

VERSLAGEN EN TECHNISCHE GEGEVENS

Instituut voor Taxonomische Zoologie (Zoölogisch Museum)

Universiteit van Amsterdam

No. 47

**EEN INVENTARISATIE VAN SCHIETMOTTEN EN KOKERJUFFERS
(INSECTA: TRICHOPTERA) UIT BRONBEKEN EN SPRENGEN OP DE
VELUWEZOOM, MET OEKOLOGISCHE EN FENOLOGISCHE GEGEVENS**

G.L.N. van Alewijk

&

R. de Vos

1987

EEN INVENTARISATIE VAN SCHIETMOTTEN EN KOKERJUFFERS
(INSECTA: TRICHOPTERA) UIT BRONBEKEN EN SPRENGEN OP DE
VELUWEZOOM, MET OEKOLOGISCHE EN FENOLOGISCHE GEGEVENS.

G.L.N.VAN ALEWIJK

&

R.DE VOS

Hoofdvakstage, onder wetenschappelijke leiding van
Dr.L.Botosaneanu, 1985/1986.

1986

Inhoud

I.	DOELEINDEN VAN HET ONDERZOEK	1
II.	WERKWIJZE	1
III.	BESCHRIJVING DER MONSTERPUNTEN	3
	a. Keuze van de monsterpunten	3
	b. Beschrijving van elk monsterpunt	5
IV.	LIJST VAN DE GEVONDEN SOORTEN	12
V.	WAARNEMINGEN OVER DE SOORTEN	15
VI.	SOORTVERSPREIDING IN DE MONSTERPUNTEN	52
	Samenvatting en conclusies	64
	Summary and conclusions	67
	Dankbetuiging	70
	Literatuur	71
	BIJLAGE	I-XI
	ADDENDA / CORRIGENDA	

I. DOELEINDEN VAN HET ONDERZOEK

Het doel van dit onderzoek was het verzamelen van faunistische en oekologische gegevens van Trichoptera-soorten, die voorkomen in bronnen, bronbeken, sprengen en sprengkoppen op de Veluwezoom.

Hoewel we pogen met dit verslag volledigheid zoveel mogelijk na te streven, moet het niet als zodanig worden opgevat.

Ons onderzoek richt zich op de Veluwezoom, vooral omdat het één van de meest interessante gebieden van Nederland is voor deze insecten, en tevens omdat hier nog nooit oekologisch onderzoek werd verricht naar Trichoptera. Bovendien zijn de reeds beschikbare faunistische gegevens verouderd (soms meer dan 30 jaar oud!), onvolledig en ten dele foutief.

De Veluwe biedt veel interessante en afwisselende biotopen van stromend water welke soms heel zeldzaam voor Nederland zijn. Derhalve hebben ze een juist beheersadvies nodig, al is het alleen maar om de daarin voorkomende aquatische fauna te beschermen.

II. WERKWIJZE

Het inventariseren geschiedde d.m.v. het monsteren van larven, poppen en imagines in zoveel mogelijk verschillende biotopen (typen van habitat) van de gekozen lokaliteiten.

Naar eieren werd niet speciaal gezocht, al werden toevallige vondsten wel meegenomen en zo mogelijk gedetermineerd.

Larven en poppen werden verzameld d.m.v. handvangsten, al of niet met een waternet. Vaak zijn de kokers zo opvallend aanwezig, dat het mogelijk was de dieren met een pincet te verzamelen. Van veel soorten is echter enige voorkennis vereist eer men ze kan vinden. Dit geldt o.a. voor Wormaldia, Crunoecia, Beraea, Tinodes en Lype larven. Imagines (schietmotten) werden soms 's nachts op licht gevangen. Veel soorten vlogen echter ook overdag; ze werden gevangen met een vlindernet of, in sommige gevallen, met de hand.

De lichtvangst werd verricht m.b.v. een menglichtlamp (250 Watt) op een reflektielaken. Ook werd enige malen een kleine U.V.lamp (8 Watt) gebruikt. Deze was wat handiger in moeilijk betreedbare lokaliteiten.

In het najaar van 1985 en in de maanden april en mei van 1986, vielen de lichtresultaten nogal tegen. Vanaf juni werd aanzienlijk meer gevangen.

In totaal werd 6 maal gemonsterd: in 1985 in de maanden september en oktober, in 1986 in april, mei, juni en augustus. In juli werd om verschillende redenen niet gemonsterd.

Eén monsterperiode (waarin 10 monsterpunten werden bezocht) duurde over het algemeen 4 dagen.

Biotoopgegevens zijn verkregen uit eigen waarnemingen, met hierbij aanvullende literatuurgegevens (met name uit IJzerman, 1982; een uitstekende en zeer nuttige synthese over het stromend water op de Veluwezoom, hoewel vrijwel zonder biologische gegevens).

De belangrijke verzameling van Trichoptera, die tijdens dit onderzoek ontstaan is, bevindt zich in de collecties van het Instituut voor Taxonomische Zoölogie (afd. Entomologie) te Amsterdam.

De systematische volgorde die in dit verslag wordt gebruikt, is die volgens de tweede uitgave van Limnofauna Europaea (Botosaneanu & Malicky, 1978).

III. BESCHRIJVING DER MONSTERPUNTEN

a. Keuze van de monsterpunten

De beken werden op grond van zo goed mogelijke representativiteit gekozen met behulp van de publicatie van IJzerman (1982).

Later is tijdens het monstereken deze representativiteit getoetst. Hierna werden de monsterpunten definitief vastgesteld.

In totaal werden 10 monsterpunten gekozen. De Dunobron in Heveadorp werd pas in april 1986 toegevoegd. Een groter aantal monsterpunten zou niet verantwoord zijn geweest. Dit zou teveel tijd gekost hebben en, bovendien, zouden de waarnemingen te oppervlakkig kunnen worden.

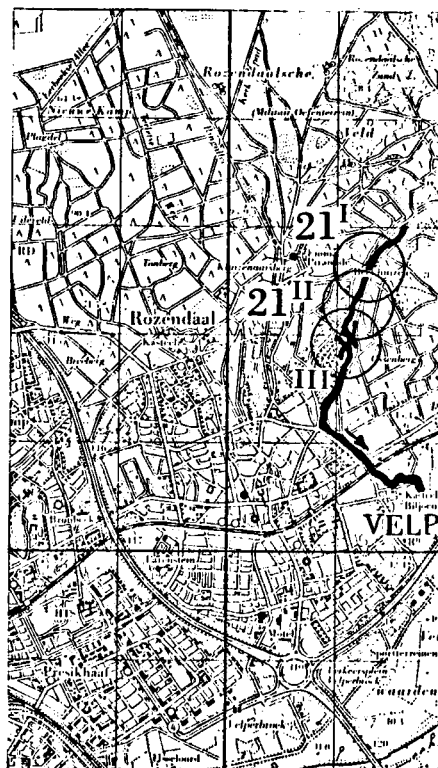
In alle gevallen werd onze aandacht geconcentreerd op de typen van habitat van de bovenloop van de beken. Bij het bemonstereken werd veel aandacht geschonken aan de verschillende substrata (typen van habitat).

De volgende beken werden gekozen (de ligging staat op de kaartjes afgebeeld; de nummers zijn die volgens IJzerman (1982)):

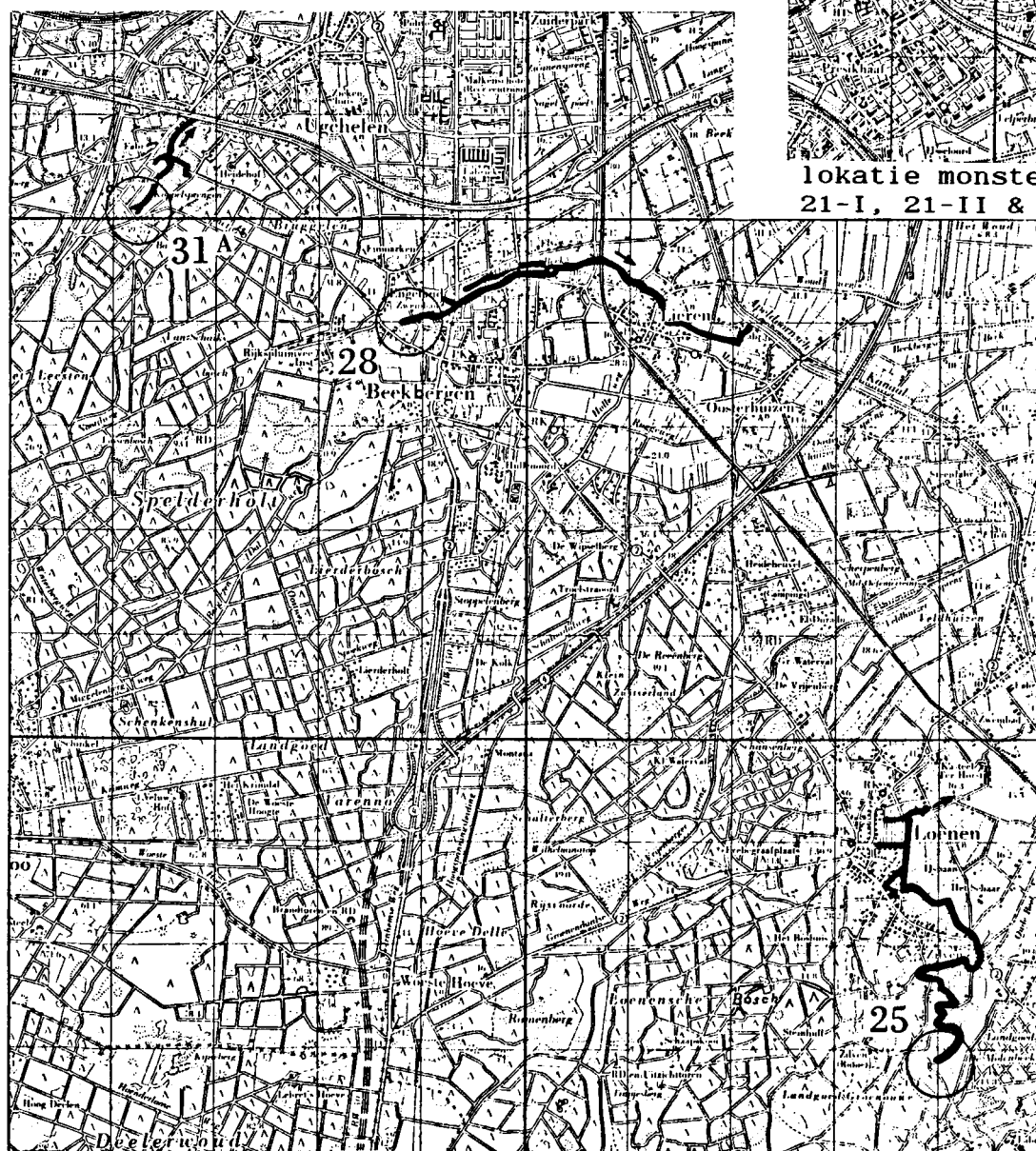
- Dunobron (Renkum)	Beeknr. 4
- Hoog en Laag Oorsprong (Oosterbeek)	6
- Beekje op de Hemelse Berg (Oosterbeek)	8
- Beekhuizense Beek (Beekhuizen, Velp) (Langs deze beek hebben wij, vanwege z'n grote omvang en de vele typen van habitat, 3 verschil- lende monsterpunten gekozen)	21
- Zilvense Beek (Loenen)	25
- Beekbergense Beek (Beekbergen)	28
- Koppelsprengen (Ugchelen)	31 ^a
- Nijmolense Beek (Vaassen)	44



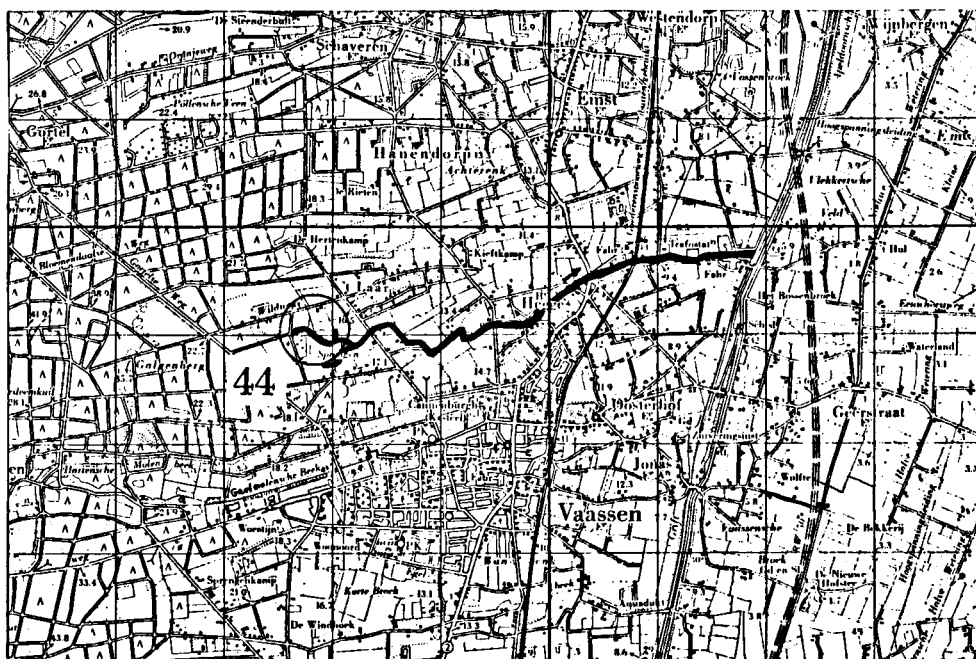
lokatie monsterpunten 4, 6 & 8



lokatie monsterpunten
21-I, 21-II & 21-III



lokatie monsterpunten 25, 28 & 31^a



lokatie monsterpunt 44

b. Beschrijving van elk monsterpunt afzonderlijk

De Dunobron is eigendom van de stichting 'Het Geldersch Landschap' en ligt nabij Heveadorp (gemeente Renkum).

De beek is een onderdeel van een klein bekenstelsel, de 'Dunofonteinallee' geheten. Volgens IJzerman (1982) is dit de kortste beek van Nederland.

De eerste twee maanden (september en oktober 1985) en de laatste maand (augustus 1986) van ons onderzoek werd deze beek niet bezocht.

De Dunobron is een bronbeek met enkele watervalletjes en spaarbekkens, maar deze kleine, stilstaande meertjes waren voor ons niet van belang. Onze interesse ging uit naar de watervalletjes en de bron. De gemonsterde lengte betrof circa 10 meter.

De waterdiepte varieert van 0 tot 3 cm., terwijl de breedte 5 tot 150 cm. bedraagt.

Het substraat bestaat uit zand en detritus. In de waterval bevinden zich stenen.

De temperatuur van het water (gemeten in juni) was 10° C. en is, door de toevoer van grondwater, vrijwel constant.

Door een redelijk groot verval is de stroomsnelheid in de beek matig tot groot.

De vegetatie in de beek bestaat uit *Callitriche spec.* (in het stilstaande gedeelte) met *Juncus*. In de waterval bevinden zich mossen. De oevers zijn bedekt met varens, lage kruiden en *Juncus*. Verder zijn ook braam- en *Rhododendron*-struiken aanwezig. De beek is omringd met beuken, enkele sparren en *Larix*. Deze zorgen voor een 50 % beschaduwing.

De Hoog en Laag Oorsprong stroomt door een parkbos, dat eigendom is van de gemeente Renkum (nabij Oosterbeek). De beek wordt voornamelijk gevoed door sprengkoppen, maar zou van oorsprong een bronbeek zijn (IJzerman, 1982). Eén van die bronnen, de 'frontale bron', is nog aanwezig en is een typische helocreen. De beek (met de later gegraven sprengen) is vrij lang, en bevat veel kunstmatige watervalletjes. Ook zijn enkele spaarbekkens aanwezig. De gemonsterde lengte, die vrijwel de gehele beek omvat, is \pm 1000 meter. De waterdiepte variëert van een waterfilm in de watervalletjes en de bron tot \pm 40 cm. in de beek. De vijvertjes zijn nog dieper, maar waren voor ons niet interessant. De breedte variëert van 30 tot 150 cm., doch de frontale bron, een helocreen, is wel 10 meter breed. Het substraat bestaat uit zand en grint. Plaatselijk is veel plantaardig detritus aanwezig. De watervalletjes hebben als substraat veelal muurtjes van baksteen en cement. De temperatuur van het bronwater is vrijwel constant, die van de beek variëert van 10° C. in oktober (1985) tot 15° C. in Juni (1986). De stroomsnelheid variëert van matig tot groot.

In de beek (nabij de bron) groeit *Callitriche spec.*. Verder is er geen begroeiing in de beek. Zoals reeds is vermeld, stroomt de beek door een parkbos, waarin voornamelijk beuk voorkomt. Op vele plaatsen is er een sterke beschaduwing. Aan de oever groeit dan ook nauwelijks iets; slechts mossen, varens en enkele kruiden zijn aanwezig. Meer stroomafwaarts zijn er meer open plekken, waardoor de begroeiing met kruiden en lage braamstruiken toeneemt. De beek stroomt daarna door een weiland om na \pm 200 meter in de Rijn te eindigen.

Het beekje op de Hemelse Berg ligt in hetzelfde parkbos als de Hoog en Laag Oorsprong. De eigenaar (de gemeente Renkum) is derhalve dezelfde. Beide beken zijn zo'n 500 meter van elkaar verwijderd. Het gaat om enkele (zij-)beken, gevoed door natuurlijke bronnen (helocreen). Deze liggen goed verscholen in het parkbos. De bronnen zijn, qua fauna, zeker zeer interessant te noemen (zie de resultaten). De beek mondt uit in een vijver, die bekend staat als de 'Eendjesvijver'. De gemonsterde lengte is \pm 100 meter. De waterdiepte variëert van een waterfilm (in de bron en waterval) tot ongeveer 30 cm. (in de beek zelf). De breedte is 50 cm. (in de bronnen slechts 10 cm.). De bronnen beginnen niet plotseling in een greppel (waarbij uit de zijanten het water stroomt); de bosgrond wordt drassig en stroomafwaarts wordt langzamerhand de beek gevormd. De watertemperatuur van de bronnen is vrijwel constant (11 à 12° C.). Het water in de beek stroomt betrekkelijk langzaam.

In de beek zelf is geen begroeiing. De bronnen zijn daarentegen sterk begroeid en overschaduwd door struiken, esdoorn, kastanje, vlier, e.d.. Deze zorgen voor een sterke beschaduwing. Op de zeer drassige grond (op sommige plaatsen zelfs drijfzand) groeien diverse kruiden (w.o. goudveil) en Carex. Het substraat in de bron bestaat voornamelijk uit zand en detritus. Verder stroomafwaarts is meer zand en grint aanwezig, maar ook grof plantaardig detritus.

De Beekhuizense Beek is een complex van enkele natuurlijke bronnen maar voornamelijk van (gegraven) sprengkoppen, die tezamen een nogal forse beek voeden. Het geheel is ten noorden van Velp gesitueerd. De beek zelf is ruim 3 km. lang, en bestaat uit zeer verschillende biotopen. Dit gegeven bracht ons ertoe langs deze beek 3 verschillende monsterpunten (I, II en III) te kiezen.

I. Het eerste (bovenste) monsterpunt bestaat uit een beekje met een waterval. Met name deze (relatief hoge) waterval, die opgebouwd is uit bak- en natuursteen, werd door ons bemonsterd.

Dit eerste gedeelte, vlakbij restaurant Beekhuizen, is eigendom van de gemeente Rheden (IJzerman, 1982) en wordt, naar ons eigen waarnemen, slecht onderhouden.

In het najaar van 1985 was de overspoeling van de waterval goed. In mei 1986 was de waterval echter verstopt door bladafval. Zelfs waren sommige gedeeltes vernield! In juni bleek de waterval wederom te zijn verstopt, zodat de helling droog stond. De geringe waterhoeveelheid die wel doorstroomde, liep slechts langs en onder de waterval. Vanwege de droge zomer stond het waterpeil in augustus 1986 erg laag. Tezamen met de reeds genoemde verstopping en vernieling resulteerde dit in een armoedig waterstraaltje (dat zelfs onder de waterval door liep), hetgeen een ramp betekend voor de zeldzame aquatische fauna die we hier hebben waargenomen.

De bemonsteringslengte van dit eerste punt bedraagt \pm 20 meter, waarbij de waterval het belangrijkste onderdeel is. Deze waterval is ongeveer 1 meter breed. De waterdiepte varieerde van een waterfilm tot \pm 2 cm. (de droogte buiten beschouwing gelaten). De beek, waarin de waterval uitkomt, heeft een slecht onderhouden azobé-beschoeiing en is \pm 30 cm. breed; de waterdiepte wordt maximaal 10 tot 20 cm.. Oevermateriaal stroomt vrijelijk over de beschoeiing de beek in, zodat gevaar voor dichtslibbing bestaat.

Het substraat van de waterval is voornamelijk steen, kunstmatig hier geplaatst en met cement vastgemaakt. Plaatselijk liggen er echter bladeren en takken op.

De beek bevat vooral zand, maar aan de randen bevindt zich detritus met hier en daar grote stenen.

De watertemperatuur is niet geheel constant; in oktober 1985 was deze 12° C., terwijl de temperatuur in juni 1986 tot 16° C. was opgelopen.

In het beekje zelf komt geen vegetatie voor, maar op de drijfzanderige oever groeien grassen en kruiden. Het omringende bos bestaat voornamelijk uit beuk en spar, en zorgt voor een matige beschaduwing.

II. Ongeveer in het midden van het complex bevindt zich een helocreen bronnenstelsel. Dit namen we als tweede monsterpunt.

Dit schitterende, goed geconserveerde stelsel is eigendom van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten. De hoofdbeek, die ook door deze bronnen wordt gevoed, krijgt hiernaast een extra watertoevoer van enkele sprengkoppen.

De gemonsterde lengte bedraagt \pm 20 meter. De waterdiepte variëert van 1 tot 15 cm., de breedte van 10 tot 80 cm.. De diameter van dit bronnenstelsel is ongeveer 10 meter. Het (ijzerhoudende, roodachtige) substraat bestaat uit detritus, zand en veel modder. Plaatselijk komt zeer verradelijk drijfzand voor.

De watertemperatuur is met 11 á 12° C. zeer constant.

De stroomsnelheid is matig.

Het bronnenstelsel heeft een rijke plantenassociatie: een overvloedige begroeiing van goudveil, Carex, Juncus, diverse grassen en (lever-)mossen. Deze vegetatie zet zich voort op de (drassige) oever van de beek. Op de drogere stukken staan enkele braamstruiken. Het omringende beukenbos zorgt voor een sterke beschaduwing.

III. Meer stroomafwaarts, vlakbij een (andere) kunstmatige waterval en een vijver in het Beekhuizense bos, hebben wij ons derde monsterpunt gekozen. Dit gedeelte, dat bestaat uit een kronkelige en redelijk sterke beek met enkele sprengkoppen, is eveneens eigendom van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten.

De gemonsterde lengte bedraagt \pm 40 meter. De breedte van de beek is vrij constant (2 meter), terwijl de diepte variëert van 5 tot 30 cm..

Het substraat in de beek bestaat uit zand, kleinere en grotere stenen en enig detritus. Het grootste aantal van die stenen is overigens aanwezig in de kleine, kunstmatige stroomversnellingen, die verfraaiing van de beek tot doel hebben.

De watertemperatuur is beslist niet constant. Hij variëerde van 12° C. in oktober 1985 tot 20° C. in juni 1986. Oorzaken hiervoor zijn de grote afstand van de beek tot de bron, de grote breedte en de geringe diepte.

De stroomsnelheid is relatief hoog en de watertoevoer aanzienlijk voor een beek op de Veluwezoom.

Op enkele plaatsen in de beek staat Carex, terwijl zich op de stevige oever een echte bosvegetatie van grassen, mossen, bosbes en varens bevindt. De beek ligt volledig in het bos, dat voornamelijk uit beuk en spar bestaat. Er is een matige tot sterke beschaduwing.

De Zilvense Beek, gelegen nabij het dorpje Zilven, bij Loenen (gemeente Apeldoorn), maakt deel uit van een uitgebreid sprengenstelsel. Dit geheel staat in totaliteit als 'De Loenense Beken' (IJzerman, 1982) bekend. De Zilvense Beek is het meest zuidelijke deel van dit stelsel. De spreng begint met enkele bochtige, diepe sprengkoppen.

De gemonsterde lengte bedraagt \pm 50 meter. De breedte varieert van 40 tot 200 cm., terwijl de waterdiepte uiteenloopt van 1 tot 50 cm..

De stroomsnelheid is de langzaamste van al onze gemonsterde beken (bronnen uiteraard uitgezonderd).

De watertemperatuur vertoont grote schommelingen, wat gezien de lage stroomsnelheid en de (plaatselijk) geringe diepte begrijpelijk is. In oktober 1985 (het was toen nogal koud weer) was de watertemperatuur 11° C., terwijl deze in juni 1986 was gestegen tot 18° C..

Het substraat bestaat uit zand en grotere en kleinere stukken hout, met veel modder in de langzaam stromende gedeelten.

In de beek is geen vegetatie aanwezig, maar de oever is zeer sterk begroeid met kruiden en struiken. De beek wordt hierdoor plaatselijk overwoekerd, met als gevolg een sterke beschaduwing. Op andere plaatsen is geen enkele beschutting aanwezig. Omringende bomen zijn o.a. den, spar en eik.

De Beekbergense Beek, die ook als 'Oude Beek' bekend staat, is van oorsprong een bronbeek (IJzerman, 1982). Later zijn sprengkoppen en sprengen aangegraven.

De zeer lange beek (bijna 12 km.!) ontspringt ten noorden van Beekbergen (bij 'Engeland') en eindigt in de Loenense Beek (ten oosten van Klarenbeek).

Ons monsterpunt bevindt zich in de zône van de bronnen. Dit is het meest westelijke beekgedeelte en is eigendom van de gemeente Apeldoorn (IJzerman, 1982).

De frontale bron bestaat uit een groot, helocreen moerasgebied, met een diameter van \pm 20 meter. De gemonsterde lengte langs de beek is ongeveer 100 meter.

Langs het eerste gedeelte van de ontspringende beek (\pm 50 meter), bevinden zich enkele zijtakken, bedoeld als extra watertoevoer voor de beek. Deze zijtakken hebben een soortgelijk karakter als de frontale bron.

Maar ook langs de hoofdbeek bevinden zich vele plaatsen die een bronachtig karakter bezitten. Het freatische water sijpeld hier uit de oeverrand langzaam de beek in. Deze 'laterale' bronnen zijn minstens zo belangrijk voor bronsoorten als de frontale bron.

De beek, die door de bronnen wordt gevoed, heeft een waterdiepte die varieert van 1 tot 10 cm.. De breedte bedraagt 50 tot 100 cm..

Er is een matige tot grote stroomsnelheid en de watertemperatuur is met 11 tot 12° C. vrijwel constant.

Het substraat bestaat uit zand, grint, grote stenen en heel veel plantaardig materiaal.

In de frontale bron, die door drijfzand vrijwel ontoegankelijk is, is een weelderige vegetatie van bronkruid, goudveil, grassen en andere kruidachtige planten aanwezig. In de beek komt veel minder vegetatie voor, maar de drassige oevers zijn zeer dicht begroeid met kruiden en struiken. Als afscheiding van de omringende weilanden, is er een haag van eik, meidoorn, vlier en kers aanwezig. Dit zorgt voor een matige beschaduwing van de beek. Daarentegen is de frontale bron geheel van schaduw verstoken.

De Koppelsprengen vormen de oorsprong van een zeer omvangrijk sprengcomplex (de Ugchelense Beek); volgens IJzerman (1982) waarschijnlijk het meest omvangrijke van Nederland. Het complex ligt ten zuiden van Apeldoorn (nabij het dorp Ugchelen), en is ook eigendom van deze gemeente. Het door ons bemonsterde gedeelte betreft drie sprengkoppen, die parallel aan elkaar liggen. Na ongeveer 30 meter vloeien ze samen tot één spreng.

De sprengkoppen zijn zeer diep gegraven en bezitten een goed onderhouden azobé-beschoeiing, die essentieel is voor het behoud van de drassige oever.

De stroomsnelheid is matig en de watertemperatuur is, in vergelijking met alle andere beken, zonder meer koud te noemen. We hebben een vrij constante 10° C. gemeten.

De breedte van de sprengkoppen is ± 150 cm., terwijl de breedte van de spreng 30 tot 50 cm. is.

De diepte variëert van 10 tot 20 cm. in de spreng tot wel 50 cm. in de sprengkoppen. Naast het plaatselijk aanwezige zand, bestaat het substraat voornamelijk uit detritus en modder.

In de spreng bevindt zich geen vegetatie. De oevers zijn echter begroeid met grassen, kruiden en hier en daar vogelkers. De sprengkoppen liggen volledig in het eikenbos, dat voor een sterke beschaduwing zorgt.

De Nijmolense Beek is de meest noordelijk gekozen beek. Het is een schitterend stelsel van natuurlijke bronbeken, die in particulier bezit is van de verbandindustrie Kon. Utermöhlen Emst (nabij Vaassen). Ons monsterpunt ligt bij de frontale bron (aan de 'Wildweg'). De gemonsterde lengte is ± 400 meter. Meer naar het zuiden bevinden zich sprengen, die door ons niet bezocht zijn.

De diepte variëert van een waterfilm bij de vele 'laterale' bronnetjes tot 30 cm. in de beek. De breedte loopt van 30 tot 200 cm. (op sommige plaatsen is dit, door de vele insnijdingen, moeilijk te bepalen).

Stroomafwaarts zijn kleine sprengkoppen gegraven ter vergroting van de watertoevoer. De stroomsnelheid is matig tot groot. De watertemperatuur is vrij constant (10 à 11° C.). Op enkele plaatsen, vooral bij de bronnen, komen drijfzandputten voor.

In de bronnen is de vegetatie weelderig: mossen, kruiden en grassen. In de beek zelf komt aanvankelijk geen begroeiing voor, maar stroomafwaarts gaande, verschijnt er meer en meer *Callitriche platycarpa* Kütz. (Cuppen, 1980), dat soms het wateroppervlak geheel afdekte.

Op de vrij drassige oever groeien vele kruiden en grassen, met op de hogere (en dus drogere) gedeelten (braam-)struiken. De omringende weilanden en akkers zijn van de beek afgescheiden met een singel van els, berk en eik. Dit alles zorgt voor een matige tot vrij sterke beschaduwning.

Al met al is dit een (voor de noordelijke Veluwe) uniek stelsel van natuurlijke bronnen en beken. Bescherming dient beslist in overweging genomen te worden.

IV. LIJST VAN DE GEVONDEN SOORTEN

Bij ons onderzoek, dat als doel heeft de Trichoptera van stromend water te bestuderen, zijn op licht, als volwassenen, ook veel typische stilstaand-watersoorten gevangen. Deze zijn voor ons veel minder interessant, doch ze verdienen beslist een vermelding.

Voor gedetailleerde opmerkingen over de soorten met hun biotopen, biogeografie, etc., zullen we ons uitsluitend richten op de stromend-watersoorten.

In onderstaande lijst zijn deze soorten met een sterretje aangegeven. Minder interessante soorten, die toch in stromend water kunnen voorkomen, worden gekenmerkt door een vraagteken.

In de rechter kolom van deze lijst staan de nummers aangegeven van de monsterpunten (naar IJzerman, 1982), waar de desbetreffende soort voorkomt. Deze nummers zijn reeds vermeld in het begin van de beschrijving van de monsterpunten (hoofdstuk III-a., blz. 3).

De nummering voor de soorten wordt in dit verslag herhaaldelijk gebruikt. Elke soort heeft een eigen nummer. Vergissingen zullen worden vermeden, door steeds te vermelden of het gaat om het nummer van een monsterpunt (m.p.) of van een soort (snr.).

- * - soorten die beslist tot de fauna van bronnen, bronbeken, sprengen en sprengbeken behoren.
- ? - situatie onzeker (misschien een kleine populatie in bronnen en sprengen).
- de niet gemarkeerde soorten zijn voor ons onderzoek niet interessant; zij behoren niet tot de fauna van bronnen, beken en sprengen.

<u>soorten</u>	<u>monsterpunten</u>
GLOSSOSOMATIDAE:	
* 1. Agapetus fuscipes Curtis	6,8,21 ^{I, II, III} , 28
HYDROPTILIDAE:	
2. Agraylea multipunctata Curtis	21 ^{III}
3. Orthotrichia spec.	21 ^{III}
PHILOPOTAMIDAE:	
* 4. Wormaldia subnigra MacLachlan	21 ^I

<u>soorten</u>	<u>monsterpunten</u>
HYDROPSYCHIDAE:	
* 5. <i>Hydropsyche angustipennis</i> (Curtis)	6, 8, 21 ^{III}
6. <i>Hydropsyche contubernalis</i> MacLachlan	21 ^{III}
POLYCENTROPODIDAE:	
* 7. <i>Plectrocnemia conspersa</i> (Curtis)	4, 6, 8, 21 ^{I, II, III} , 25, 28, 31 ^a , 44
? 8. <i>Polycentropus irroratus</i> (Curtis)	6, 21 ^{III} , (44)
9. <i>Cyrnus flavidus</i> MacLachlan	21 ^{III}
10. <i>Cyrnus trimaculatus</i> (Curtis)	6, 21 ^{III}
PSYCHOMYIIDAE:	
* 11. <i>Lype phaeopa</i> (Stephens)	6, 8, 21 ^{III}
* 12. <i>Lype reducta</i> (Hagen)	21 ^I , 28
* 13. <i>Tinodes assimilis</i> MacLachlan	4, 6, 8, 21 ^{I, III}
PHRYGANEIDAE:	
14. <i>Agrypnia varia</i> (Fabricius)	28
15. <i>Phryganea bipunctata</i> Retzius	21 ^{III}
16. <i>Phryganea grandis</i> Linnaeus	21 ^{III}
LIMNEPHILIDAE:	
? 17. <i>Limnephilus extricatus</i> MacLachlan	44
? 18. <i>Limnephilus ignavus</i> MacLachlan	44
? 19. <i>Limnephilus lunatus</i> Curtis	6
* 20. <i>Limnephilus rhombicus</i> (Linnaeus)	6, 21 ^{I, III} , 25
* 21. <i>Glyphotaelius pellucidus</i> (Retzius)	4, 6, 21 ^{I, II, III} , 25, 31 ^a , 44
* 22. <i>Anabolia nervosa</i> (Curtis)	4, 6, 25, 31 ^a , 44
* 23. <i>Potamophylax rotundipennis</i> (Brauer)	28
* 24. <i>Halesus radiatus interpunctatus</i> (Zetterstedt)	21 ^{II, III} , 25, 28, 31 ^a , 44
* 25. <i>Stenophylax sequax</i> (MacLachlan)	4, 6, 8, 21 ^{I, II, III} , 25, 28, 31 ^a , 44
* 26. <i>Chaetopteryx villosa</i> (Fabricius)	6, 8, 21 ^{I, II, III} , 25, 28, 31 ^a , 44
GOERIDAE:	
* 27. <i>Silo nigricornis</i> (Pictet)	6, 21 ^{I, II, III} , 28, 31 ^a , 44

<u>soorten</u>	<u>monsterpunten</u>
LEPIDOSTOMATIDAE:	
*28. Crunoecia irrorata(Curtis)	4,6,8
LEPTOCERIDAE:	
29. Athripsodes aterrimus(Stephens)	6,21 ^{III}
30. Athripsodes cinereus(Curtis)	21 ^{III}
31. Ceraclea senilis(Burmeister)	6
32. Ceraclea spec.	21 ^{III}
?33. Mystacides nigra(Linnaeus)	6,21 ^{III}
34. Oecetis lacustris(Pictet)	6,21 ^{III}
35. Oecetis ochracea(Curtis)	21 ^{III}
36. Oecetis testacea(Curtis)	21 ^{III}
37. Leptocerus tineiformis Curtis	21 ^{III}
*38. Adicella reducta(MacLachlan)	21 ^{III}
SERICOSTOMATIDAE:	
*39. Sericostoma personatum(Spence)	4,6,8,21 ^{I,II,III} ,28,31 ^a ,44
BERAEIDAE:	
*40. Beraea maurus(Curtis)	21 ^{I,II,III} ,28
*41. Beraea pullata(Curtis)	6,8,44
MOLANNIDAE:	
42. Molanna angustata Curtis	6,21 ^{III}
BERAEIDAE:	
43. Beraeodes minutus(Linnaeus) (zie addenda)	21 ^I

V. WAARNEMINGEN OVER DE SOORTEN

Bij de hierna volgende waarnemingen over de belangrijkste soorten zal over een aantal zaken eerst enige uitleg nodig zijn.

Ten eerste worden niet alle, op de vorige pagina's genoemde soorten, even uitvoerig behandeld; deels als gevolg van gebrekkige literatuurgegevens, deels door de geringe aantallen (door ons) verzamelde exemplaren.

Bij sommige soorten heeft het derhalve geen zin om histogrammen e.d. te maken.

Bij de verspreiding van de soorten zijn de gegevens afkomstig uit Limnofauna Europaea (Botosaneanu & Malicky, 1978) (voor de algemene Europese verspreiding), ongepubliceerde aantekeningen van Geijskes (ons beschikbaar gesteld door Drs. J. van Tol, Rijksmuseum voor Natuurlijke Historie te Leiden), ongepubliceerde gegevens van Drs. A.W.M. Mol en, vanzelfsprekend, onze eigen waarnemingen.

Een zeer ernstig probleem voor ons was het feit dat er helemaal geen gepubliceerd overzicht bestaat van de verspreiding van Trichoptera-soorten in Nederland. Juist daarom zijn er in dit verslag dan ook geen gegevens over de Nederlandse verspreiding vermeld buiten de Veluwe.

De eerder genoemde gegevens van Geijskes en Mol zijn voor ons een uitermate grote steun geweest.

In dit hoofdstuk maken we per gedetailleerd behandelde soort gebruik van twee verschillende typen histogrammen.

Het eerste type geeft de verhouding tussen larven (L), poppen (P) en imagines (I).

De prioriteit in deze histogrammen is de verhouding tussen deze stadia over het gehele jaar en daarom worden per soort alle individuen (ongeacht het stadium) bij elkaar genomen, welke samen de 100% vormen waarmee de werkelijke verhouding berekend wordt. Omdat na alle berekeningen bleek, dat geen van de zuilen in de histogrammen hoger dan het 50%-niveau kwam, zijn ze op 50% afgekort.

Alle zuilen tezamen in deze histogrammen vormen weer 100%. De opzet is om hiermee aan te tonen in welke tijd van het jaar er een bepaalde hoeveelheid voorkomt van larven, poppen of imagines. Tevens is te zien hoe deze stadia zich verhouden per maand (IV t/m X). Natuurlijk spelen invloed van weersomstandigheden, vangtechniek en andere factoren een rol in onze resultaten, maar ons inziens wordt er toch een reëel beeld geschapen van de werkelijke verhoudingen. De zuilen in de histogrammen van dit eerste type zijn als volgt onderscheiden:

□ = larven (L)

▣ = poppen (P)

■ = imagines (I)

Het tweede type histigrammen laat zien in welk stadium de larven van een soort zich bevinden. We hebben hierbij onderscheid gemaakt tussen de eerste stadia (A), de middelste stadia (B) en het laatste (volgroeide) stadium (C) van de larven.

Er dient op gewezen te worden dat het aantal larvale stadia bij de meeste Trichoptera 5 is, met enkele bekende uitzonderingen (zoals Agapetus met 7 en Sericostoma met 6 stadia).

In tegenstelling tot het eerste type histogram wordt bij dit tweede type de prioriteit gelegd op de verhouding tussen de larvale stadia per maand. Dat wil zeggen dat binnen één maand de zuilen tezamen 100% vertegenwoordigen. Een voordeel van dit histogram is dat duidelijk is te zien in welke stadia de larven voorkomen in een maand. Om een idee van de verhouding te krijgen tussen de larvale en de andere stadia, kan de eerste histogram geraadpleegd worden.

Omdat de mogelijkheid bestaat dat in één maand slechts larven van één van de drie groepen van stadia voorkomen (100%), is de vertikale as tot 100% doorgetrokken.

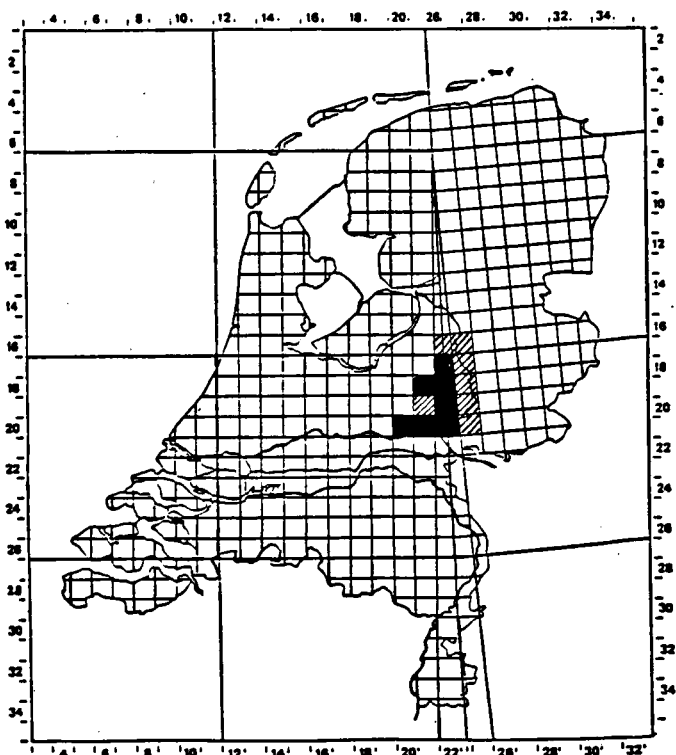
In het tweede type histogrammen maken we gebruik van dezelfde legenda:

- = larven in de eerste stadia (A)
- ▣ = larven in de middelste stadia (B)
- = larven in het laatste stadium (C)

Als laatste is nu nog uitleg verschuldigd over de verspreidingskaartjes. Naast de verspreiding in Europa (samen gesteld met gegevens uit Limnofauna Europaea), zijn er de kaartjes van Nederland met de verspreiding op de Veluwe. Hierbij zijn de volgende tekens gebruikt:

- - larven
- - imagines
- ◐ - larven én imagines
- - imagines gevonden vóór 1950

In het kaartje hier-naast is het zwarte gedeelte het door ons bemonsterde gebied; het gearceerde én het zwarte gedeelte samen behandelen de gegevens van Geijskes (i.l.) en Mol (i.l.). Aantallen exemplaren, behorende bij de gebruikte histogrammen, zijn vermeld in de Bijlage.



Agapetus fuscipes Curtis (1)

Deze kleine soort vliegt in Nederland van begin juni tot begin oktober, vooral bij zonneschijn en zelden verder dan 1 meter van de beek.

Larven zijn het gehele jaar aanwezig, maar volgens Nielsen (1942) sterven de jongste stadia in de winter uit, zodat alleen de oudere larven overleven.

Onze ervaring leert dat vanaf september geen larven meer te vinden zijn, maar dat poppen in ruime mate aanwezig zijn (en waarschijnlijk ook imagines, maar slechte weersomstandigheden verhinderde de vangst). In oktober zijn er, naast poppen en imagines, weer grote aantallen larven (jong en oud) gevonden. In april en mei werden larven in alle stadia gevonden (zie fig.2) en begon het aantal poppen toe te nemen, om in juni de eerste volwassenen te leveren (zie fig.1).

In oktober 1985 vonden we in de Beekbergense Beek diverse eiplaten onder stenen in het water.

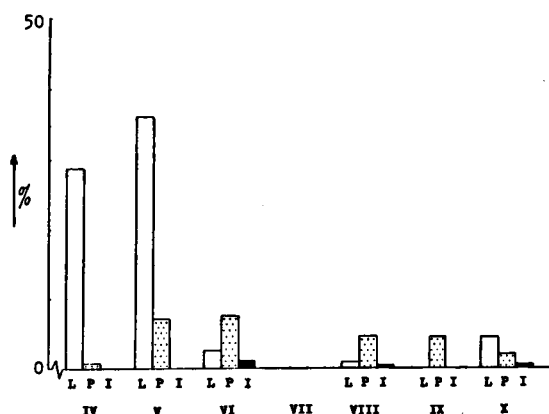


fig.1

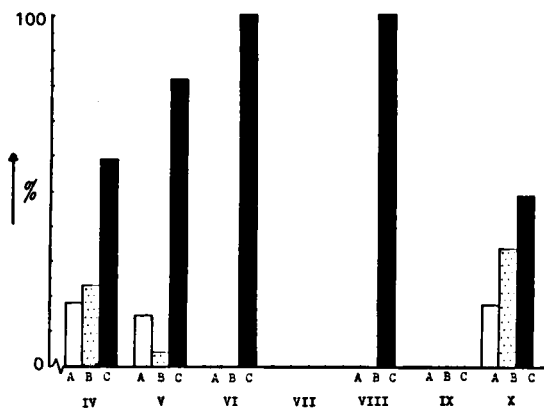


fig.2

(IV-X = maanden april-oktober)

De larven hebben van jongs af aan een koker, die bij elk nieuw stadium (in totaal 7) wordt vervangen. Soms wordt zelfs een verlaten koker van een oudere soortgenoot gebruikt. De kokertjes zijn, afhankelijk van het stadium, tot 8 mm. lang. De opbouw (met kleine steentjes) is enigzins schildpadvormig (zie fig.3-b), met aan voor- en achterzijde ventrale openingen (zie fig.3-c).



fig.3-a, habitus A.fuscipes (naar Mol, 1986)

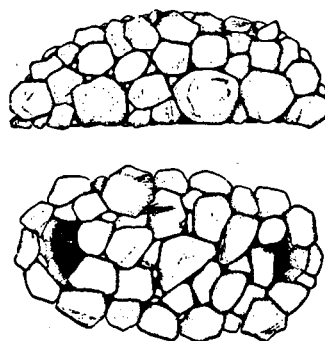


fig.3-b, koker lateraal
fig.3-c, koker ventraal (naar Hickin, 1967)

De larven kunnen zich (met korte stoten) wel verplaatsen, maar over het algemeen zijn ze nogal statisch. Het voedsel van de larve bestaat uit de dunne, slijmerige laag algen en diatomeeën op het oppervlak van stenen en hout. In de beken werden de kokers dan ook op die plaatsen aangetroffen.

Bij de verpopping wordt de laatste larvale koker gebruikt. De bodem wordt losgebeten en verwijderd, waarna de bodemloze koker op een steen- of houtoppervlak wordt vastgehecht; de pop bevindt zich in een cocon binnen deze koker.

A.fuscipes komt voor in koele, meestal overschaduwde, steenrijke beekjes en bronnen met een constante temperatuur en een sterkere stroming. Bij een afnemende stroomsnelheid neemt de soort snel af in aantal (Cuppen, 1979 en Nielsen, 1942).

De verspreiding van A.fuscipes concentreert zich in Europa vooral op het westen en het midden, met een uitloper in het noordoosten (zie fig.4, Botosaneanu & Malicky, 1978).

In Nederland is de soort over het algemeen zeldzaam. Dit vanwege het zeldzame biotoop. In de bronbeken in Zuid-Limburg en in beken op de Veluwezoom is hij op sommige plaatsen echter zeer algemeen (Cuppen, 1979).

Overigens vermeldt Cuppen (1979) dat het voorkomen van A.fuscipes in het brongebied van de Beekbergense Beek opmerkelijk is. Dit komt overeen met onze ervaring:

A.fuscipes overheerst hier t.o.v. de andere soorten (zie hiervoor de tabel van deze beek in het volgende hoofdstuk) Ook in andere, door ons bezochte beken komen ze in redelijke aantallen voor. Deze aantallen zijn echter bescheiden van omvang.

Mol (1986) ten slotte, noemt deze soort zeer kenmerkend voor de fauna van de 'reliëfrijke districten' van Nederland (de Veluwezoom inbegrepen).

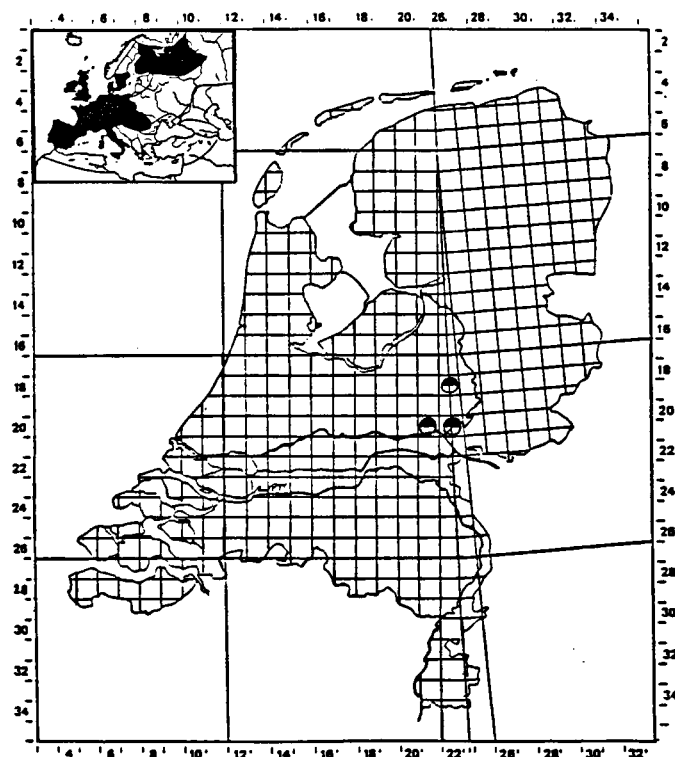


fig.4, verspreiding van A.fuscipes in Europa en op de Veluwe.

Wormaldia subnigra MacLachlan (4)

Over de levenswijze van deze (middelgrote) soort is weinig bekend.

Volwassenen van deze soort hebben we tussen begin augustus en half oktober gevangen.

De larven bouwen geen koker, maar maken buisvormige netten, waarvan de wijdere opening tegen de stroomrichting in staat. Deze opening zit vastgehecht aan een steen, terwijl het achterste gedeelte vrij in het water zweeft (Hickin, 1967). Voeding was lange tijd onbekend. Later is ontdekt dat de larve zich voedt met dierlijk en plantaardig materiaal, door de binnenzijde van zijn net af te grazen (Philipson, 1953). Voorheen meende men dat dit gedrag het schoonhouden van het net als functie had.

Bij de verpopping verlaat de larve de netten en maakt een cocon van zijde, waarop steentjes vastgehecht worden (fig.5). De cocons zitten stevig bevestigd tussen spleten en scheuren in de rotsen, waarlangs water stroomt (Hickin, 1967 en Siltala, 1903). W.subnigra is gebonden aan sneller stromend water (watervalletjes, stroomversnellingen), en is daarvoor min of meer lokaal in geheel Europa (fig.6).

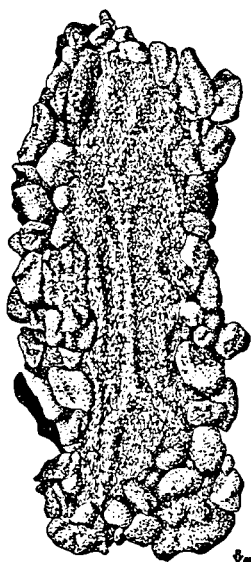


fig.5, cocon
ventraal.
(naar origineel)

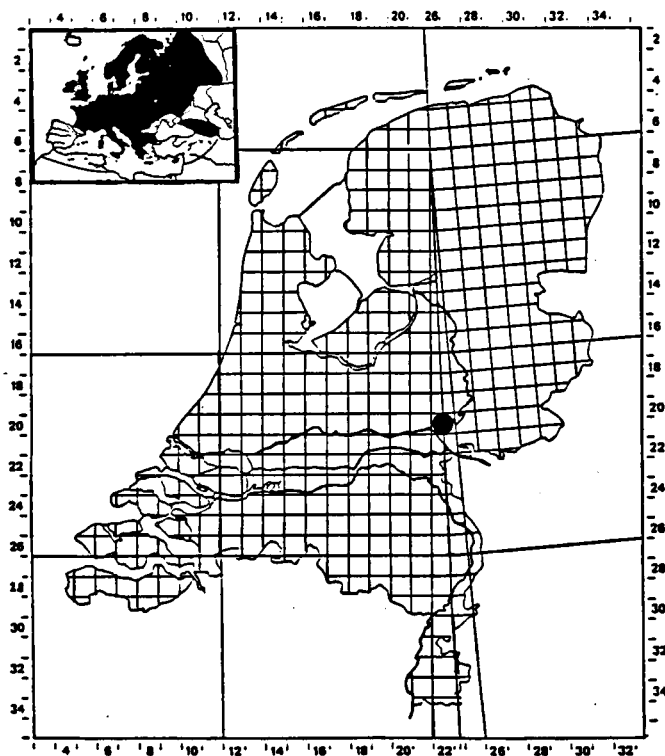


fig.6, verspreiding van W.subnigra
in Europa en op de Veluwe.

De vondst van W.subnigra op de Veluwe is zeer interessant. In Nederland is de soort, volgens MacLachlan (1880) en Geijskes (i.l.), alleen bekend van 'Arnhem' (de laatste waarneming dateert uit 1889!).

Wij hebben in de Beekhuizense Beek (bij Velp) maar liefst 28 imagines (5 ♂♂, 23 ♀♀) gevangen, van augustus t/m oktober. Tevens vonden we bij de waterval in deze beek (m.p. 21^I) 48 lege cocons (in oktober). W.subnigra heeft zich dus weten te handhaven in dit sterk geïsoleerde habitat. Zoals reeds vermeld in de biotoopbeschrijving van monsterpunt 21^I, loopt de waterval gevaar te verdwijnen door verwaarlozing en vandalisme. Hierdoor komt W.subnigra ook in gevaar. Een controle op behoud van deze waterval zal derhalve een goede zaak zijn.

Hydropsyche angustipennis(Curtis) (5)

Deze algemene, middelgrote soort, heeft een vliegtijd die ligt tussen half april en half oktober (Hickin, 1967), met een hoogtepunt in de zomer. Volwassen insecten zijn uitgesproken nachtdieren en verschijnen vaak massaal op kunstmatig licht.

De typisch gekromde larven (zie fig.7) zijn alleseters. Het voedsel varieert van dierlijk materiaal (waarvoor ze vangnetjes maken) tot detritus. Ze worden maximaal zo'n 2 cm. lang en komen het gehele jaar in alle stadia voor. In het voorjaar zijn de volgroeide larven sterk in de meerderheid. De daaruit voortkomende imagines vliegen in de zomer (zie fig.8 en 9).

In september en oktober 1985 vonden we diverse eiplaten onder stenen en hout in het water, in de Beekhuizense Beek. Tijdens de voorzomer zijn er nauwelijks jonge larven te vinden, maar vanaf augustus neemt hun aantal weer sterk toe (het nageslacht van de imagines uit juni en juli). Vlak voor de winter zijn vele larven reeds volgroeid, zodat ze in dat stadium overwinteren.

De eerste poppen zijn in mei aanwezig. Vanaf oktober neemt hun aantal sterk af (fig.8).

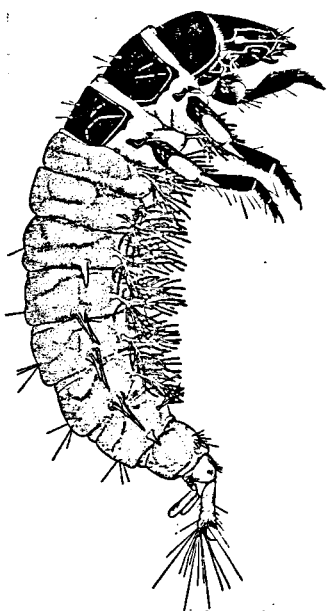


fig.7, habitus
H.angustipennis
(naar Haller, 1948)

In de winter zijn bij lage temperaturen geen vangnetten aanwezig (Wiggins, 1977). Mogelijk gaat de larve dan in rust.

Op de vindplaatsen komen de larven massaal voor.

De netten, waarin de larven leven, zijn verstevigd met detritus.

Ze bevinden zich tussen en onder stenen of hout. Hierbij staat de opening loodrecht op de stroom.

Als de larve zich verpopt, wordt een zijden cocon gemaakt. Hierop worden steentjes afgezet, en het geheel wordt stevig vastgehecht.

De larven prefereren (niet te snel) stromend water in de midden- en benedenloop van beken in reliëfrijke gebieden. Die stroming is nodig voor de aanvoer van fijn organisch materiaal (Cuppen, 1980).

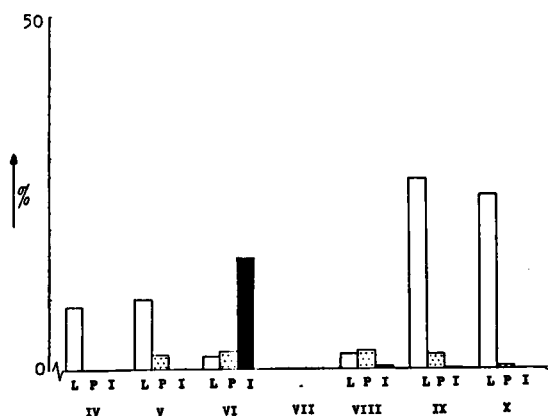


fig.8

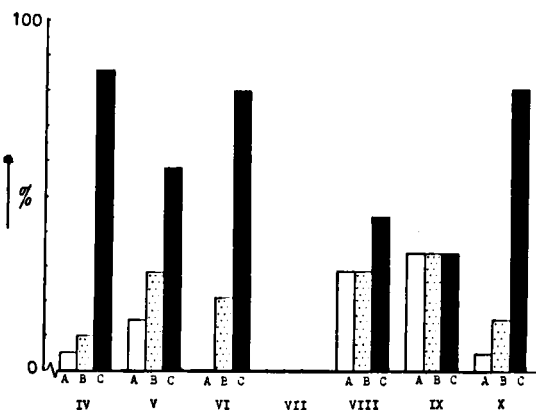


fig.9

H.angustipennis is verspreid in bijna geheel Europa. Ook in Nederland komt de soort in geschikte biotopen veelvuldig voor. Op de Veluwe is H.angustipennis bijna overal gevonden in de geschikte typen van habitat (fig.10). Wij hebben de soort in 3 van onze monsterpunten gevonden, namelijk: de Hoog en Laag Oorsprong (m.p.6), het beekje op de Hemelse Berg (m.p.8) en (de benedenloop van) de Beekhuizense Beek. Vooral in de laatstgenoemde beek hebben we enorme aantallen gevonden (zie ook het volgende hoofdstuk bij m.p.21^{III}).

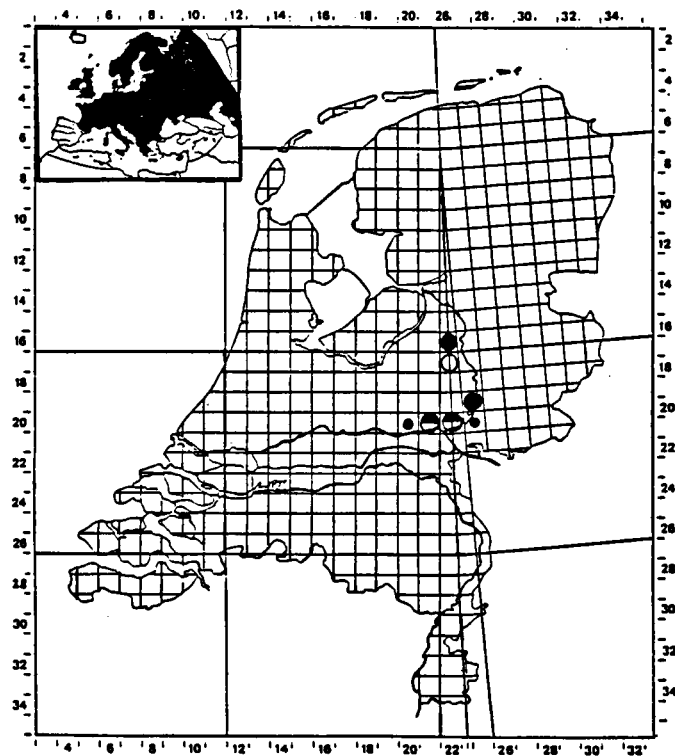


fig.10, verspreiding van H.angustipennis in Europa en op de Veluwe.

Plectrocnemia conspersa(Curtis) (7)

Deze middelgrote soort heeft een vliegtijd die valt tussen mei en half oktober, met een hoogtepunt in de nazomer. Larven zijn het gehele jaar aanwezig. Na het vliegseizoen van de volwassenen in oktober, neemt het aantal jonge larven toe (zie fig.12). Behalve de volgroeide larven (Nielsen, 1942), overwinteren dus ook de jongere stadia. In april zijn de jonge larven zelfs in de meerderheid (fig.12). Daarna verloopt de ontwikkeling snel; vanaf mei tot oktober zijn voornamelijk larven in het 5^e stadium te vinden. Jonge stadia zijn vanaf juni al helemaal niet meer aanwezig.

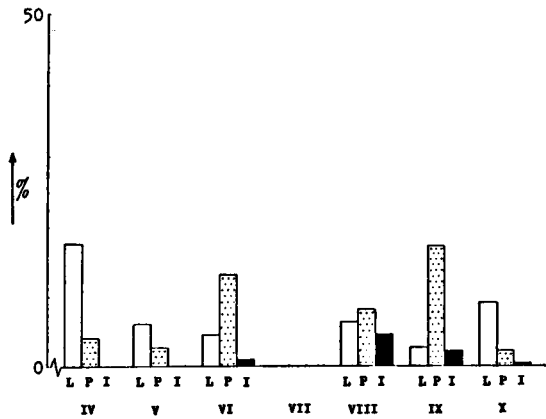


fig. 11

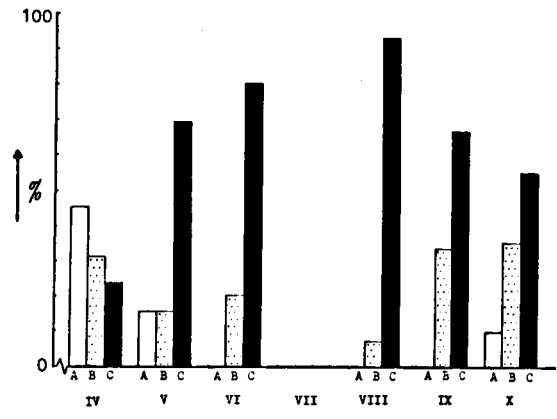


fig. 12

De zeer roofzuchtige en beweeglijke larven (fig.13), bezit geen koker maar leeft in grote vangnetten waarin hij alles, wat zich aan dierlijk leven in de buurt waagt, vangt en opeet.

Het vangnet kan, samen met die van soortgenoten, enorme afmetingen bereiken. De opening van de zakvormige netten is tegen de stroom in gericht. De binnenzijde is glad, de buitenzijde wollig en bruingekleurd (door aangeplakt detritus).

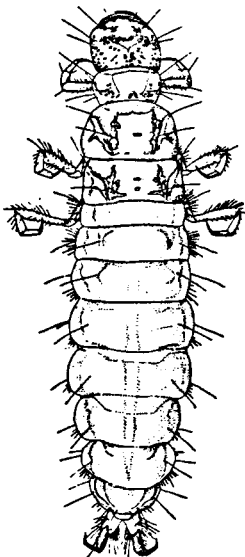


fig.13, habitus dorsaal

P. geniculata

(zeer gelijkend op P. conspersa)

(naar Moretti, 1983)

Bij een te dichte populatie kan er, door ruimtegebrek, kannibalisme optreden (Nielsen, 1942).

Bij verpopping bouwt de larve een speciale cocon, die beschermd is door een koker van steentjes of stukjes hout. Het geheel wordt bijeen gehouden door spinseldraden. De koker is dan nog vrij slap. De kokers zijn vastgehecht onder stenen en takken die in het water liggen.

De poppen zijn het gehele jaar door aanwezig (fig.11).

P. conspersa prefereert rustig stromende steno- en eurytherme beken en bronnen, liefst met een modderige bodem en met wat met mos beklede stenen. Exemplaren in snelstromende beken, betreffen meestal 'verdwaalde' exemplaren die zich onder stenen

schuil houden (Nielsen, 1942). Het is duidelijk dat in deze snelstromende beken de netten snel zouden scheuren. P.conspersa is verspreid over geheel Europa (fig.14). Wij hebben in al onze monsterpunten exemplaren gevangen. De aantallen waren vrij constant, maar de grootste hoeveelheid is afkomstig uit de benedenloop van de Beekhuizen- se Beek (m.p.21^{III}) en de Beekbergense Beek (m.p.28). Maar ook in de Koppelsprengen (m.p.31^a) is een enorme populatie aanwezig. Op het verspreidingskaartje (fig.14) is goed te zien dat P.conspersa nu voor de hele Veluwe bekend is.

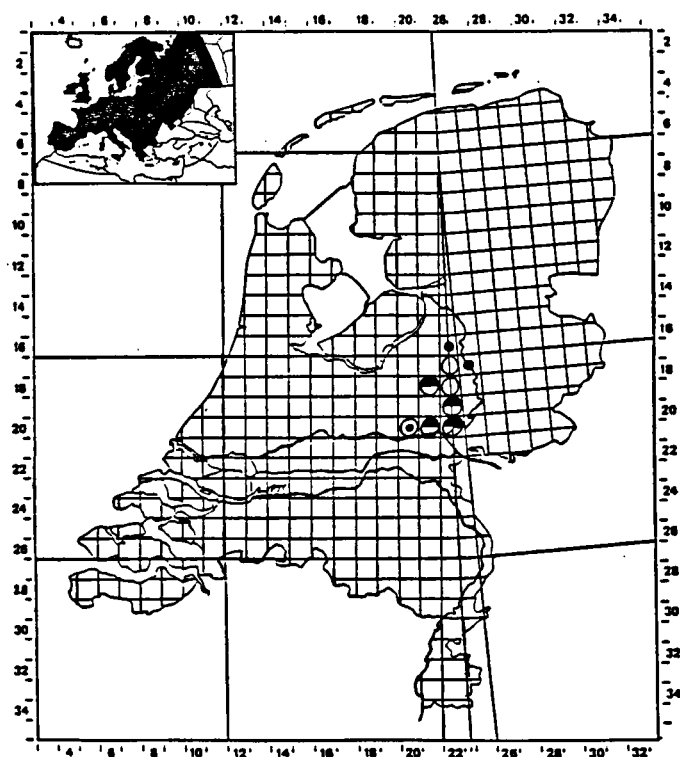


fig.14, verspreiding van P.conspersa in Europa en op de Veluwe.

Polycentropus irroratus(Curtis) (8)

Volgens Hickin (1967) vliegen de volwassenen in een korte periode; begin juni. Ook wij hebben in juni exemplaren gevonden, maar tevens in augustus!

De larven hebben, evenals alle Polycentropodidae, geen koker. Ze leven in netten, en hebben een levenswijze gelijkend op die van Plectrocnemia conspersa.

Hoewel P. irroratus ook in (nagenoeg) stilstaand water voorkomt, is het waarschijnlijk een stromend-water soort.

De soort komt voor in geheel Europa met enkele uitzonderingen (fig.15).

Er zijn vrij veel vindplaatsen op de Veluwe bekend (fig.15). Wij hebben met zekerheid 6 imagines bij de Hoog en Laag Oorsprong (m.p.6) te Oosterbeek gevangen, terwijl we ook nog een imago bij de Beekhuizense Beek (m.p.21^{III}) hebben gevonden.

In Vaassen (de Nijmolense Beek (m.p.44)) werd een ♂ exemplaar van Polycentropus spec. gevangen. Aangezien de determinatie van ♂ exemplaren zeer lastig is, konden wij niet bepalen of het hier om P. irroratus gaat. Mogelijk betreft het wel deze soort, gezien de eerdere vangsten in dit gebied door andere verzamelaars.

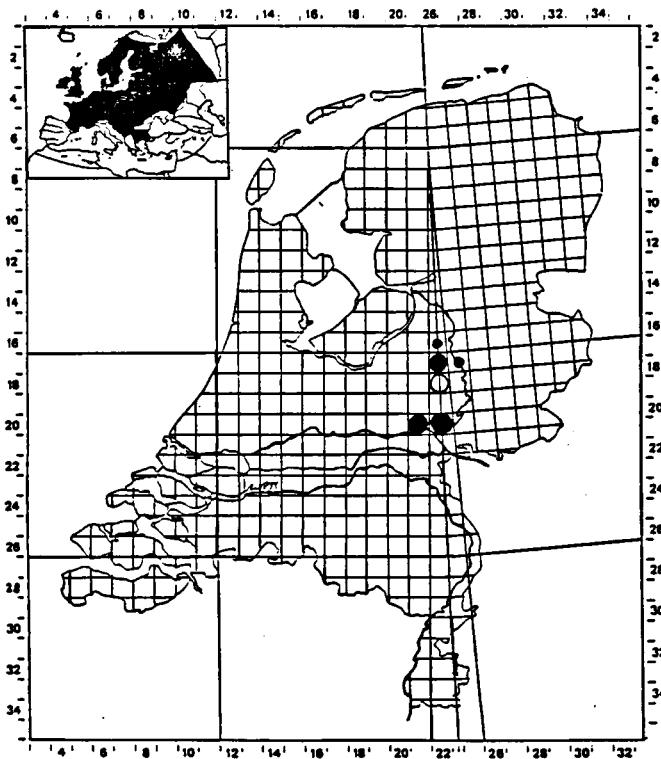


fig.15, verspreiding van P. irroratus in Europa en op de Veluwe.

Lype phaeopa(Stephens) (11)

Deze kleine soort heeft een vliegtijd die ligt tussen juni en half september (Hickin, 1967).

De larven leven in galerijen van zijde met anorganische deeltjes, bevestigd op steen of rottend hout (Hickin, 1967 en Edington, 1981) (zie fig.16). De larve voedt zich voornamelijk met dit hout.

Aan het eind van de galerij wordt voor de verpopping een tonvormige cocon gemaakt van zijde, met detritus als buitenbekleding.

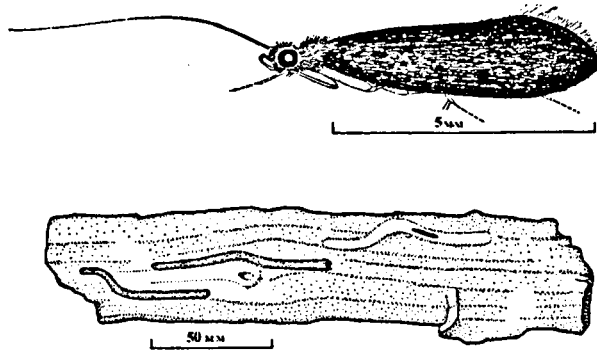


fig.16, habitus imago en galerijen.
(naar Hickin, 1967)

L.phaeopa is gebonden aan relatief sterk stromend water (bijv. watervalletjes) en kan plaatselijk zeer algemeen zijn (volgens Hickin (1967) zelfs één van de gewoonste schietmotten in geschikte typen van habitat).

De verspreiding is vrijwel geheel over Europa (fig.17). Op de Veluwe zijn de vindplaatsen beperkt tot de zuidelijke Veluwezoom (fig.17). Wij hebben alleen imagines gevangen, en wel bij de Hoog en Laag Oorsprong (m.p.6), het beekje op de Hemelse Berg (m.p.8) en bij de Beekhuizense Beek (m.p.21^{III}). De aantallen waren daarbij zeer beperkt. Het is echter mogelijk, dat een aantal (kenmerkende) verlaten galerijen van Psychomyiidae, die wij in verschillende monsterpunten hebben gezien, en die in principe als door Tinodes gebouwd werden beschouwd, eigenlijk tot het genus Lype behoren.

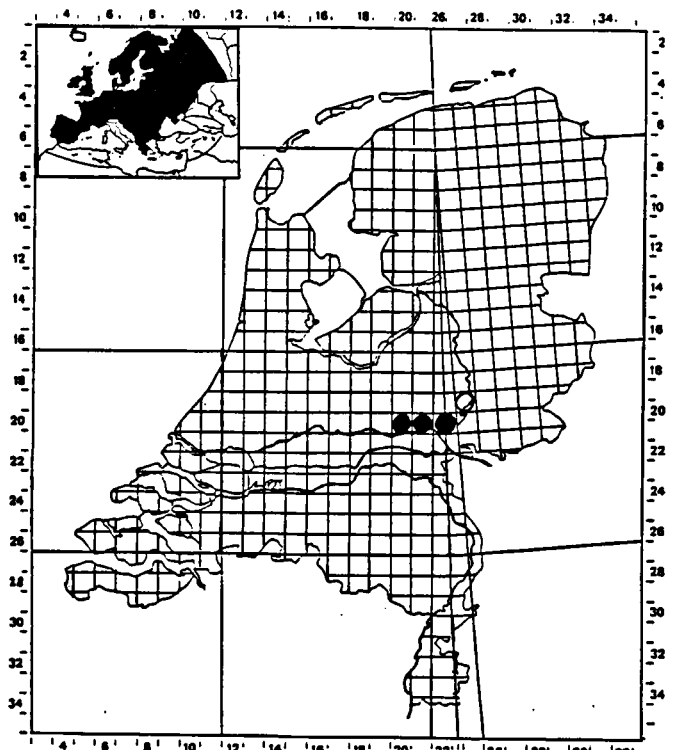


fig.17, verspreiding van Lype phaeopa in Europa en op de Veluwe.

Lype reducta(Hagen) (12)

Deze soort lijkt, o.a. wat betreft levenswijze en uiterlijk van larven en volwassenen, veel op L.phaeopa. De vliegtijd ligt tussen mei en augustus. Larven van L.reducta maken, net zoals die van L.phaeopa, galerijen op rottend hout of steen (fig.18). Ze komen vooral voor in stromend water.

De habitus van de larve van Lype lijkt veel op die van Tinodes assimilis, die hierna wordt besproken.

In april werden 17 volgroeide larven in de Beekhuizense Beek (Velp) gevonden. Het aantal gevangen imagines was veel kleiner (2 stuks). Deze zijn gevangen bij de Beekbergense Beek (m.p.28).

Enkele vangsten van imagines vóór 1950 (!) werden verricht in Renkum en ten noorden van Apeldoorn (fig.19).

De verspreiding in Europa is nogal versnipperd. In Ierland en Noord-Scandinavië is de soort niet waargenomen (fig.19)

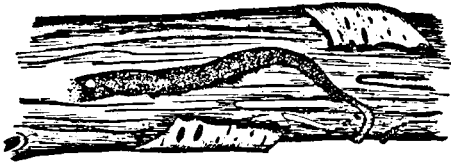


fig.18, galerij
(naar Hickin, 1967)

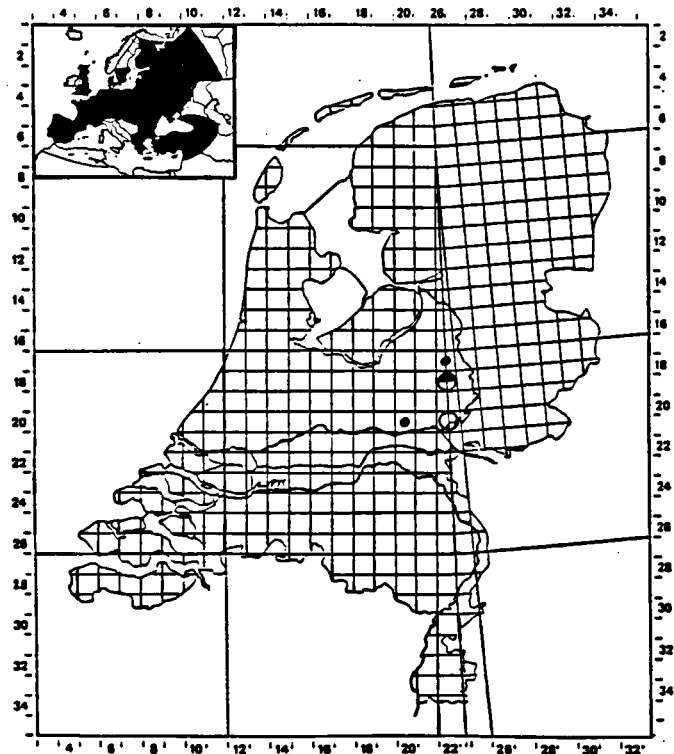


fig.19, verspreiding van Lype reducta
in Europa en op de Veluwe.

Tinodes assimilis MacLachlan (13)

Deze vrij kleine soort, die meestal niet ver van het water afvliegt, zit vaak tussen stenen en vegetatie. De vliegtijd begint in juni en duurt waarschijnlijk de gehele zomer. De larven (fig.22), evenals Lype gebruikmakend van galerijen, voeden zich met algen, die met de sterke kaken van de rotsen worden geschraapt (Cuppen, 1983). De zijden galerijen, welke met faeces en detritus zijn afgezet, zijn dan ook uitsluitend op stenen te vinden (Hickin, 1967).

Het is niet onmogelijk dat, in ons onderzoek als van Tinodes gedetermineerde galerijen in werkelijkheid tot één van de soorten van Lype behoren. Dit vanwege de al eerder genoemde gelijkenis van beide genera.

De larven zijn het gehele jaar aanwezig, en overwintering geschiedt als volgroeide larve (fig.20 en 21). Midden zomer, als de vlucht zijn hoogtepunt heeft, zijn er echter veel minder larven aanwezig. De aantallen nemen in augustus weer toe (fig.20).

T.assimilis is als larve lastig te scheiden van andere Tinodes-soorten. Eén van de larvale soortskennmerken is de koptekening (fig.23), die zeer typisch is. Aan het einde van de galerij wordt voor de verpopping een kleine, tonvormige cocon gemaakt. Na enige tijd blijft deze alleen over, omdat de galerij wegspoelt.

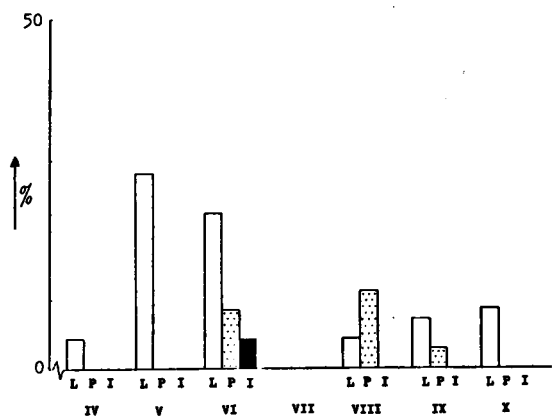


fig.20

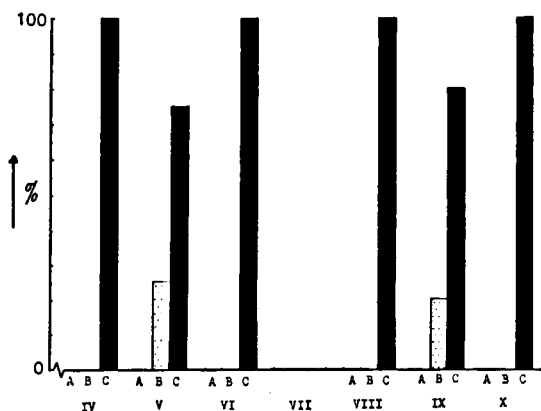


fig.21

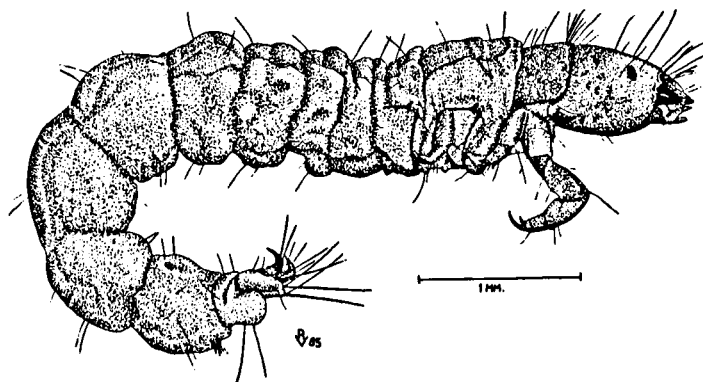


fig.22, habitus larve (naar origineel)

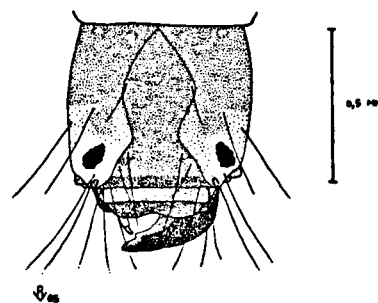


fig.23, kop (schematisch) (naar origineel)

T.assimilis bewoont een micromilieu, bestaande uit rotsen, waarover een dun laagje water stroomt (Cuppen, 1983); meestal zijn dit watervalletjes of stroomversnellingen, soms zelfs bronnen. Het is dus een typisch hygropetrische soort.

T.assimilis heeft een beperkte verspreiding in Europa: voornamelijk West- en Midden-Europa (fig.24).

In Nederland is de soort volgens Cuppen (1983) voor het eerst door Klink in 1981 gevonden op watervallen in de Beekhuizense Beek (m.p.21) en het beekje op de Hemelse Berg (m.p.8). Geijskes (i.l.) vermeldt de soort echter al uit 1936 (Dunobron (m.p.4)) en uit 1962 ('Arnhem'). Ons onderzoek bevestigt alle waarnemingen. Wij hebben deze soort in de watervalletjes van alle gemonsterde beken van de zuidelijke Veluwezoom gevonden.

Vooraf in de Dunobron (m.p.4) bevindt zich een grote populatie, maar de populaties in de Hoog en Laag Oorsprong (m.p.6) en het beekje op de Hemelse Berg (m.p.8) zijn ook niet gering. In de waterval (van de bovenloop) van de Beekhuizense Beek (m.p.21) bevond zich ook een redelijke populatie van T.assimilis. Deze is echter, door de eerder genoemde vernielingen, nagenoeg geheel verdwenen. Mogelijk herstelt zich dit in de toekomst.

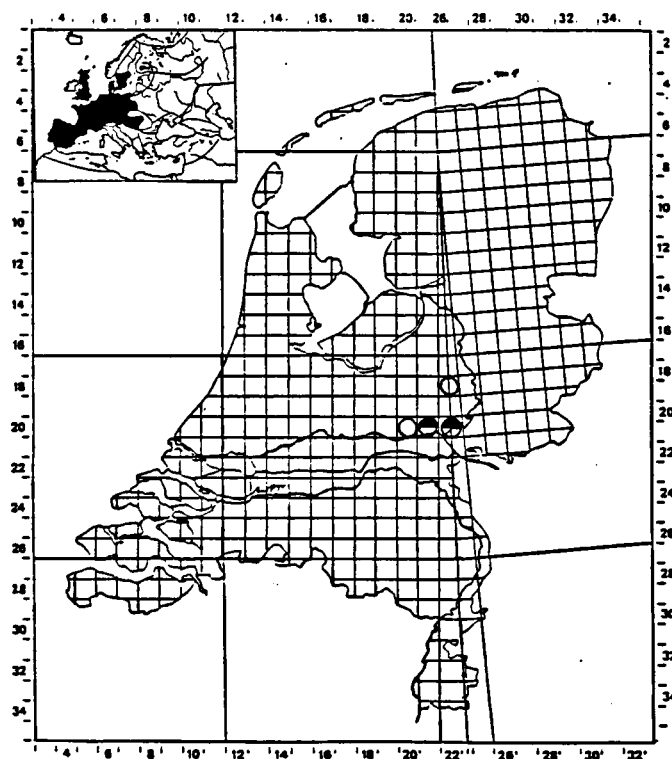


fig.24, verspreiding van T.assimilis in Europa en op de Veluwe.

Limnephilus extricatus MacLachlan (17)

Limnephilus ignavus MacLachlan (18)

Limnephilus lunatus Curtis (19)

Het genus Limnephilus is één van de grootste genera van de Trichoptera. De meeste soorten komen voor in stilstaand of zeer langzaam stromend water. Ze zijn meestal wijd verbreid.

De vliegtijd begint, afhankelijk van de soort, in het voorjaar en duurt tot september of november.

De hier genoemde Limnephilus-soorten zijn voor ons weinig interessant, maar worden wel vermeld. De larven zijn namelijk in stromend water gevonden en hebben hierin mogelijk kleine populaties kunnen opbouwen.

De kokerbouw is vaak per soort verschillend, maar is vrijwel altijd cilindrisch en vaak opgebouwd uit detritus en hout (soms uit steentjes). Alle larven eten plantaardig voedsel of detritus.

L.extricatus is van de gehele Veluwe bekend (fig.25).

Anders is dit met L.ignavus; deze soort komt in Europa algemeen voor, maar gegevens over vindplaatsen op de Veluwe ontbreken. Wij vonden (met zekerheid) slechts 1 larve (in april) in de Nijmolense Beek te Vaassen (m.p.44) (fig.26).

L.lunatus tenslotte is zeer algemeen en komt dan ook in geheel Europa voor. Ook op de Veluwe is de soort goed bekend (fig.27).

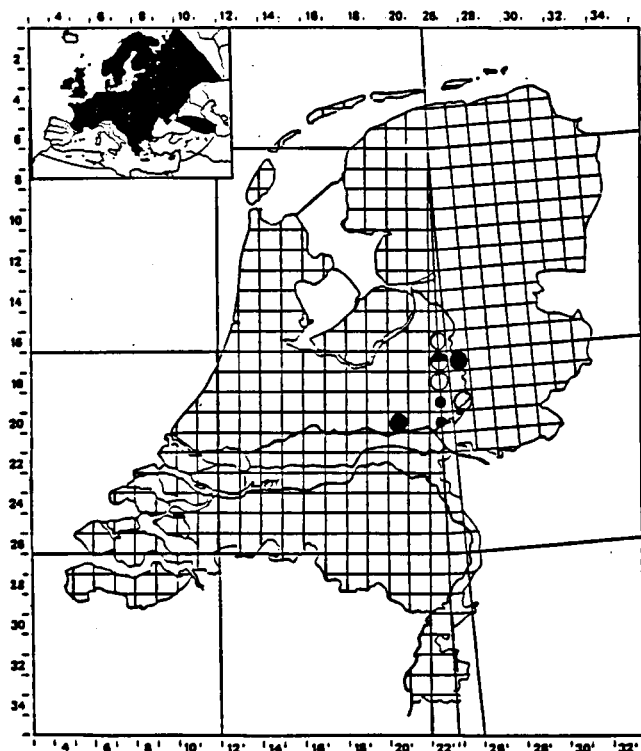


fig.25, verspreiding van L.extricatus in Europa en op de Veluwe.

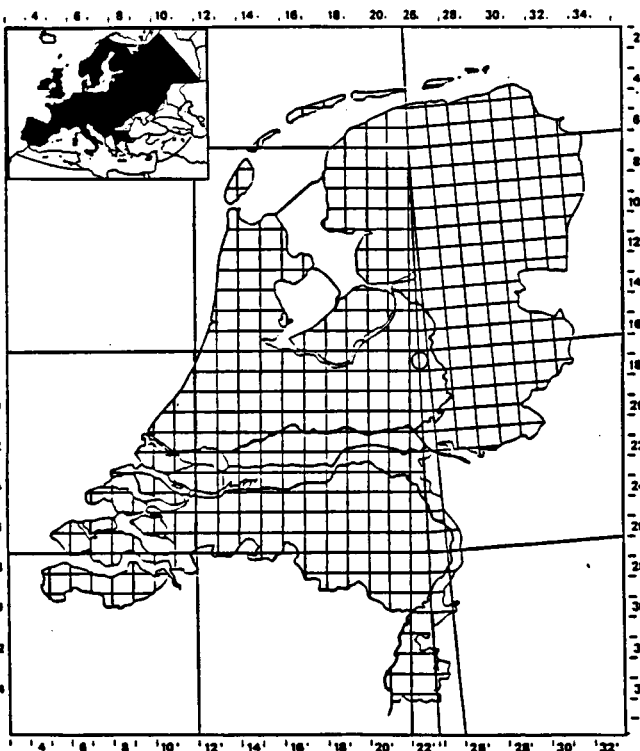


fig.26, verspreiding van L.ignavus in Europa en op de Veluwe.

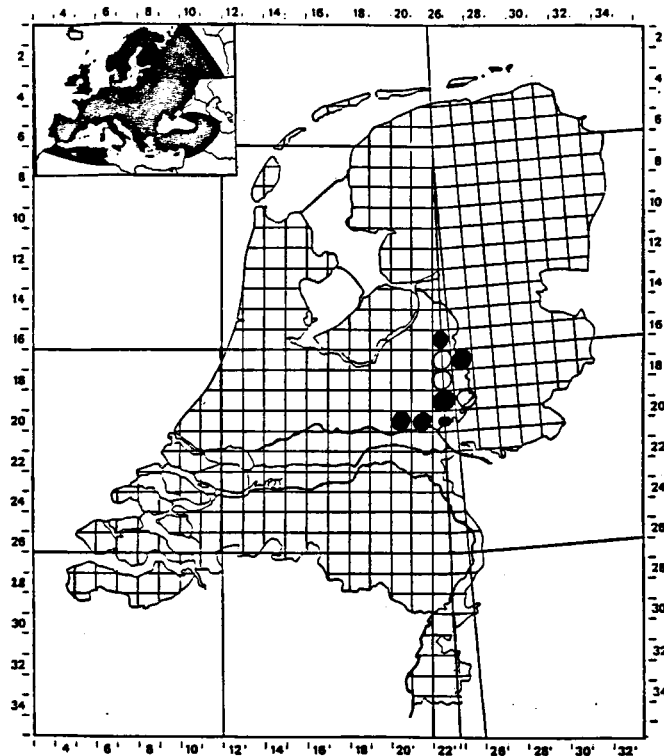


fig.27, verspreiding van *L.lunatus* in Europa en op de Veluwe.

Limnephilus rhombicus(Linnaeus) (20)

Eén van de Limnephilus-soorten die voor ons onderzoek wel interessant is, is L.rhombicus. Deze soort komt niet alleen in stilstaand, maar ook in stromend water voor (Hickin, 1967). In enkele van onze monsterpunten heeft L.rhombicus zeker een populatie opgebouwd, gezien de vangst van larven, poppen en imagines. De vliegtijd duurt van mei tot september (Hickin, 1967). De koker heeft meestal een karakteristieke bouw van stokjes (zie fig.28) of steentjes. Die steentjes zijn dan op een soortgelijke manier gerangschikt. De verpopping geschiedt in dezelfde koker en de openingen worden daartoe afgesloten. Het geheel wordt dan vastgehecht aan hout of stenen.

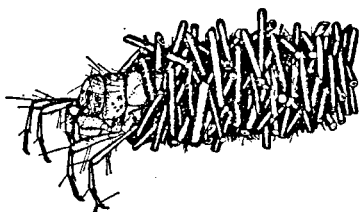


fig.28, habitus koker (naar Hickin, 1967)

Ook L.rhombicus is een wijd verbreide soort die voorkomt in geheel Europa (zie fig.29). Ook van de Veluwe is hij goed bekend. In de Hoog en Laag Oorsprong (m.p.6) hebben we een populatie met larven, poppen en imagines gevonden. Het is een typische soort voor sprengkopen en sprengen, en komt niet in natuurlijke bronnen of bronbeken voor.

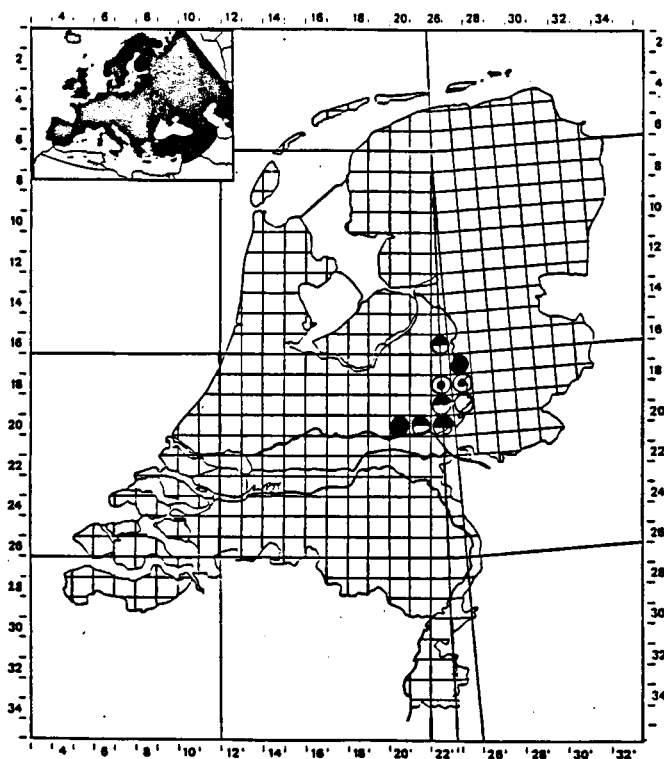


fig.29, verspreiding van L.rhombicus in Europa en op de Veluwe.

Glyphotaelius pellucidus(Retzius) (21)

Deze grote schietmot vliegt van begin mei tot eind oktober, en is vrij algemeen.

De larven leven in zeer karakteristieke kokers, die zijn opgebouwd met behulp van enigszins cirkelvormig afgesneden bladeren (fig.30). dit geeft de koker een afgeplat uiterlijk. In deze platte koker bevindt zich een (centrale) buisvormige koker (Hickin, 1967). Jonge larven hebben alleen deze centrale koker met aangehechte lange dunne takjes, waarna in volgende larvestadia de bladschijfjes worden aangehecht.

De larven zijn vegetariërs, ofschoon dierlijk materiaal soms ook op het menu schijnt te staan (Rousseau, 1921).

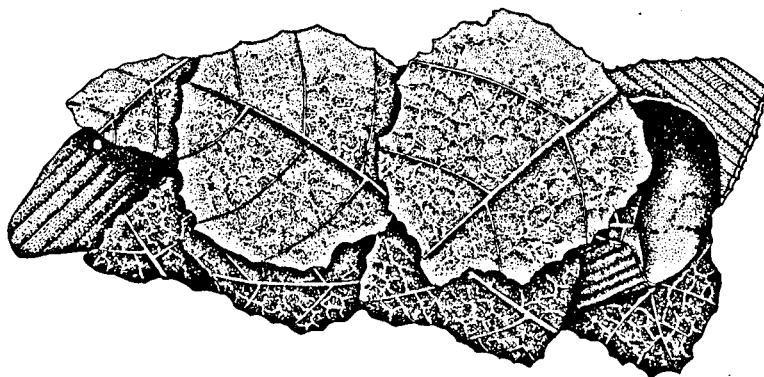


fig.30, habitus koker (naar Hoffmann, 1967)

In het najaar hebben we geen larven gevonden. Wel hebben we in oktober eiklumpen gevonden, waarvan sommige zelfs met ontwikkelende larven.

De eiklumpen, gevonden bij de Hogg en Laag Oorsprong (m.p.6) en bij de Koppelsprengen (m.p.31^a), bevonden zich alle ± 1 à 1½ meter boven de waterspiegel op bladeren of takken van over het water hangende struiken of bomen. Bij rijping wordt het 'gelei' in de eiklumpen vloeibaar en gaat druipen, en valt zodoende met ontwikkelende larven en al in het water. Regenwater speelt hierbij natuurlijk ook een grote rol.

De soort begint de overwintering waarschijnlijk als zeer jonge larve. In april is een enorm aantal larven gevonden (fig.31) in alle stadia (fig.32). Dit beeld handhaaft zich tot mei, wanneer de eerste poppen en imagines verschijnen (fig.31). Van juni tot augustus zijn dan alleen nog de laatste larvestadia te vinden, echter in kleinere aantallen.

Vreemd genoeg zijn er, behalve in mei, geen poppen meer gevonden. Het is mogelijk dat ze zich schuil houden onder bladafval of andersoortig materiaal op de bodem van de beek; ze zijn dan onvindbaar.

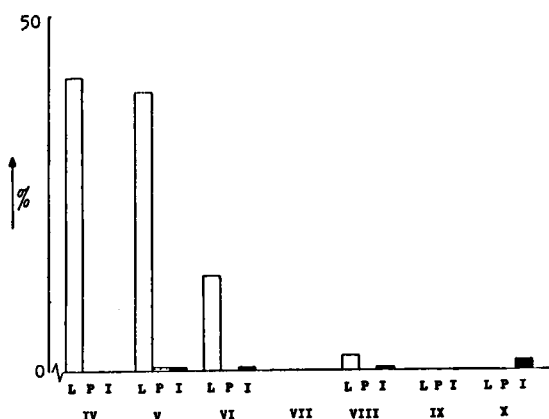


fig.31

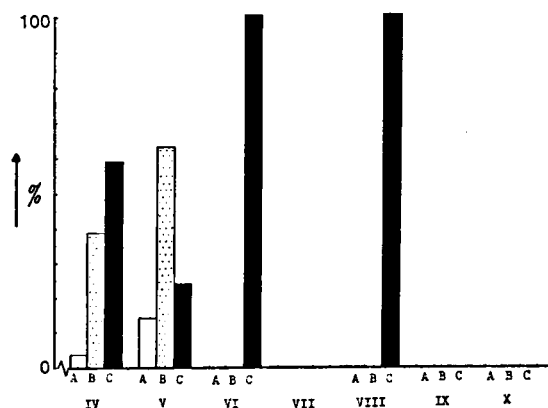


fig.32

De verpopping geschiedt in dezelfde koker als die van de larve. De openingen worden dan met een stevig netwerk gesloten.

G.pellucidus komt voor in langzaam stromend water. Vanwege de kokerbouw is de aanwezigheid van bladafval noodzakelijk. De soort is van de meeste delen van Europa bekend (fig.33). Ook op de Veluwe heeft G.pellucidus een grote verspreiding. Wij hebben de soort in 7 van de 10 monsterpunten gevonden, waarbij de grootste concentratie zich in de sprengkoppen van de Koppelsprengen (m.p.31^a) bij Ugchelen bevond. De larven konden zich daar primaverschillen tussen de azobébeschoeiing en het bladafval op de bodem van de beek.

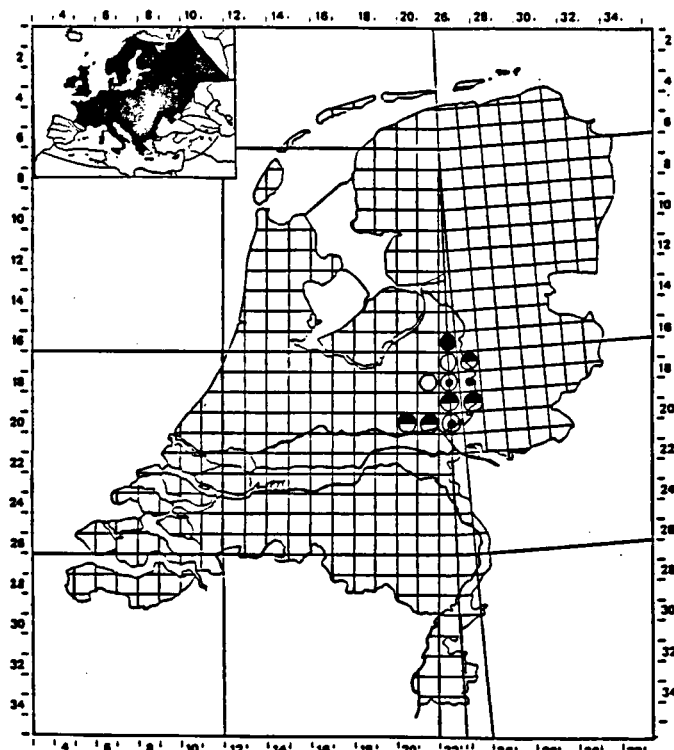


fig.33, verspreiding van G.pellucidus in Europa en op de Veluwe.

Anabolia nervosa(Curtis) (22)

Deze grote schietmot, met een vliegtijd van september tot oktober, is een uitgesproken herfstsoort (Nielsen, 1942). Wij hebben de imagines (overdag) in grote aantallen rond sommige beken zien vliegen.

Nielsen (1942) beweert dat het goed mogelijk is dat overwintering plaatsvindt in het ei-stadium. In het najaar hebben we, behalve volwassenen, uitsluitend volgroeide larven gevonden, terwijl in het voorjaar zowel volgroeide als jonge larven aanwezig waren (fig.35). Overwintering moet dus inderdaad, naast volgroeide larven, als ei of zeer jonge larve geschieden. In mei werden immers de jongste stadia gevonden, terwijl de vliegtijd pas in september begint. Later in het jaar zijn vrijwel alle larven volgroeid. De eerste poppen verschijnen dan in september (fig.34), maar in andere streken kunnen er in juni al poppen verschijnen (Nielsen, 1942).

In oktober vonden we bij de Hoog en Laag Oorsprong eikklompjes op ± 10 à 20 cm. boven de waterspiegel op paaltjes. De klompjes zijn stevig en bolvormig en hebben een transparante gele kleur.

Het voedsel van de larven bestaat uit diatomeeën en andere algen; de mandibels zijn derhalve klein en gereduceerd (Nielsen, 1942).

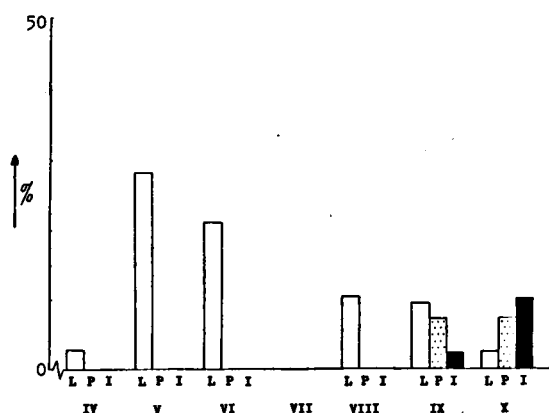


fig.34

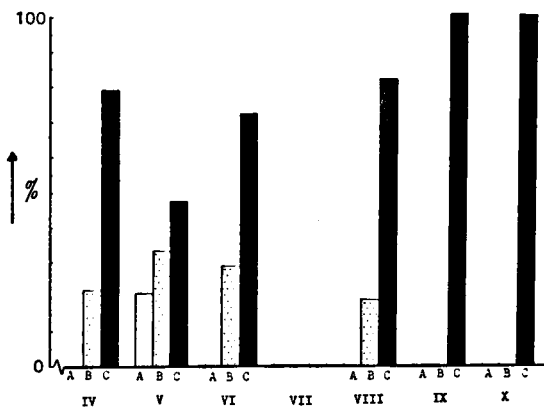


fig.35

De koker ondergaat veranderingen tijdens de postembryonale ontwikkeling: de jongste stadia hebben een eenvoudige koker, opgebouwd uit dennenaalden of zeer kleine takjes. Deze kokers lijken zeer sterk op die van *G.pellucidus*, die in eenzelfde beek kunnen voorkomen. In de volgende stadia wordt aan de hoofdcilinder wat zand toegevoegd en tevens worden grotere takjes gebruikt. Latere stadia hebben de karakteristieke koker (fig.36): cilindrisch opgebouwd uit zand (hard en glad), met aan de flanken hier en daar een takje. Meestal is ook een lang takje aanwezig. Dit heeft twee functies: ten eerste dient het als een roer, zodat door de stroming de kopzijde van de larve tegen de stroom in staat, ten tweede verhindert het de predatie door vissen en vogels, die een dergelijk voorwerp niet kunnen inslikken.

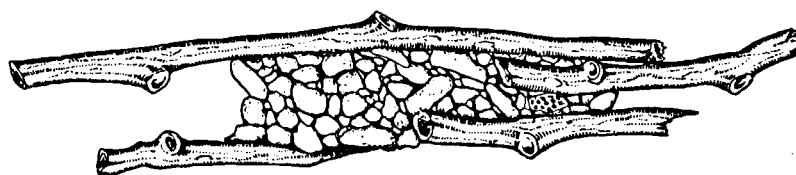


fig.36, habitus koker
(naar Hoffmann, 1967)

Bij de pop zijn beide openingen van de koker met een stevig netwerk van harde zijde afgesloten.

A.nervosa komt voor in steno- en eurytherme bronnen en beken (Nielsen, 1942) met een goede zuurstofhuishouding. Het water moet langzaam stromen, terwijl het substraat uit zand en detritus moet bestaan.

Op geschikte plaatsen, met name sommige sprengkoppen en sprengen, kunnen in het najaar grote trossen met kokers worden gevonden; soms zelfs zo massaal, dat andere soorten te sterk worden beconcurrerd en nagenoeg geheel verdwijnen.

A.nervosa is verspreid over bijna geheel Europa (fig.37). Op de Veluwe is de soort goed bekend. Ook wij hebben (in elk geschikt biotoop) exemplaren gevangen (in 5 monsterpunten).

Zeer opvallend was hierbij het massale voorkomen in de Zilvense Beek (m.p.25) bij Loenen. De beekbodem lag werkelijk bezaaid met larven. De andere aanwezige soorten werden hierdoor sterk beconcurrerd. Een fraaie illustratie hiervan is te zien in het histogram van m.p.25 in het volgende hoofdstuk

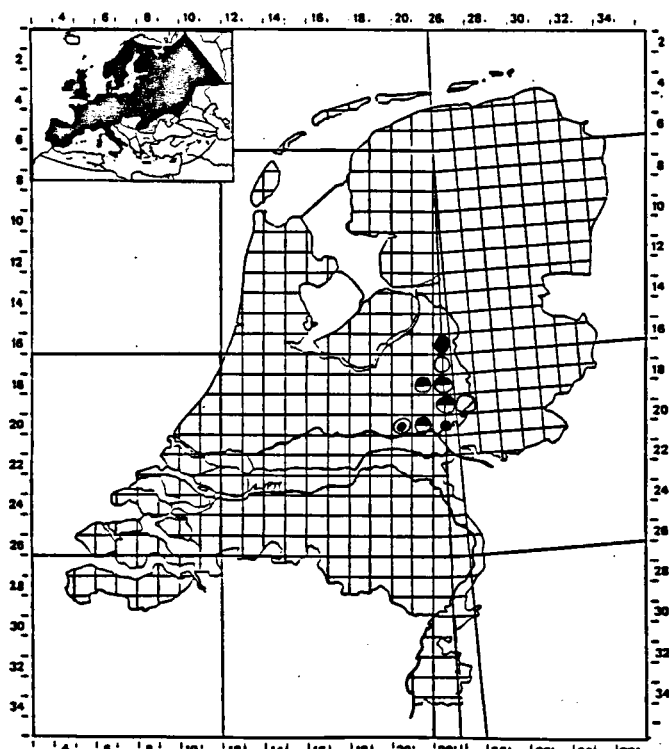


fig.37, verspreiding van A.nervosa in Europa en op de Veluwe.

Potamophylax rotundipennis(Brauer) (23)

Over deze meestal lokale soort is bij ons heel weinig bekend. In de vliegtijd, die duurt van augustus tot september, hebben we slechts 1 ♂ imago gevangen bij de Beekbergense Beek.

De larve leeft in een vrijwel cilindrische koker, die uitsluitend bestaat uit zandkorrels.

Voor de verpopping wordt de opening met steentjes afgesloten.

Deze soort komt voor in kleine en grote beken.

De verspreiding in Europa is nogal versnipperd. In Noord-Scandinavië en Zuid-Europa zijn geen exemplaren waargenomen (fig.38).

Van de Veluwe zijn maar enkele vindplaatsen bekend; in Renkum en in 'Arnhem' zijn alleen vangsten van vóór 1950 bekend. Onze waarneming in Beekbergen is dus niet alleen de meest recente waarneming, maar is tevens een nieuwe vindplaats (fig.38).

In ieder geval moet men aannemen, dat P.rotundipennis een zeer zeldzaam element op de Veluwe is; wij hebben nooit een larve gevonden die als Potamophylax gedetermineerd kon worden.

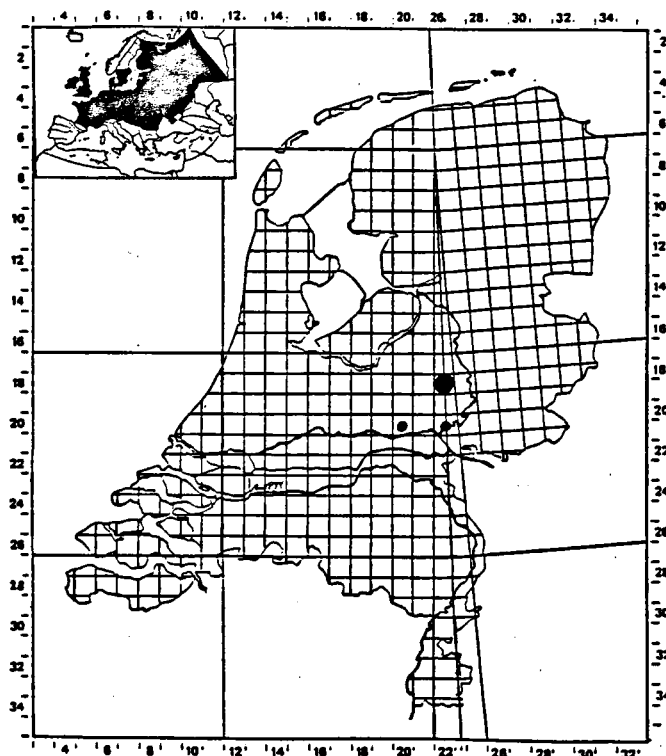


fig.38, verspreiding van P.rotundipennis in Europa en op de Veluwe.

Halesus radiatus interpunctatus(Zetterstedt) (24)

Deze soort is zeer variabel en zijn naamgeving is derhalve een onderwerp van discussie bij veel auteurs.

De ssp.interpunctatus wordt door veel auteurs niet geaccepteerd (Botosaneanu & Malicky, 1978).

H.radiatus interpunctatus is een wijd verbreide, grote soort met een vliegtijd van september tot oktober (Hickin, 1967 en Ulmer, 1909). De larven leven in forse kokers (fig.39), gebouwd van grof plantaardig materiaal als stukjes hout, blad en (lange) takjes.



fig.39, habitus koker
(naar Hoffmann, 1967)

Het nageslacht van de in de herfst vliegende imagines overwinterd mogelijk als ei of als zeer jonge larve. In het voorjaar zouden dan jonge larven aanwezig moeten zijn. Wij hebben alleen in april middelgrote larven gevonden. Volgroeide larven waren echter steeds in de meerderheid (fig.41).

Een mogelijkheid is dat de jongste larvestadia goed verborgen zijn, en zo door ons niet werden opgemerkt. Vanaf mei tot augustus werden door ons alleen nog maar volgroeide larven gevonden. In september verschenen de eerste imagines (fig.40). Overigens is het opvallend dat de eerste pop reeds in juni werd gevonden. De meeste poppen werden echter in de nazomer gevonden (fig.40). Voor die verpoping wordt de koker met een stevig netwerk van zijde afgesloten.

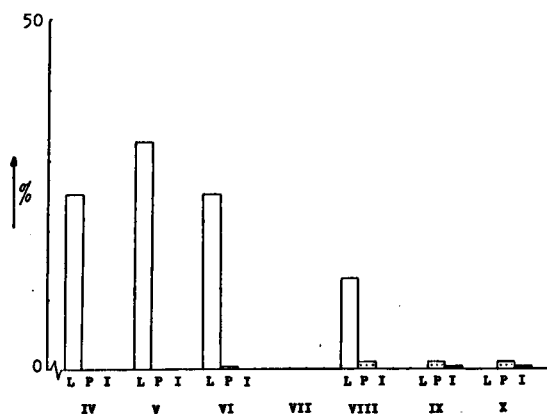


fig.40

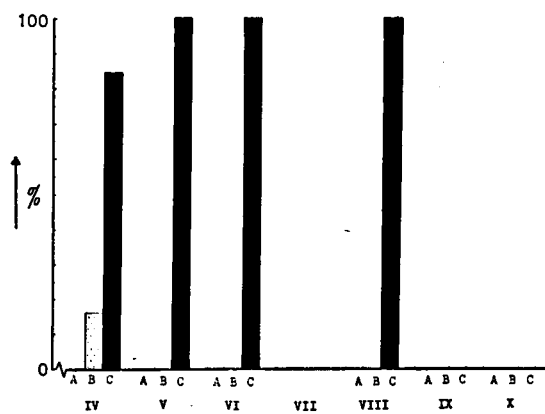


fig.41

H.radiatus interpunctatus preferert langzaam stromend water, met daarin enige vegetatie. De soort is verspreid in bijna geheel Europa, met uitzondering van bijv. enkele Balkanlanden. Van de Veluwe zijn veel vindplaatsen bekend. Ook wij hebben de soort in een groot aantal monsterpunten gevonden. Opvallend is hierbij het voorkomen in de Zilvense Beek (m.p.25) bij Loenen, waar H.radiatus interpunctatus, na A.nervosa, de meest voorkomende soort is.

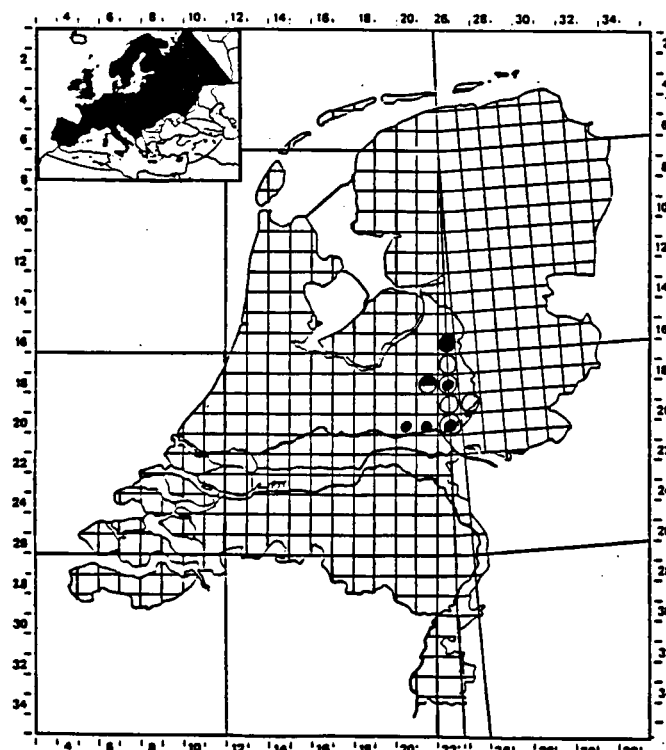


fig.42, verspreiding van H.radiatus interpunctatus in Europa en op de Veluwe.

Stenophylax sequax(MacLachlan) (25)

Voorheen werd deze soort tot het genus Micropterna gerekend, maar Micropterna heeft geen recht op zelfstandigheid; het is een synoniem van Stenophylax en daar wordt deze soort tegenwoordig dan ook toe gerekend (Botosaneanu, i.l.). Het is een algemene, wijd verbreide soort. Het grote insekt heeft een vliegtijd van juni tot oktober (Hickin, 1967). De larven voeden zich uitsluitend met plantaardig materiaal, mogelijk vooral algen (Rousseau, 1921).

De stevig gebouwde koker bestaat aan de achterzijde voornamelijk uit fijn zand en detritus. Naar voren toe wordt het zand grover en verdwijnt het detritus. De vorm is cilindrisch en licht gebogen, wat een belangrijk kenmerk is voor deze soort (fig.43).

Bij de verpopping worden beide openingen met grotere steentjes afgesloten, zodat beide einden een verdikt uiterlijk hebben. Poppen zijn vanaf het voorjaar tot de nazomer aanwezig en hebben een kenmerkend gedrag; zij zijn bijna uitsluitend in het substraat (vooral zand) te vinden, in een vertikale toestand.



fig.43, habitus koker met larve.
(naar Moretti, 1983)

Larven zijn het gehele jaar aanwezig. In augustus hebben we slechts zeer jonge larven gevonden (het nageslacht van de imagines, die in de zomermaanden vliegen). Het aantal larven nam bovendien toe tot de herfst, waarbij steeds meer oudere stadia werden gevonden (fig.45). Deze larven, die vrij-

wel volgroeid zijn, overwinteren. Na de winter neemt hun aantal sterk af. Dan verschijnen namelijk de poppen die in juni de eerste imagines leveren (fig.44).

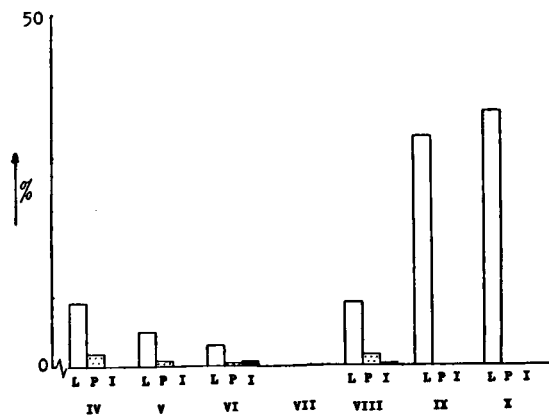


fig.44

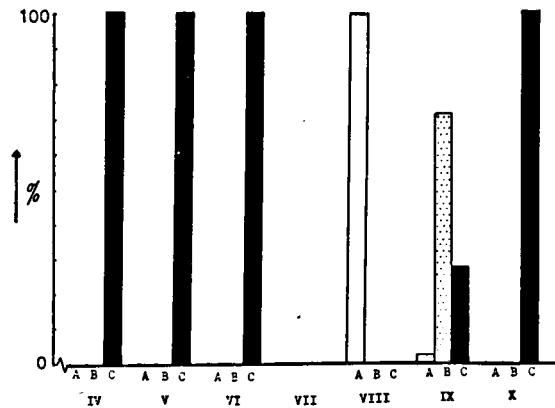


fig.45

Het biotoop van S.sequax omvat vrij smalle, schone beken, met zeer veel zand (Mosely, 1939 en Ulmer, 1909). S.sequax komt, met uitzondering van het hoge Noorden, voor in geheel Europa (fig.46). Op de Veluwe zijn van deze soort slechts twee vindplaatsen bekend: 'Apeldoorn' en 'Loenen'. Wij hebben echter in ál onze monsterpunten exemplaren waargenomen! Vooral in de Nijmolense Beek (m.p.44) bij Vaassen waren respectabele aantallen aanwezig. Ook in de Beekhuizen- se Beek (m.p.21¹) en in de Zilvense Beek (m.p.25) zijn de gevonden aantallen redelijk groot.

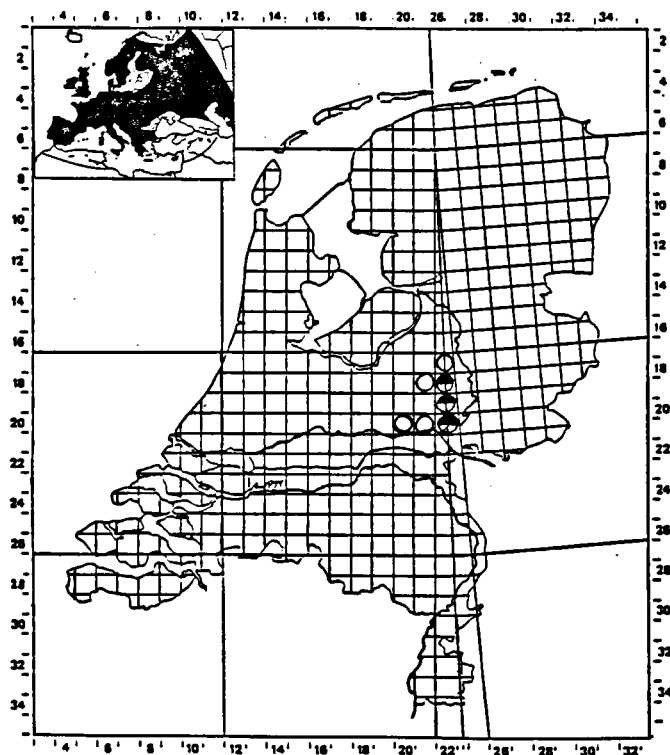


fig.46, verspreiding van S.sequax in Europa en op de Veluwe.

Chaetopteryx villosa(Fabricius) (26)

Een merkwaardige, kortvleugelige (brachyptere) soort (fig.47). De imagines kunnen dan ook nauwelijks vliegen. De 'vliegtijd' is zeer laat; september tot november. Het zijn de laatste schietmotten in het seizoen die als volwassenen op de Veluwe voorkomen.

Nog merkwaardiger is het, dat de imagines sterk in grootte variëren (Hickin, 1967 en Mosely, 1939). De oorzaak hiervan is vooralsnog onbekend.

De larven, welke vegetariërs zijn, leven in kokertjes die bestaan uit, hetzij zand en steentjes, hetzij uit plantaardig materiaal en er is daarbij een sterke variabiliteit. Een karakteristieke koker, zoals ze er meestal uitzien, is afgebeeld in fig.48.

Er wordt ook vaak vers plantaardig materiaal gebruikt, wat de kokers soms een fel groene kleur geeft.

De larven komen het gehele jaar voor (fig.49). In het late najaar leggen de imagines de eieren, die zullen overwinteren. Het is zeer goed mogelijk, dat een deel van de eieren al vroegtijdig uitkomt, zodat de jonge larven zullen overwinteren. Vanaf het voorjaar zijn zeer jonge én iets oudere larven aanwezig, terwijl in mei de eerste larven (bijna) vol-groeid zijn. Het aantal larven neemt dan af, dit waarschijnlijk omdat dan de eerste poppen verschijnen (overigens hebben wij zó vroeg géén poppen gevonden!). Vanaf juni zijn er geen jonge larven meer aanwezig.

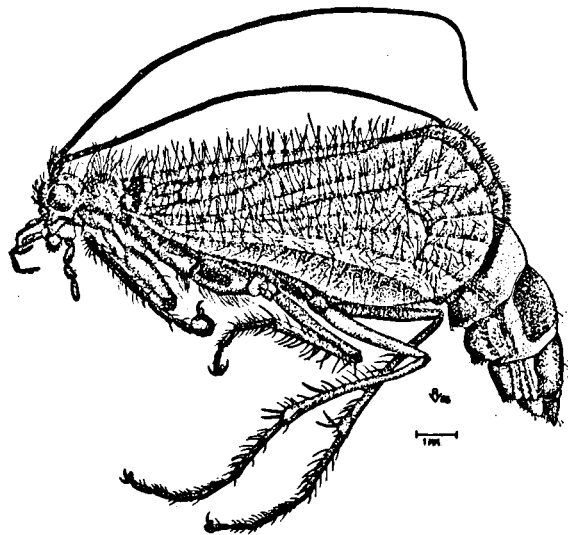


fig.47, habitus ♀ imago.
(naar origineel)

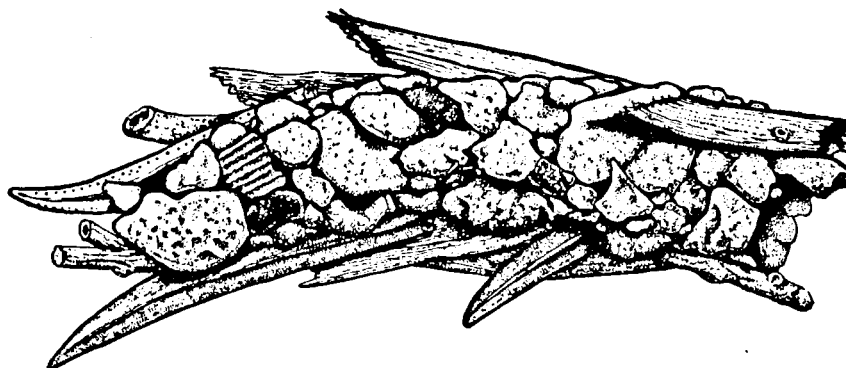


fig.48, habitus koker.
(naar Hoffmann, 1967)

Het aantal volgroeide larven neemt dan sterk toe (fig.50). In oktober verschijnen dan de eerste imagines, terwijl poppen door ons vanaf september zijn gevonden (fig.49).

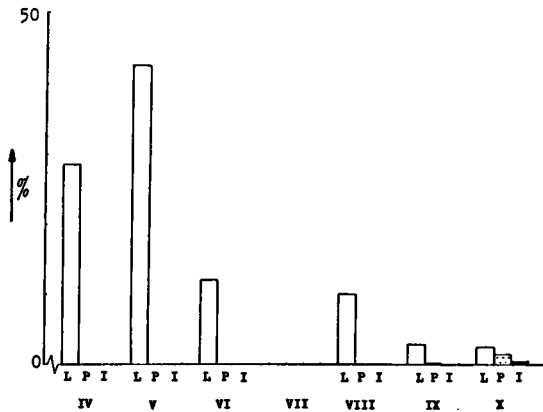


fig.49

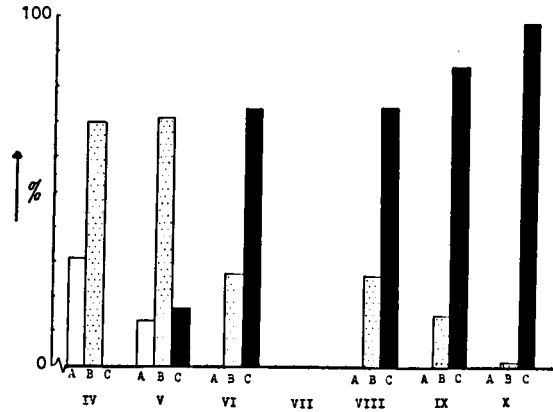


fig.50

C.villosa heeft een voorkeur voor sneller stromende beken, en is in Nederland in zulke beken vrij algemeen. Deze soort wordt in geheel Europa gevonden (fig.51). Zoals vaker, is het Zuiden hierbij gedeeltelijk uitgezonderd (hier wordt de soort vervangen door verwante soorten). C.villosa is van vele vindplaatsen op de Veluwe bekend, en overal in grote tot zeer grote aantallen. Opmerkelijk is de dominantie in de Koppelsprengen (m.p.31^a) bij Ugchelen (zie ook het histogram in het volgende hoofdstuk). Hier zijn ook de meeste imagines gevangen. Ook in het beekje op de Hemelse Berg (m.p.8) bij Oosterbeek en in de Beekbergense Beek (m.p.28) bevindt zich een enorme populatie.

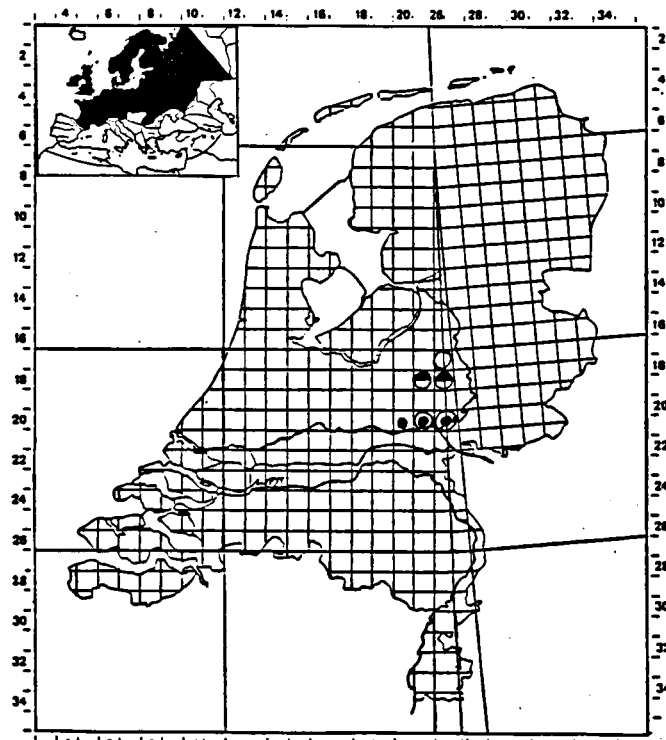


fig.51, verspreiding van C.villosa in Europa en op de Veluwe.

Silo nigricornis(Pictet) (27)

De vliegtijd van de imagines van deze kleine soort is vanaf mei tot september.

De larven zijn het gehele jaar door te vinden. In de winter zijn dit vooral jonge exemplaren (Nielsen, 1942). Onze waarnemingen van volgroeide larven in oktober en april (zelfs in grotere aantallen dan de jongere stadia, fig.53), en bovendien de aanwezigheid van poppen (fig.52), duidt op overwintering van alle larvestadia en van poppen. Tevens valt op dat tijdens de zomermaanden uitsluitend volgroeide larven zijn te vinden.

Ons inziens zijn er 2 (of meer) overlappende generaties. De voorzomergeneratie levert larven, die in september en oktober (bijna) volgroeid zijn (fig.53). De nazomergeneratie zorgt voor larven die jong overwinteren, en dan in het volgend voorjaar verder groeien. In de winter leven de larven van 2 of meer generaties dus naast elkaar en dat verklaart het leeftijdsverschil.

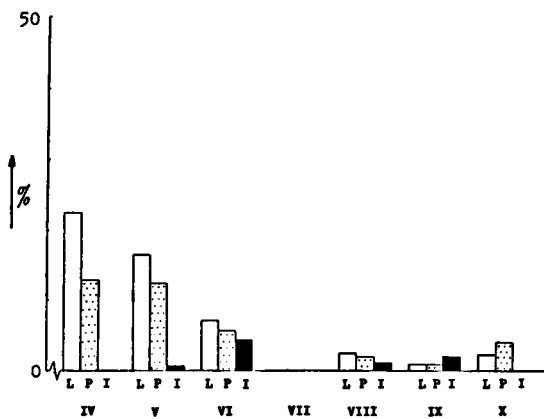


fig.52

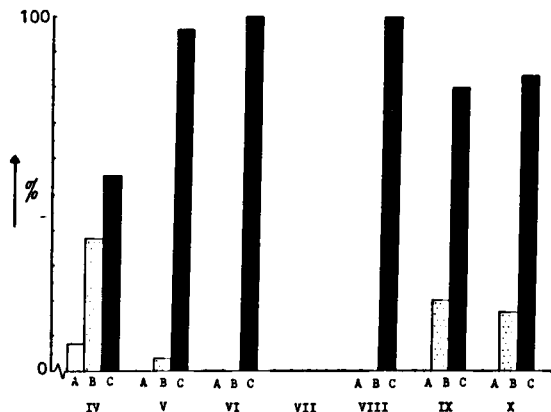


fig.53

De larven voeden zich voornamelijk met algen, die het zg 'bioderm' op stenen vormt.

Bekend is dat S.nigricornis als larve vaak geparasiteerd wordt door de sluipwesp Agriotypus armatus (b.v. Wesenberg-Lund, 1943). In onze monsters werd dit nooit waargenomen.

De koker heeft een zeer karakteristieke vorm (fig.54).

Hij bestaat uit een centrale cilinder, opgebouwd uit zand, met aan de flanken enkele grotere steentjes. Deze dienen ter verzwaring van de koker. De achterzijde is afgesloten met een dicht en stevig vlies. De koker is zeer hard.

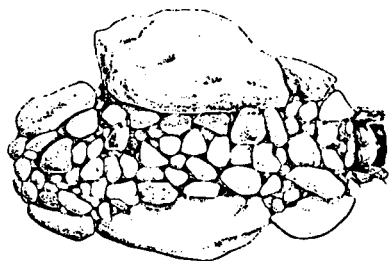


fig.54^a, habitus koker met larve. (naar Moretti, 1983)

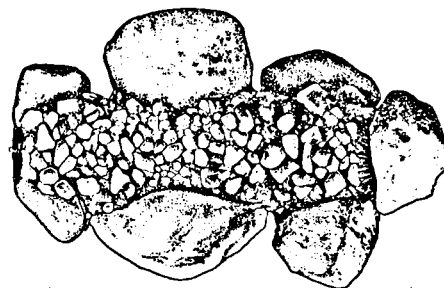


fig.54^b, habitus popkoker. (naar Moretti, 1983)

Zoals reeds vermeld overwinteren de poppen ook. Vanaf mei neemt hun aantal af, vanwege het verschijnen van de voorzomergeneratie. Vanaf september neemt hun aantal weer toe; het voorjaarsniveau wordt echter niet bereikt (fig.52). Voor de verpopping wordt de kokeropening met één (groot) steentje afgesloten (fig.54^b). De kokers zitten vaak (in grote aantallen) op takken en stenen vastgehecht. Monsterring is derhalve vrij eenvoudig.

S.nigricornis prefereert steenrijke beken met een sterke stroming. De soort kan plaatselijk zeer algemeen zijn. De verspreiding is beperkt tot West-, Midden- en Zuid-Europa (fig.55).

Van de Veluwe is S.nigricornis, volgens Geijskes (i.l.), alleen van de zuidelijke Veluwezoom bekend. Ook wij vonden hier enkele populaties. Tevens vonden wij de soort op andere lokaliteiten: langs de oostelijke Veluwezoom en, in vrij grote aantallen, in de Nijmolense Beek (m.p.44) bij Vaassen. Opvallend zijn ook de waarnemingen in de Koppelsprengen (m.p.31^a). Hoewel daar slechts een geringe stroming is, profiteert S.nigricornis hier van de beekgedeeltes waar zich zand bevindt en waar de stroming wat sterker is.

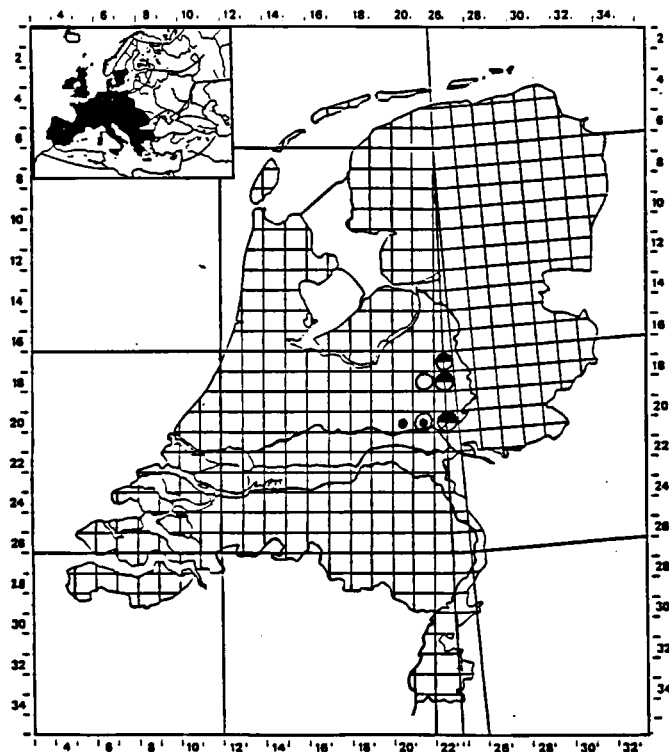


fig.55, verspreiding van S.nigricornis in Europa en op de Veluwe:

Crunoecia irrorata(Curtis) (28)

Deze voor Nederland zeer interessante soort heeft een vliegtijd van mei tot september, met een hoogtepunt in juni en juli. De kleine imagines (fig.56) vliegen laag over het water (bij milde temperatuur), zowel overdag als 's nachts.

De larven (fig.57) zijn het gehele jaar door aanwezig. Volgens Nielsen (1942) zijn zij in de nazomer echter zeldzamer, maar overwintert de soort voornamelijk als volgroeide larve.

Wij hebben het gehele jaar door volgroeide larven gevonden (september was zelfs de maand met de grootste hoeveelheid!). Ook hebben we in de herfst jonge tot zeer jonge larven gevonden (fig.59). Overwintering zou dus in alle larvale stadia geschieden.

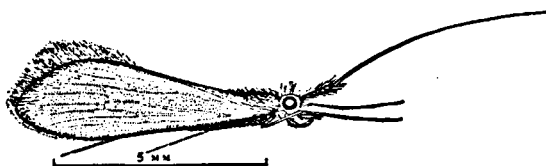


fig.56, habitus imago.
(naar Hickin, 1967)

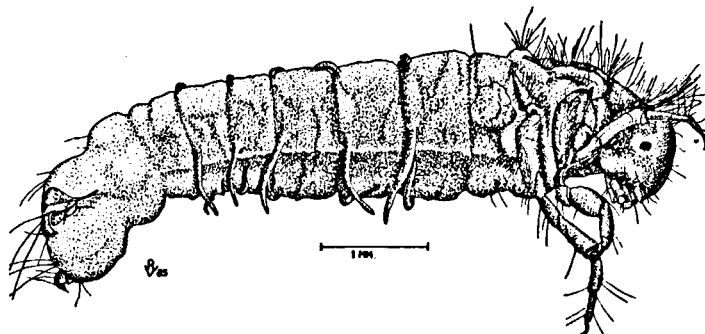


fig.57, habitus larve.
(naar origineel)

De larven verplaatsen zich heel langzaam. Af en toe krui-
pen ze over zeer korte afstanden. Ze zitten op takjes en
in vermolmd hout in zeer ondiep water en voeden zich met
dit materiaal. Niet zelden is er een gootje gegeten in
het hout waar de koker precies in klemt.

De koker ondergaat in de loop van de ontwikkeling van de
larve een verandering. Jonge larven hebben een kleine,
trompetvormige koker van fijn zand, met een cirkelvormige
doorsnede; later wordt hier plantaardig detritusmateriaal
aan toegevoegd en langzaam wordt dan de gehele koker bekleed
met plaatjes van hout, die een vierkante koker vormen (fig.60).
Het zandgedeelte is dan al verdwenen en de koker is dan
geheel zwartbruin van kleur.

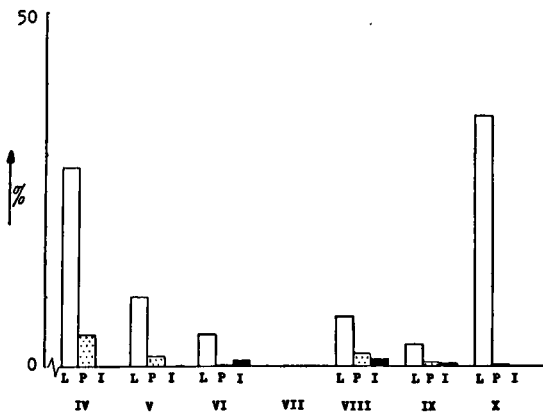


fig. 58

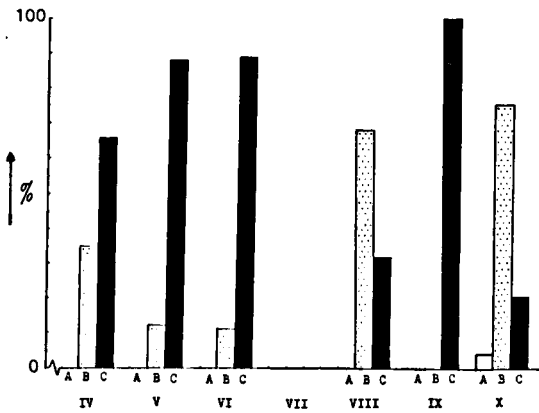


fig. 59

Poppen zijn aanwezig van april tot september (fig. 58), en zijn herkenbaar aan de door 'klapdeurtjes' afgesloten kokers. Deze klapdeurtjes bestaan uit hetzelfde materiaal. De kokertjes zitten dan altijd stevig vastgehecht aan takjes.

C. irrorata is een uitgesproken bronsoort, die strenge eisen stelt aan zijn biotoop. De kokers liggen in een zeer dun laagje stromend water en zijn soms als hygropetrisch te beschouwen.

Zeer plaatselijk kan de soort vrij algemeen zijn. Hij is nogal gevoelig voor veranderingen in zijn biotoop, omdat hij sterk afhankelijk is van zijn micromilieu.

C. irrorata komt lokaal in geheel Europa voor. Hierbij zijn delen van Zuid-Oost Europa en het hoge Noorden uitgezonderd (fig. 61). In Nederland is deze soort, zoals reeds vermeld, zeker niet algemeen.

C. irrorata was tot nu toe zelfs nog niet bekend van de Veluwe! Wij hebben de soort (zeer lokaal) in grote aantallen gevonden in bronnen van de Dunobron (m.p. 4) bij Renkum, in de Hoog en Laag Oorsprong (m.p. 6) en in het beekje op de Hemelse Berg (m.p. 8). Het spreekt vanzelf dat deze bronnen goed moeten worden geconserveerd.

Al is het alleen maar voor het behoud van deze zeldzame soort.

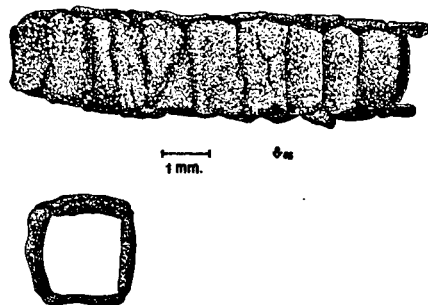


fig. 60, habitus koker en dwarsdoorsnede. (naar origineel)

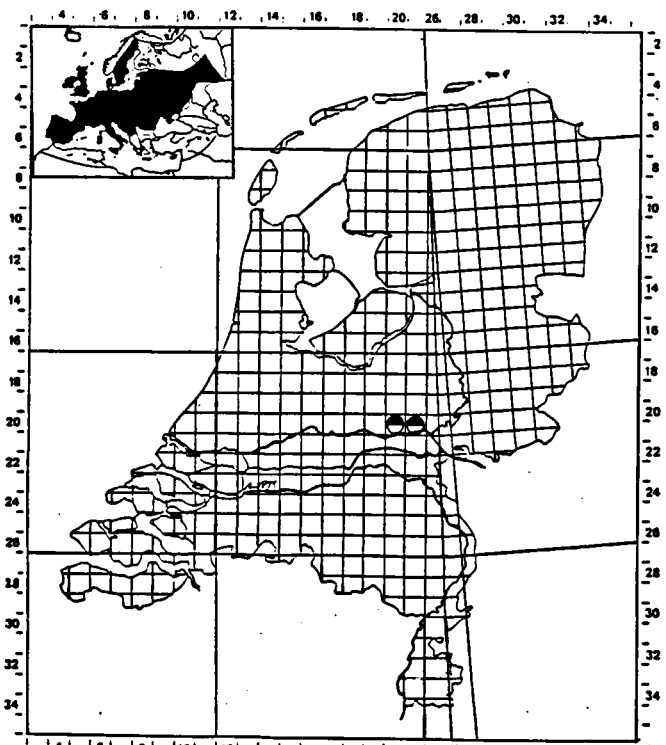


fig. 61, verspreiding van *C. irrorata* in Europa en op de Veluwe.

Mistacides nigra(Linnaeus) (33)

Een middelgrote soort die, vanwege zijn voorkomen in stilstaand water, voor ons onderzoek wat minder van belang is. Enkele keren kan zich echter een kleine populatie in langzaam stromend water handhaven. Dit zijn dan ook de plaatsen waar wij de larven (in zeer gering aantal) gevonden hebben. M.nigra heeft een vliegtijd die begint in juni, en die doorgaat tot half september (Hickin, 1967).

De larven zijn vegetarisch en hebben een koker die sterk aan die van Anabolia nervosa doet denken. De koker van M.nigra is echter veel slanker en kleiner dan die van A.nervosa.

Op enkele kleine uitzonderingen na, komt de soort in geheel Europa voor (fig.62).

Van de Veluwe is de soort goed bekend. In de Hoog en Laag Oorsprong (m.p.6) hebben we in juni slechts 1 larve gevonden. De vangst van imagines was daarentegen beter: 26 exemplaren. De betreffende monsterpunten van deze vangsten waren de Hoog en Laag Oorsprong (m.p.6) en de Beekhuizense Beek (m.p.21^{III}).

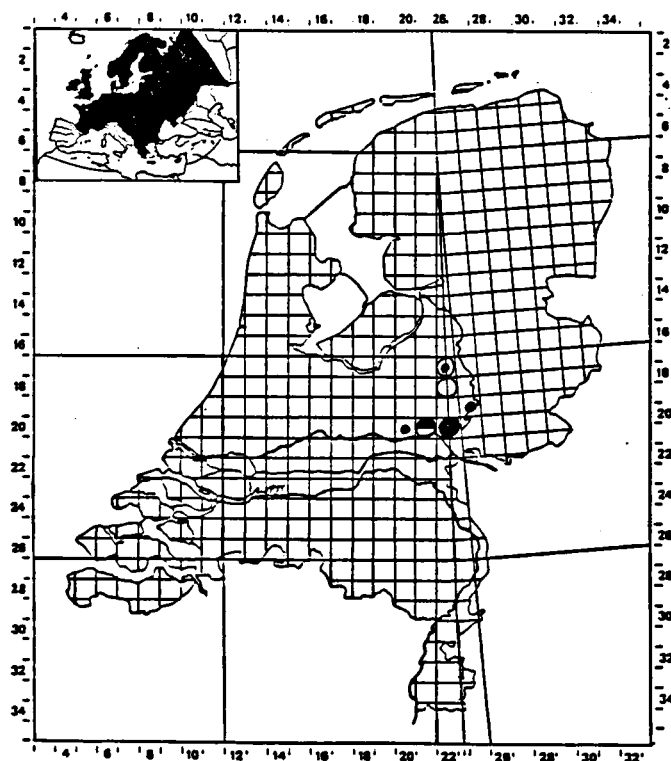


fig.62, verspreiding van M.nigra in Europa en op de Veluwe.

Adicella reducta(MacLachlan) (38)

Een interessante soort waarover voor Nederland weinig bekend is. De vliegtijd is in juni en juli (Hickin, 1967). De larven leven uitsluitend in nogal snelstromend water, voornamelijk in bronnen en bronbeken (Rousseau, 1921), en hebben een zeer slanke, conische koker die uit fijn zand bestaat en aan de buitenkant met zijde is bekleed. Een verwant van A.reducta is in fig.63 afgebeeld. Deze A.filicornis, welke ook in Nederland voorkomt, lijkt sterk op A.reducta.

In Nederland is A.reducta zeldzaam. Van de Veluwe was reeds 50 jaar (!) geen vangst bekend. Hierbij waren Renkum en Heelsum de enige vindplaatsen (fig.64). Hoewel, zoals vermeld, de soort zeer zeldzaam is, hebben we toch één exemplaar (♀) op 26 juni 1986 op licht kunnen vangen bij de benedenloop van de Beekhuizense Beek (m.p.21^{III}).

Dit is tevens een nieuwe vindplaats van deze soort.

Helaas werden geen larven gevonden, zodat we over het biotoop van deze soort geen nadere mededelingen kunnen doen. Ook in Europa is de verspreiding min of meer lokaal. In Italië, de oostelijke Balkan en in Noordoost-Europa is de soort niet (met zekerheid) waargenomen (fig.64).

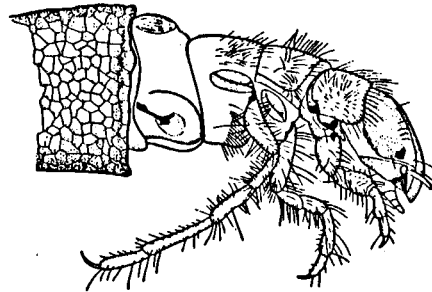


fig.63, larve van A.filicornis (sterk gelijkend op A.reducta) (naar Botosaneanu, 1962)

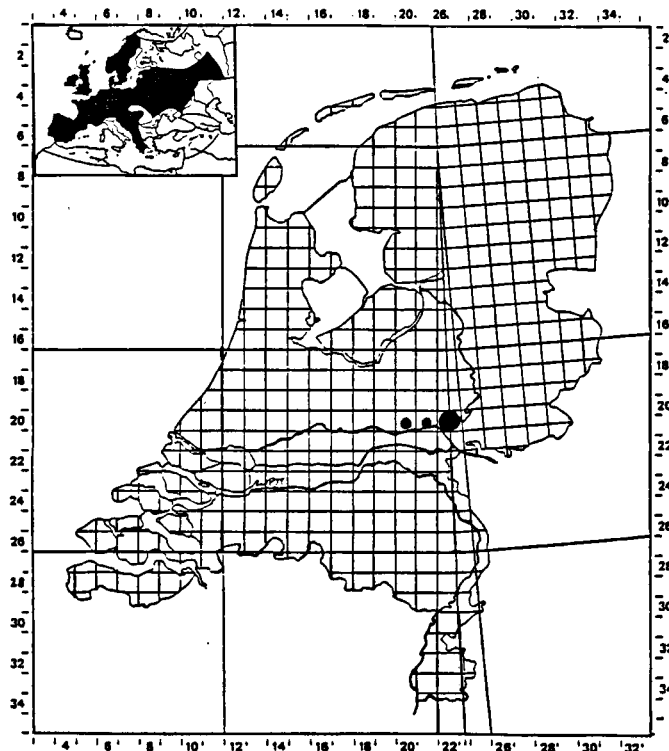


fig.64, verspreiding van A.reducta in Europa en op de Veluwe.

Sericostoma personatum(Spence) (39)

De soort hier bedoeld, is S. personatum in bredere zin; alles wat in de literatuur als S. pedemontanum wordt beschreven, wordt als S. personatum opgevat. Beide 'soortnamen' staan dus voor één soort.

Deze grote, in geschikte typen van habitat vrijwel algemene soort, heeft een vliegtijd die valt tussen half mei en begin september (Hickin, 1967). Volgens Nielsen (1942) zijn de imagines nachtdieren, maar wij hebben ook in de voormiddag (bij zonnig weer) exemplaren gevangen. Ze rusten dan vrij hoog in de struiken en bomen; nu en dan vliegen ze op.

De larven zijn relatief traag. Wanneer de larve zich geheel in de koker terugtrekt, sluit het vlakke kopkapsel de koker af. Hun voedsel bestaat uit plantaardig materiaal. Zowel levend als dood blad- en takmateriaal wordt gegeten. Ook diatomeeën staan (in mindere mate) op het menu.

De larven (welke 6 stadia doorgaan) zijn het gehele jaar te vinden. In augustus (en mogelijk reeds in juli) zijn jonge larven aanwezig (fig.66). Dit is het nageslacht van de imagines uit mei en juni (fig.65). De middelgrote larven zijn dan reeds in de meerderheid, terwijl in september de eerste larven volgroeid zijn. Deze zijn in oktober overheersend aanwezig. Voornamelijk zal in dit stadium, maar mogelijk ook in jongere stadia, overwintering plaatsvinden. Overigens zijn deze overwinteraars nauwelijks vindbaar (Nielsen, 1942). Bij toeval hebben we in oktober ontdekt, dat de larven (met hun kokers) vertikaal in het zand zijn ingegraven. Niet alleen hebben wij larven in deze toestand aangetroffen, wij hebben dit ingravingsproces ook zelf waargenomen! Als het voorjaar aanbreekt, komen ze weer tevoorschijn.

De eerste imagines vliegen in mei en in juni vonden we reeds jonge larven (fig.65 en 66).

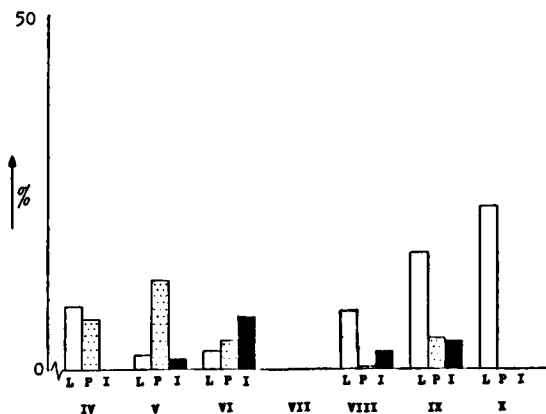


fig.65

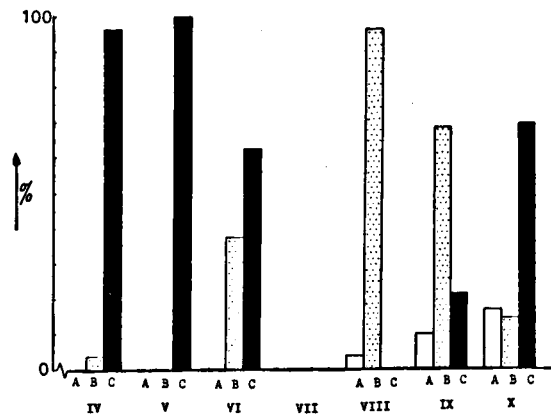


fig.66

De koker (fig.67) bestaat uit fijn zand en heeft een glad en zeer regelmatig oppervlak. De koker is licht gebogen, conisch en zeer flexibel. De koker bezit aan de achterzijde een vlies met een kenmerkende perforatie in het midden. Bij de verpopping wordt de voorzijde van de koker afgesloten met een stevig vlies en verzaaid met enkele kiezels. Meestal liggen deze kokers los op het zand van de beekbodem, maar bij een sterkere stroming wordt óf een groter steentje aan de anale zijde van de koker bevestigd als verankering, óf de koker wordt vastgemaakt aan een stuk steen of hout. Poppen zijn, zoals reeds is vermeld, aanwezig vanaf het voorjaar (april) tot september.

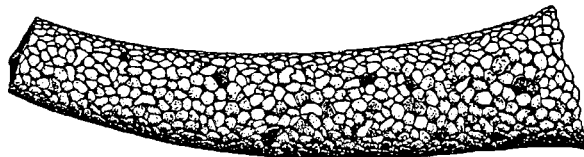


fig.67, habitus koker
(naar Hoffmann, 1967)

S.personatum komt voor in steno- en eurytherme bronnen en beken met een vrij sterke stroming. Het substraat moet bestaan uit zand en detritus. Volgens Nielsen (1942) is S.personatum in Denemarken overal schaars. Op de Veluwezoom is deze soort zeker een gewone verschijning. In bijna al onze monsterpunten hebben wij exemplaren gevangen. Alleen in de Zilvense Beek (m.p.25) was de soort, door de geringe stroming, afwezig. In de Nijmolense Beek (m.p.44) bij Vaassen is een enorme populatie gevonden. In Europa komt de soort bijna overal voor (fig.68)

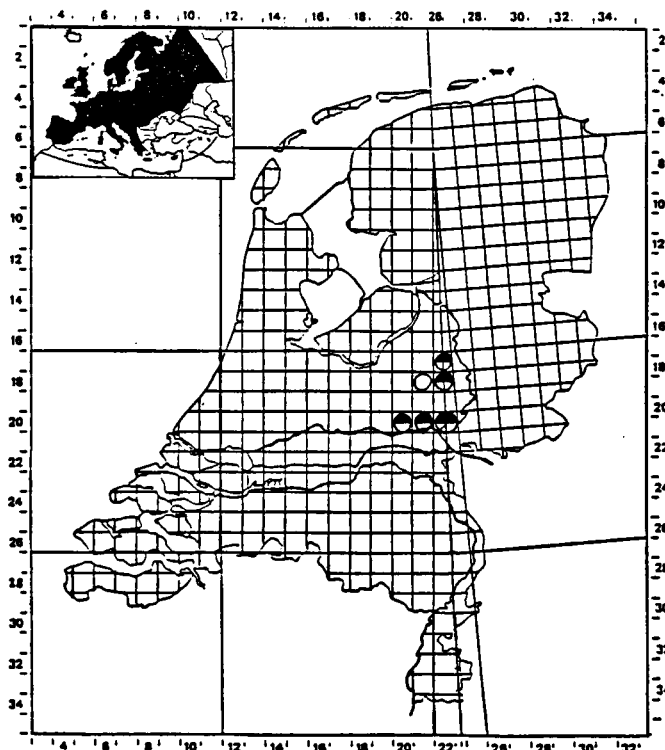


fig.68, verspreiding van S.personatum in Europa en op de Veluwe.

Beraea maurus(Curtis) (40)

Deze kleine, lokale, crenobionte soort heeft een vliegtijd die begint in mei en tot augustus voortduurt (Nielsen, 1942 en Ulmer, 1909).

De larven voeden zich (waarschijnlijk) met plantaardig materiaal en detritus (Wiggins, 1977).

De harde kokers zijn opgebouwd uit fijn zand en hebben een gebogen vorm (fig.69). Aan de anale zijde bevindt zich een bol vlies (fig.69^b) met een kenmerkende opening (fig.69^c)

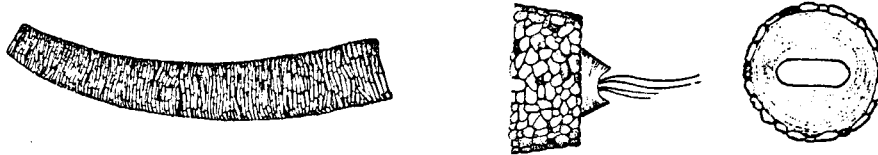


fig.69^{a,b,c}, a. habitus koker, b. anale zijde lateraal, c. anale zijde posterior.
(naar Moretti, 1983)

B.maurus komt voor in bronnen en kleine watervallen met zand en stenen als substraat.

In Europa is de verspreiding beperkt. In het grootste deel van Skandinavië en in Oost-Europa is de soort niet aange troffen (fig.70).

Ook op de Veluwe is zijn voorkomen lokaal. Er zijn slechts 2 vindplaatsen bekend.

Cuppen (1983) vermeldt B.maurus van Beekbergen. Hier hebben ook wij de soort gevonden in geschikte typen van habitat.

In de bron van de Beekbergense Beek (m.p.28) vonden we maar liefst 18 larven in augustus en 3 in oktober. In juni en augustus vingten we telkens 1 ♀ imago. Deze vangsten vallen echter in het niet bij die van de Beekhuizense Beek (m.p.21). Zowel in de boven- als benedenloop vingten we (in juni) totaal 90 imagines!

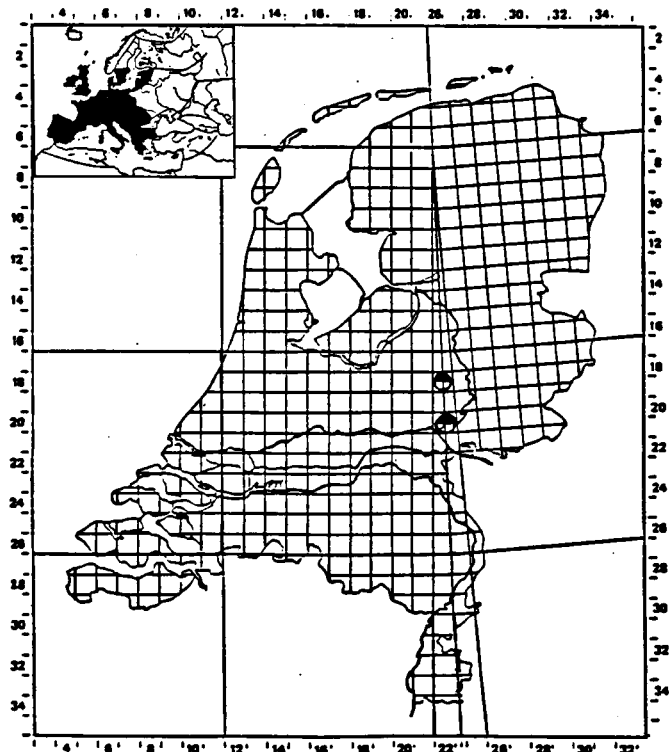


fig.70, verspreiding van B.maurus in Europa en op de Veluwe.

Beraea pullata(Curtis) (41)

Deze soort vliegt van juni tot begin augustus.

De larven zijn vrijwel identiek aan die van B.maurus. Ditzelfde geldt voor de koker, die niet of nauwelijks verschilt. De imaginale morfologie (genitalia) is echter wel geheel verschillend en bevestigt de vangsten van de larven. Hun voedsel is niet geheel bekend, maar hoogst waarschijnlijk nemen schimmels een belangrijke plaats in op zijn menu. De larven zijn dan ook vaak op beschimmeld hout te vinden (Nielsen, 1942).

Larven zijn het gehele jaar aanwezig; de volgroeide larven overwinteren, en leveren in mei de eerste poppen (Nielsen, 1942).

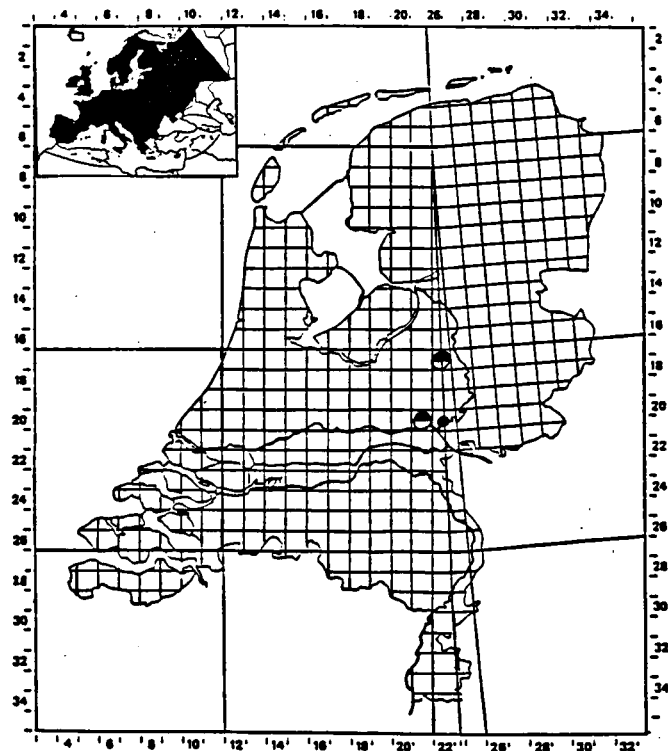
B.pullata komt, in tegenstelling tot B.maurus, ook in stilstaand water voor (Ulmer, 1909). Zijn biotoop moet echter vooral gezocht worden in bronnen en ondiep water met een goede O₂-huishouding (Cuppen, 1980).

Volgens Nielsen (1942) zijn de eieren nog onbekend en zouden ze mogelijk op het land afgezet worden. Wij hebben echter in augustus 1986 in de Nijmolense Beek (m.p.44) op de vindplaatsen van de larven, dus ondiep water en bronachtige stroompjes, diverse kleine bolvormige eiklompjes op hout gevonden.

B.pullata is op de Veluwe misschien zeldzamer dan B.maurus, maar dat gaat niet op voor Europa in het algemeen, en bovendien is de algemene verspreiding wijder dan die van B.maurus. In Nederland is de soort zeldzaam (Cuppen, 1980). De meeste vindplaatsen zijn in (Zuid-) Limburg. Van de Veluwe zijn slechts 3 vindplaatsen bekend. In de Nijmolense Beek (m.p.44) bij Vaassen en bij de Hoog en Laag Oorsprong (m.p.6) te Oosterbeek, hebben we imagines gevonden. Ook Cuppen (1980) maakt van deze vindplaatsen melding. Tevens vonden we (in september) 4 larven in het beekje op de Hemelse Berg (m.p.8).

Geijskes (i.l.) maakt melding van waarnemingen (details onbekend) van Beekhuizen en Wolfheeze. Of de determinatie van Beekhuizen correct is, durven wij te betwijfelen. Verschillende Beraea-soorten komen nooit in dezelfde lokaliteit voor (inf.: L.Botosaneanu) en wij hebben in Beekhuizen met zekerheid B.maurus massaal gevonden.

fig.71, verspreiding van B.pullata in Europa en op de Veluwe.



VI. SOORTVERSPREIDING IN DE MONSTERPUNTEN

In dit hoofdstuk, dat gebruik maakt van de gegevens van de hoofdstukken III en V, worden wederom alle lokaliteiten besproken, nu echter tezamen met de daarin voorkomende soorten.

De Dunobron (m.p.4)

Hier hebben we in totaal 7 soorten waargenomen. In de biotoopbeschrijving (zie blz.5) is vermeld dat het karakter van de beek vooral bepaald wordt door snelstromend water (de waterval) en door de aanwezigheid van een bron. Deze kenmerken zijn duidelijk terug te vinden in de kwaliteit en kwantiteit van de alhier gevangen soorten.

Tinodes assimilis (snr.13) en Sericostoma personatum (snr.39) zijn duidelijk liefhebbers van sterker stromend water. Het is dan ook niet verwonderlijk dat deze soorten in grote aantallen werden gevonden. Crunoecia irrorata (snr.28) is een soort, die strikt gebonden is aan bronnen. Van deze soort hebben

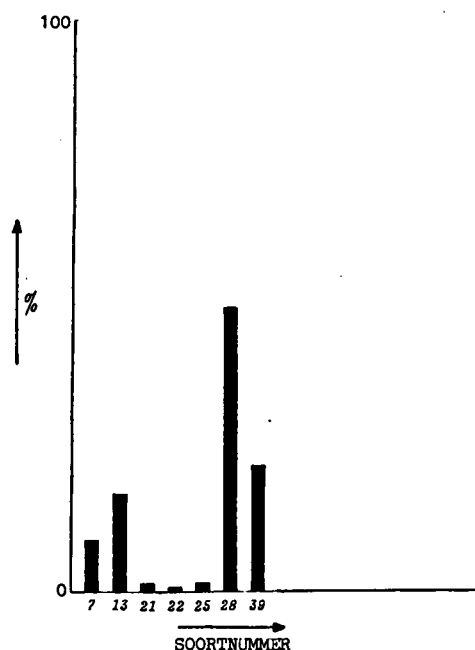


fig.72

we de grootste aantallen waargenomen (fig.72).

Dan resteren nog de soorten 7, 21, 22 en 25, die in langzaam stromend water voorkomen. Ze komen dan ook in de langzaam stromende en stilstaande gedeelten van de Dunobron voor. De gevonden aantallen van deze soorten zijn aanmerkelijk kleiner, voornamelijk vanwege onze geringe interesse voor dit beekgedeelte (wij hebben meer aandacht aan de waterval besteed).

Plectrocnemia conspersa (snr.7) werd van deze laatste groep het meest gevonden. Dit omdat de soort zeker ook in bronnen voorkomt; behalve in de bron werden de larven ook in minder snel stromende beekgedeelten waargenomen.

Tinodes assimilis (snr.13) is een soort die veelal op stenen in de waterval en in de bron zit. Het voorkomen van deze zeldzame en lokale schietmot in de Dunobron was reeds door Geijskes (i.l.) gemeld.

T.assimilis en C.irrorata zijn de meest interessante soorten van deze lokaliteit.

Helaas hebben we geen exemplaren kunnen vinden van de in Nederland zeer zeldzame Apatania fimbriata(Pictet). Geijskes (i.l.) zou bij de Dunobron van deze soort waarnemingen hebben gedaan. Onze hoop was, na zeer intensief zoeken deze soort hier te herontdekken maar het was tevergeefs. Geijskes' waarneming is wel verouderd en mogelijk

is Apatania fimbriata hier reeds verdwenen

De Hoog en Laag Oorsprong (m.p.6)

In deze lokaliteit bevinden zich enkele zeer verschillende biotopen; de beek kent een grote helocrene bron, gedeelten met snel en langzaam stromend water, stilstaand water (in spaarbekkens) en watervalletjes.

Het is duidelijk dat er veel soorten werden gevangen. Niet alleen soorten die voor ons interessant zijn, maar ook veel schietmotten die uitsluitend van stilstaand water bekend zijn. Onder deze laatste groep vallen de soorten met de nummers 8, 10, 19, 29, 31, 33, 34 en 42.

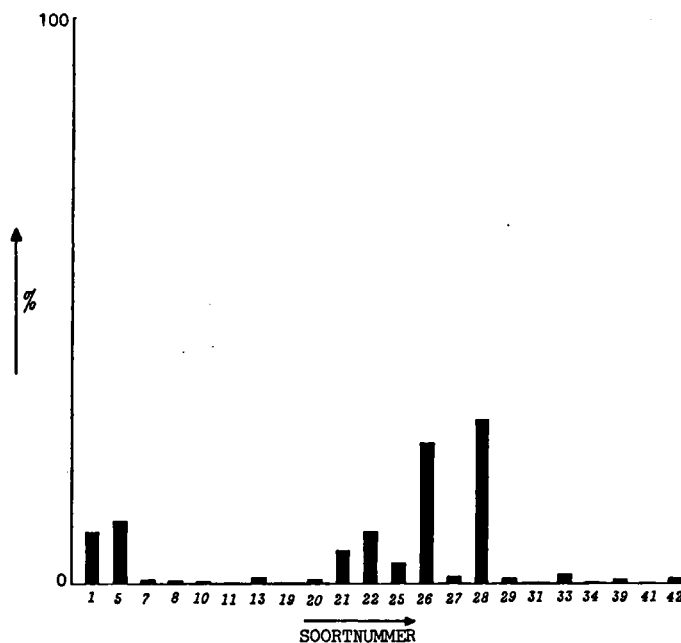


fig.73

Bij deze soorten hebben we dan ook niet gezocht naar larven. Uitzonderingen zijn de soorten Mystacides nigra (snr.33) en Molanna angustata (snr.42). Deze komen voor in zeer langzaam stromende gedeelten en werden zodoende meegemonsterd. Van de acht reeds genoemde soorten hebben we wel imagines gevangen. Hiervan is Polycentropus irroratus (snr.8) de meest interessante, vanwege zijn relatieve zeldzaamheid.

De andere 14 soorten verdienen speciale aandacht. In de langzaam stromende gedeelten vonden we de verwachte soorten 5, 7, 20, 21, 22, 25 en 26.

Hydropsyche angustipennis (snr.5) bevindt zich uitsluitend in het laatste gedeelte van de benedenloop. Limnephilus rhombicus (snr.20), met zijn schitterende koker, bevindt zich in kleine spaarbekkens vlak onder watervalletjes, waar nog van enige stroming sprake is.

Anabolia nervosa (snr.22) is vooral aangetroffen in de benedenloop (vlak voor én na de laatste waterval). Naast een redelijke stroming was de hoeveelheid aanwezig zand opvallend.

Chaetopteryx villosa (snr.26) was op vrijwel alle geschikte plaatsen in groot aantal aanwezig. Ook in snelstromend water hebben we de larven gevonden. Hier werden tevens soorten gevonden die van dit stromende water afhankelijk zijn. Zo vonden we daar Agapetus fuscipes (snr.1), Silo nigricornis (snr.27) en Sericostoma personatum (snr.39).

Overigens zijn deze twee laatste soorten niet erg algemeen in deze beek.

Agapetus fuscipes komt, vooral in het middelste gedeelte (bij de watervalletjes), plaatselijk wat meer voor. In die watervalletjes vonden we eveneens een redelijk grote populatie van Tinodes assimilis (snr.13). Tevens vingen we 1 ♂ imago.

Geén larven, maar wel 1 ♂ imago, vingen we van Lype phaeopa (snr.11). Hier is deze soort dus niet zo algemeen als Hickin (1967) voor mogelijk hield.

In de schitterende helocrene bron van de beek, bleek zich een enorme populatie van Crunoecia irrorata (snr.28) te bevinden. Een dergelijk geschikt biotoop van C.irrorata hebben we op de Veluwezoom zelden meer gevonden. Vooral de grootte was opvallend. Zeker dient hier nadruk te worden gelegd op het feit dat bescherming van dit gedeelte noodzaak is. Vernieling, betreding en afvalstort (wij hebben veel blikjes, plastic en ander afval gevonden) dient be-slist te worden voorkomen.

Tenslotte werd één exemplaar van Beraea pullata (snr.41) gevonden. Er bevindt zich hoogst waarschijnlijk een (zeer kleine) populatie van deze soort in de beek.

Het bewuste exemplaar werd dichtbij stilstaand water ge-vangen. Bekend is dat B.pullata zich in ondiepe gedeelten kan handhaven, maar voor dit gedeelte blijft de vangst opmerkelijk.

De Hoog en Laag Oorsprong is, zoals blijkt uit fig.73, rijk aan soorten. Vele hiervan behoren tot de meest interes-sante, te weten T.assimilis, C.irrorata, en B.pullata.

Het beekje op de Hemelse Berg (m.p.8)

In dit monsterpunt hebben we in totaal 10 soorten waargenomen. Alle zijn soorten van (enigszins) stromend water.

De kronkelende beek met enkele zijtakken, begint met een zeer fraaie bron, die gelegen is in een parkbos. Op het eerste gezicht lijkt er niet veel ruimte voor een soort als Crunoecia irrorata (snr.28) aanwezig te zijn, maar na nauwkeurig monstereen bleek deze soort elk vochtig plekje met vermolmd hout van de (drassige) helo-crene bron te benutten. Hoewel C.irrorata niet in die aantallen voorkomt als in de Hoog en Laag Oorsprong, zijn vrij veel exem-plaren gevonden.

In dezelfde bron zijn Beraea pullata (snr.41) en Tinodes assimilis (snr.13) ook aanwezig. Hiervan is B.pullata de meest zeldzame; slechts 4 larven werden gevonden.

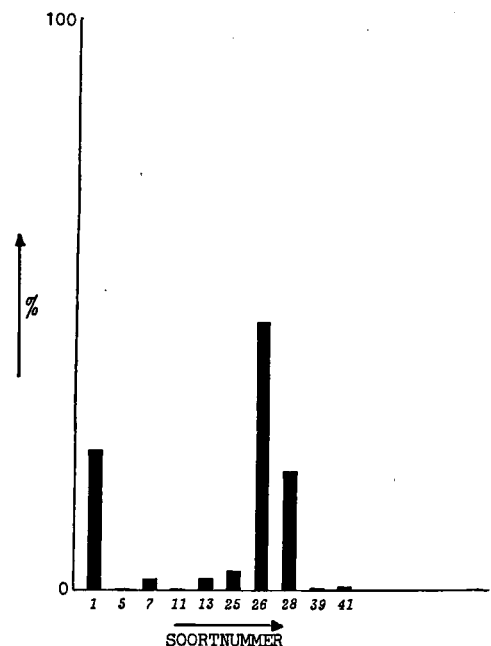


fig.74

T.assimilis weet zich in deze bron te handhaven door zich op kleine stenen (waarover een waterfilmpje stroomt) te vestigen. Ditzelfde geldt mogelijk voor Lype phaeopa (snr.11) waarvan we hier slechts 1 ♂ exemplaar vingen.

Dit zijn alle soorten met een zeer kleine populatie, wat ze derhalve bijzonder gevoelig maakt bij aantasting van het biotoop.

Vlak na de bron, waar het water een sterkere stroming heeft, bevindt zich op stenen een vrij grote populatie van Agapetus fuscipes (snr.1). Deze soort wordt in aantal alleen nog overtroffen door Chaetopteryx villosa (snr.26) (zie fig.74). In het gedeelte waar de stroming geringer wordt (en tevens de breedte toeneemt), zijn deze soorten eveneens aanwezig. Ook hebben we hier Sericostoma personatum (snr.39) en Stenophylax sequax (snr.25) gevonden.

In dit gedeelte blijkt ook Hydropsyche angustipennis (snr.5) en Plectrocnemia conspersa (snr.7) voor te komen. Van de eerstgenoemde hebben we slechts één larve gevonden en de populatie is waarschijnlijk dan ook zeer klein. Samenvattend kan worden gesteld dat de meest interessante soorten in de bron aanwezig zijn: Lype phaeopa, Tinodes assimilis (die ook in de naast deze beek aanwezige water-valletjes (beeknr.7, IJzerman (1982)) vertegenwoordigd is), Crunoecia irrorata en Beraea pullata.

De waterval en het beekje in de bovenloop van de Beekhuizense Beek (m.p.21¹)

Dit gedeelte van het complex Beekhuizense Beek, wordt gekenmerkt door een waterval met een schuine, kunstmatige bodem en een spreng.

Aan het begin heeft het water in de spreng, die het water van de waterval afvoert, een veel snellere stroming dan ± 10 meter verder. Daar staat het water bijna stil, waardoor de beek een karakter vergelijkbaar met dat van de Koppelsprengen (m.p.31^a) te Ugchelen krijgt.

De waterval heeft een zeer interessante fauna.

De soorten Wormaldia subnigra (snr.4), Lype reducta (snr.12) en Tinodes assimilis (snr.13) zijn in Nederland behoorlijk zeldzaam. Van deze soorten hebben we hier vrij grote aantallen gevonden. Vooral de vondst van W.subnigra is interessant; het is (waarschijnlijk) de eerste vangst in Nederland sinds 97 jaar!

Ook Lype reducta is een nogal zeldzame soort. We hebben tussen de galerijen van Tinodes assimilis toch 17 larven kunnen vinden.

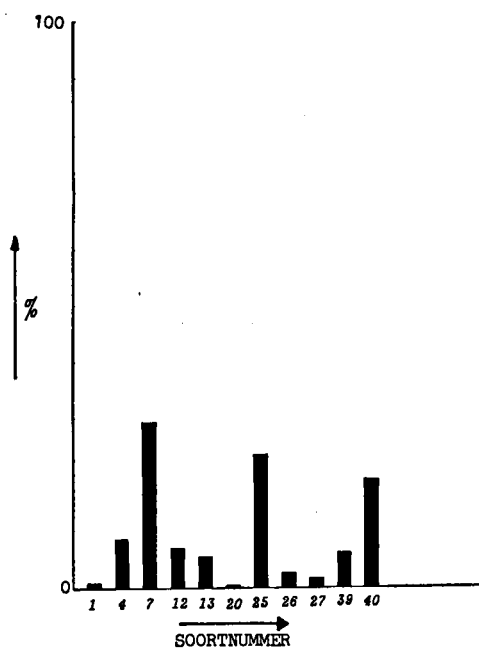


fig.75

Het voortbestaan van deze (voor Nederland zeer interessante) soorten loopt hier helaas groot gevaar. Zoals reeds eerder vermeld in dit verslag, verslechterd de conditie van de waterval met de dag. We doen dan ook (nogmaals) een beroep op de eigenaar (de gemeente Rheden), door te benadrukken dat dit zeldzame stukje natuur zonder onderhoud verloren gaat!

Niet alleen de waterval is interessant, ook het eerste gedeelte van de spreng is zeer de moeite waard. In juni vingen we boven de zeer drassige oever maar liefst 46 imagines van Beraea maurus (snr.40). Larven van deze soort hebben we niet gevonden, wel waren er veel lege kokers aanwezig. Een mogelijkheid is, dat de larven in het detritus van de oever zijn verborgen.

In het snelstromende gedeelte, direkt stroomafwaarts van de waterval, zijn de te verwachten soorten 1, 27 en 39 gevonden. Stenophylax sequax (snr.25) was in opvallende aantallen aanwezig, terwijl de bijna overal talrijke soort Chaetopteryx villosa (snr.26) hier juist schaars was. Onder stenen vonden we veel larven en poppen van Plectrocnemia conspersa (snr.7). De larven hadden een zeer bescheiden vangnet gemaakt, vermoedelijk omdat hier een te sterke stroming was (te omvangrijke netten zullen dan immers vernield worden).

In het gedeelte waar de stroming gering was, vonden we van Limnephilus rhombicus (snr.20) slechts één pop. Voor alle duidelijkheid: Het histogram in fig.75 heeft alleen betrekking op monsterpunt 21¹.

De helocrene bronnen en hun direkte omgeving in de Beek-huizense Beek (m.p.21¹)

In dit gedeelte, ongeveer in het midden van het bestudeerde complex, zijn vooral de helocrene bronnen interessant. Hier vonden we grote aantallen van Beraea maurus (snr.40). Stroomafwaarts van deze bronnen ontstaat al spoedig een snelle waterstroom, waarin zich soorten als Agapetus fuscipes (snr.1) en Chaetopteryx villosa (snr.26) kunnen vestigen. Vooral de laatste soort is hier erg algemeen, met name ook vanwege het voorkomen in de langzaam stromende gedeelten. C.villosa is veel toleranter dan andere in deze beek voorkomende soorten. In de langzaam stromende gedeelten van de beek vonden we de soorten 7, 21, 24 en 25, hetgeen we al min of meer verwacht hadden.

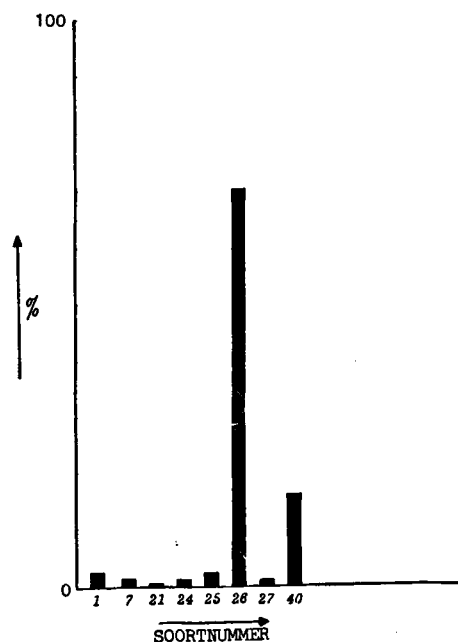


fig.76

De benedenloop van de Beekhuizense Beek (m.p.21^{III})

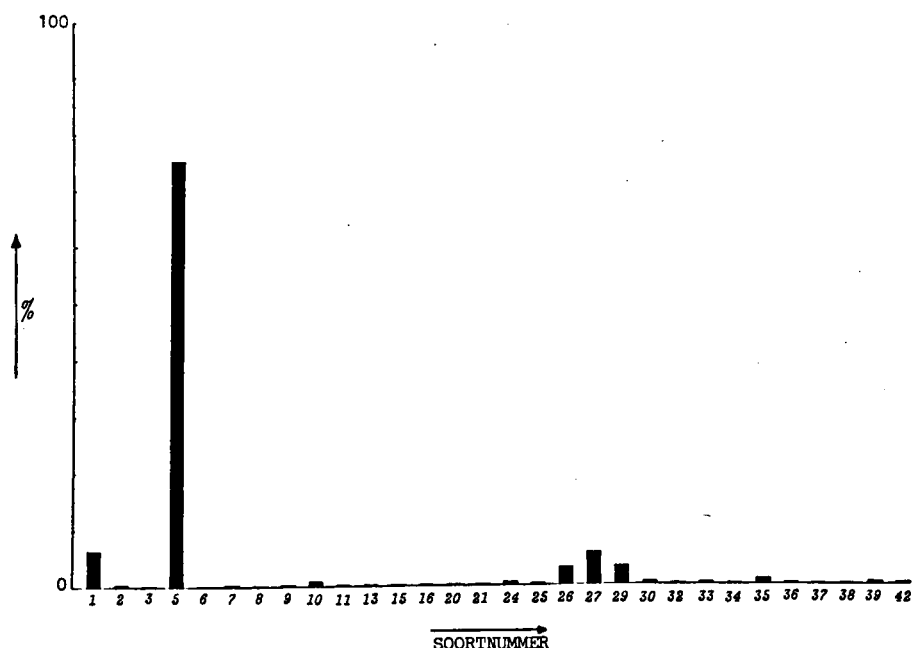


fig.77

De beek is in dit gedeelte een stuk breder en bestaat uit snel en langzaam stromende gedeelten. Dichtbij bevindt zich een meertje, waarin het water nagenoeg stilstaat. Het is dan ook niet verwonderlijk dat de soortenrijkdom hier gigantisch is.

Op licht werden zowel 'beek'- als 'meer'-soorten gevangen. De stilstaand watersoorten (snrs.2, 3, 6, 9, 10, 15, 16, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 37 en 42) zijn voor ons onderzoek niet interessant. Ook Mystacides nigra (snr.33) is voor ons minder belangrijk, maar deze soort kan een kleine populatie in stromend water ontwikkelen. We hebben echter alleen imagines (op licht) gevangen, zodat we vermoeden dat ook deze soort uit het meer afkomstig is.

Kijkend naar fig.77, valt de dominantie van Hydropsyche angustipennis (snr.5) direkt op. Deze soort is hier in enorme aantallen aanwezig. Tussen deze grote hoeveelheid Hydropsyche vonden we maar enkele exemplaren van Plectrocnemia conspersa (snr.7). Waarschijnlijk zal P.conspersa zich hier met moeite kunnen handhaven, door de grote concurrentie. In de beek waren Agapetus fuscipes (snr.1), Silo nigricornis (snr.27) en Sericostoma personatum (snr.39) de te verwachten soorten. Deze zaten in de snel stromende gedeelten. Bij de aanwezige stroomversnellingen waren vooral A.fuscipes en S.personatum talrijk. In de langzaam stromende gedeelten waren de soorten 21, 24, 25 en 26 te vinden. Hiervan is vooral Chaetopteryx villosa (snr.26) algemeen.

Een interessante vangst was één ♂ imago van Polycentropus irroratus (snr.8). Mogelijk zijn de larven uit het meertje afkomstig, want wij hebben in de beek nooit larven gevonden.

Ook van Limnephilus rhombicus (snr.20) hebben we slechts imagines gevangen. De vangsten van Lype phaeopa (snr.11) en Tinodes assimilis (snr.13) zijn in dit gedeelte interessant. Waarschijnlijk zijn er in de stroomversnellingen kleine larvenpopulaties aanwezig. We hebben echter alleen imagines op licht kunnen vangen. De meest opzienbarende vondst van dit monsterpunt is ongetwijfeld die van Adicella reducta (snr.38). Het is de eerste waarneming sinds 50 jaar (op de Veluwe). Bovendien is de vindplaats nieuw. Jammer is, dat we slechts één ♂ imago (op licht) hebben gevangen. We weten daardoor niet waar de larven en poppen zich bevinden

De Zilvense Beek (m.p.25)

In velerlei opzichten is deze beek afwijkend van andere lokaliteiten. Het water komt uitsluitend uit een groot aantal sprengkoppen; er is geen enkele natuurlijke bron aanwezig. Het water stroomt zeer traag, waardoor de fauna zeer arm maar kenmerkend is. Slechts weinig soorten komen voor (fig.78), maar de aantallen zijn echter vrij groot. Hierbij spant Anabolia nervosa (snr.22) de kroon. In het najaar zijn er enorme hoeveelheden larven te vinden, vooral in trossen op takken e.d.. Ook Halesus radiatus interpunctatus (snr.24) is ruim vertegenwoordigd in deze beek.

Twee andere veel voorkomende soorten zijn Glyphotaenius pellucidus (snr.21) en Stenophylax sequax (snr.25).

G.pellucidus hebben we vooral als jonge larve veel gevonden. Alle voorgaande soorten kwamen met name op open plaatsen voor. Wat meer in de schaduw vonden we Plectrocnemia conspersa (snr.7) en Limnephilus rhombicus (snr.20).

Over het algemeen dus geen bijzonder interessante soorten. Alleen de vrij grote S.sequax-populatie is opvallend. In augustus vonden we hier zeer veel jonge larven.

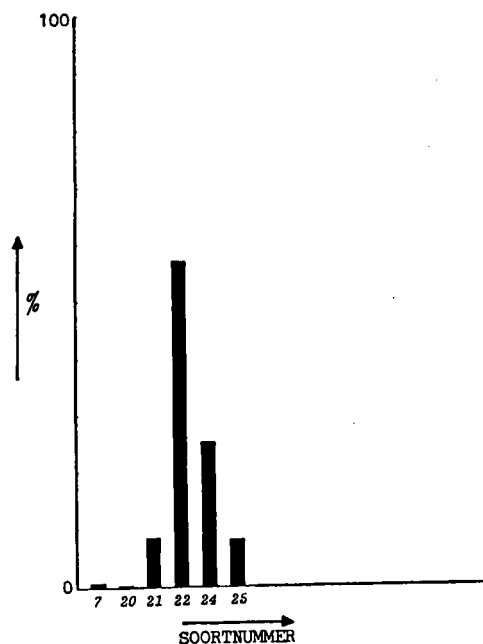


fig.78

De Beekbergense Beek (m.p.28)

Het gemonsterde gedeelte (de bovenloop van deze zeer lange beek) is voornamelijk snelstromend, met aan het begin een schitterende helocrene bron. Deze is vrijwel ontoegankelijk vanwege trilveen en drijfzand. De rand is echter gedeeltelijk bereikbaar. Ook de beekranden hebben enigszins bronachtige eigenschappen, en er zijn ook enkele zijtakken met helocreen water. In één van de laterale bronnen, vonden we de zeldzame (bron-) soort Beraea maurus (snr.40) in kleine aantallen. Ook Cuppen (1983) maakt melding van deze soort in Beekbergen. Zeer opvallend waren, in de beek zelf, de enorme aantallen van Agapetus fuscipes (snr.1), die werkelijk op elk substraat van enige omvang (maar vooral op stenen) aanwezig was.



fig.79

Dit begon bij de bron en zette zich in het hele onderzochte gedeelte van de beek voort. Nergens hebben we een dergelijk massaal voorkomen van A.fuscipes waargenomen (zie fig.79). Een andere veel voorkomende soort is Chaetopteryx villosa (snr.26). In ophopingen van detritus (en op andere plaatsen in het water) waren soms grote aantallen aanwezig. Veel larven gebruikten voor de bouw van hun koker zeer vers plantaardig materiaal en vielen derhalve, door de felgroene kleur, sterk op. Stenophylax sequax (snr.25) en Sericostoma personatum (snr.39) waren in redelijke aantallen op de beekbodem (op zand tussen detritus en dood blad) aanwezig. Op stenen waren altijd veel larven van Silo nigricornis (snr.27) te vinden. Imagines van deze soort vingen we vooral boven de kruidlaag naast de beek. Onder stenen vonden we voornamelijk Plectrocnemia conspersa (snr.7), die kleine tot zeer kleine vangnetten had vanwege de sterke stroming. Bijzonder interessant is de vangst van (slechts) 2 exemplaren (♂♂) van Lype reducta (snr.12). In de beek is waarschijnlijk een kleine populatie van deze, voor Nederland, zeldzame soort aanwezig. Larven hebben we helaas niet kunnen vinden. De galerijen zullen goed verborgen zijn (op stukken hout e.d.). Een andere interessante vangst is 1 ♂ imago van Potamophylax rotundipennis (snr.23). Het is merkwaardig hoe slecht het genus Potamophylax in het algemeen op de Veluwe vertegenwoordigd is! Een soort die vrijwel zeker uit weilandsloten in de buurt komt, is Agrypnia varia (snr.14). Hiervan vingen we 2 ♂♂

imagines. Voor ons onderzoek is deze soort niet interessant. Van Halesus radiatus interpunctatus (snr.24) vonden we slechts 1 larve, hetgeen vanwege de snelle stroming niet zo verwonderlijk is.

Al met al is het geheel erg interessant. Vooral L.reducta en B.maurus zijn, net als de zeer lokaal voorkomende P.rotundipennis, zeer interessant.

Overigens is het opvallend wat voor verschil bestaat tussen de waarnemingen van Cuppen (1979) en onze waarnemingen in de Beekbergense Beek.

Zijn soortenlijst aflopend stuitte we op een aantal onvolledigheden:

*) Potamophylax spec.; wij hebben nooit larven van Potamophylax gevonden en zeker niet in de hoeveelheid als Cuppen (1979) beweerd (5 monsterpunten). Er is een zeer kleine populatie van Potamophylax rotundipennis aanwezig, maar het is zeer twijfelachtig dat deze soort bedoeld wordt. Waarschijnlijk gaat het hier om Stenophylax sequax die als larve enigzins met Potamophylax verward kan worden. Qua voorkomen komt dit ongeveer overeen met Cuppen's waarnemingen.

*) Halesus spec.; dit is beslist Halesus radiatus interpunctatus.

*) Notidobia ciliaris; deze soort is fout gedetermineerd en moet Sericostoma personatum zijn. Wederom betreft het hier een enigzins gelijkende soort. Cuppen (1979) vermeldt zelf al dat de vangsten van Sericostoma personatum geverifieerd dienen te worden. Dat is bij deze gebeurd.

*) De Limnephilus-soorten L.bipunctatus, L.lunatus en L.rhombicus zijn zeer waarschijnlijk ver stroomafwaarts gevonden, daar waar de beekstroming vrijwel stilstaat. Ditzelfde geldt ongetwijfeld voor Mystacides azurea.

*) Molanna angustata; waarschijnlijk ook stroomafwaarts gevangen, daar waar het water nog zeer langzaam stroomt. Opvallend is dat de soorten Chaetopteryx villosa, Silo nigricornis en Lype reducta niet op de lijst staan. Vooral C.villosa is hier zeer algemeen!

Agapetus fuscipes, Plectrocnemia conspersa en Beraea maurus (in Cuppen, 1983) worden wel door Cuppen vermeldt.

Een aanvulling op onze lijst is Anabolia nervosa, die wij hier niet hebben waargenomen. De genoemde Silo pallipes zal beslist S.nigricornis moeten zijn.

Cuppen (1979) wijst terecht op het feit dat een betrouwbare determinatie van kokerjuffers nog steeds grote problemen geeft (zoals hier gebleken is). Larve-determinaties dienen in veel gevallen dan ook met imagine-vangsten bevestigd te worden; iets dat met onze determinaties veelal ook gebeurd is.

De Koppelsprengen (m.p.31^a)

Zoals reeds vermeld, gaat het hier om een fraai en belangrijk sprengenstelsel met (over het algemeen) veel maar vrij langzaam stromend water. Vooral in de sprengkoppen bevindt zich veel water en is er bijna geen (waarneembare) stroming.

Het is dan ook duidelijk dat we hier voornamelijk typisch langzaam stromend water-soorten gevonden hebben. Vaak waren er grote aantallen aanwezig. De absolute 'topper' was wel Chaetopteryx villosa (snr.26), waarvan werkelijk gigantische hoeveelheden aanwezig waren in de spreng. Ook hebben we hier in grote aantallen de merkwaardige imagines gevangen.

Door de enorme aantallen van C.villosa worden de percentages van de andere soorten uit dit monsterpunt sterk gedrukt (fig.79)

Hun aantallen zijn echter ook behoorlijk!

Plectrocnemia conspersa (snr.7) bijvoorbeeld, maakt vooral in de sprengkoppen, maar ook in de sprengbeek (op de Azobé-beschoeiing), zeer veel netten; vaak zo dicht op elkaar dat de stroming hierdoor werd geremd!

Op de Azobé-beschoeiing, en ongetwijfeld ook op de bodem (die dik bezaaid was met bladeren), bevinden zich veel larven van Glyphotaelius pellucidus (snr.21). Stroomafwaarts verminderde hun aantal snel. Daar werd Anabolia nervosa (snr.22) wat algemener, ook omdat hier meer zand aanwezig is (essentieel voor de kokerbouw).

Op sommige plaatsen waar de bodem enigszins glooide, was de stroming iets sterker. Hier is ook zand aanwezig, waarvan soorten als Stenophylax sequax (snr.25), Silo nigricornis (snr.27) en Sericostoma personatum (snr.39) kunnen profiteren. Ze komen hier dan ook in ruime mate voor (fig.80). Halesus radiatus interpunctatus (snr.24) was, hoewel het biotoop ideaal is, slechts in kleine aantallen aanwezig. De totale afwezigheid van echte bronsoorten is opmerkelijk!

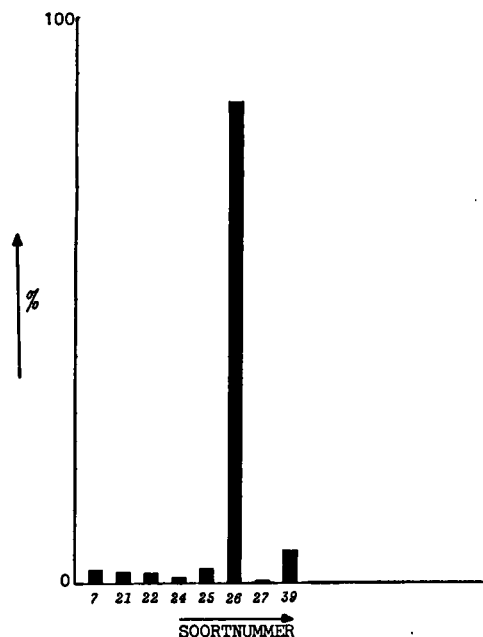


fig.80

De Nijmolense Beek (m.p.44)

De beek is te verdelen in een drietal zônes: de frontale bron, een snelstromend én een langzaam stromend gedeelte (beide met zijtakken, door andere bronnen of sprengkoppen gevoed).

Dit complex is, zoals vermeld, uniek voor de noordelijke Veluwe. Van Beraea pullata (snr.41) vingen we een vrij groot aantal imagines, terwijl we hiervan geen larven vonden. Wel werden regelmatig lege kokertjes in zijbronnen of -sprengen aangetroffen. In de snelstromende bovenloop van de beek hebben we grote aantallen van Silo nigricornis (snr.27) en Sericostoma personatum (snr.39) gevonden. Vreemd is echter dat we van S.personatum in september en oktober 1985 zeer grote aantallen tegenkwamen, terwijl in de lente van 1986 zeer weinig exemplaren aanwezig waren. Hoogst waarschijnlijk is de lange vorstperiode (in februari 1986) er de oorzaak van dat veel larven zijn uitgestorven. We vonden in

ieder geval veel (grote én kleine) lege kokers. Silo nigricornis lijkt in deze beek de plaats te hebben ingenomen van Agapetus fuscipes (snr.1), waarvan we hier geen enkel exemplaar hebben gevonden. Een oekologische verklaring kunnen we niet geven, want het biotoop lijkt uitermate geschikt voor deze soort; de verklaring moet dus biogeografisch zijn.

Verder stroomafwaarts vonden we (in toenemende mate) de soorten Plectrocnemia conspersa (snr.7), Stenophylax sequax (snr.25) en Chaetopteryx villosa (snr.26). Ook hier gebruikte C.villosa vers plantaardig materiaal voor de koker. Hiervoor werd vooral het plaatselijk rijk aanwezige Callitriche platycarpa Kütz. gebruikt.

S.sequax heeft in deze beek een grote populatie. Larven komen zowel vlakbij de frontale bron als stroomafwaarts voor. Maar ook deze soort heeft van de winter te lijden gehad, want in de lente van 1986 hebben we nog maar enkele exemplaren waargenomen.

Van de bekende langzaam stromend water-soorten, Anobolia nervosa (snr.22) en Halesus radiatus interpunctatus (snr.24), hebben we slechts enkele exemplaren gevonden. Glyphotaelius pellucidus (snr.21) was daarentegen plaatselijk algemeen.

Van Limnephilus ignavus (snr.18) vonden we slechts 1 larve (in bijna stilstaand water). Waarschijnlijk bevindt zich een grotere populatie in de weilandsloten naast de beek of in de benedenloop van de beek, die niet bemonsterd werd.

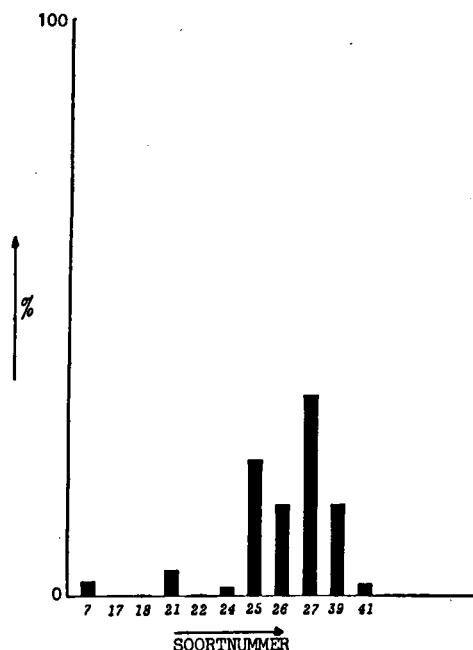


fig.81

Ditzelfde geldt voor Limnephilus extricatus (snr.17), waarvan we (op licht) één ♂ imago vingen.

Tenslotte dient de vangst van 1 ♂ imago van Polycentropus spec. nog vermeld te worden. Het is zeer lastig om vrouwelijke exemplaren van het genus Polycentropus te determineren. We zijn dan ook niet zeker dat het hier P.irroratus (snr.8) betreft, maar eerdere waarnemingen van andere verzamelaars doen dit vermoeden wel versterken. In fig.81 is de soort echter niet vertegenwoordigd.

Evenals van de Beekbergense Beek, heeft Cuppen (1980) ook van deze beek enige waarnemingen gepubliceerd. Wederom vonden we vele verschillen die we hier enigzins willen toelichten.

*) Tinodes waeneri en Hydropsyche angustipennis; door ons niet gevonden. Cuppen vermeldt zelf al dat deze soorten in de midden- en benedenloop gevonden zijn; het gedeelte waar wij niet gemonsterd hebben.

*) Molanna angustata, Athripsodes aterrimus, A.cinereus, Mystacides nigra en Limnephilus lunatus; alle soorten van langzaam stromend en stilstaand water. Ook deze soorten zijn zeker ver stroomafwaarts gevangen, buiten ons monstergebied.

*) Silo cf. nigricornis; is met zekerheid Silo nigricornis.

*) Chaetopteryx-complex; dit 'complex' is met zekerheid Chaetopteryx villosa, een soort die hier een redelijke populatie heeft.

*) Halesus cf. radiatus; is met zekerheid Halesus radiatus interpunctatus.

*) Enoicyla pusilla; behoort niet tot de fauna van de Nijmolense Beek! E.pusilla is een terrestrische soort en geen waterdier, dus ook niet speciaal aan deze beek gebonden.

*) Notidobia ciliaris; deze soort moet, ondanks de vangsten van imagines, beslist Sericostoma personatum zijn!

S.personatum is in deze beek zo talrijk dat geen andere soort bedoeld kan zijn. N.ciliaris is door ons nooit (ook niet als imago) waargenomen.

*) Beraeodes minutus; volgens Cuppen (1980) werden alleen imagines gevangen. Deze zijn echter vrijwel identiek aan die van Beraea spec.. Het is zeer wel mogelijk dat hier sprake is van Beraea pullata, een soort waarvan Cuppen hier wel larven heeft gevonden! Het is echter niet onmogelijk dat Cuppen's determinatie juist is, maar dit moet beslist geverifieerd worden!

De door Cuppen vermelde Plectrocnemia conspersa, Anabolia nervosa, Limnephilus extricatus en Beraea pullata hebben wij ook gevonden en komen in de bovenloop van de Nijmolense Beek voor. Een uitzondering vormt L.extricatus, welke waarschijnlijk afkomstig is van stroomafwaarts gelegen gedeelten. Opvallend is dat er geen melding wordt gemaakt van Glyptotaelius pellucidus en vooral ook Stenophylax sequax! Deze laatste soort heeft een grote populatie in de Nijmolense Beek.

Voor de noordelijke Veluwe is dit dus een uitzonderlijke beek die, o.a. vanwege zijn soortenrijkdom, beslist behouden moet blijven. Zoals reeds vermeld in de biotoopbeschrijving, is de beek eigendom van de verbandindustrie Kon.

Utermöhlen Emst. We hopen dat deze eigenaar zorgvuldig zal blijven omspringen met dit stukje natuur.

Samenvatting en conclusies

Dit is een inventarisatie met ecologische, ethologische en fenologische gegevens van kokerjuffers of schietmotten (Insecta: Trichoptera) uit bronnen, bronbeken en kunstmatige beken, die bekend staan als sprengkoppen en sprengen, van de Veluwezoom (de zuidelijke en oostelijke randen van de Veluwe).

De Veluwe verschilt in veel opzichten van de rest van ons zeer vlakke land. Het huidige reliëf van dit gebied (dat varieert van ± 20 tot 50 m. boven zeeniveau) werd gevormd tijdens de laatste twee ijstijden, toen de ijsskap het alluviale landschap (gevormd door vier grote rivieren: Rijn, -Maas, Elbe en Weser) grondig veranderde in een nogal complex reliëf. De uitgestrekte freatische lagen in dit alluviale gebied voedde, na terugtrekking van de ijsskap, talrijke bronnen en bronbeken van de Veluwezoom. Dit is een tamelijk uniek verschijnsel in Nederland; het dichtstbij gelegen gebied dat hydrobiologisch vergelijkbaar is, ligt zo'n 200 km. zuidwaarts: het meest zuidelijke gedeelte van Zuid-Limburg, met de laatste uitlopers van de Ardennen en de Eifel. Slechts enkele van deze natuurlijke bronnen en bronbeken zijn nog intact.

Gedurende de 16^e, 17^e en 18^e eeuw begon men kunstmatige bronnen (die bekend staan als sprengkoppen) te creëren. Dit deed men door horizontale sleuven te graven in de afzettingen langs de hellingen van de valleien, op plaatsen waar freatisch water geheel aan de oppervlakte kwam. Op deze manier werden honderden permanente stroompjes (sprengen) gevormd, die snel genoeg stroomden om de nodige energie en water te leveren aan molens, papiermolens en wasserijen. Deze sprengen hebben nu geen economisch belang meer, maar ze zijn een belangrijk landschapselement geworden.

In de eerste plaats werd de Veluwezoom gekozen voor een faunistische en ecologische studie vanwege de zeer schaarsnoemde, bijna unieke karakter in Nederland (het is één van de zeer schaarse gebieden waar studie van crenobionte en crenophile Trichoptera mogelijk is, waar het zeldzame lotische biotoop (stromend water) aanwezig is, dat redelijk goed beschermd wordt door bossen en de bestaande wetgeving). In de tweede plaats vanwege de vrij rijke kokerjufferfauna en in de derde plaats omdat zo'n onderzoek hier nog nooit werd verricht en omdat de reeds aanwezige (maar schaarse) faunistische gegevens niet compleet en soms foutief waren.

Materiaal en gegevens werden verzameld in september en oktober 1985, en in april, mei, juni en augustus 1986. Er werden 10 representatieve monsterpunten gekozen. Echte bronnen (bijna allemaal typische helocrenen) en bronbeken (of waterstroompjes die op z'n minst gedeeltelijk bronwater opnemen) zijn: de Dunobron (monsterpunt 4) bij Heveadorp; de bovenloop van de Hoog en Laag Oorsprong (m.p.6) bij

Oosterbeek; het complex van bronnen en stroompjes op de Hemelse Berg (m.p.8) bij Oosterbeek; één van de monsterpunten van de Beekhuizense Beek (m.p.21^{II}) bij Velp en ten slotte de bovenloop van de Nijmolense Beek (m.p.44) bij Vaassen. Sprengen zijn: het grootste gedeelte van de Hoog en Laag Oorsprong (m.p.6); twee monsterpunten in de Beekhuizense Beek (m.p. 21^I en 21^{III}); de Zilvense Beek (m.p.25) bij Loenen en de Koppelsprengen (m.p.31^a) bij Ugchelen.

Bijzonder interessant is de ontdekking van een populatie van Wormaldia subnigra in het bedreigde m.p.21^I. In Nederland is sinds 1889 niets meer van deze soort vermeld. Adicella reducta (sinds 50 jaar niet meer op de Veluwe waargenomen!) werd gevangen bij m.p.21^{III} (1 exemplaar op licht). Crunoecia irrorata (ook een crenobiont, maar nog niet vermeld voor de Veluwe) werd in drie monsterpunten gevonden en vormde daar opvallende populaties. De bronnen waren typische helocrenen met erg ondiep water en grote hoeveelheden plantaardig materiaal. Lype phaeopa, een ongewone soort in ons land, werd gevangen in drie van onze monsterpunten (enkele imagines). Twee monsterpunten leverden L.reducta. Tinodes assimilis, een typisch hygropetrische soort, is relatief goed vertegenwoordigd en werd (soms in grote populaties) gevonden in vijf monsterpunten, alle langs de zuidelijke Velwezoom.

Een interessant feit (dat overigens nog steeds uitleg behoeft) is de extreem schaarse aanwezigheid van het genus Potamophylax, ondanks de aanwezigheid van ogenschijnlijk ideale biotopen. De crenobionten Beraea maurus en B.pullata zijn in grote aantallen aanwezig in geschikte lokaliteiten (met name in helocrene bronnen met mossen). Ze komen echter nooit samen voor (B.maurus in m.p.21^I, 21^{II} en 28; B.pullata in m.p.6 en 44). In m.p.21^I zijn ook nog 2 lege kokers van Beraeodes minutus gevonden, eveneens een echte crenobiont. Agapetus fuscipes (een crenobiont), die typisch is voor sterker stromend water met een steenrijk substraat, heeft een erg grote populatie in de bovenloop van de Beekbergense Beek (m.p.28); andere populaties werden ook gevonden, maar de aantallen waren veel geringer. Het verdient overigens aandacht dat, ondanks uitstekende omstandigheden aldaar, de soort afwezig is in de Nijmolense Beek (m.p.44). Een extreem grote populatie bezit Hydropsyche angustipennis in de Beekhuizense Beek (m.p.21^{III}). De beek is waarschijnlijk de snelststromende van al onze monsterpunten. Plectrocnemia conspersa, Glyphotaelius pellucidus, Halesus radiatus interpunctatus, Stenophylax sequax en Silo nigricornis werden in diverse monsterpunten gevonden (vaak in aanzienlijke aantallen), maar elke soort heeft zijn eigen vereisten betreffende habitat-omstandigheden. Dit geldt ook voor Sericostoma personatum (met bijv. een erg grote populatie in de bovenloop van de Nijmolense Beek (m.p.44)). In bijna elk geschikt biotoop werd Chaetopteryx villosa in grote aantallen aangetroffen. De belangrijkste concentraties werden gevonden in de monsterpunten 28 en 31^a. Anabolia nervosa is met grote populaties representatief aanwezig in enkele typische sprengen, waarvan de Zilvense Beek (m.p.25) een goed voorbeeld is. Hier bevindt zich

een reusachtige populatie, vergezeld van enkele andere Limnephiliden. Uiteindelijk zijn we er niet in geslaagd Apatania fimbriata te vinden, een zeer zeldzame soort in ons land, doch ooit eens vermeld voor de Dunobron (m.p.4). Het is mogelijk dat deze crenobionte soort niet langer tot de fauna van de Veluwe behoort.

Het feit dat de Veluwe een tamelijk rijke en gevariëerde fauna van crenobionte (crenofiele) of rhitrobionte kokerjuffers herbergt, is zeker het vermelden waard. Nog interessanter is het feit dat deze fauna (afgezien van enkele uitzonderingen) praktisch beperkt is tot natuurlijke bronnen en bovenlopen van door bronnen gevoede stroompjes, en ontbreekt of sporadisch aanwezig is in de kunstmatige sprengen en sprengkoppen. Dit ondanks het feit dat deze laatste sedert eeuwen in dichte nabijheid van die bronnen en bronbeken te vinden zijn, en hoofdzakelijk met hetzelfde water worden gevoed en nagenoeg dezelfde thermische omstandigheden hebben. De uitleg kan in de volgende feiten worden gevonden: a) de substraten in natuurlijke bronnen en in bronbeken zijn meer gevarieerd dan in sprengen; terwijl op de bodem van bron en bronbeek zand afwisselt met grint, soms met grotere stenen, maar ook met stukjes grof- of fijnkorrelig organisch materiaal en er vaak een goed ontwikkelde vegetatie van hydro- en hygropyten aanwezig is, zijn de substraten van de sprengen daarentegen tamelijk uniform: slib of zandig substraat met vaak wat (dood) plantaardig materiaal; b) veel van de sprengen en sprengkoppen, beschouwd als een sierelement in het landschap dat vaak gezien wordt als een recreatiegebied, worden min of meer regelmatig onderworpen aan menselijke activiteiten (ze worden geschoond, uitgediept, etc.), terwijl er heel wat natuurlijke bronnen en bovenlopen van door bronnen gevoede beken aan zulke activiteiten ontsnappen (toch worden sommige hiervan, die in privé bezit zijn en zodanig niet worden onderhouden door verenigingen of natuurbeschermende organisaties, bedreigd met 'uitsterven').

Summary and conclusions

This is an inventory, with ecological, ethological and fenological data, of the Caddisflies (Insecta: Trichoptera) from springs, spring-brooks and from the artificially brought about outbursts of freatic water, known as 'sprengkoppen' and 'sprengen' in the 'Veluwezoom'- southern and eastern edges of the Veluwe, a strongly afforested zone in the Province of Gelderland, somewhat eastward from the central point of The Netherlands (most important urban agglomeration in the zone: Apeldoorn).

The Veluwe differs in many respects from most of the rest of the extremely flat country. The present relief of the area (the altitudes in the Veluwezoom vary from ca.20 to ca.50 m. a.s.l.) was shaped during the two last glacial periods, when the icecap profoundly refashioned the alluvious, previously brought by 4 large rivers (Rhine, Maas, Elbe and Weser), shaping a rather complex relief. The vast freatic layers in these alluvious fed, after withdrawal of the icecap, numerous springs and springbrooks on the Veluwezoom, a rather unique phenomenon in The Netherlands (the nearest area comparable in this respect, for the hydrobiologist, being some 200 km. southward: the southernmost part of the Province of Limburg, with the last offshots of the Ardennes and of the Eifel). Only a few of these natural springs and spring-fed streamlets are presently surviving.

During the XVIth, XVIIth and XVIIIth centuries, man began to create the 'artificial springs' known as 'sprengkoppen', by horizontally digging grooves in the sediments along the banks of valleys, in places with quite superficially laying freatic water; in this manner, hundreds of permanent streamlets ('sprengen') were created, running fast enough to supply the energy necessary for mills, papermills and laundries. Presently these streamlets have no more economical importance, but they are an important landscape element. The Veluwezoom was chosen for a faunistic and ecological study of Caddisflies because of its already mentioned, almost unique character in The Netherlands (this being one of the very few zones where study of crenobiont and crenophilous Trichoptera is possible, one of the very few zones with lotic biotopes, relatively well protected by forest and by legislation), of the relatively rich Caddisfly fauna, and because such a study was never undertaken, the few existing faunistic data being incomplete and sometimes erroneous.

Material and data were sampled in September and October 1985, and in April, May, June and August 1986.

10 representative sampling sites were chosen. True springs (almost all of them typical helocrenous springs) and spring-brooks, or water-courses at least partly assimilable to them, are: the Dunobron (sampling site 4) by Heveadorp; the uppermost reach of the Hoog en Laag Oorsprong (s.s.6) by Oosterbeek; the complex of springs and streamlets on

the Hemelse Berg (s.s.8) by Oosterbeek; one of the sampling sites on the Beekhuizense Beek (s.s.21 II) by Velp; and the upper reach of the Nijmolense Beek (s.s.44) by Vaassen. 'Sprengen' are: most of the Hoog en Laag Oorsprong (s.s.6); two sampling sites along the Beekhuizense Beek (s.s.21 I and 21 III); the Zilvense Beek (s.s.25) by Loenen; and the Koppelsprengen (s.s.31^a) by Ugchelen.

All the stadia of the Caddisflies were sampled and carefully determined. There are quantitative and developmental observations on practically all the species. There is a list of all species caught. Special attention was paid to true lotic elements, marked in the list with an asterisk. Species marked with '?', caught as adults at artificial light, though lenitic elements, are possibly present in running water too. The remaining species belong to the fauna of near by lenitic biotopes, and are of no significance for this study.

Particularly interesting is the discovery of a population of Wormaldia subnigra (in the endangered sampling site 21 I); the species was not reported for The Netherlands since 1889. Adicella reducta, not observed in the Veluwe for 50 years, was caught (1 specimen, at light) at s.s.21 III. Crunoecia irrorata, a true crenobiont too, but not yet reported from the Veluwe, was found, forming conspicuous populations in three sampling sites; typical helocrenes with very shallow water and large amounts of vegetable material. Lype phaeopa, a species not common in this country, was caught at three sampling sites (a few imagines). Two sampling sites supplied L.reducta. Tinodes assimilis, a typically hygropetric species, is relatively well represented, being found (sometimes in large populations) in 5 sampling sites along the southern Veluwezoom.

An interesting fact (and one which still needs an explanation) is the extremely scarce presence of genus Potamophylax, despite existence of many apparently perfectly suitable biotopes. The crenobionts Beraea maurus and B.pullata are present in large numbers in suitable localities (mostly helocrenes springs with mosses), but never together (B.maurus in s.s.21 I, 21 II and 28; B.pullata in s.s.6 and 44). Agapetus fuscipes, a crenobiont too, but typical for stronger running water with stony substrate, has a very large population in the upper course of the Beekbergense Beek (s.s.28); other populations were found, but far less large (it should be noted that, despite excellent conditions present, the species is absent from s.s.44; the Nijmolense Beek, near the extreme North of the Veluwezoom).

An extremely large population is that of Hydropsyche angustipennis in the Beekhuizense Beek (s.s.21 III), possibly the most fastly flowing of all our streams. Plectrocnemia conspersa, Glyptotaelius pellucidus, Halesus radiatus interpunctatus, Stenophylax sequax and Silo nigricornis were found in various sampling sites, often in large or very large numbers, but each with its own requirements concerning habitat conditions. This is true for Sericostoma personatum too (with, f.i., a very large population in the upper course of the Nijmolense Beek, s.s.44).

Practically in every suitable biotope Chaetopteryx villosa was found in large numbers, the most important concentrations being found in s.s.31^a and 28. Anabolia nervosa is represented by large populations especially in some typical 'sprengen', a good example being s.s.25 (the Zilvense Beek) with a huge population, accompanied only by a few other Limnephilids. Finally, we did not succeed in finding Apatania fimbriata, a species very rare in this country, but once recorded for the Dunobron (s.s.4): it is possible that this crenobiont species no longer belongs to the fauna of the Veluwe.

The fact that the Veluwe, a restricted territory in central Netherlands, completely surrounded by polders and by flat pasture land, lodges a rather richly varied fauna of crenobiont (crenophile) or rhithrobiont Caddisflies, is certainly worth a mention. Even more interesting is the fact that (despite existence of some intermediate cases) this fauna is practically restricted to natural springs and to upper reaches of spring-fed streams, and absent or only sporadically represented in man-made 'sprengen' and 'sprengkoppen', despite the fact that these are since centuries in close proximity to the former, being fed essentially by the same aquifers and having practically identical thermic conditions. The explanation is to be found in the following facts: a) the substrata are much more varied in natural springs and spring-fed streamlets than in 'sprengen'; whereas on the bottom of the former sand alternates with gravel and sometimes with larger stones, with patches of coarse or fine particulate organic matter, a vegetation of hydro- and hygrophytes being often well developed, as well as cushions of mosses, the substrates in the 'sprengen' are fairly more uniform: silt on sandy substrate, often with some vegetable (dead) material; b) many of the 'sprengen' and 'sprengkoppen', considered as ornamental element in a landscape mainly seen as recreational area, are more or less regularly subject to drastic human interventions (they are cleaned, deepened, banks artificially consolidated...), whereas quite a few natural springs and upper reaches of spring-fed streams escape such activities (nevertheless, some of them being on private properties and not property of associations or institutions interested in nature protection, are potentially endangered).

Dankbetuiging

Ter afsluiting van dit verslag willen we de volgende personen en instanties bedanken voor hun (al of niet direkte) bijdrage aan dit onderzoek:

Staatsbosbeheer en de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten (i.h.b. de heer W.M.J.de Wit) voor het verlenen van de benodigde vergunningen voor ons veldonderzoek. Drs.A.W.M.Mol voor de aanvullende vindplaatsgegevens van Trichoptera op de Veluwe, en Dr.Van Tol voor het ter beschikking stellen van niet gepubliceerde gegevens van wijlen D.C.Geijskes, die in het R.M.N.H. te Leiden behouden zijn.

Dr.I.D. & Dr.Brenda Wallace (Newcastle upon Tyne, Verenigd Koninkrijk) voor de determinatie van enkele 'moeilijke' Limnephilidae-larven. Met hun hulp zijn beslist veel fouten voorkomen.

Dr.M.I.Crichton (Reading, Verenigd Koninkrijk) voor de determinatie van enige eiklonpen.

Dan resteert nog Gerard Oostermeijer, die ons éénmaal bij het monstereen heeft vergezeld, en ons tegelijkertijd voorzag van deskundige adviezen en opmerkingen betreffende de vegetatie rondom onze lokaliteiten.

Ook willen we Petra en Sandra bedanken. De barbecue heeft ons zeer gesterkt.

Natuurlijk gaan we niet voorbij aan de als laatste te vermelden persoon: de heer Dr.L.Botosaneanu, wetenschappelijke leider van dit onderzoek. Als de deskundige heeft hij ons niet alleen wetenschappelijk uitstekend begeleid; ook is hij een morele steun voor ons geweest.

Literatuur

- Albarda, H., 1889. Catalogue raisonné et synonymique des Névroptères observés dans les Pays Bas et dans les Pays limitrophes. Tijdschr.Ent., 32: 211-376.
- Botosaneanu, L. & H.Malický, 1978. Trichoptera. Limnofauna Europaea, 2^e uitgave (Ed.J.Illies): 333-359. (G.Fischer, Sweets & Zeitlinger).
- Cuppen, H.P.J.J., 1979. De Beekbergsche Beek. Regionale Milieuraad Oost-Veluwe: 1-30.
- Cuppen, H.P.J.J., 1983. Een aanvullend onderzoek van de Aquatische Macrofauna van de Beekbergsche Beek. Regionale Milieuraad Oost-Veluwe: 1-10+3 Tab.
- Cuppen, H.P.J.J. & W.Oosterloo, 1980. Een oriënterend onderzoek naar de makrofauna van de Nijmolense Beek (gem.Epe). Regionale Milieuraad Oost-Veluwe & Zuiveringsschap Veluwe: 1-50.
- Edington, J.M. & A.G.Hildrew, 1981. A key to the Caseless Caddis Larvae of the British Isles. Freshw. Biol.Ass., Sci.publ.no.43: 1-92.
- Geijskes, D.C. & F.C.J.Fischer, 1971. Een nieuwe naamlijst van de Nederlandse Trichoptera met een faunistische literatuurlijst vanaf 1934. Ent.Ber., Amst., 31: 235-244.
- Geijskes, D.C. & L.W.G.Higler, 1980. Handleiding van het Projekt Kokerjuffers of Schietmotten (Trichoptera). Instructies voor medewerkers E.I.S.-Nederland, 5: 1-24 (Centraal Bureau Nederland van de E.I.S.).
- Hickin, N.E., 1967. Caddis Larvae, Larvae of the British Trichoptera: 1-476 (Hutchinson, London).
- Higler, L.W.G. & H.H.Tolkamp, 1983. Hydropsychidae as bio-indicators. Environmental Monitoring and Assessment, 3: 331-341.
- Hiley, P.D., 1976. The identification of British limnephilid larvae (Trichoptera). Syst.Ent., 1: 147-167.
- Hoffmann, J., 1967. Faune des Trichoptères du Grand-Duché de Luxembourg. Arch.Inst.Grand-Ducal de Luxembourg, sect.Sci.Nat., etc. 32 N.S.: 135-265 (Première partie); 39 N.S.: 91-136 (Deuxième partie).
- IJzerman, A.J., 1982. De sprengen en sprengbeken van de Veluwe. Wetensch.Meded. K.N.N.V., 151: 1-79.
- Maas, F.M., 1959. Bronnen, bronbeken en bronbossen van Nederland, in het bijzonder die van de Velwezoo. Een plantensociologische en oecologische studie. Proefschrift, Landbouwhogeschool te Wageningen (Meded.Landbouwhogeschool, Wageningen, 59 (12): 1-166).
- MacLachlan, R., 1874-1880. A Monographic Revision and Synopsis of the European Fauna. (Reprint Classey, 1968).
- Malicky, H., 1973. Trichoptera (Köcherfliegen). Handb.Zool. Berl., 4 (2) 2/29: 1-114.
- Mol, A.W.M., 1984. Limnofauna Neerlandica, een lijst van meercellige ongewervelde dieren aangetroffen in binnenwateren van Nederland. Nieuwsbrief E.I.S., Nederland, 15: 1-124.
- Mol, A.W.M., 1986. Hydrobiologische districten in Nederland. De levende Natuur, 87 (3): 79-86.

- Moretti, G., 1983. Tricotteri (Trichoptera). Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, 19: 1-155.
- Mosely, M.E., 1939. The British Caddis Flies (Trichoptera). A collector's Handbook: 1-320. Routledge & Sons, London.
- Motas, C., L. Botosaneanu & St. Negrea, 1962. Cercetari asupra biologiei izvoarelor si apelor freaticice din partea Centrala a Cimpiei Romine. Ed. Acad. R.S.R., Bucuresti.
- Nielsen, A., 1942. Über die Entwicklung und Biologie der Trichopteren. Arch. Hydrobiol., Suppl. 17: 255-631.
- Philipson, G.N., 1953. The Larva and Pupa of *Wormaldia subnigra* McLachlan (Trichoptera: Philopotamidae). Proc. R. ent. Soc. Lond., (A) 28: 4-6.
- Rousseau, E., J.A. Lestage & H. Schouteden, 1921. Les larves et nymphes aquatiques des insectes d'Europe (Morphologie, Biologie, Systématique), Vol. 1. Trichoptera: 343-959 (Off. de Publicité, Bruxelles)
- Siltala, A.J., 1903. Über die Metamorphose einiger Hydro-psychiden. Acta Soc. Fauna Flora fenn., 25 (5).
- Tobias, W. & D. Tobias, 1981. Trichoptera Germanica, Bestimmungstabellen für die deutschen Köcherfliegen. Teil I: Imagines. Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 1-672.
- Ulmer, G., 1909. Trichoptera. Die Süßwasserfauna Deutschlands, 5 & 6: 1-326.
- Wallace, B. & I.D. Wallace, 1985. A key to larvae of the genera *Micropterna* and *Stenophylax* (Trichoptera: Limnephilidae) in Britain and Ireland. Entomol. Gaz., 36: 127-133.
- Wallace, I.D., 1980. The identification of British limnephilid larvae (Trichoptera: Limnephilidae) which have single-filament gills. Freshwater Biol., 10: 171-189.
- Wesenberg-Lund, C., 1943. Biologie der Süßwasserinsekten. Gyldendal, København.
- Wiberg-Larsen, P., 1979. Revised key to larvae of Beraeidae in N.W. Europe (Trichoptera). Ent. Scand., 10;2: 112-117.
- Wichard, W., 1978. Die Köcherfliegen (Trichoptera). Die Neue Brehm-Bücherei, 512: 1-63 (A. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt).
- Wiggins, G.B., 1977. Larvae of the North American Caddisfly Genera (Trichoptera): 1-401 (University of Toronto Press).
- _____, 1981. Inventarisatieatlas voor de flora en fauna van Nederland. Staatsbosbeheer, inspectie natuurbewoud nat.wet.arch.

BIJLAGE

Om de gegevens in dit verslag overzichtelijk te verwerken, is met opzet gebruik gemaakt van percentages in plaats van werkelijke aantallen.

Uiteraard dienen de getallen (volledigheids halve) wel vermeldt te worden.

In deze bijlage worden de gebruikte aantallen, van alle door ons waargenomen soorten, in tabellen afgebeeld. Een uitzondering vormen de soorten die incidenteel gevangen zijn.

In de tabel (welke verder voor zichzelf spreekt) worden de aantallen van larven, poppen en imagines als volgt gerangschikt:

larven-stadia		
A	B	C
<hr style="width: 50%; margin: auto;"/>		
poppen		imagines

Het larvestadium wordt verdeeld volgens de drie klassen welke al eerder vermeld werden op pagina 16.

(1) Agapetus fuscipes Curtis

	1986				1985	
	APRIL	MEI	JUNI	AUGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
MONSTERPUNT 4						
MONSTERPUNT 6	$\frac{- - 47}{6 -}$	$\frac{- - 5}{33 -}$	$\frac{- - 2}{7 -}$			$\frac{3 \ 17 \ 1}{2 -}$
MONSTERPUNT 8	$\frac{- - 91}{3 -}$	$\frac{- 21 \ 86}{11 -}$	$\frac{- - 4}{3 \ 2}$	$\frac{- - -}{4 \ 2}$	$\frac{- - -}{1 -}$	$\frac{3 - -}{- -}$
MONSTERPUNT 21 ^I	$\frac{- - 1}{- -}$		$\frac{- - -}{1 -}$			
MONSTERPUNT 21 ^{II}	$\frac{- - 5}{- -}$	$\frac{- 1 \ 3}{- -}$				
MONSTERPUNT 21 ^{III}	$\frac{19 \ 19 \ 57}{- - -}$	$\frac{- - 44}{47 -}$	$\frac{- - 3}{53 \ 1}$	$\frac{- - -}{1 -}$		$\frac{4 - -}{- -}$
MONSTERPUNT 25						
MONSTERPUNT 28	$\frac{62 \ 82 \ 62}{2 -}$	$\frac{79 - 314}{18 -}$	$\frac{- - 28}{51 \ 14}$	$\frac{- - 16}{62 \ 5}$	$\frac{- - -}{65 -}$	$\frac{2 \ 6 \ 32}{29 \ 8}$
MONSTERPUNT 31 ^a						
MONSTERPUNT 44						

(2) Agraylea multipunctata Curtis

In m.p.21^{III} in juni (1986) 1 ♂ en 6 ♀♀ imagines.

(3) Orthotrichia spec.

In m.p.21^{III} in juni (1986) 2 niet nader gedetermineerde ♀♀ imagines.

(4) Wormaldia subnigra MacLachlan

In m.p.21^I in september (1985) 3 ♂♂ en 14 ♀♀, in oktober (1985) 2 ♂♂ en 6 ♀♀, in augustus (1986) 3 ♀♀ imagines.

(5) Hydropsyche angustipennis(Curtis)

	1986				1985	
	APRIL	MEI	JUNI	AUGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
MONSTERPUNT 4						
MONSTERPUNT 6		- 29 30 8 -	- - 4 8 74	1 1 - 1 1	- - 1 - -	
MONSTERPUNT 8		- - - - 1				
MONSTERPUNT 21 ^I						
MONSTERPUNT 21 ^{II}						
MONSTERPUNT 21 ^{III}	8 16 140 - - -	25 25 75 29 -	- - 30 39 223	10 10 17 44 10	168 168 170 37 -	23 70 371 6 -
MONSTERPUNT 25						
MONSTERPUNT 28						
MONSTERPUNT 31 ^a						
MONSTERPUNT 44						

(6) Hydropsyche contubernalis MacLachlan

In m.p.21^{III} in augustus (1986) 1 ♂ imago.

(7) Plectrocnemia conspersa (Curtis)

	1986				1985	
	APRIL	MEI	JUNI	AUGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
MONSTERPUNT 4	$\frac{11}{-} - \frac{1}{-}$					
MONSTERPUNT 6	$\frac{-}{-} - \frac{2}{-}$	$\frac{1}{-} - \frac{-}{-}$	$\frac{-}{-} - \frac{1}{-}$	$\frac{-}{-} - \frac{1}{-} - \frac{1}{-}$		$\frac{-}{1} - \frac{1}{-} - \frac{2}{-}$
MONSTERPUNT 8	$\frac{7}{-} - \frac{-}{-}$	$\frac{-}{-} - \frac{2}{-}$	$\frac{-}{-} - \frac{2}{-}$	$\frac{-}{1} - \frac{-}{-}$	$\frac{-}{4} - \frac{-}{-} - \frac{1}{-}$	
MONSTERPUNT 21 ^I	$\frac{-}{-} - \frac{1}{-} - \frac{2}{-}$	$\frac{1}{5} - \frac{1}{-} - \frac{4}{-}$	$\frac{-}{28} - \frac{-}{-} - \frac{3}{-}$	$\frac{-}{6} - \frac{-}{-} - \frac{2}{1}$	$\frac{-}{10} - \frac{-}{-} - \frac{-}{-}$	$\frac{2}{-} - \frac{-}{-} - \frac{5}{1}$
MONSTERPUNT 21 ^{II}					$\frac{-}{4} - \frac{-}{-} - \frac{-}{5}$	$\frac{-}{1} - \frac{-}{-} - \frac{-}{-}$
MONSTERPUNT 21 ^{III}				$\frac{-}{-} - \frac{-}{-} - \frac{1}{2}$		$\frac{-}{-} - \frac{-}{-} - \frac{1}{-}$
MONSTERPUNT 25				$\frac{-}{2} - \frac{-}{-} - \frac{3}{-}$		
MONSTERPUNT 28	$\frac{1}{-} - \frac{5}{-} - \frac{3}{-}$	$\frac{-}{-} - \frac{1}{-} - \frac{-}{-}$	$\frac{-}{1} - \frac{-}{-} - \frac{4}{-}$	$\frac{-}{1} - \frac{-}{-} - \frac{1}{-}$	$\frac{-}{20} - \frac{2}{-} - \frac{-}{-}$	$\frac{-}{3} - \frac{6}{-} - \frac{-}{-}$
MONSTERPUNT 31 ^a	$\frac{-}{1} - \frac{2}{-} - \frac{-}{-}$	$\frac{-}{-} - \frac{-}{-} - \frac{3}{-}$	$\frac{-}{-} - \frac{-}{-} - \frac{-}{1}$	$\frac{-}{-} - \frac{-}{-} - \frac{4}{-}$	$\frac{-}{-} - \frac{-}{-} - \frac{2}{-}$	$\frac{-}{-} - \frac{-}{-} - \frac{3}{-}$
MONSTERPUNT 44	$\frac{-}{8} - \frac{-}{-} - \frac{4}{-}$	$\frac{-}{1} - \frac{-}{-} - \frac{-}{-}$		$\frac{-}{8} - \frac{-}{-} - \frac{1}{7}$	$\frac{-}{-} - \frac{-}{-} - \frac{1}{-}$	

(8) Polycentropus irroratus(Curtis)

In m.p.6 in juni (1986) 2 ♂♂ en 3 ♀♀ en in augustus (1986) 1 ♂ en 1 ♀ imago.
 In m.p.21^{III} in juni (1986) 1 ♂ imago.
 In m.p.44 in augustus (1986) 1 ♀ imago (gedet. als Polycentropus spec.!).

(9) Cyrnus flavidus MacLachlan

In m.p.21^{III} in juni (1986) 7 ♀♀ imagines.

(10) Cyrnus trimaculatus(Curtis)

In m.p.6 in juni (1986) 2 ♀♀ imagines en in augustus (1986) 3 ♂♂ imagines.
 In m.p.21^{III} in juni (1986) 12 ♂♂ en 7 ♀♀ imagines.

(11) Lype phaeopa(Stephens)

In m.p.6 in augustus (1986) 1 ♂ imago.
 In m.p.8 in juni (1986) 1 ♂ imago.
 In m.p.21^{III} in juni (1986) 2 ♂♂ imagines.

(12) Lype reducta(Hagen)

In m.p.21^I in april (1986) 17 larven (5^e stadium (C))
 In m.p.28 in juni (1986) 1 ♂ imago en in augustus
 (1986) 1 ♂ imago.

(13) Tinodes assimilis MacLachlan

	1986				1985	
	APRIL	MEI	JUNI	AUGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
MONSTERPUNT 4		$\frac{-4}{-} \frac{10}{-}$	$\frac{-2}{-}$			
MONSTERPUNT 6	$\frac{-3}{-}$		$\frac{-4}{5} \frac{-}{1}$	$\frac{-}{1} \frac{-}{-}$		$\frac{-1}{-}$
MONSTERPUNT 8		$\frac{-1}{-} \frac{3}{-}$	$\frac{-}{1} \frac{-}{-}$	$\frac{-3}{7} \frac{-}{-}$	$\frac{-3}{-} \frac{1}{-}$	
MONSTERPUNT 21 ^I		$\frac{-2}{-}$	$\frac{-3}{-}$		$\frac{-1}{2} \frac{-}{-}$	$\frac{-5}{-}$
MONSTERPUNT 21 ^{II}						
MONSTERPUNT 21 ^{III}			$\frac{-}{-} \frac{-}{2}$			
MONSTERPUNT 25						
MONSTERPUNT 28						
MONSTERPUNT 31 ^A						
MONSTERPUNT 44						

(14) Agrypnia varia(Fabricius)

In m.p.28 in augustus (1986) 2 ♂♂ imagines.

(15) Phryganea bipunctata Retzius

In m.p.21^{III} in juni (1986) 1 ♂ imago.

(16) Phryganea grandis Linnaeus

In m.p.21^{III} in juni (1986) 2 ♂♂ en 1 ♀ imago.

(17) Limnephilus extricatus MacLachlan

In m.p.44 in augustus (1986) 1 ♀ imago.

(18) Limnephilus ignavus MacLachlan

In m.p.44 in april (1986) 1 larve (5^e stadium (C)).

(19) Limnephilus lunatus Curtis

In m.p.6 in augustus (1986) 1 ♀ imago.

(20) Limnephilus rhombicus(Linnaeus)

	1986				1985	
	APRIL	MEI	JUNI	AUGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
MONSTERPUNT 4						
MONSTERPUNT 6	$\frac{- - 5}{1 -}$	$\frac{- - -}{1 -}$	$\frac{- - -}{- - 2}$			
MONSTERPUNT 8						
MONSTERPUNT 21 ^I			$\frac{- - -}{1 -}$			
MONSTERPUNT 21 ^{II}						
MONSTERPUNT 21 ^{III}			$\frac{- - -}{- - 1}$	$\frac{- - -}{- - 2}$		
MONSTERPUNT 25	$\frac{- - 2}{- - -}$					
MONSTERPUNT 28						
MONSTERPUNT 31 ^a						
MONSTERPUNT 44						

(21) Glyptotaelius pellucidus(Retzius)

	1986				1985	
	APRIL	MEI	JUNI	AUGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
MONSTERPUNT 4		$\frac{- 2 -}{- - -}$				
MONSTERPUNT 6	$\frac{- 18 19}{- - -}$	$\frac{- 13 -}{- - 1}$	$\frac{- - 22}{- - 1}$	$\frac{- - 3}{- - 1}$		$\frac{- - -}{- - 2}$
MONSTERPUNT 8						
MONSTERPUNT 21 ^I						
MONSTERPUNT 21 ^{II}	$\frac{- 1 -}{- - -}$	$\frac{- - 1}{- - -}$				
MONSTERPUNT 21 ^{III}		$\frac{- 2 -}{1 -}$				
MONSTERPUNT 25	$\frac{- 10 25}{- - -}$	$\frac{2 9 8}{- - -}$	$\frac{- - 1}{- - -}$	$\frac{- - 1}{- - -}$		
MONSTERPUNT 28						
MONSTERPUNT 31 ^a	$\frac{- 2 4}{- - -}$	$\frac{- - 10}{- - -}$	$\frac{- - 4}{- - -}$			
MONSTERPUNT 44	$\frac{3 1 1}{- - -}$	$\frac{10 23 -}{- - -}$				

(22) Anabolia nervosa(Curtis)

	1986				1985	
	APRIL	MEI	JUNI	AUGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
MONSTERPUNT 4		$\frac{- 1 -}{-}$				
MONSTERPUNT 6		$\frac{- 17 62}{-}$	$\frac{- 4 10}{-}$	$\frac{- - 4}{-}$	$\frac{- - -}{12}$	$\frac{- - -}{11}$
MONSTERPUNT 8						
MONSTERPUNT 21 ^I						
MONSTERPUNT 21 ^{II}						
MONSTERPUNT 21 ^{III}						
MONSTERPUNT 25	$\frac{- 3 5}{-}$	$\frac{30 30 -}{-}$	$\frac{- 27 64}{-}$	$\frac{- 10 40}{-}$	$\frac{- - 49}{37 -}$	$\frac{- - 13}{38 33}$
MONSTERPUNT 28						
MONSTERPUNT 31 ^a	$\frac{- - 6}{-}$		$\frac{- - 4}{-}$			$\frac{- - -}{8}$
MONSTERPUNT 44						

(23) Potamophylax rotundipennis(Brauer)

In m.p.28 in september (1985) 1 ♂ imago.

(24) Halesus radiatus interpunctatus(Zetterstedt)

	1986				1985	
	APRIL	MEI	JUNI	AUGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
MONSTERPUNT 4						
MONSTERPUNT 6						
MONSTERPUNT 8						
MONSTERPUNT 21 ^I						
MONSTERPUNT 21 ^{II}		$\frac{- - 3}{-}$				$\frac{- - -}{1 -}$
MONSTERPUNT 21 ^{III}	$\frac{- - 1}{-}$	$\frac{- - 2}{-}$	$\frac{- - 1}{-}$	$\frac{- - 1}{-}$	$\frac{- - -}{2 -}$	
MONSTERPUNT 25	$\frac{- - 42}{-}$	$\frac{- - 54}{-}$	$\frac{- - 46}{-}$	$\frac{- - 24}{-}$		$\frac{- - -}{1 -}$
MONSTERPUNT 28			$\frac{- - 1}{-}$			
MONSTERPUNT 31 ^a		$\frac{- - 1}{-}$	$\frac{- - 2}{1 -}$	$\frac{- - 1}{2 -}$	$\frac{- - -}{2 -}$	$\frac{- - -}{1 -}$
MONSTERPUNT 44	$\frac{- 8 -}{-}$	$\frac{- - 4}{-}$			$\frac{- - -}{1 -}$	

(25) Stenophylax sequax(MacLachlan)

	1986				1985	
	APRIL	MEI	JUNI	AUGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
MONSTERPUNT 4	$\frac{- - 1}{- - -}$	$\frac{- - -}{1 - -}$				
MONSTERPUNT 6	$\frac{- - 25}{- - -}$	$\frac{- - 5}{- - -}$	$\frac{- - 6}{- - -}$			$\frac{- - 13}{- - -}$
MONSTERPUNT 8	$\frac{- - 15}{1 - -}$	$\frac{- - 12}{- - -}$	$\frac{- - 1}{- - -}$	$\frac{1 - -}{- - -}$		
MONSTERPUNT 21 ^I	$\frac{- - 2}{- - -}$		$\frac{- - -}{1 - 1}$		$\frac{- 2 35}{- - -}$	$\frac{- - 15}{- - -}$
MONSTERPUNT 21 ^{II}	$\frac{- - 2}{- - -}$	$\frac{- - -}{1 - -}$			$\frac{- - 4}{- - -}$	$\frac{- 1 -}{- - -}$
MONSTERPUNT 21 ^{III}			$\frac{- - -}{- - 3}$	$\frac{1 - -}{- - 1}$		
MONSTERPUNT 25	$\frac{- - 1}{- - -}$	$\frac{- - 2}{- - -}$	$\frac{- - 2}{- - -}$	$\frac{45 - -}{- - -}$	$\frac{- - 5}{- - -}$	
MONSTERPUNT 28	$\frac{- - -}{1 - -}$	$\frac{- - -}{1 - -}$		$\frac{- - -}{- - 1}$	$\frac{- - 55}{- - -}$	$\frac{- - 62}{- - -}$
MONSTERPUNT 31 ^a	$\frac{- - 3}{2 - -}$	$\frac{- - 2}{1 - -}$	$\frac{- - 8}{2 - -}$	$\frac{- - -}{8 - -}$		
MONSTERPUNT 44	$\frac{- - 2}{6 - -}$	$\frac{- - 7}{- - -}$		$\frac{3 - -}{- - -}$	$\frac{- 74 -}{- - -}$	$\frac{- - 114}{- - -}$

(26) Chaetopteryx villosa(Fabricius)

	1986				1985	
	APRIL	MEI	JUNI	AUGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
MONSTERPUNT 4						
MONSTERPUNT 6	$\frac{52 88 -}{- - -}$	$\frac{- 16 66}{- - -}$	$\frac{- 10 30}{- - -}$	$\frac{- 21 64}{- - -}$		$\frac{- - -}{12 - -}$
MONSTERPUNT 8	$\frac{58 81 -}{- - -}$	$\frac{- 119 120}{- - -}$	$\frac{- 14 38}{- - -}$	$\frac{- 13 -}{- - -}$		
MONSTERPUNT 21 ^I	$\frac{- 1 -}{- - -}$		$\frac{- - 3}{- - -}$	$\frac{- 2 -}{- - -}$		
MONSTERPUNT 21 ^{II}	$\frac{37 86 -}{- - -}$	$\frac{3 63 -}{- - -}$	$\frac{- 8 32}{- - -}$		$\frac{- 1 -}{- - -}$	$\frac{1 - -}{- - -}$
MONSTERPUNT 21 ^{III}	$\frac{9 1 -}{- - -}$	$\frac{30 4 -}{- - -}$	$\frac{- 4 9}{- - -}$	$\frac{- - 2}{- - -}$	$\frac{- - 2}{- - -}$	$\frac{- - 2}{9 - -}$
MONSTERPUNT 25						
MONSTERPUNT 28	$\frac{63 148 -}{- - -}$	$\frac{- 212 -}{- - -}$	$\frac{- 15 45}{- - -}$	$\frac{- 4 3}{- - -}$	$\frac{- - 6}{- - -}$	$\frac{- - 1}{2 - 2}$
MONSTERPUNT 31 ^a	$\frac{12 107 -}{- - -}$	$\frac{76 305 -}{- - -}$	$\frac{- 27 79}{- - -}$	$\frac{- 46 107}{- - -}$	$\frac{- 10 56}{1 - -}$	$\frac{- - 59}{12 9}$
MONSTERPUNT 44	$\frac{9 - -}{- - -}$	$\frac{36 84 -}{- - -}$	$\frac{- 1 4}{- - -}$	$\frac{- - 3}{- - -}$		

(27) Silo nigricornis(Pictet)

	1986				1985	
	APRIL	MEI	JUNI	AUGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
MONSTERPUNT 4						
MONSTERPUNT 6	$\frac{- - 5}{5 - -}$	$\frac{- - 2}{2 - -}$				$\frac{- 2 -}{- -}$
MONSTERPUNT 8						
MONSTERPUNT 21 ^I	$\frac{- - -}{2 - -}$	$\frac{- - -}{1 - -}$		$\frac{- - -}{1 - -}$		
MONSTERPUNT 21 ^{II}	$\frac{1 - 2}{- -}$					
MONSTERPUNT 21 ^{III}	$\frac{- 16 16}{- -}$	$\frac{- 3 23}{20 -}$	$\frac{- - 2}{19 6}$	$\frac{- - 4}{6 -}$	$\frac{- 1 -}{- -}$	$\frac{- - 12}{1 -}$
MONSTERPUNT 25						
MONSTERPUNT 28	$\frac{- - 3}{13 -}$	$\frac{- - 20}{12 3}$	$\frac{- - 3}{4 - 4}$	$\frac{- - -}{- - 1}$	$\frac{- - 3}{3 - -}$	$\frac{- - 4}{4 -}$
MONSTERPUNT 31 ^a	$\frac{- - 2}{- -}$					
MONSTERPUNT 44	$\frac{9 36 46}{48 -}$	$\frac{- - 41}{21 -}$	$\frac{- - 33}{7 - 13}$	$\frac{- - 9}{4 - 5}$	$\frac{- - 1}{2 - 11}$	$\frac{- - 4}{17 -}$

(28) Crunoecia irrorata(Curtis)

	1986				1985	
	APRIL	MEI	JUNI	AUGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
MONSTERPUNT 4	$\frac{- 4 8}{- -}$	$\frac{- 7 21}{6 -}$	$\frac{- 3 13}{- 6}$			
MONSTERPUNT 6	$\frac{- 13 52}{34 -}$	$\frac{- 2 9}{5 -}$	$\frac{- 1 14}{- 1}$	$\frac{- 36 12}{11 -}$		$\frac{11 203 12}{1 -}$
MONSTERPUNT 8	$\frac{- 5 44}{8 -}$	$\frac{- - 36}{2 -}$	$\frac{- - 5}{1 -}$	$\frac{- - 5}{3 - 8}$	$\frac{- - 24}{4 - 3}$	$\frac{- 1 44}{1 -}$
MONSTERPUNT 21 ^I						
MONSTERPUNT 21 ^{II}						
MONSTERPUNT 21 ^{III}						
MONSTERPUNT 25						
MONSTERPUNT 28						
MONSTERPUNT 31 ^a						
MONSTERPUNT 44						

(29) Athripsodes aterrimus(Stephens)

In m.p.6 in juni (1986) 12 ♂♂ en 1 ♀ imago.
In m.p.21^{III} in juni (1986) 71 ♂♂ en 2 ♀♀ imagines.

(30) Athripsodes cinereus(Curtis)

In m.p.21^{III} in juni (1986) 1 ♂ en in augustus (1986)
6 ♂♂ en 2 ♀♀ imagines.

(31) Ceraclea senilis(Burmeister)

In m.p.6 in juni (1986) 1 ♂ imago.

(32) Ceraclea spec.

In m.p.21^{III} in juni (1986) 2 niet nader gedetermineerde
♀♀ imagines.

(33) Mystacides nigra(Linnaeus)

In m.p.6 in juni (1986) 1 larve (5^e stadium (C)) en
4 ♂♂ en 4 ♀♀ imagines.
In m.p.6 in augustus (1986) 1 larve (5^e stadium (C))
en 12 ♂♂ imagines.
In m.p.21^{III} in augustus (1986) 3 ♂♂ en 3 ♀♀ imagines.

(34) Oecetis lacustris(Pictet)

In m.p.6 in juni (1986) 1 ♂ en 1 ♀ imago.
In m.p.21^{III} in juni (1986) 4 ♀♀ en in augustus (1986)
1 ♂ imago.

(35) Oecetis ochracea(Curtis)

In m.p.21^{III} in juni (1986) 1 ♂ en 1 ♀ imago.

(36) Oecetis testacea(Curtis)

In m.p.21^{III} in juni (1986) 19 ♂♂ en 1 ♀ imago.

(37) Leptocerus tineiformis Curtis

In m.p.21^{III} in juni (1986) 1 ♂ imago.

(38) Adicella reducta(MacLachlan)

In m.p.21^{III} in juni (1986) 1 ♀ imago.

(39) Sericostoma personatum(Spence)

	1986				1985	
	APRIL	MEI	JUNI	AUGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
MONSTERPUNT 4	$\frac{- - 8}{9 - -}$	$\frac{- - -}{4 - -}$	$\frac{- - -}{4 - 5}$			
MONSTERPUNT 6	$\frac{- - 3}{2 - -}$	$\frac{- - -}{2 - -}$	$\frac{- - 1}{- - 1}$			$\frac{- - 1}{- - -}$
MONSTERPUNT 8			$\frac{- - 1}{1 - -}$			
MONSTERPUNT 21 ^I	$\frac{- - 5}{- - -}$		$\frac{- - -}{4 - 3}$			$\frac{- - 3}{- - -}$
MONSTERPUNT 21 ^{II}						
MONSTERPUNT 21 ^{III}	$\frac{- 1 -}{- - -}$	$\frac{- - 1}{- - -}$	$\frac{- - 1}{1 - -}$		$\frac{- 3 -}{1 - -}$	$\frac{- - 2}{- - -}$
MONSTERPUNT 25						
MONSTERPUNT 28	$\frac{- - 1}{8 - -}$	$\frac{- - 4}{25 - 5}$	$\frac{- - -}{- - 10}$	$\frac{1 - -}{- - 8}$	$\frac{2 2 -}{- - -}$	$\frac{- - 3}{- - -}$
MONSTERPUNT 31 ^a	$\frac{- - 7}{1 - -}$	$\frac{- - 1}{- - -}$	$\frac{- 1 -}{- - -}$	$\frac{- 8 -}{1 - -}$	$\frac{- 4 10}{2 - -}$	$\frac{12 2 9}{- - -}$
MONSTERPUNT 44	$\frac{- - 3}{2 - -}$	$\frac{- - -}{8 - -}$	$\frac{- 1 1}{2 - 4}$	$\frac{- 17 -}{- - 7}$	$\frac{3 25 2}{10 12}$	$\frac{- 8 32}{- - -}$

(40) Beraea maurus(Curtis)

	1986				1985	
	APRIL	MEI	JUNI	AUGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
MONSTERPUNT 4						
MONSTERPUNT 6						
MONSTERPUNT 8						
MONSTERPUNT 21 ^I			$\frac{- - -}{- - 46}$			
MONSTERPUNT 21 ^{II}			$\frac{- - -}{- - 44}$		$\frac{- - 4}{- - -}$	$\frac{- - 4}{- - -}$
MONSTERPUNT 21 ^{III}						
MONSTERPUNT 25						
MONSTERPUNT 28			$\frac{- - -}{- - 1}$	$\frac{18 - -}{- - 1}$		$\frac{- - 3}{- - -}$
MONSTERPUNT 31 ^a						
MONSTERPUNT 44						

(41) Beraea pullata(Curtis)

	1986				1985	
	APRIL	MEI	JUNI	AUGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
MONSTERPUNT 4						
MONSTERPUNT 6			$\frac{- - -}{- 1}$			
MONSTERPUNT 8					$\frac{- - -}{- 4}$	
MONSTERPUNT 21 ^I						
MONSTERPUNT 21 ^{II}						
MONSTERPUNT 21 ^{III}						
MONSTERPUNT 25						
MONSTERPUNT 28						
MONSTERPUNT 31 ^a						
MONSTERPUNT 44			$\frac{- - -}{- 17}$	$\frac{- - -}{- 1}$		

(42) Molanna angustata Curtis

	1986				1985	
	APRIL	MEI	JUNI	AUGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
MONSTERPUNT 4						
MONSTERPUNT 6		$\frac{- 1 4}{- -}$	$\frac{- - -}{- 3}$	$\frac{- 3 5}{- 1}$		
MONSTERPUNT 8						
MONSTERPUNT 21 ^I						
MONSTERPUNT 21 ^{II}						
MONSTERPUNT 21 ^{III}			$\frac{- - -}{- 6}$			
MONSTERPUNT 25						
MONSTERPUNT 28						
MONSTERPUNT 31 ^a						
MONSTERPUNT 44						

ADDENDA

Een late determinatie bevestigde de vondst van Beraeodes minutus(Linnaeus).

Het betrof 2 lege kokers (welke zeer karakteristiek zijn) in m.p.21¹ gevonden op 8 oktober 1985.

B.minutus is een uitgesproken bronsoort en op de Veluwe zeldzaam.

De levenswijze lijkt zeer op die van de andere Beraeidae (zie blz.50 e.v.), maar de koker van B.minutus is veel langer en slanker dan die van de beide, door ons gevonden, Beraea-soorten, en met name het membraan aan het posteriore einde is zeer karakteristiek.

CORRIGENDA

Blz.62: Per vergissing is hier door ons een pop van Halesus radiatus interpunctatus gedetermineerd als Anabolia nervosa. Van A.nervosa zou in m.p.44 slechts één pop zijn gevonden, en zodoende moet deze soort (snr.22) in de histogram op blz.62 verdwijnen. De in de bijbehorende tekst vermelde gegevens over de hier door ons gevangen A.nervosa dient genegeerd te worden.

