

**ATLAS VAN DE NEDERLANDSE
WATERMIJTEN
(ACARI: HYDRACHNIDIA)**

Harry Smit & Henk van der Hammen

I3

NEDERLANDSE FAUNISTISCHE MEDEDELINGEN

2000

(ACARI: HYDRACHNIDIA)

Harry Smit & Henk van der Hammen

INLEIDING

Watermijten (Hydrachnidia, Hydrachnellae of Hydracarina) zijn spinachtige dieren variërend in grootte van 0,3 tot 8 mm. In figuur 1 is een voorbeeld van een watermijt afgebeeld. Het is een soortenrijke groep, waarvan wereldwijd inmiddels meer dan 40 families met zo'n 5000 soorten beschreven zijn. Ze komen voor op alle continenten (met uitzondering van Antarctica) en in zeer uiteenlopende watermilieus: zoet, zout, brak, groot, klein, temporair en ondergronds, maar de meeste soorten leven in zoet water. In het zoete water komen ook enkele andere groepen mijten voor, namelijk de Halacaridae (zeemijten) en de Oribatidae (mosmijten). Davids (1979) geeft een aantal kenmerken voor deze groepen. Mariene en hyporeische (ondergrondse) soorten zijn uit Nederland niet bekend.

Watermijten maken een ingewikkelde levenscyclus door. Er zijn drie actieve stadia - de larve, de nymfe en het volwassen dier - en een aantal ruststadia te onderscheiden. De larven van veel soorten parasiteren op waterinsecten, vooral op vedermuggen, waterwantsen, waterkevers en libellen. Sommige soorten slaan de parasitaire fase over, uit het ei ontwikkelt zich dan direct een nymfe. Mijten van het geslacht *Unionicola* gebruiken zoetwatermossels en zoetwatersponzen voor (een deel van) hun levenscyclus. Sommige soorten zetten alleen hun eieren af, andere daarentegen zijn voor hun gehele levenscyclus op de zoetwatermossel of zoetwaterspons aangewezen. De relaties tussen watermijten en zoetwatermossels, evenals andere aspecten van de levenscyclus zijn beschreven door Davids (1979).

Watermijten zijn carnivoren, ze voeden zich vooral met watervlooien, mosselkreeftjes en muggenlarven. Er zijn ook soorten die leven van eieren van wantsen of muggen.



Figuur 1
Sperchon squamosus, mannetje. Uit Soar & Williamson (1925).

Figure 1
Sperchon squamosus, male. Reproduced from Soar & Williamson (1925).

VERZAMELEN EN PREPAREN

Watermijten laten zich het beste met een schepnet met een maaswijdte van 300 µm vangen. In stilstaande wateren verschuilen de meeste mijten zich tussen de vegetatie. In beken voldoet de 'kick-methode' het beste: stenen en kiezels worden met de voeten losgemaakt, waarna de mijten stroomafwaarts het schepnet instromen. Een aanvullende methode is het afborstelen van stenen. De mijten laten zich in een witte fotobak gemakkelijk met een pipet opzuigen. Ze moeten daarna gefixeerd en bewaard worden in Koenike's vloeistof. Dit is een mengsel van azijnzuur, glycerine en water in de verhouding 2:5:3.

Voor de determinatie is het vaak noodzakelijk palpen of poten vrij te prepareren. Deze kunnen zonodig ingesloten worden in gelatine-glycerine (Hevers 1985). Bij kleinere en platte soorten kan het gehele dier ingesloten worden. Bij grotere en bolle soorten, bijvoorbeeld van het geslacht *Arrenurus*, is dit niet aan te bevelen. Deze kunnen gewoon in Koenike's vloeistof bewaard blijven.

DETERMINEREN

De meest gebruikte determinatiewerken zijn Viets (1936) en Besseling (1964). Dat van Viets is sterk verouderd maar ook Besseling is voor een aantal genera niet meer bruikbaar. Hetzelfde geldt voor de proeftabel van Van der Eijck (1977) die grotendeels op Besseling is gebaseerd. Deze laatste tabel heeft als nadeel dat de illustraties onduidelijk zijn en dat er veel onjuiste synoniemen in zijn opgenomen.

Voor de geslachten *Eylais* en *Lebertia* moet Viets & Viets (1960) gebruikt worden, voor *Feltria* Bader (1974) en voor *Unionicola* Hevers (1978). Voor de genera die in Nederland voorkomen is de sleutel van Davids (1979) bruikbaar maar hierin ontbreekt een aantal recent in Nederland gevonden genera, zoals *Sigthoria*, *Tartarothyas*, *Teutonia* en *Zschokkea*. De sleutel van Gerecke (1994), die het gehele West-Palearctische gebied beslaat, is de meest volledige.

VERSPREIDINGSONDERZOEK

Van watermijten zijn weinig biogeografische studies bekend. Alleen Lundblad (1962) heeft verspreidingskaarten gepubliceerd van soorten die in Zweden voorkomen en in de Limnofauna Europaea heeft Viets (1978) de vindplaatsen van watermijten in verschillende delen van Europa gerubriceerd.

Over de verspreiding van watermijten in Nederland bestaat tot op heden geen volledig overzicht. Wel zijn er in het verleden acarologen werkzaam geweest als A.C. Oudemans (1858-1943), G. Romijn (1868-1930) en A.J. Besseling (1898-1968) maar zij hebben slechts op beperkte

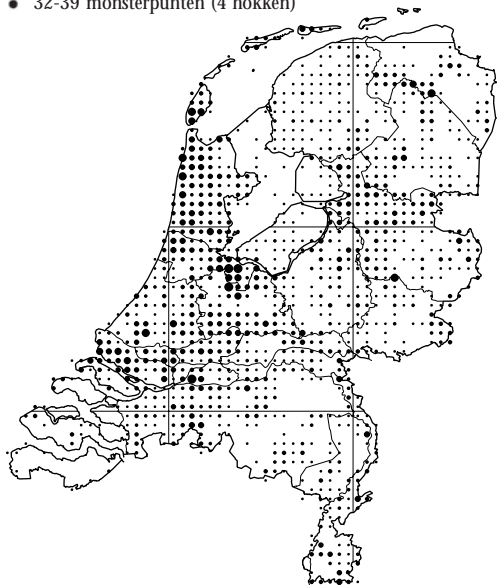
schaal onderzoek verricht. In de monografie van de Nederlandse watermijten van Besseling (1964) wordt daarom het overgrote deel van de soorten als zeldzaam of zeer zeldzaam beschouwd. Davids (1979) heeft dit beeld aangepast, voor zover de kennis van dat moment het toeliet. Sinds die tijd zijn er zeer veel gegevens verzameld. Veel soorten uit zowel stilstaand als stromend water blijven toch veel algemener te zijn dan in het overzicht van Davids wordt vermeld. De macrofauna-atlas van de provincie Noord-Holland (Steenbergen 1993) is in dit verband illustratief.

Door beide auteurs zijn sinds het einde van de zeventiger jaren in heel Nederland veel watermijten verzameld. Vooral voor het westen van Nederland zijn veel gegevens voorhanden, als resultaat van provinciale inventarisatieprojecten (Van der Hammen 1992) of studies naar waterkwaliteitssystemen (Smit 1990). Daarnaast is door beide auteurs elders in Nederland geïnventariseerd in biotopen die niet of nauwelijks onderzocht waren op het voorkomen van watermijten, zoals de duinen (Smit & Van der Hammen 1992), trilvenen (Smit & Van der Hammen 1996) en beken en bronnen (Van der Hammen & Smit 1996). Ook naar grondwatermijten is gezocht, maar zonder resultaat. Een andere bron van informatie is afkomstig van provincies en waterkwaliteitsbeheerders, waarvoor veel controles en determinaties verricht zijn.

Door deze activiteiten is een aantal nieuwe soorten voor de Nederlandse fauna vastgesteld en zijn taxonomische correcties doorgevoerd (Smit & Van der Hammen 1990b, 1992c, Smit & Duursema 1993, Smit et al. 1993a, Van Maanen et al. 1997). Er konden zelfs drie nieuwe soorten voor de wetenschap beschreven worden (Smit & Van der Hammen 1992b, Smit 1996a).

De kans op het vinden van soorten die nieuw zijn voor de fauna van Nederland is door deze inventarisatieactiviteiten klein geworden maar toevalligste vangsten blijven mogelijk, met name van soorten die met beken en rivieren meegevoerd worden uit omliggende landen.

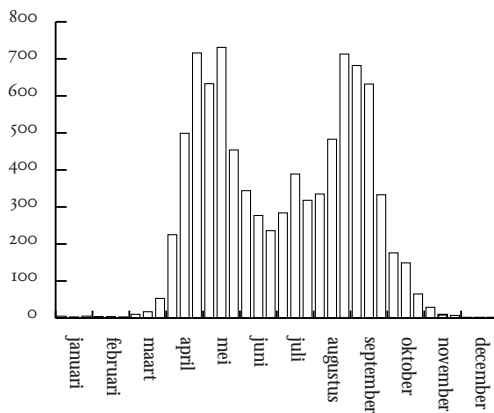
- 1-2 monsterpunten (520 hokken)
- 3-4 monsterpunten (226 hokken)
- 5-8 monsterpunten (207 hokken)
- 9-12 monsterpunten (85 hokken)
- 13-18 monsterpunten (42 hokken)
- 19-24 monsterpunten (13 hokken)
- 25-31 monsterpunten (6 hokken)
- 32-39 monsterpunten (4 hokken)



Figuur 2
Aantal monsterpunten per 5x5km-hok.
Figure 2
Number of localities per 5x5km-square.

GEGEVENSBESTAND

In het gegevensbestand zijn gegevens opgenomen van de provincies Noord-Holland (ca. 1200 locaties), Utrecht, Zuid-Holland en Groningen en van waterkwaliteitsbeheerders. De meeste gegevens zijn afkomstig van de Zuiveringsschappen Limburg, Drenthe en Oostelijk Gelderland, het Waterschap Regge en Dinkel en de Gemeenschappelijke Technische Dienst Oost-Brabant. Het merendeel van deze gegevens is door de auteurs zelf gedetermineerd. Gegevens uit andere bronnen die als betrouwbaar werden beschouwd, zijn door ons gecontroleerd op afwijkingen. Zeldzame soorten zijn altijd gecontroleerd. De betrouwbaarheid van het totale gegevensbestand schatten wij zeer hoog in.



Figuur A3
Alle bemonsteringen verdeeld over het jaar.
Figure A3
All samples distributed over the year.

De database bevat nu 4900 locaties en ruim 60.000 records. Het 5x5km-grid van Nederland bestaat uit 1666 uurhokken waar zoet en/of brak oppervlaktewater aanwezig is. Hiervan zijn uit 1107 hokken één of meer waarnemingen bekend. Het aantal locaties per uurhok is weergegeven in figuur 2.

De gegevens zijn opgeslagen in het programma Ecolims. Alle vindplaatsen zijn voorzien van watertypecodes volgens het systeem van interprovinciale inventarisatie-eenheden (IPI's) (Van der Hammen et al. 1984, IAWM 1985) en van Amersfoortcoördinaten van de Topografische Dienst (nauwkeurigheid 10 m). Tevens is een codering toegevoegd voor het uurhok, een 5x5km-grid gebaseerd op de Amersfoortcoördinaten (Staatsbosbeheer 1987).

INTERPRETATIE

Nederland is een waterrijk land maar het oppervlaktewater is voor een groot deel in het westen van het land geconcentreerd. Zo wordt de lengte van poldersloten geschat op 300.000-400.000 km (Rijksinstituut voor Natuurbeheer 1979). De dichtheid van het monsterpuntennetwerk is daarom in het westen groter dan in het oosten

van het land hetgeen tot inschattingfouten kan leiden bij de interpretatie van de verspreidingsgegevens.

Van vrijwel alle landschapstypen zijn voldoende gegevens verzameld om een betrouwbaar beeld te kunnen presenteren. Witte plekken op de kaart zijn de grote rivieren, grote delen van het IJsselmeer, Noord-Groningen, Noordoost-Brabant en Zeeland. Vrijwel zonder uitzondering zijn dit gebieden die arm zijn aan watermijten. De verdeling van de monsters over het jaar vertoont een tweetoppigheid. Meestal wordt namelijk in het voorjaar en in de zomer gemonsterd (fig. 3).

NEDERLANDSE LIJST VAN WATERMIJTEN

Het laatste overzicht van de Nederlandse watermijten is door Mol (1984) opgesteld. Eerder is dit door Besseling (1964), Van der Eijk (1977) en Davids (1979, 1980) gedaan. Besseling telde 188 soorten en Davids 208 (niet gecorrigeerd voor determinatiefouten en taxonomische wijzigingen). De Nederlandse lijst telt momenteel 234 soorten en zes ondersoorten die niet tot de nominatvorm behoren, verdeeld over 51 genera. In dit

overzicht zijn vijf nieuwe soorten en één nieuwe ondersoort voor de Nederlandse fauna opgenomen: *Piersigia limophila*, *Torrenticola anomala*, *Piona disparilis*, *Piona conglobata coacta*, *Forelia spatulifera* en *Arrenurus sculptus*. De volgende vijf soorten zijn van de lijst afgevoerd: *Thyas rivalis*, *Oxus oblongus*, *Piona annulata*, *Forelia koenikei* en *Arrenurus pugionifer*.

Indien niets is vermeld, is de nomenclatuur van Viets (1987) gevolgd. Ook bij de indeling in subgenera is Viets (1987) gevolgd, met uitzondering van de genera *Hydrachna* en *Piona*, omdat de onderverdeling in subgenera ter discussie staat. Voor de indeling in subgenera van het genus *Unionicola* is Vidrine (1986) en Harvey (1998) gevolgd.

Op het niveau van superfamilies bestaan er verschillende opvattingen onder acarologen. Zo komen Tuzovskij (1987) en Harvey (1998) tot andere indelingen. Op familieniveau is er slechts één wijziging, namelijk de Wettininae die door Harvey (1998) tot familieniveau zijn verheven. Op het niveau van de subfamilies is het genus *Hydrochoreutes* ondergebracht in een eigen subfamilie, de Hydrochoreutinae (Smith & Cook 1991).

Superfamilie Hydrachnoidea Leach, 1815

Familie Hydrachnidae Leach, 1815

Genus *Hydrachna* Müller, 1776

Hydrachna bivirgulata Piersig, 1897

Hydrachna comosa Koenike, 1896

Hydrachna conjecta Koenike, 1895

Hydrachna cruenta Müller, 1776

Hydrachna geographica Müller, 1776

Hydrachna globosa (De Geer, 1778)

Hydrachna goldfeldi Thor, 1916

Hydrachna leegei leegei Koenike, 1895

Hydrachna leegei maculifera Piersig, 1897

Hydrachna processifera Koenike, 1903

Hydrachna skorikowi Piersig, 1900

Hydrachna uniscutata Thor, 1897

Superfamilie Eylaoidea Leach, 1815

Familie Limnocharidae Grube, 1859

Subfamilie Limnocharinae Grube, 1859

Genus *Limnochares* Latreille, 1796

Limnochares aquatica (Linnaeus, 1758)

Familie Eylaidae Leach, 1815

Genus *Eylais* Latreille, 1796

Eylais discreta Koenike, 1897

Eylais extendens (Müller, 1776)

Eylais hamata Koenike, 1897

Eylais infundibulifera Koenike, 1897

Eylais koenikei Halbert, 1903

Eylais mutila Koenike, 1897

*Eylais relict*a Halbert, 1911

Eylais setosa Koenike, 1897

Eylais tantilla Koenike, 1897

Familie Piersigiidae Oudemans, 1902

Subfamilie Piersigiinae Oudemans, 1902

Genus *Piersigia* Protz, 1896

Piersigia intermedia Williamson, 1912

Piersigia koenikei Viets, 1909

Piersigia limophila Protz, 1896

Superfamilie Hydryphantoidea Piersig, 1896

Familie Hydryphantidae Piersig, 1896

Subfamilie Hydryphantinae Piersig, 1896

Genus *Hydryphantes* Koch, 1841

Subgenus *Hydryphantes* Koch, 1841

Hydryphantes crassipalpis Koenike, 1914

Hydryphantes dispar (Schaub, 1888)

Hydryphantes parmulatus Koenike, 1912

Hydryphantes placionis Thon, 1899

Hydryphantes planus Thon, 1899

Hydryphantes ruber (De Geer, 1778)

Subgenus *Octohdryphantes* Lundblad, 1927

Hydryphantes octopus Koenike, 1896

Subfamilie Thyadinae Viets, 1926

Genus *Vietsia* Lundblad, 1926

Vietsia scutata (Protz, 1923)

Genus *Thyopsis* Piersig, 1899

Thyopsis cancellata (Protz, 1896)

Genus *Paninus* Koenike, 1896

Paninus torrenticolus Piersig, 1898

- Genus *Panisopsis* Viets, 1926
 - Panisopsis vigilans* (Piersig, 1896)
- Genus *Thyas* Koch, 1836
 - Thyas barbiger* Viets, 1908
 - Thyas dirempta* Koenike, 1912
 - Thyas pachystoma* Koenike, 1914
 - Thyas palustris* Koenike, 1912
- Genus *Zschokkea* Koenike, 1892
 - Zschokkea oblonga* Koenike, 1892
- Genus *Parathyas* Lundblad, 1926
 - Parathyas thoracata* (Piersig, 1896)
- Genus *Euthyas* Piersig, 1898
 - Euthyas truncata* (Neuman, 1875)
- Subfamilie Protziinae Koenike, 1909
 - Genus *Protzia* Piersig, 1896
 - Protzia eximia* (Protz, 1896)
 - Protzia invalvaris* Piersig, 1898
- Subfamilie Tartarothyadinae Viets, 1934
 - Genus *Tartarothyas* Viets, 1934
 - Tartarothyas romanica* Husiatinschi, 1937
- Subfamilie Diplodontinae Viets, 1936
 - Genus *Diplodontus* Dugès, 1834
 - Diplodontus scapularis* Dugès, 1834
- Familie Hydrodromidae Viets, 1936
 - Genus *Hydrodroma* Koch, 1837
 - Hydrodroma despiciens despiciens* (Müller, 1776)
 - Hydrodroma despiciens pilosa* Besseling, 1940
 - Hydrodroma torrenticola* (Walter, 1908)
- Superfamilie Lebertioidea Thor, 1900
 - Familie Sperchontidae Thor, 1900
 - Subfamilie Sperchontinae Thor, 1900
 - Genus *Sperchonopsis* Piersig, 1896
 - Sperchonopsis verrucosa* (Protz, 1896)
 - Genus *Sperchon* Kramer, 1877
 - Sperchon clupeifer* Piersig, 1896
 - Sperchon compactilis* Koenike, 1911
 - Sperchon denticulatus* Koenike, 1895
 - Sperchon glandulosus* Koenike, 1886
 - Sperchon longirostris* Koenike, 1895
 - Sperchon longissimus* Viets, 1920
 - Sperchon setiger* Thor, 1898
 - Sperchon squamosus* Kramer, 1879
 - Sperchon turgidus* Viets, 1914

Familie Teutoniidae Koenike, 1910

Genus *Teutonia* Koenike, 1889

Teutonia cometes (Koch, 1837)

Familie Anisitsiellidae Koenike, 1910

Subfamilie Anisitsiellinae Koenike, 1910

Genus *Bandakia* Thor, 1913

Bandakia concreta Thor, 1913

Genus *Sigthoria* Koenike, 1907

Sigthoria nilotica (Nordenskiöld, 1905)

Familie Lebertiidae Thor, 1900

Genus *Lebertia* Neuman, 1880

Subgenus *Lebertia* Neuman, 1880

Lebertia fimbriata Thor, 1899

Lebertia minutipalpis Viets, 1920

Lebertia obesa Viets, 1925

Lebertia pusilla Koenike, 1911

Lebertia rivulorum Viets, 1933

Subgenus *Pseudolebertia* Thor, 1897

Lebertia lineata Thor, 1906

Lebertia salebrosa Koenike, 1908

Subgenus *Pilelebertia* Thor, 1900

Lebertia inaequalis (Koch, 1837)

Lebertia insignis Neuman, 1880

Lebertia porosa Thor, 1900

Subgenus *Hexalebertia* Thor, 1907

Lebertia bracteata Viets, 1925

Lebertia dubia Thor, 1899

Lebertia stigmatifera Thor, 1900

Familie Oxidae Viets, 1926

Genus *Frontipoda* Koenike, 1891

Frontipoda carpenteri (Halbert, 1911)

Frontipoda musculus (Müller, 1776)

Genus *Oxus* Kramer, 1877

Subgenus *Oxus* Kramer, 1877

Oxus longisetus (Berlese, 1885)

Oxus nodigerus Koenike, 1898

Oxus ovalis (Müller, 1776)

Oxus strigatus (Müller, 1776)

Subgenus *Gnaphiscus* Koenike, 1898

Oxus setosus (Koenike, 1898)

Familie Torrenticolidae Piersig, 1902

Subfamilie Torrenticolinae Piersig, 1902

Genus *Torrenticola* Piersig, 1896

Torrenticola amplexa (Koenike, 1908)

Torrenticola anomala (Koch, 1837)

Superfamilie Hygrobatoida Koch, 1842

Familie Limnesiidae Thor, 1900

Subfamilie Limnesiinae Thor, 1900

Genus *Limnesia* Koch, 1836

Limnesia connata Koenike, 1895

Limnesia fulgida Koch, 1836

Limnesia koenikei Piersig, 1894

Limnesia maculata (Müller, 1776)

Limnesia polonica Schechtel, 1910

Limnesia undulata (Müller, 1776)

Limnesia undulatoides Davids, 1997

Familie Hygrobatidae Koch, 1842

Genus *Hygrobates* Koch, 1837

Hygrobates calliger Piersig, 1896

Hygrobates fluviatilis (Ström, 1768)

Hygrobates longipalpis (Hermann, 1804)

Hygrobates longiporus Thor, 1898

Hygrobates nigromaculatus Lebert, 1879

Hygrobates trigonicus Koenike, 1895

Genus *Atractides* Koch, 1837

Atractides distans (Viets, 1914)

Atractides fonticolus (Viets, 1920)

Atractides lacustris (Lundblad, 1925)

Atractides nodipalpis nodipalpis (Thor, 1899)

Atractides nodipalpis pennatus (Viets, 1920)

Atractides ovalis Koenike, 1883

Atractides subasper Koenike, 1902

Familie Unionicolidae Oudemans, 1909

Subfamilie Unionicolinae Oudemans, 1909

Genus *Unionicola* Haldeman, 1842

Subgenus *Unionicola* Haldeman, 1842

Unionicola ypsilophora (Bonz, 1783)

Subgenus *Hexatax* Thor, 1926

Unionicola crassipes (Müller, 1776)

Unionicola figuralis (Koch, 1836)

Unionicola gracilipalpis (Viets, 1908)

Unionicola minor (Soar, 1900)

Unionicola parvipora Lundblad, 1920

- Unionicola tricuspis* (Koenike, 1895)
- Subgenus *Pentatax* Thor, 1922
- Unionicola aculeata* (Koenike, 1890)
- Unionicola bonzi* (Claparede, 1869)
- Subgenus *Anodontinatax* Vidrine, 1986
- Unionicola intermedia* (Koenike, 1882)
- Subfamilie Pionatacinae Viets, 1916
- Genus *Neumania* Lebert, 1879
- Subgenus *Neumania* Lebert, 1879
- Neumania deltoides* (Piersig, 1894)
- Neumania imitata* Koenike, 1908
- Neumania limosa* (Koch, 1836)
- Neumania spinipes* (Müller, 1776)
- Neumania vernalis* (Müller, 1776)
- Subgenus *Soarella* Koenike, 1907
- Neumania papillosa* (Soar, 1902)
- Familie Feltriidae Viets, 1926
- Genus *Feltria* Koenike, 1892
- Feltria armata* Koenike, 1902
- Feltria brevipipes* Walter, 1907
- Feltria rouxi* Walter, 1907
- Familie Pionidae Thor, 1900
- Subfamilie Pioninae Thor, 1900
- Genus *Piona* Koch, 1842
- Piona alpicola* (Neuman, 1880)
- Piona ambigua* (Piersig, 1894)
- Piona carnea* (Koch, 1836)
- Piona clavicornis* (Müller, 1776)
- Piona coccinea* (Koch, 1836)
- Piona conglobata conglobata* (Koch, 1836)
- Piona conglobata coacta* (Koenike, 1895)
- Piona discrepans* (Koenike, 1895)
- Piona disparilis* (Koenike, 1895)
- Piona imminuta* (Piersig, 1897)
- Piona longipalpis* (Krendowskij, 1878)
- Piona neumani* (Koenike, 1883)
- Piona nodata* (Müller, 1776)
- Piona obturbans* (Piersig, 1896)
- Piona paucipora* (Thor, 1897)
- Piona pusilla pusilla* (Neuman, 1875)
- Piona pusilla disjuncta* Viets, 1930
- Piona rotundooides* (Thor, 1897)
- Piona sejugata* K.O. Viets, 1953
- Piona stjoerdalensis* (Thor, 1897)

- Subgenus *Hexanopsis* Viets, 1926
 - Axonopsis romijni* Viets, 1923
 - Genus *Brachypoda* Lebert, 1879
 - Subgenus *Brachypoda* Lebert, 1879
 - Brachypoda versicolor* (Müller, 1776)
 - Subgenus *Hemibrachypoda* Viets, 1937
 - Brachypoda modesta* Koenike, 1911
 - Genus *Ljania* Thor, 1898
 - Ljania bipapillata* Thor, 1898
- Subfamilie Albiinae Viets, 1915
 - Genus *Albia* Thon, 1899
 - Subgenus *Albia* Thon, 1899
 - Albia stationis* Thon, 1899
 - Subgenus *Albiella* Lundblad, 1971
 - Albia davidsi* Smit & Van der Hammen, 1992
- Subfamilie Aturinae Thor, 1900
 - Genus *Aturus* Kramer, 1875
 - Aturus crinitus* Thor, 1902
 - Aturus fontinalis* Lundblad, 1920
 - Aturus oudemansi* Besseling, 1932
 - Aturus scaber scaber* Kramer, 1875
 - Aturus scaber rotundus* Romijn, 1921
 - Genus *Kongsbergia* Thor, 1899
 - Kongsbergia materna* Thor, 1899
- Superfamilie Arrenuroidea Thor, 1900
 - Familie Mideidae Thor, 1911
 - Genus *Midea* Bruzelius, 1854
 - Midea orbiculata* (Müller, 1776)
 - Familie Mideopsidae Koenike, 1910
 - Subfamilie Mideopsinae Koenike, 1910
 - Genus *Mideopsis* Neuman, 1880
 - Subgenus *Mideopsis* Neuman, 1880
 - Mideopsis crassipes* Soar, 1904
 - Mideopsis orbicularis* (Müller, 1776)
 - Subgenus *Xystonotus* Wolcott, 1900
 - Mideopsis willmanni* (Viets, 1920)
 - Familie Athienemanniidae Viets, 1922
 - Subfamilie Athienemanniinae Viets, 1922
 - Genus *Chelomideopsis* Romijn, 1920
 - Chelomideopsis annemiae* Romijn, 1920
 - Genus *Mundamella* Viets, 1913
 - Mundamella germanica* Viets, 1913

Familie Arrenuridae Thor, 1900

Genus *Arrenurus* Dugès, 1834

Subgenus *Arrenurus* Dugès, 1834

- Arrenurus affinis* Koenike, 1887
- Arrenurus albator* (Müller, 1776)
- Arrenurus batillifer* Koenike, 1896
- Arrenurus bicuspidator* Berlese, 1885
- Arrenurus boruzkii* Ssujetow, 1931
- Arrenurus bruzelii* Koenike, 1885
- Arrenurus claviger* Koenike, 1885
- Arrenurus compactus* Piersig, 1894
- Arrenurus crassicaudatus* Kramer, 1875
- Arrenurus cuspidator* (Müller, 1776)
- Arrenurus cuspidifer* Piersig, 1894
- Arrenurus duursemai* Smit, 1996
- Arrenurus falciger* Viets, 1908
- Arrenurus fimbriatus* Koenike, 1885
- Arrenurus furcillatus* Viets, 1930
- Arrenurus latus* Barrois & Moniez, 1887
- Arrenurus leuckarti* Piersig, 1894
- Arrenurus maculator* (Müller, 1776)
- Arrenurus neumani* Piersig, 1895
- Arrenurus nobilis* Neuman, 1880
- Arrenurus ornatus* George, 1900
- Arrenurus papillator* (Müller, 1776)
- Arrenurus pustulator* (Müller, 1776)
- Arrenurus radiatus* Piersig, 1894
- Arrenurus robustus* Koenike, 1894
- Arrenurus tricuspidator* (Müller, 1776)
- Arrenurus virens* Neuman, 1880

Subgenus *Megaluracarus* Viets, 1911

- Arrenurus buccinator* (Müller, 1776)
- Arrenurus clavatus* Smit, 1996
- Arrenurus coronator* Thor, 1900
- Arrenurus cylindratus* Piersig, 1896
- Arrenurus geminus* George, 1901
- Arrenurus globator* (Müller, 1776)
- Arrenurus mediorotundatus* Thor, 1898
- Arrenurus muelleri* Koenike, 1901
- Arrenurus securiformis* Piersig, 1894
- Arrenurus spatiosus* Viets, 1919
- Arrenurus tubulator* (Müller, 1776)
- Arrenurus zachariae* Koenike, 1886

Subgenus *Micruracarus* Viets, 1911

- Arrenurus bifidicodulus* Piersig, 1897
- Arrenurus biscissus* Lebert, 1879

- Arrenurus forpicatus* Neuman, 1880
Arrenurus inexploratus Viets, 1930
Arrenurus integrator (Müller, 1776)
Arrenurus novus George, 1884
Arrenurus octagonus Halbert, 1906
Arrenurus perforatus George, 1881
Arrenurus sculptus Halbert, 1903
Arrenurus sinuator (Müller, 1776)
Subgenus *Truncaturus* Thor, 1901
Arrenurus fontinalis Viets, 1920
Arrenurus knauthi Koenike, 1895
Arrenurus nagysalloensis Szalay, 1934
Arrenurus nodosus Koenike, 1896
Arrenurus stecki Koenike, 1894
Arrenurus truncatellus (Müller, 1776)

INLEIDING TOT DE SOORTBESPREKINGEN

Nomenclatuur Bij elke soort zijn alle in Nederland gebruikte synoniemen vermeld, alsmede alle publicaties waarin Nederlandse waarnemingen van de soort vermeld worden. De auteurs zijn in chronologische volgorde vermeld, d.w.z. de auteur die als eerste melding maakt van een bepaald taxon staat vooraan, gevolgd door al zijn latere publicaties over dit taxon. Daarna volgt de eerstvolgende auteur met meldingen over dit taxon. Onzekere waarnemingen uit het verleden zijn niet in de lijst van synoniemen opgenomen. Ook de 'grijze' literatuur (rapporten en dergelijke) is niet vermeld.

Areaal Bij de beschrijving van het areaal is vooral gebruikt gemaakt van de bibliografieën van K. Viets (1955, 1956) en K.O. Viets (1982, 1987), aangevuld met vele andere publicaties.

Voorkomen in Nederland Voor de mate van voorkomen is de volgende indeling gebruikt:

zeer zeldzaam soort komt in 10 of minder uurhokken voor

zeldzaam soort komt in 11-29 uurhokken voor

vrij zeldzaam soort komt in 30-100 uurhokken voor

vrij algemeen soort komt in 101-250 uurhokken voor

algemeen soort komt in 251-500 uurhokken voor

zeer algemeen soort komt in meer dan 500 uurhokken voor

De seizoensperiodiciteit wordt alleen besproken bij soorten die een voorkeur vertonen voor hetzij het voorjaar, hetzij de (na)zomer/herfst.

Oude gegevens zijn spaarzaam gebruikt: ze dragen over het algemeen weinig bij aan de kennis over de verspreiding. Bovendien is de exacte vindplaats vaak moeilijk te achterhalen. Toch is voor soorten die in minder dan 10 uurhokken voorkomen en van recent niet meer aangetroffen soorten getracht de oude vindplaatsen ook op de verspreidingskaartjes weer te geven. Dit betreft de gegevens van A.J. Besseling, wiens notitieboeken bewaard zijn gebleven in het Zoölogisch Museum in Amsterdam, en gegevens van C. Davids (Universiteit van Amsterdam). In de notitieboeken van Besseling zijn ook de gegevens van G. Romijn opgenomen.

De kaarten laten de vondsten zien in een 5x5km-grid (Amersfoortcoördinaten). De scheiding bij 1970 is ingegeven door de intensivering van de bemonsteringen van watermijten sinds 1978-1979.

Milieu-indicatie Voor de ontwikkeling van het macrofaunavoorspellingsmodel IMRAM (Amesz & Barendregt 1995) zijn de macrofaunabestanden en de fysisch-chemische bestanden van de provincies Noord- en Zuid-Holland samengevoegd. Hieruit zijn zogenaamde milieu-indicatiewaarden berekend voor die soorten die minimaal vijf maal in het bestand aanwezig zijn. De indicatiewaarden zijn af te leiden uit een overzicht van de ranges van een aantal fysisch-chemische factoren die mogelijk een rol spelen bij het voorkomen van een soort in een bepaald type water op een bepaalde plaats. Dit overzicht geeft dus een beeld van de fysisch-chemische variatie in Noord- en Zuid-Holland. Omdat beide provincies overgangen kennen van Pleistoceen naar Holoceen, van sterk brak naar zoet water, van klei naar veen en van duinen naar polder hebben de milieu-indicatiewaarden een landelijke betekenis voor watermijten van stilstaande wateren. Voor soorten die uitsluitend voorkomen in stromende wateren zijn de indicatiewaarden niet bruikbaar.

Als extra indicatiewaarde zijn drie indexen toegevoegd die de verhouding tussen de verschillende ionen weergeven. Voor het voorkomen van water- en moerasplanten zijn ionenconcentraties belangrijke verklarende factoren (Barendrecht & Bootsma 1991). Met uitzondering van chloride en magnesium geldt dit niet voor watermijten (Van der Hammen 1992) maar indirect speelt de aard van de water- en

moerasvegetaties waarschijnlijk wel een belangrijke rol. Met behulp van de ionenindexen kan elke watermijtsoort in een hydrochemische watertypologie geplaatst worden en aldus gecombineerd worden met waterplanten en macrofauna.

Per soort worden de volgende (continue) variabelen vermeld:

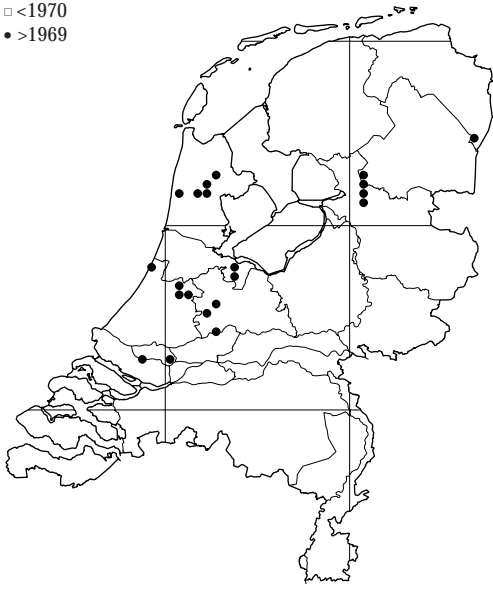
Variabele	afkorting	meeteenheid
Zuurgraad	pH	
Bicarbonaat	HCO_3^-	mg/l
Chloride	Cl^-	mg/l
Sulfaat	SO_4^{2-}	mg/l
Totaal fosfor	tP	mg P/l
Nitraatstikstof	NO_3^-	mg N/l
Ammoniumstikstof	NH_4^+	mg N/l
Natrium	Na^+	mg/l
Magnesium	Mg^{2+}	mg/l
Calcium	Ca^{2+}	mg/l
Kalium	K^+	mg/l
IJzer	Fe^{2+}	mg/l
Zuurstof	ZVP	%
Breedte van het water		dm
Diepte		dm
Dikte sapropeliumlaag		cm
(Chloride+sulfaat)/(chloride+sulfaat+bicarbonaat)		Index 1
Chloride/(chloride+sulfaat)		Index 2
Calcium/(natrium+kalium+calcium+magnesium)		Index 3

Per variabele wordt vermeld:

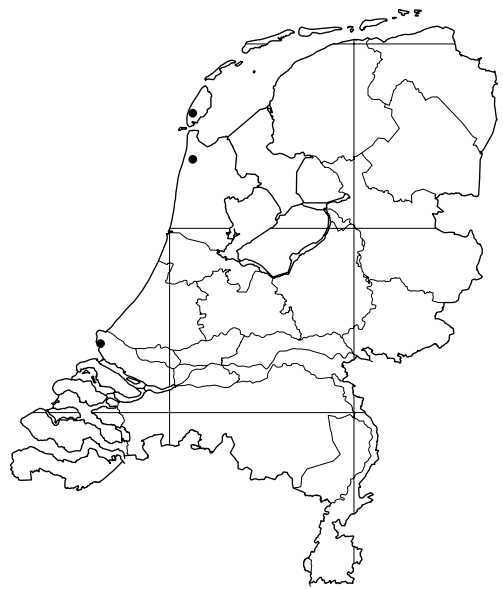
n	aantal waarnemingen
mean	gemiddelde waarde
std	standaarddeviatie
min	minimumwaarde
P ₁₀	10-percentielswaarde
P ₅₀	50-percentielswaarde (mediaan)
P ₉₀	90-percentielswaarde
max	maximumwaarde

summary Van elke soort is een korte samenvatting in het Engels opgenomen.

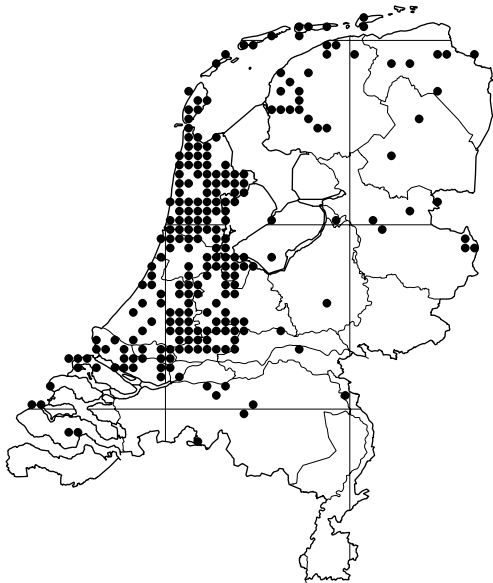
□ <1970
• >1969



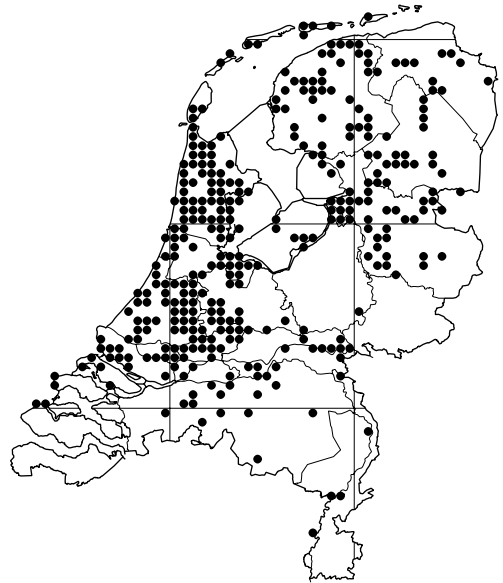
Figuur/Figure 4
Hydrachna bivirgulata



Figuur/Figure 5
Hydrachna comosa



Figuur/Figure 6
Hydrachna conjecta



Figuur/Figure 7
Hydrachna cruenta

SOORTBESPREKINGEN

Hydrachna bivirgulata

Hydrachna bivirgulata Piersig, 1897 – Besseling 1947, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Hydrachna crassipalpis (err., non Piersig, 1897) – Besseling 1935b; Mol 1984.

Areaal Uit Noord- en Zuid-Europa zijn geen waarnemingen bekend, wel uit de overige delen.

Voorkomen in Nederland (fig. 4) *Hydrachna bivirgulata* is in Nederland zeldzaam. De meeste waarnemingen komen uit de provincies Noord- en Zuid-Holland, enkele zijn afkomstig uit Utrecht, Overijssel en Groningen. Alle waarnemingen zijn in het voorjaar gedaan en afkomstig uit sloten (fig. 8).

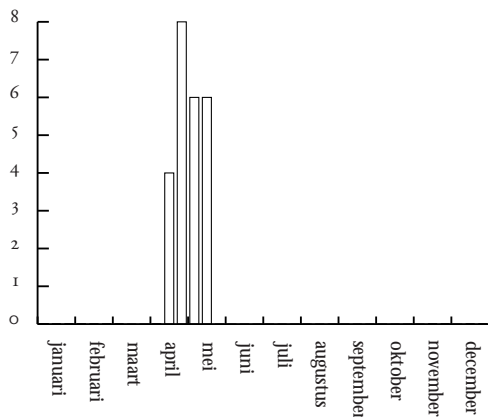
Milieu-indicatie (tabel 1) Hoewel het aantal waarnemingen erg klein is, lijkt het erop dat *H. bivirgulata* speciaal voorkomt in kleine, zoete tot licht brakke wateren.

Hydrachna bivirgulata is a rare species in The Netherlands and has been collected in spring only. There are no records after May. All records are from ditches with fresh or slightly brackish water.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,9	0,5	7,2	7,2	7,9	8,6	8,6
HCO ₃ ⁻	336	143	148	148	325	615	615
Cl ⁻	184	192	83	83	111	617	617
SO ₄ ²⁻	64	67	15	15	25	200	200
tP	2,04	2,33	0,16	0,16	1,06	6,86	6,86
NO ₃ ⁻	0,75	0,66	0,05	0,05	0,59	2,15	2,15
NH ₄ ⁺	0,67	0,29	0,16	0,16	0,72	0,98	0,98
Na ⁺	149	194	44	44	87	587	587
Mg ²⁺	23	19	11	11	17	65	65
Ca ²⁺	103	38	52	52	102	152	153
K ⁺	18	10	2	2	19	33	33
Fe ²⁺	5	6	0,5	0,5	2,1	16,4	16
ZVP	70	28	26	26	72	116	116
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,51	0,13	0,32	0,32	0,52	0,66	0,66
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,76	0,16	0,51	0,51	0,82	0,98	0,98
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,44	0,14	0,19	0,19	0,41	0,58	0,58
Breedte	35	24	16	16	20	80	80
Diepte	5	1	3	3	5	7	7
Dikte sapropeliumlaag	22	14	2	2	20	50	50

Tabel 1
Milieu-indicatiewaarden van *Hydrachna bivirgulata* (n=7).

Table 1
Environmental parameters of *Hydrachna bivirgulata* (n=7).



Figuur 8
Vangsten van *Hydrachna bivirgulata* verdeeld over het jaar.

Figure 8
Records of *Hydrachna bivirgulata* distributed over the year.

Hydrachna comosa

Hydrachna comosa Koenike, 1896 – Smit & Van der Hammen 1990b; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Hydrachna comosa* is alleen in Noord-, West- en Midden-Europa gevonden, uit Zuid- en Zuidoost-Europa zijn geen waarnemingen bekend.

Voorkomen in Nederland (fig. 5) *Hydrachna comosa* is in Nederland zeer zeldzaam. De soort is pas recent uit Nederland bekend en komt voor in stilstaande wateren. De waarnemingen komen uit Noord-Holland (Texel, Haze- en Zijpepolder) en één uit Zuid-Holland (Voorne). Alle waarnemingen zijn in het voorjaar gedaan.

Milieu-indicatie Alle waarnemingen zijn afkomstig uit de duinen of in de nabijheid ervan.

Hydrachna comosa is a very rare species in The Netherlands, mainly known from localities in the dune region. All records are from spring.

Hydrachna conjecta

Hydrachna conjecta Koenike, 1895 – Besseling 1934, 1935b, 1946a, 1954a, 1964; Davids 1969; 1970b; 1973b, 1977, 1979, 1980; Van der Eyk 1977; Van der Velde & Polderman 1974; Davids & Schoots 1975; Davids & Belier 1979; Davids et al. 1978, Davids et al. 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Hydrachna distincta (err., non Koenike, 1897) – Besseling 1932e, 1934.

Areaal *Hydrachna conjecta* heeft een Palearctische verspreiding. Uit het verleden zijn waarnemingen bekend uit Noord-Amerika maar deze worden tegenwoordig tot een andere soort gerekend (Smith 1987).

Voorkomen in Nederland (fig. 6) *Hydrachna conjecta* is in Nederland vrij algemeen in stilstaande wateren en is volgens Davids (1979) algemeen in het gehele land. Volgens de verspreidingskaart geldt dit alleen voor het westelijke deel. In het oosten en zuiden is deze soort beduidend zeldzamer en ontbreekt in grote gebieden.

Milieu-indicatie (tabel 2) *Hydrachna conjecta* is een tolerante soort die ook bij een hoog nutriëntengehalte en een hoog EGV-niveau voor kan komen. Vondsten zijn bekend uit allerlei watertypen maar het meeste in vijvers, sloten, vaarten en duinplassen. Het milieu kan gekenschetst worden als zoet tot zwak brak, relatief ondiep en klein en voorzien van een redelijk goed ontwikkelde watervegetatie.

Hydrachna conjecta is a rather common species in The Netherlands. In the western part of the country the species is very common, towards the east it becomes more rare and is lacking in large parts. The species occurs in all kinds of stagnant waters (mostly ditches, ponds, dune waters) and tolerates a high electro-conductivity and nutrients.

Hydrachna cruenta

Hydrachna cruenta Müller, 1776 – Oudemans 1880; Besseling 1932e, 1946a, 1958b, 1964; Dresscher 1954; Davids 1969, 1973b, 1977, 1979, 1980; Davids & Schoots 1975; Van der Eyk 1977; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Hydrachna geographica (err., non Müller, 1776) – Oudemans 1879.

Hydrarachna scutata Piersig, 1897 – Romijn 1920c; Mol 1984.

Areaal *Hydrachna cruenta* heeft een Holarctische verspreiding.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,0	0,6	5,9	7,3	7,9	8,7	9,5
HCO ₃ ⁻	251	138	12	99	232	425	835
Cl ⁻	293	422	23	50	140	834	3246
SO ₄ ²⁻	123	100	6	20	110	227	710
tP	0,85	0,99	0,05	0,12	0,46	2,05	6,86
NO ₃ ⁻	0,28	0,43	0,05	0,05	0,09	0,75	3,07
NH ₄ ⁺	0,40	0,92	0,05	0,05	0,14	0,72	8,06
Na ⁺	177	246	11	32	100	419	1880
Mg ²⁺	36	52	4	6	25	65	479
Ca ²⁺	89	33	11	50	84	134	165
K ⁺	15	13	0,3	2	14	29	79
Fe ²⁺	2,3	5	0,1	0,2	0,8	5,5	47
ZVP	68	28	13	35	64	101	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,65	0,17	0,21	0,43	0,66	0,87	0,98
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,69	0,18	0,15	0,45	0,70	0,92	0,98
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,38	0,14	0,05	0,19	0,37	0,55	0,78
Breedte	129	243	7	16	30	300	>1000
Diepte	8	5	2	3	6	15	25
Dikte sapropeliumlaag	20	20	0	1	15	50	>100

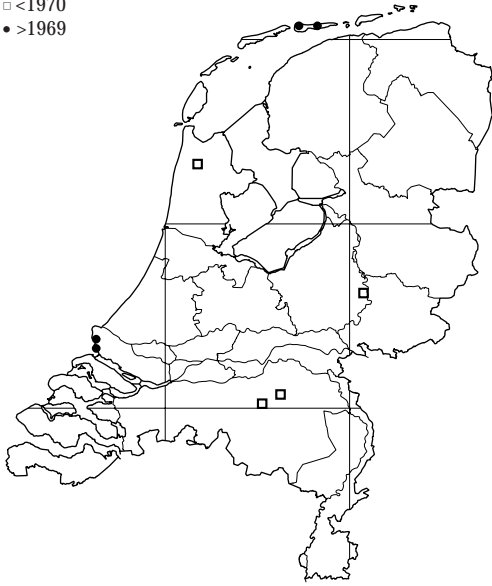
Tabel 2

Milieu-indicatiewaarden van *Hydrachna conjecta* (n=127).

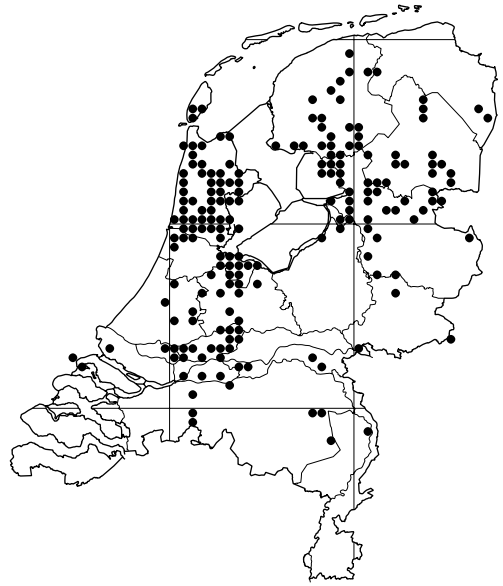
Table 2

Environmental parameters of *Hydrachna conjecta* (n=127).

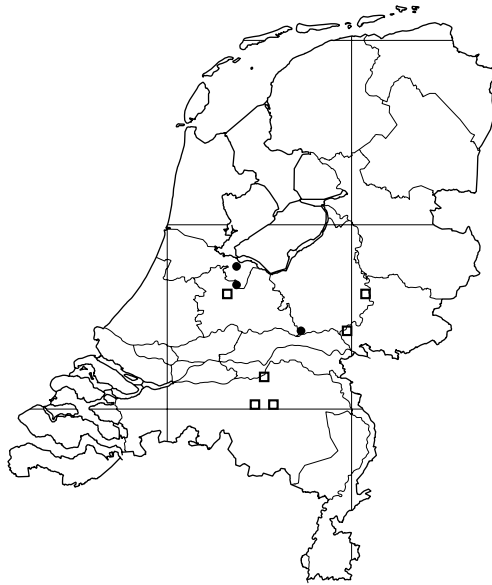
- <1970
- >1969



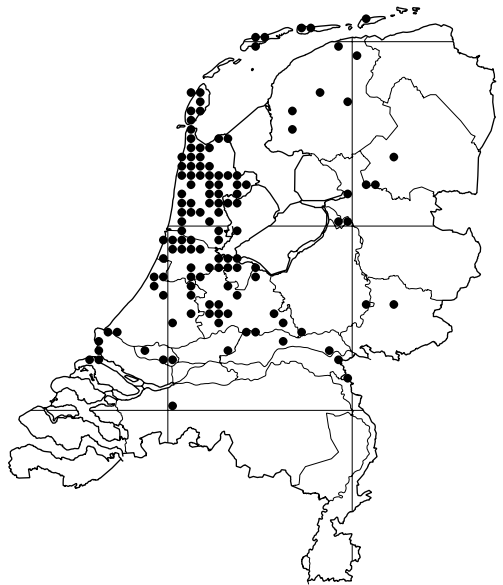
Figuur/Figure 9
Hydrachna geographica



Figuur/Figure 10
Hydrachna globosa



Figuur/Figure 11
Hydrachna goldfeldi



Figuur/Figure 12
Hydrachna leegei

Voorkomen in Nederland (fig. 7) *Hydrachna cruenta* is in Nederland algemeen maar is uit Limburg nog niet bekend.

Milieu-indicatie (tabel 3) *Hydrachna cruenta* is gevonden in zeer verschillende stilstaande wateren, het meeste echter in sloten en duinwateren. In Noord- en Zuid-Holland komt de soort, evenals *H. conjecta*, relatief veel voor in heldere, vegetatierijke sloten. Er is nauwelijks verschil in indicatie met *H. conjecta* en *H. leegei*. Deze soorten komen kennelijk in overeenkomstige biotopen voor.

Hydrachna cruenta is a common species in The Netherlands, and occurs in all kinds of water types, including slow flowing lowland streams, but mostly in ditches and dune waters. In the western part of the country this species can be found in clear small waters, rich in vegetation and nutrients.

Hydrachna geographica

Hydrachna geographica Müller, 1776 – Besseling 1932e, 1935b, 1955b, 1964; Buitendijk 1945; Davids 1973b, 1979, 1980; Van der Eyk 1977; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a.

Hydrarachna geographica Müller, 1776 – Romijn 1916c.

Areaal *Hydrachna geographica*, de grootste bekende watermijt, heeft een Palearctische verspreiding.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,0	0,6	6	7,4	7,9	8,7	9,5
HCO ₃ ⁻	241	134	18	107	222	400	835
Cl ⁻	245	431	23	55	117	439	3246
SO ₄ ²⁻	114	99	6	26	100	215	710
tP	0,72	0,92	0,05	0,09	0,35	1,97	6,86
NO ₃ ⁻	0,35	0,72	0,05	0,05	0,07	0,75	4,97
NH ₄ ⁺	0,25	0,30	0,05	0,05	0,13	0,60	1,71
Na ⁺	154	253	11	35	82	270	1880
Mg ²⁺	30	37	4	8	21	53	274
Ca ²⁺	87	31	16	51	80	125	165
K ⁺	15	14	0,3	2	14	27	79
Fe ²⁺	1,5	2,2	0,1	0,2	0,7	3,8	12
ZVP	70	24	19	45	65	100	179
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,63	0,16	0,21	0,43	0,64	0,83	0,98
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,67	0,18	0,15	0,41	0,67	0,90	0,98
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,41	0,14	0,05	0,23	0,40	0,60	0,70
Breedte	116	246	7	15	28	200	>1000
Diepte	7	7	2	3	5	12	60
Dikte sapropeliumlaag	18	17	0	1	10	40	90

Tabel 3

Milieu-indicatiewaarden van *Hydrachna cruenta* (n=125).

Table 3

Environmental parameters of *Hydrachna cruenta* (n=125).



Figuur 13
Hydrachna globosa, vrouwtje. Uit Soar & Williamson (1925).

Figure 13
Hydrachna globosa, female. Reproduced from Soar & Williamson (1925).

Voorkomen in Nederland (fig. 9) *Hydrachna geographica* is in Nederland zeer zeldzaam. Recente waarnemingen komen uit poelen en plassen in duingebieden van Voorne en Ameland, oudere waarnemingen echter ook uit het binnenland. Het betreft waarschijnlijk een voorjaarssoort, recente waarnemingen komen alle uit de maand mei.

Milieu-indicatie *Hydrachna geographica* parasiteert als larve op grote waterroofkevers (Dytiscidae). Tijdens de intensieve inventarieringen van Noord- en Zuid-Holland zijn geen geparasiteerde Dytiscidae gevonden. Mogelijk kan deze soort alleen voorkomen in schone wateren, zoals duinplassen.

Hydrachna geographica is a very rare species in The Netherlands. All recent records are from the coastal dune area, but in the past it occurred in inland waters as well. The species has only been found in spring.

***Hydrachna globosa* (fig. 13)**

Hydrachna globosa (De Geer, 1778) – Besseling 1932e, 1935b, 1946a, 1948, 1955b, 1958b, 1964; Buitendijk 1945; Davids 1970b; 1973b, 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Van der Eyk 1977; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Hydrachna cruenta (err., non Müller) – Oudemans 1898.

Hydrachna globosa (De Geer, 1778) – Romijn 1919c, 1920c, 1921; Besseling 1964.

Areaal *Hydrachna globosa* heeft een Palearctische verspreiding en kan in geheel Europa worden aangetroffen.

Voorkomen in Nederland (fig. 10) *Hydrachna globosa* is in Nederland vrij algemeen en komt door het gehele land voor, met uitzondering van de brakke gebieden in Zeeland en het noorden van Friesland en Groningen.

Milieu-indicatie (tabel 4) Wat betreft voedingsstoffen is de 90-percentiel voor *Hydrachna globosa* duidelijk lager dan bij *H. conjecta*, *H. cruenta* en *H. leegei*. Er is in vergelijking met deze drie soorten bij

H. globosa enige voorkeur voor grotere wateren. Relatief veel waarnemingen zijn afkomstig uit veen en zandgebieden. Er zijn waarnemingen bekend uit allerlei verschillende watertypen, het meeste uit sloten, vaarten en kanalen. Alleen in de sneller stromende beken en in bronnen ontbreekt de soort. In het westen van Nederland komt *H. globosa* meestal voor in heldere, vegetatierijke wateren.

Hydrachna globosa is a rather common species in The Netherlands, and has been collected throughout the country. Only very brackish waters are avoided. The species occurs in all kinds of waters, only lacking in fast flowing streams and springs. Compared with *H. conjecta*, *H. cruenta* and *H. leegei* it has a slight preference for larger water bodies. In the western part of the country *H. globosa* can be found more often in peaty and sandy areas than the other *Hydrachna* species.

Hydrachna goldfeldi

Hydrachna goldfeldi Thor, 1916 – Besseling 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Hydrachna hormuzakii Husiatinschi, 1937 – Besseling 1946a, 1964; Mol 1984.

Areaal *Hydrachna goldfeldi* is alleen bekend uit een beperkt aantal, wijd verspreid liggende Europese landen.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,0	0,6	7,2	7,3	8,0	9,0	9,5
HCO ₃ ⁻	225	123	12	81	192	400	572
Cl ⁻	165	176	26	50	92	392	1020
SO ₄ ²⁻	103	120	6	15	63	220	710
tP	0,38	0,33	0,06	0,09	0,20	0,86	1,12
NO ₃ ⁻	0,17	0,18	0,05	0,05	0,07	0,50	0,76
NH ₄ ⁺	0,21	0,32	0,05	0,05	0,09	0,44	1,46
Na ⁺	106	111	14	28	59	260	635
Mg ²⁺	21	18	3	4	14	45	82
Ca ²⁺	84	36	11	50	77	128	165
K ⁺	13	11	0,3	3	7	25	59
Fe ²⁺	1,4	1,9	0,1	0,2	0,7	3,1	8
ZVP	74	32	7	37	69	103	179
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,59	0,18	0,21	0,37	0,60	0,79	0,98
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,69	0,16	0,16	0,46	0,72	0,88	0,92
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,44	0,15	0,14	0,24	0,46	0,67	0,70
Breedte	247	337	15	20	100	>1000	>1000
Diepte	10	9	3	3	10	20	60
Dikte sapropeliumlaag	13	13	0	1	5	30	55

Tabel 4
Milieu-indicatiewaarden van *Hydrachna globosa* (n=45).

Table 4
Environmental parameters of *Hydrachna globosa* (n=45).

Voorkomen in Nederland (fig. 2.4) *Hydrachna goldfeldi* is in Nederland zeer zeldzaam. Recente waarnemingen zijn bekend uit het Vechtplassengebied (Noord-Holland) en uit Gelderland. Het is een voorjaarssoort: waarnemingen zijn gedaan van mei tot en met begin juni.

Milieu-indicatie De schaarse vangsten zijn afkomstig uit grotere, schone wateren die rijkelijk zijn begroeid met waterplanten.

Hydrachna goldfeldi is a very rare species in The Netherlands. All records are from spring, from May until June. The species has been found in lakes and ditches.

Hydrachna leegei leegei

Hydrachna leegei leegei Koenike, 1895 – Besseling 1935b, 1964; Davids 1973b, 1979, 1980; Van der Eyk 1977; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Hydrachna leegei (lapsus pro *Hydrachna leegei* Koenike, 1895) – Besseling 1934, 1964.

Hydrachna leegei maculifera

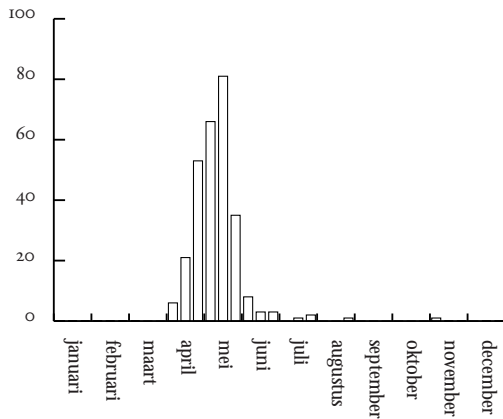
Hydrachna leegei forma *maculifera* Piersig, 1897 – Besseling 1964.

Hydrachna leegei maculifera Piersig, 1897 – Besseling 1947; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Hydrachna maculifera Piersig, 1897 – Besseling 1932e, 1934; Mol 1984.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	8,0	0,7	5,9	7,2	8,2	8,9	9,5
HCO ₃ ⁻	239	118	24	79	230	407	522
Cl ⁻	237	245	23	62	142	500	1057
SO ₄ ²⁻	136	105	10	33	115	227	460
tP	0,81	0,9	0,05	0,11	0,46	2,05	4,02
NO ₃ ⁻	0,35	0,8	0,05	0,05	0,05	0,76	4,97
NH ₄ ⁺	0,20	0,4	0,05	0,05	0,1	0,44	2,19
Na ⁺	148	136	15	38	106	305	567
Mg ²⁺	31	19	4	9	28	55	89
Ca ²⁺	98	43	16	45	94	143	226
K ⁺	16	10	0,4	2	16	32	48
Fe ²⁺	1,7	3	0,1	0,2	0,5	5,0	16
ZVP	76	30	17	46	70	109	179
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,6	0,15	0,36	0,46	0,68	0,84	0,97
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,66	0,18	0,17	0,44	0,67	0,88	0,94
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,39	0,14	0,14	0,19	0,38	0,58	0,70
Breedte	106	229	10	15	30	150	>1000
Diepte	6,3	3	2	3	6	10	20
Dikte sapropeliumlaag	15	18	0	0	10	40	90

Tabel 5
Milieu-indicatiewaarden van *Hydrachna leegei* (n=61).
Table 5
Environmental parameters of *Hydrachna leegei* (n=61).



Figuur 14
Vangsten van *Hydrachna leegei* verdeeld over het jaar.
Figure 14
Records of *Hydrachna leegei* distributed over the year.

Opmerking Er zijn twee ondersoorten bekend (*H. l. leegei* en *H. l. maculifera*), die tijdens dit onderzoek niet apart zijn onderscheiden. Overigens zijn de twee ondersoorten door een aantal auteurs gesynonymiseerd.

Areaal *Hydrachna leegei* heeft een Palearctische verspreiding. Uit geheel Europa zijn waarnemingen bekend.

Voorkomen in Nederland (fig. 12) *Hydrachna leegei* is in Nederland vrij algemeen en blijkt dus niet zeer zeldzaam te zijn zoals in Davids (1979) wordt vermeld. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in het westen van het land. Het is een voorjaarssoort, met een piek rond half mei (fig. 4). Waarnemingen na eind mei zijn zeldzaam. Door het relatief geringe aantal voorjaarsbemonsteringen in het noorden, oosten en zuiden is het mogelijk dat de soort daar toch algemener is dan uit de huidige gegevens blijkt.

Milieu-indicatie (tabel 5) *Hydrachna leegei* is in verschillende, meestal kleine watertypen gevonden (sloten, duinplassen en meertjes). De fysisch-chemische omstandigheden wijken nauwelijks af van die van *H. conjecta* en *H. cruenta*.

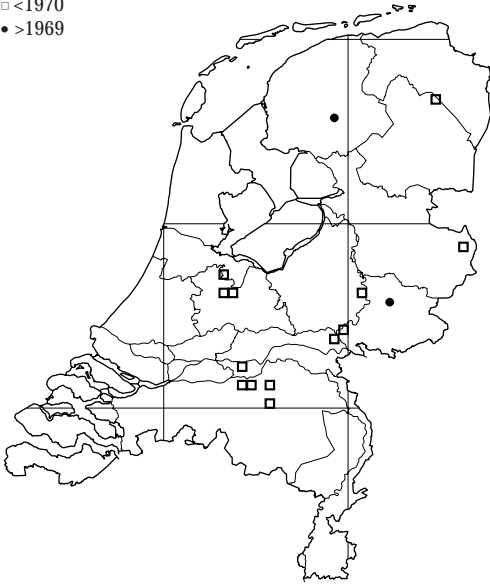
Hydrachna leegei is a rather common species in The Netherlands. Two forms are known, which were not separated during this study. Most records are from the western part of the country, towards the east and south the species becomes more rare. The species occurs mainly in spring, records after May are rare. The species occurs in all kinds of stagnant waters, mostly ditches and dune waters. Physical-chemical parameters are similar to those of *H. conjecta* and *H. cruenta*.

Hydrachna processifera

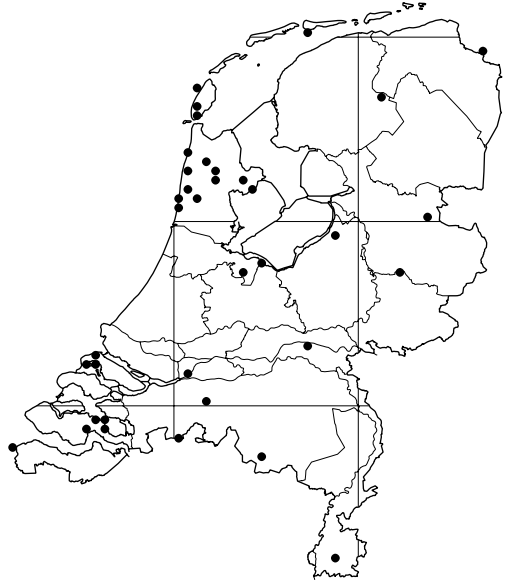
Hydrachna processifera Koenike, 1903 – Besseling 1935b, 1964; Davids 1973b, 1979, 1980; Van der Eyk 1977; Mol 1984.

Areaal *Hydrachna processifera* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid.

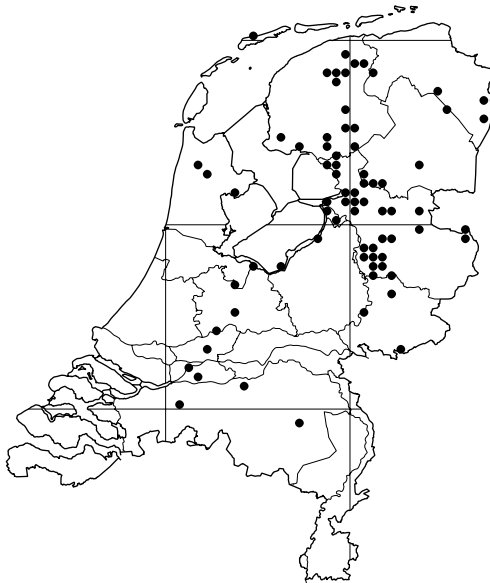
□ <1970
• >1969



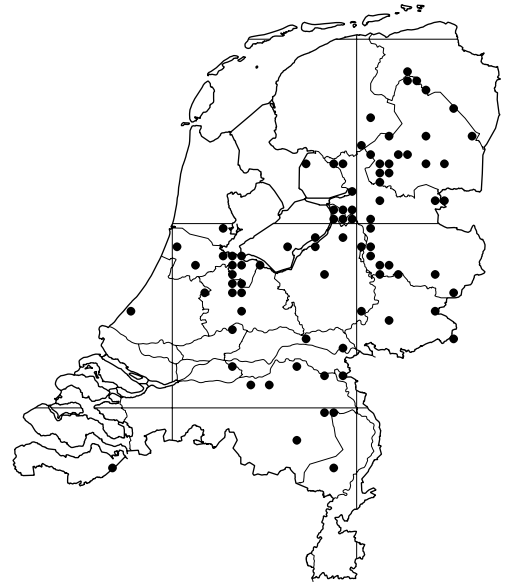
Figuur/Figure 15
Hydrachna processifera



Figuur/Figure 16
Hydrachna skorikowi



Figuur/Figure 17
Hydrachna uniscutata



Figuur/Figure 18
Limnochara aquatica

Voorkomen in Nederland (fig. 15) *Hydrachna processifera* is in Nederland zeer zeldzaam. Recent zijn slechts twee waarnemingen bekend uit Friesland en Gelderland. Davids (1979) noemt de soort vrij zeldzaam, hetgeen erop zou kunnen duiden dat de soort vroeger algemener was.

Milieu-indicatie *Hydrachna processifera* is een paar keer in sloten en in een slotgracht aangetroffen.

Hydrachna processifera is a very rare species in The Netherlands, recently only known from three localities in the provinces of Noord-Holland, Friesland and Gelderland.

Hydrachna skorikowi

Hydrachna skorikowi Piersig, 1900 – Schimmel 1955; Leentvaar & Schimmel 1955; Besseling 1958a, 1964, 1966; Davids 1973b, 1979, 1980; Van der Velde & Polderman 1974; Van der Eyk 1977; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Hydrachna skorikowi* heeft een West-Palearticische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit een groot aantal landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 16) *Hydrachna skorikowi* is in Nederland vrij zeldzaam. De meeste vindplaatsen bevinden zich in het kustgebied; in het binnenland is de soort zeldzaam maar kan zich soms

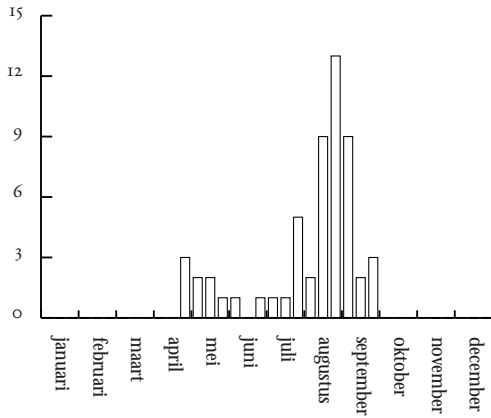
	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,3	1,2	5,1	6,6	8,7	9,0	9,3
HCO ₃ ⁻	200	155	5	49	154	462	540
Cl ⁻	708	1760	49	56	120	3060	5708
SO ₄ ²⁻	119	120	10	12	77	292	385
tP	0,61	0,66	0,05	0,05	0,43	1,67	2,06
NO ₃ ⁻	0,12	0,08	0,05	0,05	0,09	0,26	0,26
NH ₄ ⁺	0,14	0,16	0,05	0,05	0,08	0,40	0,58
Na ⁺	395	943	27	33	88	1675	3070
Mg ²⁺	60	132	4	6	13	241	434
Ca ²⁺	74	35	11	22	76	114	119
K ⁺	25	44	3	3	12	87	148
Fe ²⁺	0,5	0,7	0,1	0,1	0,2	1,6	2,3
ZVP	86	17	40	60	91	100	100
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,71	0,19	0,40	0,42	0,72	0,97	0,98
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,75	0,16	0,50	0,55	0,76	0,95	0,95
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,36	0,19	0,03	0,09	0,35	0,63	0,64
Breedte	353	449	20	23	95	>1000	>1000
Diepte	10	5	5	6	9	18	20
Dikte sapropeliumlaag	4	5	0	0	10	40	15

Tabel 6

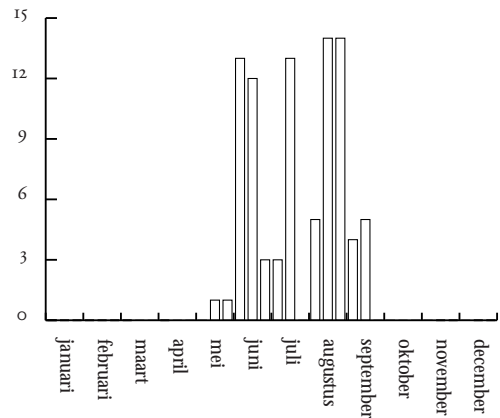
Milieu-indicatiewaarden van *Hydrachna skorikowi* (n=10).

Table 6

Environmental parameters of *Hydrachna skorikowi* (n=10).



Figuur 19
Vangsten van *Hydrachna skorikowi* verdeeld over het jaar.
Figure 19
Records of *Hydrachna skorikowi* distributed over the year.



Figuur 20
Vangsten van *Hydrachna uniscutata* verdeeld over het jaar.
Figure 20
Records of *Hydrachna uniscutata* distributed over the year.

massaal ontwikkelen. De waarnemingen bestrijken de periode eind april tot en met september, met een piek in de nazomer (fig. 19).

Milieu-indicatie (tabel 6) *Hydrachna skorikowi* kan zowel in zoete als in sterk brakke wateren voorkomen (de P-90 is ruim 3000 mg Cl/l). Het nutriëntengehalte is van ondergeschikt belang. Vondsten zijn bekend uit allerlei watertypen, onder andere poelen, kleine plasjes, duinplassen, genormaliseerde beken en sloten.

Hydrachna skorikowi is a rather rare species in The Netherlands. The centre of the distribution is near the coast, more inland the species is rare. It occurs from the end of April until September, with a peak in late summer. The species has been found in all kinds of stagnant fresh and brackish waters, and in all kinds of water types, e.g. ponds, ditches, small lakes and canalized lowland streams.

Hydrachna uniscutata

Hydrachna globosa uniscutata Thor, 1897 – Besseling 1955b, 1958a; Davids 1973b.

Hydrachna globosa separata Viets, 1919 – Davids 1979, 1980.

Hydrachna globosa forma *uniscutata* Thor, 1897 – Besseling 1964.

Hydrachna globosa uniscutata Thor, 1897 – Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Hydrachna paludosa Thon, 1899 – Buitendijk 1945; Mol 1984.

Hydrachna uniscutata Thor, 1897 – Besseling 1932e; Buitendijk 1945; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Hydrarachna uniscutata Thor, 1897 – Romijn 1916c.

Hydrachna uniscutata paludosa Thon, 1899 – Besseling 1932e.

Hydrarachna paludosa Thon, 1899 – Oudemans 1905b.

Opmerking

De taxonomische status van de soort is onzeker; vaak wordt *Hydrachna uniscutata* als een ondersoort van *H. globosa* beschouwd.

Areaal *Hydrachna uniscutata* heeft een Palearctische verspreiding. Uit geheel Europa zijn vele vindplaatsen bekend.

Voorkomen in Nederland (fig. 17) *Hydrachna uniscutata* is in Nederland vrij zeldzaam: hoofdzakelijk in het noorden en oosten, minder in het zuiden en ontbreekt in het westen vrijwel geheel. Waarnemingen van *H. globosa* kunnen echter ook betrekking hebben op *H. uniscutata*, omdat ze niet altijd als aparte soorten worden beschouwd. De meeste vangsten zijn uit de periode begin juni tot en met eind augustus (fig. 20). De soort is bekend uit allerlei watertypen waaronder beken, sloten en vaarten.

Milieu-indicatie Zie *Hydrachna globosa*.

Hydrachna uniscutata is a rather rare species in The Netherlands. Most records are from the northern and eastern part of the country, but it has not always been separated from *H. globosa*. The species occurs from mid-May, but most records are from the beginning of June until the end of August. It has been collected in all kinds of stagnant waters and streams.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,7	0,3	7,2	7,4	7,7	8,0	8,4
HCO ₃ ⁻	101	41	52	52	105	145	190
Cl ⁻	63	39	36	37	47	92	195
SO ₄ ²⁻	40	31	6	6	40	48	147
tP	0,1	0,04	0,05	0,05	0,08	0,16	0,16
NO ₃ ⁻	0,08	0,04	0,05	0,05	0,05	0,15	0,15
NH ₄ ⁺	0,07	0,02	0,05	0,05	0,05	0,10	0,10
Na ⁺	36	22	19	21	28	47	110
Mg ²⁺	6	4	4	4	5	6	20
Ca ²⁺	41	18	22	22	36	68	75
K ⁺	5	2	2	3	4	7	11
Fe ²⁺	0,6	1,0	0,1	0,1	0,2	2,7	3
ZVP	93	19	60	61	91	116	116
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,59	0,14	0,37	0,38	0,59	0,72	0,85
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,70	0,10	0,59	0,59	0,66	0,90	0,91
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,49	0,09	0,34	0,39	0,50	0,61	0,68
Breedte	638	390	15	45	750	>1000	>1000
Diepte	14	6	2	6	15	20	20
Dikte sapropeliumlaag	21	19	1	2	10	50	50

Tabel 7

Milieu-indicatiewaarden van *Limnochares aquatica* (n=16).

Table 7

Environmental parameters of *Limnochares aquatica* (n=16).

Limnochares (Limnochares) aquatica

Limnochares aquatica (Linnaeus, 1758) – Oudemans 1900; Romijn 1916b, 1918, 1919c, 1920c, 1921; Cremers 1930; Buitendijk 1945; Besseling 1946a, 1955b, 1958b, 1964; Davids 1970b, 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Limnochares aquatica* heeft een Holarctische verspreiding. Uit geheel Europa zijn vindplaatsen bekend.

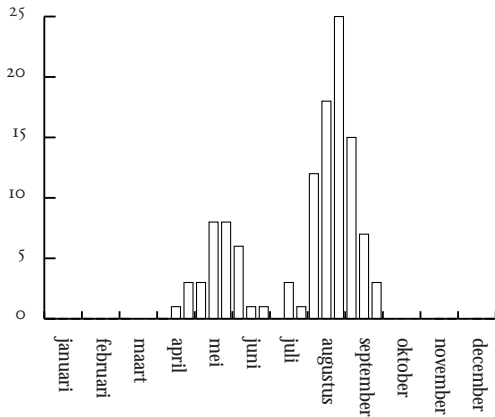
Voorkomen in Nederland (fig. 18) *Limnochares aquatica* is in Nederland vrij zeldzaam en ontbreekt in grote delen van het land: in het noorden van Friesland en Groningen, in Noord-Holland boven het Noordzeekanaal en in Zeeland.

Milieu-indicatie (tabel 7) *Limnochares aquatica* komt voornamelijk voor in zoete, heldere wateren met een laag nutriëntengehalte en veel submerse vegetatie. Een groot deel van de waarnemingen is afkomstig uit grote(re) wateren in veengebieden maar er zijn ook vondsten uit vennen en genormaliseerde beken. Uit kleigebieden zijn geen waarnemingen bekend.

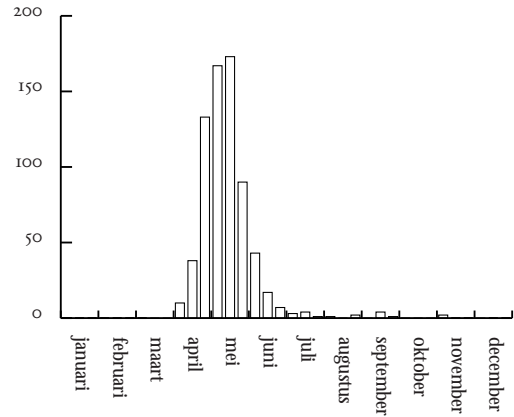
Limnochares aquatica is a rather rare species in The Netherlands. It has been found in all kinds of stagnant waters (ditches, canals, moorland pools) and slow running streams. Mostly it is found in relatively

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	8,1	0,8	5,9	7,7	8,2	8,6	9,5
HCO ₃ ⁻	180	69	24	129	180	256	257
Cl ⁻	131	104	23	55	84	288	395
SO ₄ ²⁻	91	66	12	40	89	140	270
tP	0,38	0,41	0,05	0,09	0,21	0,86	1,45
NO ₃ ⁻	0,07	0,04	0,05	0,05	0,05	0,14	0,18
NH ₄ ⁺	0,12	0,14	0,05	0,05	0,08	0,20	0,56
Na ⁺	80	67	15	38	50	190	245
Mg ²⁺	17	14	4	5	16	29	55
Ca ²⁺	71	23	21	42	77	97	105
K ⁺	11	8	2	4	9	22	29
Fe ²⁺	0,8	1,3	0,1	0,1	0,3	1,5	4,9
ZVP	79	23	19	60	87	100	101
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,63	0,12	0,43	0,51	0,60	0,81	0,82
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,64	0,16	0,38	0,43	0,66	0,78	0,94
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,45	0,11	0,23	0,29	0,50	0,54	0,57
Breedte	320	355	25	25	200	>1000	>1000
Diepte	9	5	3	4	8	15	20
Dikte sapropeliumlaag	16	15	0	1	10	40	50

Tabel 8
Milieu-indicatiewaarden van *Eylais discreta* (n=13).
Table 8
Environmental parameters of *Eylais discreta* (n=13).



Figuur 21
Vangsten van *Eylais discreta* verdeeld over het jaar.
Figure 21
Records of *Eylais discreta* distributed over the year.



Figuur 22
Vangsten van *Eylais hamata* verdeeld over het jaar.
Figure 22
Records of *Eylais hamata* distributed over the year.

large waters in peaty areas. The species occurs in fresh waters, with a low nutrient level and rich in macrophytes.

Eylais discreta

Eylais discreta Koenike, 1897 – Besseling 1938, 1957b, 1964; Nielsen & Davids 1975; Van der Eyk 1977; Davids 1977, 1979, 1980; Davids et al. 1977; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenberg 1993.

Eylais infundibulifera discreta (lapsus) – Besseling 1932e, 1934; Mol 1984.

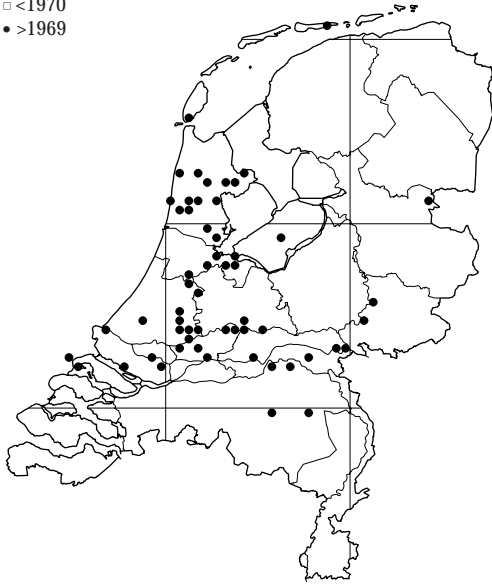
Areaal *Eylais discreta* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 23) *Eylais discreta* is in Nederland vrij zeldzaam en zeker niet 'algemeen' zoals door Davids (1979) aangegeven. Uit het Pleistocene deel van Nederland zijn vrijwel geen waarnemingen bekend. Vondsten zijn gedaan van half april tot en met eind september, met een piek in de nazomer (fig. 21).

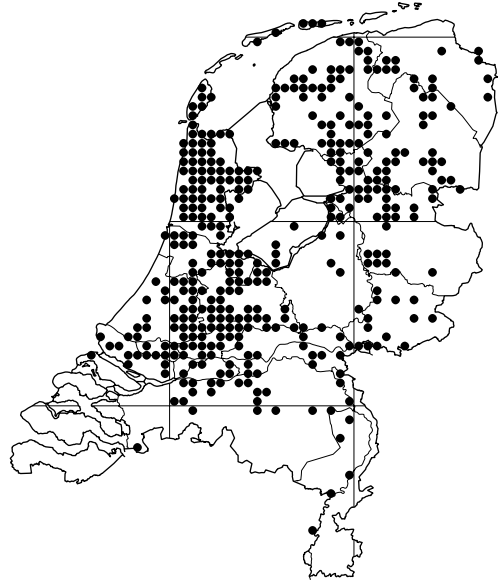
Milieu-indicatie (tabel 8) *Eylais discreta* komt voor in min of meer zoete, waterplantenrijke wateren in veengebieden met een relatief laag nutriëntengehalte. Hoewel de soort in een groot aantal watertypen is aangetroffen (onder andere sloten, vaarten, duinplassen, meertjes en vijvers), zijn de meeste waarnemingen gedaan in grote(re) wateren.

Eylais discreta is a rather rare species in The Netherlands. All records are from the Holocene part of the country. The species has been found from mid-April until September, with a peak in late summer. It occurs in many types of stagnant waters in peaty areas which are fresh, low in nutrients and rich in macrophytes.

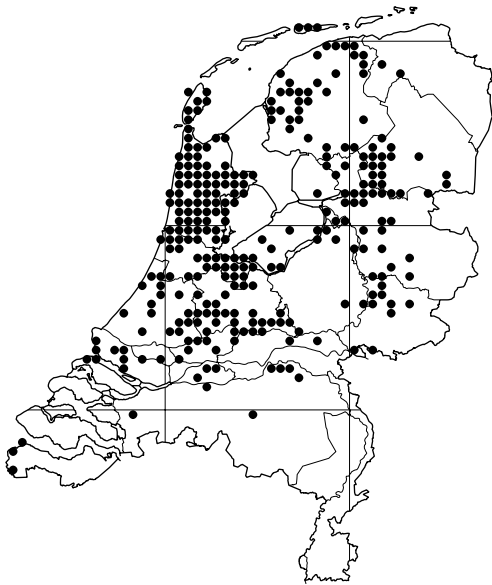
□ <1970
• >1969



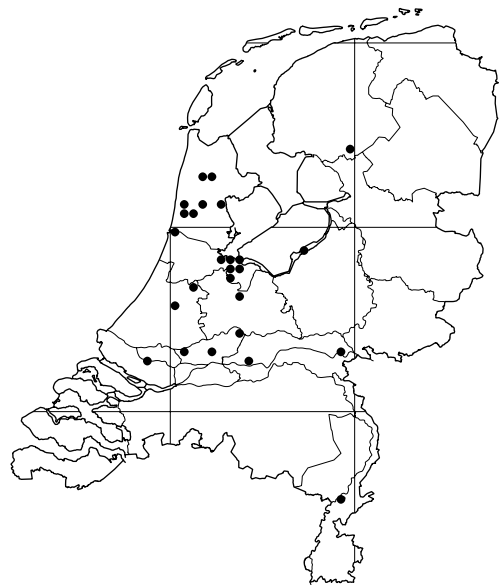
Figuur/Figure 23
Eylais discreta



Figuur/Figure 24
Eylais extendens



Figuur/Figure 25
Eylais hamata



Figuur/Figure 26
Eylais infundibulifera

Eylais extendens

Eylais extendens (Müller, 1776) – Besseling 1938, 1946a, 1955b, 1957b, 1958b, 1964, 1967b; Redeke 1948; Davids 1970b, 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Geelen & Davids 1972; Nielsen & Davids 1975; Van der Eyk 1977; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Eylais soari (lapsus pro *Eylais soari* Piersig, 1899) – Oudemans 1905b.

Eylais hamata (err., non Koenike, 1897) – Romijn 1916c; Buitendijk 1945.

Eylais soari Piersig, 1899 – Romijn 1916c; Besseling 1932e; Buitendijk 1945; Mol 1984.

Eylais spec. – Buitendijk 1945.

Areaal *Eylais extendens* heeft een Palearctische verspreiding. In geheel Europa komt de soort algemeen voor in stilstaande wateren.

Voorkomen in Nederland (fig. 2.4) *Eylais extendens* is in Nederland algemeen en komt nagenoeg overal voor, behalve in sterk brakke wateren.

Milieu-indicatie (tabel 9) *Eylais extendens* heeft een heel brede amplitude voor nutriënten en kan ook in zwak tot matig brakke milieus worden gevonden. Waarnemingen zijn afkomstig uit allerlei watertypen, het meest uit bredere sloten en vaarten.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,9	0,6	6,2	7,3	7,9	8,6	9,1
HCO ₃ ⁻	245	122	6	99	224	403	711
Cl ⁻	243	285	16	55	128	482	1563
SO ₄ ²⁻	129	102	11	30	114	255	495
tP	0,7	0,9	0,05	0,09	0,36	1,89	7,0
NO ₃ ⁻	0,34	0,6	0,05	0,05	0,07	0,84	3,1
NH ₄ ⁺	0,33	0,7	0,05	0,05	0,12	0,63	4,7
Na ⁺	149	160	9	32	94	335	920
Mg ²⁺	29	22	2	8	23	60	108
Ca ²⁺	93	42	7	50	84	145	233
K ⁺	15	11	0,3	2	14	29	67
Fe ²⁺	1,5	2,3	0,1	0,2	0,7	3,3	16
ZVP	70	30	5	33	67	101	179
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,65	0,14	0,21	0,46	0,66	0,79	0,97
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,67	0,17	0,17	0,44	0,68	0,87	0,96
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,40	0,14	0,12	0,22	0,41	0,57	0,70
Breedte	177	299	10	16	50	750	>1000
Diepte	10	13	1	4	6	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	16	20	0	0	8	40	90

Tabel 9

Milieu-indicatiewaarden van *Eylais extendens* (n=131).

Table 9

Environmental parameters of *Eylais extendens* (n=131).

Eylais extendens is a common species in The Netherlands. It occurs almost everywhere except in the most brackish parts. The species has been found in many types of stagnant waters, but mostly in relatively large ditches and canals, and at a wide range of nutrient levels.

Eylais hamata

Eylais hamata Koenike, 1897 – Buitendijk 1945; Besseling 1946a, 1955b, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Davids et al. 1994.

Eylais extendens (err., non Müller, 1776) – Oudemans 1898.

Areaal *Eylais hamata* heeft een Palearctische verspreiding. Uit geheel Europa zijn vindplaatsen bekend

Voorkomen in Nederland (fig. 25) *Eylais hamata* is in Nederland algemeen maar waarnemingen uit Limburg ontbreken tot nu toe. Het is een voorjaarssoort: na begin juni neemt het aantal vondsten sterk af (fig. 22).

Milieu-indicatie (tabel 10) *Eylais hamata* komt voornamelijk voor in nutriëntrijke, zwak tot matig brakke wateren. De soort is in een groot aantal, klein gedimensioneerde, watertypen gevonden maar opvallend vaak in drinkputten.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	7,9	0,6	6,2	7,3	8,2	8,7	9,1
HCO ₃ ⁻	245	122	5,5	98	233	497	711
Cl ⁻	243	285	16	55	183	723	1563
SO ₄ ²⁻	129	102	11	19	112	227	495
tP	0,7	0,9	0,05	0,08	0,44	1,79	6,96
NO ₃ ⁻	0,34	0,57	0,05	0,05	0,06	1,84	3,12
NH ₄ ⁺	0,33	0,66	0,05	0,05	0,09	0,86	4,70
Na ⁺	149	160	9	32	117	429	920
Mg ²⁺	29	22	2	6,2	28	61	108
Ca ²⁺	93	42	7	35	94	137	233
K ⁺	15	11	0,3	4	16	32	67
Fe ²⁺	1,5	2,3	0,1	0,2	0,6	2,7	16,4
ZVP	70	30	5	34	78	109	179
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,65	0,14	0,21	0,43	0,69	0,82	0,97
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,67	0,17	0,17	0,49	0,72	0,89	0,96
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,40	0,14	0,12	0,19	0,36	0,59	0,70
Breedte	177	299	10	20	100	>1000	>1000
Diepte	10	13	1	3	8	30	>100
Dikte sapropeliumlaag	16	20	0	0	5	40	90

Tabel 10
Milieu-indicatiewaarden van *Eylais hamata* (n=139).
Table 10
Environmental parameters of *Eylais hamata* (n=139).

Eylais hamata is a common species in The Netherlands, probably occurring in the whole country. The species is confined to spring, after early June the number of records decreases strongly. The species is mostly found in small waters which are slightly to moderately brackish and rich in nutrients.

Eylais infundibulifera

Eylais infundibulifera Koenike, 1897 – Besseling 1934, 1938, 1946a, 1957b, 1964; Nielsen & Davids 1975; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Eylais infundibulifera* heeft een Holarctische verspreiding. Uit geheel Europa zijn vindplaatsen bekend.

Voorkomen in Nederland (fig. 26) *Eylais infundibulifera* is in Nederland zeldzaam. De meeste waarnemingen zijn afkomstig uit Noord-Holland. Elders is de soort van slechts een gering aantal vindplaatsen bekend. De aanduiding 'vrij algemeen' door Davids (1979) is waarschijnlijk een overschatting.

Milieu-indicatie (tabel 11) *Eylais infundibulifera* komt voor in relatief nutriëntarme, grotere wateren en overwegend in veengebieden. Dit is vergelijkbaar met soorten als *Limnochares aquatica* en *E. discreta*.

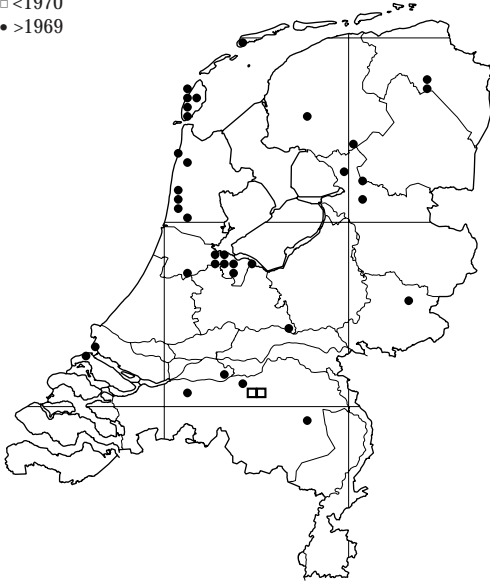
Eylais infundibulifera is a rare species in The Netherlands. It has been found mainly in larger waters like lakes and canals, with a relatively low nutrient level. Most localities were situated in peat areas.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,2	0,5	7,7	7,7	8,0	9,5	9,5
HCO ₃ ⁻	186	47	129	129	170	257	257
Cl ⁻	132	72	55	55	117	288	288
SO ₄ ²⁻	103	64	40	40	89	227	227
iP	0,45	0,48	0,09	0,09	0,21	1,45	1,45
NO ₃ ⁻	0,16	0,20	0,05	0,05	0,10	0,64	0,64
NH ₄ ⁺	0,10	0,07	0,05	0,05	0,10	0,26	0,26
Na ⁺	85	49	39	39	72	190	190
Mg ²⁺	18	10	5	5	16	30	30
Ca ²⁺	79	22	56	56	76	128	128
K ⁺	10	7	0,5	0,5	8	22	22
Fe ²⁺	0,5	0,4	0,1	0,1	0,3	1,2	1,2
ZVP	81	15	56	56	87	100	100
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,63	0,10	0,44	0,44	0,61	0,78	0,78
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,64	0,13	0,43	0,43	0,67	0,78	0,78
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,45	0,10	0,29	0,29	0,46	0,55	0,55
Breedte	492	433	30	30	250	>1000	>1000
Diepte	10	4	5	5	10	20	20
Dikte sapropeliumlaag	22	19	0	0	20	60	60

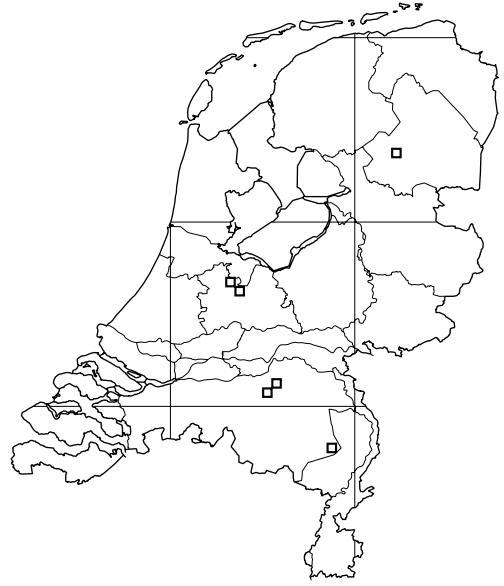
Tabel 11
Milieu-indicatiewaarden van *Eylais infundibulifera* (n=9).

Table 11
Environmental parameters of *Eylais infundibulifera* (n=9).

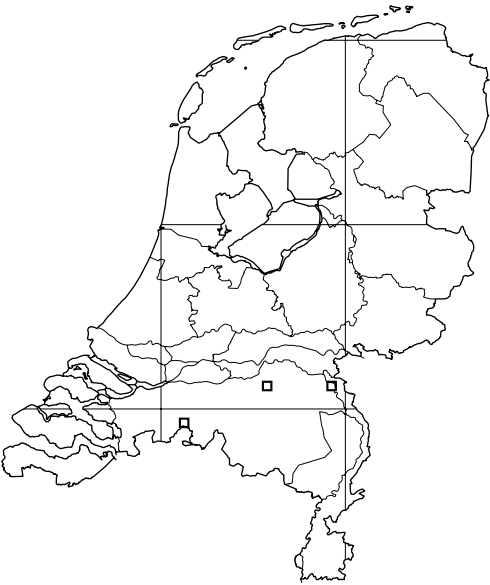
□ <1970
• >1969



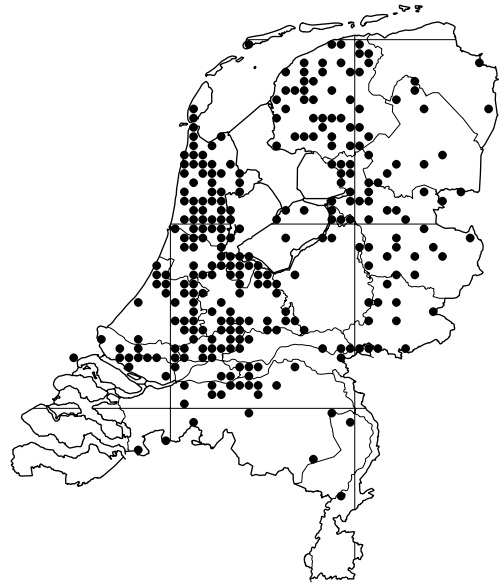
Figuur/Figure 27
Eylais koenikei



Figuur/Figure 28
Eylais mutila



Figuur/Figure 29
Eylais relictata



Figuur/Figure 30
Eylais setosa

Eylais koenikei

Eylais koenikei Halbert, 1903 – Besseling 1948, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Eylais koenikei* heeft een Palearctische verspreiding. Er zijn vindplaatsen bekend uit vele landen maar de soort ontbreekt in Zuid-Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 27) *Eylais koenikei* is in Nederland vrij zeldzaam. De meeste waarnemingen zijn afkomstig uit de duinen en het Vechtplasseengebied. Uit Drenthe, Limburg en Zeeland is de soort nog niet bekend.

Milieu-indicatie Waarnemingen zijn afkomstig uit sloten, vaarten, duinplassen en meertjes, meestal in het voorjaar.

Eylais koenikei is a rather rare species in The Netherlands. Most records are from the coastal dunes and the Vecht lakes area. The species occurs mainly in spring. It has been collected in ditches, canals and dune lakes.

Eylais mutila

Eylais mutila Koenike, 1897 – Besseling 1934, 1938, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Areaal *Eylais mutila* heeft een Palearctische verspreiding. Uit geheel Europa zijn vindplaatsen bekend.

Voorkomen in Nederland (fig. 28) Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend. In het verleden is de soort gevonden in Drenthe, Utrecht en Noord-Brabant (Davids 1979).

Eylais mutila is a very rare species in The Netherlands. There are no recent records, in the past it has been found in the provinces of Drenthe, Utrecht and Noord-Brabant.

Eylais relictta

Eylais relictta Halbert, 1911 – Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Eylais laminifera Besseling 1938 – Besseling 1938, 1964.

Eylais stagnaliformis Sokolov, 1937 – Besseling 1964; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Areaal *Eylais relictta* is alleen bekend uit een beperkt aantal, wijd verspreid liggende Europese landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 29) *Eylais relictta* is in Nederland recent niet meer waargenomen. Uit het verleden is de soort alleen bekend uit Noord-Brabant.

Eylais relictta is a very rare species in The Netherlands. There are no recent records. In the past it has been collected in the province of Noord-Brabant only.

Eylais setosa

Eylais setosa Koenike, 1897 – Besseling 1938, 1946a, 1958a, 1964, 1967b; Nielsen & Davids 1975; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Eylais eugeni Thon, 1903 – Besseling 1932e, 1934; Mol 1984.

Areaal *Eylais setosa* heeft een Palearctische verspreiding. Uit geheel Europa zijn vindplaatsen bekend.

Voorkomen in Nederland (fig. 30) *Eylais setosa* is in Nederland algemeen. Vindplaatsen zijn bekend uit het gehele land maar niet uit de meest brakke delen.

Milieu-indicatie (tabel 12) *Eylais setosa* komt voor in relatief smalle, ondiepe, vaak zeer eutrofe, zoete en oligohaliene wateren die rijk begroeid zijn met emerse en submerse waterplanten.

Eylais setosa is a common species in The Netherlands, found throughout the country. Only the most brackish parts are avoided. Most records are from relatively small, nutrient-rich waters rich in macrophytes.

Eylais tantilla

Eylais tantilla Koenike, 1897 – Romijn 1921; Besseling 1938, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980;

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	8,0	0,6	6,2	7,4	8,0	8,7	9,7
HCO ₃ ⁻	245	135	5	119	218	425	651
Cl ⁻	242	255	16	55	140	617	1100
SO ₄ ²⁻	111	111	6	17	78	250	565
tP	0,64	0,79	0,05	0,08	0,28	1,70	4,02
NO ₃ ⁻	0,28	0,67	0,05	0,05	0,05	0,61	4,32
NH ₄ ⁺	0,21	0,31	0,05	0,05	0,10	0,44	1,76
Na ⁺	153	152	9	37	100	419	640
Mg ²⁺	29	22	2	7	24	63	89
Ca ²⁺	84	34	7	42	80	135	165
K ⁺	14	10	0,5	2	13	30	48
Fe ²⁺	1,5	2,3	0,1	0,1	0,6	3,5	12
ZVP	77	33	8	37	76	116	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,63	0,16	0,28	0,43	0,63	0,86	0,97
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,71	0,17	0,29	0,44	0,75	0,90	0,98
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,38	0,13	0,12	0,18	0,37	0,55	0,65
Breedte	173	282	10	19	40	600	>1000
Diepte	10	16	2	4	6	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	16	16	0	0	10	40	60

Tabel 12

Milieu-indicatiewaarden van *Eylais setosa* (n=69).

Table 12

Environmental parameters of *Eylais setosa* (n=69).



Figuur 31
Piersigia intermedia, vrouwtje. Uit Soar & Williamson (1925).

Figure 31
Piersigia intermedia, female. Reproduced from Soar & Williamson (1925).

Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a.

Eylais rimosa Piersig, 1899 – Besseling 1938; Mol 1984.

Eylais bisinuosa Piersig, 1899 – Besseling 1938, 1964; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Areaal *Eylais tantilla* heeft een Palearctische verspreiding. Uit geheel Europa zijn vindplaatsen bekend.

Voorkomen in Nederland (fig. 32) *Eylais tantilla* is in Nederland zeer zeldzaam. Recente vondsten zijn voor het grootste deel afkomstig uit de duinen en het Vechtplassengebied. Oudere waarnemingen zijn juist in het binnenland gedaan.

Milieu-indicatie *Eylais tantilla* is mogelijk een soort van temporaire wateren. Er zijn alleen waarnemingen uit de periode voorjaar-begin juni. Behalve in duinplassen is de soort ook in enkele poelen en sloten gevonden.

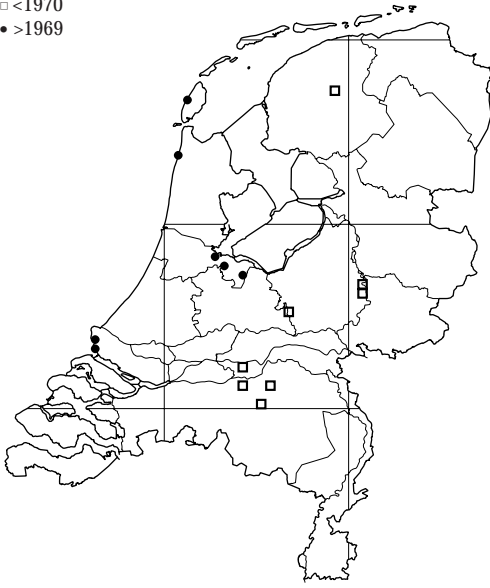
Eylais tantilla is a very rare species in The Netherlands. Most of the recent records are from the coastal dune and the Vecht lakes area. In the past, the species has been collected more inland as well. Probably, the species is characteristic for temporary waters. It is a typical spring species, there are no records after the beginning of June.

***Piersigia intermedia* (fig. 31)**

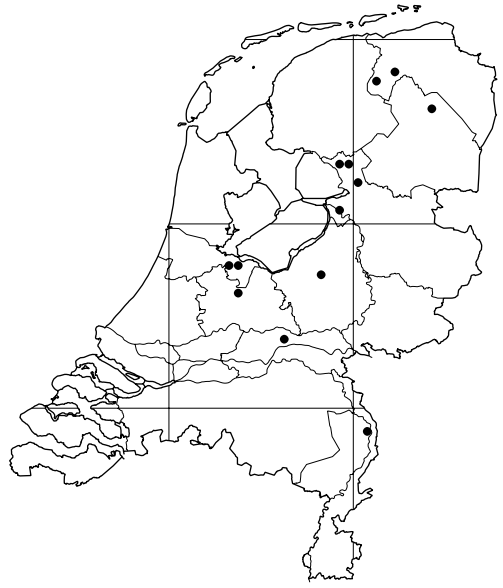
Piersigia intermedia Williamson, 1912 – Smit & Van der Hammen 1990b, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Van Maanen et al. 1997.

Areaal *Piersigia intermedia* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa is deze soort tot nu toe in een beperkt aantal, ver uit elkaar liggende landen aangetroffen.

- <1970
- >1969



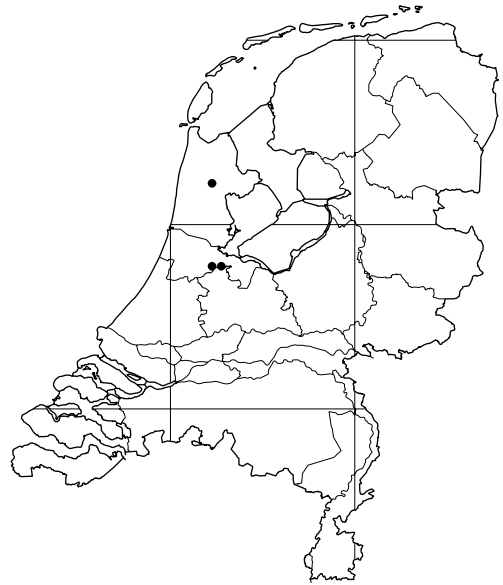
Figuur/Figure 32
Eylais tantilla



Figuur/Figure 33
Piersigia intermedia



Figuur/Figure 34
Piersigia koenikei



Figuur/Figure 35
Piersigia limophila

Voorkomen in Nederland (fig. 33) *Piersigia intermedia* is in Nederland zeldzaam en kan vooral in semi-aquatische milieus aangetroffen worden. Dit soort biotopen is in het verleden niet op watermijten onderzocht en de vondsten in Nederland zijn dan ook van recente datum. Nu daarover wat meer bekend is, neemt het aantal waarnemingen in Nederland toe.

Milieu-indicatie *Piersigia intermedia* leeft in tijdelijke en semi-aquatische biotopen zoals trilvenen, ondergelopen rietlanden en verlandende sloten (Van Maanen et al. 1997). Naast bovengenoemde biotoop is de soort ook in petgaten, beken en sloten gevonden.

Piersigia intermedia is a rare species in The Netherlands, collected mainly in temporary and semi-aquatic habitats, e.g. in quagfens, flooded reed marshes and terrestrializing ditches. Other habitats include ditches, streams and former turbaries.

Piersigia koenikei

Piersigia koenikei Viets, 1909 – Van Maanen et al. 1997.

Areaal *Piersigia koenikei* is een zeer zeldzame soort, die alleen bekend is uit Duitsland, Ierland, Nederland en Oekraïne (Van Maanen et al. 1997).

Voorkomen in Nederland (fig. 34) *Piersigia koenikei* is in Nederland zeer zeldzaam en bekend van slechts één recente waarneming: een spoorsloot bij Echteld (Gelderland). Mogelijk is de soort kenmerkend voor tijdelijke biotopen, aangezien de overige mijten van deze locatie kenmerkend zijn voor dit type habitat. De sloot is hydrologisch geïsoleerd en nauwelijks verontreinigd of beïnvloed door Rijnwater.

Milieu-indicatie Zie *P. intermedia*.

Piersigia koenikei is a very rare species in The Netherlands, known from only one record. The species has been collected in a ditch together with numerous species characteristic for temporary habitats.

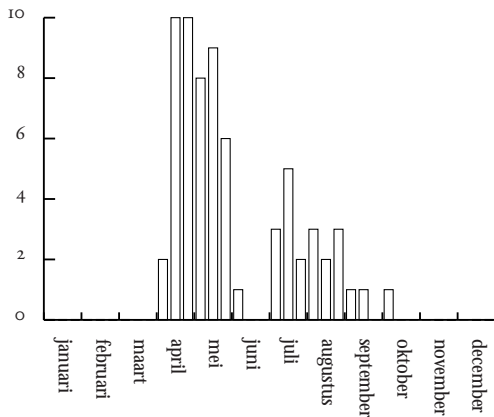
Piersigia limophila

Areaal *Piersigia limophila* heeft een Holarctische verspreiding, maar er zijn slechts weinig vindplaatsen. In Europa is de soort bekend uit een klein aantal, wijd verspreid liggende landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 35) *Piersigia limophila* is in Nederland zeer zeldzaam. Pas zeer recent is de soort voor het eerst gevonden langs enkele boezemwateren (Gein, Waver, Ringvaart Polder Heerhugowaard).

Milieu-indicatie *Piersigia limophila* is tot nu toe alleen gevonden in poeltjes en plasjes in rietlanden langs bredere wateren. Aangezien dit type biotoop nog weinig onderzocht is, is te verwachten dat het aantal vindplaatsen zal toenemen.

Piersigia limophila is a very rare species, and has been discovered only recently in The Netherlands. It occurs in puddles in reedlands bordering large waters and canals.



Figuur 36
Vangsten van *Hydryphantes crassipalpis* verdeeld over het jaar.

Figure 36
Records of *Hydryphantes crassipalpis* distributed over the year.

Hydryphantes (Hydryphantes) crassipalpis

Hydryphantes crassipalpis Koenike, 1914 – Besseling 1941, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Van Maanen et al. 1997.

Areeal *Hydryphantes crassipalpis* heeft een Palearctische verspreiding. Uit geheel Europa zijn vindplaatsen bekend, behalve uit het zuiden.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	7,7	0,5	7,3	7,3	7,7	8,5	8,5
HCO ₃ ⁻	175	114	18	18	217	307	307
Cl ⁻	166	128	48	48	113	400	400
SO ₄ ²⁻	232	286	12	12	89	710	710
tP	0,59	0,83	0,05	0,05	0,19	2,14	2,14
NO ₃ ⁻	0,17	0,24	0,05	0,05	0,07	0,65	0,65
NH ₄ ⁺	0,33	0,60	0,05	0,05	0,07	1,55	1,55
Na ⁺	115	89	30	30	79	265	265
Mg ²⁺	30	26	5	5	21	63	63
Ca ²⁺	104	53	24	24	120	160	160
K ⁺	11	10	3	3	6	29	29
Fe ²⁺	0,6	0,6	0,1	0,1	0,3	1,7	1,7
ZVP	85	25	42	42	93	112	112
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,70	0,19	0,50	0,50	0,69	0,98	0,98
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,62	0,26	0,16	0,16	0,65	0,93	0,93
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,42	0,09	0,29	0,29	0,42	0,55	0,55
Breedte	210	304	13	13	40	750	750
Diepte	10	5	4	4	9	15	15
Dikte sapropeliumlaag	24	22	0	0	23	50	50

Tabel 13
Milieu-indicatiewaarden van *Hydryphantes crassipalpis* (n=6).

Table 13
Environmental parameters of *Hydryphantes crassipalpis* (n=6).

Voorkomen in Nederland (fig. 37) *Hydryphantes crassipalpis* is in Nederland vrij zeldzaam. De recente vindplaatsen zijn voor het grootste deel in het westen van het land gelegen; die uit het verleden bevonden zich alle in het oosten van het land (Davids 1979). De soort komt vooral in het duingebied voor maar is schaars in het Holland-Utrechtse veenweidegebied. Vangstdata bestrijken de periode begin april tot en met begin oktober, met een piek in het voorjaar (fig. 36).

Milieu-indicatie (tabel 13) *Hydryphantes crassipalpis* is een soort van kleine, ondiepe, zoete wateren, vooral sloten en duinplassen. Het nutriëntengehalte is relatief laag.

Hydryphantes crassipalpis is a rather rare species in The Netherlands. The most recent records are from the western part of the country, in contrast to the past, when the species was collected more frequently in the eastern part. Most records are from the coastal dune area, in the Holland-Utrecht peat meadow area the species is less common. It can be found from April until October, with a peak in spring. It occurs in small and shallow, nutrient-poor waters.

Hydryphantes (Hydryphantes) dispar

Hydryphantes dispar (Schaub, 1888) – Romijn 1916b; Besseling 1932e, 1941, 1946a, 1955b, 1964, 1967b; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Hydryphantes gymnopterum (err., non Linnaeus, 1758) – Buitendijk 1945; Mol 1984.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,8	0,5	6,7	7,3	7,7	8,5	9,7
HCO ₃ ⁻	231	102	18	92	228	349	615
Cl ⁻	150	135	26	64	111	281	880
SO ₄ ²⁻	143	151	10	25	90	395	710
tP	0,49	0,90	0,05	0,08	0,24	1,00	6,96
NO ₃ ⁻	0,39	0,84	0,05	0,05	0,07	0,69	4,97
NH ₄ ⁺	0,32	0,60	0,05	0,05	0,12	0,62	4,70
Na ⁺	102	91	14	37	80	170	587
Mg ²⁺	25	17	4	8	21	53	70
Ca ²⁺	90	39	17	55	79	137	246
K ⁺	11	8	0,4	2	10	20	34
Fe ²⁺	1,7	2,5	0,1	0,2	0,9	6	12
ZVP	69	26	13	36	66	101	132
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,61	0,17	0,21	0,39	0,60	0,86	0,98
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,62	0,19	0,15	0,38	0,67	0,83	0,98
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,43	0,13	0,19	0,28	0,41	0,63	0,74
Breedte	63	147	13	16	20	100	>1000
Diepte	6	3	2	3	5	10	20
Dikte sapropeliumlaag	25	24	0	2	20	60	90

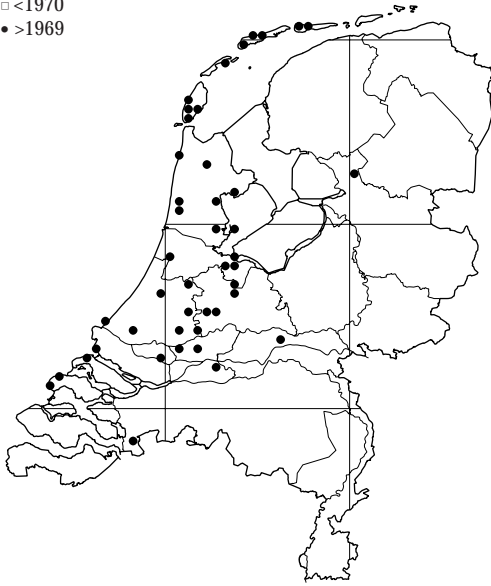
Tabel 14

Milieu-indicatiewaarden van *Hydryphantes dispar* (n=72).

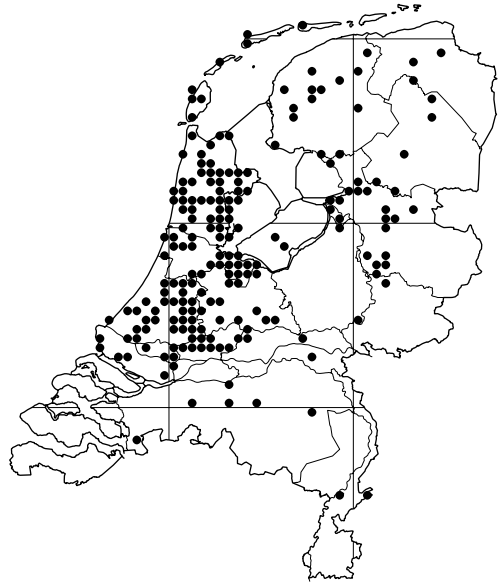
Table 14

Environmental parameters of *Hydryphantes dispar* (n=72).

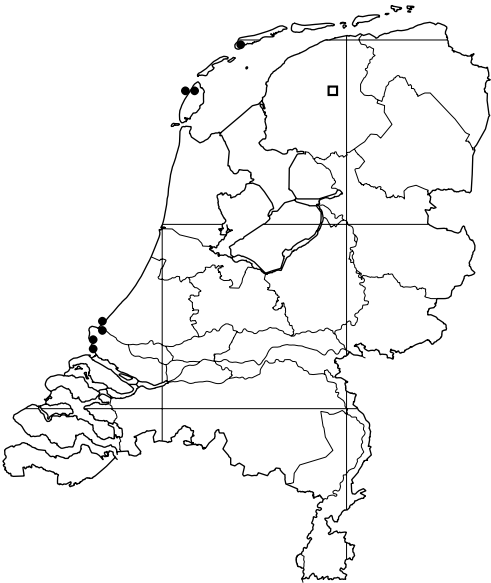
□ <1970
• >1969



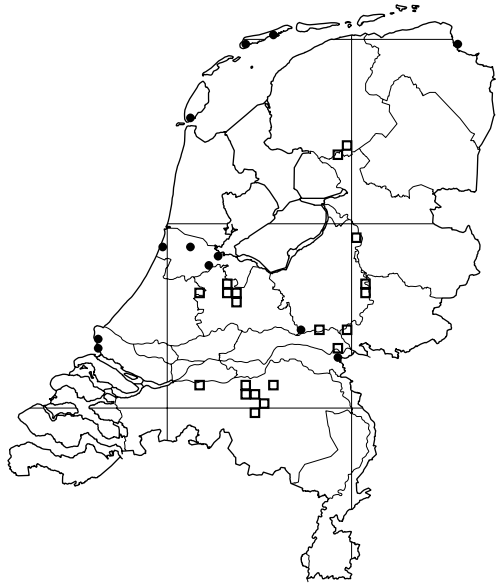
Figuur/Figure 37
Hydryphantes crassipalpis



Figuur/Figure 38
Hydryphantes dispar



Figuur/Figure 39
Hydryphantes parmulatus



Figuur/Figure 40
Hydryphantes placationis

Areaal *Hydryphantes dispar* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa komt de soort algemeen voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 38) *Hydryphantes dispar* is in Nederland vrij algemeen. De meeste vindplaatsen bevinden zich in het westen. In de meest brakke delen van Nederland, zoals Zeeland en delen van Noord-Holland, ontbreekt de soort. *Hydryphantes dispar* is in een groot aantal watertypen gevonden, het meest in ondiepe wateren (voornamelijk sloten en duinwateren).

Milieu-indicatie (tabel 14) *Hydryphantes dispar* komt, meestal in lage aantallen, hoofdzakelijk voor in zoete, ondiepe wateren met veel vegetatie en relatief lage nutriëntengehalten.

Hydryphantes dispar is a rather common species in The Netherlands. The centre of the distribution is the western part of the country, in the east and south it is less common. The species has been found in many stagnant water types, e.g. ditches and dune waters. It occurs in fresh waters, with a relatively low nutrient level and an abundant growth of macrophytes.

Hydryphantes (Hydryphantes) parmulatus

Hydryphantes parmulatus Koenike, 1912 – Besseling 1958a, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Hydryphantes clypeatus (err., non Thor, 1899) – Besseling 1941; Mol 1984.

Areaal *Hydryphantes parmulatus* is een wijd verspreide soort, die bekend is uit Europa, Noord-Afrika en Congo (Gerecke 1996).

Voorkomen in Nederland (fig. 39) *Hydryphantes parmulatus* is in Nederland zeer zeldzaam. De soort kan met name gevonden worden in of nabij het duingebied. Tot nu toe is de soort aangetroffen op Voorne en bij Hoek van Holland (Zuid-Holland) en op Texel en Terschelling. Uit 1931 is ook nog een waarneming bekend van een sloot bij Eernewoude (Friesland) (waarneming door ons gecontroleerd). Alle waarnemingen zijn gedaan in het voorjaar (half april – half mei).

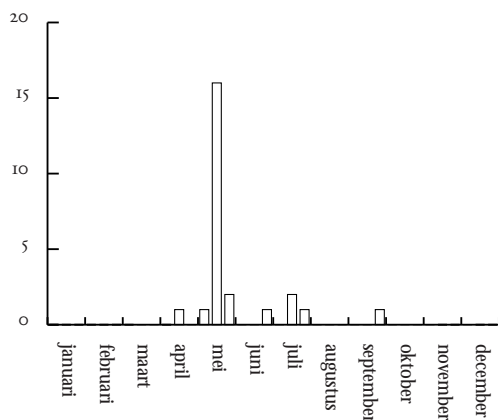
Milieu-indicatie De soort is kenmerkend voor temporaire wateren, hoofdzakelijk in de duinen.

Hydryphantes parmulatus is a very rare species in The Netherlands. It has been found mainly in or near the coastal dunes, but there is an old inland record from 1931. The species is characteristic for temporary habitats. Its occurrence is confined to spring.

Hydryphantes (Hydryphantes) placationis

Hydryphantes placationis Thon, 1899 – Romijn 1916b; Besseling 1932e, 1941, 1955b, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Steenbergen 1993.

Areaal *Hydryphantes placationis* heeft een West-Palearctische verspreiding. Uit geheel Europa zijn vindplaatsen bekend.



Figuur 41
Vangsten van *Hydryphantes placationis* verdeeld over het jaar.
Figure 41
Records of *Hydryphantes placationis* distributed over the year.

Voorkomen in Nederland (fig. 40) *Hydryphantes placationis* is in Nederland zeldzaam. De vindplaatsen liggen verspreid over het land. De soort is gevonden van half april tot en met eind september, met een piek rond half mei (fig. 41).

Milieu-indicatie *Hydryphantes placationis* is het meest gevonden in het duingebied. Enkele vondsten zijn gedaan in poelen en sloten buiten het duingebied.

Hydryphantes placationis is a rare species in The Netherlands. Most records are from the coastal dune area, but the species has been found throughout the country. The species has been collected from mid-April until September, with a peak around mid-May. In addition to dune waters, the species has also been found in ponds and ditches.

Hydryphantes (Hydryphantes) planus

Hydryphantes planus Thon, 1899 – Besseling 1941, 1964, 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Hydryphantes planus* heeft een Palearctische verspreiding. Uit geheel Europa zijn vindplaatsen bekend, behalve uit het zuiden.

Voorkomen in Nederland (fig. 44) *Hydryphantes planus* is in Nederland zeer zeldzaam. De recente vindplaatsen liggen in het westen van het land, uit het verleden is nog een aantal waarnemingen uit het binnenland bekend. De soort is gevonden van eind april tot en met eind september, met een piek in het voorjaar.

Milieu-indicatie Op één waarneming na zijn alle recente waarnemingen afkomstig uit de duingebieden van Voorne en Texel.

Hydryphantes planus is a very rare species in The Netherlands. All recent records are from the western part of the country. In the past, the species has also been found more inland. All but one record are from the coastal dunes of Voorne (province of Zuid-Holland) and the Wadden Sea island of Texel. The species has been collected from the end of April until September, with a peak in spring.

Hydryphantes (Hydryphantes) ruber

Hydryphantes ruber (De Geer, 1778) – Romijn 1916b, 1920c; Besseling 1932e, 1941, 1947, 1955b, 1955c, 1964, 1966; Redeke 1948; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Smit & Van der Hammen 1996.

Hydryphantes bayeri (err., non Pisarovic, 1896) – Romijn 1916c; Besseling 1932e; Buitendijk 1945; Mol 1984.

Hydryphantes gymnopterum Linnaeus, 1758 – Mac Gillavry 1914; Besseling 1932e; Buitendijk 1945.

Hydryphantes hellichi Thon, 1899 – Besseling 1948, 1964; Davids 1970b, 1979, 1980; Mol 1984.

Hydryphantes ruber tricuspis Viets, 1910 – Besseling 1934.

Hydryphantes ruber forma *tricuspis* Viets, 1910 – Besseling 1964.

Hydryphantes tenuipalpis (err., non Thon 1899) – Buitendijk 1945; Mol 1984.

Hydryphantes umbrata (err., non Koch, 1842) – Oudemans 1898; Mol 1984.

Opmerking In het verleden werd *Hydryphantes hellichi* als een aparte soort beschouwd maar is tegenwoordig synoniem gesteld met *H. ruber* (Gerecke 1996).

Areaal *Hydryphantes ruber* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 45) *Hydryphantes ruber* is in Nederland vrij algemeen maar in het westen (met uitzondering van het duingebied) en noorden zeldzaam of ontbrekend. Vondsten zijn gedaan van half maart tot en met half november, met een piek in het voorjaar (fig. 42).

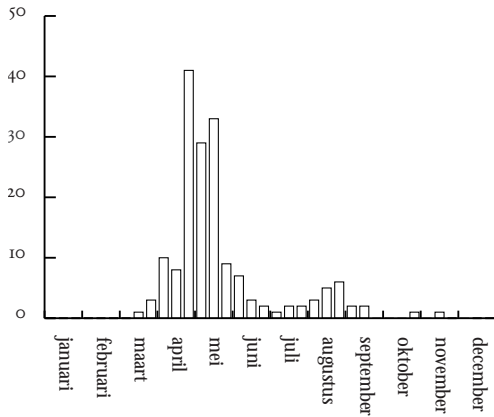
	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,8	0,5	7,0	7,1	8,0	8,5	8,5
HCO ₃ ⁻	230	125	14	67	225	395	501
Cl ⁻	107	52	24	42	96	182	184
SO ₄ ²⁻	39	23	7	8	41	70	74
tP	0,82	1,14	0,05	0,05	0,20	2,82	2,96
NO ₃ ⁻	0,06	0,04	0,05	0,05	0,05	0,12	0,17
NH ₄ ⁺	0,18	0,20	0,05	0,05	0,10	0,53	0,66
Na ⁺	69	47	15	25	54	139	185
Mg ²⁺	18	16	3	5	14	46	53
Ca ²⁺	71	35	10	28	69	121	128
K ⁺	17	22	1	1	9	57	66
Fe ²⁺	1,4	2,5	0,1	0,1	0,5	5,2	8,3
ZVP	70	27	33	34	79	102	103
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,53	0,15	0,29	0,32	0,55	0,73	0,82
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,79	0,09	0,65	0,68	0,77	0,92	0,94
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,43	0,11	0,31	0,32	0,41	0,59	0,63
Breedte	223	364	15	16	45	900	>1000
Diepte	8	6	1	3	6	18	20
Dikte sapropeliumlaag	19	29	0	0	5	70	90

Tabel 15

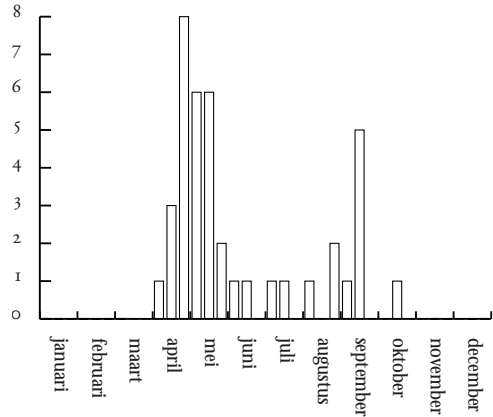
Milieu-indicatiewaarden van *Hydryphantes ruber* (n=10).

Table 15

Environmental parameters of *Hydryphantes ruber* (n=10).



Figuur 42
Vangsten van *Hydryphantes ruber* verdeeld over het jaar.
Figure 42
Records of *Hydryphantes ruber* distributed over the year.



Figuur 43
Vangsten van *Hydryphantes octopus* verdeeld over het jaar.
Figure 43
Records of *Hydryphantes octopus* distributed over the year.

Milieu-indicatie (tabel 15) *Hydryphantes ruber* is een typische bewoner van duinwateren maar is ook in een aantal andere watertypen aangetroffen. De wateren kunnen gekarakteriseerd worden als zeer ondiep, met een zandige bodem en een laag elektrolyetgehalte. Het nutriëntengehalte is in de regel relatief laag. Oeverbegroeiing en waterplanten zijn veelal in ruime mate aanwezig.

Hydryphantes ruber is a rather common species in The Netherlands. It has not been found in the western and northern part of the country, except for the coastal dune area. The species has been collected from mid-March until mid-November, with a peak in spring. It occurs in shallow waters, mainly with a sandy bottom and a low nutrient level and with an abundant growth of macrophytes.

Hydryphantes (Octohydrhantes) octopus

Hydryphantes octopus Koenike, 1896 – Besseling 1950, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979; Mol 1984; Steenbergen 1993; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992.

Areaal *Hydryphantes octopus* heeft een Palearctische verspreiding. Uit geheel Europa zijn vindplaatsen bekend.

Voorkomen in Nederland (fig. 46) *Hydryphantes octopus* is in Nederland zeldzaam. Het merendeel van de waarnemingen is afkomstig uit het duingebied. De waarnemingen uit het binnenland komen vooral uit trilveren en verlandingsstroken langs grote wateren. De soort komt voor van eind april tot en met half oktober, met een grote piek in het voorjaar en een kleine piek eind september (fig. 43).

Milieu-indicatie (tabel 16) *Hydryphantes octopus* is een bewoner van temporaire wateren. De fysisch-chemische omstandigheden komen sterk overeen met die van *H. ruber*, *H. crassipalpis* en *H. dispar*. De

soort is, in tegenstelling tot de overige *Hydryphantes*-soorten, meestal in vegetatiearme wateren aangetroffen.

Hydryphantes octopus is a rare species in The Netherlands. It is characteristic for temporary and semi-aquatic habitats. Most records are from the coastal dunes. Inland records are mainly from quagfens. The species has been collected from the end of April until mid-October, with a large peak in spring, and a small peak at the end of September. Physical-chemical parameters are similar to those of *H. ruber*, *H. crassipalpis* and *H. dispar*, but it occurs mostly in waters poor in macrophytes.

Vietsia scutata

Vietsia scutata (Protz, 1923) – Smit & Van der Hammen 1996; Van Maanen et al. 1997.

Areaal *Vietsia scutata* is slechts bekend uit een zeer beperkt aantal landen, namelijk Duitsland, Ierland, Nederland en Zweden.

Voorkomen in Nederland (fig. 47) *Vietsia scutata* is in Nederland pas recent ontdekt. Inmiddels zijn vier vindplaatsen bekend (Van Maanen et al. 1997). De soort is alleen in het voorjaar gevonden.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,3	0,7	7,3	7,3	8,5	9,0	9,0
HCO ₃ ⁻	211	139	99	99	174	470	470
Cl ⁻	156	137	26	26	131	400	400
SO ₄ ²⁻	94	88	14	14	68	238	238
tP	0,40	0,38	0,05	0,05	0,29	1,00	1,0
NO ₃ ⁻	0,17	0,14	0,05	0,05	0,11	0,38	0,38
NH ₄ ⁺	0,19	0,27	0,05	0,05	0,09	0,73	0,73
Na ⁺	115	119	14	14	79	340	340
Mg ²⁺	19	14	4	4	16	37	37
Ca ²⁺	64	28	33	33	67	106	106
K ⁺	9	6	2	2	7	20	20
Fe ²⁺	1,0	1,5	0,1	0,1	0,2	3,9	3,9
ZVP	99	41	72	72	83	180	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,60	0,20	0,26	0,26	0,64	0,83	0,83
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,68	0,17	0,53	0,53	0,62	0,90	0,90
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,42	0,23	0,09	0,09	0,37	0,78	0,78
Breedte	244	375	35	35	90	>1000	>1000
Diepte	8	7	2	2	6	20	20
Dikte sapropeliumlaag	23	38	0	0	10	>100	>100

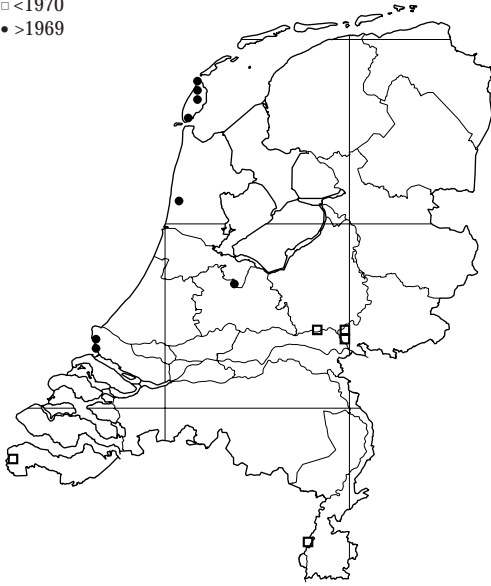
Tabel 16

Milieu-indicatiewaarden van *Hydryphantes octopus* (n=6).

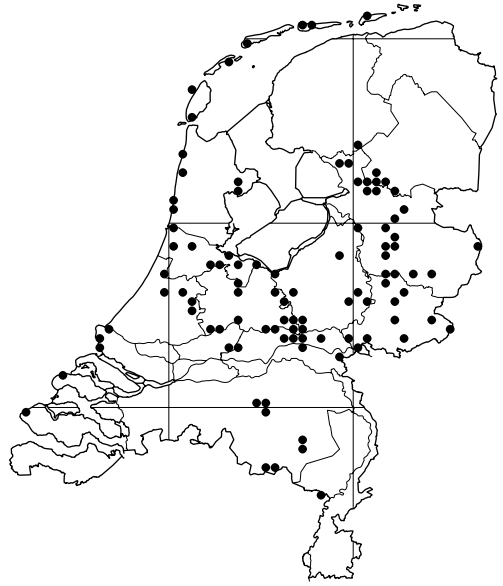
Table 16

Environmental parameters of *Hydryphantes octopus* (n=6).

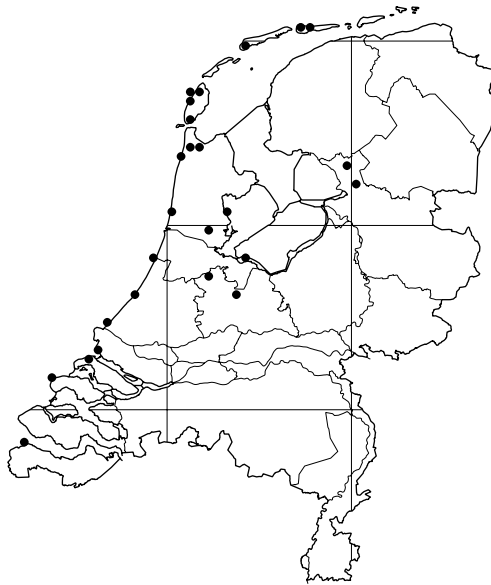
□ <1970
• >1969



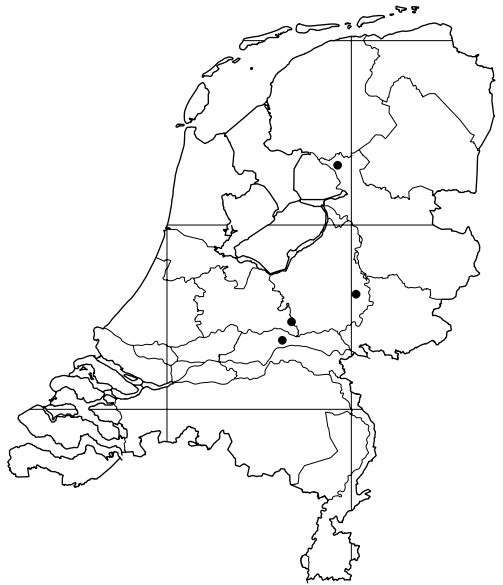
Figuur/Figure 44
Hydryphantes planus



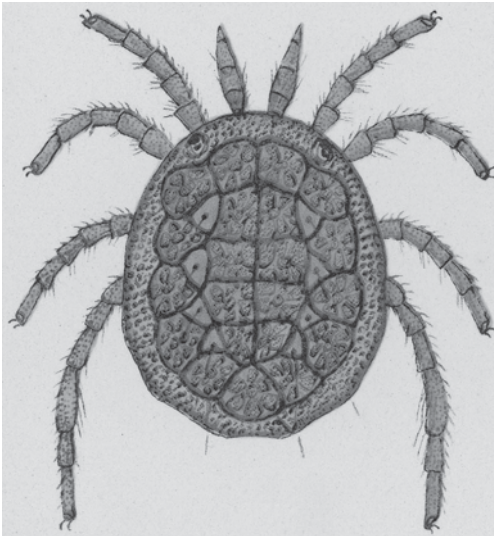
Figuur/Figure 45
Hydryphantes ruber



Figuur/Figure 46
Hydryphantes octoporus



Figuur/Figure 47
Vietsia scutata



Figuur 48
Thyopsis cancellata, vrouwtje. Uit Soar & Williamson (1925).

Figure 48
Thyopsis cancellata, female. Reproduced from Soar & Williamson (1925).

Milieu-indicatie Alle vindplaatsen betreffen temporaire of semi-aquatische biotopen, zoals trilvenen, plasjes in blauwgraslanden en verlandende sloten, in combinatie met watermijtsoorten die kenmerkend zijn voor temporaire wateren.

Vietsia scutata is a very rare species in The Netherlands, only known from four records. All localities are temporary or semi-aquatic habitats, e.g. quagfens and terrestrializing ditches. The species has been collected in spring only.

***Thyopsis cancellata* (fig. 48)**

Thyopsis cancellata (Protz, 1896) – Besseling 1965b, 1967b; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Steenbergen 1993.

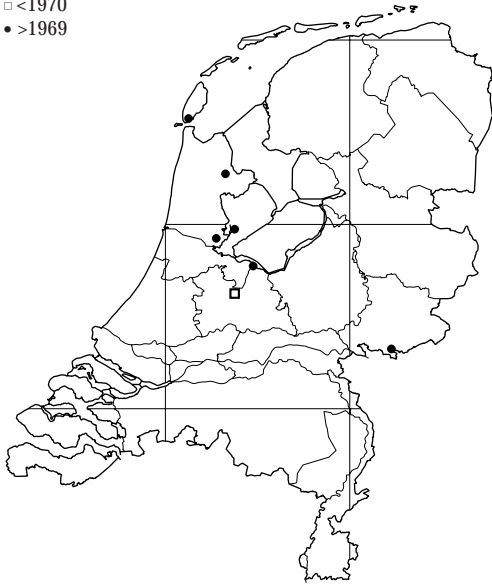
Areaal *Thyopsis cancellata* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid maar ontbreekt in het noorden.

Voorkomen in Nederland (fig. 49) *Thyopsis cancellata* is in Nederland zeer zeldzaam. Verspreid over het land zijn recent zeven vindplaatsen bekend, uit het verleden is één vindplaats bekend. Meestal komt de soort slechts in één of enkele exemplaren voor maar Gerecke & Schwoerbel (1992) troffen in een helocreen in Duitsland een populatie aan.

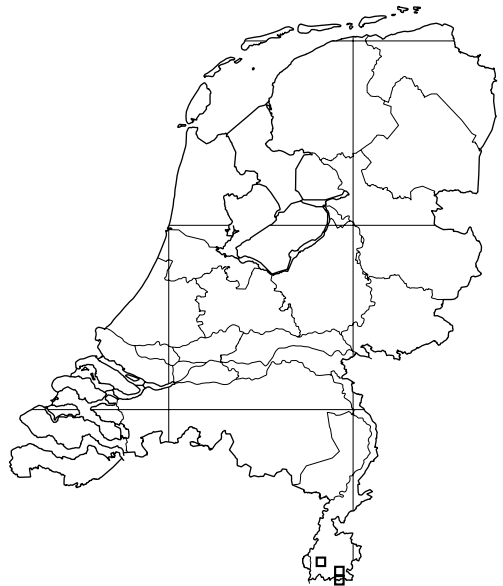
Milieu-indicatie De meeste vondsten zijn afkomstig uit sloten maar de soort is ook in een laagland-beek en een plasje aangetroffen. In het buitenland is *Thyopsis cancellata* bekend van (rheo)helocreenen en rustige plekken in bergbekken (Gerecke 1996).

Thyopsis cancellata is a very rare species in The Netherlands, recently known from seven localities. Most records are from ditches, other water types where the species has been found are a lowland stream and a small lake.

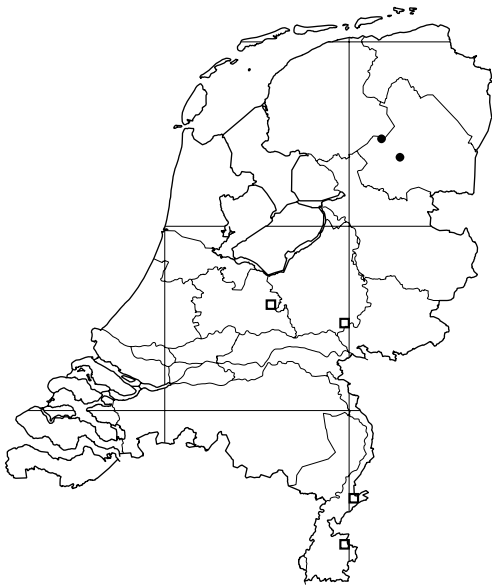
□ <1970
 • >1969



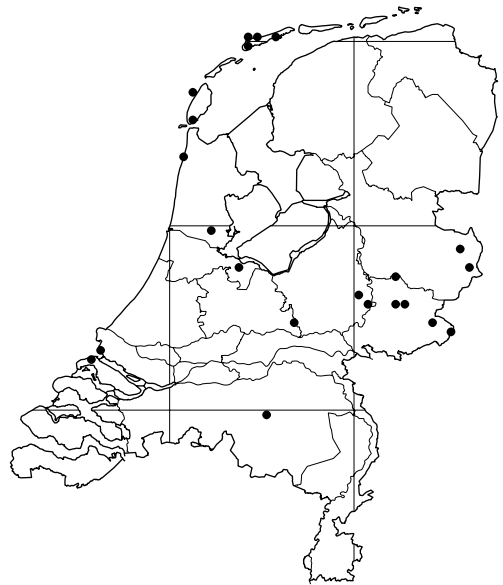
Figuur/Figure 49
Thyopsis cancellata



Figuur/Figure 50
Panisus torrenticolus



Figuur/Figure 51
Panisopsis vigilans



Figuur/Figure 52
Thyas barbiger

Paniscus torrenticolus

Paniscus torrenticolus Piersig, 1898 – Romijn 1920c; Cremers 1930; Redeke 1932a, 1932b; Besseling 1932e, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Paniscus torrenticolus* is uitsluitend uit Europa bekend. De soort komt daar wijd verspreid voor maar ontbreekt in het noorden.

Voorkomen in Nederland (fig. 50) Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend. Vroeger was de soort reeds zeer zeldzaam en alleen bekend van de Geul en de Gulp in Zuid-Limburg (Davids 1979). De laatste waarneming dateert van 1949 en is afkomstig uit de Geul.

Milieu-indicatie *Paniscus torrenticolus* is een soort van stromend water, met name bronnen en bronbeken.

Paniscus torrenticolus is a very rare species in The Netherlands. There are no recent records, the last record dates from 1949. The species has been known from streams in the southern part of the province of Limburg.

Panisopsis (Panisopsis) vigilans

Panisopsis vigilans (Piersig, 1896) – Besseling 1934, 1958b, 1964, 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Areaal *Panisopsis vigilans* is alleen uit Europa bekend. De soort komt daar wijd verspreid voor maar ontbreekt in het zuiden.

Voorkomen in Nederland (fig. 51) *Panisopsis vigilans* is in Nederland zeer zeldzaam en is recent op drie plaatsen in Drenthe aangetroffen. Uit het verleden zijn meer waarnemingen uit het oosten en zuiden bekend (Davids 1979). Alle waarnemingen zijn in het voorjaar gedaan.

Milieu-indicatie *Panisopsis vigilans* komt voor in met veenmos begroeide wateren zoals vennen en is waarschijnlijk kalkmijdend (Lundblad 1968).

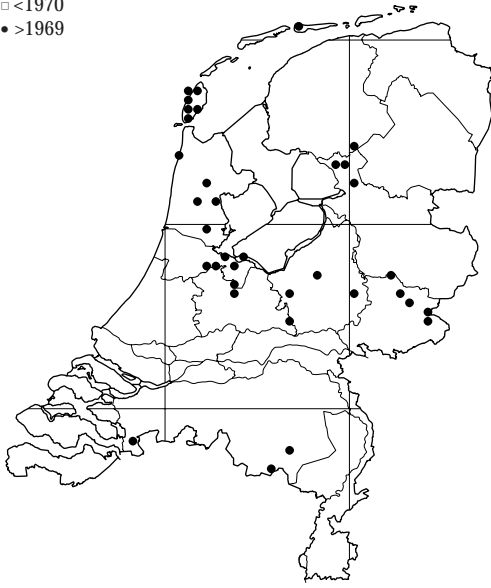
Panisopsis vigilans is a very rare species in The Netherlands. Recently the species has been collected in three localities in the province of Drenthe. All old and recent records are from moorland pools. The species has been collected only in spring.

Thyas barbiger

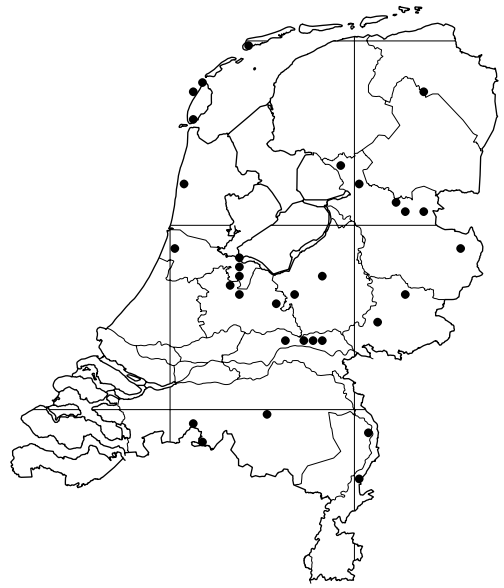
Thyas barbiger Viets, 1908 – Besseling 1948, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a.

Areaal *Thyas barbiger* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid.

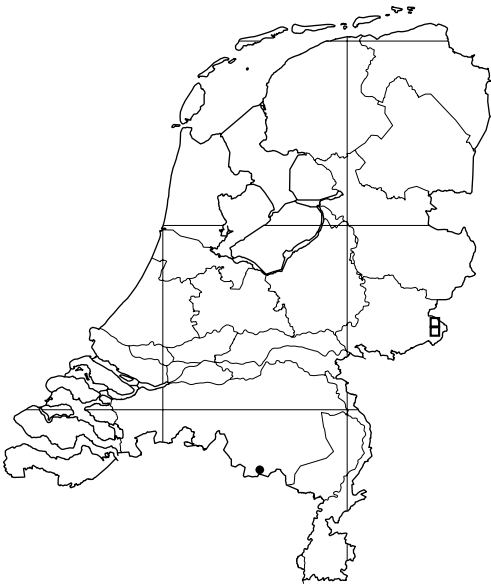
□ <1970
• >1969



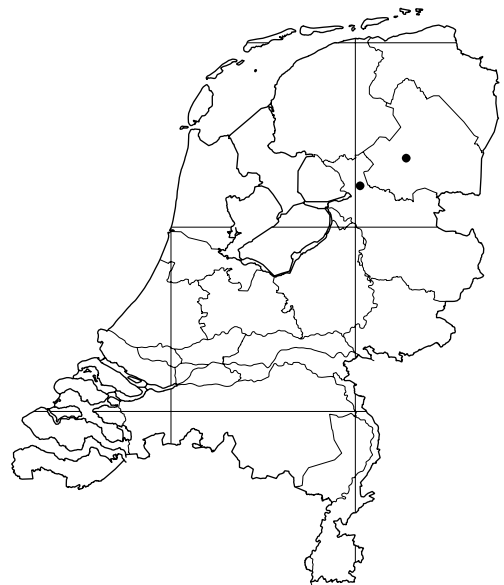
Figuur/Figure 53
Thyas dirempta



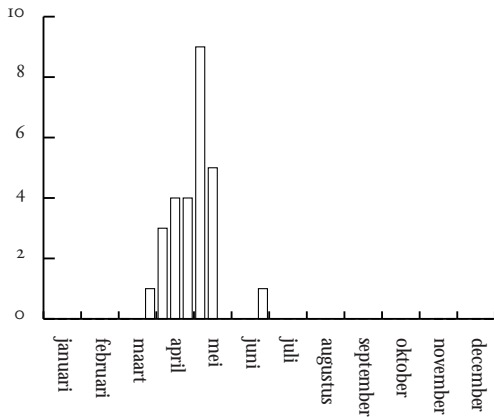
Figuur/Figure 54
Thyas pachystoma



Figuur/Figure 55
Thyas palustris



Figuur/Figure 56
Zschokkea oblonga

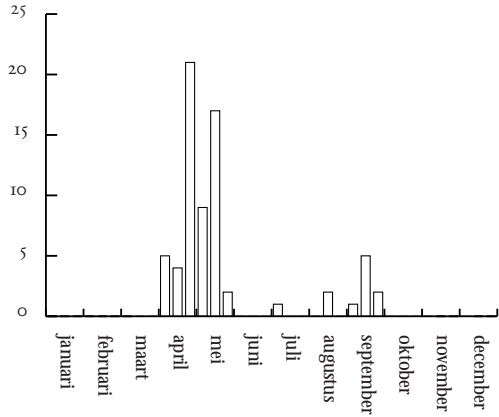


Figuur 57

Vangsten van *Thyas barbiger* verdeeld over het jaar.

Figure 57

Records of *Thyas barbiger* distributed over the year.



Figuur 58

Vangsten van *Thyas dirempta* verdeeld over het jaar.

Figure 58

Records of *Thyas dirempta* distributed over the year.

Voorkomen in Nederland (fig. 52) *Thyas barbiger* is in Nederland zeldzaam. Het merendeel van de waarnemingen is afkomstig uit het duingebied, uit de Achterhoek en uit Twente. Davids (1979) noemt de soort zeer zeldzaam, er was toen slechts één vindplaats bekend. Het is een typische voorjaarssoort, die na half mei nauwelijks meer wordt aangetroffen (fig. 57).

Milieu-indicatie *Thyas barbiger* komt vooral voor in allerlei tijdelijke wateren, zoals duinvalleien, moerasjes, broekbossen en 's zomers uitdrogende poelen. Daarnaast is de soort ook in laaglandbeken aangetroffen.

Thyas barbiger is a rare species in The Netherlands. It is a typical species of temporary waters, e.g. coastal dune waters, swamps, car and temporary ponds. Furthermore, the species has been found in lowland streams. It has been collected almost entirely in spring, after mid-May there are hardly any records.

Thyas dirempta

Thyas dirempta Koenike, 1912 – Besseling 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Van Maanen et al. 1997.

Thyas dirempta bucculenta Lundblad, 1925 – Besseling 1948; Davids 1979, 1980.

Thyas dirempta forma *bucculenta* Lundblad, 1925 – Besseling 1964.

Areaal *Thyas dirempta* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 53) *Thyas dirempta* is in Nederland vrij zeldzaam. Vindplaatsen zijn bekend uit de kalkarme duinen en uit het midden, oosten en zuiden van het land. Recent is de soort ook aangetroffen in rietlandjes gelegen in boezemwateren in Noord-Holland. Davids (1979) noemt de soort zeer zeldzaam. De soort is gevonden van begin april tot en met eind september, met een piek in het voorjaar (fig. 58).

Milieu-indicatie (tabel 17) *Thyas dirempta* komt evenals *T. barbiger*a vooral voor in allerlei zoete, tijdelijke wateren, zoals trilvenen, duinvalleien, moerasjes en 's zomers opdrogende poelen. Ook uit laaglandbeken zijn waarnemingen bekend.

Thyas dirempta is a rather rare species in The Netherlands. It is a typical species of temporary and semi-aquatic fresh waters, e.g. coastal dunes poor in lime, quagfens, swamps and temporary pools. Furthermore, the species has been found in lowland streams. It has been collected from the beginning of April until the end of September, with a peak in spring.

Thyas pachystoma

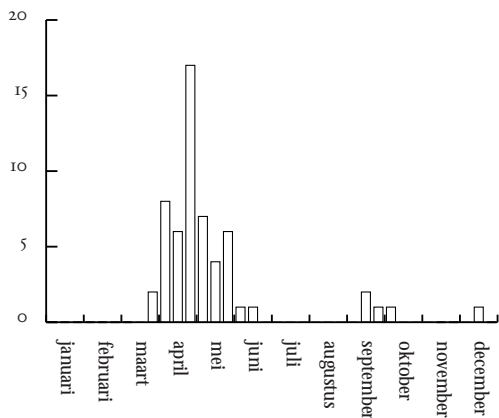
Thyas pachystoma Koenike, 1914 – Besseling 1932e, 1934, 1964; Davids 1970b, 1979, 1980; Van der Eyk 1977; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Van Maanen et al. 1997.

Areaal *Thyas pachystoma* is alleen bekend uit Europa. De soort komt daar verspreid voor maar ontbreekt in het zuiden.

Voorkomen in Nederland (fig. 54) *Thyas pachystoma* is in Nederland vrij zeldzaam. Vindplaatsen zijn bekend uit kalkarme duinen en verder uit het midden, oosten en zuiden van het land. De soort is gevonden vanaf eind maart, met een piek in het voorjaar (fig. 59).

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	7,7	1,0	6,4	6,4	7,9	8,7	8,7
HCO ₃ ⁻	138	75	11	11	149	210	210
Cl ⁻	97	58	15	15	108	180	180
SO ₄ ²⁻	26	19	8	8	18	57	57
tP	0,23	0,25	0,05	0,05	0,15	0,72	0,72
NO ₃ ⁻	0,15	0,13	0,05	0,05	0,11	0,38	0,38
NH ₄ ⁺	0,14	0,13	0,05	0,05	0,08	0,39	0,39
Na ⁺	55	28	9	9	61	88	88
Mg ²⁺	10	5	1	1	10	16	16
Ca ²⁺	50	31	6	6	49	97	97
K ⁺	5	4	0,8	0,8	4	11	11
Fe ²⁺	0,9	0,5	0,1	0,1	1,0	1,3	1,3
ZVP	89	56	21	21	83	180	180
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,62	0,11	0,50	0,50	0,62	0,80	0,80
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,79	0,17	0,54	0,54	0,87	0,95	0,95
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,41	0,09	0,33	0,33	0,38	0,56	0,56
Breedte	402	429	30	30	275	>1000	>1000
Diepte	9	6	1	1	9	20	20
Dikte sapropeliumlaag	8	7	0	0	8	20	20

Tabel 17
Milieu-indicatiewaarden van *Thyas dirempta* (n=6).
Table 17
Environmental parameters of *Thyas dirempta* (n=6).



Figuur 59
Vangsten van *Thyas pachystoma* verdeeld over het jaar.
Figure 59
Records of *Thyas pachystoma* distributed over the year.

Milieu-indicatie *Thyas pachystoma* komt voor in allerlei tempore wateren, zoals trilvenen, duinvalleien, moerasjes en 's zomers opdrogende poelen. Er zijn ook vondsten uit laaglandbeken.

Thyas pachystoma is a rather rare species in The Netherlands. It is a typical species of temporary and semi-aquatic waters, e.g. coastal dunes that are poor in lime, quagfens, swamps and temporary pools. Furthermore, the species has been found in lowland streams. It has been collected from the end of March onwards, with a peak in spring.

Thyas palustris

Thyas palustris Koenike, 1912 – Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Thyas rivalis colligera Viets, 1923 – Besseling 1948.

Thyas rivalis forma *longiscuta* Lundblad, 1927 – Besseling 1964.

Thyas rivalis longiscuta Lundblad, 1927 – Besseling 1958a; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Areaal *Thyas palustris* is alleen bekend uit Europa. De soort komt daar wijd verspreid voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 55) *Thyas palustris* is in Nederland zeer zeldzaam en recent bekend van slechts één vindplaats: de Keunensloop in Noord-Brabant. Ook in het verleden is deze soort slechts éénmaal gevonden en wel bij Winterswijk (Gelderland) (Davids 1979).

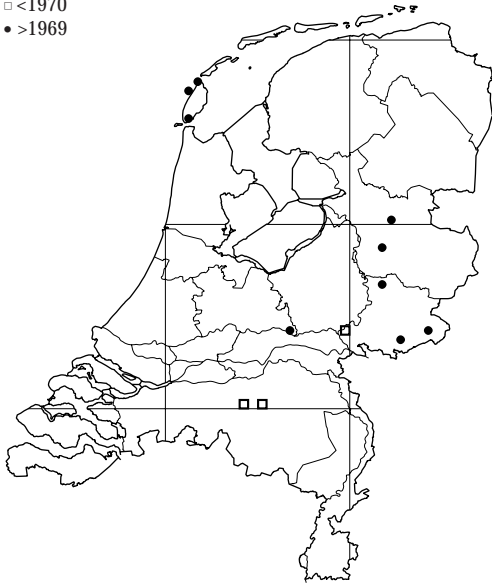
Milieu-indicatie Gerecke (1996) noemt rheohelocrenen als habitat voor *Thyas palustris*.

Thyas palustris is a very rare species in The Netherlands, recently known from one locality only, a lowland stream in the province of Noord-Brabant.

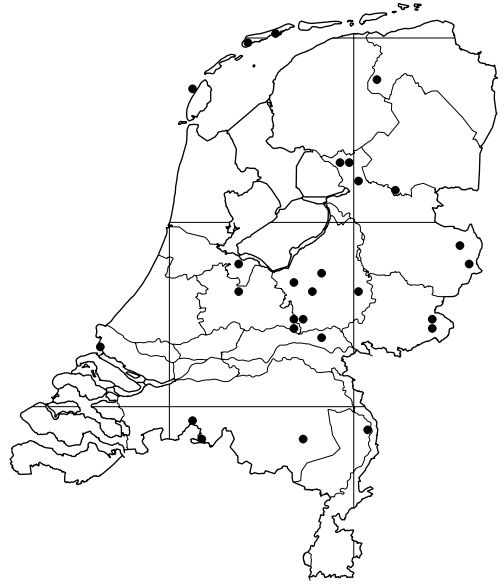
Zschokkea oblonga

Zschokkea oblonga Koenike, 1892 – Smit et al. 1993; Smit & Van der Hammen 1996.

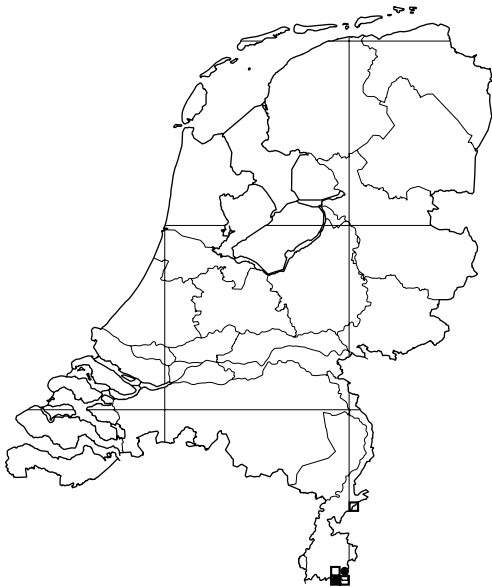
□ <1970
 • >1969



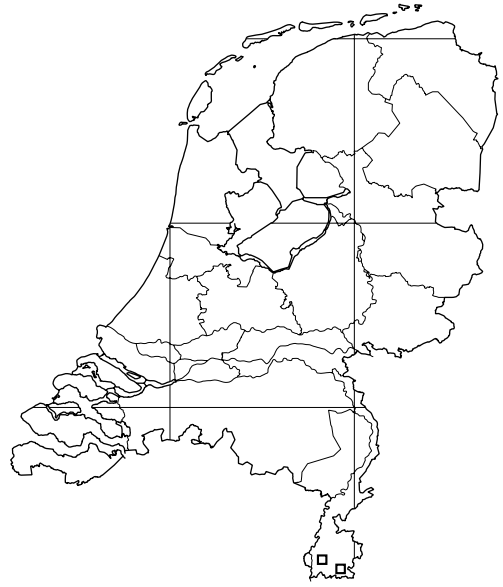
Figuur/Figure 60
Parathyas thoracata



Figuur/Figure 61
Euthyas truncata



Figuur/Figure 62
Protzia eximia



Figuur/Figure 63
Protzia invalvaris

Areaal *Zschokkea oblonga* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 56) *Zschokkea oblonga* is in Nederland zeer zeldzaam en pas recent aangetroffen. De soort is bekend van drie vindplaatsen in Drenthe en Noordwest-Overijssel.

Milieu-indicatie De vindplaatsen in Nederland betreffen een ven, een trilveen en een rietland. Volgens Lundblad (1968) is de soort eurytherm en leeft deze voornamelijk in plasjes en bronnen.

Zschokkea oblonga is a very rare species in The Netherlands, only known from three localities, a moorland pool, a quagfen and a reedland in the provinces of Drenthe and Overijssel.

Parathyas thoracata

Parathyas thoracata (Piersig, 1896) – Besseling 1934, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Parathyas thoracata* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 60) *Parathyas thoracata* is in Nederland zeer zeldzaam. Vindplaatsen zijn bekend van Texel en voorts verspreid over het oosten en midden van het land. Zoals meer temporaire soorten, is *P. thoracata* een typische voorjaarssoort, waarvan na eind mei nagenoeg geen waarnemingen meer zijn gedaan.

Milieu-indicatie *Parathyas thoracata* komt in temporaire wateren voor (in het duingebied) en in laaglandbeken.

Parathyas thoracata is a very rare species in The Netherlands. It occurs in temporary waters, e.g. coastal dune waters, and in lowland streams. As most temporary species, it is almost confined to spring, with hardly any records after the end of May.

Euthyas truncata

Euthyas truncata (Neuman, 1875) – Besseling 1932e, 1934, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Van Maanen et al. 1997.

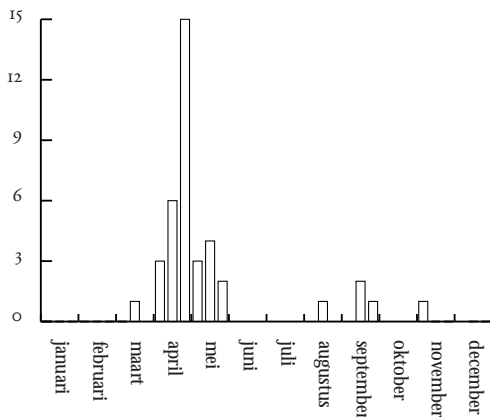
Areaal *Euthyas truncata* is alleen bekend uit Europa. De soort komt daar wijd verspreid voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 61) *Euthyas truncata* is in Nederland zeldzaam. Er zijn waarnemingen uit het duingebied en verder verspreid over het midden, oosten en zuiden van het land. Het is een typische voorjaarssoort, met de meeste waarnemingen in de periode begin april tot half mei. In de nazomer en herfst wordt de soort pas weer op een zeer beperkt aantal locaties aangetroffen (fig. N#).

Milieu-indicatie *Euthyas truncata* komt voor in diverse temporaire en semi-aquatische biotopen als duinwateren, trilvenen, moerasjes en verlandende wateren maar soms ook in laaglandbeken.



Figuur 64
Protzia eximia, vrouwtje. Uit Soar & Williamson (1925).
 Figure 64
Protzia eximia, female. Reproduced from Soar & Williamson (1925).



Figuur 65
 Vangsten van *Euthyas truncata* verdeeld over het jaar.
 Figure 65
 Records of *Euthyas truncata* distributed over the year.

Euthyas truncata is a rare species in The Netherlands. It is typical for temporary and semi-aquatic habitats, e.g. coastal dune waters, quagfens, swamps and terrestrializing waters. Furthermore, the species has been found in lowland streams. It is a typical spring species, with most records from the beginning of April until mid-May. It reappears in late summer and in autumn.

***Protzia (Protzia) eximia* (fig. 64)**

Protzia eximia (Protz, 1896) – Besseling 1950, 1964, 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Protzia eximia* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 62) *Protzia eximia* is in Nederland zeer zeldzaam en recent alleen bekend van twee vindplaatsen in Zuid-Limburg. Beide vindplaatsen betreffen een bronbeek. Davids (1979) noemt de soort algemeen in beken in Zuid-Limburg. Hoewel de soort vroeger meer voorkwam dan thans, blijkt uit de gegevens in de notitieboeken van A.J. Besseling dat *P. eximia* nooit algemeen geweest is. De soort is inmiddels verdwenen uit de Geul en de Gulp (Van der Hammen & Smit 1996).

Milieu-indicatie *Protzia eximia* leeft in stromende wateren. In Noord-Duitsland komt de soort voor in enkele laaglandbeken (Martin 1998).

Protzia eximia is a very rare species in The Netherlands. Recently, the species has been found in two springs in the southern part of the province of Limburg. In the past it occurred more often, but from the notebooks of A.J. Besseling it is clear that the species was never common.

Protzia (Protzia) invalvaris

Protzia invalvaris Piersig, 1898 – Redeke 1932a; Besseling 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Sporadoporus invalvaris (Piersig, 1898) – Romijn 1920c.

Areaal *Protzia invalvaris* heeft een Palearctische verspreiding. De soort komt in geheel Europa voor maar ontbreekt in het noorden.

Voorkomen in Nederland (fig. 63) Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend. De soort kwam vroeger voor in de Geul en de Gulp maar is daar na 1918 niet meer waargenomen (Davids 1979).

Milieu-indicatie *Protzia invalvaris* is een soort van stromende wateren.

Protzia invalvaris is a very rare species in The Netherlands, only known from two old records (before 1918) from streams in the southern part of the province of Limburg.

Tartarothyas romanica

Tartarothyas romanica Husiatsichi, 1937 – Smit & Van der Hammen 1992c; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Tartarothyas romanica* is bekend uit een beperkt aantal, wijd verspreid liggende Europese landen (Duitsland, Italië, Nederland, Oekraïne, Roemenië, Zweden en Zwitserland).

Voorkomen in Nederland (fig. 66) *Tartarothyas romanica* is pas recent ontdekt in Nederland en is zeer zeldzaam en slechts bekend van twee vindplaatsen.

Milieu-indicatie *Tartarothyas romanica* is gevonden in een helocreen in Overijssel en in een laaglandbeek in Noord-Brabant. Uit het buitenland wordt de soort eveneens uit helocreenen en bronbeken gemeld (Lundblad 1968, Schwoerbel 1991, Gerecke 1996).

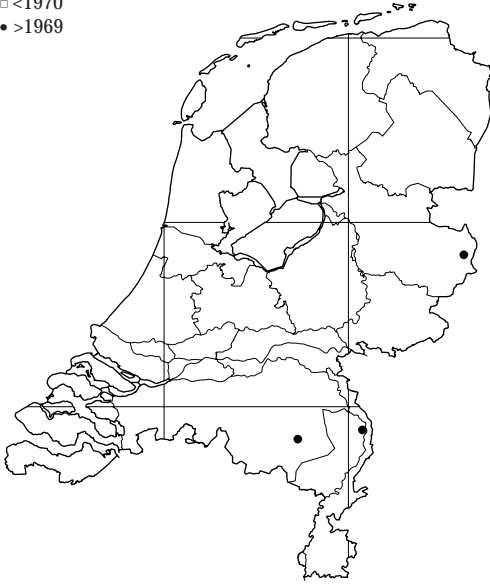
Tartarothyas romanica is a rare species in The Netherlands. It has been collected in a helocrene and in a lowland stream.

Diplodontus scapularis

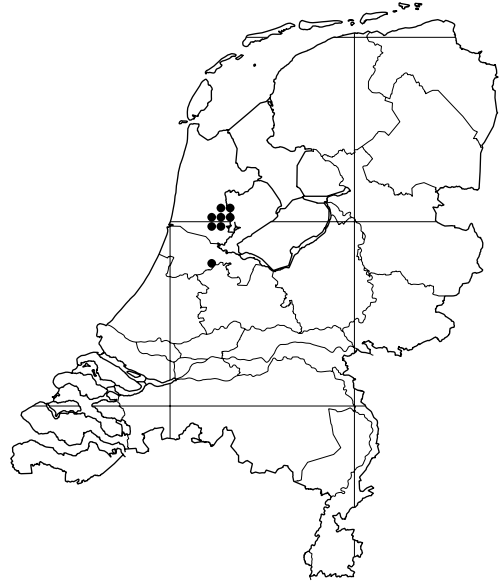
Diplodontus scapularis Dugès, 1834 – Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenberg 1993.

Areaal *Diplodontus scapularis* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort in een

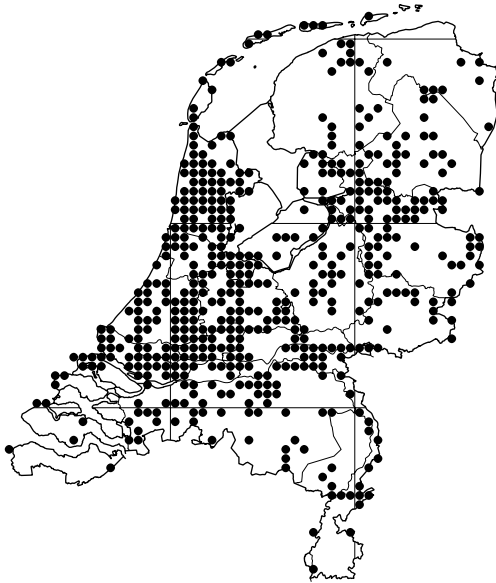
□ <1970
 • >1969



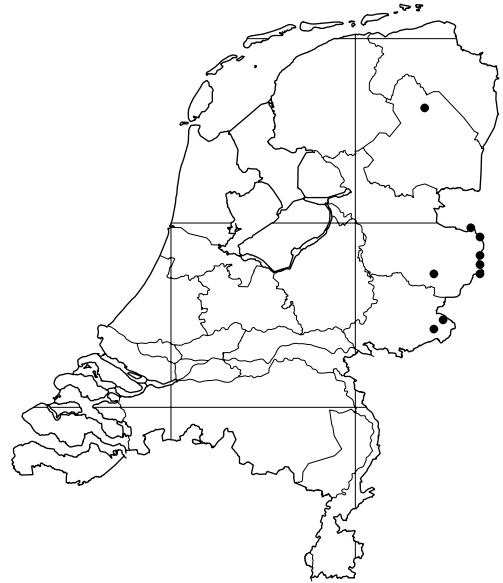
Figuur/Figure 66
Tartarothyas romanica



Figuur/Figure 67
Diplodontus scapularis



Figuur/Figure 68
Hydrodroma despiciens



Figuur/Figure 69
Hydrodroma torrenticola

aantal ver uit elkaar liggende landen aangetroffen, met name rond de Middellandse Zee. *Diplodontus scapularis* ontbreekt in Scandinavië en Groot-Brittannië. Buiten Europa komt de soort in Noord-Afrika en Klein-Azië voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 67) *Diplodontus scapularis* is in Nederland zeer zeldzaam. De soort heeft een beperkt verspreidingsgebied in Noord-Holland. De meeste vindplaatsen liggen in Waterland (Noord-Holland) en er is één waarneming ten zuiden van Amstelveen (Noord-Holland).

Milieu-indicatie Alle vindplaatsen betreffen licht brakke sloten. Gerecke (1991) noemt voor Zuid-Italië nog als biotoop uitdrogende poelen in beken en laaglandbeken.

Diplodontus scapularis is a very rare species in The Netherlands. It has a restricted distribution area: most records are from Waterland, an area just north of Amsterdam (province of Noord-Holland), with only one record south of it. The species has been collected in ditches.

Hydrodroma despiciens despiciens

Hydrodroma despiciens despiciens (Müller, 1776) – Besseling 1940, 1946a, 1955b, 1958b, 1964, 1965a, 1966; Redeke 1948; Davids 1970b, 1979, 1980; Geelen & Davids 1972; Davids & Dresscher 1971; Higler 1976; Van der Eyk 1977; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Kouwets & Davids 1984; Timmermans & Van Hattum 1991; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Diplodontus despiciens (Müller, 1776) – Romijn 1916c, 1919a, 1919c, 1920a, 1920c, 1921; Cremers 1930; Besseling 1932e; Buitendijk 1945.

Diplodontus spec. – Buitendijk 1945.

Hydrodroma despiciens pilosa

Hydrodroma despiciens pilosa Besseling, 1940 – Besseling 1940, 1946a, 1964, 1965a, 1966, 1967b; Davids 1979, 1980; Smit 1992.

Diplodontus despiciens (err., non Müller, 1776) – Buitendijk 1945.

Opmerking De twee ondersoorten van *Hydrodroma despiciens* zijn niet altijd onderscheiden. In het recente verleden werden beide ondersoorten namelijk vaak synoniem gesteld. Bij de milieu-indicatie-waarden en de verspreidingskaart wordt geen onderscheid gemaakt tussen de ondersoorten en worden de gegevens samengenomen.

Areaal *Hydrodroma despiciens* heeft een kosmopolitische verspreiding. Het is echter nog onzeker of alle waarnemingen op één soort betrekking hebben, dan wel tot meerdere soorten behoren (Cook 1986). Uit Europa zijn twee ondersoorten bekend, die soms ook wel als aparte soorten beschouwd worden (Gerecke 1991). Wiles (1985) vond beide ondersoorten in Engeland nooit samen.

Voorkomen in Nederland (fig. 68) *Hydrodroma despiciens* is in Nederland algemeen en in het gehele land aan te treffen. Dit geldt vermoedelijk voor beide ondersoorten. In de nazomer is de soort het talrijkst.

Milieu-indicatie (tabel 18) Beide vormen zijn in een groot aantal watertypen aangetroffen. *Hydrodroma*

d. despiciens komt het meest in vennen voor maar ook in vele andere watertypen, waaronder sloten, vaarten en genormaliseerde beken, *H. d. pilosa* voornamelijk in meren, sloten en vaarten maar ook in genormaliseerde beken. Wiles (1985) vond *H. d. despiciens* meer onder zure omstandigheden. Dit wordt bevestigd door onze waarnemingen. Overigens worden beide vormen af en toe samen gevonden, zodat het wellicht beter is beide vormen als soorten te beschouwen. Uit de fysisch-chemische waarnemingen (zie tabel 18) blijkt een voorkeur voor zoete wateren en een vrij grote tolerantie voor het nutriëntengehalte. Verder zijn de wateren meestal helder en rijk aan waterplanten.

In The Netherlands two forms of *Hydrodroma despiciens* occur, *H. d. despiciens* and *H. d. pilosa*. Both forms are not always separated, and are therefore treated together. *Hydrodroma despiciens* is a common species, which can be found throughout the country. The species has been collected throughout the year, with a peak in late summer. *Hydrodroma d. despiciens* often occurs in moorland pools, but can also be found in many other water types. *Hydrodroma d. pilosa* is mostly found in lakes, ditches and canals, but also in canalized lowland streams.

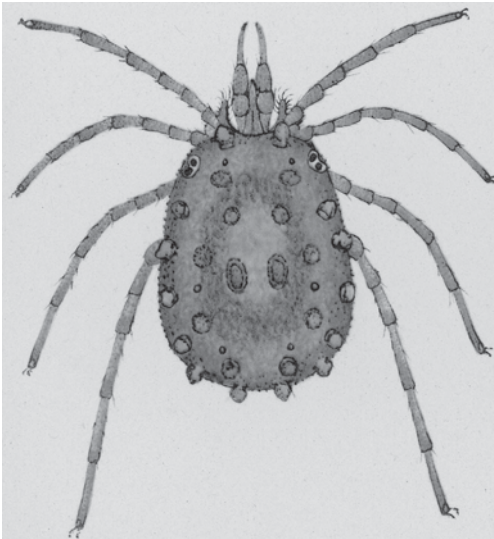
Hydrodroma torrenticola

Hydrodroma torrenticola (Walter, 1908) – Smit & Van der Hammen 1990b; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Hydrodroma torrenticola* heeft een West-Palearctische verspreiding. Uit geheel Europa zijn vind-

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	7,9	0,6	4,9	7,3	7,9	8,6	9,7
HCO ₃ ⁻	209	111	5	78	199	347	691
Cl ⁻	165	203	10	40	110	314	1432
SO ₄ ²⁻	118	114	6	23	79	235	710
tP	0,47	0,73	0,05	0,07	0,21	1,07	7,0
NO ₃ ⁻	0,38	0,75	0,05	0,05	0,07	1,00	5,8
NH ₄ ⁺	0,25	0,47	0,05	0,05	0,10	0,58	4,7
Na ⁺	105	120	5	26	71	214	800
Mg ²⁺	22	19	1	4	18	48	120
Ca ²⁺	84	40	3	32	79	132	246
K ⁺	11	9	0,4	2	9	23	67
Fe ²⁺	1,2	2,0	0,1	0,1	0,6	2,4	12
ZVP	78	30	7	40	77	114	180
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,62	0,14	0,21	0,44	0,62	0,82	0,98
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,64	0,16	0,16	0,42	0,65	0,83	0,98
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,44	0,13	0,09	0,28	0,45	0,61	0,74
Breedte	223	336	10	18	50	>1000	>1000
Diepte	13	17	2	4	7	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	19	21	0	0	10	50	90

Tabel 18
Milieu-indicatiewaarden van *Hydrodroma despiciens* (n=192).
Table 18
Environmental parameters of *Hydrodroma despiciens* (n=192).



Figuur 70
Sperchonopsis verrucosa, mannetje. Uit Soar & Williamson (1925).

Figure 70
Sperchonopsis verrucosa, male. Reproduced from Soar & Williamson (1925).

plaatsen bekend.

Voorkomen in Nederland (fig. 69) *Hydrodroma torrenticola* is pas sinds kort uit Nederland bekend. De soort is zeer zeldzaam en tot nu toe hoofdzakelijk gevonden in het oosten van de Achterhoek en Twente. Daarbuiten is slechts één waarneming, uit Drenthe.

Milieu-indicatie *Hydrodroma torrenticola* komt voor in zowel genormaliseerde als natuurlijke laaglandbeken.

Hydrodroma torrenticola is a very rare species in The Netherlands. It has been found in lowland streams in the eastern part of the country.

***Sperchonopsis verrucosa* (fig. 70)**

Sperchonopsis verrucosa (Protz, 1896) – Besseling 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

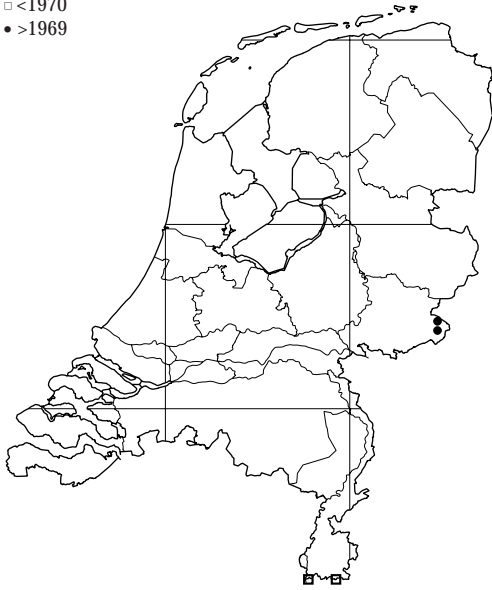
Pseudosperchon verrucosus (Protz, 1896) – Romijn 1916e, 1918; Cremers 1930; Besseling 1932e, 1934; Mol 1984.

Pseudosperchon verrucosus (lapsus pro *Pseudosperchon verrucosus* Protz, 1896) – Romijn 1919d, 1920c.

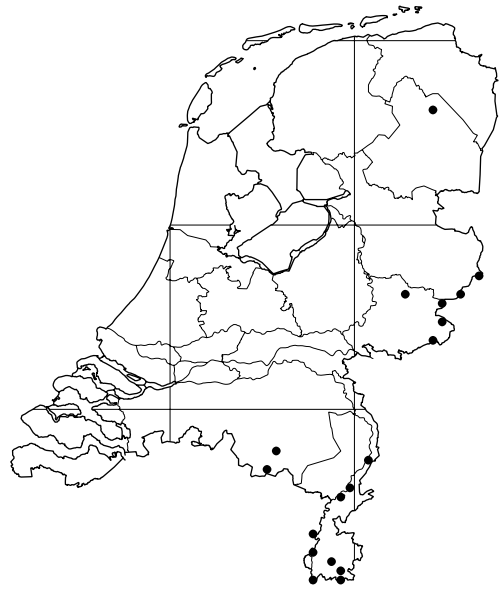
Areaal *Sperchonopsis verrucosa* heeft een Palearctische verspreiding. Oude meldingen uit Noord-Amerika bleken betrekking te hebben op andere soorten (Conroy 1991). In Europa ontbreekt deze soort alleen op IJsland en in de toendragebieden.

Voorkomen in Nederland (fig. 71) *Sperchonopsis verrucosa* is in Nederland zeer zeldzaam. In 1919 is de soort door Romijn in de Voerenbeek en de Geul (Zuid-Limburg) gevonden (Davids 1979) maar het duurde tot 1993 voordat *S. verrucosa* opnieuw in Nederland werd aangetroffen. De twee bekende recente vindplaatsen, de Willinkbeek en de Ratumse Beek, zijn laaglandbeken in Twente. In Duitse laaglandbe-

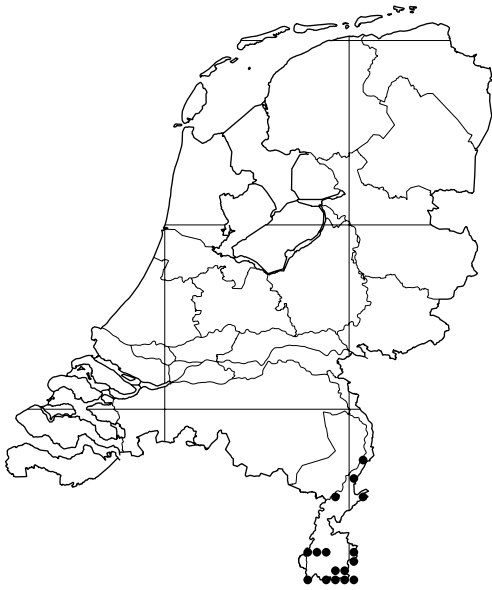
- <1970
- >1969



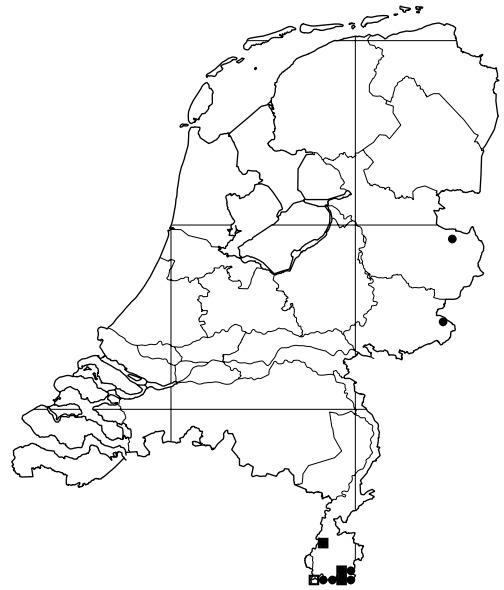
Figuur/Figure 71
Sperchonopsis verrucosa



Figuur/Figure 72
Sperchon clupeiifer



Figuur/Figure 73
Sperchon compactilis



Figuur/Figure 74
Sperchon denticulatus

ken komt *S. verrucosa* talrijk voor (Martin 1998).

Milieu-indicatie *Sperchonopsis verrucosa* is een soort van stromende wateren, waarin veel mineraal substraat aanwezig is.

Sperchonopsis verrucosa is a very rare species in The Netherlands. It was known from two streams in the southern part of the province of Limburg, where it had been collected in 1919. The species was not collected again until 1993, this time in two lowland streams in the eastern part of the country.

Sperchon clupeiifer

Sperchon clupeiifer Piersig, 1896 – Romijn 1916e, 1919c, 1920c, 1921; Cremers 1930; Besseling 1932e, 1948, 1950, 1964, 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Sperchon koenikei Walter, 1907 – Romijn 1918; Besseling 1932e; Mol 1984.

Sperchon undulosus Koenike, 1908 – Romijn 1920c; Besseling 1932e; Mol 1984.

Areaal *Sperchon clupeiifer* heeft een West-Palearctische verspreiding en komt in vrijwel geheel Europa voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 72) *Sperchon clupeiifer* is in Nederland zeldzaam. De waarnemingen komen uit Limburg, de Achterhoek en Twente; sporadisch is de soort elders gevonden.

Milieu-indicatie *Sperchon clupeiifer* wordt hoofdzakelijk in beken aangetroffen, zowel natuurlijke als genormaliseerde. Er is een beperkt aantal waarnemingen uit kleine laaglandrivieren en uit grote rivieren (waaronder de Maas). Uit fysisch-chemische analyses blijkt dat de soort bij een relatief hoge stroomsnelheid verontreiniging goed kan verdragen (Van der Hammen & Smit 1996).

Sperchon clupeiifer is a rare species in The Netherlands. It has been found in lowland streams, including canalized lowland streams. The species is also known from small lowland rivers and the large rivers, e.g. the Meuse.

Sperchon compactilis

Sperchon compactilis Koenike, 1911 – Besseling 1948, 1964, 1966; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Sperchon papillosus compactilis Koenike, 1911- Davids 1979.

Sperchon papillosus (err., non Thor, 1901) – Besseling 1932e, 1934, 1948; Van der Eyk 1977; Davids 1980; Mol 1984.

Areaal *Sperchon compactilis* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid maar ontbreekt in Scandinavië.

Voorkomen in Nederland (fig. 73) *Sperchon compactilis* is in Nederland zeldzaam en uitsluitend waargenomen in Zuid-Limburg.

Milieu-indicatie *Sperchon compactilis* leeft in beken in Midden- en Zuid-Limburg maar is ook in een

beperkt aantal bronnen gevonden, waaronder helocrenen.

Sperchon compactilis is a rare species in The Netherlands. It has been collected in streams in the province of Limburg. The species is also known from helocrenes.

Sperchon denticulatus

Sperchon denticulatus Koenike, 1895 – Romijn 1920c; Redeke 1948; Smislaert 1959; Besseling 1932e, 1948, 1964, 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Opmerking De taxonomische status van het Nederlandse materiaal is nog onduidelijk. Volgens Gledhill (schrift. med.) behoort een mannetje uit de Achterhoek tot *Sperchon vaginosus* Thor, 1902, welke soort tot nu toe door de meeste auteurs als een synoniem van *S. denticulatus* beschouwd is. Volgens Gledhill is deze synonymisering waarschijnlijk niet terecht.

Areaal *Sperchon denticulatus* heeft een West-Palaarctische verspreiding. In Europa is de soort op veel plaatsen waargenomen.

Voorkomen in Nederland (fig. 74) *Sperchon denticulatus* is in Nederland zeer zeldzaam. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in Zuid-Limburg. Daarbuiten is de soort aangetroffen in de Achterhoek en Twente. Davids (1979) noemde de soort algemeen in beken van Zuid-Limburg, hetgeen vermoedelijk een overschatting is.

Milieu-indicatie *Sperchon denticulatus* komt hoofdzakelijk in beken voor, waarschijnlijk alleen in niet-genormaliseerde laaglandbeken. Er is een beperkt aantal waarnemingen uit bronnen; het type bron is echter niet bekend.

Sperchon denticulatus is a very rare species in The Netherlands. Most records are from the province of Limburg. It has also been collected in the eastern part of the country. The species lives mainly in streams, although it has been collected in a small number of springs as well. The taxonomic status of the Dutch material is not clear. According to Gledhill (in litt.), a male from the eastern part of the country belongs to *S. vaginosus*. Most authors consider this species as a synonym of *S. denticulatus*, which is however questioned by Gledhill.

Sperchon glandulosus

Sperchon glandulosus Koenike, 1886 – Romijn 1921; Redeke 1932a; Smislaert 1959; Besseling 1932e, 1948, 1964, 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.
Pseudosperchon verrucosus (err., non Protz, 1896) – Romijn 1915a; Mol 1984.

Areaal *Sperchon glandulosus* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 75) *Sperchon glandulosus* is in Nederland zeldzaam. De meeste waarnemingen zijn afkomstig uit Zuid-Limburg. Verder is de soort gevonden in Twente en rond Nijmegen.

Milieu-indicatie *Sperchon glandulosus* is gevonden in bronnen (vooral helocrenen), bronbeken en

natuurlijke laaglandbeken. Rondom Nijmegen is de soort ook in sprengen aangetroffen. De fysisch-chemische omstandigheden duiden op zeer ondiepe, langzaam stromende omstandigheden. Het nutriëntengehalte varieert van laag tot relatief hoog (Van der Hammen & Smit 1996).

Sperchon glandulosus is a rare species in The Netherlands. The species has been found in springs (probably most helocrenes), in spring brooks and in natural lowland streams in the eastern and southern part of the country.

Sperchon longirostris

Sperchon longirostris Koenike, 1895 – Besseling 1948, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Sperchon longirostris* is alleen bekend uit Europa. De soort is overal zeldzaam maar heeft een ruime verspreiding. Uit Scandinavië zijn geen waarnemingen bekend.

Voorkomen in Nederland (fig. 76) *Sperchon longirostris* was vroeger waarschijnlijk zeer zeldzaam. Er zijn geen recente waarnemingen, alleen drie oude uit Zuid-Limburgse beken (Davids 1979).

Milieu-indicatie *Sperchon longirostris* is een soort van stromende wateren.

Sperchon longirostris is a very rare species in The Netherlands. There are no recent records in The Netherlands. In the past it has been collected in three streams in the southern part of the province of Limburg.

Sperchon longissimus

Sperchon longissimus Viets, 1920 – Besseling 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

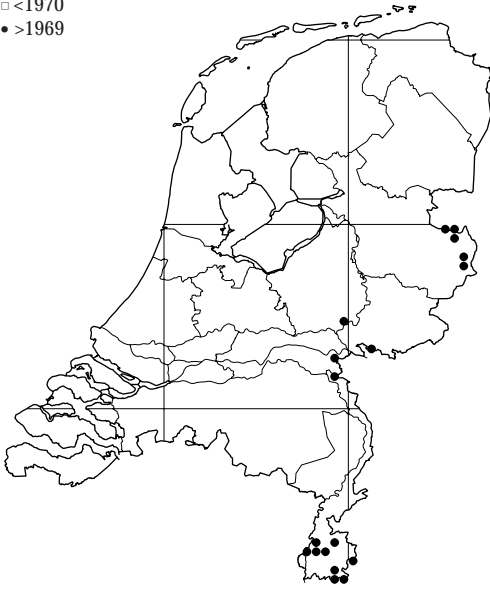
Areaal *Sperchon longissimus* komt alleen voor in Europa en is slechts bekend van een beperkt aantal vindplaatsen uit verspreid liggende landen. In Scandinavië ontbreekt de soort.

Voorkomen in Nederland (fig. 77) *Sperchon longissimus* is in Nederland zeer zeldzaam. Besseling vond de soort in 1964 en 1965 in bronnen in het Vijlenerbos (Zuid-Limburg) (Davids 1979). Door ons is de soort in 1990 aangetroffen in de Klitserbeek, een bronbeek, eveneens in Zuid-Limburg. Daarnaast is zij nog gevonden in 2000 in de Filosofenbeek bij Nijmegen.

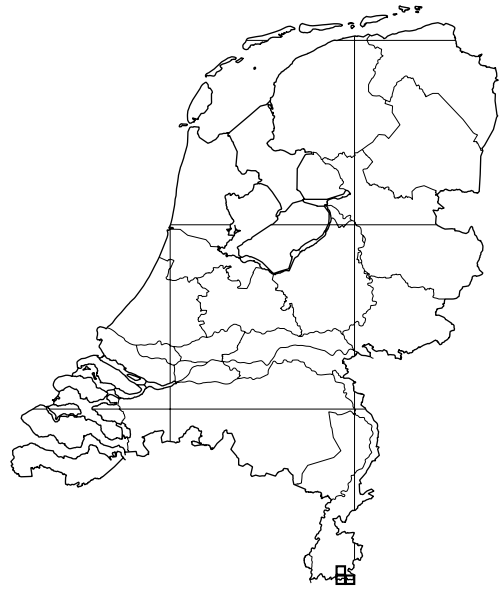
Milieu-indicatie De soort is waarschijnlijk beperkt tot bronnen en bronbeken.

Sperchon longissimus is a very rare species in The Netherlands. It has been collected in a small number of springs in a spring brook in the southern part of the province of Limburg and in a stream near Nijmegen (province of Gelderland).

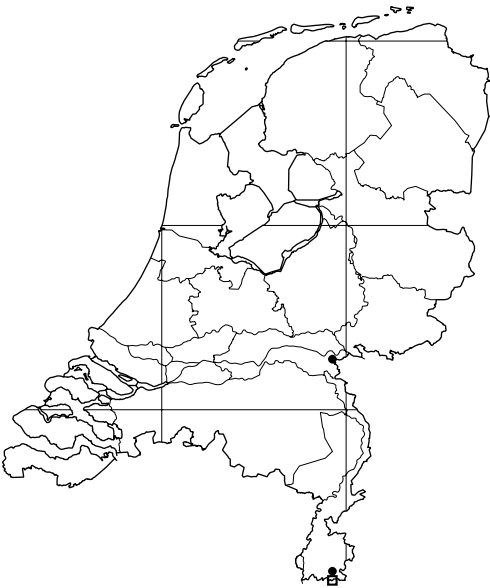
- <1970
- >1969



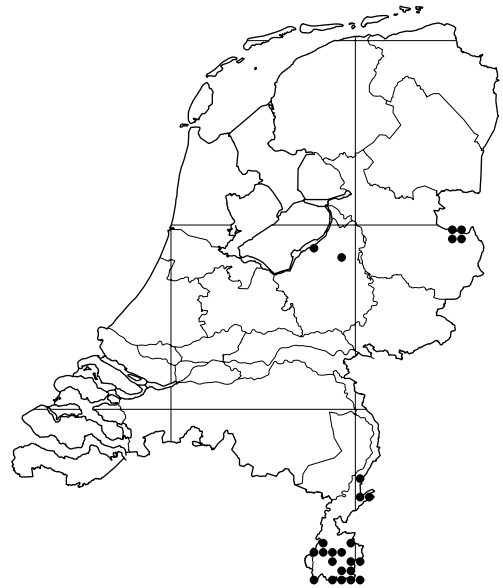
Figuur/Figure 75
Sperchon glandulosus



Figuur/Figure 76
Sperchon longirostris



Figuur/Figure 77
Sperchon longissimus



Figuur/Figure 78
Sperchon setiger

Sperchon setiger

Sperchon setiger Thor, 1898 – Romijn 1918, 1920c; Besseling 1931, 1932e, 1939, 1948, 1964; Smitsaert 1959; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Sperchon setiger forma *insignis* Walter, 1906 – Besseling 1964.

Sperchon setiger insignis Walter, 1906 – Smitsaert 1959; Besseling 1966; Davids 1979.

Areaal *Sperchon setiger* heeft een Palearctische verspreiding. De soort is overal in Europa gevonden.

Voorkomen in Nederland (fig. 78) *Sperchon setiger* is in Nederland zeldzaam en voornamelijk aangetroffen in Zuid- en Midden-Limburg. Daarbuiten komt de soort zeer zeldzaam voor op de Veluwe en in Twente.

Milieu-indicatie *Sperchon setiger* leeft in in beken (mogelijk alleen natuurlijke beken), soms ook in bronnen. In Limburg leeft deze soort in kleine stroompjes, bronbeken en bronnen (Van der Hammen & Smit 1996).

Sperchon setiger is a rare species in The Netherlands. It has been collected in streams in the province of Limburg, and very rarely in streams in the central and eastern part of the country. The species is also known from a small number of springs.

Sperchon squamosus

Sperchon squamosus Kramer, 1879 – Romijn 1920c; Smitsaert 1959; Besseling 1932e, 1948, 1964, 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Sperchon squamosus* is alleen bekend uit Europa en komt daar wijd verspreid voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 79) *Sperchon squamosus* is in Nederland zeldzaam. De vindplaatsen bevinden zich in het oosten en zuiden van het land, in duinbeken van Noord- en Zuid-Holland en op enkele Waddeneilanden.

Milieu-indicatie *Sperchon squamosus* komt voor in beken (waarschijnlijk alleen natuurlijke), bronnen waaronder helocrenen en sprengen. In het buitenland is de soort ook gevonden in vijvers, poelen en meren. *Sperchon squamosus* verdraagt modderige omstandigheden, zoals die in duinbeken voorkomen, goed.

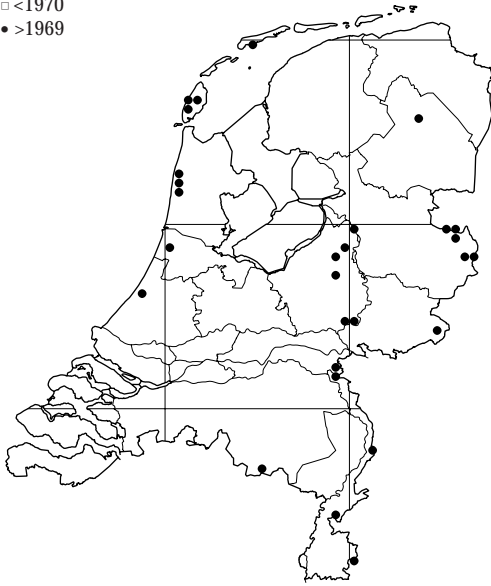
Sperchon squamosus is a rare species in The Netherlands. It has been found in streams and springs in the eastern and southern part of the country. It also occurs in brooks along the coastal dunes.

Sperchon turgidus

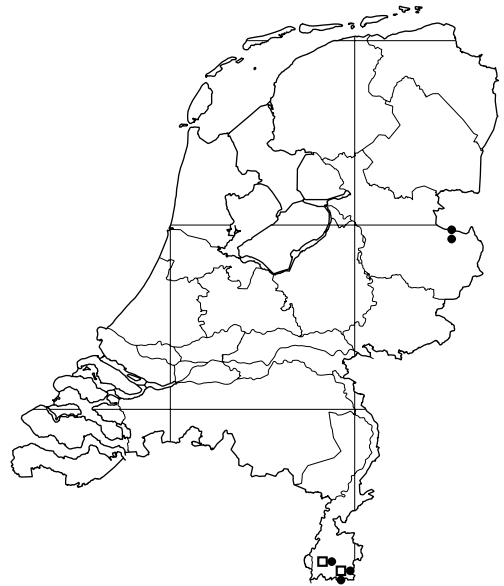
Sperchon turgidus Viets, 1914 – Besseling 1932e, 1934, 1948, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Sperchon turgidus* is bekend uit een beperkt aantal, wijd verspreide Europese landen.

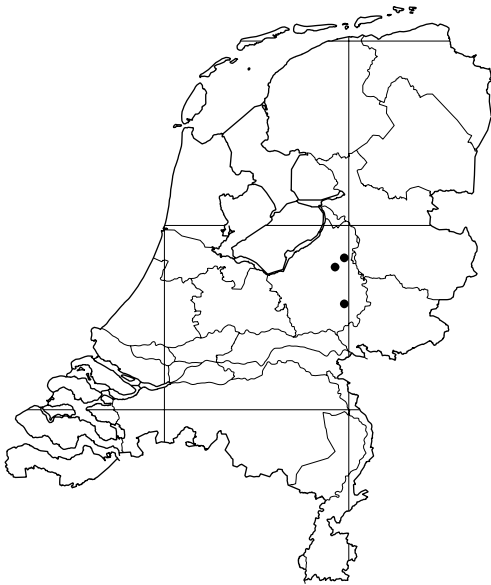
- <1970
- >1969



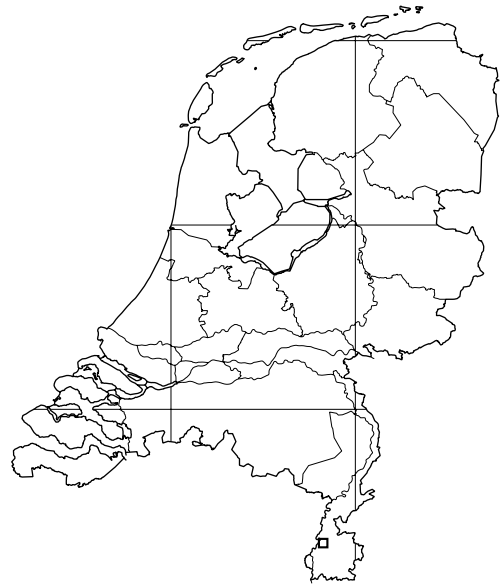
Figuur/Figure 79
Sperchon squamosus



Figuur/Figure 80
Sperchon turgidus



Figuur/Figure 81
Teutonia cometes



Figuur/Figure 82
Bandakia concreta

Voorkomen in Nederland (fig. 80) *Sperchon turgidus* is in Nederland zeer zeldzaam. Romijn vond de soort in 1918 en 1919 in Zuid-Limburg in de Geul en de Gulp (Davids 1979) maar het duurde tot 1989 voordat *S. turgidus* opnieuw in de Geul werd aangetroffen. Daarna is de soort nog in de Hermensbeek (Zuid-Limburg) en de Mosbeek in Twente gevonden.

Milieu-indicatie Van *Sperchon turgidus* is heel weinig bekend. De vindplaatsen in het buitenland duiden erop dat de soort voornamelijk in bronnen en bronbeken leeft. Dit is dus niet in overeenstemming met de situatie in Nederland.

Sperchon turgidus is a very rare species in The Netherlands. It was found in 1918 and 1919 in two streams in the southern part of the province of Limburg. Not before 1989 was it found again in one of these streams. Another record is known from the eastern part of the country. From the literature it is known that the species lives mainly in springs and spring brooks. In The Netherlands it is found in lowland streams as well.

Teutonia (Teutonia) cometes

Teutonia cometes (Koch, 1837) – Smit & Van der Hammen 1992c; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Teutonia cometes* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid. Buiten Europa is *T. cometes* nog in Noord-Afrika gevonden.

Voorkomen in Nederland (fig. 81) *Teutonia cometes* is in Nederland zeer zeldzaam en pas recent ontdekt langs de oostrand van de Veluwe.

Milieu-indicatie *Teutonia cometes* is alleen bekend van enkele sprengen.

Teutonia cometes is a very rare species in The Netherlands. It has a restricted distribution area, and is only known from man-made streams on the eastern side of the Veluwe.

Bandakia concreta

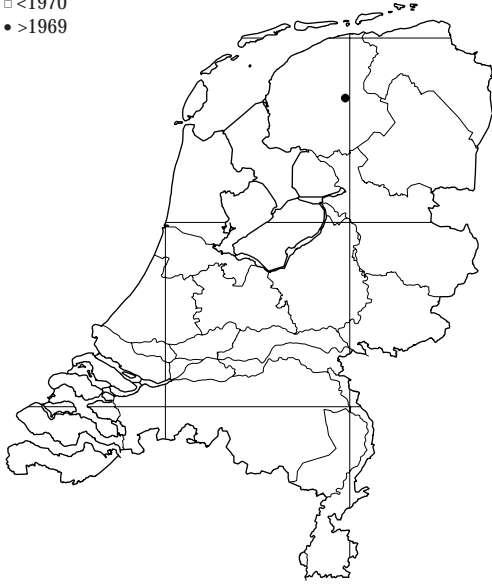
Bandakia concreta Thor, 1913 – Besseling 1947, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Bandakia concreta* is alleen bekend uit Europa. De soort is daar in een beperkt aantal, voornamelijk West-Europese landen aangetroffen.

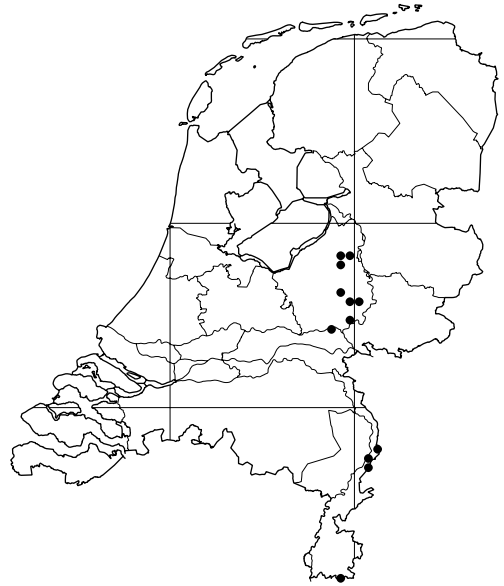
Voorkomen in Nederland (fig. 82) *Bandakia concreta* is in Nederland slechts één keer gevonden: in 1935 in een bron bij Geulle (Zuid-Limburg) (Davids 1979).

Milieu-indicatie Volgens Lundblad (1968) is *Bandakia concreta* een soort die voornamelijk in allerlei typen bronnen gevonden kan worden. Temperatuur, pH en stroomsnelheid schijnen niet van groot belang te zijn.

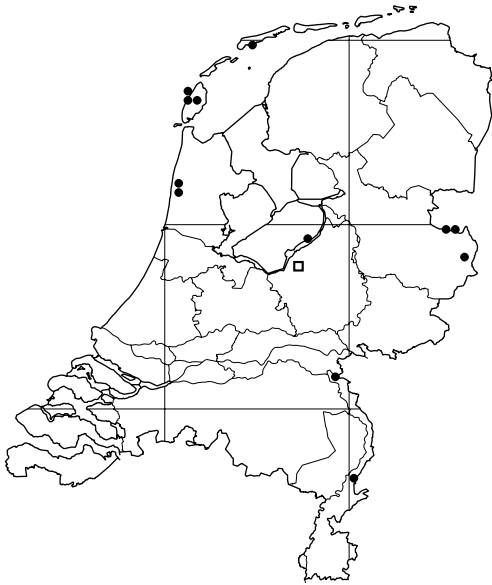
□ <1970
• >1969



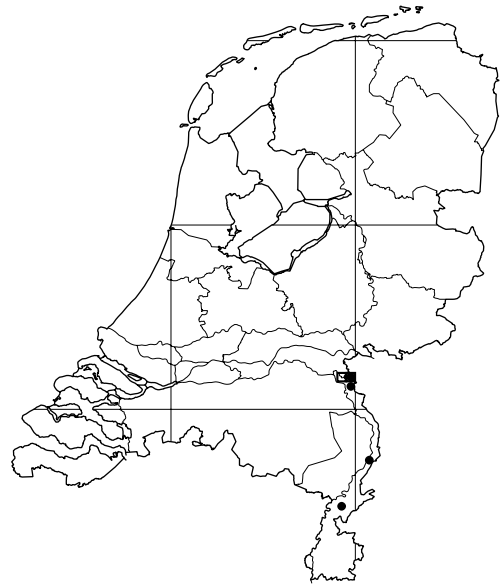
Figuur/Figure 83
Sigthoria nilotica



Figuur/Figure 84
Lebertia fimbriata



Figuur/Figure 85
Lebertia minutipalpis



Figuur/Figure 86
Lebertia obesa

Bandakia concreta is a very rare species in The Netherlands. There is only one record from a spring in the southern part of the province of Limburg, where it was collected in 1935.

Sigthoria nilotica

Sigthoria nilotica (Nordenskiöld, 1905) – Smit & Van der Hammen 1992c.

Areaal *Sigthoria nilotica* heeft een zeer grote, bijna wereldwijde tropische verspreiding, onder andere in Afrika, Azië en Australië.

Voorkomen in Nederland (fig. 83) *Sigthoria nilotica* in Nederland in 1991 in een sloot bij Eernewoude (Friesland) aangetroffen. Dit betekende de eerste vondst buiten de tropen.

Milieu-indicatie In Australië is de soort gevonden in stilstaande wateren, zoals meren en poelen (Harvey 1998).

Sigthoria nilotica is a very rare species in The Netherlands. It is known from one record only, a ditch in the province of Friesland. This is the first record outside the tropics.

Lebertia (Lebertia) fimbriata

Lebertia fimbriata Thor, 1899 – Smit & Van der Hammen 1990b; Smit 1992; Van der Hammen & Smit 1996.

Lebertia elongata Besseling, 1957 – Besseling 1957a, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit 1992.

Opmerking Uit Nederland is *Lebertia fimbriata* in het verleden als *L. elongata* gemeld, welke soort door Smit (1992) gesynonymiseerd is met *L. fimbriata*.

Areaal *Lebertia fimbriata* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort in vele landen aangetroffen. Buiten Europa is de soort bekend uit Noord-Afrika.

Voorkomen in Nederland (fig. 84) *Lebertia fimbriata* is in Nederland zeldzaam. De soort komt vooral voor langs de oostrand van de Veluwe. Daarnaast zijn er vindplaatsen in Midden-Limburg.

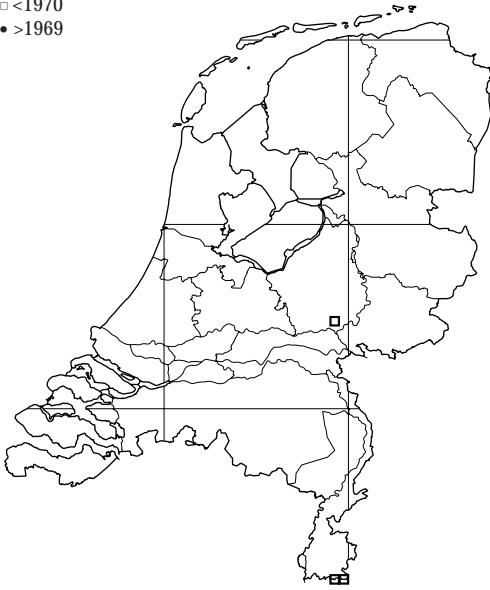
Milieu-indicatie *Lebertia fimbriata* leeft in Nederland vooral in sprenggebeken maar komt ook voor in helocrenen in Midden-Limburg.

Lebertia fimbriata is a rare species in The Netherlands. It has been found in man-made springs on the eastern side of the Veluwe and in some helocrenes and streams in the province of Limburg.

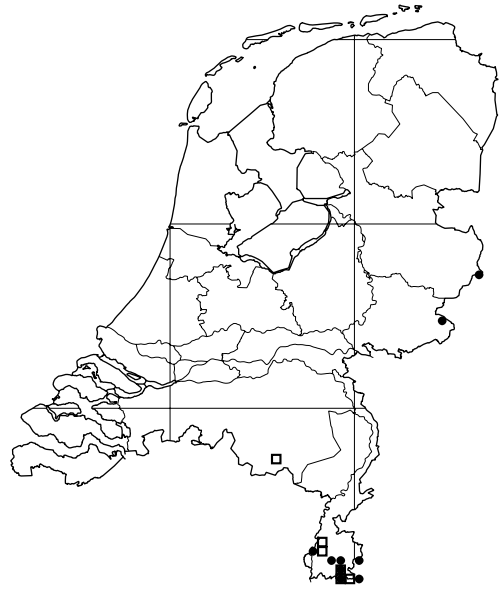
Lebertia (Lebertia) minutipalpis

Lebertia minutipalpis Viets, 1920 – Besseling 1958a, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Van der Hammen & Smit 1996.

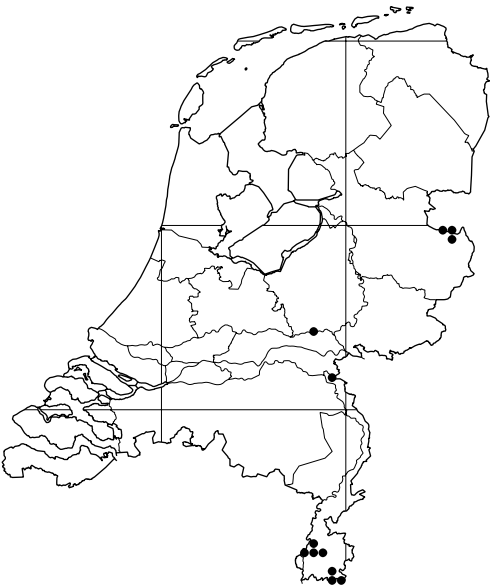
□ <1970
 • >1969



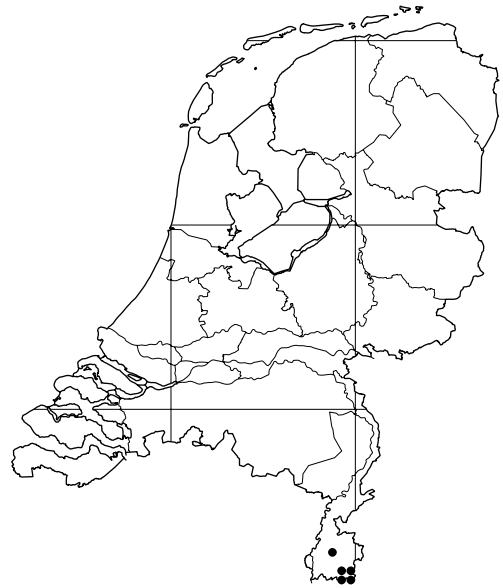
Figuur/Figure 87
Lebertia pusilla



Figuur/Figure 88
Lebertia rivulorum



Figuur/Figure 89
Lebertia lineata



Figuur/Figure 90
Lebertia salebrosa

Areaal *Lebertia minutipalpis* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit een beperkt aantal, wijd verspreid liggende landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 85) *Lebertia minutipalpis* is in Nederland zeldzaam. De meeste vindplaatsen bevinden zich verspreid langs de binnenduintrand van Noord-Holland en op enkele Waddeneilanden, vaak in gezelschap van *Sperchon squamosus*. De soort is ook gevonden in Twente en Limburg.

Milieu-indicatie *Lebertia minutipalpis* is een soort van langzaam stromende, modderige wateren zoals duinbeken en helocrenen. In beken is de soort zeldzamer. Ook is de soort in een stromende sloot in Flevoland gevonden.

Lebertia minutipalpis is a rare species in The Netherlands. The centre of the distribution is in the coastal dune brooks. The species is less common in streams and helocrenes in the eastern and southern part of the country. There is one record in a flowing ditch in one of the newly reclaimed polders in the province of Flevoland.

Lebertia (Lebertia) obesa

Lebertia obesa Viets, 1925 – Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Lebertia obesa* is buiten Nederland alleen bekend uit Duitsland.

Voorkomen in Nederland (fig. 86) *Lebertia obesa* is in Nederland zeer zeldzaam en gevonden in Noord- en Midden-Limburg.

Milieu-indicatie De Nederlandse vindplaatsen beperken zich tot genormaliseerde beken.

Lebertia obesa has a restricted distribution area. It has been found in some canalized lowland streams in the northern and central part of the province of Limburg.

Lebertia (Lebertia) pusilla

Lebertia pusilla Koenike, 1911 – Besseling 1947, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Opmerking De taxonomie van het genus *Lebertia* is door Viets & Viets (1960) ingrijpend gewijzigd. Niettemin blijft een nieuwe revisie dringend gewenst. De gebruikte kenmerken, met name voor de groep waartoe *L. fimbriata* en *L. pusilla* behoren, zijn allesbehalve bevredigend.

Areaal *Lebertia pusilla* is in Europa bekend uit verschillende verspreid liggende landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 87) *Lebertia pusilla* is in Nederland zeer zeldzaam. In de notitieboeken van Besseling zijn vier waarnemingen opgenomen, welke door ons zijn gecontroleerd. Alleen de vondsten uit de Grensbeek bij Cottessen (Cottesserbeek) en een beekje in de Vaalsbroek (beide Zuid-Limburg) bleken tot deze soort te behoren. De vondsten uit de St. Jansput bij Arnhem (Gelderland)

(uit 1928) en een bron uit het Vijlener Bos (Zuid-Limburg) behoorden tot *L. fimbriata*. Er zijn geen recente vondsten van *L. pusilla*.

Milieu-indicatie *Lebertia pusilla* komt voor in stromende wateren.

Lebertia pusilla is a very rare species in The Netherlands. We reidentified some older records of Besseling, and of the four known records only those in the southern part of the province of Limburg belonged to this species. There are no recent records of *L. pusilla*.

Lebertia (Lebertia) rivulorum

Lebertia rivulorum Viets, 1933 – Besseling 1954a, 1964; Smislaert 1959; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Lebertia rivulorum* is bekend uit enkele Europese landen, alsmede uit Armenië.

Voorkomen in Nederland (fig. 88) *Lebertia rivulorum* is in Nederland zeer zeldzaam. De soort is aangetroffen in Zuid-Limburg, Twente en de Achterhoek. Davids (1979) vermeldt nog het voorkomen in een beek in Noord-Brabant.

Milieu-indicatie *Lebertia rivulorum* komt voor in laagland- en bergbeken.

Lebertia rivulorum is a very rare species in The Netherlands. It has been collected in lowland and mountain streams in the eastern and southern part of the country.

Lebertia (Pseudolebertia) lineata

Lebertia lineata Thor, 1906 – Besseling 1932e, 1934, 1964, 1966; Smislaert 1959; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Lebertia costata Koenike, 1908 – Romijn 1921; Besseling 1932e, 1964.

Lebertia glabra (err., non Thor, 1897) – Van der Eyk 1977.

Areaal *Lebertia lineata* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid maar ontbreekt in het zuiden.

Voorkomen in Nederland (fig. 89) *Lebertia lineata* is in Nederland zeldzaam. De soort is aangetroffen in Zuid-Limburg en Twente en op de Veluwe en de stuwwal van Nijmegen.

Milieu-indicatie *Lebertia lineata* is gevonden in natuurlijke laaglandbeken, bergbeken, bronnen (helo-crenen) en sprengen.

Lebertia lineata is a rare species in The Netherlands. It has been collected in the central, eastern and southern part of the country. The species occurs in lowland streams, mountain streams, springs (helo-crenes) and man-made spring brooks.

Lebertia (Pseudolebertia) salebrosa

Lebertia salebrosa Koenike, 1908 – Besseling 1947, 1964, 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Lebertia salebrosa* is alleen bekend uit Europa. De soort is daar wijd verbreid maar ontbreekt in het noorden en zuiden.

Voorkomen in Nederland (fig. 90) *Lebertia salebrosa* is in Nederland zeer zeldzaam en alleen gevonden in Zuid-Limburg.

Milieu-indicatie *Lebertia salebrosa* komt voor in bronnen en kleine beken met een relatief goede waterkwaliteit (Van der Hammen & Smit 1996).

Lebertia salebrosa is a very rare species in The Netherlands. It has been collected in springs and mountain streams in the southern part of the province of Limburg.

Lebertia (Pilelebertia) inaequalis

Lebertia inaequalis (Koch, 1837) – Besseling 1956, 1964, 1966; Smislaert 1959; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenberg 1993; Van der Hammen & Smit 1996. *Lebertia circularis* Viets, 1908 – Romijn 1921; Besseling 1932e.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,4	0,5	7,7	7,7	8,5	9,0	9,0
HCO ₃ ⁻	144	78	81	81	120	292	292
Cl ⁻	124	60	37	37	129	195	195
SO ₄ ²⁻	87	50	35	35	74	147	147
tP	0,11	0,03	0,08	0,08	0,11	0,16	0,16
NO ₃ ⁻	0,42	0,52	0,05	0,05	0,16	1,30	1,30
NH ₄ ⁺	0,05	0	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Na ⁺	75	30	28	28	79	110	110
Mg ²⁺	13	6	4	4	13	20	20
Ca ²⁺	70	29	29	29	63	110	110
K ⁺	8	3	4	4	6	12	12
Fe ²⁺	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,6	0,6
ZVP	106	16	81	81	114	121	121
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,68	0,13	0,49	0,49	0,71	0,85	0,85
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,65	0,14	0,46	0,46	0,62	0,81	0,81
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,44	0,10	0,34	0,34	0,42	0,57	0,57
Breedte	835	402	15	15	>1000	>1000	>1000
Diepte	58	46	2	2	65	>100	>100
Dikte sapropeliumlaag	10	20	0	0	0	50	50

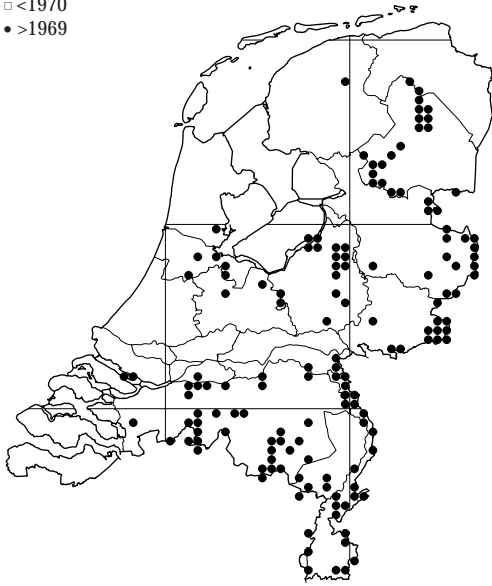
Tabel 19

Milieu-indicatiewaarden van *Lebertia inaequalis* (n=6).

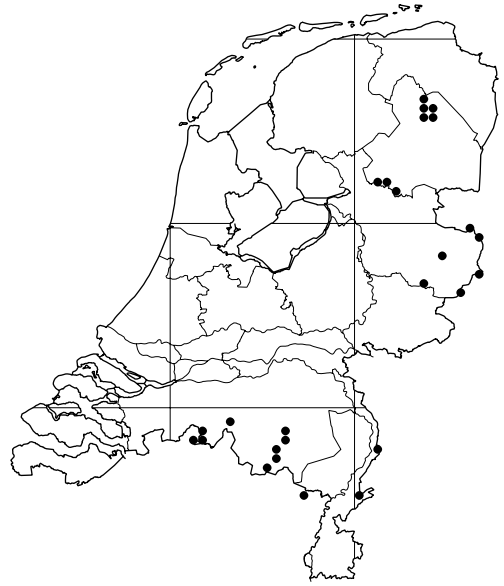
Table 19

Environmental parameters of *Lebertia inaequalis* (n=6).

□ <1970
 • >1969



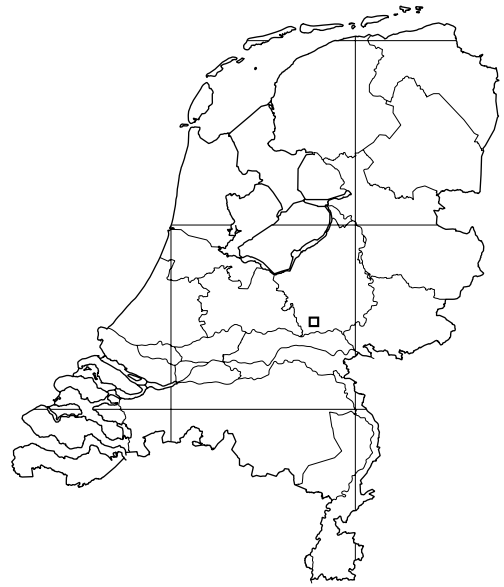
Figuur/Figure 91
Lebertia inaequalis



Figuur/Figure 92
Lebertia insignis



Figuur/Figure 93
Lebertia porosa



Figuur/Figure 94
Lebertia bracteata

Areaal *Lebertia inaequalis* heeft een Palearctische verspreiding. De soort komt in geheel Europa voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 91) *Lebertia inaequalis* is in Nederland vrij algemeen en kan in de meeste provincies aangetroffen worden.

Milieu-indicatie (tabel 19) *Lebertia inaequalis* leeft in natuurlijke en genormaliseerde laaglandbeken en sprengen maar ook in de golfslagzone van grotere wateren (meren, kanalen, Haringvliet, IJsselmeer) in het westen en noorden van het land. In de sneller stromende bergbeken komt de soort nauwelijks voor. In stromend water kan *L. inaequalis* allerlei vormen van menselijke beïnvloeding goed verdragen; in stilstaand water is een goede waterkwaliteit een vereiste.

Lebertia inaequalis is a rather common species in The Netherlands. It has been collected in streams as well as in stagnant waters, e.g. lowland streams (natural and canalized), man-made spring brooks, large lakes, large canals. In stagnant waters it occupies the zone with wash of waves. *Lebertia inaequalis* has been found in the eastern and southern part of the country (in streams) as well as in the western part (stagnant waters). In streams the species is tolerant of all kinds of human influence, but in stagnant waters it occurs only when the water quality is good.

Lebertia (Pilelebertia) insignis

Lebertia insignis Neuman, 1880 – Besseling 1932e, 1934, 1956, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Lebertia insignis* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 92) *Lebertia insignis* is in Nederland zeldzaam en alleen gevonden in het oosten en zuiden. De soort komt in stromende wateren vaak samen voor met *L. inaequalis* maar ontbreekt echter in stilstaand water.

Milieu-indicatie *Lebertia insignis* leeft in natuurlijke en genormaliseerde laaglandbeken maar niet in bergbeken. De soort kan allerlei vormen van menselijke beïnvloeding goed verdragen.

Lebertia insignis is a rare species in The Netherlands. It has been collected in natural and canalized lowland streams in the eastern and southern part of the country. The species is absent in mountain streams.

***Lebertia (Pilelebertia) porosa* (fig. 95)**

Lebertia porosa Thor, 1900 – Van der Eyk 1977; Smit et al. 1993; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Lebertia porosa* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 93) *Lebertia porosa* is in Nederland zeer zeldzaam en pas recent ontdekt. Gebleken is dat de soort in het verleden wel voorkwam maar over het hoofd is gezien. De soort is tot nu toe alleen gevonden in Midden- en Zuid-Limburg.



Figuur 95
Lebertia porosa, vrouwtje. Uit Soar & Williamson (1927).

Figure 95
Lebertia porosa, female. Reproduced from Soar & Williamson (1927).

Milieu-indicatie *Lebertia porosa* komt voor in de grotere laaglandbeken (Geul, Gulp en Roer) en kan evenals *L. inaequalis* en *L. insignis* aanzienlijke menselijke beïnvloeding verdragen. Volgens Lundblad (1968) is *L. porosa* een soort die (althans in Zweden) in allerlei typen stilstaand water leeft.

Lebertia porosa is a very rare species, only recently discovered in The Netherlands. It has occurred in the past, but has been overlooked. The species inhabits larger lowland streams in the central and southern part of the province of Limburg.

Lebertia (Hexalebertia) bracteata

Lebertia bracteata Viets, 1925 – Besseling 1947, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Lebertia bracteata* is slechts bekend uit een beperkt aantal Europese landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 94) *Lebertia bracteata* is in Nederland zeer zeldzaam. In 1937 is de soort éénmaal aangetroffen in de Molenbeek bij Renkum (Gelderland). Recent is de soort niet meer gesignaleerd.

Lebertia bracteata is a very rare species in The Netherlands. There are no recent records, only one old record from 1937 is known from a stream in the Veluwe.

Lebertia (Hexalebertia) dubia

Lebertia dubia Thor, 1899 – Besseling 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Lebertia dubia* is alleen bekend uit Europa en is daar wijd verspreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 96) *Lebertia dubia* is in Nederland zeer zeldzaam. De meeste vindplaatsen bevinden zich langs de oostelijke Veluwerand.

Milieu-indicatie *Lebertia dubia* komt voor in sprengen op en langs de Veluwe. Er is één waarneming in een Limburgse beek. Voorts is de soort gevonden in een bronvijver en in sloten die vermoedelijk door bronnen gevoed worden.

Lebertia dubia is a very rare species in The Netherlands. All but one record are from the man-made spring brooks of the Veluwe, the only record outside this area comes from the province of Limburg. Besides man-made streams the species has been collected in a stream and in a pond and ditches that are probably spring-fed.

Lebertia (Hexalebertia) stigmatifera

Lebertia stigmatifera Thor, 1900 – Besseling 1932e, 1934, 1964, 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Lebertia stigmatifera* is alleen bekend uit Europa. De soort heeft daar een ruime verspreiding maar ontbreekt in het zuiden.

Voorkomen in Nederland (fig. 97) *Lebertia stigmatifera* is in Nederland zeldzaam. De soort is aangetroffen op de Veluwe, in Midden- en Zuid-Limburg en in Twente. De soort is gevonden in de periode begin april tot en met eind november, met een piek in de nazomer.

Milieu-indicatie *Lebertia stigmatifera* komt vooral voor in sprengen en bronnen (helocrenen). Dit is ook de ervaring van Martin (1996), die de soort als koud-stenotherm beschouwt. Er zijn echter ook vangsten bekend uit natuurlijke laaglandbeken en bergbeken.

Lebertia stigmatifera is a rare species in The Netherlands. It has been collected in the central, eastern and southern part of the country. The species inhabits man-made spring brooks in the Veluwe and helocrenes in the eastern and southern part of the country. It has also been collected in natural lowland streams and in mountain streams. The species occurs from the beginning of April until the end of November, with a peak in late summer.

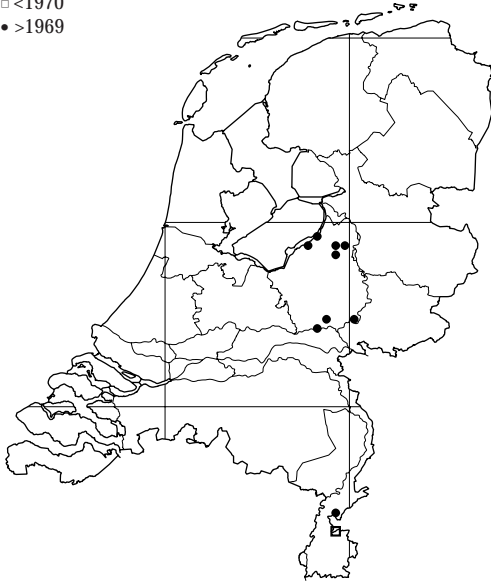
Frontipoda carpenteri

Frontipoda carpenteri (Halbert, 1911) – Davids 1979, 1980; Mol 1984.

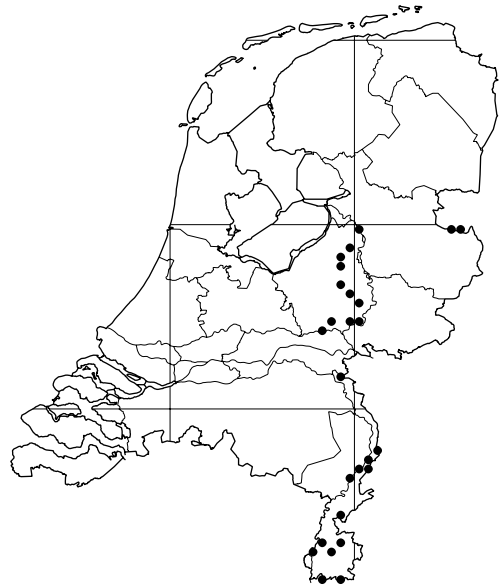
Areaal *Frontipoda carpenteri* is alleen bekend uit Europa en is daar in een beperkt aantal West-Europese landen gevonden.

Voorkomen in Nederland (fig. 98) *Frontipoda carpenteri* is in Nederland zeer zeldzaam. De enige vindplaats is Tienhoven (Utrecht), waar de soort in 1966 in een sloot werd aangetroffen (Davids 1979).

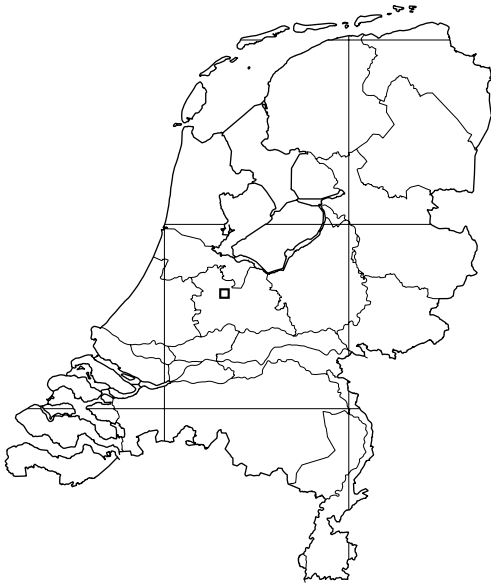
□ <1970
• >1969



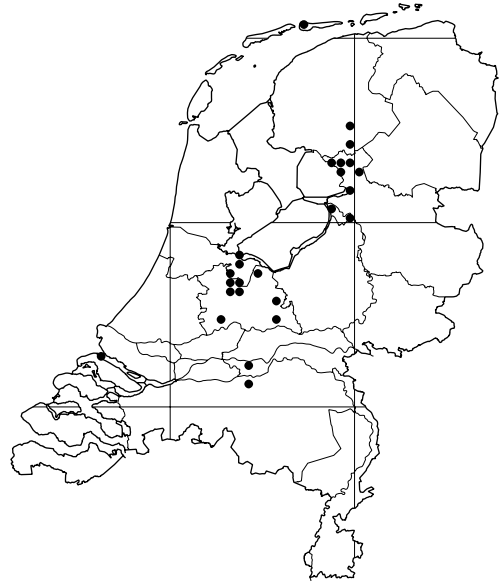
Figuur/Figure 96
Lebertia dubia



Figuur/Figure 97
Lebertia stigmatifera



Figuur/Figure 98
Frontipoda carpenteri



Figuur/Figure 99
Frontipoda musculus

Milieu-indicatie De meeste vangsten in West-Europa zijn afkomstig uit grote meren (onder andere Bodenmeer, Vierwoudstedenmeer) (Lundblad 1968).

Frontipoda carpenteri is a very rare species in The Netherlands. The only known record dates from 1966 in a ditch near Tienhoven (province of Utrecht).

Frontipoda musculus

Frontipoda musculus Müller, 1776 – Romijn 1916b, 1921; Besseling 1932e, 1943a, 1955b, 1958b, 1964; Dresscher 1954; Geelen & Davids 1972; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Frontipoda musculus forma *longiscutata* Besseling, 1943 – Besseling 1943a, 1946a, 1964.

Frontipoda musculus forma *breviscutata* Besseling, 1950 – Besseling 1950, 1964.

Frontipoda musculus longiscutata Besseling, 1943 – Davids 1979, 1980; Smit 1992.

Frontipoda musculus breviscutata Besseling, 1950 – Davids 1979, 1980; Smit 1992.

Oxus musculus (Müller, 1776) – Van der Eyk 1977.

Areaal *Frontipoda musculus* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 99) *Frontipoda musculus* is in Nederland zeldzaam. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in het Holland-Utrechtse plassengebied en in Noordwest-Overijssel. De soort is ook gevonden in de duinen en in het gebied van de grote rivieren. Davids (1979) vermeldt nog waarnemingen uit Drenthe en Gelderland. De soort is gevonden van half april tot en met half oktober, met een piek in het voorjaar.

Milieu-indicatie *Frontipoda musculus* is in Nederland in verschillende watertypen aangetroffen maar hoofdzakelijk in sloten. De soort verdraagt een sterke menselijke beïnvloeding slecht. Lundblad (1968) beschouwt de soort als typerend voor meren.

Frontipoda musculus is a rare species in The Netherlands. Most records are from the Holland-Utrecht lake district and from the north-western part of the province of Overijssel. The species is also known from coastal dune waters and from the area along the large rivers Rhine and Meuse. The species has been collected from mid-April until mid-October, with a peak in spring. It inhabits a large number of water types, but most records are from ditches.

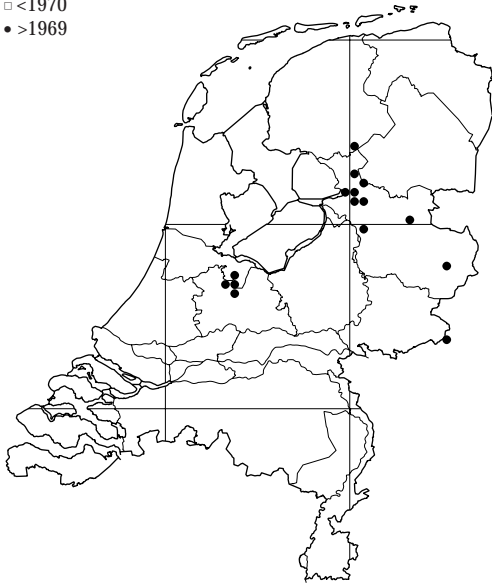
Oxus (Oxus) longisetus

Oxus longisetus (Berlese, 1885) – Smit & Van der Hammen 1990b; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

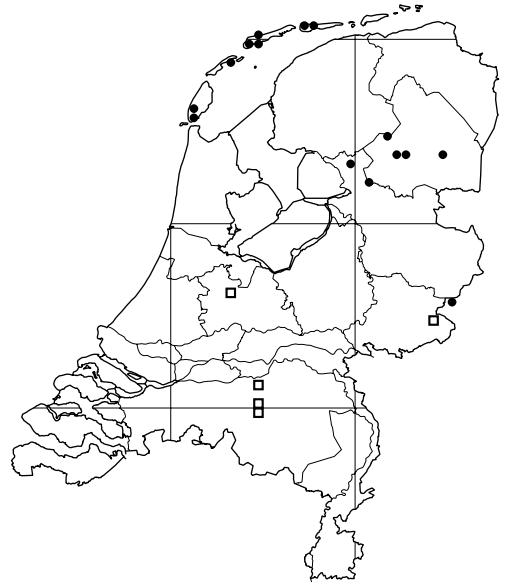
Areaal *Oxus longisetus* heeft een Palearctische verspreiding. De soort is bekend uit de meeste Europese landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 100) *Oxus longisetus* is pas recent in Nederland vastgesteld. De soort is zeldzaam en komt voor in het Holland-Utrechtse plassengebied en in Noordwest-Overijssel. Daarbuiten zijn slechts enkele waarnemingen uit Twente en de Achterhoek.

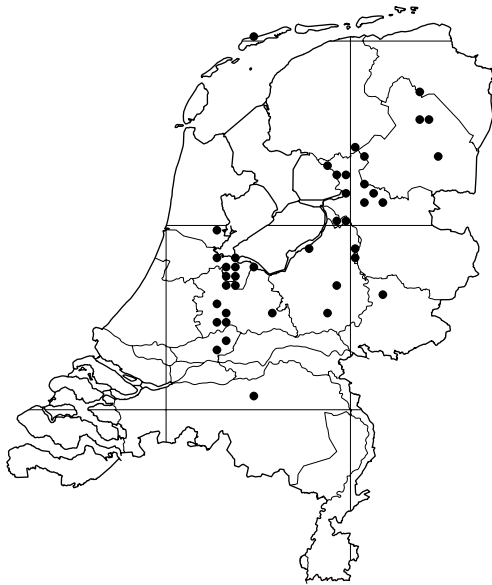
□ <1970
 • >1969



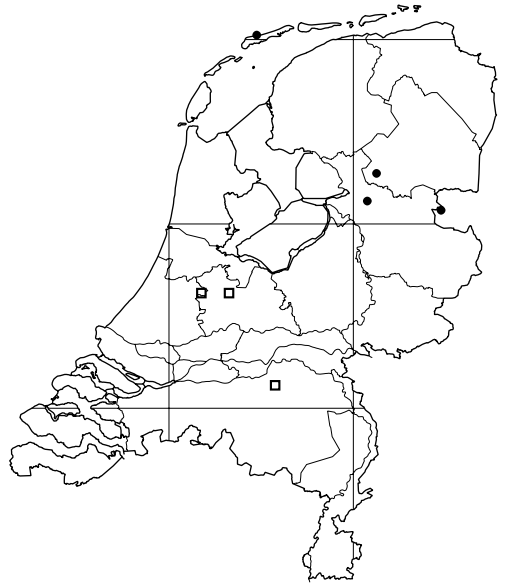
Figuur/Figure 100
Oxus longisetus



Figuur/Figure 101
Oxus nodigerus



Figuur/Figure 102
Oxus ovalis



Figuur/Figure 103
Oxus strigatus

Milieu-indicatie *Oxus longisetus* is in meerdere watertypen gevonden maar het merendeel van de waarnemingen is gedaan in sloten. Volgens Lundblad (1968) leeft de soort in allerlei watertypen, zowel stromend als stilstaand, kalrijk en kalkarm.

Oxus longisetus is a rare species in The Netherlands. Most records are from the Holland-Utrecht lake district and from the north-western part of the province of Overijssel. The species has been found in various water types, but most records are from ditches.

Oxus (Oxus) nodigerus

Oxus nodigerus Koenike, 1898 – Besseling 1947, 1958b, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Steenbergen 1993; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992.

Areaal *Oxus nodigerus* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa komt de soort voor van Groot-Brittannië tot Polen en in de landen ten noorden daarvan.

Voorkomen in Nederland (fig. 101) *Oxus nodigerus* is in Nederland zeldzaam. De soort is gevonden op de Waddeneilanden, in Drenthe en in Noordwest-Overijssel. Oudere waarnemingen zijn er uit Noord-Brabant, Utrecht en de Achterhoek (Davids 1979).

Milieu-indicatie *Oxus nodigerus* komt vooral in zure wateren voor, hoofdzakelijk vennen en duinwateren op de Waddeneilanden.

Oxus nodigerus is a rare species in The Netherlands. It occurs in acid waters, mainly moorland pools and coastal dune waters on the Wadden Sea islands.

Oxus (Oxus) ovalis

Oxus ovalis (Müller, 1776) – Romijn 1920c; Besseling 1932e, 1946a, 1964, 1966; Davids 1970b; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Oxus oblongus (err., non Kramer, 1879) – Besseling 1948, 1964; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Opmerking Van *Oxus oblongus* is uit Nederland een oude waarneming bekend uit 1915, uit een ven nabij Grave/Mill/Zeeland (Noord-Brabant). Wij hebben het preparaat opnieuw bekeken en komen tot de conclusie dat het exemplaar waarschijnlijk tot *O. ovalis* behoort. Hoewel het preparaat in slechte toestand verkeert, kan wel waargenomen worden dat de eerste epimeer een bladvormige seta (borstel) heeft. *Oxus oblongus* daarentegen heeft twee borstels van verschillende lengte.

Areaal *Oxus ovalis* is alleen bekend uit Europa. De soort is daar verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 102) *Oxus ovalis* is in Nederland vrij zeldzaam. Waarnemingen uit het westen en noorden ontbreken, één waarneming van Terschelling uitgezonderd. De soort is gevonden van half maart tot en met eind oktober, met een piek in het voorjaar.

Milieu-indicatie (tabel 20) *Oxus ovalis* is in veel watertypen aangetroffen, het meest echter in zeer zoete sloten en vijvers met een laag nutriëntengehalte.

Oxus ovalis is a rather rare species in The Netherlands. There are almost no records from the western and northern part of the country. The species has been collected from mid-March till the end of October, with a peak in spring. It has been found in many water types, but most records are from ditches and ponds with freshwater and a low nutrient level. An old record assigned to *O. oblongus* belonged to *O. ovalis*.

Oxus (Oxus) strigatus

Oxus strigatus (Müller, 1776) – Besseling 1947, 1964; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a.

Oxus ovalis (err., non Müller, 1776) – Van der Eyk 1977.

Opmerking De taxonomische status van de soort is onzeker. Lundblad (1962) komt tot de conclusie dat de meeste in de literatuur opgegeven verschillen tussen *Oxus strigatus* en *O. ovalis* onbruikbaar zijn en synonymiseert *O. strigatus* daarom met *O. ovalis*.

Areaal *Oxus strigatus* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 103) *Oxus strigatus* is in Nederland zeer zeldzaam. Recent zijn slechts enkele waarnemingen bekend uit Drenthe en Overijssel en van Terschelling. Davids (1979) noemt nog het voorkomen in Zuid-Holland, Utrecht en Noord-Brabant.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	7,5	0,6	6,4	6,4	7,6	8,3	8,3
HCO ₃ ⁻	132	121	11	11	105	400	400
Cl ⁻	76	61	15	15	54	195	195
SO ₄ ²⁻	57	50	6	6	49	147	147
tP	0,11	0,05	0,06	0,06	0,10	0,23	0,23
NO ₃ ⁻	0,07	0,04	0,05	0,05	0,05	0,15	0,15
NH ₄ ⁺	0,10	0,11	0,05	0,05	0,05	0,38	0,38
Na ⁺	41	31	9	9	33	110	110
Mg ²⁺	9	7	1	1	8	20	20
Ca ²⁺	57	39	6	6	59	134	134
K ⁺	4	3	0,3	0,3	4	11	11
Fe ²⁺	1,2	1,1	0,1	0,1	1,0	3,0	3,0
ZVP	80	26	37	37	75	116	116
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,62	0,21	0,34	0,34	0,70	0,85	0,85
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,67	0,17	0,41	0,41	0,63	0,90	0,90
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,50	0,13	0,33	0,33	0,52	0,68	0,68
Breedte	318	386	15	15	123	>1000	>1000
Diepte	9	7	2	2	6	20	20
Dikte sapropeliumlaag	19	17	1	1	15	50	50

Tabel 20

Milieu-indicatiewaarden van *Oxus ovalis* (n=8).

Table 20

Environmental parameters of *Oxus ovalis* (n=8).



Figuur 104
Oxus setosus mannetje. Uit Soar & Williamson (1927).
 Figure 104
Oxus setosus, male. Reproduced from Soar & Williamson (1927).

Milieu-indicatie De soort is in genormaliseerde laaglandbeken, sloten en duinplassen gevonden.

Oxus strigatus is a very rare species in The Netherlands. There are only a few recent records. The species has been found in canalized lowland streams, ditches and coastal dune lakes. The taxonomic status of the species is not clear, Lundblad (1962) synonymized the species with *O. ovalis*.

***Oxus (Gnaphiscus) setosus* (fig. 104)**

Oxus setosus (Koenike, 1898) – Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Gnaphiscus setosus Koenike, 1898 – Besseling 1947, 1964; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Areaal *Oxus setosus* is alleen uit Europa bekend; de soort is verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 105) *Oxus setosus* is in Nederland zeer zeldzaam. De soort is gevonden op de Veluwe en in Limburg.

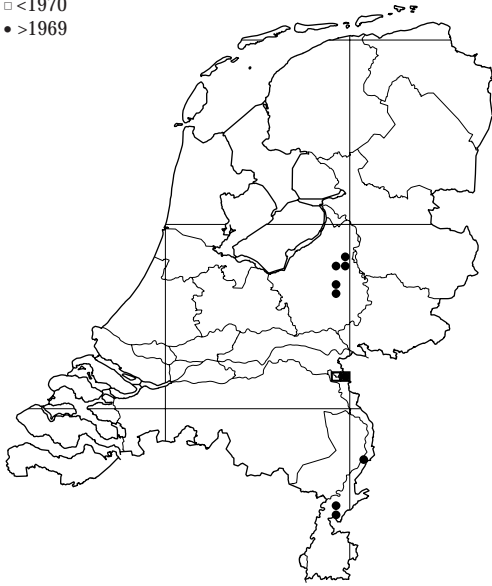
Milieu-indicatie *Oxus setosus* komt voor in sprengen (Veluwe) en genormaliseerde laaglandbeken (Limburg). Volgens Lundblad (1968) is de soort een typische bodembewoner van meren.

Oxus setosus is a very rare species in The Netherlands. It has been found in man-made springs in the Veluwe, and in canalized lowland streams in the province of Limburg.

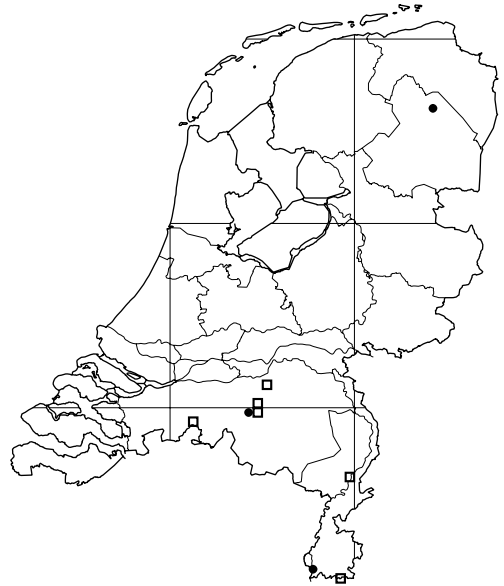
Torrenticola (Torrenticola) amplexa

Torrenticola amplexa (Koenike, 1908) – Besseling 1954b, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

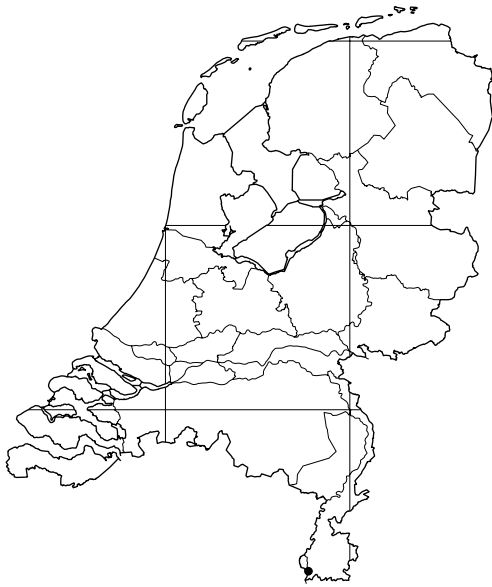
□ <1970
• >1969



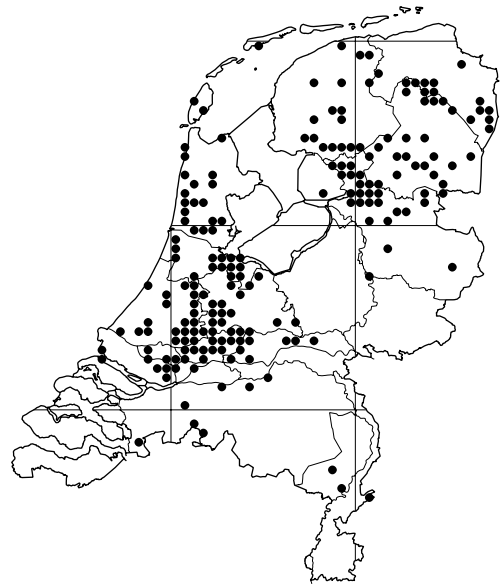
Figuur/Figure 105
Oxus setosus



Figuur/Figure 106
Torrenticola amplexa



Figuur/Figure 107
Torrenticola anomala



Figuur/Figure 108
Limnesia connata

Atractides amplexus Koenike, 1908 – Romijn 1920a; Besseling 1932e.
Atractides amplexus (lapsus pro *A. amplexus* Koenike) – Romijn 1919a.
Atractides amplexus (lapsus pro *A. amplexus* Koenike) – Romijn 1919c.
Atractides anomalus (err., non Koch, 1837) – Romijn 1921; Besseling 1932e.
Atractides wolgaensis Thor, 1923 – Besseling 1932b, 1932e; Mol 1984.

Areaal *Torrenticola amplexa* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa komt de soort in vrijwel alle landen voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 106) *Torrenticola amplexa* is in Nederland zeer zeldzaam. Er zijn drie recente vindplaatsen bekend: Gasterensche Diep (Drenthe), Rosep (Noord-Brabant) en Grensmaas (Zuid-Limburg). Alleen in de Rosep is sprake van een populatie, in de overige twee wateren betreft het toevallige vondsten. In de Grensmaas is de soort vermoedelijk terecht gekomen door de hoge waterafvoeren van 1995. Opvallend is het voorkomen in de Rosep. Besseling vond de soort daar voor het laatst in 1949. *Torrenticola amplexa* wordt hier nu in het deel gevonden dat niet gekanaliseerd is; boven- en benedenstrooms van de vindplaats is dat wel het geval. In het verleden was de soort iets algemener, zoals op het verspreidingskaartje te zien is.

Milieu-indicatie *Torrenticola amplexa* leeft uitsluitend in stromende wateren, bij voorkeur in mosbegroeiing.

Torrenticola amplexa is a very rare species in The Netherlands. Nowadays there is only one stream with a population, i.e. the Rosep in the province of Noord-Brabant. The species has been found here from 1949 onwards, in the non-canalized part of this lowland stream. All other recent records are of single specimens. In the past, the species was more common. Remarkable is a record from the Grensmaas (the Meuse at the Dutch/Belgian border), where it has been found after a period of high water discharges.

Torrenticola (Torrenticola) anomala

Areaal *Torrenticola anomala* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid maar is zeer zeldzaam in Scandinavië.

Voorkomen in Nederland (fig. 107) *Torrenticola anomala* is pas in 1995 met zekerheid in Nederland vastgesteld. Van der Eyk (1977) vermeldt de soort met een vraagteken. De soort is zeer zeldzaam en van slechts één vindplaats bekend, namelijk de Grensmaas (Zuid-Limburg). Vermoedelijk is *T. anomala* hier door de hoge rivierafvoeren van 1995 terechtgekomen.

Milieu-indicatie *Torrenticola anomala* leeft in stromende wateren en in grondwater.

Torrenticola anomala is a very rare species in The Netherlands. The only record is from the Grensmaas (the Meuse at the Dutch-Belgian border) in 1995, after a period of high water discharges.

Limnesia (Limnesia) connata

Limnesia connata Koenike, 1895 – Romijn 1919a; Besseling 1932e, 1953c, 1958b, 1958b, 1964, 1967b; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Leentvaar 1981; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996.

Areaal *Limnesia connata* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid maar omtbreekt in het zuiden.

Voorkomen in Nederland (fig. 108) *Limnesia connata* is in Nederland vrij algemeen en kan waarschijnlijk in het gehele land worden gevonden. Niet overal is de soort echter even talrijk. Uit Zeeland, Noord-Brabant, Limburg, de Achterhoek en Twente zijn er weinig waarnemingen.

Milieu-indicatie (tabel 21) *Limnesia connata* is in een groot aantal watertypen gevonden, onder andere in sloten, vaarten, vennen en genormaliseerde laaglandbeken. Grote aantallen kunnen soms in hoogveenwateren en semi-aquatische milieus, zoals trilvenen voorkomen. Ook Lundblad (1968) geeft deze voorkeur op. In Nederland verlangt de soort helder water en waterplantengroeiing.

Limnesia connata is a rather common species in The Netherlands. It occurs throughout the country. The species has been found in a large number of water types, e.g. ditches, canals, moorland pools and canalized lowland streams. Furthermore, it occurs in semi-aquatic habitats, e.g. quagfens.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	7,8	0,5	6,8	7,3	7,8	8,5	9
HCO ₃ ⁻	217	94	26	104	201	358	434
Cl ⁻	112	76	37	51	90	205	440
SO ₄ ²⁻	112	111	6	15	69	285	494
tP	0,46	0,44	0,05	0,11	0,30	1,17	2,1
NO ₃ ⁻	0,36	0,54	0,05	0,05	0,08	1,11	2,51
NH ₄ ⁺	0,34	0,60	0,05	0,05	0,14	0,78	3,24
Na ⁺	73	50	11	29	58	136	265
Mg ²⁺	19	12	3	6	14	33	70
Ca ²⁺	88	43	12	47	79	145	230
K ⁺	11	10	0,3	2	7	23	62
Fe ²⁺	2,6	6,3	0,1	0,3	0,9	5,2	47
ZVP	70	31	6	35	69	113	143
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,58	0,15	0,27	0,38	0,55	0,80	0,90
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,63	0,19	0,15	0,31	0,63	0,87	0,93
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,48	0,14	0,19	0,31	0,49	0,68	0,73
Breedte	124	235	10	17	25	550	>1000
Diepte	7	4	2	3	5	15	20
Dikte sapropeliumlaag	21	20	0	2	13	50	85

Tabel 21

Milieu-indicatiewaarden van *Limnesia connata* (n=58).

Table 21

Environmental parameters of *Limnesia connata* (n=58).

Limnesia (Limnesia) fulgida

Limnesia fulgida Koch, 1836 – Romijn 1918, 1919c, 1920c, 1921; Besseling 1932e, 1946a, 1948, 1955b, 1964, 1966, 1967b; Redeke 1948; Dresscher 1954; Smislaert 1959; Davids 1970b, 1979, 1980; Davids & Dresscher 1971; Geelen & Davids 1972; Higler 1976; Van der Eyk 1977; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Atax histrionicus Dugès, 1834¹ – Oudemans 1898; Besseling 1932e.

Limnesia histrionica Bruzelius, 1854 – Buitendijk 1945.

Limnesia undulata (err., non Müller, 1776) – Buitendijk 1945.

¹ Oudemans noemde foutief Hermann als auteur en synonymiseerde de soort met *Atax fulgidus* Koch = *Limnesia fulgida* Koch. Echter, *Atax histrionicus* Hermann behoort tot het genus *Piona*.

Areaal *Limnesia fulgida* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa is de soort uit vrijwel alle landen bekend.

Voorkomen in Nederland (fig. 109) *Limnesia fulgida* is in Nederland algemeen. De brakke delen van het land worden echter gemeden (Zeeland, grootste deel van Noord-Holland boven het Noordzeekanaal). Opvallend is dat in Noord-Holland boven het Noorzeekanaal de soort al wel in het zuiden voorkomt. Dit wijst op verzoeting (Van der Hammen 1992). Daar waar geschikte stilstaande wateren weinig voorkomen, zoals in grote delen van Noord-Brabant en Limburg, is *L. fulgida* zeldzaam of ontbreekt.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,6	0,5	5,9	7,1	7,5	8,2	9,1
HCO ₃ ⁻	198	112	11	57	192	315	691
Cl ⁻	122	131	15	38	99	195	1290
SO ₄ ²⁻	97	107	6	17	53	220	495
tP	0,51	1,15	0,05	0,08	0,21	1,00	11,26
NO ₃ ⁻	0,35	0,61	0,05	0,05	0,10	0,83	4,97
NH ₄ ⁺	0,59	2,26	0,05	0,05	0,18	1,24	26,46
Na ⁺	79	82	9	26	64	130	800
Mg ²⁺	19	16	1	5	15	35	120
Ca ²⁺	74	34	6	33	71	119	230
K ⁺	11	20	0,3	2	6	20	207
Fe ²⁺	2,5	4,6	0,1	0,3	1,2	6,0	47
ZVP	67	29	12	33	62	108	179
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,60	0,16	0,21	0,39	0,60	0,82	0,98
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,66	0,18	0,15	0,39	0,68	0,87	0,96
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,45	0,13	0,09	0,29	0,46	0,61	0,70
Breedte	104	227	10	15	21	300	>1000
Diepte	7	9	2	4	5	10	>100
Dikte sapropeliumlaag	26	23	0	5	20	60	90

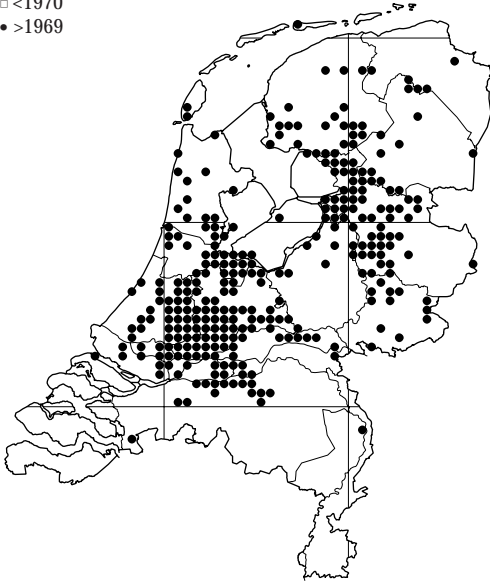
Tabel 22

Milieu-indicatiewaarden van *Limnesia fulgida* (n=144).

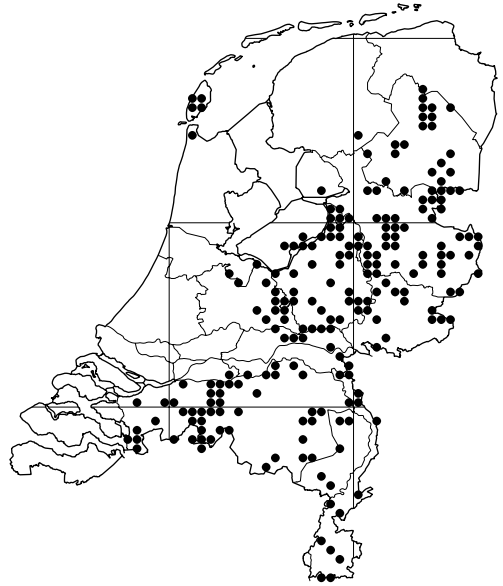
Table 22

Environmental parameters of *Limnesia fulgida* (n=144).

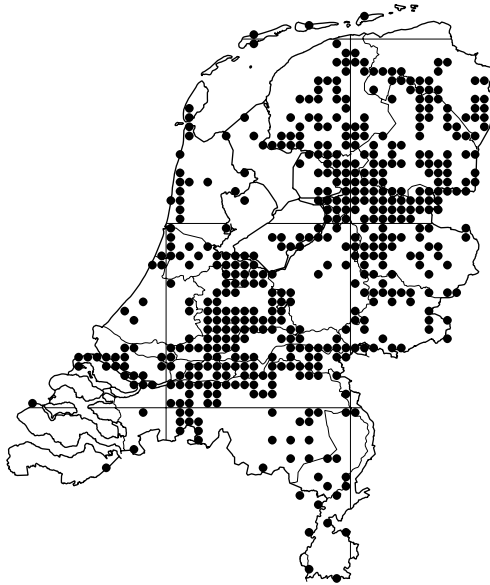
□ <1970
• >1969



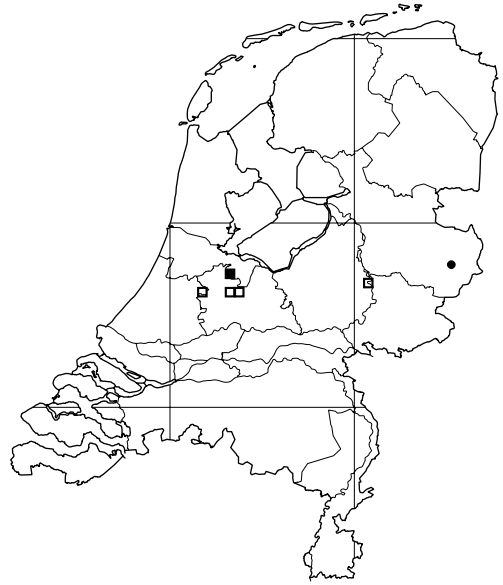
Figuur/Figure 109
Limnesia fulgida



Figuur/Figure 110
Limnesia koenikei



Figuur/Figure 111
Limnesia maculata



Figuur/Figure 112
Limnesia polonica

Milieu-indicatie (tabel 22) Hoewel *Limnesia fulgida* in een groot aantal watertypen gevonden is, komt het merendeel van de waarnemingen uit sloten. Minder vaak is de soort aangetroffen in vaarten, genormaliseerde beken en vijvers. Het water moet zoet tot zwak brak zijn en begroeid met waterplanten. De nutriëntengehalten zijn relatief laag.

Limnesia fulgida is a common species in The Netherlands. It occurs throughout the country, although the more brackish parts are avoided. The species has been found in a large number of water types, but most records are from ditches. It occurs in waters with a relatively low nutrient level, and a rich growth of macrophytes.

Limnesia (Limnesia) koenikei

Limnesia koenikei Piersig, 1894 – Romijn 1921; Besseling 1932e, 1964, 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Limnesia koenikei* heeft een Holarctische verspreiding en komt voor in alle Europese landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 110) *Limnesia koenikei* is in Nederland vrij algemeen op het Pleistoceen en de overgangen daarvan naar het Holoceen. Opvallend is het geïsoleerde voorkomen op Texel en het nabijgelegen Den Helder (Noord-Holland). Op Texel komt de soort voor rond de Pleistocene kern van het eiland.

Milieu-indicatie *Limnesia koenikei* is in een groot aantal watertypen aangetroffen. De meeste waarnemingen zijn gedaan in laaglandbeken (vooral genormaliseerde) en bronnen. Voorts is de soort aangetroffen in drinkputten en sloten. *Limnesia koenikei* wordt door Lundblad (1968) als euryhalien en als algemene soort in brak water aangeduid. Maar op Texel, waar veel brak water aanwezig is, is de soort alleen in zoet water aangetroffen.

Limnesia koenikei is a rather common species in the higher part parts of The Netherlands and in the transition zone to the lower parts. Remarkable is the isolated occurrence on the Wadden Sea island of Texel (with a Pleistocene core) and the nearby town of Den Helder in the north of the province of Noord-Holland. The species has been found in a large number of water types. Most records come from canalized lowland streams and springs, but the species has also been found in ditches and ponds. The species is considered a common species of brackish water by Lundblad (1968). However, on Texel, where brackish water occurs frequently, it has been found in freshwater only.

Limnesia (Limnesia) maculata

Limnesia maculata (Müller, 1776) – Romijn 1916b, 1920c, 1921; Besseling 1932e, 1946a, 1947, 1955b, 1958b, 1964, 1966, 1968b; Buitendijk 1945; Redeke 1948; Dresscher 1954; Leentvaar & Schimmel 1955; Davids 1970b, 1979, 1980; Davids & Dresscher 1971; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Kouwets & Davids 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Limnesia koenikei (err., non Piersig, 1894) – Romijn 1919a, 1920a.

Limnesia maculata viridis Udalzew, 1907 – Besseling 1958a.

Areaal *Limnesia maculata* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa is de soort zeer verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 111) *Limnesia maculata* is in Nederland zeer algemeen. In de brakkere delen, zoals Zeeland, Noord-Holland boven het Noorzeekanaal en het noorden van Friesland en Groningen, zijn nauwelijks of geen vindplaatsen bekend.

Milieu-indicatie (tabel 23) *Limnesia maculata* is in een groot aantal watertypen gevonden, onder andere in sloten, vaarten, genormaliseerde laaglandbeken, meren, zandgaten en grote rivieren. Uit de milieu-indicatietafel blijkt dat de soort in het westen van ons land overwegend in grotere wateren met een relatief laag nutriëntengehalte voorkomt. Brak water wordt in ons land gemeden, in tegenstelling tot de opmerking van Lundblad (1968) dat de soort in de noordelijke Botnische Golf is waargenomen. Verder blijkt een sterke voorkeur voor helder water en zandige bodems.

Limnesia maculata is a very common species in The Netherlands. It occurs throughout the country, although the more brackish parts are avoided. The species has been found in a large number of water types, e.g. ditches, canals, canalized lowland streams, lakes, sandpits and large rivers, although it has a preference for larger water bodies. It occurs in waters with a relatively low nutrient level, mostly with a sandy bottom.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	7,8	0,6	4,9	7,2	7,8	8,7	9,1
HCO ₃ ⁻	184	98	5	52	175	313	434
Cl ⁻	109	172	10	30	75	164	1183
SO ₄ ²⁻	56	48	6	13	40	130	209
tP	0,36	0,40	0,05	0,08	0,19	1,00	2,1
NO ₃ ⁻	0,43	0,93	0,05	0,05	0,09	0,99	5,82
NH ₄ ⁺	0,23	0,33	0,05	0,05	0,09	0,66	1,6
Na ⁺	65	93	5	15	46	97	640
Mg ²⁺	13	12	1	4	10	25	75
Ca ²⁺	68	35	3	22	67	120	165
K ⁺	9	7	0,3	2	6	21	29
Fe ²⁺	1,4	1,5	0,1	0,1	0,7	3,2	8,1
ZVP	79	32	7	44	78	114	180
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,55	0,15	0,21	0,38	0,54	0,75	0,94
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,69	0,13	0,38	0,53	0,71	0,86	0,90
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,49	0,13	0,11	0,34	0,49	0,67	0,74
Breedte	260	340	15	20	95	>1000	>1000
Diepte	13	17	2	5	8	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	14	18	0	1	5	40	90

Tabel 23

Milieu-indicatiewaarden van *Limnesia maculata* (n=78).

Table 23

Environmental parameters of *Limnesia maculata* (n=78).

Limnesia (Limnesia) polonica

Limnesia polonica Schechtel, 1910 – Besseling 1946a, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Limnesia polonica* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid maar ontbreekt in Groot-Brittannië en Ierland en in Zuid- en Zuidoost-Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 112) *Limnesia polonica* is in Nederland zeer zeldzaam. Recent is de soort alleen bekend uit het Vechtplassengebied (Noord-Holland), de Maarssveense Plas (Utrecht) en het Lonnekmeer bij Hengelo (Overijssel). Davids (1979) noemt nog een vindplaats bij Voorst (Gelderland).

Milieu-indicatie *Limnesia polonica* komt voor in de oeverzone van oligo- en mesotrofe, vegetatierijke meren.

Limnesia polonica is a very rare species in The Netherlands. Only three recent localities are known, all mesotrophic lakes, where the species occurs in the litoral.

Limnesia (Limnesia) undulata

Limnesia undulata (Müller, 1776) – Romijn 1916b, 1918, 1920c, 1921, 1924; Cremers 1930; Besseling 1932e, 1948, 1955b, 1958b, 1964, 1966, 1968b; Redeke 1948; Buitendijk 1945; Dresscher 1954; Davids 1970b, 1979, 1980, 1997; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Limnesia fulgida (err., non Koch, 1836) – Romijn 1916b; Buitendijk 1945.

Limnesia histrionica (err., non Bruzelius, 1854) – Buitendijk 1945.

Opmerking Recent is de zeer nauw verwante soort *Limnesia undulatooides* afgesplitst (Davids 1997). Het is niet bekend op welke soort de waarnemingen buiten Europa betrekking hebben. Doordat ze pas zeer recent gescheiden zijn, heeft het verspreidingskaartje betrekking op beide soorten. Dit geldt ook voor de milieu-indicatievaardentabel (tabel 24).

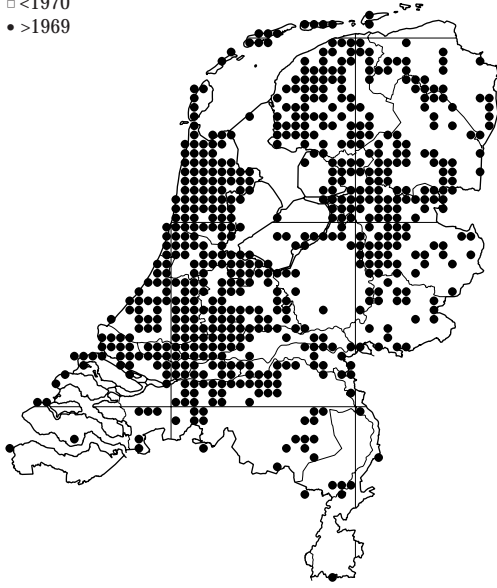
Areaal *Limnesia undulata* heeft een zeer grote verspreiding. Behalve uit de Holarctis, is de soort ook bekend uit Zuid-Afrika, China en mogelijk ook uit Zuid-Amerika.

Voorkomen in Nederland (fig. 113) *Limnesia undulata* is zeer algemeen in geheel Nederland.

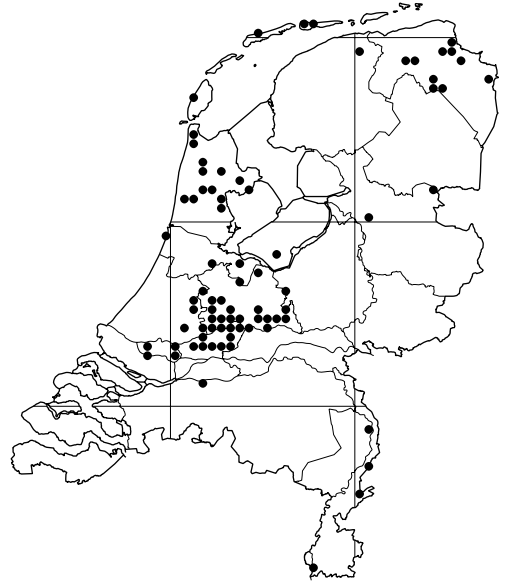
Milieu-indicatie (tabel 24) *Limnesia undulata* is in een groot aantal watertypen aangetroffen, het merendeel echter in sloten, vaarten en kanalen, maar ook in zwak stromende beken. In de literatuur wordt *L. undulata* als een soort van kalkrijke meren en plassen aangeduid (Lundblad 1968). Mogelijk treedt hier verwarring op met *L. undulatooides* (zie Opmerking). *Limnesia undulata* (s.s.) is in ons land een soort die veel dynamiek (hoge nutriëntengehalten en wisselende zuurstofconcentraties) kan verdragen.

Limnesia undulata is a very common species in The Netherlands, and occurs throughout the country. It has been found in a large number of water types, but most records are from ditches and canals. The

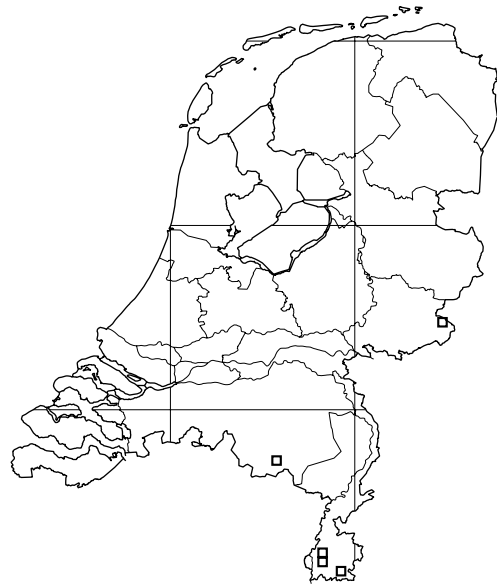
□ <1970
• >1969



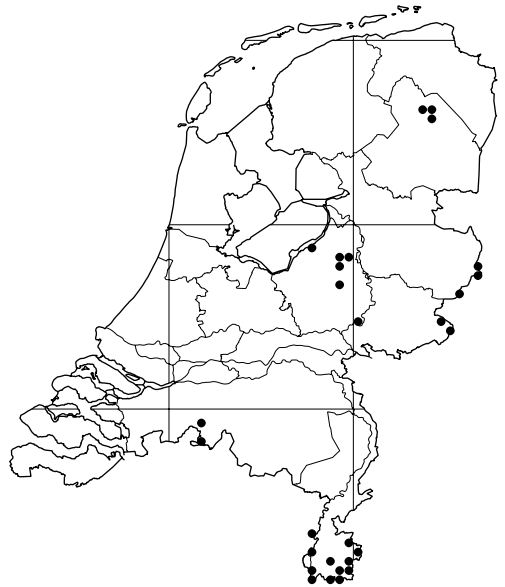
Figuur/Figure 113
Limnesia undulata



Figuur/Figure 114
Limnesia undulatoides



Figuur/Figure 115
Hygrobatas calliger



Figuur/Figure 116
Hygrobatas fluviatilis

distribution map and the table with physical-chemical parameters also includes the recently split *L. undulatoides*.

Limnesia (Limnesia) undulatoides

Limnesia undulatoides Davids, 1997 – Davids 1997.

Areaal *Limnesia undulatoides* heeft volgens Davids (1997) een West-Palearctische verspreiding.

Voorkomen in Nederland (fig. 114) *Limnesia undulatoides* is in Nederland vermoedelijk algemeen. Of de soort ook een landsdekkende verspreiding heeft, kan nog niet met zekerheid gezegd worden.

Milieu-indicatie *Limnesia undulatoides* is tot nu toe hoofdzakelijk in sloten en vaarten aangetroffen. De indruk bestaat, dat de soort in tegenstelling tot *L. undulata* niet of nauwelijks in vervuilde wateren te vinden is.

Limnesia undulatoides is probably a common species in The Netherlands, but it is not yet known whether it can be found throughout the country or not. Most records so far are from ditches and canals.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,9	0,6	5,1	7,3	7,9	8,7	9,7
HCO ₃ ⁻	223	109	5	91	219	332	691
Cl ⁻	208	306	16	49	118	378	3246
SO ₄ ²⁻	116	103	6	22	90	227	710
tP	0,69	0,96	0,05	0,08	0,32	1,79	6,98
NO ₃ ⁻	0,38	0,72	0,05	0,05	0,10	0,93	5,82
NH ₄ ⁺	0,44	1,54	0,05	0,05	0,12	0,78	23,56
Na ⁺	129	175	9	29	80	255	1880
Mg ²⁺	26	26	2	6	20	51	274
Ca ²⁺	87	37	10	46	81	134	233
K ⁺	14	11	0,3	2	12	27	79
Fe ²⁺	1,6	3,4	0,1	0,2	0,7	3,2	47
ZVP	72	30	7	35	70	113	179
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,63	0,16	0,21	0,41	0,64	0,83	0,98
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,67	0,17	0,15	0,44	0,68	0,88	0,98
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,42	0,14	0,05	0,23	0,42	0,61	0,76
Breedte	162	288	7	15	35	750	>1000
Diepte	9	12	1	3	6	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	19	20	0	0	10	50	>100

Tabel 24

Milieu-indicatiewaarden van *Limnesia undulata* (s.l.) (n=291).

Table 24

Environmental parameters of *Limnesia undulata* (s.l.) (n=291).



Figuur 117
Hygrobates longipalpis, vrouwtje. Uit Soar & Williamson (1927).

Figure 117
Hygrobates longipalpis, female. Reproduced from Soar & Williamson (1927).

Hygrobates (Hygrobates) calliger

Hygrobates calliger Piersig, 1896 – Besseling 1932e, 1934, 1942, 1947, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Hygrobates longipalpis (err., non Hermann, 1804) – Romijn 1918.

Areaal *Hygrobates calliger* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 115) Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend, de laatste waarneming dateert van 1946. Davids (1979) noemt de soort nog vrij algemeen in beken in Zuid-Limburg. De soort is dus zeer sterk achteruitgegaan.

Milieu-indicatie *Hygrobates calliger* leeft in beken en rivieren.

Hygrobates calliger is a very rare species in The Netherlands. In the past it was a rather common species of streams in the southern part of the province of Limburg. There are no recent records, which indicates a strong decrease.

Hygrobates (Hygrobates) fluviatilis

Hygrobates fluviatilis (Ström, 1768) – Besseling 1932e, 1942, 1964, 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Hygrobates longipalpis (err., non Hermann, 1804) – Romijn 1918, 1921.

Hygrobates reticulatus Koenike, 1892 – Romijn 1916b, 1918, 1921; Besseling 1932e.

Areaal *Hygrobates fluviatilis* heeft een West-Palearctische verspreiding en is in Europa zeer verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 116) *Hygrobates fluviatilis* is in Nederland zeldzaam. De soort komt

voor in Zuid-Limburg, het oosten van Twente, Drenthe en op de Veluwe.

Milieu-indicatie *Hygrobates fluviatilis* is gevonden in natuurlijke en genormaliseerde laaglandbeken en sprengen. Ook komt de soort in de Grensmaas voor. Martin (1998) beschouwt massaontwikkeling van deze soort als indicator voor organische verontreiniging. Bij Van der Hammen & Smit (1996) is de soort ingedeeld in een groep die zich bij verontreiniging kan handhaven.

Hygrobates fluviatilis is a rare species in The Netherlands. It occurs in streams in the central, eastern and southern part of the country. The species has been collected in natural and canalized lowland streams, in man-made springs and in the Grensmaas (the Meuse at the Dutch-Belgian border).

***Hygrobates (Hygrobates) longipalpis* (fig. 117)**

Hygrobates longipalpis (Hermann, 1804) – Romijn 1919a, 1920c; Cremers 1930; Besseling 1932e, 1942, 1946a, 1947, 1955b, 1958b, 1964, 1966; Buitendijk 1945; Dresscher 1954; Davids & Dresscher 1971; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1981b, 1994; Mol 1984; Kouwets & Davids 1984; Van Hezewijk & Davids 1985; Ten Winkel 1987; Timmermans & Van Hattum 1991; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Hygrobates longipalpis* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,1	0,5	7,0	7,6	8,1	8,7	9,1
HCO ₃ ⁻	172	82	12	52	166	291	355
Cl ⁻	138	91	18	46	118	288	482
SO ₄ ²⁻	105	71	6	34	90	193	303
tP	0,34	0,45	0,05	0,05	0,16	0,79	2,43
NO ₃ ⁻	0,44	0,76	0,05	0,05	0,10	1,30	4,32
NH ₄ ⁺	0,20	0,59	0,05	0,05	0,07	0,41	4,80
Na ⁺	85	57	10	26	75	170	288
Mg ²⁺	17	11	3	4	15	33	44
Ca ²⁺	76	36	10	22	72	122	153
K ⁺	10	6	2	3	9	18	30
Fe ²⁺	0,6	0,6	0,1	0,1	0,3	1,3	3
ZVP	83	24	7	57	85	114	123
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,66	0,12	0,37	0,49	0,69	0,79	0,91
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,65	0,11	0,32	0,49	0,65	0,79	0,90
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,44	0,12	0,19	0,31	0,41	0,59	0,76
Breedte	488	395	10	50	400	>1000	>1000
Diepte	2,6	2,8	5	6	15	90	>100
Dikte sapropeliumlaag	8	13	0	0	3	25	50

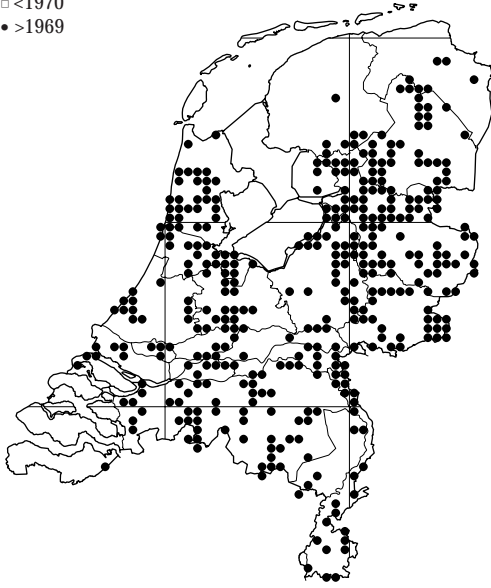
Tabel 25

Milieu-indicatiewaarden van *Hygrobates longipalpis* (n=67).

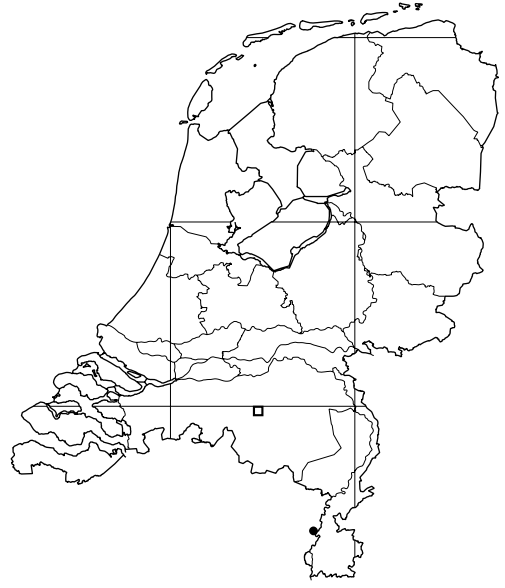
Table 25

Environmental parameters of *Hygrobates longipalpis* (n=67).

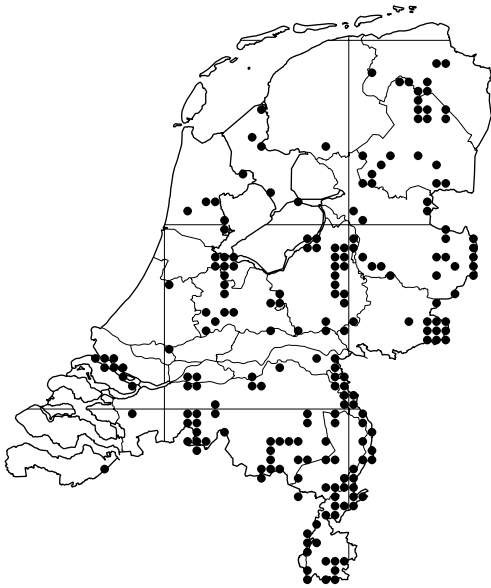
□ <1970
• >1969



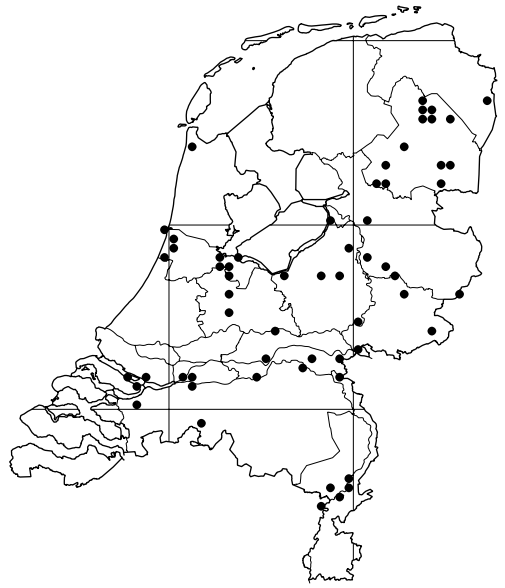
Figuur/Figure 118
Hygrobat es longipalpis



Figuur/Figure 119
Hygrobat es longiporus



Figuur/Figure 120
Hygrobat es nigromaculatus



Figuur/Figure 121
Hygrobat es trigonicus

Voorkomen in Nederland (fig. 118) *Hygrobates longipalpis* is in Nederland algemeen en ontbreekt alleen in Zeeland en het noorden van Friesland en Groningen (inclusief de Waddeneilanden).

Milieu-indicatie (tabel 25) *Hygrobates longipalpis* is in een groot aantal watertypen gevonden. De soort komt onder andere voor in laaglandbeken (vooral genormaliseerde), sloten, vaarten, meren, zandwinputten, vijvers en duinplassen maar is significant meer in grotere wateren te vinden dan in kleine (Steenbergen 1993). In stilstaand water is het voorkomen van *H. longipalpis* een indicatie voor een relatief laag nutriëntengehalte. Verder verlangt de soort zoet tot zwak brak, helder water.

Hygrobates longipalpis is a common species in The Netherlands. It occurs throughout the country, but avoids the more brackish parts in the south-east and north. The species has been collected in a large number of water types, e.g. (canalized) lowland streams, ditches, canals, lakes, sandpits, ponds and coastal dune lakes. It prefers large, fresh waters with low nutrient concentrations.

Hygrobates (Hygrobates) longiporus

Hygrobates longiporus Thor, 1898 – Besseling 1934, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Areaal *Hygrobates longiporus* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid maar treedt nooit talrijk op.

Voorkomen in Nederland (fig. 119) *Hygrobates longiporus* is in Nederland zeer zeldzaam. Recent is slechts één waarneming uit de Grensmaas bekend (Zuid-Limburg). Vermoedelijk is dit exemplaar daar door de hoge rivierafvoeren in 1995 terechtgekomen. Uit het verleden is slechts één andere waarneming bekend, namelijk uit een beek bij Boxtel (Noord-Brabant) (Davids 1979).

Milieu-indicatie *Hygrobates longiporus* leeft in langzaam stromende rivieren en beken en in de golfslagzone van meren.

Hygrobates longiporus is a very rare species in The Netherlands. There is only one recent record from the Grensmaas (the Meuse at the Dutch-Belgian border), where it has been collected after a period of high water discharges.

Hygrobates (Hygrobates) nigromaculatus

Hygrobates nigromaculatus Lebert, 1879 – Romijn 1918, 1921; Besseling 1932e, 1942, 1947, 1964, 1966; Smislaert 1959; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Ten Winkel & Davids 1985; Van Hezewijk & Davids 1985; Ten Winkel 1985, 1987; Ten Winkel et al. 1989; Timmermans & Van Hattum 1991; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Davids et al. 1994; Van der Hammen & Smit 1996.

Hygrobates nigromaculatus forma *setosus* Besseling, 1942 – Besseling 1964.

Hygrobates nigromaculatus setosus Besseling, 1942 – Davids 1979, 1980; Smit 1992.

Hygrobates titubans (err., non Koenike, 1908) – Romijn 1919a, 1920a, 1921; Besseling 1932e; Mol 1984.

Hygrobates trigonicus (err., non Koenike, 1895) – Romijn 1920a.

Areaal *Hygrobates nigromaculatus* heeft een Palearctische verspreiding. De soort is in Europa algemeen maar ontbreekt in het zuiden.

Voorkomen in Nederland (fig. 120) *Hygrobates nigromaculatus* is in Nederland vrij algemeen. De soort komt voor in het oosten en zuiden van het land.

Milieu-indicatie (tabel 26) *Hygrobates nigromaculatus* leeft zowel in grote, stilstaande wateren als in laaglandbeken, ook (of vooral?) als ze belast zijn met nutriënten (Van der Hammen & Smit 1996). Er zijn ook waarnemingen bekend uit bronnen en bronvijvers en uit de grote rivieren.

Hygrobates nigromaculatus is a rather common species in The Netherlands. It occurs in the lowland streams in the eastern and southern part of the country, and in large waters also in the western part. The species has also been found in many other water types, e.g. springs and spring ponds, the large rivers and small lowland rivers.

Hygrobates (Hygrobates) trigonicus

Hygrobates trigonicus Koenike, 1895 – Romijn 1923b; Besseling 1932e, 1954a, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Ten Winkel & Davids 1985; Van Hezewijk & Davids 1985; Ten Winkel 1985, 1987; Ten Winkel et al. 1989; Timmermans & Van Hattum 1991; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Hygrobates trigonicus* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit vrijwel alle landen.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	8,5	0,3	8,2	8,2	8,5	8,8	8,8
HCO ₃ ⁻	209	83	120	120	243	292	292
Cl ⁻	202	89	93	93	164	297	297
SO ₄ ²⁻	107	61	51	51	96	190	190
tP	0,33	0,31	0,10	0,10	0,12	0,77	0,77
NO ₃ ⁻	1,27	1,11	0,16	0,16	1,30	2,45	2,45
NH ₄ ⁺	0,11	0,10	0,05	0,05	0,05	0,27	0,27
Na ⁺	127	61	61	61	95	193	193
Mg ²⁺	21	12	10	10	16	34	34
Ca ²⁺	88	28	58	58	107	128	110
K ⁺	11	6	6	6	7	18	18
Fe ²⁺	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3
ZVP	106	11	90	90	114	114	114
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,69	0,11	0,49	0,49	0,74	0,76	0,76
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,72	0,10	0,57	0,57	0,73	0,81	0,81
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,38	0,11	0,31	0,31	0,36	0,57	0,57
Breedte	859	313	300	300	>1000	>1000	>1000
Diepte	75	33	30	30	>100	>100	>100
Dikte sapropeliumlaag	0,4	0,89	0	0	0	2	2

Tabel 26
Milieu-indicatiewaarden van *Hygrobates nigromaculatus* (n=6).
Table 26
Environmental parameters of *Hygrobates nigromaculatus* (n=6).

Voorkomen in Nederland (fig. 121) *Hygrobates trigonicus* is in Nederland vrij zeldzaam. De soort komt voor in natuurlijke en genormaliseerde laaglandbeken in het oosten van het land en in grotere wateren (vooral zandwinplassen), plaatselijk ook in het westen van het land. Er zijn ook incidenteel vangsten bekend uit de grote rivieren, duinplassen en meren.

Milieu-indicatie (tabel 27) De weinige vangsten in het westen van ons land geven aan dat *Hygrobates trigonicus* een soort is van relatief schone, grote zoete wateren. Lundblad (1968) beschouwt de soort als karakteristiek voor grote oligo- en eutrofe meren.

Hygrobates trigonicus is a rather rare species in The Netherlands. It occurs in natural and canalized lowland streams in the eastern part of the country, and in large waters (like sandpits), locally also in the western part. Furthermore, it has been found in a large number of other water types, e.g. the large rivers and (coastal dune) lakes.

Atractides (Atractides) distans

Atractides distans (Viets, 1914) – Besseling 1950, 1954a, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Megapus distans Viets, 1914 – Mol 1984.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,4	0,3	8,2	8,2	8,3	8,8	8,8
HCO ₃ ⁻	233	108	120	120	239	388	388
Cl ⁻	159	96	66	66	146	338	338
SO ₄ ²⁻	93	46	51	51	81	159	159
tP	0,51	0,94	0,10	0,10	0,12	2,43	2,43
NO ₃ ⁻	0,36	0,47	0,05	0,05	0,16	1,30	1,30
NH ₄ ⁺	0,05	0,01	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07
Na ⁺	96	56	46	46	86	204	204
Mg ²⁺	16	9	10	10	13	34	34
Ca ²⁺	92	28	58	58	99	125	125
K ⁺	12	9	6	6	7	30	30
Fe ²⁺	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,9	0,9
ZVP	98	20	63	63	104	114	114
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,62	0,17	0,34	0,34	0,71	0,74	0,74
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,68	0,12	0,56	0,56	0,66	0,81	0,81
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,45	0,14	0,31	0,31	0,41	0,67	0,67
Breedte	758	400	50	50	>1000	>1000	>1000
Diepte	67	46	6	6	95	>100	>100
Dikte sapropeliumlaag	3	4	0	0	0	10	10

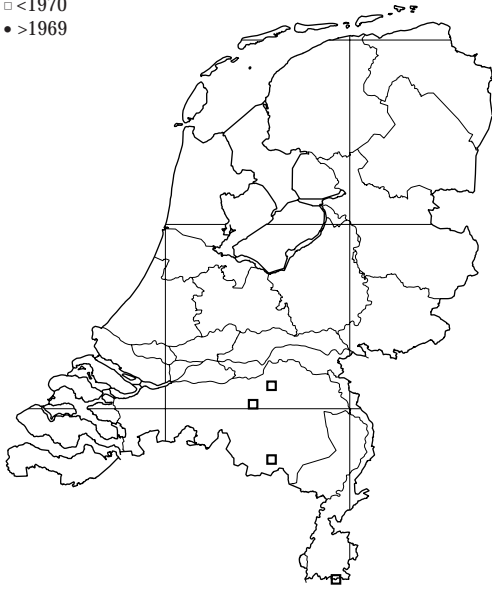
Tabel 27

Milieu-indicatiewaarden van *Hygrobates trigonicus* (n=6).

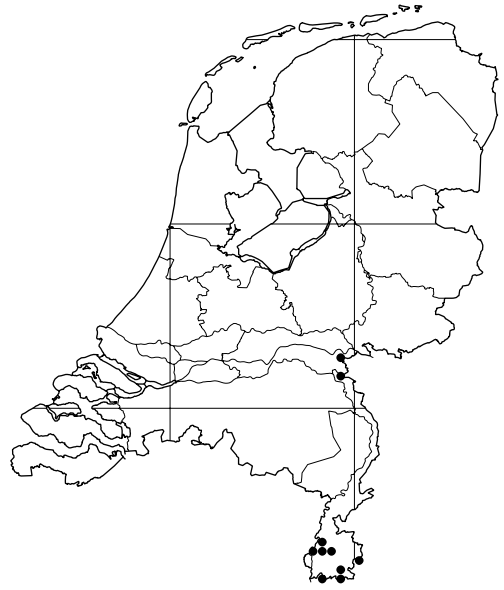
Table 27

Environmental parameters of *Hygrobates trigonicus* (n=6).

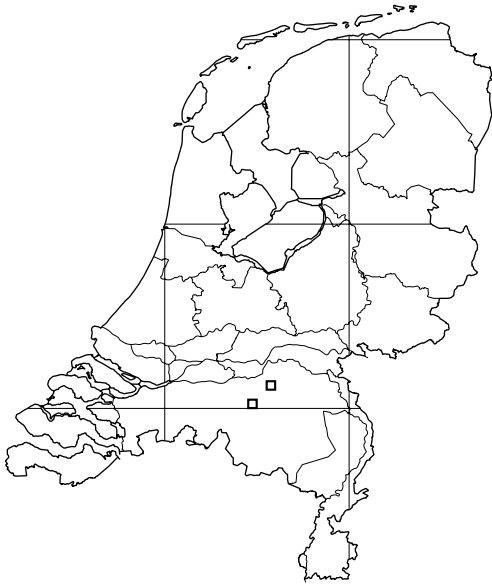
- <1970
- >1969



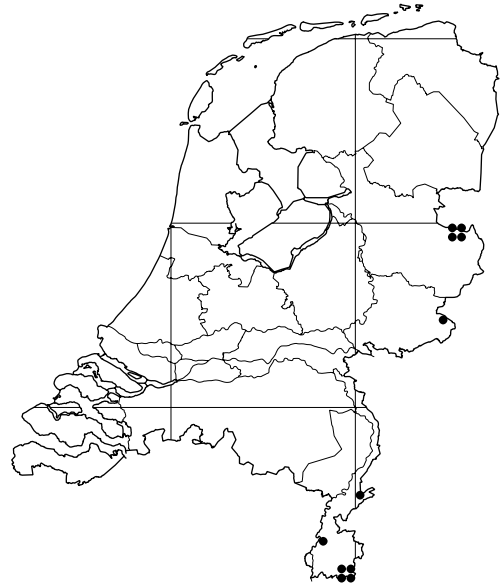
Figuur/Figure 122
Atractides distans



Figuur/Figure 123
Atractides fonticolus



Figuur/Figure 124
Atractides lacustris



Figuur/Figure 125
Atractides nodipalpis nodipalpis

Areaal *Atractides distans* is alleen bekend uit Europa. De soort ontbreekt in Groot-Brittannië en Scandinavië.

Voorkomen in Nederland (fig. 122) Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend. De laatste waarneming dateert van 1950 uit de Rosep (Noord-Brabant). In een verder verleden kwam de soort ook voor in Zuid-Limburg.

Milieu-indicatie *Atractides distans* leeft in snelstromende beken tussen mosvegetaties en hogere waterplanten (Lundblad 1968).

Atractides distans is a very rare species in The Netherlands. There are no recent records, the last record dates from 1950 from the Rosep stream in the province of Noord-Brabant. Older records are known from the southern part of the province of Limburg.

Atractides (Atractides) fonticolus

Atractides fonticolus (Viets, 1920) – Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Atractides nodipalpis forma *fonticola* (Viets, 1920) – Besseling 1964.

Atractides nodipalpis fonticolus (Viets, 1920) – Besseling 1967a; Davids 1979, 1980.

Megapus nodipalpis (err., non Thor, 1899) – Romijn 1920c, 1921; Cremers 1930.

Megapus nodipalpis fonticola Viets, 1920 – Besseling 1932e, 1933, 1934; Redeke 1948; Mol 1984.

Areaal *Atractides fonticolus* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid maar ontbreekt in Groot-Brittannië en Scandinavië.

Voorkomen in Nederland (fig. 123) *Atractides fonticolus* is in Nederland zeer zeldzaam. De waarnemingen zijn afkomstig uit Zuid-Limburg en van de stuwwal van Nijmegen.

Milieu-indicatie *Atractides fonticolus* leeft in bronnen en natuurlijke laaglandbeken. In ons land duidt de aanwezigheid van deze soort op kwalitatief goede milieumomstandigheden.

Atractides fonticolus is a very rare species in The Netherlands. It has been found in springs and natural lowland streams in the southern part of the province of Limburg and is also known from some man-made springs near Nijmegen (province of Gelderland).

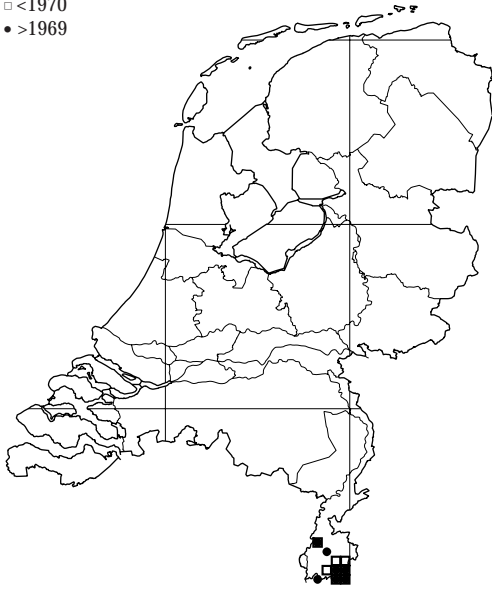
Atractides (Atractides) lacustris

Atractides lacustris (Lundblad, 1925) – Besseling 1950, 1954a, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

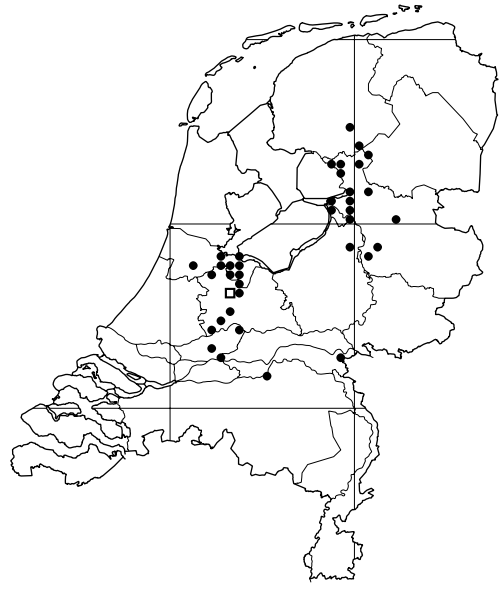
Megapus lacustris Lundblad, 1925 – Mol 1984.

Areaal *Atractides lacustris* is alleen bekend uit Europa. De soort komt in een zeer beperkt aantal landen voor, namelijk Duitsland, Polen en Zweden.

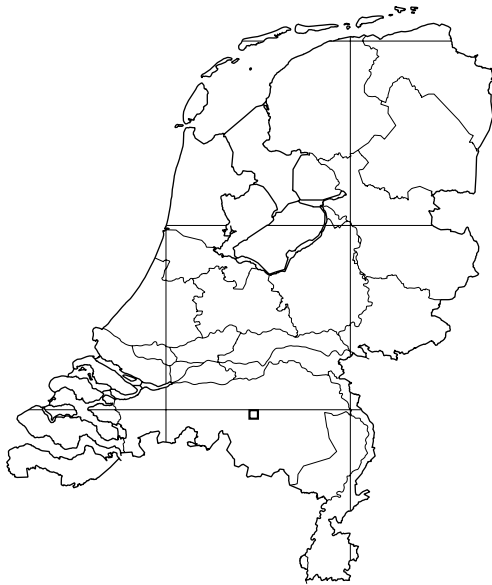
□ <1970
• >1969



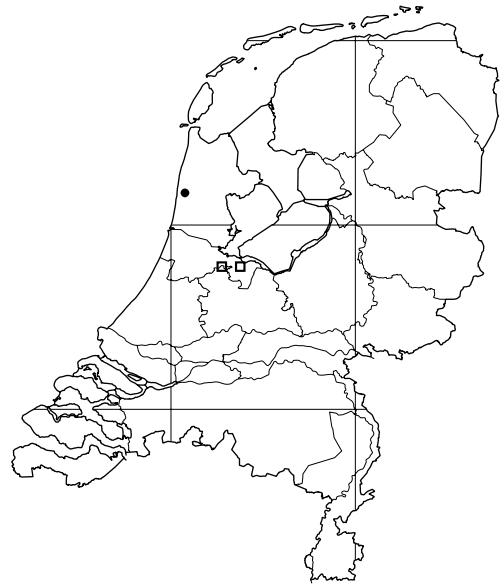
Figuur/Figure 126
Atractides nodipalpis pennatus



Figuur/Figure 127
Atractides ovalis



Figuur/Figure 128
Atractides subasper



Figuur/Figure 129
Unionicola ypsilophora

Voorkomen in Nederland (fig. 124) Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend. De laatste waarneming dateert van 1949. De soort kwam vroeger voor in de Rosep (Noord-Brabant) en in de Grote Wetering bij Kaathoven (Noord-Brabant, eenmalige vangst).

Milieu-indicatie *Atractides lacustris* is overal zeldzaam. Lundblad (1962, 1968) beschouwt de soort als karakteristiek voor meren maar er zijn ook vondsten gedaan in snelstromende wateren.

Atractides lacustris is a very rare species in The Netherlands. There are no recent records, the last record dates from 1949. In the past, the species has been collected in streams as well as stagnant waters.

Atractides (Atractides) nodipalpis nodipalpis

Atractides nodipalpis nodipalpis (Thor, 1899) – Besseling 1933, 1955b, 1966, 1964, 1967a; Smitsaert 1959; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Atractides nodipalpis forma *parvipora* Besseling, 1933 – Besseling 1964.

Atractides nodipalpis parviporus Besseling, 1933 – Davids 1979, 1980; Smit 1992.

Megapus gibberipalpis (err., non Piersig, 1898) – Romijn 1918; Besseling 1932e; Mol 1984.

Megapus nodipalpis Thor, 1899 – Romijn 1918, 1919d, 1920c, 1921; Cremers 1930; Besseling 1932e, 1947; Mol 1984.

Megapus nodipalpis parviporus Besseling, 1933 – Besseling 1933, 1947.

Megapus spinipes (err., non Koch, 1837) – Romijn 1918, 1921; Cremers 1930; Besseling 1932e; Buitendijk 1945; Mol 1984.

Megapus tener (err., non Thor, 1899) – Romijn 1918; Besseling 1932e; Mol 1984.

Areaal *Atractides nodipalpis nodipalpis* heeft een Palearctische verspreiding. Deze ondersoort is in Europa zeer verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 125) *Atractides nodipalpis nodipalpis* is in Nederland zeldzaam. De soort komt voor in Limburg, de Achterhoek en Twente. Uit het verleden zijn ook waarnemingen bekend uit Noord-Brabant.

Milieu-indicatie *Atractides nodipalpis nodipalpis* komt in Nederland voor in natuurlijke laaglandbeken en soms in bronnen. Het voorkomen van deze soort wijst op relatief gunstige milieuomstandigheden. Maar volgens Martin (1998) komt de soort elders in Europa in sterk verontreinigde beken voor. Davids (1979) noemde de ondersoort nog algemeen in beken in Zuid-Limburg en vrij algemeen in beken in Noord-Brabant. Dit wijst op een achteruitgang.

Atractides nodipalpis nodipalpis is a rare taxon in The Netherlands. It has been found in natural lowland streams and to a lesser extent in springs in the eastern and southern part of the country. In the past, the subspecies was common in streams in the southern part of the province of Limburg. Nowadays, it has decreased there.

Atractides (Atractides) nodipalpis pennatus

Atractides nodipalpis pennatus (Viets, 1920) – Smitsaert 1959; Besseling 1966, 1967a; Davids 1979, 1980; Van der Hammen & Smit 1996.

Megapus nodipalpis pennatus Viets, 1920 – Besseling 1932e, 1933, 1934.

Areaal *Atractides nodipalpis pennatus* is alleen bekend uit Europa. Deze ondersoort is verbreid maar ontbreekt in Scandinavië.

Voorkomen in Nederland (fig. 126) *Atractides nodipalpis pennatus* is in Nederland zeer zeldzaam en alleen gevonden in Zuid-Limburg.

Milieu-indicatie *Atractides nodipalpis pennatus* leeft in bronnen en bergbeken. Evenals de overige *Atractides*-taxa is deze soort te beschouwen als indicator voor relatief goede milieuomstandigheden.

Atractides nodipalpis pennatus is a very rare taxon in The Netherlands. It is only known from the southern part of the province of Limburg, where it was found in springs and mountain streams.

Atractides (Atractides) ovalis

Atractides ovalis Koenike, 1883 – Besseling 1958b, 1964, 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Megapus ovalis (Koenike, 1883) – Romijn 1920c; Besseling 1932e, 1946a; Mol 1984.

Megapus spinipes (err., non Koch) – Romijn 1923b¹.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	8,0	0,4	7,2	7,6	8,0	8,6	8,8
HCO ₃ ⁻	113	69	52	52	90	230	292
Cl ⁻	66	44	26	37	46	155	164
SO ₄ ²⁻	41	25	6	12	40	84	96
tP	0,09	0,03	0,05	0,06	0,08	0,14	0,14
NO ₃ ⁻	0,49	1,15	0,05	0,05	0,13	1,30	4,32
NH ₄ ⁺	0,07	0,02	0,05	0,05	0,07	0,10	0,10
Na ⁺	39	27	11	14	28	94	95
Mg ²⁺	7	4	4	4	5	13	16
Ca ²⁺	45	25	22	22	34	67	110
K ⁺	5	3	0,25	3	5	8	13
Fe ²⁺	0,8	1,3	0,1	0,1	0,2	3,1	4,6
ZVP	101	15	75	80	101	116	116
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,59	0,16	0,21	0,37	0,59	0,74	0,75
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,68	0,11	0,57	0,59	0,63	0,84	0,90
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,49	0,11	0,36	0,38	0,47	0,69	0,70
Breedte	774	408	20	30	>1000	>1000	>1000
Diepte	32	37	5	6	20	>100	>100
Dikte sapropeliumlaag	20	20	0	0	15	50	50

Tabel 28

Milieu-indicatiewaarden van *Atractides ovalis* (n=14).

Table 28

Environmental parameters of *Atractides ovalis* (n=14).

¹ Romijn (1923b) vermeldde *Megapus* (= *Atractides*) *spinipes* uit een sloot bij Woerden. De enige *Atractides*-soort die in Nederland in sloten voorkomt is echter *A. ovalis*, zodat deze waarneming haast zeker op deze soort betrekking heeft.

Areaal *Atractides ovalis* is alleen bekend uit Europa. De soort is daar verbreid maar ontbreekt in Groot-Britannië.

Voorkomen in Nederland (fig. 127) *Atractides ovalis* is in Nederland vrij zeldzaam. De meeste waarnemingen komen uit het Holland-Utrechtse plassen- en veenweidegebied en uit Noordwest-Overijssel. Verder is er een aantal waarnemingen bekend uit het rivierengebied. De soort is gevonden van half april tot en met begin oktober, met een piek in het voorjaar.

Milieu-indicatie (tabel 28) *Atractides ovalis* is in Nederland een soort van overwegend grote, stilstaande wateren maar er zijn ook enkele waarnemingen uit genormaliseerde laaglandbeken. In het buitenland leeft de soort ook in stromende wateren (Lundblad 1968). De soort is kenmerkend voor heldere wateren met een laag nutriëntengehalte.

Atractides ovalis is a rather rare species in The Netherlands. It has been collected mainly in the Holland-Utrecht lake and fen meadow area, and in the north-western part of the province of Overijssel. Other records are known from the area of the large rivers. *Atractides ovalis* has been collected in a large number of mainly large stagnant waters, e.g. ditches, lakes, canals and sandpits, and to a lesser extent in canalized lowland streams. It occurs in waters with a low nutrient level. An old record from Romijn (1923b) of *A. spinipes*, collected in a ditch, certainly refers to this species.

Atractides (Atractides) subasper

Atractides subasper Koenike, 1902 – Besseling 1950, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Megapus subasper (Koenike, 1902) – Mol 1984.

Areaal *Atractides subasper* heeft een West-Palearticse verspreiding. In Europa is de soort verbreid maar ontbreekt in Groot-Britannië en Scandinavië.

Voorkomen in Nederland (fig. 128) Uit Nederland zijn geen recente waarnemingen bekend. Er is er slechts één waarneming, uit 1946, uit de Groote Beerze (Davids 1979).

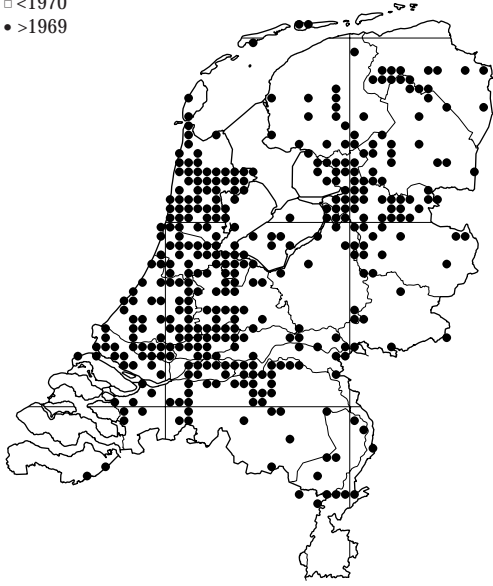
Milieu-indicatie *Atractides subasper* leeft in beken.

Atractides subasper is a very rare species in The Netherlands. There are no recent records, the last record dates from 1946.

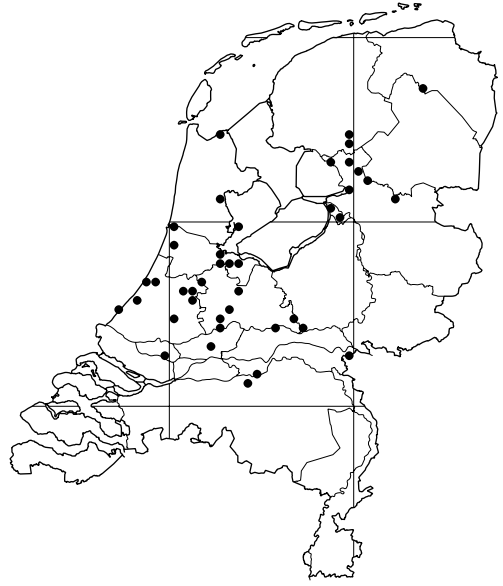
Unionicola (Unionicola) ypsilophora

Unionicola ypsilophora (Bonz, 1783) – Besseling 1932e, 1934, 1964; Redeke 1948; De Wit 1953; Van der Eyk 1977; Davids 1973a, 1979, 1980; Mol 1984; Davids et al. 1988.

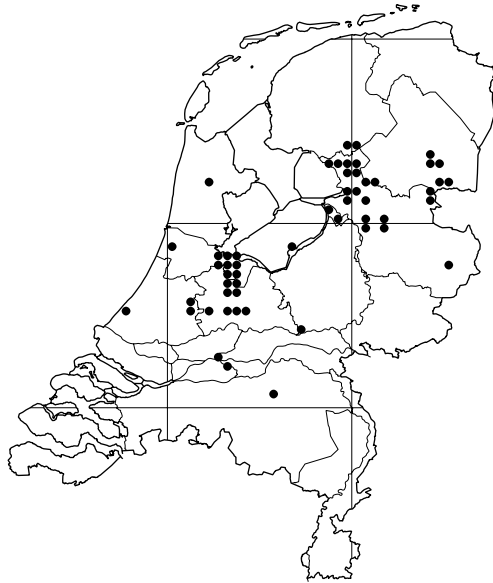
□ <1970
• >1969



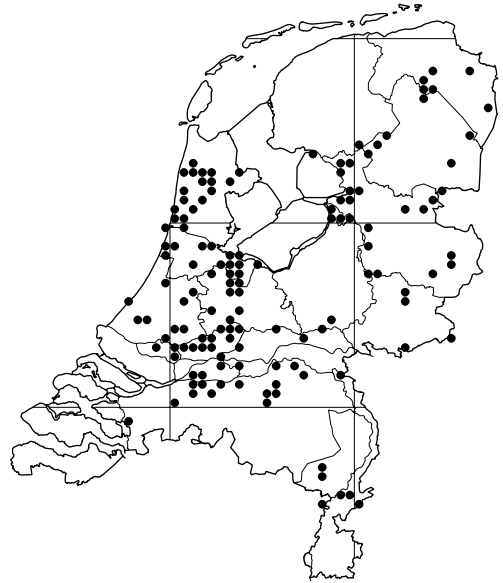
Figuur/Figure 130
Unionicola crassipes



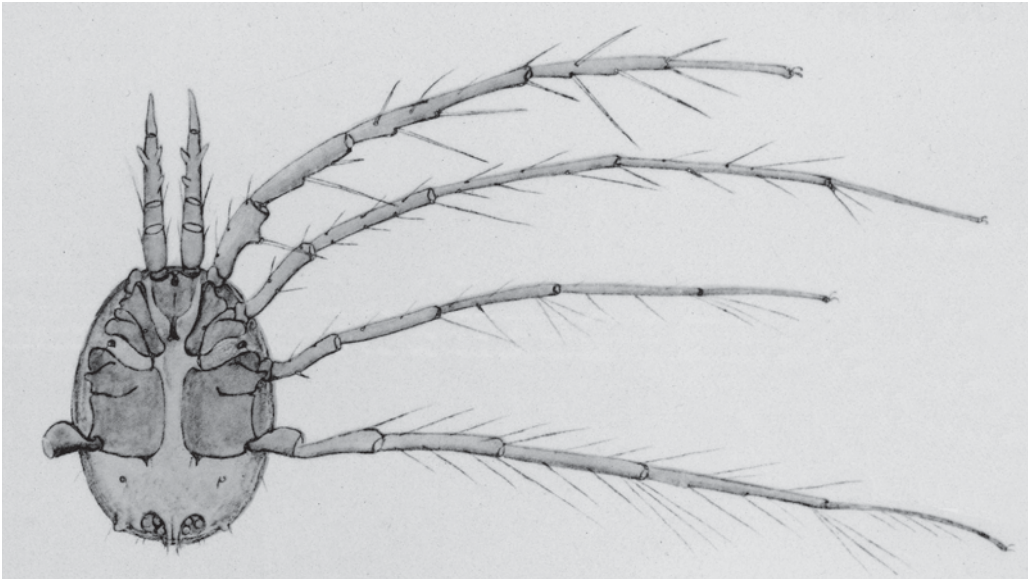
Figuur/Figure 131
Unionicola figuralis



Figuur/Figure 132
Unionicola gracilipalpis



Figuur/Figure 133
Unionicola minor



Figuur 134

Unionicola crassipes, vrouwtje (onderzijde). Uit Soar & Williamson (1927).

Figure 134

Unionicola crassipes, female (ventral side). Reproduced from Soar & Williamson (1927).

Areaal *Unionicola ypsilophora* heeft een Holarctische verspreiding. De soort is bekend uit de meeste Europese landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 129) Omdat *Unionicola ypsilophora* niet vrijlevend voorkomt, is er geen duidelijk beeld over het voorkomen en de verspreiding in Nederland. Davids (1979) vermoedt dat de soort algemeen is.

Milieu-indicatie *Unionicola ypsilophora* leeft in de zwanenmossel *Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758) en heeft geen vrijlevend stadium buiten deze mossel. Zwanenmossels zijn in de veengebieden van West-Nederland algemeen, speciaal in grotere wateren.

Unionicola ypsilophora is not a free-living species. As no special research has been conducted for this species, its distribution is not well known. Probably it is quite common, as it is a common parasite of the bivalve *Anodonta cygnea*.

***Unionicola (Hexatax) crassipes* (fig. 134)**

Unionicola crassipes (Müller, 1776) – Oudemans 1898, 1905a; Romijn 1918, 1919a, 1920c, 1921, 1924; Besseling 1932e, 1937b, 1946a, 1955b, 1958b, 1964, 1967a; Buitendijk 1945; Redeke 1948; Davids 1970b, 1979, 1980; Davids & Dresscher 1971; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids et al. 1981a, 1985, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992.

Atax crassipes (Müller, 1776) – Moniez 1889; Redeke 1948; Mol 1984.

Unionicola crassipes forma *dresscheri* Besseling, 1946 – Besseling 1946b, 1964.

Unionicola crassipes dresscheri Besseling, 1946 – Dresscher 1954; Davids 1979, 1980; Smit 1992.

Areaal *Unionicola crassipes* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa komt de soort algemeen voor. Het voorkomen in Noord-Amerika staat der discussie (Crowell & Davids 1979, Conroy 1984).

Voorkomen in Nederland (fig. 130) *Unionicola crassipes* is algemeen in heel Nederland, hoewel het zwaartepunt van de verspreiding zich in het Holocene deel bevindt (uitgezonderd de brakke gebieden).

Milieu-indicatie (tabel 29) *Unionicola crassipes* komt vooral voor in grotere, zoete wateren, zoals vaarten, kanalen en meren maar is ook gevonden in sloten en vijvers. Het nutriëntengehalte van deze wateren is relatief laag. In Noord-Holland komt de soort significant vaker voor in wateren die in de laagste nutriëntenklasse vallen (Steenbergen 1993).

Unionicola crassipes is a common species in The Netherlands. It has been collected throughout the country, but the centre of the distribution is in the Holocene part. Only the most brackish parts are avoided. The species has a preference for larger water bodies, like canals and lakes. Nevertheless, it can be found in ditches and ponds as well. It occurs in fresh waters with a low nutrient level.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,1	0,5	6,7	7,5	8,1	8,7	9,3
HCO ₃ ⁻	206	95	15	92	192	322	545
Cl ⁻	162	189	18	46	114	308	1787
SO ₄ ²⁻	121	103	6	26	97	250	565
tP	0,43	0,46	0,05	0,08	0,24	1,12	2,43
NO ₃ ⁻	0,37	0,76	0,05	0,05	0,10	1,08	5,82
NH ₄ ⁺	0,27	0,63	0,05	0,05	0,08	0,52	4,80
Na ⁺	99	105	10	26	76	180	930
Mg ²⁺	20	16	3	5	17	36	120
Ca ²⁺	87	44	21	34	84	126	341
K ⁺	12	8	1	4	11	23	50
Fe ²⁺	0,8	1,1	0,1	0,1	0,5	1,9	9,9
ZVP	80	27	7	50	79	116	170
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,62	0,13	0,34	0,44	0,63	0,78	0,98
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,64	0,14	0,24	0,46	0,64	0,82	0,91
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,45	0,12	0,18	0,28	0,46	0,63	0,76
Breedte	353	383	10	25	150	>1000	>1000
Diepte	17	18	3	5	10	30	>100
Dikte sapropeliumlaag	16	22	0	0	5	50	>100

Tabel 29

Milieu-indicatiewaarden van *Unionicola crassipes* (n=138).

Table 29

Environmental parameters of *Unionicola crassipes* (n=138).

Unionicola (Hexatax) figuralis

Unionicola figuralis (Koch, 1836) – Besseling 1965b; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Unionicola figuralis* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid maar ontbreekt in het zuiden. Voorts is de soort bekend uit Ethiopië.

Voorkomen in Nederland (fig. 131) *Unionicola figuralis* is in Nederland vrij zeldzaam. De soort is vooral gevonden in het Holland-Utrechtse veenweide- en plassengebied en in Noordwest-Overijssel. Verder zijn er verspreide vondsten in het rivierengebied en langs de binnenduinrand. De soort is gevonden van begin april tot en met eind oktober, met een kleine piek in de zomer (fig. 135).

Milieu-indicatie (tabel 30) Over de levenscyclus is niets bekend. *Unionicola figuralis* komt vooral in sloten voor maar kan ook in andere watertypen worden gevonden. De indicatiegetallen wijzen uit dat de soort in relatief nutriëntarme, zoete, kleine wateren leeft.

Unionicola figuralis is a rather rare species in The Netherlands. The centre of the distribution is the Holland-Utrecht lake and fen meadow area and has also been found in the area of the large rivers and along the transition zone of the coastal dunes and the polder area. *Unionicola figuralis* has been found in ditches, and to a lesser extent in other water types. It occurs in waters with a low nutrient level.

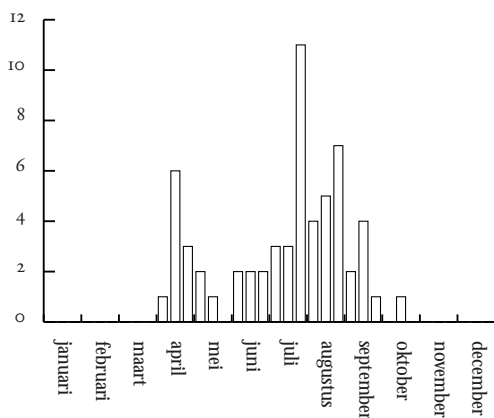
	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,6	0,4	7,2	7,2	7,5	8,0	8,4
HCO ₃ ⁻	236	122	130	153	215	275	603
Cl ⁻	111	82	34	49	87	150	343
SO ₄ ²⁻	91	64	15	29	71	180	220
tP	0,18	0,10	0,05	0,06	0,17	0,31	0,38
NO ₃ ⁻	0,15	0,13	0,05	0,05	0,05	0,29	0,40
NH ₄ ⁺	0,34	0,44	0,05	0,05	0,12	0,94	1,46
Na ⁺	70	57	22	27	57	96	235
Mg ²⁺	18	13	5	6	15	32	50
Ca ²⁺	86	27	50	58	78	119	137
K ⁺	12	18	1	1	7	14	67
Fe ²⁺	1,5	1,4	0,1	0,1	1,1	3,6	3,8
ZVP	53	22	32	35	49	69	112
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,55	0,11	0,43	0,44	0,53	0,71	0,79
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,62	0,20	0,22	0,36	0,65	0,85	0,88
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,50	0,15	0,32	0,35	0,45	0,70	0,73
Breedte	79	151	17	19	29	100	550
Diepte	8	4	5	5	6	15	15
Dikte sapropeliumlaag	22	16	2	10	18	40	60

Tabel 30

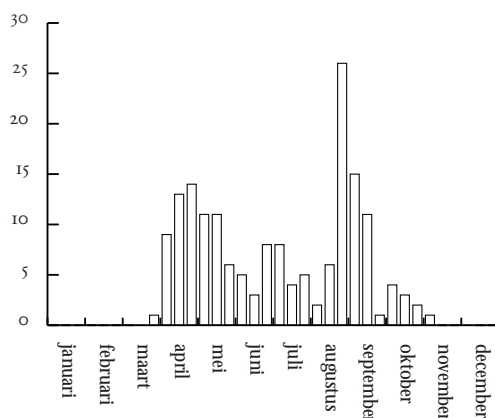
Milieu-indicatiewaarden van *Unionicola figuralis* (n=12).

Table 30

Environmental parameters of *Unionicola figuralis* (n=12).



Figuur 135
Vangsten van *Unionicola figuralis* verdeeld over het jaar.
Figure 135
Records of *Unionicola figuralis* distributed over the year.



Figuur 136
Vangsten van *Unionicola gracilpalpis* verdeeld over het jaar.
Figure 136
Records of *Unionicola gracilpalpis* distributed over the year.

Unionicola (Hexatax) gracilpalpis

Unionicola gracilpalpis (Viets, 1908) – Besseling 1934, 1946a, 1964; Redeke 1948; Davids 1970b; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Unionicola gracilpalpis* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid maar ontbreekt in het zuiden.

Voorkomen in Nederland (fig. 132) *Unionicola gracilpalpis* is in Nederland vrij zeldzaam. De meeste waarnemingen zijn gedaan in het Holland-Utrechtse veenweide- en plassengebied, in Noordwest-Overijssel en in het zuiden van Drenthe. De soort is gevonden van eind maart tot en met begin november, met een piek in de nazomer (fig. 136).

Milieu-indicatie (tabel 31) *Unionicola gracilpalpis* leeft vooral in meren, laagveenplassen en (brede) sloten. De soort kan beschouwd worden als indicator voor schone, heldere, rijk begroeide wateren. De soort gebruikt zoetwatersponzen om eieren in af te zetten. Over de levenscyclus is verder niets bekend.

Unionicola gracilpalpis is a rather rare species in The Netherlands. The centre of the distribution is the Holland-Utrecht lake and fen meadow area, the north-western part of the province of Overijssel and the southern part of the province of Drenthe. The species has been collected from the end of March until the beginning of November, with a peak in late summer. *Unionicola gracilpalpis* has been found in lakes and larger ditches, and to a lesser extent in other water types. The species is an indicator for clean, and clear waters, rich in macrophytes.

Unionicola (Hexatax) minor

Unionicola minor (Soar, 1900) – Besseling 1964; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1980, 1985; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Davids et al. 1994.

Unionicola crassipes minor (Soar, 1900) – Besseling 1934; Redeke 1948.

Unionicola kochi (err., non Thor, 1898) – Besseling 1937b, 1946a, 1964; Redeke 1948; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Areaal *Unionicola minor* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid maar ontbreekt in Scandinavië.

Voorkomen in Nederland (fig. 133) *Unionicola minor* is in Nederland vrij algemeen. Vermoedelijk kan de soort in het gehele land worden aangetroffen, met uitzondering van de meest brakke delen. Tot nu toe zijn geen waarnemingen gedaan op de Waddeneilanden en in het grootste deel van Friesland.

Milieu-indicatie (tabel 32) *Unionicola minor* is in een groot aantal watertypen gevonden, vooral in grotere wateren als vaarten, kanalen, meren, vijvers en wielen. De indicatiewaarden voor chloride en nutriënten zijn duidelijk lager dan die van *U. crassipes* maar hoger dan die van *U. gracilipalpis*. De soort kan beschouwd worden als indicator voor een goede waterkwaliteit.

Unionicola minor is a rather common species in The Netherlands. It can probably be found throughout the country, possibly excluding the most brackish parts. It has been found in a large number of water

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,8	0,4	7,2	7,4	7,8	8,3	8,4
HCO ₃ ⁻	128	78	52	52	119	224	318
Cl ⁻	55	27	36	37	46	87	136
SO ₄ ²⁻	43	46	6	6	35	69	181
tP	0,11	0,07	0,05	0,05	0,08	0,23	0,24
NO ₃ ⁻	0,23	0,51	0,05	0,05	0,05	0,40	2,06
NH ₄ ⁺	0,07	0,03	0,05	0,05	0,05	0,10	0,13
Na ⁺	34	18	19	21	28	57	83
Mg ²⁺	7	7	3	4	4	14	30
Ca ²⁺	47	29	22	22	35	79	124
K ⁺	5	4	2	3	4	9	18
Fe ²⁺	1,0	1,0	0,1	0,1	0,6	2,7	3,1
ZVP	92	20	60	60	92	116	116
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,54	0,13	0,37	0,38	0,57	0,72	0,72
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,68	0,13	0,50	0,59	0,63	0,90	0,91
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,51	0,09	0,40	0,41	0,48	0,63	0,68
Breedte	608	394	30	45	750	>1000	>1000
Diepte	14	6	5	6	15	20	20
Dikte sapropeliumlaag	20	20	1	1	10	50	50

Tabel 31

Milieu-indicatiewaarden van *Unionicola gracilipalpis* (n=15).

Table 31

Milieu-indicatiewaarden van *Unionicola gracilipalpis* (n=15).

types, mainly in larger ditches, canals, lakes and ponds. It can be considered as an indicator for good water quality.

Unionicola (Hexatax) parvipora

Unionicola parvipora Lundblad, 1920 – Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Unionicola parvipora* is alleen bekend uit Europa, waar de soort in een beperkt aantal landen gevonden is (Denemarken, Duitsland, Letland, Nederland, Polen en Zweden).

Voorkomen in Nederland (fig. 137) *Unionicola parvipora* is in Nederland zeer zeldzaam en alleen bekend van enkele vindplaatsen in het Holland-Utrechtse veenweide- en plassengebied en de Alblasserwaard.

Milieu-indicatie (tabel 33) *Unionicola parvipora* leeft in petgaten en (laagveen)plassen, die van zeer goede kwaliteit zijn, meestal in gezelschap van *U. gracilipalpis*. De soort gebruikt zoetwatersponzen om eieren in te leggen.

Unionicola parvipora is a very rare species in The Netherlands. It is only known from a few records in the Holland-Utrecht lake and fen meadow area and the Alblasserwaard (eastern part of the province of

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	8,0	0,5	6,4	7,5	8,0	8,7	9,3
HCO ₃ ⁻	164	89	11	56	140	292	420
Cl ⁻	110	99	15	37	73	236	482
SO ₄ ²⁻	70	58	6	16	40	169	202
tP	0,31	0,41	0,05	0,06	0,16	0,69	2,11
NO ₃ ⁻	0,25	0,44	0,05	0,05	0,10	0,54	2,07
NH ₄ ⁺	0,16	0,30	0,05	0,05	0,06	0,37	1,90
Na ⁺	67	62	9	23	38	141	288
Mg ²⁺	13	12	1	4	6	31	48
Ca ²⁺	63	35	6	23	58	116	153
K ⁺	9	6	2	4	7	18	27
Fe ²⁺	0,6	0,7	0,1	0,1	0,3	1,5	3,1
ZVP	86	31	7	50	89	124	170
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,59	0,12	0,37	0,44	0,59	0,75	0,87
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,68	0,10	0,49	0,57	0,67	0,83	0,91
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,47	0,11	0,19	0,31	0,47	0,60	0,76
Breedte	552	406	14	60	500	>1000	>1000
Diepte	17	17	5	6	14	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	20	24	0	0	8	50	90

Tabel 32
Milieu-indicatiewaarden van *Unionicola minor* (n=50).

Table 32
Milieu-indicatiewaarden van *Unionicola minor* (n=50).

Zuid-Holland). The species has been collected in abandoned turbaries, lakes, small lowland rivers and ditches.

Unionicola (Hexatax) tricuspis

Unionicola tricuspis (Koenike, 1895) – Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1990b; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Unionicola tricuspis* heeft een West-Palearctische verspreiding. De soort is in Europa bekend uit vele landen maar ontbreekt in Groot-Brittannië.

Voorkomen in Nederland (fig. 138) *Unionicola tricuspis* is pas recent in Nederland gevonden. De soort is zeer zeldzaam en bekend van verspreide vindplaatsen in Noord-Holland, Friesland, Drenthe en Gelderland.

Milieu-indicatie *Unionicola tricuspis* leeft in meren, vijvers, beken en vaarten. Eieren worden gelegd in de mantelholte van de zoetwatermossels *Unio tumidus* Philipsson, 1788 en *U. pictorum* (Linnaeus, 1758).

Unionicola tricuspis is a very rare species in The Netherlands, and known from a few widespread records.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,7	0,3	7,5	7,5	7,7	8,1	8,1
HCO ₃ ⁻	101	60	52	52	76	205	205
Cl ⁻	61	29	37	37	50	117	117
SO ₄ ²⁻	36	7	26	26	35	48	48
tP	0,31	0,52	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07
NO ₃ ⁻	0,09	0,04	0,05	0,05	0,05	0,10	0,10
NH ₄ ⁺	0,13	0,15	0,05	0,05	0,05	0,08	0,08
Na ⁺	39	21	26	26	31	82	82
Mg ²⁺	6	2	4	4	5	10	10
Ca ²⁺	35	13	22	22	30	54	54
K ⁺	6	2	4	4	6	8	8
Fe ²⁺	0,4	0,5	0,1	0,1	0,2	1,4	1,4
ZVP	83	36	18	18	91	116	116
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,62	0,1	0,48	0,48	0,64	0,72	0,72
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,67	0,1	0,59	0,59	0,66	0,86	0,86
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,43	0,07	0,37	0,37	0,41	0,55	0,55
Breedte	783	337	300	300	>1000	>1000	>1000
Diepte	18	3	15	15	20	20	20
Dikte sapropeliumlaag	38	14	20	20	40	50	50

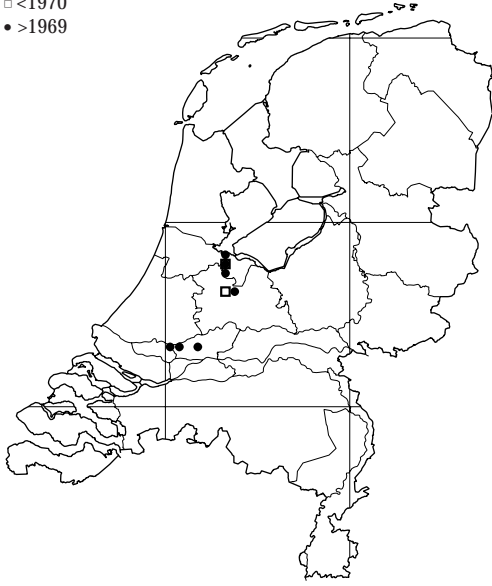
Tabel 33

Milieu-indicatiewaarden van *Unionicola parvipora* (n=6).

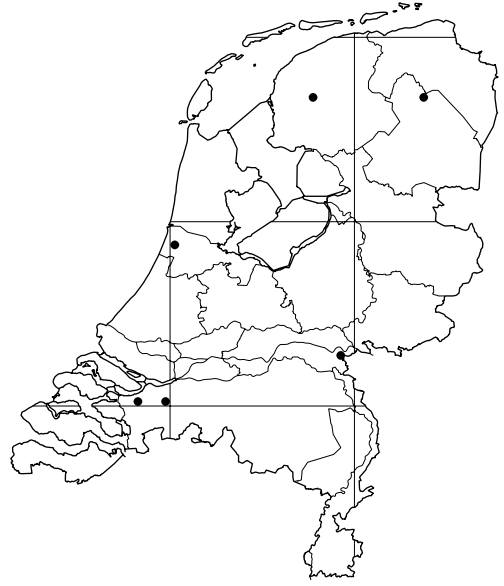
Table 33

Environmental parameters of *Unionicola parvipora* (n=6).

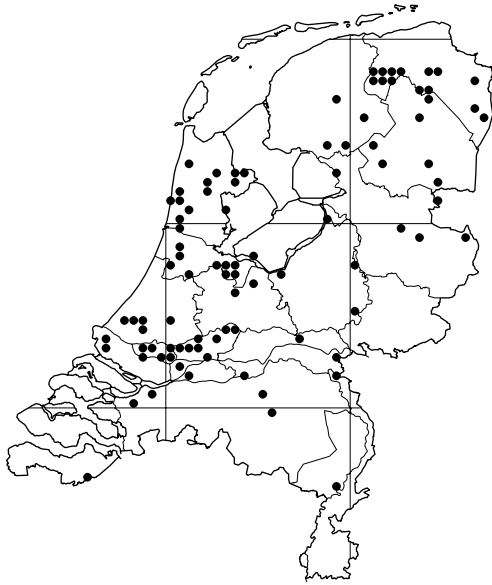
□ <1970
 • >1969



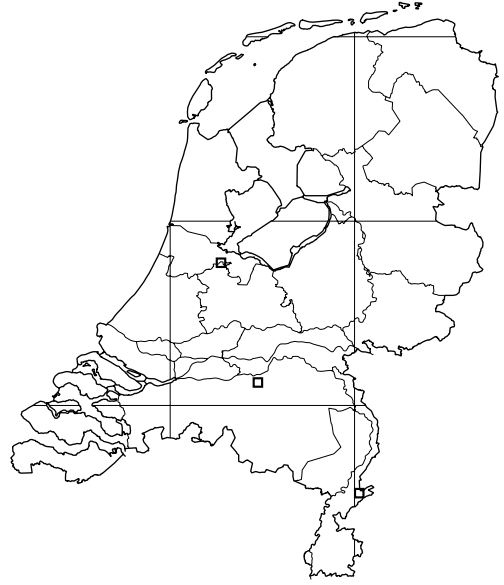
Figuur/Figure 137
Unionicola parvipora



Figuur/Figure 138
Unionicola tricuspis



Figuur/Figure 139
Unionicola aculeata



Figuur/Figure 140
Unionicola bonzi

Unionicola (Pentatax) aculeata

Unionicola aculeata (Koenike, 1890) – Besseling 1932e, 1934, 1964; Redeke 1948; Geelen & Davids 1972; Davids 1973a, 1977, 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; De Nie 1982; Mol 1984; Kouwets & Davids 1984; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Unionicola figuralis (err., non Koch 1836) – Havinga 1919; Romijn 1919a, 1920a; Besseling 1932e; Redeke 1948.

Unionicola inusitata (err., non Koenike 1914) – Besseling 1953c.

Areaal *Unionicola aculeata* heeft een Holarctische verspreiding en is verder ook in Mexico gevonden (Vidrine et al. 1986). In Europa komt de soort algemeen voor maar ontbreekt in het zuiden.

Voorkomen in Nederland (fig. 139) *Unionicola aculeata* is vrij zeldzaam maar kan waarschijnlijk in het gehele land worden aangetroffen. Van de Waddeneilanden zijn nog geen waarnemingen bekend. Voor een deel van de levenscyclus is de soort aangewezen op de zoetwatermossels *Anodonta anatina* (Linnaeus, 1758) en *A. cygnea* (Linnaeus, 1758) (Davids 1979). De soort is gevonden van eind maart tot en met begin november, met een piek in de nazomer.

Milieu-indicatie (tabel 34) De milieu-indicatiewaarden van *Unionicola aculeata* komen overeen met die van *U. minor*. Meestal wordt deze soort maar met één of enkele exemplaren aangetroffen. *Unionicola aculeata* is in een groot aantal watertypen gevonden, vooral in vaarten, sloten en kanalen.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,2	0,5	7,6	7,6	8,2	8,9	9,3
HCO ₃ ⁻	202	109	52	81	194	347	494
Cl ⁻	133	110	37	39	122	262	500
SO ₄ ²⁻	107	73	25	26	97	238	262
tP	0,31	0,26	0,06	0,08	0,22	0,65	1,11
NO ₃ ⁻	0,44	0,89	0,05	0,05	0,10	1,60	3,67
NH ₄ ⁺	0,31	0,64	0,05	0,05	0,09	1,90	2,20
Na ⁺	81	65	23	23	73	162	290
Mg ²⁺	18	12	4	4	17	37	43
Ca ²⁺	83	46	22	29	82	126	216
K ⁺	13	6	4	5	13	20	22
Fe ²⁺	0,9	1,7	0,1	0,1	0,5	1,4	7,4
ZVP	90	24	65	72	82	116	170
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,62	0,10	0,46	0,47	0,60	0,72	0,80
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,62	0,11	0,44	0,50	0,61	0,81	0,83
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,46	0,08	0,23	0,36	0,47	0,55	0,65
Breedte	422	427	25	60	195	>1000	>1000
Diepte	17	19	3	6	12	20	90
Dikte sapropeliumlaag	21	27	0	0	8	50	100

Tabel 34

Milieu-indicatiewaarden van *Unionicola aculeata* (n=18).

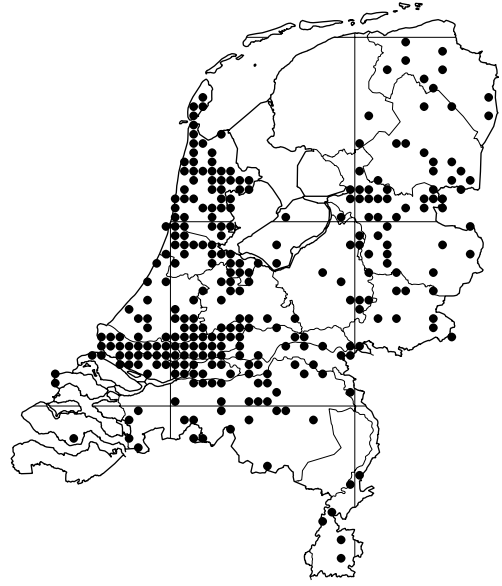
Table 34

Environmental parameters of *Unionicola aculeata* (n=18).

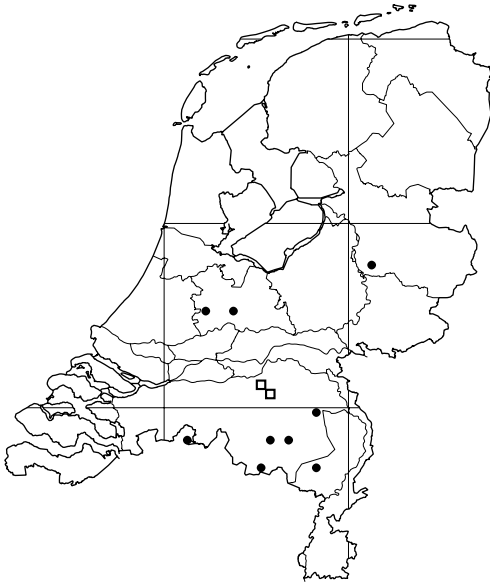
□ <1970
• >1969



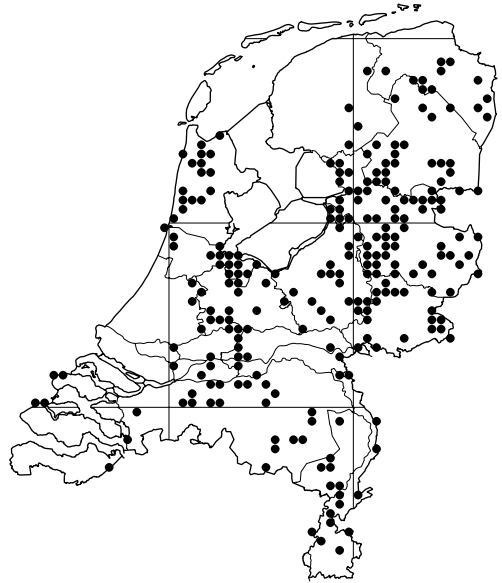
Figuur/Figure 141
Unionicola intermedia



Figuur/Figure 142
Neumania deltoides



Figuur/Figure 143
Neumania imitata



Figuur/Figure 144
Neumania limosa

Unionicola aculeata is a rather rare species in The Netherlands. Probably it can be found throughout the country, although records from the Wadden Sea islands are still lacking. The species has been collected from the end of March until the beginning of November, with a peak in late summer. It has been found in a large number of water types, especially canals and ditches.

Unionicola (Pentatax) bonzi

Unionicola bonzi (Claparède, 1896) – Redeke 1948; Besseling 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1973a, 1979, 1980; Mol 1984.

Unionicola vittata (Rathke, 1797)[species incerta] – Besseling 1932e, 1934; Redeke 1948.

Areaal *Unionicola bonzi* is alleen bekend uit Europa. De soort is daar verbreid maar ontbreekt in Scandinavië.

Voorkomen in Nederland (fig. 140) *Unionicola bonzi* is in Nederland zeer zeldzaam. De volwassen mijten verblijven het gehele jaar in zoetwatermossels, waardoor ze bij inventarisaties met het schepnet niet gevonden zullen worden. Er is daarom weinig bekend over de verspreiding in Nederland.

Milieu-indicatie Davids (1973a) vond de soort in het Gein (Utrecht), een eutroof boezemwater. Dit zou er op kunnen wijzen dat de soort minder zeldzaam is.

Unionicola bonzi is a very rare species in The Netherlands. The adults remain in freshwater mussels throughout the year and are therefore not found during inventories. Hence, its distribution is very poorly known. The record of Davids (1973a) in an eutrophic canal might be an indication that the species is more common.

Unionicola (Anodontinatax) intermedia

Unionicola intermedia Koenike, 1914 – Besseling 1932e, 1937b, 1964; De Wit 1953; Van der Eyk 1977; Davids 1973a, 1979, 1980; Mol 1984.

Unionicola intermedia forma *dodecapora* Besseling, 1937 – Besseling 1937b, 1964.

Unionicola intermedia dodecapora Besseling, 1937 – Davids 1979; Smit 1992.

Areaal *Unionicola intermedia* heeft een Holarctische verspreiding; in Europa ontbreekt de soort in het zuiden.

Voorkomen in Nederland (fig. 141) Omdat *Unionicola intermedia* niet vrijlevend voorkomt, is er geen duidelijk beeld over het voorkomen en de verspreiding in Nederland. Davids (1979) noemt de soort zeldzaam maar vermoedt dat deze algemeen is in de zoetwatermossels *Anodonta anatina* (Linnaeus, 1758) en *A. cygnea* (Linnaeus, 1758).

Milieu-indicatie De gastheren komen algemeen voor in grotere veenachtige wateren in het Holocene deel van Nederland.

Like the previous species, *Unionicola intermedia* is not a free-living species. Therefore its distribution is not well known. In the past, Davids (1979) reported it as rare, but suspected that it was common in the fresh-

water mussels *Anodonta anatina* and *A. cygnea*, which are common in the Holocene parts of the country.

Neumania (Neumania) deltoides

Neumania deltoides (Piersig, 1894) – Besseling 1947, 1964, 1966; Davids 1970b; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Kouwets & Davids 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Steenbergen 1993.

Areaal *Neumania deltoides* heeft een Palearctische verspreiding. De soort komt in geheel Europa voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 142) *Neumania deltoides* is in Nederland algemeen en kan in het gehele land worden aangetroffen. De soort is gevonden van eind maart tot en met eind oktober, met een piek in de nazomer.

Milieu-indicatie *Neumania deltoides* is hoofdzakelijk in sloten en vaarten gevonden, minder in andere biotopen, zoals (genormaliseerde) laaglandbeken, zandwinputten en wieden.

Omdat *Neumania deltoides* voor een deel van de determinaties verward is met *N. limosa*, zijn er voor geen van beide soorten milieu-indicatiewaarden berekend. Uit recente inventarisaties in Vlaanderen (België) en gegevens uit Noord-Holland kan worden opgemaakt dat *N. deltoides* voornamelijk in sterk door de mens beïnvloede wateren voorkomt.

Neumania deltoides is a common species in The Netherlands. It occurs throughout the country and has been collected from the end of March until the end of October, with a peak in late summer. It has been found mainly in ditches and canals, but occurs also in other water types, e.g. (canalized) lowland streams, sand pits and ponds. Most likely the species occurs in waters strongly influenced by man.

Neumania (Neumania) imitata

Neumania imitata Koenike, 1908 – Besseling 1932a, 1932e, 1935c, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Neumania callosa (err., non Koenike, 1895) – Romijn 1920a; Besseling 1932e.

Areaal *Neumania imitata* is alleen bekend uit Europa, waar de soort in een beperkt aantal landen gevonden is (Duitsland, Italië, Nederland, Polen en Zweden).

Voorkomen in Nederland (fig. 143) *Neumania imitata* is in Nederland zeer zeldzaam. De meeste waarnemingen zijn gedaan in het zuidoosten van Noord-Brabant. Buiten dit gebied is de soort slechts bekend van enkele vindplaatsen.

Milieu-indicatie *Neumania imitata* is gevonden in natuurlijke en genormaliseerde laaglandbeken, kanalen en vaarten. Lundblad (1968) rekent *N. imitata* tot de soorten van stromend water.

Neumania imitata is a very rare species in The Netherlands. Most records are from the south-eastern part of the province of Noord-Brabant, outside this area there are only very few records. The species has been found in natural and canalized lowland streams and canals.



Figuur 145
Neumania spinipes, mannetje. Uit Soar & Williamson (1927).

Figure 145
Neumania spinipes, male. Reproduced from Soar & Williamson (1927).

Neumania (Neumania) limosa

Neumania limosa (Koch, 1836) – Romijn 1919a, 1920c; Cremers 1930; Besseling 1932e, 1935c, 1964, 1966, 1967b, 1968b; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Neumania limosa* is alleen bekend uit Europa en komt daar in alle landen voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 144) *Neumania limosa* is in Nederland vrij algemeen maar ontbreekt in het grootste deel van het westen en noorden. In het westen komt de soort wel in de binnenduinrand voor. Alleen in de zoetere delen van Nederland wordt de soort gevonden, en wel van half maart tot en met half november, met een piek in de nazomer.

Milieu-indicatie Zie opmerking bij *N. deltoides*. *Neumania limosa* is hoofdzakelijk in sloten en genormaliseerde laaglandbeken aangetroffen. Daarnaast komt de soort veel voor in vaarten, vijvers, meertjes en petgaten die niet al te sterk door de mens beïnvloed zijn.

Neumania limosa is a rather common species in The Netherlands. It is confined to the freshwater areas, and is therefore lacking in the western and northern part of the country. In the western part, the species has been found only in the fringe zone of the coastal dunes, where freshwater occurs. *Neumania limosa* has been collected from mid-March until mid-November, with a peak in late summer. Most records are from ditches and canalized lowland streams. It has also frequently been found in canals, ponds, lakes and former turbaries. The species occurs in waters relatively little influenced by man.

***Neumania (Neumania) spinipes* (fig. 145)**

Neumania spinipes (Müller, 1776) – Besseling 1932e, 1934, 1935c, 1964, 1966, 1967b; Davids 1970b; Davids & Dresscher 1971; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Steenbergen 1993; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992.

Areaal *Neumania spinipes* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 146) *Neumania spinipes* is in Nederland vrij zeldzaam. De soort is hoofdzakelijk gevonden in het Holland-Utrechtse veenweide- en plassegebied, in Noordwest-Overijssel en op de Waddeneilanden.

Milieu-indicatie (tabel 35) *Neumania spinipes* is hoofdzakelijk in (brede) sloten gevonden maar ook vaak in duinwateren en soms in andere watertypen. De soort leeft in zoete wateren waaraan verder weinig eisen worden gesteld.

Neumania spinipes is a rather rare species in The Netherlands. The centre of the distribution is the Holland-Utrecht lake and fen meadow area, the north-western part of the province of Overijssel and the Wadden Sea islands. The species has been collected mainly in ditches but also in coastal dune lakes, and to a lesser extent in a large number of other water types.

Neumania (Neumania) vernalis

Neumania vernalis (Müller, 1776) – Besseling 1932e, 1946a, 1947, 1955b, 1964, 1966, 1967b; Geelen & Davids 1972; Higler 1976; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Neumania vernalis forma *laminiifera* Udalzew, 1907 – Besseling 1964.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	7,5	0,7	6,7	6,7	7,4	8,7	8,8
HCO ₃ ⁻	124	76	26	31	110	220	250
Cl ⁻	119	106	30	36	88	250	410
SO ₄ ²⁻	57	74	6	11	27	220	220
tP	0,47	0,71	0,05	0,08	0,16	1,36	2,50
NO ₃ ⁻	0,32	0,53	0,05	0,05	0,05	0,83	1,88
NH ₄ ⁺	0,25	0,26	0,05	0,05	0,18	0,52	0,94
Na ⁺	54	29	19	19	51	82	120
Mg ²⁺	12	8	4	5	10	24	32
Ca ²⁺	47	31	12	12	41	84	119
K ⁺	11	17	1	2,0	5	17	67
Fe ²⁺	2,1	1,9	0,1	0,3	1,4	6,0	6
ZVP	69	30	18	40	60	106	120
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,65	0,19	0,38	0,39	0,63	0,90	0,93
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,75	0,20	0,35	0,47	0,82	0,92	0,93
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,39	0,15	0,12	0,19	0,40	0,56	0,61
Breedte	243	322	5	18	100	750	>1000
Diepte	9	6	2	3	6	20	20
Dikte sapropeliumlaag	14	16	0	1	10	30	50

Tabel 35

Milieu-indicatiewaarden van *Neumania spinipes* (n=16).

Table 35

Milieu-indicatiewaarden van *Neumania spinipes* (n=16).

Neumania vernalis laminifera Udalzew, 1907 – Besseling 1935c; Davids 1979, 1980.
Unionicola spec – Oudemans 1898; Buitendijk 1945.

Areaal *Neumania vernalis* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit de meeste landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 147) *Neumania vernalis* is in Nederland vrij algemeen. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in het Holland-Utrechtse plassen- en veenweidegebied en Noordwest-Overijssel. In het oosten en zuiden is de soort minder algemeen.

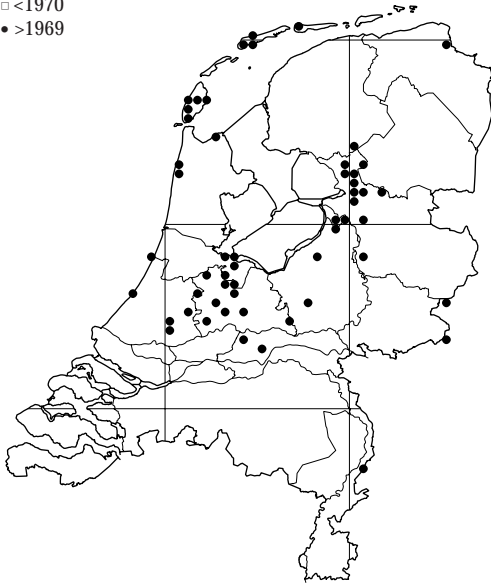
Milieu-indicatie (tabel 36) *Neumania vernalis* is hoofdzakelijk in sloten gevonden. Daarnaast komt de soort op beperkte schaal voor in een groot aantal andere watertypen, het meest nog in vaarten, vijvers, meertjes en plassen. Lundblad (1968) beschouwt de soort als een typische bewoner van meren. In het westen van Nederland is de soort een indicator voor een redelijke tot goede waterkwaliteit.

Neumania vernalis is a rather common species in The Netherlands. The centre of the distribution is the Holland-Utrecht lake and fen meadow area and the north-western part of the province of Overijssel. In the eastern and southern part of the country the species is less common. *Neumania vernalis* has been found mainly in ditches and occurs to a lesser extent in a large number of other water types, mostly canals, ponds and lakes.

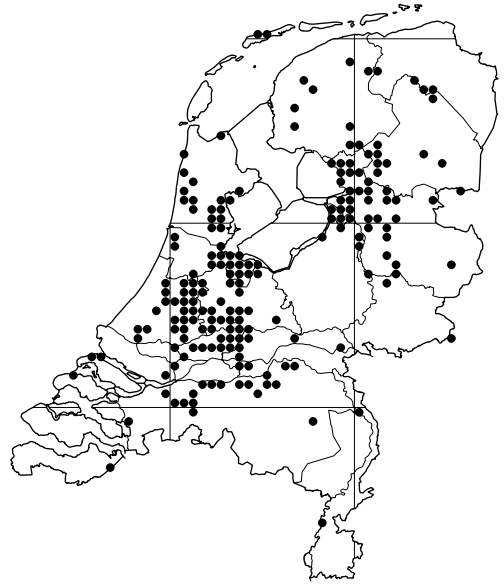
	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,5	0,7	6,7	7,2	7,6	8,2	8,8
HCO ₃ ⁻	124	76	26	55	169	284	250
Cl ⁻	119	106	30	37	94	193	410
SO ₄ ²⁻	57	74	6	15	48	255	220
tP	0,47	0,71	0,05	0,07	0,16	0,63	2,50
NO ₃ ⁻	0,32	0,53	0,05	0,05	0,08	0,62	1,88
NH ₄ ⁺	0,25	0,26	0,05	0,05	0,12	0,66	0,94
Na ⁺	54	29	19	26	59	127	120
Mg ²⁺	12	8	4	4	14	33	32
Ca ²⁺	47	31	12	29	68	107	119
K ⁺	11	17	1	1	6	20	67
Fe ²⁺	2,1	1,9	0,1	0,2	1,1	5,2	6,1
ZVP	69	30	18	36	69	113	120
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,65	0,19	0,38	0,39	0,61	0,80	0,93
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,75	0,20	0,35	0,38	0,66	0,88	0,93
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,39	0,15	0,12	0,33	0,45	0,61	0,61
Breedte	243	322	5	15	25	>1000	>1000
Diepte	9	6	2	3	6	15	20
Dikte sapropeliumlaag	14	16	0	5	25	60	50

Tabel 36
 Milieu-indicatiewaarden van *Neumania vernalis* (n=86).
 Table 36
 Milieu-indicatiewaarden van *Neumania vernalis* (n=86).

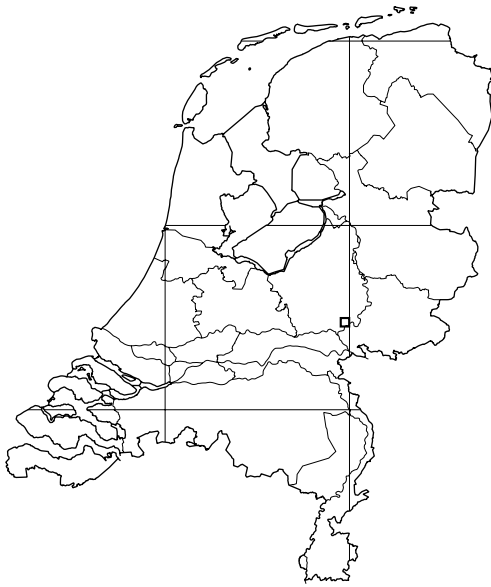
- <1970
- >1969



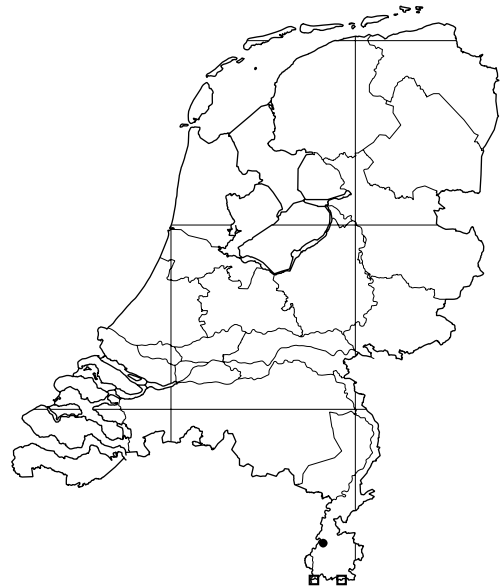
Figuur/Figure 146
Neumania spinipes



Figuur/Figure 147
Neumania vernalis



Figuur/Figure 148
Neumania papillosa



Figuur/Figure 149
Feltria armata

Neumania (Soarella) papillosa

Neumania papillosa (Soar, 1902) – Besseling 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Neumania papillosa* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa komt de soort voor in diverse, verspreid liggende landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 148) Uit Nederland is alleen een oude waarneming uit 1918 bekend. Romijn vond de soort in een beekje bij Velp (Gelderland) (Davids 1979). Volgens Besseling (1964) is de determinatie niet zeker, omdat het enige exemplaar een nymf was. Het preparaat is door ons bekeken maar bleek in zodanig slechte toestand dat geen conclusies getrokken konden worden.

Milieu-indicatie *Neumania papillosa* leeft volgens Lundblad (1968) op grotere diepten op de bodem van meren.

Neumania papillosa is only known from an old record from 1918 in a stream in the province of Gelderland. However, the identification is uncertain. We have examined this slide, but unfortunately it is in very bad condition. Hence, no conclusions can be drawn.

Feltria (Feltria) armata

Feltria armata Koenike, 1902 – Romijn 1919d, 1920c; Viets 1923; Cremers 1930; Redeke 1932a; Bader 1974; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.
Feltria brevipes Walter, 1907 – [p.p.] Besseling 1937a, 1964.

Areaal *Feltria armata* is alleen bekend uit Europa. De soort is daar verbreid maar ontbreekt in Groot-Brittannië en Scandinavië.

Voorkomen in Nederland (fig. 149) *Feltria armata* is in Nederland zeer zeldzaam en recent alleen in de Molenbeek bij Geulle (Zuid-Limburg) aangetroffen. Vroeger leefde de soort ook in de Geul en de Voerenbeek (beide Zuid-Limburg) (Davids 1979).

Milieu-indicatie *Feltria armata* leeft in stromende wateren.

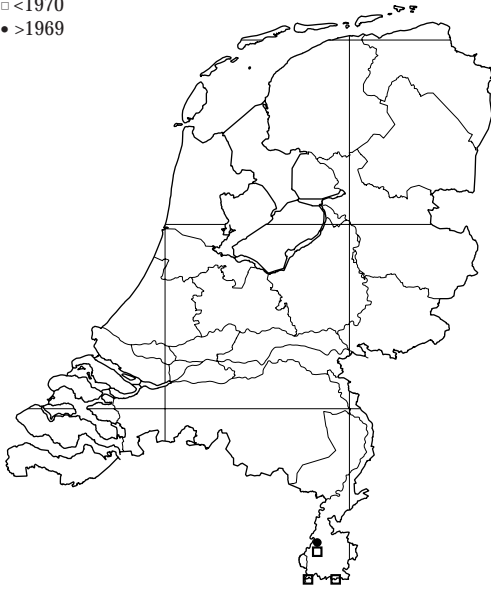
Feltria armata is a very rare species in The Netherlands. Only one recent record is known, from the Molenbeek, a stream in the province of Limburg. In the past, the species also occurred in two other streams in Limburg.

Feltria (Feltria) brevipes

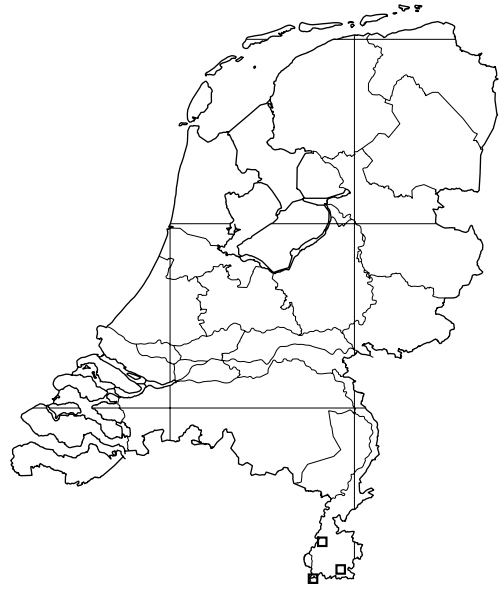
Feltria brevipes Walter, 1907 – Besseling 1937a, 1964 (alle p.p.); Bader 1974; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Feltria brevipes* is alleen bekend uit Europa. De soort komt daar wijd verspreid voor maar ontbreekt in Groot-Brittannië, Scandinavië en Zuid-Europa.

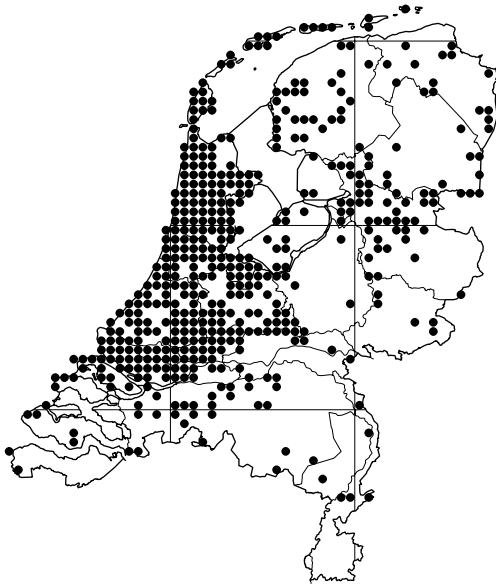
- <1970
- >1969



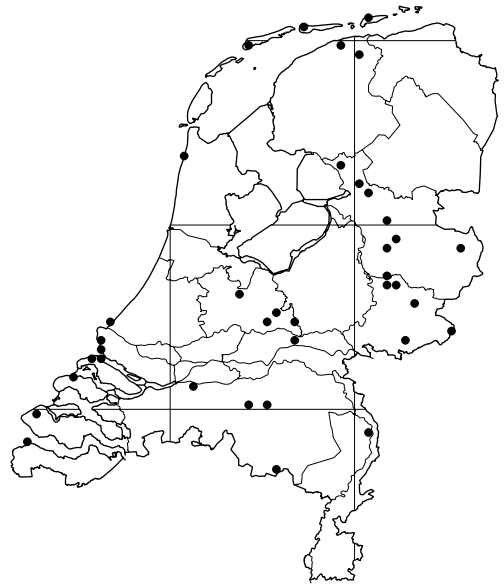
Figuur/Figure 150
Feltria brevipes



Figuur/Figure 151
Feltria rouxi



Figuur/Figure 152
Piona alpicola



Figuur/Figure 153
Piona ambigua

Voorkomen in Nederland (fig. 150) *Feltria brevipes* is in Nederland zeer zeldzaam en recent alleen nog bekend van de Molenbeek bij Geulle (Zuid-Limburg). Vroeger leefde de soort in de Geul, de Voerenbeek en een beekje bij Raar (alle Zuid-Limburg) (Davids 1979).

Feltria brevipes is a very rare species. Only one recent record is known, from the Molenbeek, a stream in the province of Limburg. In the past, the species occurred in three other streams in Limburg.

Feltria (Feltria) rouxi

Feltria rouxi Walter, 1907 – Viets 1923; Bader 1974; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit 1992; Van der Hammen & Smit 1996.

Feltria circularis (err., non Piersig, 1898) – Romijn 1920c; Besseling 1932e.

Feltria minuta (err., non Koenike, 1892) – Besseling 1932e.

Feltria rouxi batava Viets, 1930 – Viets 1930; Besseling 1932e.

Feltria romijni romijni Besseling, 1930 – Besseling 1930, 1932e, 1937a, 1964; Redeke 1948; Van der Eyk 1977.

Feltria romijni forma *westfalica* Viets, 1933 – Besseling 1964.

Feltria romijni westfalica Viets, 1933 – Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Feltria westfalica Viets, 1933 – Redeke 1948; Mol 1984.

Feltria spec 3 – Romijn 1920c.

Areaal *Feltria rouxi* is alleen bekend uit Europa. De soort komt daar in vele landen voor maar ontbreekt in Scandinavië.

Voorkomen in Nederland (fig. 151) Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend. In het begin van deze eeuw was *Feltria rouxi* nog vrij algemeen in beken in Zuid-Limburg (Davids 1979). Daarna is de soort nog maar één keer gevonden, namelijk in 1938 in een zijtak van de Leugdebeek (Zuid-Limburg).

There are no recent records of *Feltria rouxi*, the last record dates from 1938. In the past, the species was rather common in streams in the province of Limburg.

Piona alpicola

Piona alpicola (Neuman, 1880) – Besseling 1964, 1967b; Ellis-Adam & Davids 1970; Van der Velde & Polderman 1974; Van der Eyk 1977; Davids 1977, 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Piona alpicola forma *controversia* (Piersig, 1896) – Besseling 1964.

Piona alpicola controversia (Piersig, 1896) – Besseling 1967b; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Piona conglobata (err., non Koch, 1836) – Romijn 1916b; Buitendijk 1945.

Piona controversia (Piersig, 1896) – Romijn 1920c.

Piona uncata controversia (Piersig, 1896) – Besseling 1932e, 1936.

Piona uncata uncata (Koenike, 1888) – Besseling 1936, 1946a, 1955b; Mol 1984.

Areaal *Piona alpicola* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit vrijwel alle landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 152) *Piona alpicola* is in Nederland algemeen, vooral in het westen. In het oosten en zuiden is de soort minder algemeen.

Milieu-indicatie (tabel 37) Het overgrote deel van de waarnemingen is afkomstig van sloten en vaarten maar *Piona alpicola* kan ook gevonden worden in andere watertypen zoals duinplassen en poelen. Lundblad (1968) omschrijft de soort voor Zweden als eurytoop. Dit geldt zeker ook voor Nederland, waar *P. alpicola* zowel in schoon, als vervuild, zoet en brak water kan worden aangetroffen. Grote aantallen individuen duiden op eutrofïering.

Piona alpicola is a common species in The Netherlands, especially in the western part of the country. In the east and south part it is less common. Most records are from ditches and canals. The species occurs to a lesser extent in a large number of other water types, mostly in dune lakes and pools. The species is eurytope, and occurs in unpolluted as well as in polluted waters, and in fresh and brackish waters. However, large numbers are an indication of eutrophication.

Piona ambigua

Piona ambigua (Piersig, 1894) – Besseling 1936, 1959a, 1963, 1964; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Piona nodata laminata (Thor, 1900) – Smit & Van der Hammen 1996; Van Maanen et al. 1997.

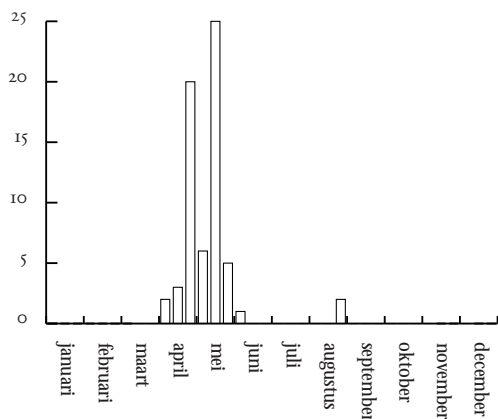
	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	7,9	0,6	5,1	7,3	7,8	8,7	9,6
HCO ₃ ⁻	276	157	5	127	245	498	856
Cl ⁻	251	347	15	61	137	484	3246
SO ₄ ²⁻	114	108	5	18	88	210	710
tP	1,18	1,73	0,05	0,11	0,54	2,68	11,26
NO ₃ ⁻	0,41	0,71	0,05	0,05	0,09	1,05	4,97
NH ₄ ⁺	1,24	3,82	0,05	0,05	0,19	1,80	26,46
Na ⁺	155	199	9	35	96	305	1880
Mg ²⁺	32	41	1	7,8	23	61	478
Ca ²⁺	95	47	6	47	89	145	341
K ⁺	19	30	0,3	3	14	34	340
Fe ²⁺	1,6	2,3	0,1	0,2	0,8	3,6	16
ZVP	66	32	5	27	62	108	180
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,61	0,16	0,17	0,40	0,61	0,81	0,98
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,71	0,16	0,15	0,52	0,73	0,89	0,99
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,39	0,14	0,05	0,22	0,39	0,56	0,78
Breedte	127	241	7	16	30	350	>1000
Diepte	8	11	1	3	6	15	>100
Dikte sapropeliumlaag	19	19	0	1	10	50	90

Tabel 37

Milieu-indicatiewaarden van *Piona alpicola* (n=266).

Table 37

Environmental parameters of *Piona alpicola* (n=266).



Figuur 154
Vangsten van *Piona ambigua* verdeeld over het jaar.
Figure 154
Records of *Piona ambigua* distributed over the year.

Areaal *Piona ambigua* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid maar ontbreekt in Zuid- en Zuidoost-Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 153) *Piona ambigua* is in Nederland vrij zeldzaam. De soort komt vrij algemeen voor in het duingebied, daarbuiten in allerlei temporaire wateren, vaak in gezelschap van de nauw verwante *P. nodata*. De soort is in de duinen algemener dan het verspreidingskaartje suggereert, omdat *P. ambigua* aanvankelijk als *P. nodata laminata* is gedetermineerd, welke ondersoort in het verleden niet apart genoteerd is. Het is een typische voorjaarssoort, na half mei neemt het aantal waarnemingen sterk af (fig. 154).

Milieu-indicatie *Piona ambigua* ontbreekt in permanente wateren, in tegenstelling tot *P. nodata*. De soort leeft waarschijnlijk in relatief onbeïnvloede wateren.

Piona ambigua is a rather rare species in The Netherlands. In the past, it has not been separated from *P. nodata*. Therefore, it is probably more common. The species occurs in all kinds of temporary waters, e.g. dune slacks. *Piona ambigua* is a typical spring species, after mid-May the number of records decrease strongly.

Piona carnea

Piona carnea (Koch, 1836) – Besseling 1932e, 1934, 1936, 1957b, 1964; Davids 1970b; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Kouwets & Davids 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Piona carnea* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit vrijwel alle landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 156) *Piona carnea* is in Nederland overal vrij algemeen en vooral algemeen in het duingebied.

Milieu-indicatie (tabel 38) De soort komt relatief veel voor in duinplassen, drinkputten en vijvers. Lundblad (1968) vindt de soort kenmerkend voor oligotroof en dystroof water. Ook in West-Nederland komt de soort voornamelijk voor in wateren met een relatief laag nutriëntengehalte.

Piona carnea is a rather common species in The Netherlands. It occurs throughout the country, but is especially common in the coastal dune area. A relatively high number of the records are from pools and ponds.

Piona clavicornis

Piona clavicornis (Müller, 1776) – Romijn 1918; Besseling 1932e, 1934, 1936, 1964; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Steenbergen 1993; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Van Maanen et al. 1997.

Areaal *Piona clavicornis* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid.

Vorkomen in Nederland (fig. 157) *Piona clavicornis* is in Nederland vrij zeldzaam. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in het duingebied. Het is een typische voorjaarssoort, die na half mei nauwelijks meer wordt aangetroffen (fig. 155).

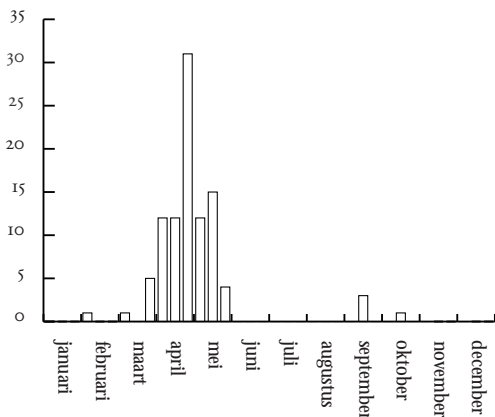
	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	7,7	0,85	4,9	6,7	7,6	8,7	9,6
HCO ₃ ⁻	167	95	5	44	189	255	425
Cl ⁻	88	58	15	26	76	148	260
SO ₄ ²⁻	61	85	8	13	33	160	490
tP	0,34	0,49	0,05	0,05	0,15	0,59	2,40
NO ₃ ⁻	0,36	0,93	0,05	0,05	0,10	0,59	5,65
NH ₄ ⁺	0,26	0,31	0,05	0,05	0,14	0,56	1,76
Na ⁺	54	40	9	15	39	120	160
Mg ²⁺	12	9	1	4	9	24	35
Ca ²⁺	64	39	6	18	67	91	230
K ⁺	7	5	0,5	2	5	13	29
Fe ²⁺	1,8	2,3	0,1	0,1	1,0	4,9	12
ZVP	74	32	14	40	74	112	167
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,58	0,18	0,21	0,40	0,59	0,82	0,96
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,69	0,19	0,22	0,39	0,74	0,90	0,95
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,48	0,16	0,20	0,32	0,46	0,68	0,78
Breedte	211	324	14	19	60	>1000	>1000
Diepte	8	5	2	4	6	15	20
Dikte sapropeliumlaag	17	22	0	0	10	60	90

Tabel 38

Milieu-indicatiewaarden van *Piona carnea* (n=41).

Table 38

Environmental parameters of *Piona carnea* (n=41).



Figuur 155
Vangsten van *Piona clavicornis* verdeeld over het jaar.
Figure 155
Records of *Piona clavicornis* distributed over the year.

Milieu-indicatie *Piona clavicornis* is kenmerkend voor tijdelijke wateren, zoals duinvalleien. In duingebieden waar drinkwater wordt gewonnen ontbreekt de soort (Smit & Van der Hammen 1992a). Af en toe wordt de soort ook in andere watertypen aangetroffen, waaronder sloten, poelen en meertjes. Het nutriëntengehalte van die wateren is meestal laag.

Piona clavicornis is a rather rare species in The Netherlands. The centre of the distribution is the coastal dune area. In dunes with a disturbed hydrology, e.g. as a result of drinking water extraction, the species is lacking. *Piona clavicornis* is a typical temporary water species, occurring in dune slacks and a large number of other water types. It has been collected in spring, after mid-May the number of records decreases strongly.

Piona coccinea

Piona coccinea coccinea (Koch, 1836) – Besseling 1932e, 1936, 1946a, 1955b, 1958b, 1964, 1966, 1968b; Dresscher 1954; Leentvaar & Schimmel 1955; Davids 1970b, 1979, 1980; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Kouwets & Davids 1984; Smit & Van der Hammen 1992a. *Piona longicornis* (Koch, 1836) – Romijn 1916b, 1920c; Cremers 1930; Besseling 1932e; Buitendijk 1945.

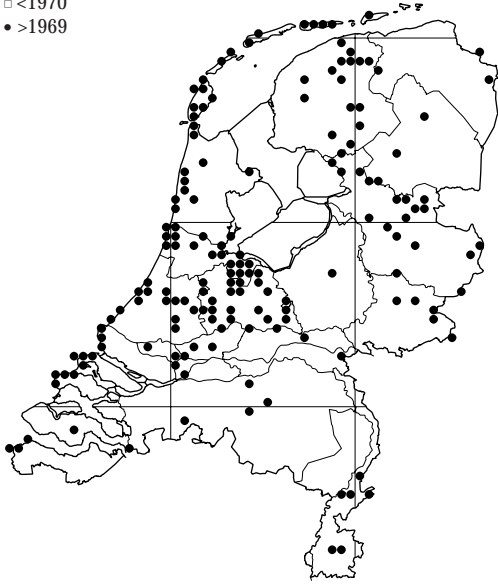
Areaal *Piona coccinea* heeft een Palearctische verspreiding. Mogelijk komt de soort tot in Zuid-Afrika voor. In Europa is de soort verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 158) *Piona coccinea* is in Nederland algemeen en kan overal worden aangetroffen.

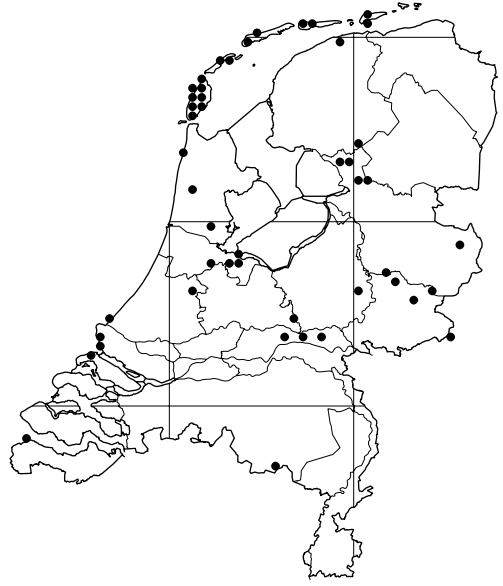
Milieu-indicatie (tabel 39) *Piona coccinea* komt hoofdzakelijk voor in wat grotere wateren, zoals brede sloten, vaarten en plassen maar de soort is ook regelmatig te vinden in andere stilstaande wateren. Het is een eurytope soort, die ook in wateren met hoge nutriëntengehalten kan leven. In brak water wordt de soort niet of nauwelijks aangetroffen.

Piona coccinea is a common species in The Netherlands and can be found throughout the country. Most records are from ditches. To a lesser extent, it has been found in a large number of other water types, mostly in lakes and ponds.

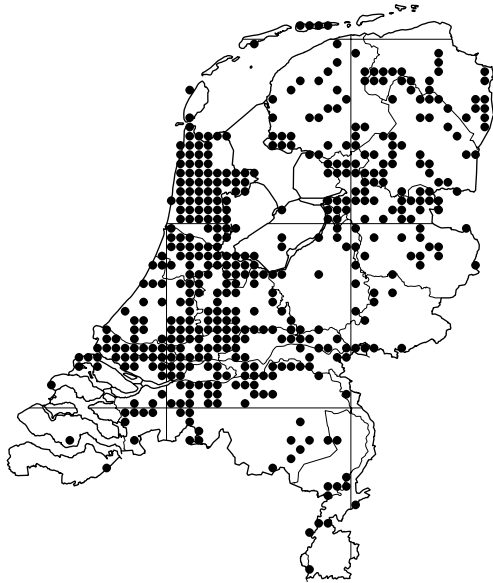
□ <1970
• >1969



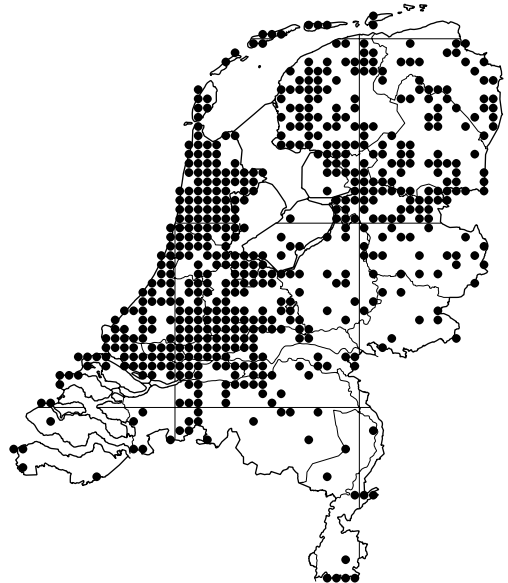
Figuur/Figure 156
Piona carnea



Figuur/Figure 157
Piona clavicornis



Figuur/Figure 158
Piona coccinea



Figuur/Figure 159
Piona conglobata conglobata

Piona conglobata conglobata

Piona conglobata (Koch, 1836) – Romijn 1918, 1920a, 1920c, 1921; Cremers 1930; Besseling 1932e, 1936, 1964, 1966, 1967b; Buitendijk 1945; Dresscher 1954; Davids 1970b, 1979, 1980; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Kouwets & Davids 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Acercus spec – Buitendijk 1945.

Piona conglobata conjugula Koenike, 1909 – Besseling 1932e, 1934.

Piona conglobata forma *punctata* (Neuman, 1875) – Besseling 1964.

Piona conglobata punctata (Neuman, 1875) – Besseling 1946a, 1955b, 1958b, 1966, 1967b; Davids 1979, 1980.

Piona disparilis (err., non Koenike, 1895) – Romijn 1918; Mol 1984.

Areaal *Piona c. conglobata* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa komt de soort in alle landen voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 159) *Piona c. conglobata* is in Nederland zeer algemeen in stilstaand en zwak stromend water

Milieu-indicatie (tabel 40) Het overgrote deel van de waarnemingen is afkomstig uit sloten en vaarten maar ook vele uit meertjes, duinplassen en genormaliseerde laaglandbeken. De soort kan in zowel in

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,0	0,5	6,9	7,4	7,9	8,7	9,7
HCO ₃ ⁻	232	100	26	118	223	365	522
Cl ⁻	196	202	16	55	119	392	1253
SO ₄ ²⁻	115	84	6	26	103	204	440
tP	0,74	0,86	0,05	0,1	0,42	1,66	5,76
NO ₃ ⁻	0,42	0,73	0,05	0,05	0,10	1,11	5,82
NH ₄ ⁺	0,48	2,06	0,05	0,05	0,11	0,86	23,56
Na ⁺	119	112	9	32	80	255	670
Mg ²⁺	23	16	2	7	18	48	78
Ca ²⁺	91	37	10	54	83	128	261
K ⁺	14	9	0,7	4	13	26	53
Fe ²⁺	1,3	1,8	0,1	0,2	0,7	3,2	9,9
ZVP	72	31	5	33	70	111	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,62	0,15	0,27	0,41	0,64	0,79	0,97
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,67	0,15	0,17	0,46	0,68	0,87	0,93
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,43	0,14	0,14	0,26	0,43	0,63	0,78
Breedte	174	277	10	19	63	600	>1000
Diepte	11	12	1	4	8	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	16	21	0	0	10	40	90

Tabel 39

Milieu-indicatiewaarden van *Piona coccinea* (n=136).

Table 39

Environmental parameters of *Piona coccinea* (n=136).

schone als vervuilde, zwak brakke wateren voorkomen. De hoge nutriëntengehalten van de wateren duiden op een grote tolerantie.

Piona conglobata conglobata is a very common species in The Netherlands and occurs throughout the country. Most records are from ditches and canals. To a lesser extent, it has been found in other water types, mostly in lakes, dune lakes and canalized lowland streams.

Piona conglobata coacta

Opmerking De taxonomische status is onduidelijk. Diverse auteurs beschouwen de ondersoort synoniem met de nominaatvorm. Volgens Smith (1976) echter is deze vorm een zelfstandige soort, behorende tot de *P. variabilis*-groep.

Areaal *Piona conglobata coacta* is alleen bekend uit Duitsland, Nederland en Zweden.

Voorkomen in Nederland (fig. 160) *Piona conglobata coacta* is zeer zeldzaam en was nog niet eerder uit Nederland gemeld. De ondersoort is nu van drie vindplaatsen bekend: twee in de Krimpenerwaard (Zuid-Holland) en één in Noordwest-Overijssel.

Milieu-indicatie *Piona c. coacta* is gevonden in enkele sloten en in een vaart.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	7,9	0,6	4,9	7,3	7,9	8,7	9,7
HCO ₃ ⁻	248	135	5	98	230	390	848
Cl ⁻	185	199	16	51	116	370	1563
SO ₄ ²⁻	107	101	6	23	76	210	710
tP	0,84	1,22	0,05	0,07	0,40	2,14	10,70
NO ₃ ⁻	0,42	0,81	0,05	0,05	0,10	1,07	5,82
NH ₄ ⁺	0,52	1,71	0,05	0,05	0,12	0,94	23,56
Na ⁺	117	123	9	31	78	244	920
Mg ²⁺	24	20	2	6	18	51	127
Ca ²⁺	88	38	7	45	83	132	246
K ⁺	15	12	0,3	3	12	29	87
Fe ²⁺	1,3	1,9	0,1	0,2	0,7	3,1	12,4
ZVP	71	32	5	32	68	112	180
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,60	0,16	0,21	0,39	0,60	0,79	0,98
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,68	0,16	0,15	0,48	0,70	0,88	0,98
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,43	0,14	0,09	0,25	0,42	0,63	0,78
Breedte	153	265	10	17	40	500	>1000
Diepte	9	9	0	3	6	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	18	20	0	1	10	50	>100

Tabel 40
Milieu-indicatiewaarden van *Piona conglobata conglobata* (n=285).
Table 40
Environmental parameters of *Piona conglobata conglobata* (n=285).

Piona conglobata coacta is a very rare taxon in The Netherlands. It is reported here for the first time for The Netherlands. It is known from three localities in the provinces of Zuid-Holland and Overijssel. It has been found in ditches and in a canal. The taxonomic status of the subspecies is not clear. Some authors consider it a synonym of *P. conglobata*. Others (e.g. Smith 1976) consider it a separate species.

Piona discrepans

Piona discrepans (Koenike, 1895) – Besseling 1934, 1936, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen 1992.

Areaal *Piona discrepans* heeft een Palearctische verspreiding. De soort is in Europa verbreid maar komt vooral in Midden- en Noord-Europa voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 161) *Piona discrepans* is in Nederland zeer zeldzaam en slechts bekend van enkele waarnemingen uit de Gooi-en Vechtstreek (Noord-Holland) en de ostrand van de Veluwe. In het verleden (augustus 1916) was de soort alleen bekend van een sprenghoeve bij Bemmelen (Gelderland).

Milieu-indicatie Behalve dat *Piona discrepans* in stilstaand water voorkomt (onder andere in de duinen in Noord-Frankrijk (Smit & Van der Hammen 1992a)), is weinig bekend over een specifieke milieuvoorkeur. De recente vondsten zijn gedaan in enkele plassen, een sloot, een vijver en een genormaliseerde laaglandbeek. Lundblad (1968) beschouwt de soort als kenmerkend voor grote, oligotrofe wateren.

Piona discrepans is a very rare species in The Netherlands. It is only known from a few localities in the province of Noord-Holland and the Veluwe. The species has been found in lakes, a pond and a canalized lowland stream.

Piona disparilis

Piona disparilis (Koenike, 1895) – Besseling 1932e; Mol 1984.

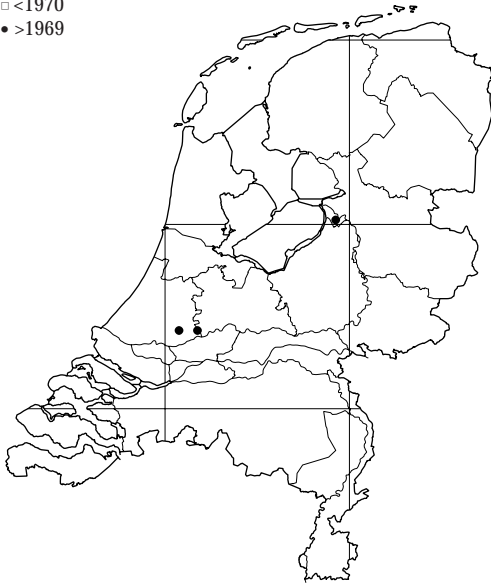
Areaal *Piona disparilis* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit een groot aantal landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 162) *Piona disparilis* is gemeld door Besseling (1932e), voorzien van een vraagteken. De soort is niet in het overzicht van Davids (1979) opgenomen. Besseling maakte melding van het voorkomen in zijn notitieboeken maar dit is aan de aandacht van acarologen ontsnapt. Wij hebben echter de juistheid van de determinatie van Besseling kunnen bevestigen. Het exemplaar is in 1965 in de Gulpstuw bij Gulpen (Zuid-Limburg) gevangen.

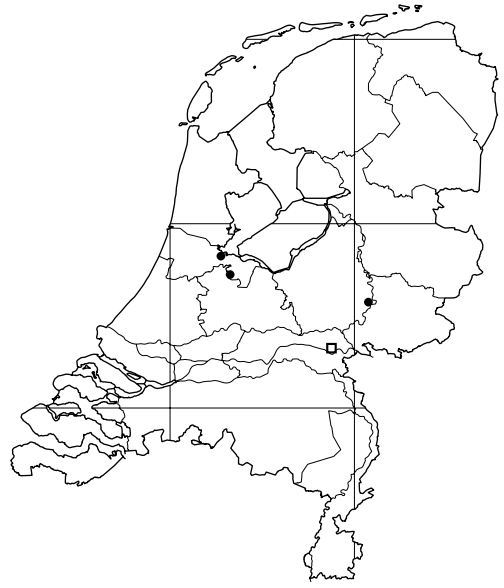
Milieu-indicatie *Piona disparilis* is gevonden in een bron in de duinen bij Dannes, ten zuiden van Boulogne-sur-Mer (Noordwest-Frankrijk) (Smit & Van der Hammen 1992a), en is dus mogelijk een soort die typisch is voor bronmilieus.

Piona disparilis is a very rare species in The Netherlands. It has been reported in the past by Besseling (1932e, with a question mark), but is not mentioned in the review by Davids (1979). Besseling reported the species in one of his notebooks, but this has escaped the attention of later acarologists. We have

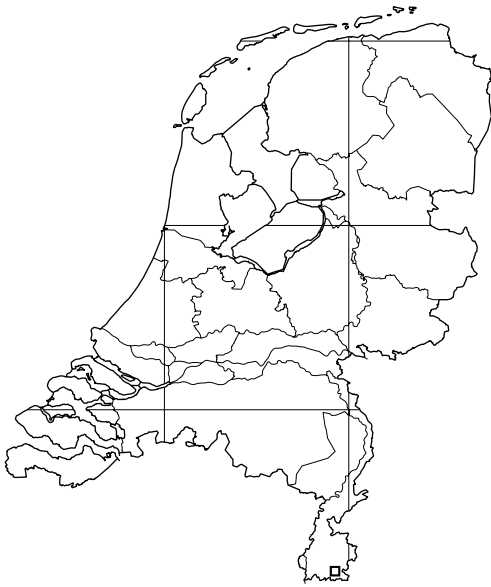
- <1970
- >1969



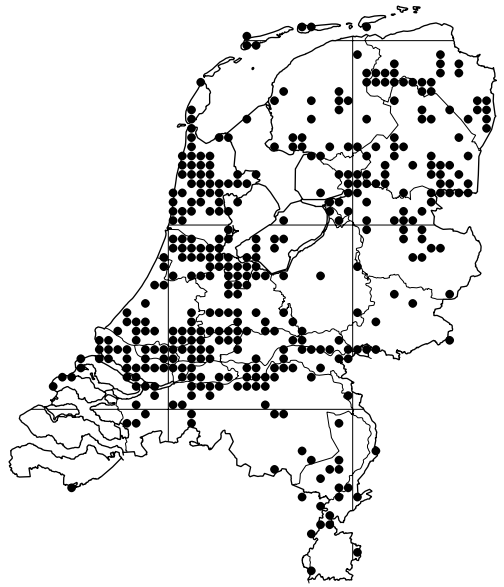
Figuur/Figure 160
Piona conglobata coacta



Figuur/Figure 161
Piona discrepans



Figuur/Figure 162
Piona disparilis



Figuur/Figure 163
Piona imminuta

been able to confirm Besseling's identification. The specimen was collected in a stream in the province of Limburg in 1965.

Piona imminuta

Piona imminuta (Piersig, 1897) – Davids & Kouwets 1987; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Davids et al. 1994.

Piona coccinea forma *confertipora* Walter, 1927 – Besseling 1964.

Piona coccinea confertipora Walter, 1927 – Besseling 1936.

Piona coccinea imminuta (Piersig, 1897) – Besseling 1968b; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a.

Piona coccinea forma *recurva* Lundblad, 1920 – Besseling 1964.

Piona coccinea recurva Lundblad, 1920 – Besseling 1958a; Davids 1979, 1980.

Opmerking De taxonomische status van *Piona imminuta* lange tijd onduidelijk geweest en door diverse auteurs werd de soort als een ondersoort van *P. coccinea* beschouwd. Davids & Kouwets (1987) hebben aangetoond dat het taxon goed onderscheidbaar is en de status van soort verdient.

Areaal *Piona imminuta* is alleen bekend uit Europa. De soort ontbreekt in Noord-, Zuid- en Zuidoost-Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 163) *Piona imminuta* is in Nederland overal algemeen.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,2	0,6	5,1	7,6	8,2	8,9	9,5
HCO ₃ ⁻	244	135	5	106	224	388	848
Cl ⁻	216	254	15	47	143	390	1787
SO ₄ ²⁻	127	103	6	26	115	227	565
tP	0,73	0,85	0,05	0,11	0,35	1,87	3,85
NO ₃ ⁻	0,47	0,88	0,05	0,05	0,10	1,84	5,82
NH ₄ ⁺	0,36	0,75	0,05	0,05	0,10	0,86	4,70
Na ⁺	133	143	9	29	96	260	930
Mg ²⁺	26	20	1	5	25	50	120
Ca ²⁺	94	48	6	37	95	137	341
K ⁺	15	9	2	5	16	29	42
Fe ²⁺	0,9	1,3	0,1	0,2	0,6	1,6	10,7
ZVP	81	31	7	46	80	120	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,63	0,14	0,34	0,46	0,64	0,79	0,98
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,67	0,15	0,17	0,49	0,69	0,86	0,93
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,42	0,14	0,15	0,23	0,43	0,59	0,74
Breedte	326	370	10	30	140	>1000	>1000
Diepte	15	17	0	5	10	30	>100
Dikte sapropeliumlaag	14	22	0	0	5	50	>100

Tabel 41

Milieu-indicatiewaarden van *Piona imminuta* (n=132).

Table 41

Environmental parameters of *Piona imminuta* (n=132).

Milieu-indicatie (tabel 41) De milieugegevens hebben betrekking op waarnemingen na 1985 (zie Opmerking). *Piona imminuta* is in allerlei typen stilstaand en zwak stromend water te vinden, vooral in grote rivieren, vaarten, kanalen en meren. De soort kan zeer eutrofe en verontreinigde omstandigheden goed verdragen en komt ook voor onder zwak brakke omstandigheden.

Piona imminuta is a common species in The Netherlands. It occurs throughout the country. The species has been found mainly in rivers, canals and lakes. To a lesser extent it has been found in a large number of water types. The species is able to withstand very eutrophic situations, and occurs also in slightly brackish waters. In the past, the taxonomic status of the species was not clear.

Piona longipalpis

Piona longipalpis (Krendowskij, 1878) – Romijn 1916b, 1919a, 1920a, 1920c; Besseling 1932e, 1936, 1946a, 1948, 1955b, 1958b, 1964, 1968b; Buitendijk 1945; Dresscher 1954; Leentvaar & Schimmel 1955; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Kouwets & Davids 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Piona longipalpis* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit de meeste landen.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,8	0,3	7,2	7,4	7,8	8,2	8,4
HCO ₃ ⁻	137	95	52	52	125	292	400
Cl ⁻	60	20	36	37	57	92	93
SO ₄ ²⁻	43	21	6	11	40	77	96
tP	0,09	0,04	0,05	0,05	0,08	0,14	0,2
NO ₃ ⁻	0,17	0,3	0,05	0,05	0,05	0,40	1,3
NH ₄ ⁺	0,06	0,02	0,05	0,05	0,05	0,10	0,1
Na ⁺	35	12	19	21	30	56	61
Mg ²⁺	7	4	4	4	5	16	18
Ca ²⁺	52	32	22	22	41	110	134
K ⁺	4	1	2	3	4	7	7
Fe ²⁺	0,6	0,9	0,1	0,1	0,2	2,2	3
ZVP	94	19	61	69	92	116	116
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,56	0,13	0,34	0,37	0,57	0,72	0,72
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,67	0,10	0,53	0,57	0,65	0,82	0,90
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,51	0,09	0,39	0,40	0,53	0,68	0,68
Breedte	627	401	30	45	750	>1000	>1000
Diepte	19	21	6	7	15	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	18	18	0	1	10	50	50

Tabel 42

Milieu-indicatiewaarden van *Piona longipalpis* (n=17).

Table 42

Environmental parameters of *Piona longipalpis* (n=17).

Voorkomen in Nederland (fig. 164) *Piona longipalpis* is in Nederland vrij zeldzaam. De soort komt vooral in het Holland-Utrechtse veenweide- en plasseengebied voor, in Noordwest-Overijssel en langs de grote rivieren.

Milieu-indicatie (tabel 42) Hoewel *Piona longipalpis* vaak in sloten is gevonden, komt de soort relatief veel voor in grotere wateren: meren, laagveenplassen, vijvers en vaarten. De soort is karakteristiek voor zoete wateren met een laag nutriëntengehalte en waarin veel waterplanten voorkomen.

Piona longipalpis is a rather rare species in The Netherlands. It occurs in the Holland-Utrecht lake and fen meadow area, in the north-western part of the province of Overijssel and in areas along the large rivers. Most records are from ditches. However, a relative large number of records are from larger water bodies, e.g. lakes (including those in peat areas), ponds and canals. The species is characteristic for fresh waters with a low nutrient level, and an abundant growth of macrophytes.

Piona neumani

Piona neumani (Koenike, 1883) – Besseling 1948, 1958b, 1964; Davids 1970b; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Piona circularis (Piersig, 1896) – Besseling 1936; Mol 1984.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,0	0,6	7,1	7,3	8,0	8,8	9
HCO ₃ ⁻	221	93	125	130	189	313	434
Cl ⁻	136	143	36	56	88	238	535
SO ₄ ²⁻	114	154	11	11	77	123	565
tP	0,44	0,50	0,08	0,10	0,33	0,52	1,89
NO ₃ ⁻	0,43	0,48	0,05	0,05	0,10	1,07	1,30
NH ₄ ⁺	0,24	0,40	0,05	0,05	0,09	0,32	1,40
Na ⁺	83	90	19	32	56	143	335
Mg ²⁺	20	20	3	5	18	22	77
Ca ²⁺	91	35	41	57	90	120	165
K ⁺	12	9	3	4	8	25	30
Fe ²⁺	2,5	2,6	0,1	0,7	1,2	6,1	8,2
ZVP	78	42	8	28	76	114	167
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,55	0,17	0,36	0,38	0,52	0,69	0,93
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,66	0,16	0,46	0,49	0,57	0,83	0,87
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,50	0,15	0,21	0,35	0,49	0,67	0,69
Breedte	201	339	20	20	50	750	>1000
Diepte	15	28	3	5	5	14	>100
Dikte sapropeliumlaag	9	14	0	2	5	10	50

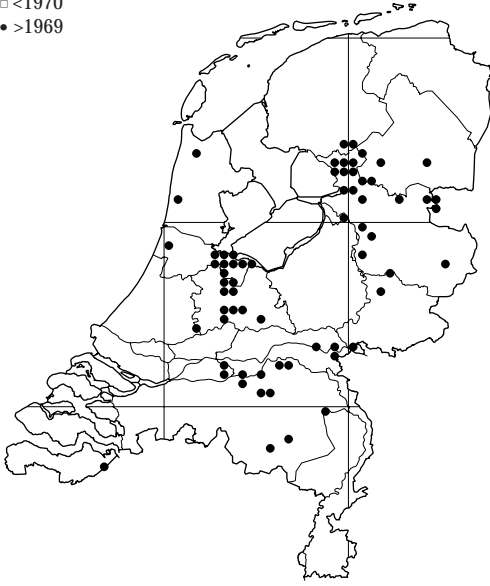
Tabel 43

Milieu-indicatiewaarden van *Piona neumani* (n=11).

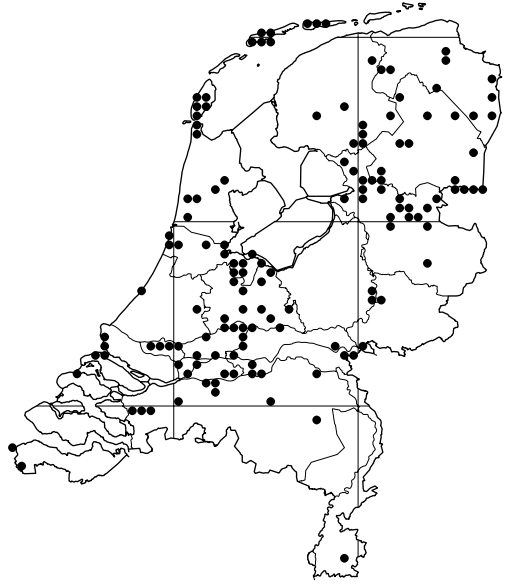
Table 43

Environmental parameters of *Piona neumani* (n=11).

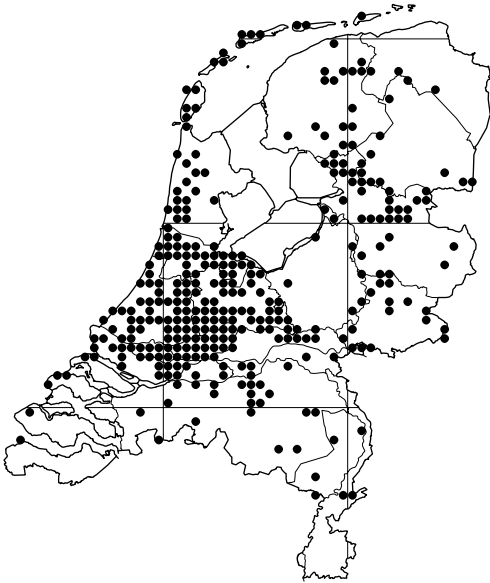
□ <1970
• >1969



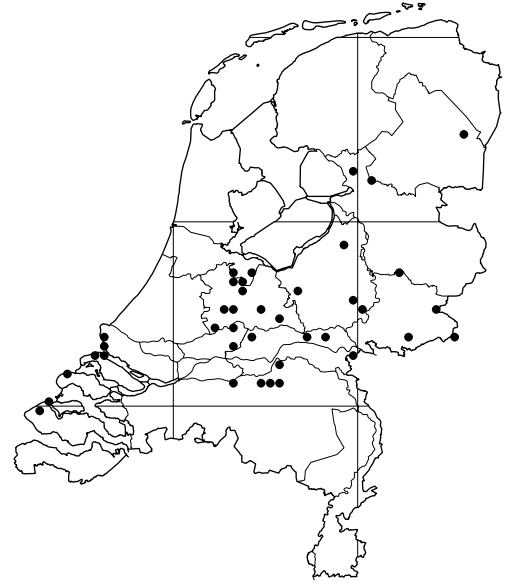
Figuur/Figure 164
Piona longipalpis



Figuur/Figure 165
Piona neumani



Figuur/Figure 166
Piona nodata



Figuur/Figure 167
Piona obturbans

Areaal *Piona neumani* heeft een Holarctische verspreiding en komt in geheel Europa voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 165) *Piona neumani* is in Nederland vrij algemeen en de waarnemingen zijn over het gehele land verspreid.

Milieu-indicatie (tabel 43) *Piona neumani* is hoofdzakelijk in sloten en vaarten gevonden maar nooit in grotere aantallen. De soort komt verder in veel andere watertypen voor, het meest nog in meertjes en genormaliseerde laaglandbeken. De wateren zijn meestal eutroof.

Piona neumani is a rather common species in The Netherlands and occurs throughout the country. Most records are from ditches and canals. The species has also been found in a large number of other water types, mostly in lakes and canalized lowland streams. It occurs in eutrophic waters.

Piona nodata

Piona nodata (Müller, 1776) – Romijn 1918, 1921; Besseling 1932e, 1936, 1946a, 1948, 1957b, 1959a, 1964, 1967b; Davids 1970b; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Davids et al. 1994.

Piona orodاتا nodata (lapsus pro *P. n. nodata*) – Redeke 1948.

Piona nodata annulata (Thor, 1900) – Besseling 1936, 1957b. New syn.

Piona nodata forma *annulata* (Thor, 1900) – Besseling 1964. New syn.

Piona annulata (Thor, 1900) – Besseling 1959a; Davids 1979, 1980; Mol 1984. New syn.

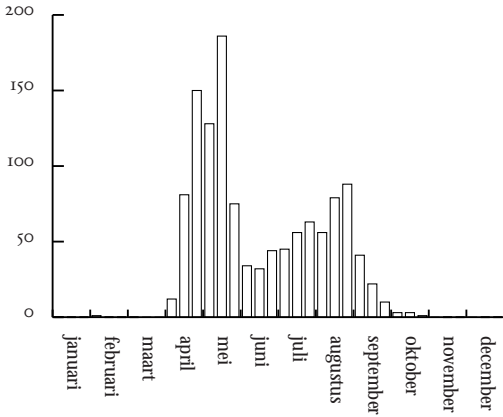
Opmerking Het onderscheid tussen *Piona nodata* en *P. annulata* is te gering om de laatste als zelfstandige soort te handhaven. Het belangrijkste verschil tussen beide soorten is de voorste nap, die bij *P. nodata* op de napplaat ligt en bij *P. annulata* los. Tussenvormen, waarbij aan één zijde de voorste nap op de napplaat ligt en aan de andere zijde de nap los ligt, komen voor. Wij hebben *P. annulata* dan ook synoniem gesteld met *P. nodata*.

Areaal *Piona nodata* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit vrijwel alle landen.

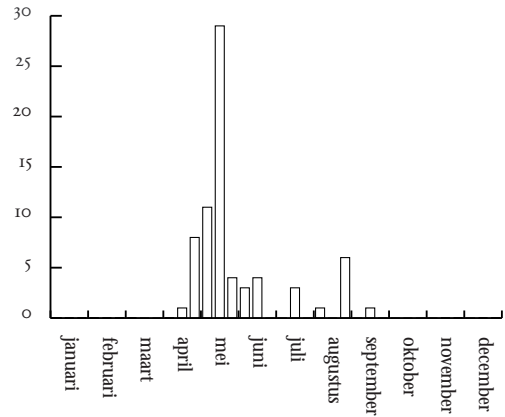
Voorkomen in Nederland (fig. 166) *Piona nodata* is in Nederland algemeen. Er zijn vooral veel waarnemingen in Holland-Utrechtse veenweide- en plasseengebied en in de duinen en de binnenduintrand. In brakke en licht brakke gebieden, zoals in Zeeland en Noord-Holland ontbreekt de soort. De vangstdata lopen van begin april tot en met eind oktober, met een piek in het voorjaar (fig. 168).

Milieu-indicatie (tabel 44) De meeste waarnemingen van *Piona nodata* zijn afkomstig uit sloten en moerassen. De soort komt ook in andere watertypen voor, het meest in vaarten, duinplassen en meertjes. De meeste wateren waarin *P. nodata* voorkomt, hebben een relatief laag nutriëntengehalte en zijn rijk aan waterplanten.

Piona nodata is a common species in The Netherlands. The centre of the distribution is the Holland-Utrecht lake and fen meadow area. The species is absent in brackish and lightly brackish areas, like in the provinces of Zeeland and Noord-Holland. In the last areas it is only found in the dune fringe zone, where there is seepage of freshwater. The species has been collected from the beginning of April until



Figuur 168
Vangsten van *Piona nodata* verdeeld over het jaar.
Figure 168
Records of *Piona nodata* distributed over the year.



Figuur 169
Vangsten van *Piona obturbans* verdeeld over het jaar.
Figure 169
Records of *Piona obturbans* distributed over the year.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,7	0,5	5,9	7,2	7,7	8,2	9,0
HCO ₃ ⁻	214	95	11	101	215	343	497
Cl ⁻	112	84	15	47	92	221	588
SO ₄ ²⁻	99	116	6	17	66	205	710
tP	0,59	1,20	0,05	0,10	0,22	1,20	11,04
NO ₃ ⁻	0,43	0,75	0,05	0,05	0,11	1,11	5,82
NH ₄ ⁺	0,52	1,07	0,05	0,05	0,18	1,30	9,18
Na ⁺	72	54	27	27	57	134	335
Mg ²⁺	16	12	5	5	14	33	77
Ca ²⁺	83	39	46	46	74	134	261
K ⁺	13	30	2	2	7	20	340
Fe ²⁺	1,7	2,1	0,2	0,2	1,0	3,6	11,5
ZVP	68	30	30	30	65	108	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,57	0,16	0,38	0,38	0,56	0,76	0,98
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,65	0,18	0,38	0,38	0,69	0,87	0,96
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,48	0,13	0,32	0,32	0,47	0,67	0,78
Breedte	137	264	15	15	30	400	>1000
Diepte	8	9	4	4	6	15	70
Dikte sapropeliumlaag	23	21	1	1	20	55	90

Tabel 44
Milieu-indicatiewaarden van *Piona nodata* (n=137).
Table 44
Environmental parameters of *Piona nodata* (n=137).

the end of October, with a peak in spring. Most records are from ditches. Furthermore, it occurs in many other water types, mostly in canals and (dune) lakes. Most waters have a low nutrient level, and an abundant growth of macrophytes. We consider *Piona annulata* conspecific with *P. nodata*. The two taxa are separated by the anterior acetabulum, which is located on the genital plate in *P. nodata*, and lying free in *P. annulata*. However, intermediate forms occur, with the anterior acetabulum on the genital plate on one side, and lying free on the other side.

Piona obturbans

Piona obturbans (Piersig, 1896) – Besseling 1932e, 1934, 1936, 1959a, 1964, 1966, 1967b; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Piona obturbans* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 167) *Piona obturbans* is in Nederland vrij zeldzaam. De meeste vindplaatsen bevinden zich in het duingebied van Zuidwest-Nederland en in het midden en oosten van het land. De vangstdata liggen tussen half april en half september, met een piek in het voorjaar (fig. 169).

Milieu-indicatie *Piona obturbans* is hoofdzakelijk in sloten, duinplassen en poelen gevonden. Daarnaast komt de soort ook in andere watertypen voor, het meest in vaarten en meertjes. De vindplaatsen duiden op wateren van goede kwaliteit.

Piona obturbans is a rather rare species in The Netherlands. Most records are from the coastal dune area of the south-western part of the country and from the central and eastern part. The species has been collected from mid-April until mid-September, with a peak in spring. *Piona obturbans* has been found in ditches, dune lakes and ponds and it occurs in many other water types, mostly in canals and lakes.

Piona paucipora

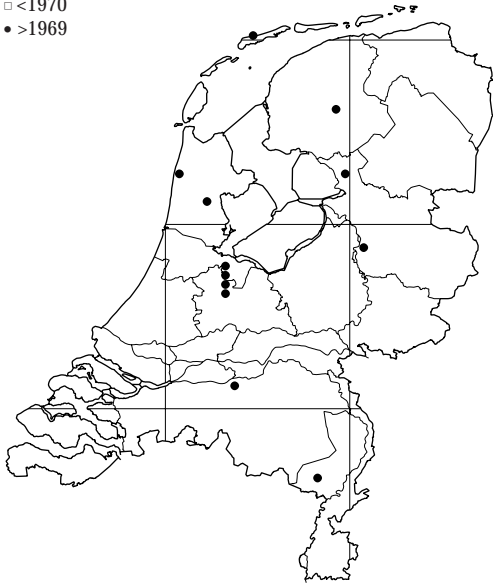
Piona paucipora (Thor, 1897) – Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a; Mol 1984; Kouwets & Davids 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Davids et al. 1994.

Areaal *Piona paucipora* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa komt de soort in vele landen voor maar ontbreekt in het zuiden.

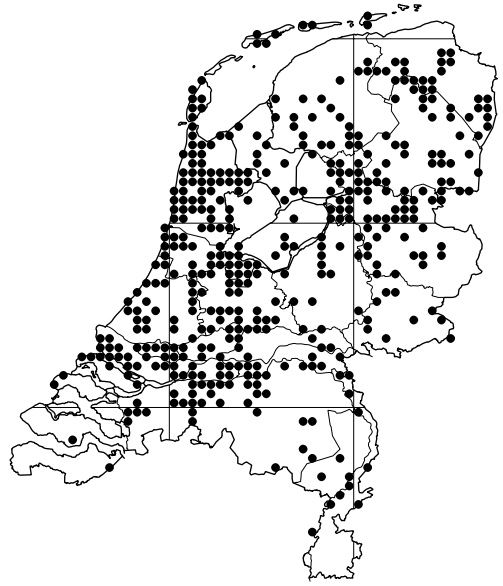
Voorkomen in Nederland (fig. 170) *Piona paucipora* is in Nederland zeldzaam. Er is een aantal verspreide waarnemingen maar gezien de speciale milieu-eisen (de soort leeft op grotere diepte) is deze soort moeilijk te verzamelen.

Milieu-indicatie (tabel 45) *Piona paucipora* komt waarschijnlijk uitsluitend in zeer grote wateren voor, zoals laagveenplassen, zandwinputten en andere plassen. Het nutriëntengehalte van deze wateren is meestal zeer laag. *Piona paucipora* is dus een indicator voor een goede waterkwaliteit.

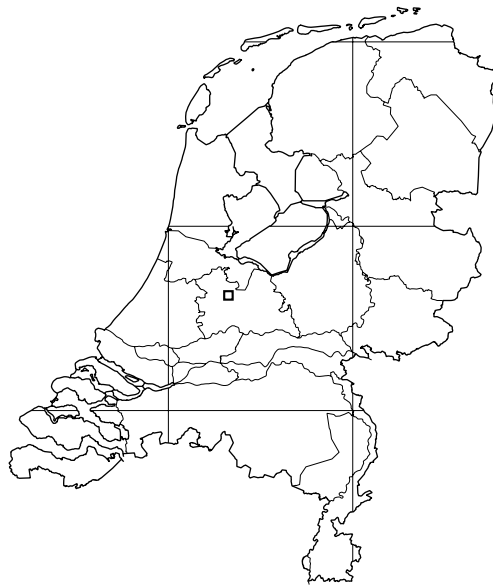
□ <1970
• >1969



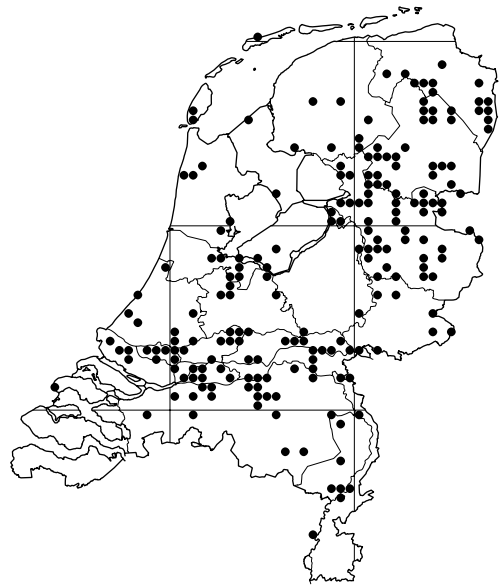
Figuur/Figure 170
Piona paucipora



Figuur/Figure 171
Piona pusilla pusilla



Figuur/Figure 172
Piona pusilla disjuncta



Figuur/Figure 173
Piona rotundoides

Piona paucipora is a rare but widespread species in The Netherlands, occurring probably exclusively in larger water bodies, e.g. large lakes and sand pits. Trophic levels of these waters are mostly low.

Piona pusilla pusilla

Piona pusilla (Neuman, 1875) – Besseling 1958b, 1959a, 1964, 1966, 1967a, 1967b; Davids & Dresscher 1971; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Curvipes rotundus (Kramer, 1879) – Redeke 1948.

Piona rotunda (Kramer, 1879) – Besseling 1932e, 1936, 1948; Mol 1984.

Areaal *Piona p. pusilla* heeft een Holarctische verspreiding. Meldingen buiten dit gebied behoeven bevestiging. In Europa is de soort bekend uit alle landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 171) *Piona p. pusilla* is in Nederland algemeen en in het gehele land aan te treffen. Alleen uit brakke gebieden zijn geen waarnemingen bekend.

Milieu-indicatie (tabel 46) *Piona p. pusilla* komt relatief het meest voor in meren en duinwateren. Verder komt de soort in een groot aantal andere watertypen voor, waarvan sloten, vaarten en kanalen de belangrijkste zijn. *Piona p. pusilla* leeft in heldere, zoete tot zwak brakke stilstaande tot licht stromende wateren met veel structuur (oever- en waterplanten).

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,8	0,2	7,6	7,6	7,9	8,0	8,0
HCO ₃ ⁻	112	103	52	52	81	294	294
Cl ⁻	84	94	37	37	46	252	252
SO ₄ ²⁻	66	64	35	35	40	180	180
tP	0,37	0,66	0,06	0,06	0,08	1,55	1,55
NO ₃ ⁻	0,61	1,14	0,05	0,05	0,15	2,64	2,64
NH ₄ ⁺	0,47	0,88	0,05	0,05	0,10	2,04	2,04
Na ⁺	54	60	26	26	28	162	162
Mg ²⁺	9	12	4	4	4	30	30
Ca ²⁺	44	40	22	22	29	115	115
K ⁺	7	7	4	4	5	19	19
Fe ²⁺	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3	0,6	0,6
ZVP	96	22	64	64	92	116	116
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,65	0,08	0,57	0,57	0,69	0,72	0,72
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,61	0,02	0,59	0,59	0,61	0,65	0,65
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,42	0,05	0,36	0,36	0,41	0,47	0,47
Breedte	819	402	100	100	>1000	>1000	>1000
Diepte	18	4	10	10	20	20	20
Dikte sapropeliumlaag	37	14	20	20	40	50	50

Tabel 45

Milieu-indicatiewaarden van *Piona paucipora* (n=5).

Table 45

Environmental parameters of *Piona paucipora* (n=5).

Piona pusilla pusilla is a common species in The Netherlands. It can be found throughout the country, only the most brackish parts are avoided. Most records are from lakes and dune waters. It occurs in a large number of other water types, mostly in ditches and canals. These waters are fresh or slightly brackish, with an abundant growth of helophytes and macrophytes.

Piona pusilla disjuncta

Piona pusilla disjuncta Viets, 1930 – Davids et al. 1981a.

Areaal *Piona pusilla disjuncta* is alleen bekend uit Duitsland en Nederland.

Voorkomen in Nederland (fig. 172) *Piona pusilla disjuncta* is in Nederland zeer zeldzaam en bekend van slechts één vindplaats.

Milieu-indicatie *Piona pusilla disjuncta* is alleen bekend van de Grote Maarsseveense Plas (Utrecht).

Piona pusilla disjuncta is a very rare taxon in The Netherlands, and only known from Maarsseveense Plas, a sand pit in the province of Utrecht.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	8,0	0,6	6,8	7,3	8,0	8,7	9,7
HCO ₃ ⁻	192	105	12	55	187	318	572
Cl ⁻	193	267	18	40	112	370	1787
SO ₄ ²⁻	113	116	6	23	70	225	710
tP	0,51	0,83	0,05	0,06	0,23	1,34	6,96
NO ₃ ⁻	0,44	0,93	0,05	0,05	0,08	1,25	5,82
NH ₄ ⁺	0,34	0,74	0,05	0,05	0,10	0,94	4,70
Na ⁺	116	145	10	24	70	260	930
Mg ²⁺	22	21	2	4	16	48	120
Ca ²⁺	83	48	10	29	79	141	341
K ⁺	13	10	0,3	3	10	25	67
Fe ²⁺	1,1	1,8	0,1	0,1	0,5	3,0	12,4
ZVP	81	30	7	46	83	116	179
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,64	0,15	0,27	0,44	0,65	0,83	0,98
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,68	0,15	0,16	0,49	0,70	0,87	0,95
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,43	0,14	0,12	0,24	0,44	0,61	0,78
Breedte	294	377	10	20	90	>1000	>1000
Diepte	12	15	2	4	10	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	15	19	0	0	5	50	90

Tabel 46

Milieu-indicatiewaarden van *Piona pusilla pusilla* (n=129).

Table 46

Environmental parameters of *Piona pusilla pusilla* (n=129).

Piona rotundoides

Piona rotundoides (Thor, 1897) – Besseling 1934, 1936; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a; Mol 1984; Davids & Kouwets 1987; Smit & Van der Hammen 1992a; Steenbergen 1993; Davids et al. 1994.

Piona conglobata (err., non Koch, 1836) – Romijn 1916b; Buitendijk 1945.

Piona pusilla rotundoides (Thor, 1897) – Besseling 1966; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Piona rotunda rotundoides (Thor, 1897) – Besseling 1948, 1955b.

Opmerking In Noord-Holland is *Piona rotundoides* aanvankelijk niet onderscheiden van *P. p. pusilla*. Pas na het verschijnen van het artikel van Davids & Kouwets (1987) konden de twee soorten met zekerheid worden onderscheiden.

Areaal *Piona rotundoides* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa komt de soort in vele landen voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 173) *Piona rotundoides* is in Nederland vrij algemeen en in het gehele land aan te treffen. Alleen de meest brakke delen worden gemedend.

Milieu-indicatie (tabel 47) *Piona rotundoides* komt in grotere en stromende wateren voor: meren, vaarten, de grote rivieren en genormaliseerde beken. Lundblad (1968) beschouwt *P. rotundoides* als een typische 'merensoort', maar in Nederland komt deze soort ook vaak in kleine wateren voor. De fysisch-chemische waarnemingen duiden op zoet water en een grote tolerantie voor het nutriëntengehalte.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,6	0,5	6,7	7,0	7,6	8,2	8,5
HCO ₃ ⁻	206	97	59	91	178	355	400
Cl ⁻	192	155	47	52	165	305	779
SO ₄ ²⁻	122	106	24	30	93	235	475
tP	0,49	0,42	0,06	0,10	0,38	1,05	1,55
NO ₃ ⁻	0,66	0,80	0,05	0,05	0,40	2,07	2,65
NH ₄ ⁺	0,54	0,74	0,05	0,05	0,24	1,24	3,24
Na ⁺	106	71	26	34	74	214	280
Mg ²⁺	26	18	4	8	21	51	70
Ca ²⁺	87	35	33	46	83	135	153
K ⁺	15	17	0,3	3	10	25	67
Fe ²⁺	3,0	9,5	0,1	0,1	0,7	1,8	47
ZVP	68	25	35	41	64	113	120
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,67	0,13	0,42	0,48	0,70	0,85	0,90
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,67	0,16	0,37	0,41	0,65	0,91	0,93
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,41	0,12	0,25	0,26	0,43	0,57	0,68
Breedte	118	273	10	14	20	100	>1000
Diepte	14	25	2	2	6	12	>100
Dikte sapropeliumlaag	22	22	0	0	10	50	75

Tabel 47

Milieu-indicatiewaarden van *Piona rotundoides* (n=24).

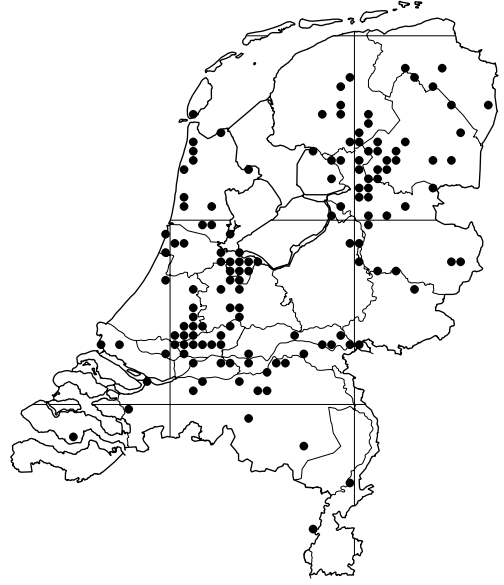
Table 47

Environmental parameters of *Piona rotundoides* (n=24).

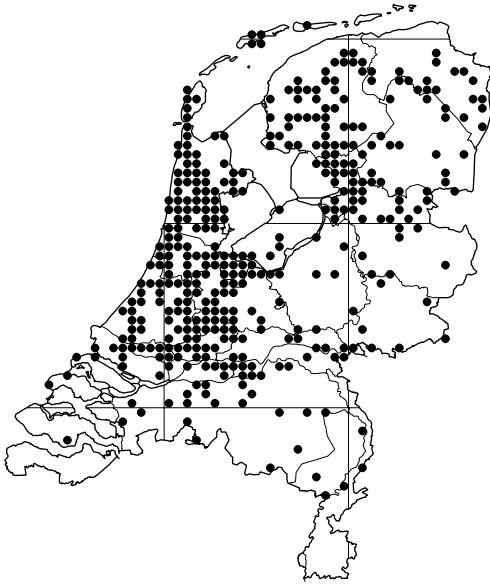
□ <1970
• >1969



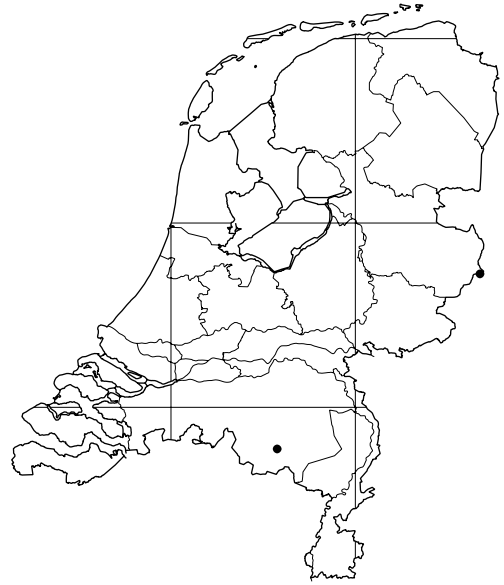
Figuur/Figure 174
Piona sejugata



Figuur/Figure 175
Piona stjoerdalensis



Figuur/Figure 176
Piona variabilis



Figuur/Figure 177
Nautarachna crassa

Piona rotundoides is a rather common species in The Netherlands. It occurs throughout the country, only the most brackish parts are avoided. Compared with the closely related *P. pusilla*, *P. rotundoides* has a higher preference for larger water bodies (lakes, canals), lowland streams and large rivers. Nevertheless, it has been found in ditches as well. To a lesser extent it has been found in other water types. The species occurs in freshwater, and has a high tolerance for eutrophication.

Piona sejugata

Piona sejugata K.O. Viets, 1953 – Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Steenbergen 1993.

Areaal *Piona sejugata* is alleen bekend uit Duitsland en Nederland.

Voorkomen in Nederland (fig. 174) *Piona sejugata* is in Nederland zeer zeldzaam en bekend van een plasje in de duinen van Berkheide (Zuid-Holland), van een kanaal in de kop van Noord-Holland en een stadsgracht in Amsterdam (Noord-Holland). Davids (1979) noemt nog het voorkomen in een sloot bij Purmerland (Noord-Holland).

Milieu-indicatie *Piona sejugata* is een raadselachtige soort. De vindplaatsen duiden op eutroof water, zodat de soort veel algemener zou moeten kunnen voorkomen.

Piona sejugata is a very rare, enigmatic species. It is known from a small lake in the coastal dune area, from a canal in the province of Noord-Holland and from a city canal in Amsterdam. In the past, the species has been reported from a ditch near Purmerland (province of Noord-Holland) (Davids 1979). All localities are eutrophic waters, so its rarity is puzzling.

Piona stjoerdalensis

Piona stjoerdalensis (Thor, 1897) – Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Piona coccinea (err., non Koch, 1836) – Redeke 1948.

Piona coccinea forma *occulta* Koenike, 1914 – Besseling 1964.

Piona coccinea occulta Koenike, 1914 – Besseling 1932e, 1934, 1946a; Davids 1979, 1980.

Piona coccinea stjoerdalensis (Thor, 1897) – Besseling 1932e, 1934, 1955b, 1958b, 1968b; Davids 1970b.

Piona coccinea forma *stjoerdalensis* (Thor, 1897) – Besseling 1964.

Piona coccinea stjoerdalensis (Thor, 1897) – Davids & Dresscher 1971; Geelen & Davids 1972; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Piona longicornis (Koch, 1836) – Cremers 1930; Buitendijk 1945.

Areaal *Piona stjoerdalensis* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 175) *Piona stjoerdalensis* is in Nederland vrij algemeen. Alleen in het westen en noorden is de soort vrij zeldzaam.

Milieu-indicatie (tabel 48) De dimensiekenmerken duiden op een voorkeur voor grote wateren met een relatief laag nutriëntengehalte. Verder zijn er veel waarnemingen uit andere watertypen, voor-

namelijk (genormaliseerde) laaglandbeken en sloten. Bij vergelijking van de 50-percentiel van de indicatiewaarden van de drie nauw verwante soorten *P. stjoerdalensis*, *P. coccinea* en *P. imminuta* valt op dat die van de eerste soort vaak het laagste en die van de derde het hoogste uitvalt. In sterk eutrofe wateren kan *P. imminuta* zich vaak goed handhaven.

Piona stjoerdalensis is a rather common species in The Netherlands, but in the western and northern part of the country it is rather rare. Most records are from ditches and canals. It has also been found in many other water types, mostly in canals, lowland streams, lakes and ponds. The species has, a preference for larger water bodies with a low nutrient level.

Piona variabilis

Piona variabilis (Koch, 1836) – Romijn 1918; Cremers 1930; Besseling 1932e, 1936, 1946a, 1955b, 1958b, 1964, 1966, 1967b; Buitendijk 1945; Dresscher 1954; Davids 1970b; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Piona dispersa Sokolov, 1926 – Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Piona variabilis forma *dispersa* Sokolov, 1926 – Besseling 1964.

Piona variabilis dispersa Sokolov, 1926 – Besseling 1950, 1958b; Davids 1979, 1980.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,0	0,6	7,0	7,4	8,0	9,0	9,5
HCO ₃ ⁻	181	97	14	65	170	309	434
Cl ⁻	113	84	23	37	77	268	300
SO ₄ ²⁻	74	54	6	11	51	163	180
tP	0,44	0,70	0,05	0,06	0,16	1,17	3,70
NO ₃ ⁻	0,28	0,50	0,05	0,05	0,06	0,76	2,64
NH ₄ ⁺	0,22	0,39	0,05	0,05	0,08	0,52	2,04
Na ⁺	71	53	12	21	50	170	170
Mg ²⁺	14	11	2	4	10	30	39
Ca ²⁺	69	37	10	23	65	121	165
K ⁺	11	9	2	3	7	24	34
Fe ²⁺	0,9	1,4	0,1	0,2	0,6	2,1	8,1
ZVP	83	31	12	50	86	114	179
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,59	0,14	0,36	0,39	0,57	0,75	0,82
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,68	0,11	0,46	0,57	0,66	0,82	0,91
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,46	0,11	0,31	0,32	0,44	0,63	0,69
Breedte	475	430	20	50	200	>1000	>1000
Diepte	17	21	3	5	10	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	14	15	0	0	5	40	50

Tabel 48

Milieu-indicatiewaarden van *Piona stjoerdalensis* (n=37).

Table 48

Environmental parameters of *Piona stjoerdalensis* (n=37).

Opmerking Volgens Böttger & Ullrich (1974) is het onderscheid tussen *Piona variabilis* en *P. (variabilis) dispersa* niet gerechtvaardigd. Wij kunnen hiermee instemmen en hebben deze twee vormen dan ook niet onderscheiden.

Areaal *Piona variabilis* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa komt deze soort in vrijwel alle landen voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 176) *Piona variabilis* is in Nederland algemeen en kan overal worden aangetroffen, alleen de meest brakke delen worden gemedend. De soort is gevonden van begin april tot en met half oktober, met een piek in het voorjaar (fig. 178).

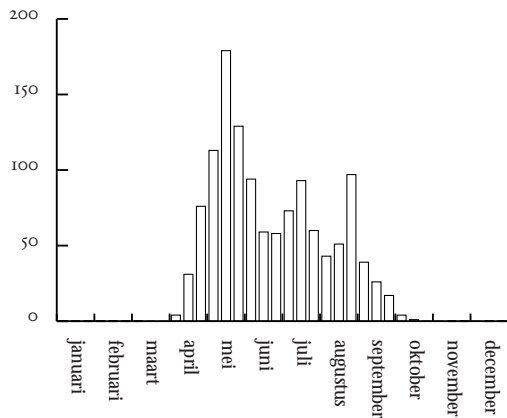
Milieu-indicatie (tabel 49) *Piona variabilis* is hoofdzakelijk in sloten en vaarten aangetroffen. Daarnaast komt de soort in veel andere watertypen voor, het meest in meren en vijvers. De soort verlangt helder, plantenrijk water maar stelt weinig eisen aan het nutriëntengehalte en de dimensie.

Piona variabilis is a common species in The Netherlands. It occurs throughout the country, only the most brackish parts were avoided. The species has been collected from the beginning of April until mid-October, with a peak in spring. Most records are from ditches and canals. Furthermore, it has been found in many other water types, mostly in lakes and ponds. Its occurrence is not influenced by nutrient level or dimension of the water bodies.

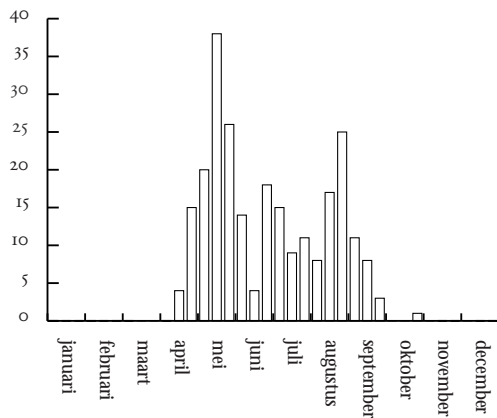
	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,9	0,6	4,9	7,4	7,9	8,6	9,7
HCO ₃ ⁻	206	110	5	78	192	337	603
Cl ⁻	169	222	10	40	100	298	1787
SO ₄ ²⁻	96	83	6	21	70	187	524
tP	0,51	0,78	0,05	0,08	0,22	1,20	5,76
NO ₃ ⁻	0,36	0,70	0,05	0,05	0,10	0,96	5,82
NH ₄ ⁺	0,42	2,01	0,05	0,05	0,10	0,58	23,56
Na ⁺	101	121	5	23	60	190	930
Mg ²⁺	19	16	1	4	15	36	120
Ca ²⁺	82	44	3	30	78	122	341
K ⁺	11	9	0,3	3	9	23	67
Fe ²⁺	1,3	1,8	0,1	0,1	0,6	3,2	11,5
ZVP	77	29	8	41	78	114	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,62	0,15	0,21	0,42	0,61	0,80	0,97
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,67	0,15	0,20	0,48	0,70	0,86	0,91
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,45	0,14	0,14	0,29	0,45	0,65	0,78
Breedte	250	344	14	19	80	>1000	>1000
Diepte	12	15	1	4	8	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	18	20	0	0	10	50	90

Tabel 49
Milieu-indicatiewaarden van *Piona variabilis* (n=143).

Table 49
Environmental parameters of *Piona variabilis* (n=143).



Figuur 178
Vangsten van *Piona variabilis* verdeeld over het jaar.
Figure 178
Records of *Piona variabilis* distributed over the year.



Figuur 179
Vangsten van *Hydrocheutes krameri* verdeeld over het jaar.
Figure 179
Records of *Hydrocheutes krameri* distributed over the year.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,1	0,5	7,4	7,7	8,1	8,5	9,7
HCO ₃ ⁻	205	116	32	71	199	349	522
Cl ⁻	119	92	23	37	82	245	370
SO ₄ ²⁻	79	61	8	26	58	168	250
tP	0,28	0,49	0,05	0,05	0,14	0,59	2,5
NO ₃ ⁻	0,21	0,32	0,05	0,05	0,05	0,80	1,3
NH ₄ ⁺	0,13	0,15	0,05	0,05	0,05	0,42	0,6
Na ⁺	76	59	12	27	54	170	225
Mg ²⁺	16	13	2	4	12	33	51
Ca ²⁺	75	37	23	29	77	133	147
K ⁺	9	8	2	2	7	21	38
Fe ²⁺	1	2	0,1	0,1	0,5	2,2	9,9
ZVP	89	21	45	60	92	114	132
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,57	0,15	0,27	0,37	0,57	0,79	0,9
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,66	0,11	0,47	0,53	0,65	0,82	0,94
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,47	0,13	0,27	0,31	0,47	0,67	0,78
Breedte	341	369	20	30	200	>1000	>1000
Diepte	15	18	3	5	14	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	12	12	0	0	8	25	50

Tabel 50
Milieu-indicatiewaarden van *Hydrocheutes krameri* (n=26).
Table 50
Environmental parameters of *Hydrocheutes krameri* (n=26).

Nautarachna crassa

Nautarachna crassa (Koenike, 1908) – Smit et al. 1993; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Nautarachna crassa* is alleen bekend uit Europa en is daar overal zeldzaam. De soort is verbreid maar ontbreekt in Scandinavië.

Voorkomen in Nederland (fig. 177) *Nautarachna crassa* is in Nederland zeer zeldzaam en pas recent ontdekt in twee laaglandbeken: de Ruenbergerbeek (Overijssel) en de Keersop (Noord-Brabant).

Milieu-indicatie *Nautarachna crassa* leeft waarschijnlijk alleen in (langzaam?) stromende wateren.

Nautarachna crassa is a very rare species in The Netherlands. It has been found in only two lowland streams, the Ruenbergerbeek (province of Overijssel) and the Keersop (province of Brabant).

Hydrochoreutes krameri

Hydrochoreutes krameri Piersig, 1896 – Besseling 1932e, 1935b, 1946a, 1955b, 1964, 1966; Buitendijk 1945; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Van der Hammen & Smit 1996.

Hydrochoreutes krameri (lapsus pro *H. krameri* Piersig) – Romijn 1920c.

Hydrochoreutes krameri scutigerus Besseling, 1935 – Besseling 1935a, 1946a, 1958b.

Areaal *Hydrochoreutes krameri* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa komt de soort in vele landen voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 180) *Hydrochoreutes krameri* is in Nederland vrij algemeen en kan in het gehele land worden aangetroffen. Alleen de meest brakke delen worden gemeden. De soort is gevonden van half april tot en met eind oktober, met een piek in het voorjaar (fig. 179).

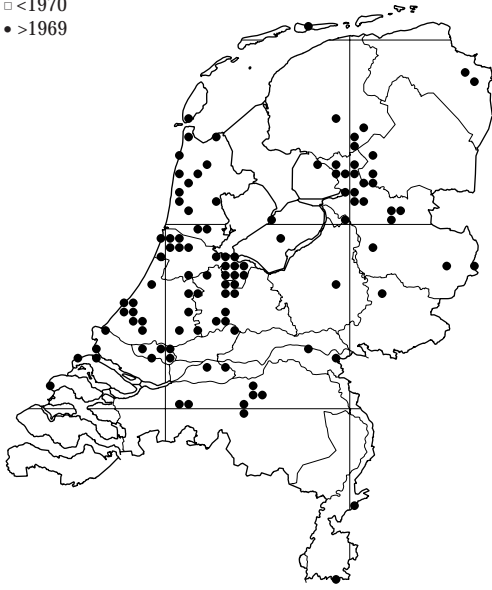
Milieu-indicatie (tabel 50) *Hydrochoreutes krameri* komt vooral in zoete, heldere, grotere wateren voor, zoals plassen, meren en zandputten en duinwateren, waarin submerse vegetatie aanwezig is. Het nutriëntengehalte is vaak relatief laag.

Hydrochoreutes krameri is a rather common species in The Netherlands and can be found throughout the country. Only the most brackish parts are avoided. The species has been collected from mid-April until the end of October, with a peak in spring. Most records are from ditches, canals and lakes but the species also occurs in many other water types, mostly in sand pits, ponds and dune lakes. Nutrient levels of these waters were mostly low.

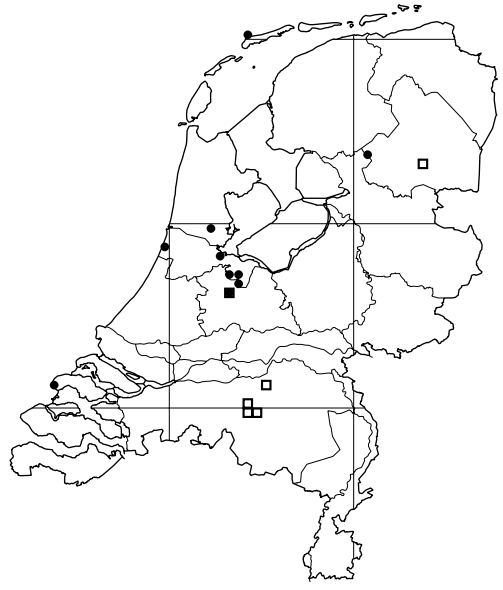
Hydrochoreutes ungulatus

Hydrochoreutes ungulatus (Koch, 1836) – Besseling 1932e, 1934, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

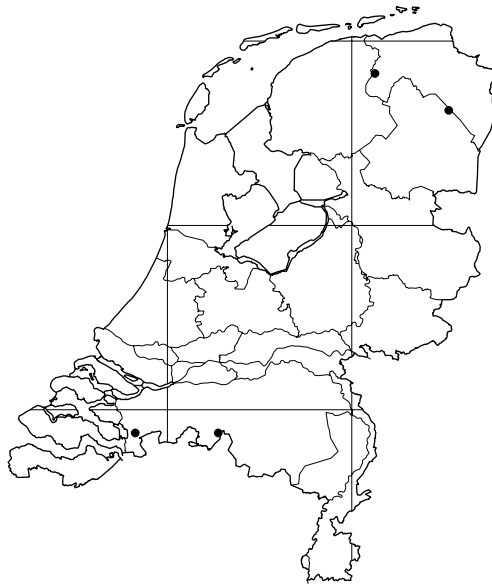
□ <1970
• >1969



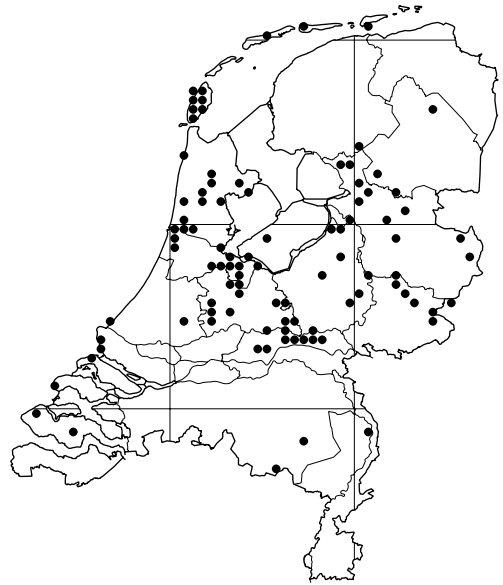
Figuur/Figure 180
Hydrochoreutes krameri



Figuur/Figure 181
Hydrochoreutes unguulatus



Figuur/Figure 182
Tiphys bullatus



Figuur/Figure 183
Tiphys latipes

Areaal *Hydrochoreutes ungulatus* heeft een Palearctische verspreiding en komt in de meeste Europese landen voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 181) *Hydrochoreutes ungulatus* is in Nederland zeer zeldzaam. De meeste waarnemingen zijn afkomstig uit het Vechtplassengebied.

Milieu-indicatie *Hydrochoreutes ungulatus* komt vooral in wat grotere wateren voor als plassen, zandwinputten en infiltratiebekkens in de duinen, soms ook in sloten.

Hydrochoreutes ungulatus is a very rare species in The Netherlands. Most records are from the Vecht lakes area. The species inhabits more or less larger water bodies like lakes, sand pits and infiltration lakes in the coastal dunes. It has also been found in ditches.

Tiphys (Tiphys) bullatus

Tiphys bullatus (Thor, 1899) – Smit & Van der Hammen 1992c.

Areaal *Tiphys bullatus* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa ontbreekt de soort in Noord-, Zuid- en Zuidoost-Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 182) *Tiphys bullatus* is in Nederland zeer zeldzaam. Er zijn alleen recente vondsten bekend, namelijk uit Groningen, Drenthe en Noord-Brabant.

Milieu-indicatie *Tiphys bullatus* is in genormaliseerde laaglandbeken en vaarten gevonden.

Tiphys bullatus is a very rare species in The Netherlands. There are only four records, from the provinces of Groningen, Drenthe and Noord-Brabant. The species has been found in canalized lowland streams and canals.

Tiphys (Tiphys) latipes

Tiphys latipes (Müller, 1776) – Besseling 1935a, 1964, 1967b; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

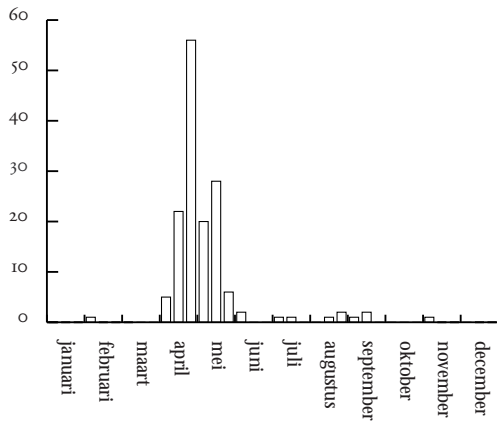
Acercus latipes (Müller, 1776) – Besseling 1935a; Mol 1984.

Areaal *Tiphys latipes* heeft een Palearctische verspreiding en komt in geheel Europa voor.

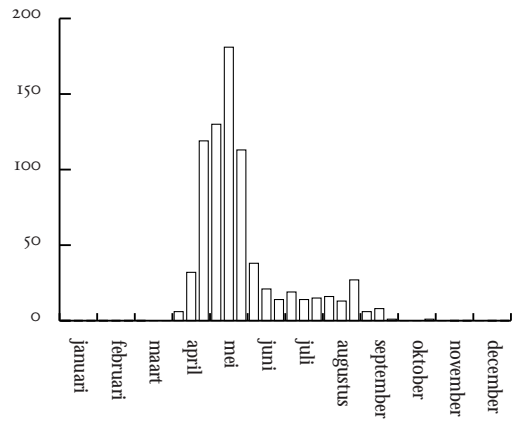
Voorkomen in Nederland (fig. 183) *Tiphys latipes* is in Nederland vrij zeldzaam maar komt in het gehele land voor, behalve in de brakke delen. De soort ontwikkelt zich in het voorjaar en wordt na half mei nauwelijks meer waargenomen (fig. 184).

Milieu-indicatie (tabel 51) *Tiphys latipes* komt relatief vaak voor in moerassige wateren (rietlanden), in mindere mate in poelen en duinwateren. De wateren zijn zoet en relatief voedselarm.

Tiphys latipes is a rather rare species in The Netherlands. It occurs throughout the country, but the more brackish parts are avoided. It is a typical spring species, which has hardly been collected after mid-May.



Figuur 184
 Vangsten van *Tiphys latipes* verdeeld over het jaar.
 Figure 184
 Records of *Tiphys latipes* distributed over the year.



Figuur 185
 Vangsten van *Tiphys ornatus* verdeeld over het jaar.
 Figure 185
 Records of *Tiphys ornatus* distributed over the year.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,9	0,9	6,4	6,4	8,4	8,7	8,7
HCO ₃ ⁻	154	96	11	11	155	317	317
Cl ⁻	165	169	15	15	97	483	483
SO ₄ ²⁻	63	59	8	8	45	161	161
tP	0,53	0,80	0,05	0,05	0,21	2,50	2,50
NO ₃ ⁻	0,12	0,13	0,05	0,05	0,05	0,38	0,38
NH ₄ ⁺	0,10	0,08	0,05	0,05	0,05	0,26	0,26
Na ⁺	77	79	9	9	51	265	265
Mg ²⁺	15	12	1	1	10	40	40
Ca ²⁺	67	45	6	6	66	165	165
K ⁺	9	7	2	2	5	23	23
Fe ²⁺	1,4	1,8	0,1	0,1	0,8	6,1	6,1
ZVP	88	44	34	34	76	180	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,66	0,17	0,44	0,44	0,69	0,93	0,93
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,72	0,17	0,52	0,52	0,66	0,96	0,96
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,43	0,14	0,30	0,30	0,35	0,68	0,68
Breedte	347	365	5	5	150	>1000	>1000
Diepte	13	7	2	2	10	25	25
Dikte sapropeliumlaag	11	10	1	1	10	30	30

Tabel 51
 Milieu-indicatiewaarden van *Tiphys latipes* (n=9).
 Table 51
 Environmental parameters of *Tiphys latipes* (n=9).

The species has been found in many water types, mostly in temporary habitats like reedlands and coastal dune slacks. Most of these waters are low in nutrients.

Tiphys (Tiphys) ornatus

Tiphys ornatus Koch, 1836 – Besseling 1935a, 1955b, 1964, 1967b; Davids 1970b; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Acercus ornatus (Koch, 1836) – Romijn 1916c; Besseling 1932e, 1935a; Buitendijk 1945; Mol 1984.

Acercus spec – Buitendijk 1945.

Areaal *Tiphys ornatus* heeft een Holarctische verspreiding en komt in vrijwel alle Europese landen voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 186) *Tiphys ornatus* is in Nederland algemeen en komt in het hele land voor, hoewel de soort in het westen algemener is dan elders. De waarnemingen bestrijken de periode begin april tot en met eind oktober, met een piek in het voorjaar (fig. 185).

Milieu-indicatie (tabel 52) *Tiphys ornatus* is hoofdzakelijk in sloten en duinwateren gevonden maar ook in andere watertypen, zoals drinkputten en rietlanden. De wateren zijn zoet en over het algemeen eutroof.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,8	0,5	5,9	7,1	7,8	8,5	8,8
HCO ₃ ⁻	230	114	11	106	221	353	755
Cl ⁻	188	231	15	49	110	396	1432
SO ₄ ²⁻	100	95	8	17	68	204	440
tP	0,51	0,61	0,05	0,07	0,29	1,25	3,45
NO ₃ ⁻	0,34	0,84	0,05	0,05	0,08	0,59	5,82
NH ₄ ⁺	0,26	0,48	0,05	0,05	0,12	0,52	3,82
Na ⁺	116	132	9	30	67	270	763
Mg ²⁺	22	18	1	5	15	51	102
Ca ²⁺	85	39	6	42	80	125	233
K ⁺	12	11	0,8	2	9	23	87
Fe ²⁺	1,7	2,5	0,1	0,2	0,8	4,9	12,4
ZVP	73	32	5	28	76	113	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,60	0,16	0,21	0,38	0,60	0,79	0,94
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,69	0,17	0,17	0,45	0,72	0,88	0,96
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,44	0,15	0,17	0,23	0,42	0,65	0,78
Breedte	188	301	10	19	40	750	>1000
Diepte	9	8	1	4	7	15	70
Dikte sapropeliumlaag	19	20	0	2	10	50	90

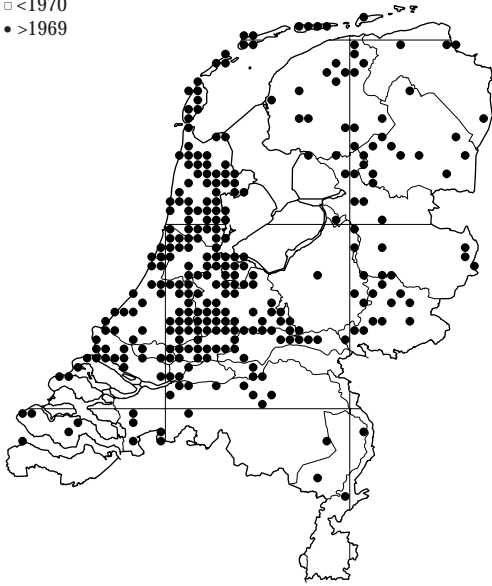
Tabel 52

Milieu-indicatiewaarden van *Tiphys ornatus* (n=104).

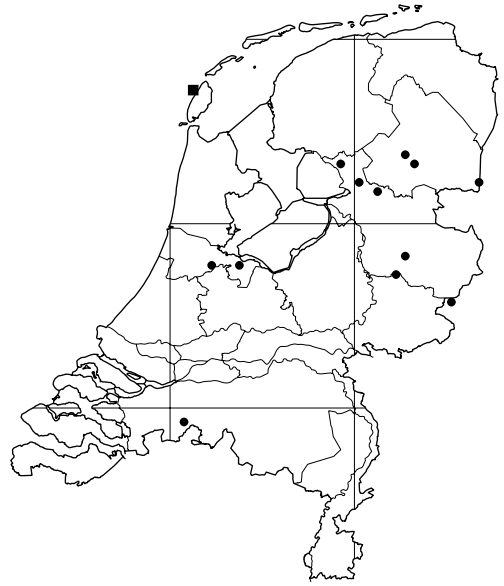
Table 52

Environmental parameters of *Tiphys ornatus* (n=104).

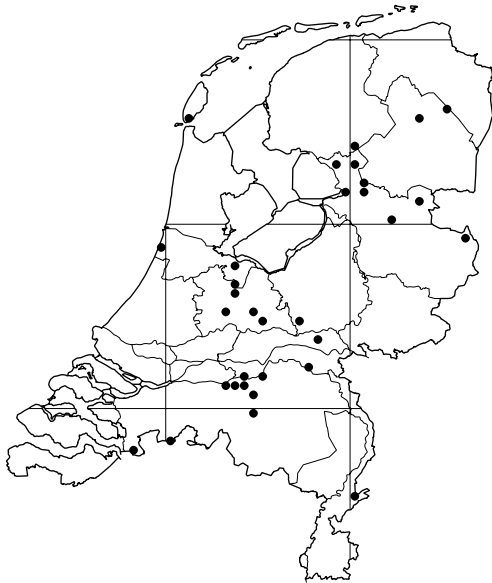
□ <1970
• >1969



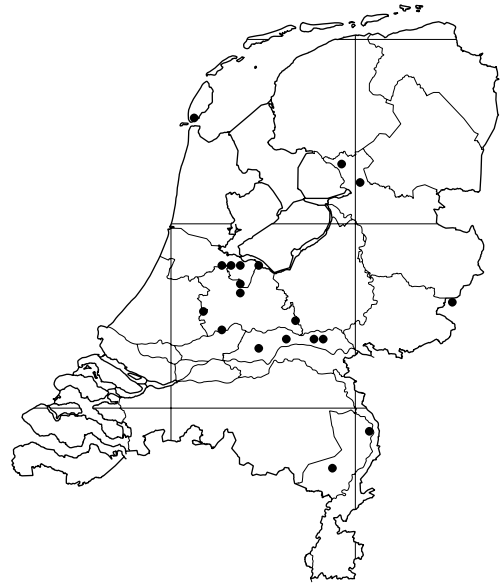
Figuur/Figure 186
Tiphys ornatus



Figuur/Figure 187
Tiphys scaurus



Figuur/Figure 188
Tiphys torris



Figuur/Figure 189
Tiphys pistillifer

Tiphys ornatus is a common species in The Netherlands. It occurs throughout the country, although more common in the western part than in other parts. The species has been collected from the beginning of April until the end of October, with a peak in spring. The species occurs relatively often in (coastal dune) lakes, ponds and reedlands. Most waters were fresh and eutrophic.

Tiphys (Tiphys) scaurus

Tiphys scaurus (Koenike, 1892) – Besseling 1958b, 1964, 1967a, 1967b; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Steenbergen 1993.

Acercus scaurus (Koenike, 1892) – Romijn 1924; Besseling 1932e, 1943b; Mol 1984.

Areaal *Tiphys scaurus* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid maar ontbreekt in Zuid- en Zuidoost-Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 187) *Tiphys scaurus* is in Nederland zeldzaam. Uit het verleden zijn slechts enkele waarnemingen bekend, onder andere van De Muij op Texel (Romijn 1924) en een ven in Noord-Brabant, waar de soort talrijk was (Besseling 1943b). Volgens Lundblad (1968) is *T. scaurus* een voorjaarssoort.

Milieu-indicatie Recente waarnemingen zijn afkomstig uit diverse watertypen: een laagveenplas, riet- en biezeland, een poel, een ven en een moerasje. In Zweden komt de soort voornamelijk in temporaire wateren voor (Lundblad 1968).

Tiphys scaurus is a rare species in The Netherlands. In the past, it has been collected in a dune slack on the Wadden Sea island of Texel (Romijn 1924) and a moorland pool in the province of Noord-Brabant. More recently the species has been found in various water types, e.g. a lake in a peat area, a reedland, a pool, a moorland pool and a marsh.

Tiphys (Tiphys) torris

Tiphys torris (Müller, 1776) – Besseling 1935a, 1964, 1966, 1967b; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996.

Acercus torris (Müller, 1776) – Romijn 1916c, 1921; Besseling 1932e, 1935a; Mol 1984.

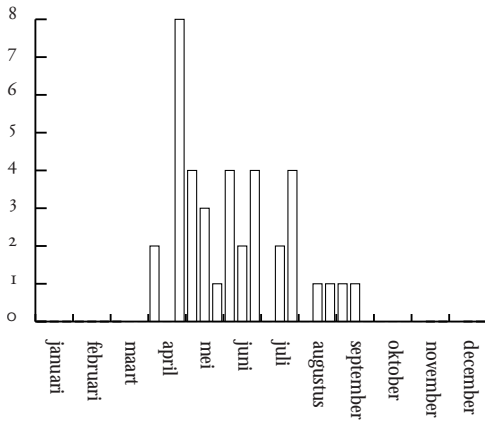
Tiphys torris forma *palustris* Besseling, 1950 – Besseling 1950, 1964.

Tiphys torris palustris Besseling, 1950 – Davids 1979, 1980; Smit 1992.

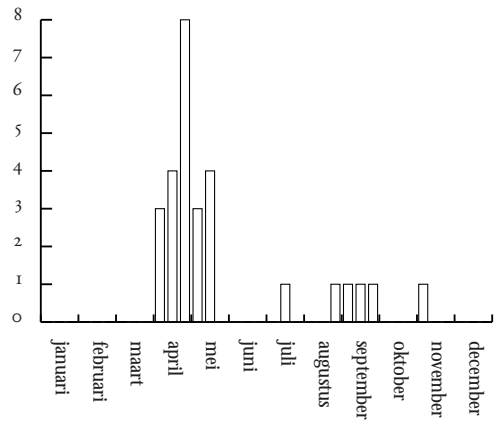
Areaal *Tiphys torris* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit de meeste landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 188) *Tiphys torris* is in Nederland vrij zeldzaam. De vindplaatsen zijn hoofdzakelijk gelegen op de hogere gronden en in het overgangsgebied hiervan naar de Holocene delen van het land. De soort komt voor van begin april tot en met half september, met een piek in het voorjaar (fig. 190).

Milieu-indicatie *Tiphys torris* is hoofdzakelijk in sloten gevonden maar komt soms ook in andere watertypen voor, onder andere in genormaliseerde laaglandbeken.



Figuur 190
Vangsten van *Tiphys torris* verdeeld over het jaar.
Figure 190
Records of *Tiphys torris* distributed over the year.



Figuur 191
Vangsten van *Tiphys pistillifer* verdeeld over het jaar.
Figure 191
Records of *Tiphys pistillifer* distributed over the year.

Tiphys torris is a rather rare species in The Netherlands. Most records are from areas above sea level and from the transition zone to the Holocene part of the country. The species has been collected from the beginning of April until mid-September, with a peak in spring. Most records are from ditches. To a lesser extent, the species occurs in other water types, e.g. canalized lowland streams.

Tiphys (Acercopsis) pistillifer

Tiphys pistillifer (Koenike, 1908) – Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Steenberg 1993; Smit & Van der Hammen 1996; Van Maanen et al. 1997.

Acercopsis pistillifer (Koenike, 1908) – Besseling 1950, 1964; Mol 1984.

Acercus Dudichi (Szalay, 1929) – Mol 1984.

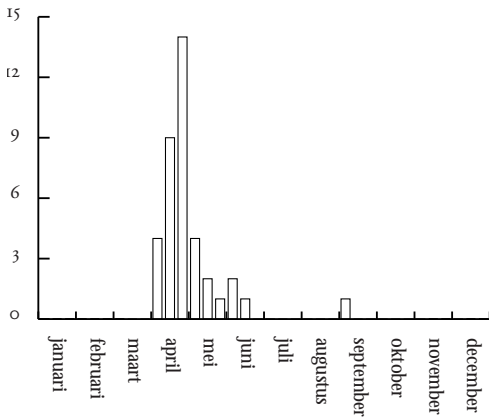
Pionacercus dudichi (Szalay, 1929) – Besseling 1945; Mol 1984.

Areaal *Tiphys pistillifer* is bekend uit een beperkt aantal Europese landen. Er zijn geen meldingen uit Noord-, Zuid- en Zuidoost-Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 189) *Tiphys pistillifer* is in Nederland zeldzaam. De soort komt voor in het Holland-Utrechtse plassen gebied, in Noordwest-Overijssel en langs de grote rivieren. Vondsten zijn gedaan van begin april tot en met half mei (de meeste) en van eind augustus tot en met september (gering aantal) (fig. 191).

Milieu-indicatie *Tiphys pistillifer* komt voor in semi-aquatische milieus, zoals trilvenen en verlandende sloten. Verder komt de soort voor in permanente watertypen, zoals sloten.

Tiphys pistillifer is a rare species in The Netherlands. It occurs in the Holland-Utrecht lake area and along the large rivers. The species has been found in semi-aquatic habitats and terrestrializing ditches. It also occurs in permanent habitats, e.g. ditches. *Tiphys pistillifer* has been collected from the



Figuur 192
Vangsten van *Tiphys ensifer* verdeeld over het jaar.
Figure 192
Records of *Tiphys ensifer* distributed over the year.

beginning of April until mid-May (most records), and from the end of August until September (few records).

Tiphys (Pionides) ensifer

Tiphys ensifer (Koenike, 1895) – Besseling 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Acercus ensifer (Koenike, 1895) – Romijn 1916a, 1915b, 1916b; Besseling 1932e; Mol 1984.

Areaal *Tiphys ensifer* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa komt de soort in vrij veel landen voor maar ontbreekt in Zuid- en Zuidoost-Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 193) *Tiphys ensifer* is in Nederland zeldzaam. De vindplaatsen zijn gelegen in het Holland-Utrechtse veenweide- en plassengebied, in Noordwest-Overijssel en langs de grote rivieren. Davids (1979) noemt nog vindplaatsen in het oosten en zuiden van het land. Het is een typische voorjaarssoort, die na eind mei nog nauwelijks is aangetroffen (fig. 192).

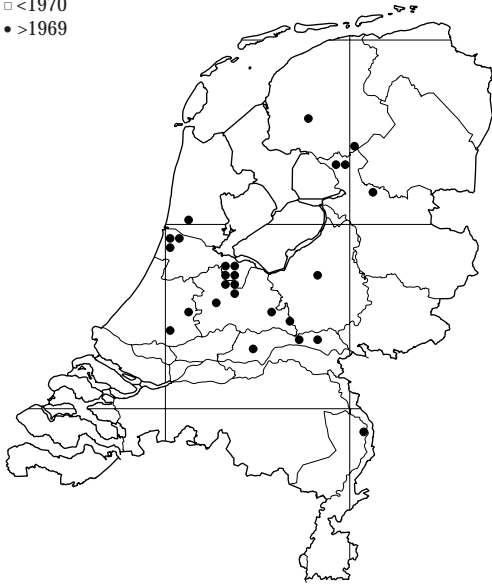
Milieu-indicatie *Tiphys ensifer* is hoofdzakelijk in sloten gevonden. Daarnaast komt de soort in een aantal andere watertypen voor, onder andere in grote plassen en riet- en biezeland.

Tiphys ensifer is a rare species in The Netherlands. Most records are from the Holland-Utrecht lake and fen meadow area, the north-western part of the province of Overijssel and the area of the large rivers. In the past, the species has been reported from the eastern and southern part of the country. *Tiphys ensifer* is a typical spring species, which has hardly been collected after the end of May. Most records are from ditches but the species has also been found in other water types, e.g. large lakes and reedlands.

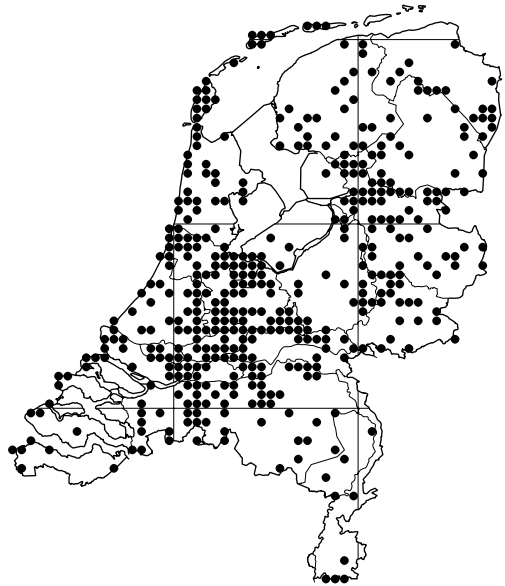
Pionopsis lutescens

Pionopsis lutescens (Hermann, 1804) – Besseling 1932e, 1935a, 1955b, 1958b, 1964, 1966, 1967b; Davids 1970b; Geelen & Davids 1972; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Davids et al. 1994.

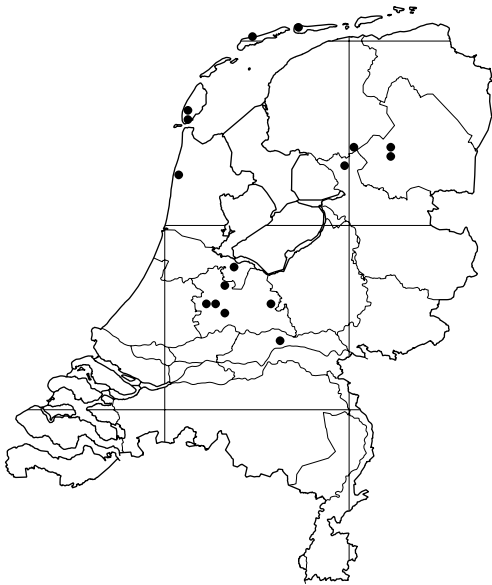
□ <1970
• >1969



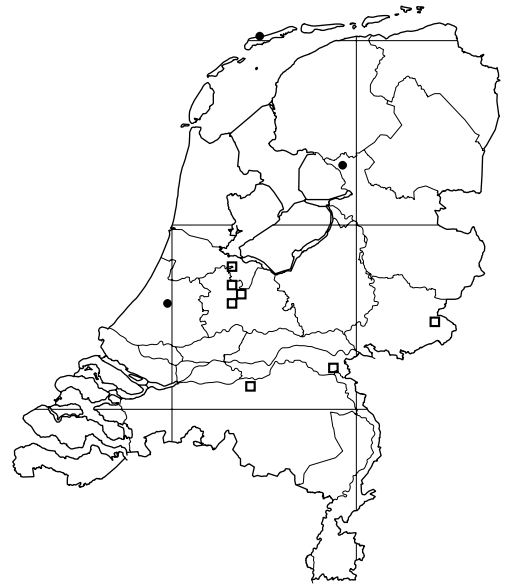
Figuur/Figure 193
Tiphys ensifer



Figuur/Figure 194
Pionopsis lutescens



Figuur/Figure 195
Pionacercus norvegicus



Figuur/Figure 196
Pionacercus uncinatus

Acercus lutescens (Hermann, 1804) – Romijn 1918; Mol 1984.

Acercus spec – Buitendijk 1945.

Pionopsis differens Besseling, 1935 – Besseling 1935a; Smit 1992.

Pionopsis lutescens forma *differens* Besseling, 1935 – Besseling 1935a, 1964.

Pionopsis lutescens differens Besseling, 1935 – Besseling 1966; Davids 1979, 1980.

Tiphys lutescens (Hermann, 1804) – Van der Eyk 1977.

Areaal *Pionopsis lutescens* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit vrijwel alle landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 194) *Pionopsis lutescens* is in Nederland algemeen en kan in het gehele land worden aangetroffen. De soort is gevonden van eind februari tot en met begin november, met een piek in het voorjaar (fig. 197).

Milieu-indicatie (tabel 53) *Pionopsis lutescens* komt veel voor in drinkputten en duinwateren, in mindere mate in een groot aantal andere watertypen. De wateren zijn overwegend zoet en eutroof.

Pionopsis lutescens is a common species in The Netherlands and occurs throughout the country. It has been collected from the end of February until the beginning of November, with a peak in spring. The species occurs often in pools and dune waters, to a lesser extent in many other water types. Most waters are fresh and eutrophic.

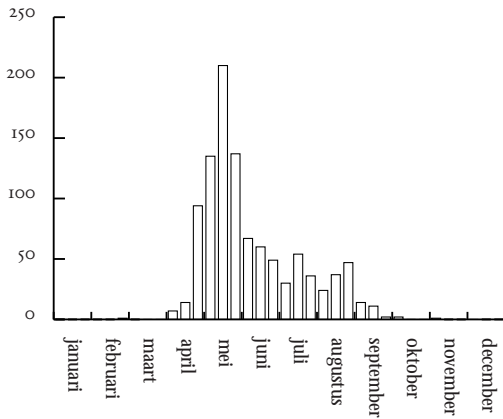
	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,7	0,7	5	6,9	7,7	8,4	9,0
HCO ₃ ⁻	196	118	5	44	189	317	755
Cl ⁻	136	200	15	26	87	250	1563
SO ₄ ²⁻	74	86	5	12	47	159	565
tP	0,41	0,53	0,05	0,06	0,19	1,05	2,43
NO ₃ ⁻	0,31	0,71	0,05	0,05	0,08	0,70	5,82
NH ₄ ⁺	0,40	1,26	0,05	0,05	0,11	0,56	10,75
Na ⁺	83	119	9	14	55	145	920
Mg ²⁺	17	18	1	4	12	33	108
Ca ²⁺	73	38	3	21	70	116	216
K ⁺	11	14	0,3	2	7	24	87
Fe ²⁺	1,6	2,2	0,1	0,2	0,9	4,3	11,5
ZVP	75	28	8	37	72	112	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,58	0,16	0,21	0,38	0,59	0,80	0,93
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,69	0,17	0,17	0,48	0,71	0,89	0,99
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,46	0,17	0,13	0,22	0,46	0,68	0,78
Breedte	163	253	10	19	45	500	>1000
Diepte	11	16	1	4	7	15	>100
Dikte sapropeliumlaag	16	19	0	1	10	40	90

Tabel 53

Milieu-indicatiewaarden van *Pionopsis lutescens* (n=93).

Table 53

Environmental parameters of *Pionopsis lutescens* (n=93).



Figuur 197
 Vangsten van *Pionopsis lutescens* verdeeld over het jaar.
 Figure 197
 Records of *Pionopsis lutescens* distributed over the year.

Pionacercus (Pionacercus) norvegicus

Pionacercus norvegicus Thor, 1898 – Besseling 1932e, 1934, 1935a, 1964, 1967b; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Van Maanen et al. 1997.

Areaal *Pionacercus norvegicus* is alleen bekend uit Europa maar ontbreekt in Zuid- en Zuidoost-Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 195) *Pionacercus norvegicus* is in Nederland zeldzaam. De soort is gevonden in het duingebied van de Waddeneilanden, in Utrecht, Gelderland en Noordwest-Overijssel en aangrenzende gebieden.

Vondsten zijn bekend van begin april tot en met half september, met een piek in het voorjaar.

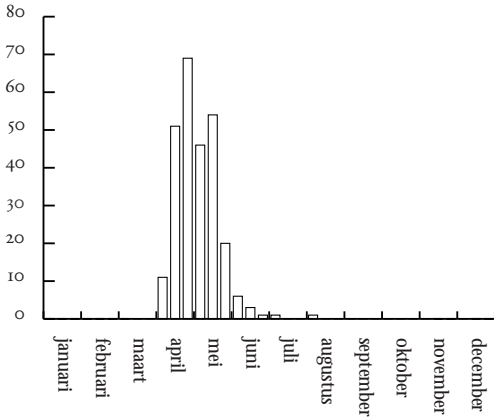
Milieu-indicatie *Pionacercus norvegicus* komt in uiteenlopende watertypen voor (duinplassen, sloten, poelen en vennen), die zowel temporair als permanent kunnen zijn.

Pionacercus norvegicus is a rare species in The Netherlands. It has been found in the coastal dune area of the Wadden Sea islands. Furthermore, there are some scattered records in the provinces of Utrecht, Gelderland and north-western Overijssel, including some adjacent areas. The species has been collected from the beginning of April until mid-September, with a peak in spring. *Pionacercus norvegicus* occurs in various water types, e.g. coastal dune waters, ditches, pools and moorland pools. The species has been found in permanent and temporary habitats.

Pionacercus (Pionacercus) uncinatus

Pionacercus uncinatus (Koenike, 1885) – Besseling 1932e, 1934, 1935a, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a.

Areaal *Pionacercus uncinatus* is alleen bekend uit Europa maar ontbreekt daar in het zuiden en zuidoosten.



Figuur 198
Vangsten van *Pionacercus vatrax* verdeeld over het jaar.
Figure 198
Records of *Pionacercus vatrax* distributed over the year.

Voorkomen in Nederland (fig. 196) *Pionacercus uncinatus* is in Nederland zeer zeldzaam. Davids (1979) noemt de soort zeldzaam in het midden en oosten van het land.

Milieu-indicatie *Pionacercus uncinatus* is recent gevonden in enkele duinwateren op Terschelling, een petgat in Noordwest-Overijssel en een sloot in de Gemeenewegse Polder (Zuid-Holland).

Pionacercus uncinatus is a very rare species in The Netherlands. Recent records are known from coastal dune waters on the Wadden Sea island of Terschelling, from a former turbary in the north-western part of the province of Overijssel and from a ditch in the Gemeenewegse Polder (province of Zuid-Holland). Davids (1979) considered the species rare in the central and eastern part of the country.

Pionacercus (Pionacercopsis) vatrax

Pionacercus vatrax (Koch, 1837) – Besseling 1932e, 1934, 1935a; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Acercus spec – Buitendijk 1945.

Pionacercus vatrax forma *crassipes* Besseling, 1945 – Besseling 1964.

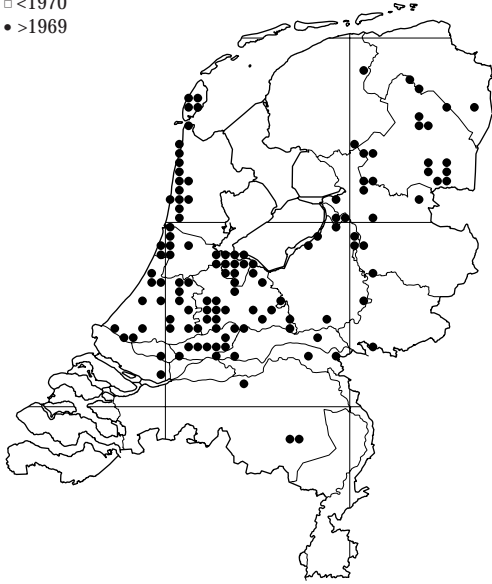
Pionacercus vatrax crassipes Besseling, 1945 – Besseling 1945, 1955b, 1967b; Davids 1979, 1980; Smit 1992.

Areaal *Pionacercus vatrax* is alleen bekend uit Europa. De soort is daar verbreid maar ontbreekt in Zuid- en Zuidoost-Europa.

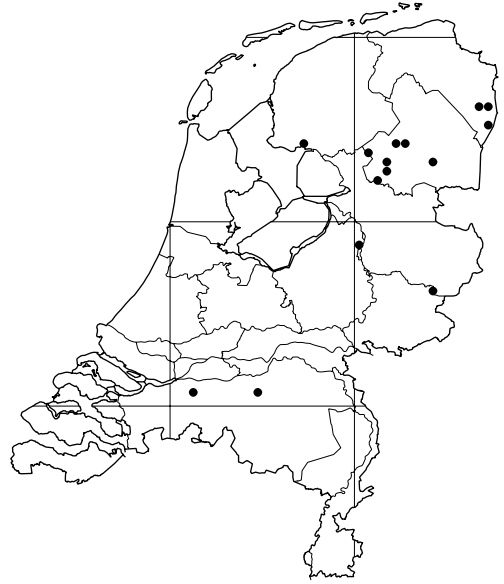
Voorkomen in Nederland (fig. 199) *Pionacercus vatrax* is in Nederland vrij algemeen. In Noord-Holland zijn er relatief veel waarnemingen uit de duinen en de binnenduintrand; op de Zeeuwse- en Zuid-Hollandse eilanden en in Noord-Friesland en Noord-Groningen ontbreekt de soort. *Pionacercus vatrax* is een uitgesproken voorjaarssoort, na eind mei neemt het aantal waarnemingen sterk af (fig. 198).

Milieu-indicatie (tabel 54) *Pionacercus vatrax* is hoofdzakelijk in sloten gevonden, soms ook in vaarten en genormaliseerde laaglandbeken. De wateren zijn zoet, rijk aan waterplanten en matig voedselrijk.

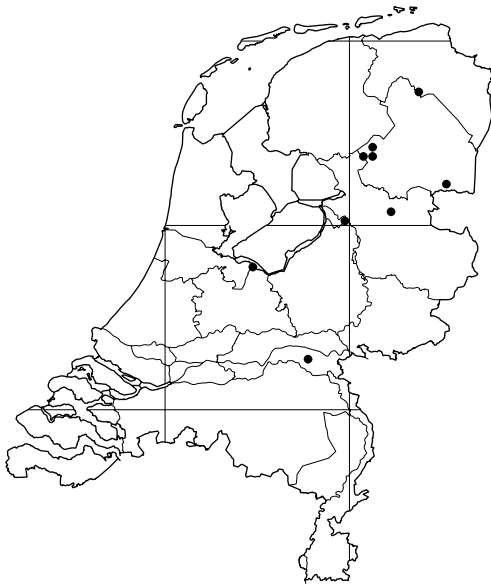
□ <1970
• >1969



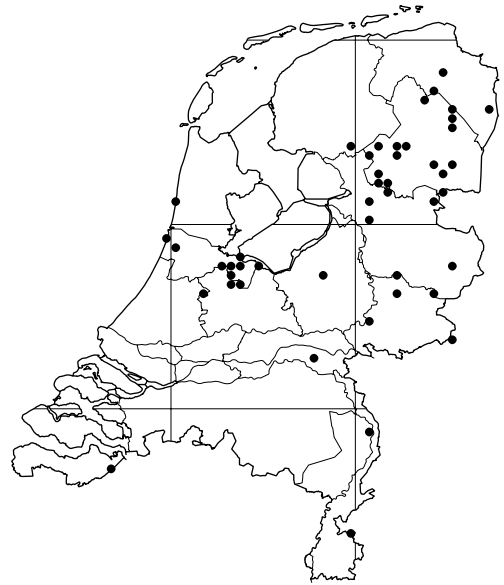
Figuur/Figure 199
Pionacercus vatrax



Figuur/Figure 200
Forelia brevipes



Figuur/Figure 201
Forelia spatulifera



Figuur/Figure 202
Forelia curvipalpis

Pionacercus vatrax is a rather rare species in The Netherlands. It avoids lightly brackish and brackish waters. In the more brackish western part of the country it is therefore confined to the dune fringe zone, where freshwater occurs. The species is lacking in the south-western- and northern parts of the country. *Pionacercus vatrax* is a typical spring species; records after the end of May are rare. Most records are from ditches. To a lesser extent, it occurs in canals and canalized lowland streams. Most waters were moderately eutrophic.

Forelia (Forelia) brevipes

Forelia (Forelia) brevipes (Neuman, 1880) – Besseling 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Forelia koenikei (err., non Barrois & Moniez, 1887) – Besseling 1955a, 1964; Van der Eyk 1977 [alle p. p.]; Van der Hammen & Smit 1996.

Forelia triangularis (Piersig, 1896) – Besseling 1954a; Mol 1984.

Opmerking Besseling (1964) determineerde de (onder)soort verkeerd als *F. koenikei*. Zijn materiaal behoort tot *F. variegator* (de mannetjes) en *F. brevipes* (de vrouwtjes).

Areaal *Forelia brevipes* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit de meeste landen.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,7	0,5	6,7	7,1	7,6	8,4	9,0
HCO ₃ ⁻	224	103	31	104	223	336	610
Cl ⁻	115	75	26	55	92	250	410
SO ₄ ²⁻	70	62	9	14	57	145	295
tP	0,52	0,68	0,05	0,12	0,27	1,46	4,02
NO ₃ ⁻	0,31	0,60	0,05	0,05	0,06	0,95	4,30
NH ₄ ⁺	0,25	0,41	0,05	0,05	0,18	0,55	3,24
Na ⁺	70	42	11	32	60	132	244
Mg ²⁺	17	11	3	7	13	33	53
Ca ²⁺	81	33	12	47	74	133	199
K ⁺	9	9	0,3	2	7	19	62
Fe ²⁺	2,6	5,7	0,1	0,3	1,4	6,0	47
ZVP	71	28	11	37	65	116	143
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,55	0,16	0,21	0,38	0,52	0,77	0,93
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,70	0,16	0,15	0,52	0,72	0,89	0,93
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,47	0,15	0,12	0,30	0,46	0,69	0,76
Breedte	65	161	5	14	20	90	>1000
Diepte	7	6	1	3	5	10	50
Dikte sapropeliumlaag	23	22	0	1	15	50	90

Tabel 54

Milieu-indicatiewaarden van *Pionacercus vatrax* (n=69).

Table 54

Environmental parameters of *Pionacercus vatrax* (n=69).

Voorkomen in Nederland (fig. 200) *Forelia brevipes* is in Nederland zeldzaam. Vrijwel alle vindplaatsen zijn gelegen in het oosten van het land.

Milieu-indicatie *Forelia brevipes* is gevonden in uiteenlopende watertypen, namelijk sloten, vaarten, beken en vennen.

Forelia brevipes brevipes is a rare taxon in The Netherlands, occurring almost entirely in the eastern part of the country. The subspecies has been found in various water types, e.g. ditches, canals, streams and moorland pools. Besseling (1964) identified the (sub)species erroneously as *F. koenikei*. His material belongs to *F. variegator* (the males) and *F. brevipes* (the females).

Forelia (Forelia) spatulifera

Opmerking *Forelia spatulifera* wordt meestal als een ondersoort van *F. brevipes* beschouwd. In navolging van enkele andere auteurs, onder andere Biesiadka & Kowalik (1980), geven wij er de voorkeur aan het taxon als een soort te beschouwen. De vierde poot van het mannetje van *F. spatulifera*, een belangrijk kenmerk bij het onderscheiden van soorten binnen dit geslacht, wijkt sterk af van die van *F. brevipes*. *Forelia brevipes* heeft een grote, zwaardvormiger borstel op IV-P-4, terwijl deze borstel bij *F. spatulifera* klein is. Voorts is IV-P-6 kort en gedrongen bij *F. spatulifera*, terwijl deze slank en lang is bij *F. brevipes*.

Areaal *Forelia spatulifera* is alleen bekend uit een beperkt aantal verspreide Europese landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 201) *Forelia spatulifera* is nog niet eerder uit Nederland gemeld. De soort is zeer zeldzaam, de vindplaatsen zijn verspreid over het midden en oosten van het land. Het is mogelijk dat deze ondersoort algemener is omdat de vrouwtjes moeilijk te onderscheiden zijn van die van *F. brevipes* en er meestal alleen vrouwtjes gevonden worden.

Milieu-indicatie *Forelia spatulifera* is in sloten, vaarten en een aantal beken gevonden.

Forelia spatulifera is a rare species, reported here for the first time for The Netherlands. All records are scattered in the central and eastern part of the country. Possibly the species is more common, because females of this species and of *F. brevipes* are very difficult to distinguish from each other. Usually, only females were collected. The species has been found in ditches, canals and some streams. This taxon is often considered a subspecies of *F. brevipes*. However, we prefer to consider it a full species, following previous authors, e.g. Biesiadka & Kowalik (1980). There are large differences between the two species in the shape of the fourth leg. *Forelia brevipes* has a large, liguliform seta on IV-leg-4, which is short in *F. spatulifera*, and IV-leg-6 is long and slender in *brevipes*, while it is short and stocky in *spatulifer*.

Forelia (Forelia) curvipalpis

Forelia curvipalpis Viets, 1930 – Besseling 1948, 1964, 1966, 1968b; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Forelia longipalpis Maglio, 1924 – Van der Eyk 1977.

Areaal *Forelia curvipalpis* is alleen bekend uit Europa. De soort is verbreid maar ontbreekt in Groot-Brittannië en in Noord-, Zuid- en Zuidoost-Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 202) *Forelia curvipalpis* is in Nederland vrij zeldzaam en komt vooral voor in het midden en oosten van het land.

Milieu-indicatie (tabel 55) *Forelia curvipalpis* komt vooral voor in beken en grote plassen maar er zijn ook vondsten bekend uit andere watertypen zoals sloten, meren, petgaten, laagveenplassen, vennen, vaarten en genormaliseerde laaglandbeken.

De milieu-indicatiewaarden geven aan dat de soort in het westen van ons land leeft in grote, relatief voedselarme wateren.

Forelia curvipalpis is a rather rare species in The Netherlands, occurring mainly in the central and eastern part of the country. Most records are from streams and larger lakes. It has been found in a many other water types as well, mostly in ditches, lakes, former turbaries, lakes in peat areas, canals and canalized lowland streams. Most of these waters are rather low in nutrients.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,8	0,5	7,2	7,5	7,6	8,3	8,9
HCO ₃ ⁻	90	45	52	52	81	141	200
Cl ⁻	46	12	30	37	46	61	76
SO ₄ ²⁻	32	10	6	18	35	40	40
tP	0,12	0,12	0,05	0,05	0,07	0,25	0,45
NO ₃ ⁻	0,50	1,41	0,05	0,05	0,10	0,15	4,97
NH ₄ ⁺	0,07	0,03	0,05	0,05	0,05	0,10	0,11
Na ⁺	28	5	21	23	27	35	40
Mg ²⁺	5	1	4	4	4	6	6
Ca ²⁺	35	20	22	22	29	48	91
K ⁺	5	2	2	3	5	6	10
Fe ²⁺	0,5	0,8	0,1	0,1	0,3	0,6	3,1
ZVP	100	16	71	74	100	116	120
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,59	0,12	0,37	0,47	0,58	0,72	0,72
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,67	0,10	0,56	0,59	0,64	0,75	0,90
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,48	0,08	0,40	0,41	0,47	0,59	0,65
Breedte	774	373	45	100	>1000	>1000	>1000
Diepte	16	7	5	6	20	20	25
Dikte sapropeliumlaag	29	23	0	1	38	50	50

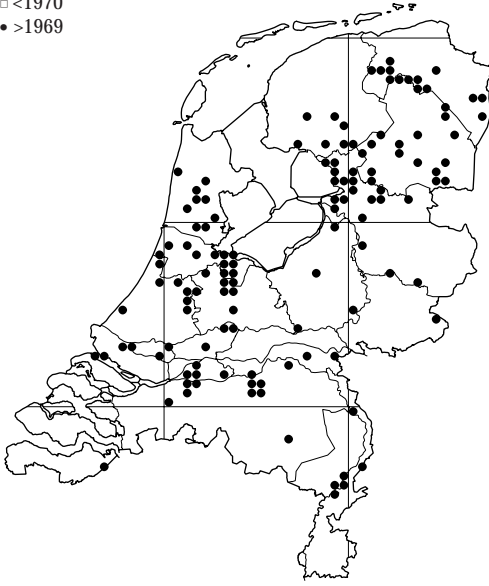
Tabel 55

Milieu-indicatiewaarden van *Forelia curvipalpis* (n=12).

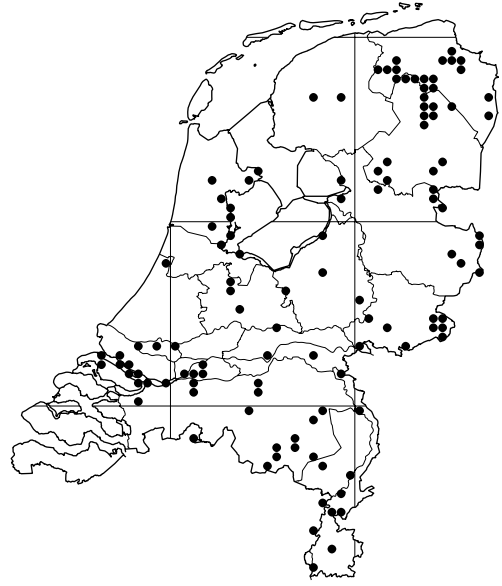
Table 55

Environmental parameters of *Forelia curvipalpis* (n=12).

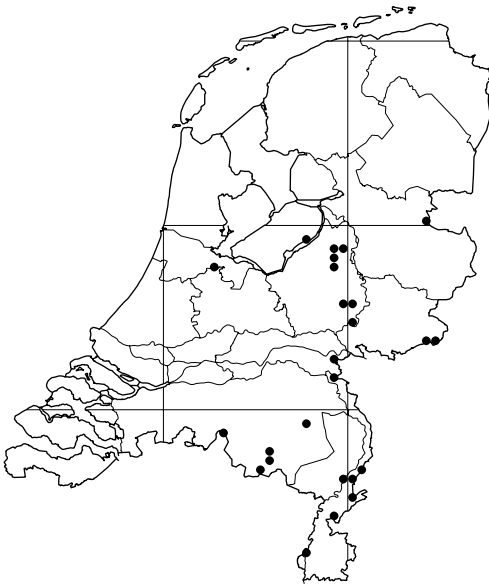
- <1970
- >1969



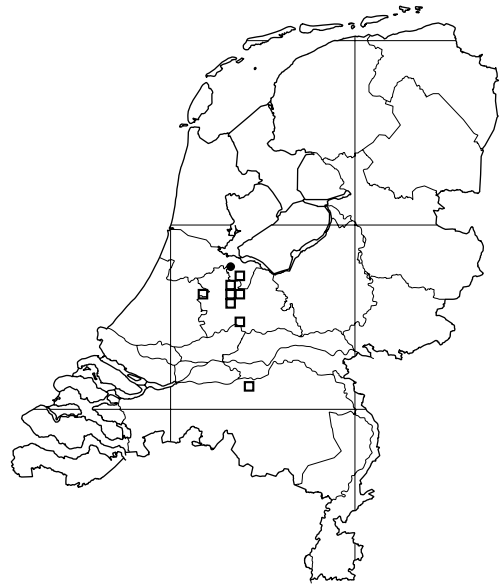
Figuur/Figure 203
Forelia liliacea



Figuur/Figure 204
Forelia variegator



Figuur/Figure 205
Wettina podagrica



Figuur/Figure 206
Axonopsis complanata

Forelia (Forelia) liliacea (fig. 207)

Forelia liliacea (Müller, 1776) – Romijn 1920a, 1921, 1924; Besseling 1932d, 1932e, 1958b, 1964, 1966, 1968b; Dresscher 1954; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Kouwets & Davids 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Forelia liliacea* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa komt de soort in vele landen voor maar ontbreekt in het zuiden.

Voorkomen in Nederland (fig. 203) *Forelia liliacea* is in Nederland vrijwel overal vrij algemeen maar ontbreekt op de Waddeneilanden.

Milieu-indicatie (tabel 56) *Forelia liliacea* is hoofdzakelijk in kanalen en meren aangetroffen. Daarnaast komt de soort in een groot aantal andere watertypen voor, het meest in stromende wateren. De soort kan, evenals de zeldzamere *F. curvipalpis*, beschouwd worden als indicator voor relatief voedselarme, zoete wateren.

Forelia liliacea is a rather common species in The Netherlands, occurring throughout the country. However, there are no records from the Wadden Sea islands. Most records are from lakes and canals but it has also been found in many other water types, mostly in streams. Most of these waters were fresh and rather low in nutrients.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,9	0,4	7,2	7,4	7,9	8,3	8,8
HCO ₃ ⁻	156	75	50	58	158	288	318
Cl ⁻	111	84	18	37	88	227	370
SO ₄ ²⁻	74	59	6	23	41	169	181
tP	0,13	0,08	0,05	0,06	0,11	0,24	0,40
NO ₃ ⁻	0,19	0,28	0,05	0,05	0,06	0,50	1,30
NH ₄ ⁺	0,30	0,87	0,05	0,05	0,05	0,56	4,80
Na ⁺	67	53	10	22	47	157	225
Mg ²⁺	12	10	3	4	7	29	33
Ca ²⁺	65	32	22	29	60	111	147
K ⁺	7,5	5	2	3	6	16	18
Fe ²⁺	0,6	0,7	0,1	0,1	0,3	1,4	3
ZVP	82	25	7	56	86	114	116
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,61	0,13	0,37	0,41	0,60	0,79	0,89
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,68	0,12	0,38	0,52	0,66	0,82	0,91
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,48	0,12	0,28	0,31	0,49	0,65	0,68
Breedte	485	390	35	63	400	>1000	>1000
Diepte	19	22	5	7	15	25	>100
Dikte sapropeliumlaag	13	14	0	1	8	35	50

Tabel 56

Milieu-indicatiewaarden van *Forelia liliacea* (n=30).

Table 56

Environmental parameters of *Forelia liliacea* (n=30).



Figuur 207
Forelia liliacea, mannetje. Uit Soar & Williamson (1929).

Figure 207
Forelia liliacea, female. Reproduced from Soar & Williamson (1929).

Forelia (Forelia) variegator

Forelia variegator (Koch, 1837) – Besseling 1950; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Steenbergen 1993; Van der Hammen & Smit 1996.

Forelia cetrata (err., non Koenike, 1895) – Romijn 1919d, 1920c; Besseling 1932e.

Forelia koenikei (err., non Barrois & Moniez, 1887) – Besseling 1955a, 1964; Van der Eyk 1977 [alle p. p.].

Forelia parmata (err., non Koenike, 1906) – Romijn 1919a, 1920a; Besseling 1932d.

Forelia variegator forma *intermedia* Besseling, 1946 – Besseling 1964.

Forelia variegator intermedia Besseling, 1946 – Besseling 1946b, 1968b; Dresscher 1954; Smit 1992.

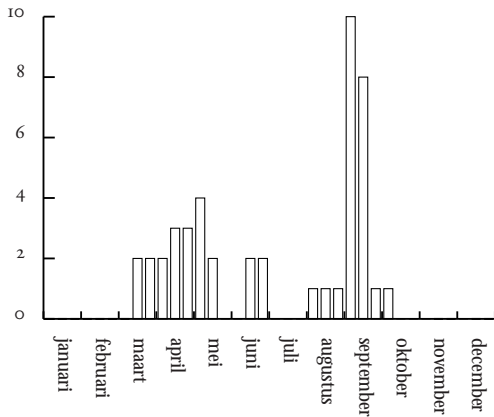
Opmerking Besseling (1964) determineerde de soort verkeerd als *F. koenikei*. Zijn materiaal behoort tot *F. variegator* (de mannetjes) en *F. brevipes brevipes* (de vrouwtjes).

Areaal *Forelia variegator* heeft een Palearctische verspreiding en komt in vrijwel alle Europese landen voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 204) *Forelia variegator* is in Nederland vrij algemeen. Davids (1979) noemt de soort nog zeer zeldzaam.

Milieu-indicatie *Forelia variegator* komt voor in laaglandbeken, grote wateren en de grote rivieren, soms ook in andere watertypen (vaarten).

Forelia variegator is a rather common species in The Netherlands. It has been found in lowland streams, in larger water bodies and in the large rivers. To a lesser extent it occurs in other water types, like canals.



Figuur 208
Vangsten van *Wettina podagrica* verdeeld over het jaar.
Figure 208
Records of *Wettina podagrica* distributed over the year.

Wettina podagrica

Wettina podagrica (Koch, 1837) – Romijn 1916b, 1921; Besseling 1932e, 1935b, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Oxus setosus (err., non Koch) – Besseling 1964.

Opmerking Besseling (1964) vermeldde bij *Oxus setosus* dat het voorkomen in Nederland bevestiging behoeft. In de notitieboeken van Besseling staat één waarneming genoteerd van *O. setosus*, namelijk een mannetje uit de Vecht bij Breukelen (Utrecht), verzameld in 1933. Tot onze verbazing bevatte het monster niet deze soort maar een vrouwtje van *Wettina podagrica*.

Areaal *Wettina podagrica* is alleen bekend uit Europa. De soort is daar verbreid maar ontbreekt in Scandinavië.

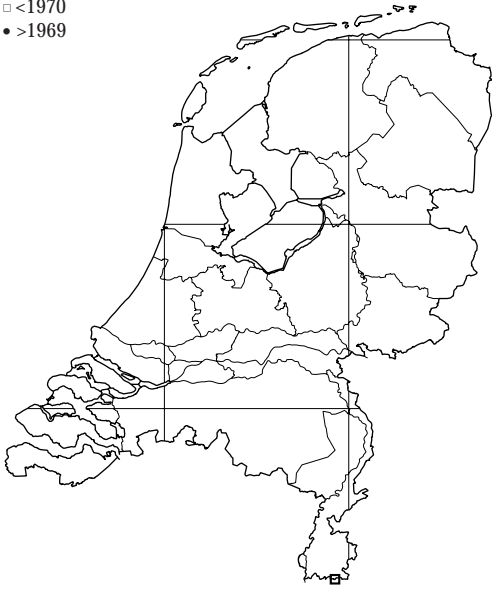
Voorkomen in Nederland (fig. 205) *Wettina podagrica* is in Nederland zeldzaam en komt voor in het oosten en zuiden. De meest westelijke vangst is een exemplaar uit het Gaasperpark bij Amsterdam (Noord-Holland), geheel niet in haar natuurlijke biotoop. Dit is nabij de locatie waar Besseling de soort in 1933 verzamelde.

Wettina podagrica is gevonden van half maart tot en met begin oktober, met een piek in de nazomer (fig. 208).

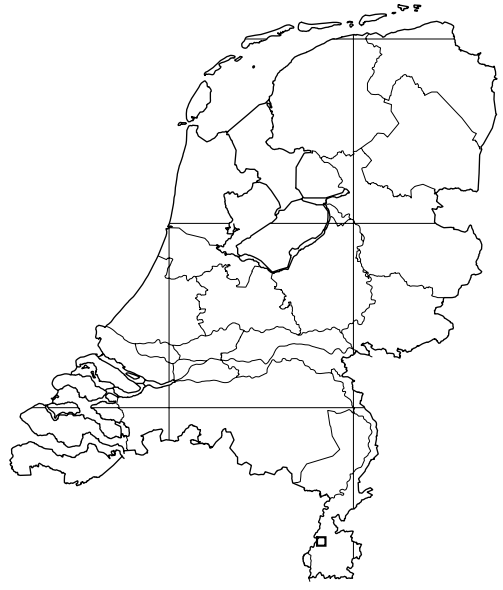
Milieu-indicatie De soort komt vrijwel uitsluitend in stromend water voor: laaglandbeken (vooral natuurlijke?), helocrenen en sprengen die een relatief goede waterkwaliteit hebben (Van der Hammen & Smit 1996).

Wettina podagrica is a rare species in The Netherlands. It occurs in the eastern and southern part of the country. It is confined to lentic habitats: (mainly natural) lowland streams, helocrenes and man-made springs. The species has been collected from mid-March until the beginning of October, with a peak in late summer.

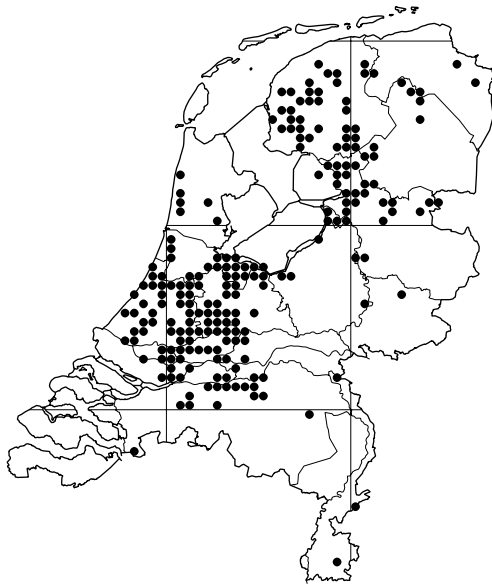
□ <1970
• >1969



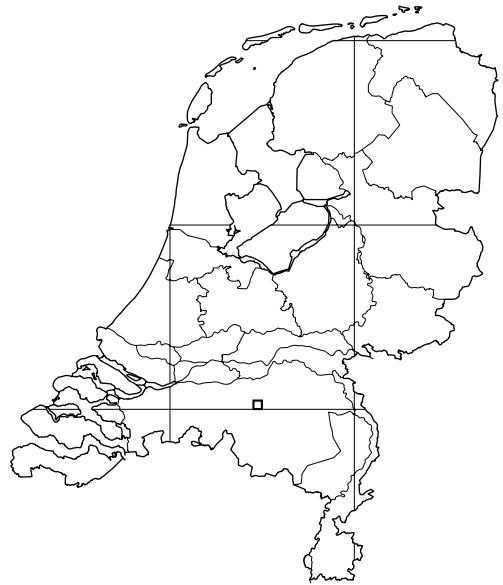
Figuur/Figure 209
Axonopsis gracilis



Figuur/Figure 210
Axonopsis romijni



Figuur/Figure 211
Brachypoda versicolor



Figuur/Figure 212
Brachypoda modesta

Axonopsis (Axonopsis) complanata

Axonopsis complanata (Müller, 1776) – Besseling 1948, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Axonopsis complanata* is alleen bekend uit Europa. De soort is daar verbreid maar ontbreekt in Zuid- en Zuidoost-Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 206) *Axonopsis complanata* is in Nederland zeer zeldzaam. Recent is de soort alleen gevonden in de Ankeveense Plassen (Noord-Holland). Davids (1979) noemt vindplaatsen in het Holland-Utrechtse veenweide- en plasseengebied en Noord-Brabant.

Milieu-indicatie *Axonopsis complanata* komt voor in grotere plassen en is volgens Lundblad (1968) kenmerkend voor kalkarm water.

Axonopsis complanata is a very rare species in The Netherlands, recently only known from the Ankeveense Plassen (province of Noord-Holland). Davids (1979) reported the species from the Holland-Utrecht lake and fen meadow area (where the Ankeveense Plassen are situated) and from the province of Noord-Brabant. The species has been found in larger lakes.

Axonopsis (Brachypodopsis) gracilis

Axonopsis gracilis (Piersig, 1903) – Besseling 1954a, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Axonopsis gracilis* is alleen bekend uit Europa. De soort is verbreid maar ontbreekt in Groot-Brittannië en Scandinavië.

Voorkomen in Nederland (fig. 209) Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend. De enige bekende vindplaats is de Geul bij Tergraat (Zuid-Limburg), waar de soort in 1949 door Besseling werd gevonden.

Milieu-indicatie *Axonopsis gracilis* leeft in beken en kleine rivieren.

Axonopsis gracilis is a very rare species in The Netherlands. The only known record dates from 1949, when Besseling collected it in the lowland stream the Geul in the southern part of the province of Limburg.

Axonopsis (Hexaxonopsis) romijni

Axonopsis romijni Viets, 1923 – Viets 1923; Besseling 1932e, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Areaal *Axonopsis romijni* is alleen bekend uit Europa. De soort is beschreven aan de hand van een exemplaar uit de Maas bij Geulle. De soort is verbreid maar ontbreekt in Groot-Brittannië en Scandinavië.

Voorkomen in Nederland (fig. 210) Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend. De enige bekende vindplaats is de Maas bij Geulle (Zuid-Limburg), waar Romijn de soort in 1920 vond.

Milieu-indicatie *Axonopsis romijni* leeft in beken en meren.

Axonopsis romijni is a very rare species in The Netherlands. It is only known from a record in 1920, when Romijn collected it in the Meuse near Geulle in the southern part of the province of Limburg.

Brachypoda (Brachypoda) versicolor

Brachypoda versicolor (Müller, 1776) – Romijn 1916b, 1918, 1919a, 1919c, 1920a, 1920c, 1923b; Besseling 1932e, 1946a, 1955b, 1958b, 1964, 1966, 1967b; Buitendijk 1945; Redeke 1948; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Axona versicolor (Müller, 1776) – Moniez 1889.

Areaal *Brachypoda versicolor* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit vrijwel alle landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 211) *Brachypoda versicolor* is in Nederland vrij algemeen, vooral in het Holocene deel van het land. Op de Waddeneilanden is de soort niet aangetroffen. Licht brakke en brakke wateren worden nagenoeg gemeden: Noord-Holland boven het Noordzeekanaal, de Zeeuwse- en Zuid-Hollandse eilanden en Noord-Friesland en Noord-Groningen. In Scandinavië schijnt de soort overigens wel in brak water te leven (Lundblad 1968).

Milieu-indicatie (tabel 57) *Brachypoda versicolor* is een typische 'slotensoort' maar kan soms ook in andere stilstaande wateren worden aangetroffen, zoals vaarten, vijvers en meren. Aan de kwaliteit van het water worden geen hoge eisen gesteld.

Brachypoda versicolor is a rather common species in The Netherlands. It occurs mainly in the Holocene part of country. Slightly brackish and brackish parts of the country are avoided, and the species is also absent on the Wadden Sea islands. The species has been collected almost exclusively in ditches. To a much lesser extent it has been found in other water types, mostly in canals, ponds and lakes. The species has been found at a wide range of nutrient levels.

Brachypoda (Hemibrachypoda) modesta

Brachypoda modesta Koenike, 1911 – Besseling 1948, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Brachypoda modesta* is slechts bekend uit enkele Europese landen en ontbreekt in Zuid- en Zuidoost-Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 212) Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend. *Brachypoda modesta* kwam tot de vijftiger jaren voor in de Rosep en de Achterste Stroom (beide Noord-Brabant). Vermoedelijk hebben kanalisatie en eutrofiëring van deze beken geleid tot het verdwijnen van deze soort.

Milieu-indicatie *Brachypoda modesta* is een rheofiele soort.

Brachypoda modesta is a very rare species in The Netherlands. There are no recent records, the last records date from the 1950s, when it was collected in two streams in the province of Noord-Brabant. Canalization and eutrophication are the likely cause of the disappearance of the species.

Ljanja bipapillata

Ljanja bipapillata Thor, 1898 – Besseling 1934, 1964, 1966; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Ljanja bipapillata* is alleen bekend uit Europa en komt daar in de meeste landen voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 213) Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend. Davids (1979) noemt vier oude vindplaatsen uit Gelderland, Limburg en Noord-Brabant. In 1964 is de soort voor het laatst gevonden in een bron bij Wittem (Zuid-Limburg). Zeer recent (in 2000) is de soort opnieuw gevonden, namelijk in de Filosofenbeek bij Nijmegen.

Milieu-indicatie *Ljanja bipapillata* leeft in bronnen en beken waarin grof mineraal substraat voorkomt. Deze habitatvoorkeur heeft waarschijnlijk te maken met de levenswijze die ook interstitieel kan zijn (Martin 1998).

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,8	0,4	7,1	7,3	7,8	8,2	9,0
HCO ₃ ⁻	228	98	52	106	221	366	501
Cl ⁻	103	56	21	48	91	180	289
SO ₄ ²⁻	104	107	6	21	69	265	495
tP	0,68	1,10	0,05	0,08	0,23	2,10	6,96
NO ₃ ⁻	0,44	0,87	0,05	0,05	0,08	0,91	5,82
NH ₄ ⁺	0,34	0,59	0,05	0,05	0,18	0,62	4,70
Na ⁺	69	43	11	28	56	128	244
Mg ²⁺	19	13	4	6	15	33	70
Ca ²⁺	83	30	29	54	77	128	182
K ⁺	10	9	0,3	2	6	20	48
Fe ²⁺	2,0	2,8	0,1	0,2	1,0	4,6	16
ZVP	71	27	23	37	65	108	150
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,56	0,14	0,27	0,37	0,56	0,75	0,90
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,62	0,19	0,15	0,38	0,64	0,84	0,93
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,49	0,12	0,26	0,35	0,49	0,65	0,74
Breedte	92	220	11	15	20	150	>1000
Diepte	8	10	3	4	5	10	70
Dikte sapropeliumlaag	26	22	0	3	20	60	90

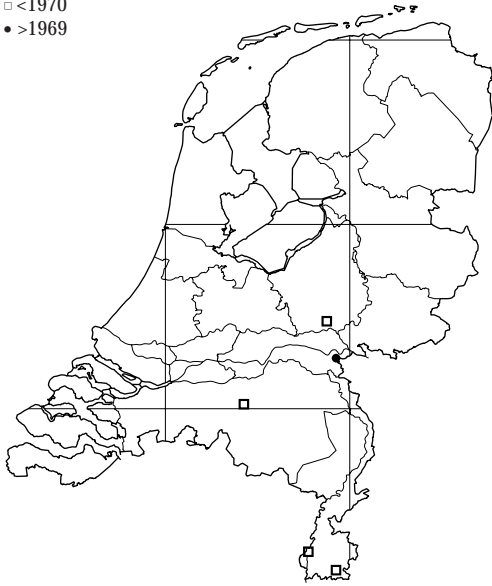
Tabel 57

Milieu-indicatiewaarden van *Brachypoda versicolor* (n=72).

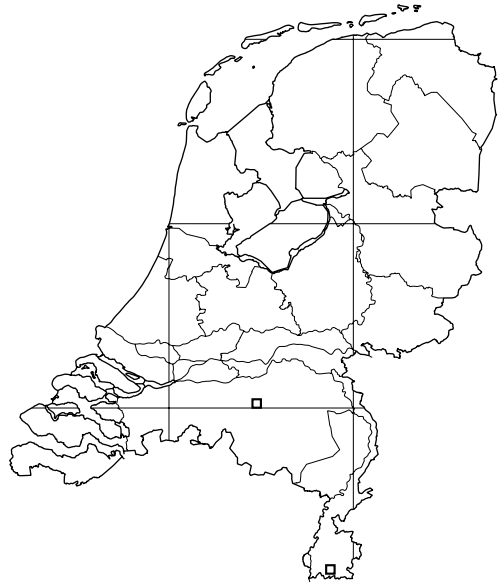
Table 57

Environmental parameters of *Brachypoda versicolor* (n=72).

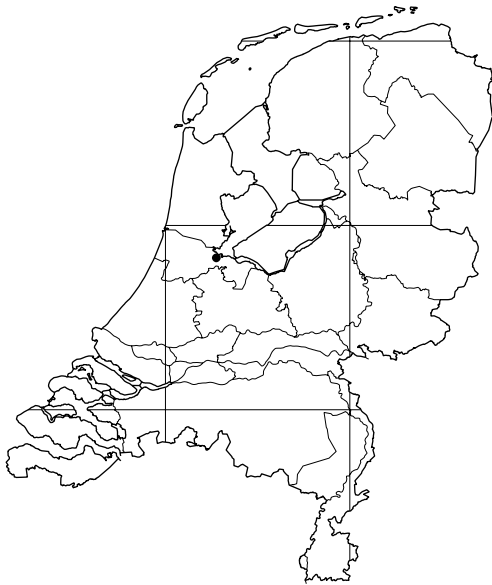
- <1970
- >1969



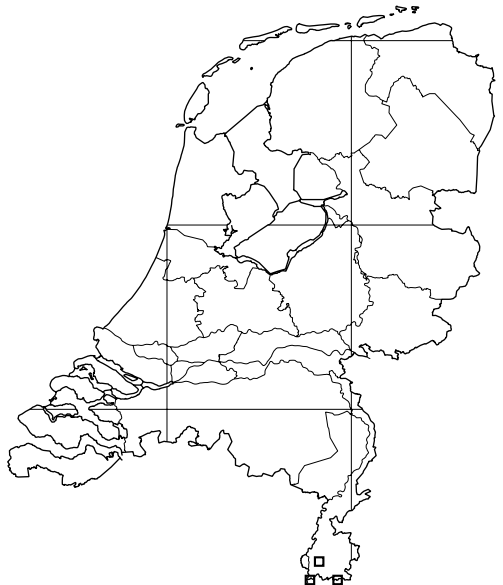
Figuur/Figure 213
Ljanja bipapillata



Figuur/Figure 214
Albia stationis



Figuur/Figure 215
Albia davidsi



Figuur/Figure 216
Aturus crinitus

Ljanja bipapillata is a very rare species in The Netherlands. In the past, the species occurred in springs and streams in the provinces of Gelderland, Limburg and Noord-Brabant. Very recently (in 2000), the species was found again in the Filosofenbeek, a stream near Nijmegen.

Albia (Albia) stationis

Albia stationis Thor, 1899 – Besseling 1947, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Albia stationis* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa komt de soort in vele landen voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 214) Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend. De soort is alleen bekend van vindplaatsen in de Gulp (uit 1918) en de Achterste Stroom bij Haren (uit 1947).

Milieu-indicatie *Albia stationis* komt voor in beken.

Albia stationis is a very rare species in The Netherlands. There are no recent records. In the past it has been collected in two streams in the southern part of the province of Limburg and in the province of Noord-Brabant.

Albia (Albiella) davidsi

Albia davidsi Smit & Van der Hammen, 1992 – Smit & Van der Hammen 1992b.

Areaal *Albia davidsi* is tot op heden alleen bekend uit Nederland.

Voorkomen in Nederland (fig. 215) Van *Albia davidsi* is slechts één exemplaar gevonden in een plasje in het Gaasperpark bij Amsterdam (Noord-Holland). Nadien is de soort daar nooit meer aangetroffen, ondanks intensieve bemonstering. Het plasje in het Gaasperpark is een langzaam verlandende kwelplas, waarin veel krabbescheer *Stratiotes aloides* voorkomt.

Milieu-indicatie Van *A. davidsi* is niets bekend.

Albia davidsi is a very rare species in The Netherlands. It is only known from the type locality, a pond near Amsterdam (province of Noord-Holland). Although the pond has been examined thoroughly, the species has not been collected again.

Aturus crinitus

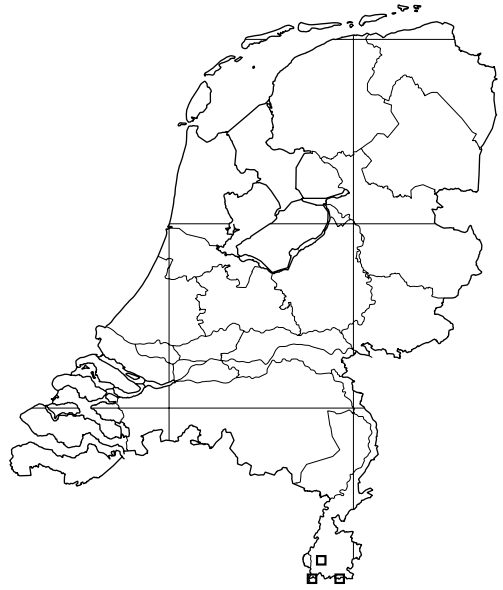
Aturus crinitus Thor, 1902 – Besseling 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Aturus crinitus* is alleen bekend uit Europa. De soort komt daar in vele landen voor maar ontbreekt in Scandinavië.

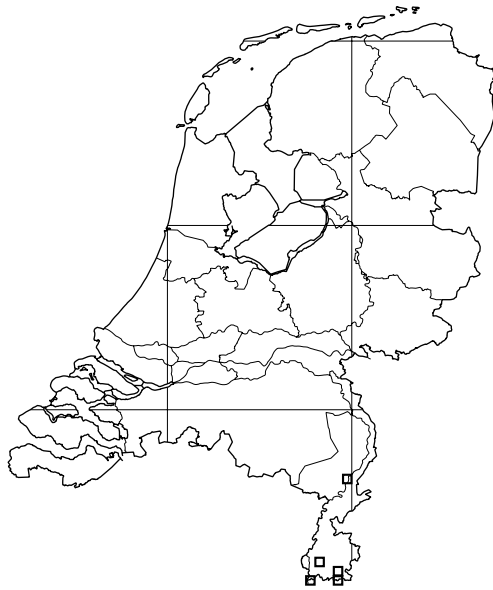
- <1970
- >1969



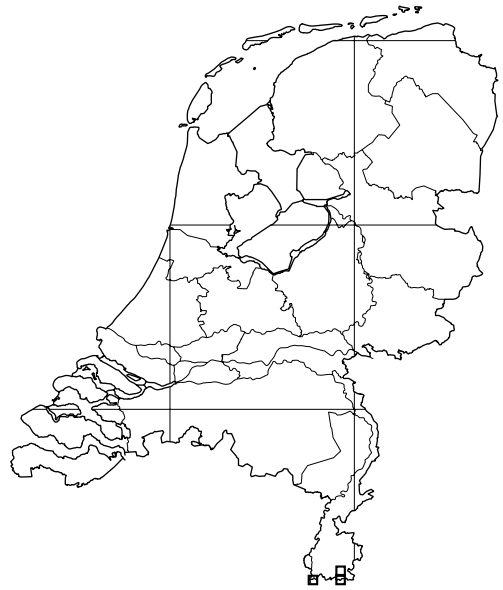
Figuur/Figure 217
Aturus fontinalis



Figuur/Figure 218
Aturus oudemansi



Figuur/Figure 219
Aturus scaber scaber



Figuur/Figure 220
Aturus scaber rotundus

Voorkomen in Nederland (fig. 216) Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend. Tot in de vijftiger jaren was *Aturus crinitus* algemeen en soms zelfs talrijk in Zuid-Limburgse beken, zoals de Geul (Van der Hammen & Smit 1996). Waarom de soort in Nederland uitgestorven is, is niet precies bekend. Mogelijk dat eutrofiëring of vervuiling een rol spelen; in de Geul bijvoorbeeld vindt al direct nabij de bron in België een lozing met verontreinigd water plaats (eigen waarneming).

Milieu-indicatie *Aturus crinitus* is een rheofiele soort.

Aturus crinitus is a very rare species in The Netherlands. In the 1950s the species was quite common and sometimes even abundant in streams in the southern part of the province of Limburg. Nowadays, the species has completely disappeared. Very likely, eutrophication plays a role in this, as some major streams in southern Limburg are polluted near their origin.

Aturus fontinalis

Aturus fontinalis Lundblad, 1920 – Besseling 1953b, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Aturus fontinalis* is alleen bekend uit een klein aantal Europese landen. Martin (1998) vermeldt ook een waarneming uit Noord-Amerika. De soort ontbreekt in Zuid-Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 217) Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend. De enige bekende vindplaats is de Geul (Zuid-Limburg), waar Besseling de soort in 1949 verzamelde.

Milieu-indicatie *Aturus fontinalis* leeft in bronnen, beken en kleine rivieren.

Aturus fontinalis is a very rare species in The Netherlands. The only known record dates from 1949, when Besseling collected it in the Geul, a lowland stream in the southern part of the province of Limburg.

Aturus oudemansi

Aturus oudemansi Besseling, 1932 – Besseling 1932c, 1932e, 1953b, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit 1992; Van der Hammen & Smit 1996.

Aturus oudemanni (lapsus pro *A. oudemansi* Besseling, 1932) – Redeke 1948.

Aturus crinitus (err., non Thor, 1902) – Romijn 1919d, 1920c; Besseling 1932e.

Aturus intermedius (err., non Protz, 1900) – Romijn 1919d, 1920c; Cremers 1930; Besseling 1932e.

Areaal *Aturus oudemansi* is alleen bekend uit Nederland.

Voorkomen in Nederland (fig. 218) Besseling (1932c) beschreef *Aturus oudemansi* uit de Voerenbeek of de Geul (Zuid-Limburg) maar na 1936 is de soort daar niet meer aangetroffen (Smit 1992).

Milieu-indicatie *Aturus oudemansi* is een rheofiele soort.



Figuur 221
Aturus scaber, mannetje. Uit Soar & Williamson (1929).
 Figure 221
Aturus scaber, male. Reproduced from Soar & Williamson (1929).

Aturus oudemansi is a very rare species in The Netherlands. Besseling described it from the Voerenbeek or the Geul (both in the southern part of the province of Limburg), but after 1936 the species has never been collected again.

***Aturus scaber scaber* (fig. 221)**

Aturus scaber scaber Kramer, 1875 – Romijn 1915b, 1916e, 1919c, 1919d, 1920c, 1923a; Romijn & Viets 1924; Cremers 1930; Redeke 1932a, 1932b; Besseling 1932e, 1953b, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Aturus scaber scaber* is alleen bekend uit Europa, waar de soort wijd verspreid voorkomt.

Voorkomen in Nederland (fig. 219) *Aturus scaber scaber* kwam net als *A. crinitus* tot in de vijftiger jaren algemeen en talrijk voor in Zuid-Limburgse beken. Er zijn echter geen recente waarnemingen uit Nederland bekend.

Milieu-indicatie *Aturus scaber scaber* is een rheofiel taxon.

Aturus scaber scaber used to be common in streams in the southern part of the province of Limburg. Like *A. crinitus* it disappeared in the 1950s from these streams, and has never been collected again.

Aturus scaber rotundus

Aturus scaber rotunda Romijn, 1921 – Romijn 1921; Romijn & Viets 1924.

Aturus scaber forma *rotundus* Romijn, 1921 – Besseling 1964; Mol 1984.

Aturus scaber rotundus Romijn, 1921 – Besseling 1932e; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Aturus scaber rotundus* is alleen bekend uit West- en Midden-Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 220) *Aturus scaber rotundus* kwam in enkele Zuid-Limburgse beken voor en is net als *A. scaber scaber* niet meer recent aangetroffen in Nederland.

Milieu-indicatie *Aturus scaber rotundus* is een rheofiel taxon.

Aturus scaber rotundus is a very rare taxon in The Netherlands, and only occurs in some streams in the southern part of the province of Limburg. There are no recent records.

Kongsbergia (Kongsbergia) materna

Kongsbergia materna Thor, 1899 – Besseling 1937a, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Aturus runcinatus Koenike, 1902 – Romijn 1919d, 1920c.

Hjartdalia runcinata Thor, 1901 – Besseling 1932e.

Areaal *Kongsbergia materna* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 222) Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend. Romijn vond *Kongsbergia materna* in 1919 in de Geul en de Voerenbeek (Zuid-Limburg) maar nadien is de soort niet meer gevonden in Nederland.

Kongsbergia materna is a very rare species in The Netherlands. Romijn collected it in 1919 in the Geul and Voerenbeek (both in the southern part of the province of Limburg), but it has never been collected since.

Midea orbiculata

Midea orbiculata (Müller, 1776) – Romijn 1916b, 1919a, 1920a, 1921; Besseling 1932e, 1953c, 1955b, 1964, 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Midea elliptica Koenike, 1881 – Oudemans 1898.

Midea spec – Buitendijk 1945.

Areaal *Midea orbiculata* is alleen bekend uit Europa. De soort komt daar in vele landen voor, behalve in Zuidoost-Europa.

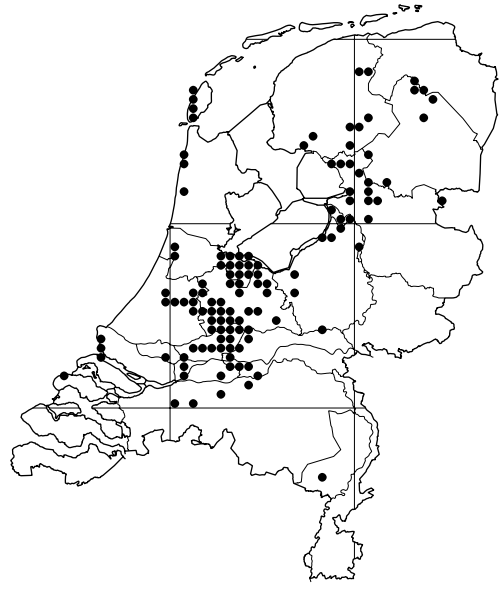
Voorkomen in Nederland (fig. 223) *Midea orbiculata* is in Nederland vrij algemeen. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in het Holocene deel van het land. Licht brakke en brakke gebieden worden gemeden, zoals Noord-Holland boven het Noordzeekanaal, de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden en het noorden van Friesland en Groningen. In de Pleistocene delen van het land is de soort zeer schaars.

Milieu-indicatie (tabel 58) *Midea orbiculata* is hoofdzakelijk in sloten gevonden maar kan ook voorkomen in andere watertypen zoals meren, vijvers, duinplassen en vaarten. Deze wateren zijn zoet, niet of nauwelijks belast, meso- tot eutroof en rijk aan structuren (oever- en waterplanten).

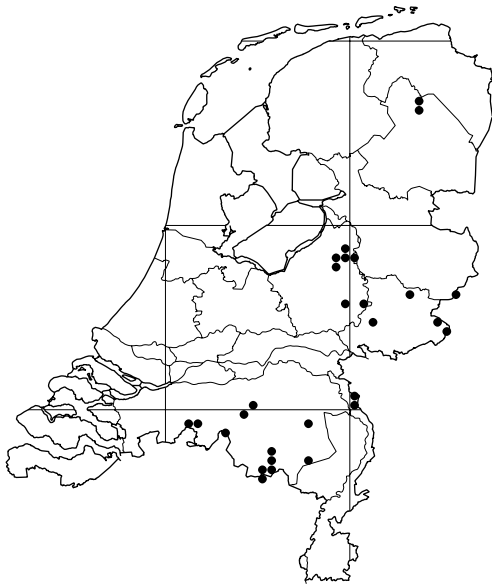
- <1970
- >1969



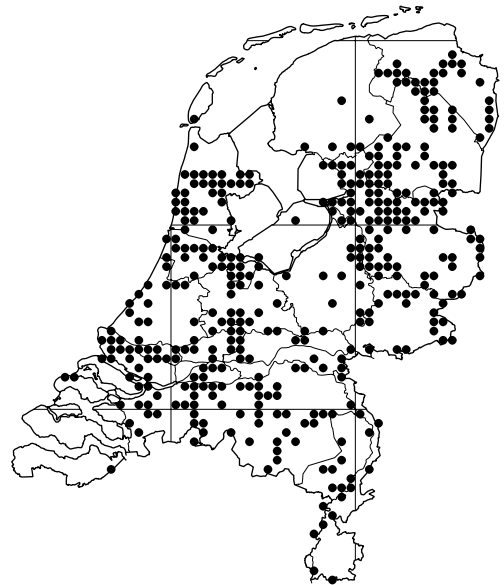
Figuur/Figure 222
Kongsbergia materna



Figuur/Figure 223
Midea orbiculata



Figuur/Figure 224
Mideopsis crassipes



Figuur/Figure 225
Mideopsis orbicularis

Midea orbiculata is a rather common species in The Netherlands. The centre of the distribution is the Holocene part of the country. Slightly brackish and brackish waters are avoided. Therefore, the species is lacking in the main part of the province of Noord-Holland north of the Noordzeekanaal and in the south-western and northern parts of the country. It is scarce in the higher parts of the country. Most records are from ditches. To a lesser extent, the species occurs in other water types, mostly in lakes, ponds, coastal dune lakes and canals. The species occurs in hardly polluted, meso-eutrophic waters, rich in helophytes and macrophytes.

Mideopsis (Mideopsis) crassipes

Mideopsis crassipes Soar, 1904 – Romijn 1921; Besseling 1932e, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Mideopsis crassipes* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa komt de soort in vele landen voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 224) *Mideopsis crassipes* is in Nederland zeldzaam. De soort komt voor in laaglandbeken en sprengen in het oosten en zuiden van het land. In de meer snelstromende beken van Zuid-Limburg ontbreekt de soort.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,6	0,4	7	7,1	7,6	8,0	8,7
HCO ₃ ⁻	160	86	14	52	152	260	400
Cl ⁻	75	37	18	35	74	128	218
SO ₄ ²⁻	57	64	6	12	40	135	390
tP	0,17	0,13	0,05	0,06	0,14	0,33	0,72
NO ₃ ⁻	0,32	0,81	0,05	0,05	0,10	0,56	5,82
NH ₄ ⁺	0,23	0,27	0,05	0,05	0,12	0,56	1,30
Na ⁺	46	25	10	19	39	77	136
Mg ²⁺	11	7	3	4	10	19	33
Ca ²⁺	60	26	10	26	59	92	134
K ⁺	6	7	0,3	0,6	4	11	50
Fe ²⁺	1,9	2,5	0,1	0,2	1,2	3,5	16
ZVP	74	30	13	37	71	115	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,56	0,15	0,21	0,38	0,56	0,72	0,98
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,67	0,18	0,22	0,40	0,71	0,88	0,96
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,51	0,12	0,25	0,35	0,53	0,67	0,74
Breedte	223	353	10	17	30	>1000	>1000
Diepte	10	10	3	4	6	20	70
Dikte sapropeliumlaag	26	23	0	1	20	60	90

Tabel 58

Milieu-indicatiewaarden van *Midea orbiculata* (n=60).

Table 58

Environmental parameters of *Midea orbiculata* (n=60).

Milieu-indicatie *Mideopsis crassipes* is een rheofiele soort die in langzaam stromende, relatief schone beken leeft.

Mideopsis crassipes is a rare species in The Netherlands. It has been found in lowland streams in the eastern and southern parts of the country. In more fast flowing streams of the southern part of the province of Limburg the species is absent.

Mideopsis (Mideopsis) orbicularis

Mideopsis orbicularis (Müller, 1776) – Romijn 1918, 1919a, 1919d, 1920c, 1921, 1924; Cremers 1930; Besseling 1932e, 1955b, 1964, 1966, 1968b; Buitendijk 1945; Redeke 1948; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Kouwets & Davids 1984; Timmermans & Van Hattum 1991; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Mideopsis orbicularis* heeft een Holarctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 225) *Mideopsis orbicularis* is in Nederland overal algemeen maar ontbreekt in brakke wateren. Op de Waddeneilanden komt de soort weinig voor, evenals in Friesland. Dit berust waarschijnlijk op een te gering aantal waarnemingen.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	8,1	0,5	7	7,6	8,1	8,8	9,5
HCO ₃ ⁻	189	92	14	65	187	318	400
Cl ⁻	116	81	18	37	92	250	370
SO ₄ ²⁻	100	74	6	27	87	202	340
tP	0,41	0,59	0,05	0,06	0,20	1,10	3,70
NO ₃ ⁻	0,38	0,68	0,05	0,05	0,10	1,11	3,67
NH ₄ ⁺	0,14	0,22	0,05	0,05	0,07	0,30	1,60
Na ⁺	72	50	10	26	61	155	225
Mg ²⁺	16	12	2	4	16	32	48
Ca ²⁺	79	38	10	28	74	126	170
K ⁺	11	7	2	3	10	21	34
Fe ²⁺	0,5	0,5	0,1	0,1	0,3	1,2	3,1
ZVP	87	25	7	60	89	116	135
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,61	0,12	0,34	0,42	0,62	0,74	0,82
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,63	0,12	0,24	0,49	0,63	0,79	0,90
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,48	0,11	0,24	0,34	0,47	0,65	0,68
Breedte	471	408	14	60	200	>1000	>1000
Diepte	19	21	1	6	15	30	>100
Dikte sapropeliumlaag	13	19	0	0	5	50	90

Tabel 59
Milieu-indicatiewaarden van *Mideopsis orbicularis* (n=67).
Table 59
Environmental parameters of *Mideopsis orbicularis* (n=67).

Milieu-indicatie (tabel 59) *Mideopsis orbicularis* komt vooral voor in de wat grotere wateren: kanalen, meren, zandwinputten en rivieren. Ook in genormaliseerde beken is de soort veelvuldig aangetroffen. De soort leeft in zoete wateren en stelt weinig eisen aan het nutriëntengehalte.

Mideopsis orbicularis is a common species in The Netherlands, occurring throughout the country. Only the most brackish parts are avoided. The species is rare on the Wadden Sea islands, the scarce occurrence in the province of Friesland is probably due to the small number of records. *Mideopsis orbicularis* has been found mainly in larger water bodies: canals, lakes, sand pits and rivers. Furthermore, it occurs in canalized lowland streams. It has been found in a larger number of other water types, mostly in ditches. *Mideopsis orbicularis* is rather tolerant of higher nutrient levels.

Mideopsis (Xystonotus) willmanni

Mideopsis willmanni (Viets, 1920) – Smit et al. 1993; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Mideopsis willmanni* is alleen bekend uit Europa. De soort is daar bekend uit een beperkt aantal landen en ontbreekt in Zuidoost-Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 226) *Mideopsis willmanni* is in Nederland zeer zeldzaam en pas recent waargenomen. De enige twee bekende vindplaatsen zijn twee helocrenen nabij Oldenzaal (Overijssel).

Milieu-indicatie *Mideopsis willmanni* leeft in bronnen, met name helocrenen.

Mideopsis willmanni is a very rare species in The Netherlands, only recently known from two helocrenes near Oldenzaal (province of Overijssel).

Chelomideopsis annemiae

Chelomideopsis annemiae Romijn, 1920 – Romijn 1920c; Besseling 1961, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

A-Thienemannia schermeri Viets, 1920 – Romijn & Viets 1924; Viets 1926; Besseling 1932e, 1951.

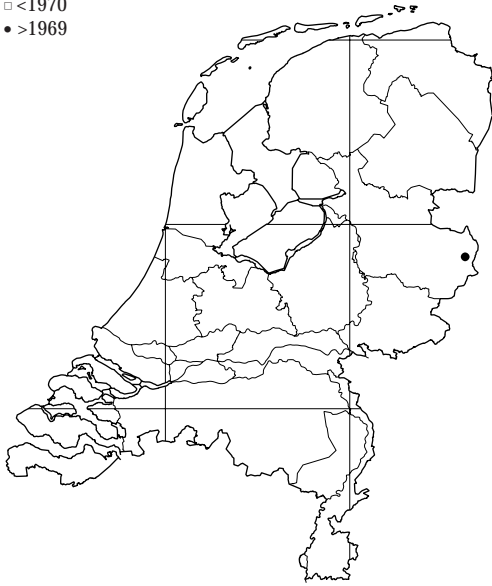
Areaal *Chelomideopsis annemiae* is bekend uit een beperkt aantal, wijd verspreid liggende Europese landen (Denemarken, Duitsland, Engeland, Nederland, Roemenië en Zweden).

Voorkomen in Nederland (fig. 227) Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend. Alle bekende vindplaatsen bevinden zich rond Geulle (Zuid-Limburg), namelijk de Leugdebeek, waar Romijn de soort in 1918 verzamelde, de bron van de Leugdebeek (1935) en een bron op een helling bij Geulle (1937).

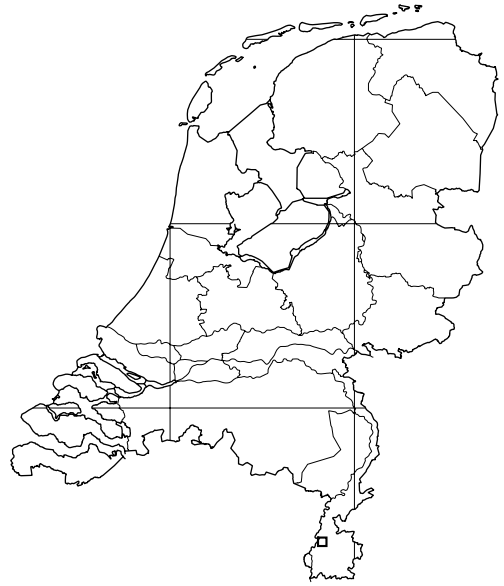
Milieu-indicatie *Chelomideopsis annemiae* leeft in bronnen, met name in helocrenen (Lundblad 1968).

Chelomideopsis annemiae is a very rare species in The Netherlands. The three known records are from Geulle in the southern part of the province of Limburg. Here the species has been found in a stream and in springs. The last record dates from 1937.

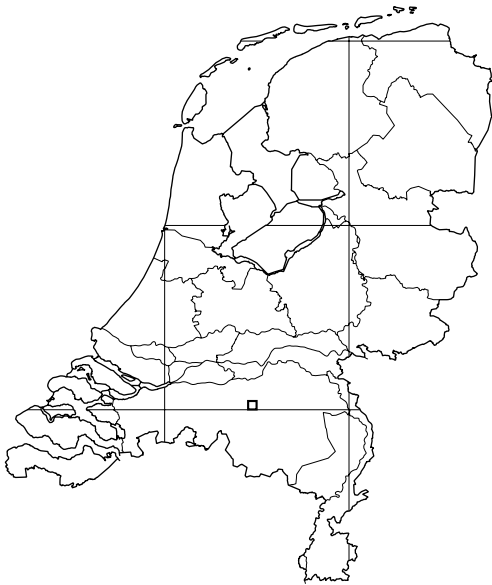
- <1970
- >1969



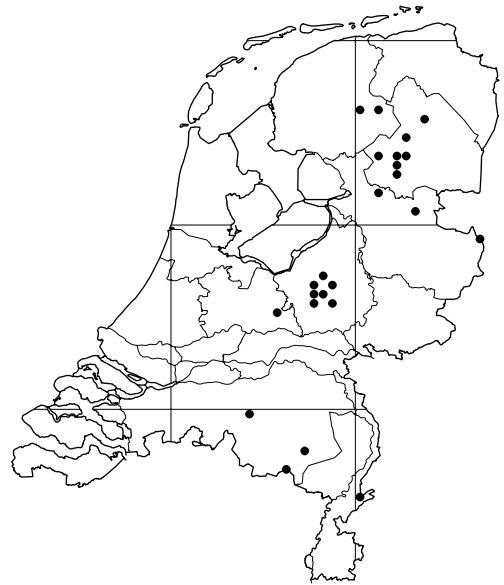
Figuur/Figure 226
Mideopsis willmanni



Figuur/Figure 227
Chelomideopsis annemiae



Figuur/Figure 228
Mundamella germanica



Figuur/Figure 229
Arrenurus affinis

Mundamella germanica

Mundamella germanica Viets, 1913 – Viets 1960; Besseling 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

A-Thienemannia fluvicola Besseling, 1951 – Besseling 1951; Viets 1960; Mol 1984; Smit 1992.

Areaal *Mundamella germanica* is alleen in Duitsland, Frankrijk, Ierland, Nederland en Zweden gevonden.

Voorkomen in Nederland (fig. 228) Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend. Besseling verzamelde de soort in 1950 in de Rosep (Noord-Brabant). Dit is tot nu toe de enige bekende vindplaats.

Milieu-indicatie *Mundamella germanica* is een rheofiele soort.

Mundamella germanica is a very rare species in The Netherlands, only known from the stream Rosep (the province of Noord-Brabant), where Besseling collected it in 1950.

Arrenurus (Arrenurus) affinis

Arrenurus affinis Koenike, 1887 – Besseling 1932e, 1934, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Smit & Duursema 1993.

Opmerking De vrouwtjes van *Arrenurus affinis* waren lange tijd niet goed op naam te brengen, omdat bij de oorspronkelijk beschrijving en in de sleutel van het meest gebruikte determinatiewerk (Viets 1936) foute afbeeldingen zijn opgenomen. Smit & Duursema (1993) geven de juiste kenmerken voor de vrouwtjes.

Areaal *Arrenurus affinis* heeft een Palearctische verspreiding. Vindplaatsen zijn bekend uit geheel Europa, alsmede uit een aantal Aziatische landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 229) *Arrenurus affinis* is in Nederland zeldzaam. Lange tijd was de Kempensche Fles, een ven op de Veluwe, de enige vindplaats. Intussen is gebleken dat de soort speciaal in vennen talrijk kan zijn, met name in Drenthe, Zuidoost-Friesland, Noord-Overijssel en op de Veluwe. In de meeste Brabantse en Limburgse vennen komt deze soort echter niet voor. *Arrenurus affinis* komt voor van eind april tot eind september, met een piek in de nazomer.

Milieu-indicatie *Arrenurus affinis* is kenmerkend voor zuur, voedselarm water (orthofosfaatgehalte < 0,07 mg/l) en komt in vennen zelfs voor bij pH-waarden lager dan 4, zoals blijkt uit gegevens van de provincie Drenthe. Op basis van het veldwerk bestaat de indruk dat de soort in verstoorde of geëutrofeerde vennen ontbreekt.

Arrenurus affinis is a rare species in The Netherlands. It is quite common in moorland pools in the eastern part of the country, but is rare in moorland pools in the provinces of Noord-Brabant and Limburg. The species is characteristic for acid, nutrient-poor moorland pools. The species is more or less indifferent to low pH's. The species has been collected even at extremely low pH values (lower than 4.0). It occurs mainly in nutrient-poor waters, with orthophosphate values lower than 0.07 mg/l.

Based on our fieldwork, we suspect that the species does not occur in eutrophicated or disturbed moorland pools. *Arrenurus affinis* has been collected from the end of April until the end of September, with a peak in late spring. Females were hard to identify, because most identification works (e.g. Viets 1936) contained errors. Smit & Duursema (1993) give the correct characters.

Arrenurus (Arrenurus) albator

Arrenurus albator (Müller, 1776) – Romijn 1918; Besseling 1932e, 1935d, 1964, 1966; Davids 1970b, 1979, 1980; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Arrenurus albator* komt voor in geheel Europa. Daarbuiten is de soort bekend uit Turkije.

Voorkomen in Nederland (fig. 230) *Arrenurus albator* is in Nederland vrij algemeen, vooral op het Pleistocene deel. In het Holocene deel is de soort vrijwel alleen in en nabij de duinen en in het Holland-Utrechtse plasseengebied aangetroffen. Waarnemingen uit Zeeland, Friesland en Groningen ontbreken geheel of vrijwel geheel.

Milieu-indicatie (tabel 60) *Arrenurus albator* leeft hoofdzakelijk in relatief grote, zoete, rijkelijk begroeiide wateren zoals vijvers, meren, laaglandbeken en brede sloten, soms ook in andere watertypen. Het nutriëntengehalte is relatief laag.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	7,6	0,5	6,4	7,0	7,6	8,2	8,7
HCO ₃ ⁻	136	105	11	49	123	292	400
Cl ⁻	55	26	15	24	48	92	117
SO ₄ ²⁻	36	21	6	11	39	57	96
tP	0,19	0,29	0,05	0,05	0,09	0,45	1,36
NO ₃ ⁻	0,23	0,36	0,05	0,05	0,07	0,59	1,30
NH ₄ ⁺	0,11	0,13	0,05	0,05	0,05	0,20	0,60
Na ⁺	32	16	9	15	28	47	82
Mg ²⁺	6	4	1	3	5	11	18
Ca ²⁺	51	36	6	17	39	110	137
K ⁺	5	2	2	3	4	7	11
Fe ²⁺	0,75	0,91	0,10	0,10	0,19	2,50	3,06
ZVP	87	34	18	49	87	116	180
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,56	0,15	0,34	0,37	0,56	0,72	0,82
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,68	0,13	0,38	0,54	0,66	0,86	0,91
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,52	0,12	0,33	0,37	0,54	0,68	0,74
Breedte	493	390	18	35	400	>1000	>1000
Diepte	17	18	4	6	15	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	16	18	0	1	10	50	50

Tabel 60

Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus albator* (n=24).

Table 60

Environmental parameters of *Arrenurus albator* (n=24).

Arrenurus albator is a rather common species in The Netherlands. The centre of the distribution is the higher part of the country. In the Holocene part the species has been found in the coastal dune area and the dune fringe zone, and in the Holland-Utrecht lake area. Most records are from ponds, lakes, lowland streams and ditches. To a lesser extent the species has been found in other water types. The species occurs mainly at lower nutrient levels, in fresh waters with an abundant growth of macrophytes.

Arrenurus (Arrenurus) batillifer

Arrenurus batillifer Koenike, 1896 – Besseling 1947, 1958b, 1964, 1967b, 1968a; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Arrenurus batillifer* heeft een Palearctische verspreiding. Vindplaatsen zijn bekend uit geheel Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 231) *Arrenurus batillifer* is in Nederland vrij zeldzaam. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in het Holland-Utrechtse veenweide- en plassen gebied en in Noordwest-Overijssel. Buiten deze gebieden zijn enkele verspreide vondsten langs de grote rivieren en in de oostelijke en zuidelijke provincies. In Zeeland, het westen van Noord- en Zuid-Holland en het grootste deel van Friesland en Groningen ontbreekt de soort geheel, op enkele waarnemingen in het duingebied na.

Milieu-indicatie (tabel 61) *Arrenurus batillifer* komt relatief veel voor in moerassen, in mindere mate in sloten en meren. De soort leeft in zoete, rijkbegroeiende wateren met een relatief laag nutriëntengehalte.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,6	0,34	6,7	7,24	7,60	8,02	8,2
HCO ₃ ⁻	184	112	15	52	177	289	610
Cl ⁻	96	79	21	41	89	130	535
SO ₄ ²⁻	82	117	6	22	41	213	565
tP	0,28	0,33	0,05	0,06	0,16	0,62	1,36
NO ₃ ⁻	0,38	0,95	0,05	0,05	0,10	0,56	5,82
NH ₄ ⁺	0,23	0,24	0,05	0,05	0,13	0,49	1,40
Na ⁺	61	52	13	25	56	98	335
Mg ²⁺	15	14	4	4	10	34	77
Ca ²⁺	70	33	17	27	67	114	165
K ⁺	8	9	0,3	1,5	6	18	50
Fe ²⁺	1,7	2,2	0,1	0,1	0,7	5,6	8,3
ZVP	70	32	8	33	66	116	131
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,56	0,15	0,28	0,39	0,57	0,74	0,98
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,67	0,16	0,29	0,42	0,70	0,86	0,91
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,49	0,12	0,21	0,35	0,47	0,67	0,76
Breedte	221	357	17	19	33	>1000	>1000
Diepte	10	11	3	4	6	20	70
Dikte sapropeliumlaag	30	25	0	4	28	60	90

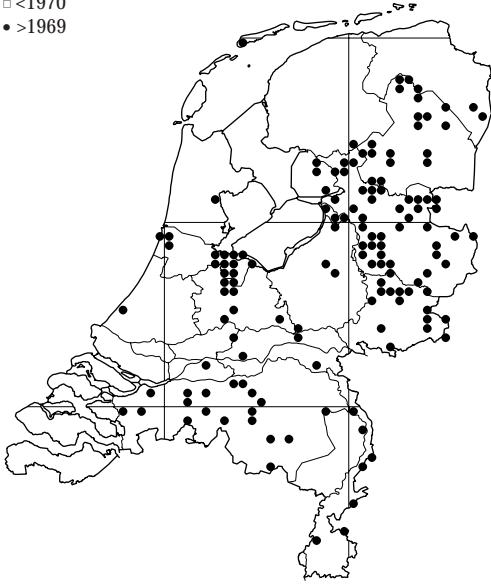
Tabel 61

Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus batillifer* (n=40).

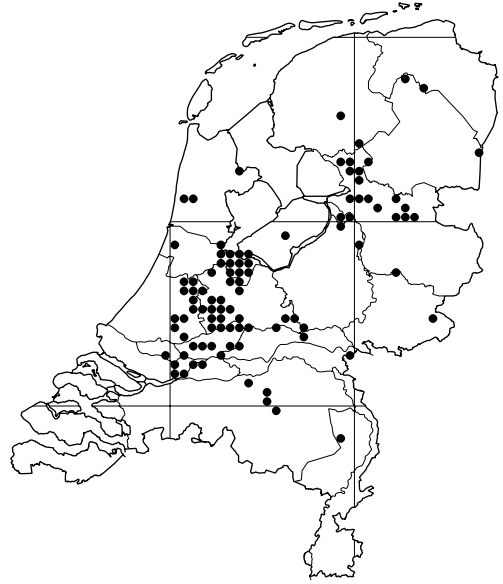
Table 61

Environmental parameters of *Arrenurus batillifer* (n=40).

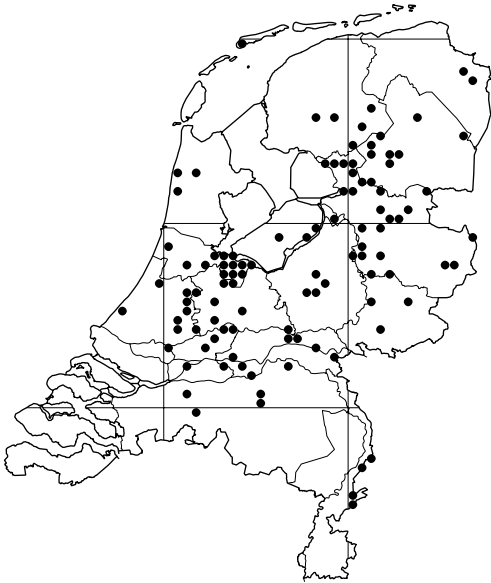
□ <1970
• >1969



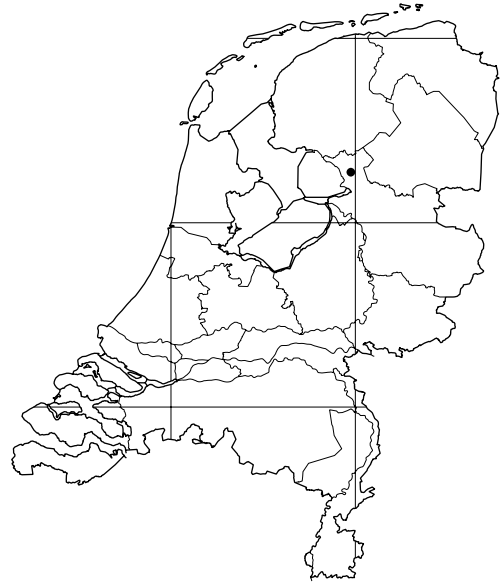
Figuur/Figure 230
Arrenurus albator



Figuur/Figure 231
Arrenurus batillifer



Figuur/Figure 232
Arrenurus bicuspidator



Figuur/Figure 233
Arrenurus boruzkii

Arrenurus batillifer is a rather rare species in The Netherlands. The centre of the distribution is the Holland-Utrecht lake and fen meadow area and the north-western part of the province of Overijssel. Outside these areas, there are some scattered records along the large rivers and in the eastern and southern provinces. Except for a few records in the coastal dune area, the species is absent from the province of Zeeland, the western parts of the provinces of Noord- and Zuid-Holland and the main part of the provinces of Friesland and Groningen. The species is relatively often found in marshes and to a lesser extent in ditches and former turbaries. The species occurs in fresh waters, with a low nutrient level and an abundant growth of macrophytes.

Arrenurus (Arrenurus) bicuspidator

Arrenurus bicuspidator Berlese, 1885 – Romijn 1919a, 1920c; Cremers 1930; Besseling 1932e, 1935d, 1946a, 1955b, 1964, 1966; Buitendijk 1945; Higler 1976; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

A. tricuspidator (err., non Müller, 1776) – Romijn 1916c.

Areaal *Arrenurus bicuspidator* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit vele landen.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,6	0,5	6,7	6,7	7,6	8,2	8,4
HCO ₃ ⁻	128	84	15	52	119	224	400
Cl ⁻	61	32	21	30	48	119	141
SO ₄ ²⁻	50	69	6	8	37	96	390
tP	0,14	0,17	0,05	0,05	0,08	0,25	0,92
NO ₃ ⁻	0,62	1,36	0,05	0,05	0,10	1,30	5,82
NH ₄ ⁺	0,16	0,26	0,05	0,05	0,05	0,30	1,26
Na ⁺	38	20	12	19	28	69	84
Mg ²⁺	8	6	2	4	5	16	33
Ca ²⁺	52	29	17	22	51	96	134
K ⁺	6	9	1	2	4	7	50
Fe ²⁺	0,9	1,0	0,1	0,1	0,6	2,7	3,3
ZVP	83	26	28	47	90	116	116
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,56	0,15	0,34	0,38	0,57	0,72	0,98
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,67	0,14	0,33	0,53	0,65	0,87	0,91
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,51	0,11	0,39	0,40	0,47	0,68	0,74
Breedte	269	423	14	20	400	>1000	>1000
Diepte	17	20	5	5	10	20	99
Dikte sapropeliumlaag	22	24	0	1	10	60	80

Tabel 62

Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus bicuspidator* (n=29).

Table 62

Environmental parameters of *Arrenurus bicuspidator* (n=29).

Voorkomen in Nederland (fig. 232) *Arrenurus bicuspidator* is in Nederland vrij algemeen en ontbreekt alleen in Zeeland en in het grootste deel van Friesland en Groningen. In het westen van Zuid-Holland, in Noord-Holland boven het Noordzeekanaal, in Flevoland en in het grootste deel van Noord-Brabant en Limburg is de soort schaars. Op de Waddeneilanden is de soort alleen op Terschelling aangetroffen.

Milieu-indicatie (tabel 62) *Arrenurus bicuspidator* komt relatief vaak voor in vennen maar kan ook in een groot aantal andere stilstaande watertypen voorkomen. Volgens Lundblad (1968) komt *A. bicuspidator* voornamelijk voor in meren. In Nederland leeft de soort in zoete, structuurrijke en nutriëntarme wateren.

Arrenurus bicuspidator is a rather common species in The Netherlands. It is absent from the province of Zeeland and the main part of the provinces of Friesland and Groningen. *Arrenurus bicuspidator* has been found mainly in moorland pools but it occurs in many other lentic water types as well, especially lakes. It occurs in fresh waters poor in nutrients and rich in macrophytes.

Arrenurus (Arrenurus) boruzkii

Arrenurus (Arrenurus) boruzkii Ssujetow, 1931 – Smit 1999.

Areaal *Arrenurus boruzkii* komt in een beperkt aantal landen voor: Nederland, Polen, Rusland (Oeral) en Zweden.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	7,7	0,27	7,2	7,4	7,6	8,0	8,1
HCO ₃ ⁻	159	104	52	52	128	317	400
Cl ⁻	61	21	37	37	54	92	92
SO ₄ ²⁻	47	42	6	15	38	77	200
tP	0,11	0,06	0,05	0,06	0,09	0,21	0,28
NO ₃ ⁻	0,12	0,09	0,05	0,05	0,07	0,30	0,35
NH ₄ ⁺	0,16	0,29	0,05	0,05	0,05	0,32	1,30
Na ⁺	39	19	21	22	31	65	96
Mg ²⁺	7	4	4	4	5	14	22
Ca ²⁺	57	35	22	22	53	120	134
K ⁺	4	2	0,8	2	4	7	8
Fe ²⁺	1,0	1,1	0,1	0,1	0,6	3,1	3,3
ZVP	87	24	37	57	91	116	119
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,54	0,14	0,33	0,34	0,57	0,72	0,72
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,66	0,14	0,29	0,53	0,63	0,88	0,90
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,52	0,11	0,35	0,40	0,50	0,68	0,71
Breedte	442	447	14	17	300	>1000	>1000
Diepte	14	11	4	5	10	20	50
Dikte sapropeliumlaag	22	18	0	1	15	50	50

Tabel 63

Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus bruzelii* (n=18).

Table 63

Environmental parameters of *Arrenurus bruzelii* (n=18).

Voorkomen in Nederland (fig. 233) *Arrenurus boruzkii* is in Nederland zeer zeldzaam. In 1998 is de soort (één vrouwtje) in een sloot in Noordwest-Overijssel gevonden.

Arrenurus boruzkii is a very rare species in The Netherlands. There is only one record from 1998, when a female was collected in a ditch in the north-western part of the province of Overijssel.

Arrenurus (Arrenurus) bruzelii

Arrenurus bruzelii Koenike, 1885 – Besseling 1932e, 1934, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Smit & Van der Hammen 1996.

Areaal *Arrenurus bruzelii* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit de meeste landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 234) *Arrenurus bruzelii* is in Nederland vrij zeldzaam. Het zwaartepunt van de verspreiding is het Holland-Utrechtse veenweide- en plassengebied en Noordwest-Overijssel. Voorts is de soort verspreid langs de grote rivieren aangetroffen. In Zeeland, het westelijk deel van Zuid-Holland, Noord-Holland boven het Noordzeekanaal en in het grootste deel van Friesland en Groningen ontbreekt de soort vrijwel geheel.

Milieu-indicatie (tabel 63) *Arrenurus bruzelii* is hoofdzakelijk in sloten gevonden maar komt ook in veel andere watertypen voor, met name in vijvers en meren. De soort leeft in zoete, heldere, plantenrijke wateren met een relatief laag nutriëntengehalte.

Arrenurus bruzelii is a rather rare species in The Netherlands. The centre of the distribution is the Holland-Utrecht lake and fen meadow area and the north-western part of the province of Overijssel. Scattered records are known from the area along the large rivers. It is absent or almost absent from the provinces of Zeeland, Noord-Holland north of the Noordzeekanaal and the main part of the provinces of Friesland and Groningen. Most records are from ditches. The species has been found in many other water types, especially in ponds and lakes. It occurs in fresh waters relatively poor in nutrients, with an abundant growth of macrophytes.

Arrenurus (Arrenurus) claviger

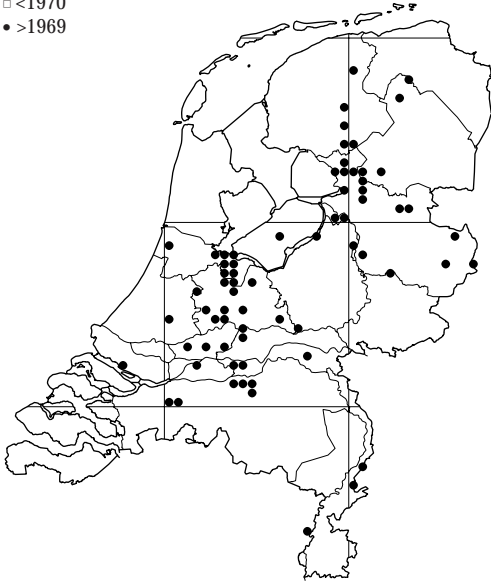
Arrenurus claviger Koenike, 1885 – Romijn 1918; Besseling 1932e, 1935d, 1955b, 1964; Dresscher 1954; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Arrenurus emarginator (non Müller, 1776) – Oudemans 1898; Buitendijk 1945.

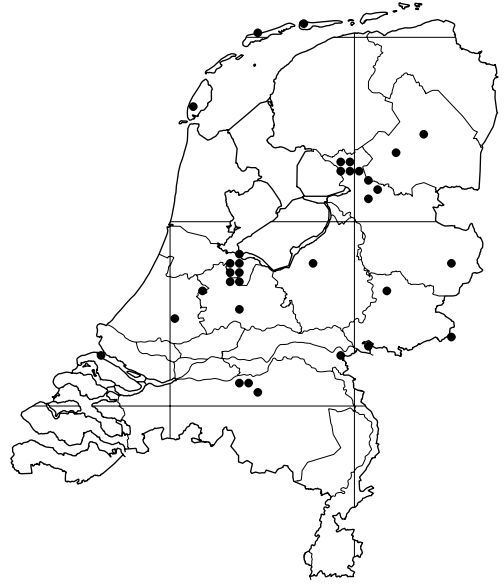
Areaal *Arrenurus claviger* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit de meeste landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 235) *Arrenurus claviger* is in Nederland vrij zeldzaam. De meeste vindplaatsen zijn verspreid gelegen op de hogere gronden. In de Holocene delen komt de soort voor in het Holland-Utrechtse veenweide- en plassengebied, in Noordwest-Overijssel en in de duinen van Voorne, Terschelling en Ameland. *Arrenurus claviger* is gevonden van eind maart tot eind oktober, met een piek in de nazomer.

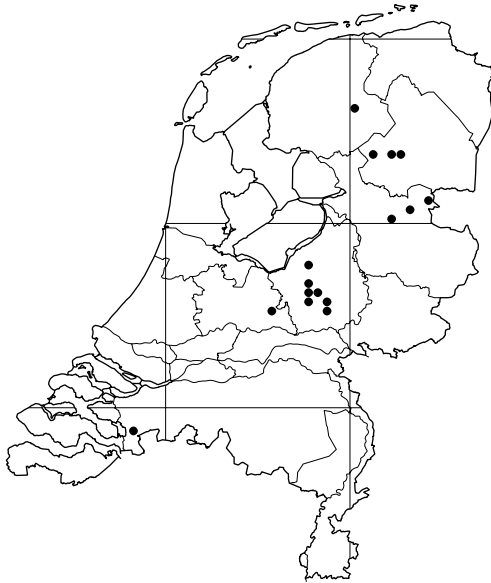
□ <1970
• >1969



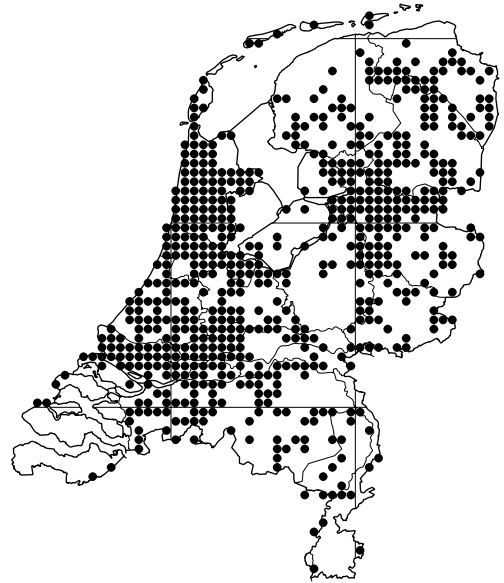
Figuur/Figure 234
Arrenurus bruzelii



Figuur/Figure 235
Arrenurus claviger



Figuur/Figure 236
Arrenurus compactus



Figuur/Figure 237
Arrenurus crassicaudatus

Milieu-indicatie (tabel 64) *Arrenurus claviger* is vooral in meren gevonden. Van de talrijke andere watertypen waarin de soort aangetroffen is, zijn vaarten en sloten de belangrijkste. Het water waarin de soort leeft is zoet, helder, rijk aan waterplanten en heeft een laag nutriëntengehalte.

Arrenurus claviger is a rather rare species in The Netherlands. The centre of the distribution is the higher part of the country. In the Holocene parts of the country the species has been found in the Holland-Utrecht lake and fen meadow area, in the north-western part of the province of Overijssel and in the coastal dunes of Voorne (province of Zuid-Holland) and the Wadden Sea islands of Terschelling and Ameland. It has been collected from the end of March until the end of October, with a peak in late summer.

Arrenurus claviger has been found mainly in lakes but it has also been found in many other water types, mostly in larger lakes, canals and ditches. It occurs in fresh waters, relatively poor in nutrients, with an abundant growth of macrophytes.

Arrenurus (Arrenurus) compactus

Arrenurus compactus Piersig, 1894 – Smit & Duursema 1993; Smit 1996b.

Areaal *Arrenurus compactus* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 236) *Arrenurus compactus* is pas recent in Nederland aangetroffen. De soort is zeldzaam en komt voor in Zuidoost-Friesland, Drenthe, Overijssel, de Veluwe en Noord-Brabant.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,7	0,2	7,4	7,5	7,7	8,0	8,0
HCO ₃ ⁻	98	50	52	52	81	170	209
Cl ⁻	54	18	36	37	47	80	92
SO ₄ ²⁻	34	11	11	16	37	44	48
tP	0,09	0,03	0,05	0,06	0,08	0,14	0,14
NO ₃ ⁻	0,09	0,04	0,05	0,05	0,10	0,15	0,15
NH ₄ ⁺	0,06	0,02	0,05	0,05	0,05	0,10	0,10
Na ⁺	31	8	19	23	29	42	46
Mg ²⁺	5	1	4	4	5	6	7
Ca ²⁺	38	17	22	22	30	64	67
K ⁺	5	1	3	3	4	7	7
Fe ²⁺	0,5	0,6	0,1	0,1	0,2	1,5	1,6
ZVP	96	20	61	69	92	118	119
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,60	0,13	0,38	0,39	0,60	0,72	0,72
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,68	0,09	0,59	0,59	0,66	0,81	0,82
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,49	0,09	0,39	0,40	0,47	0,61	0,61
Breedte	612	424	25	63	700	>1000	>1000
Diepte	13	6	5	6	13	20	20
Dikte sapropeliumlaag	21	17	5	5	15	50	50

Tabel 64

Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus claviger* (n=10).

Table 64

Environmental parameters of *Arrenurus claviger* (n=10).

Milieu-indicatie *Arrenurus compactus* is kenmerkend voor vennen. Er zijn aanwijzingen dat de soort gevoeliger is voor lage pH-waarden dan *A. affinis*, waarmee hij vrijwel altijd samen voorkomt. Bij een pH lager dan 4,5 is alleen deze laatste soort nog aanwezig. Wellicht is dit de reden dat *A. compactus* in de over het algemeen sterk verzuurde Brabantse vennen vrijwel geheel ontbreekt. Met betrekking tot het orthofosfaatgehalte is er niet veel verschil: beide soorten komen hoofdzakelijk voor bij gehalten van minder dan 0,07 mg/l.

Arrenurus compactus is a rare species in The Netherlands. It occurs in moorland pools in the eastern and central part of the country. It has been found very often together with *A. affinis*, but has a stronger preference for less acid waters. In acidified moorland pools the species is lacking.

Arrenurus (Arrenurus) crassicaudatus

Arrenurus crassicaudatus Kramer, 1875 – Besseling 1932e, 1935d, 1964, 1966, 1967b; Davids & Dresscher 1971; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Arrenurus crassicaudatus* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa komt de soort overal voor.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,1	0,6	4,9	7,4	8,1	8,8	9,7
HCO ₃ ⁻	228	124	5	94	218	358	848
Cl ⁻	205	224	15	49	138	376	1432
SO ₄ ²⁻	121	101	6	27	101	227	710
tP	0,70	1,06	0,05	0,07	0,31	1,66	10,70
NO ₃ ⁻	0,49	0,90	0,05	0,05	0,10	1,33	5,82
NH ₄ ⁺	0,51	2,12	0,05	0,05	0,10	0,93	25,20
Na ⁺	125	125	9	29	92	250	763
Mg ²⁺	25	20	1	5	22	51	121
Ca ²⁺	90	40	6	42	89	135	271
K ⁺	14	9	0,5	3	13	26	50
Fe ²⁺	1,0	1,5	0,1	0,1	0,5	2,2	11,5
ZVP	79	29	7	47	78	116	179
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,64	0,15	0,26	0,43	0,66	0,82	0,98
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,67	0,14	0,16	0,49	0,67	0,84	0,96
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,42	0,14	0,12	0,25	0,41	0,61	0,78
Breedte	276	357	10	20	90	>1000	>1000
Diepte	14	18	0	4	10	30	>100
Dikte sapropeliumlaag	16	20	0	0	5	50	>100

Tabel 65
Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus crassicaudatus* (n=305).
Table 65
Environmental parameters of *Arrenurus crassicaudatus* (n=305).

Voorkomen in Nederland (fig. 237) *Arrenurus crassicaudatus* is in Nederland zeer algemeen. Alleen in de meest brakke delen van Zeeland, Noord-Holland, Noord-Friesland en Groningen zijn geen vindplaatsen bekend. Dit geldt ook voor sterk zure wateren, zoals bijvoorbeeld op de Veluwe.

Milieu-indicatie (tabel 65) *Arrenurus crassicaudatus* komt relatief het meeste voor in vaarten, kanalen en meren maar is ook in zeer veel andere watertypen frequent aanwezig, behalve in bronnen. De soort leeft in zoete tot zwak brakke wateren. In grotere, meer of minder sterk geëutrofiëerde wateren is deze soort vaak dominant aanwezig tussen de oevervegetatie.

Arrenurus crassicaudatus is a very common species in The Netherlands. It occurs throughout the country, only the most brackish parts are avoided. The species is also lacking in very acid waters. Most records are from larger water bodies like canals and lakes, but it has been found in many other water types as well, except springs. It is able to withstand eutrophication well.

Arrenurus (Arrenurus) cuspidator

Arrenurus cuspidator (Müller, 1776) – Besseling 1932e, 1934, 1947, 1964, 1966, 1967b, 1968a; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,6	0,5	5,0	7,2	7,6	8,0	8,2
HCO ₃ ⁻	154	89	5	52	156	250	410
Cl ⁻	92	98	17	30	65	141	535
SO ₄ ²⁻	71	106	6	11	39	205	565
tP	0,21	0,27	0,05	0,06	0,14	0,40	1,36
NO ₃ ⁻	0,29	0,60	0,05	0,05	0,10	0,59	3,81
NH ₄ ⁺	0,20	0,24	0,05	0,05	0,10	0,52	1,40
Na ⁺	58	77	10	19	38	92	460
Mg ²⁺	14	17	1	4	8	33	85
Ca ²⁺	61	36	3	22	57	111	173
K ⁺	7	8	0,3	2	5	17	50
Fe ²⁺	1,4	1,6	0,1	0,1	0,8	6,1	8,3
ZVP	74	30	8	36	69	116	150
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,58	0,16	0,21	0,38	0,57	0,82	0,98
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,68	0,15	0,29	0,41	0,70	0,88	0,94
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,48	0,12	0,19	0,35	0,47	0,65	0,70
Breedte	304	393	9	17	56	>1000	>1000
Diepte	10	6	3	4	7	20	20
Dikte sapropeliumlaag	27	25	0	3	25	60	90

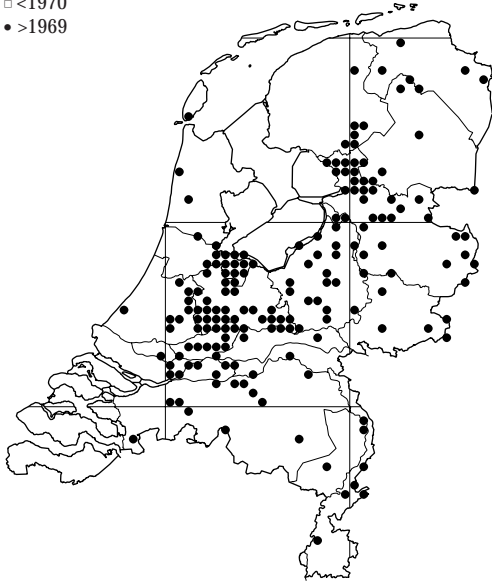
Tabel 66

Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus cuspidator* (n=49).

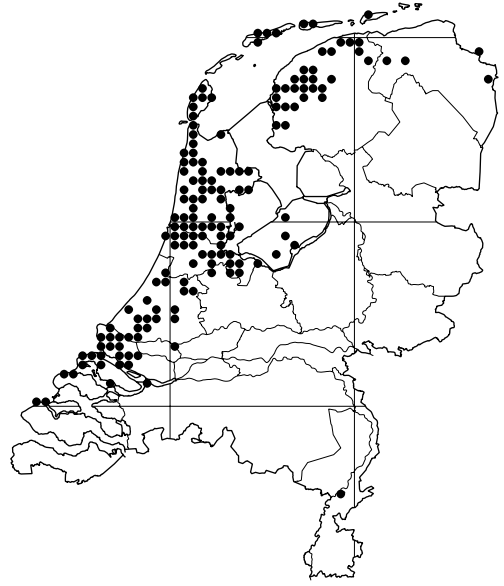
Table 66

Environmental parameters of *Arrenurus cuspidator* (n=49).

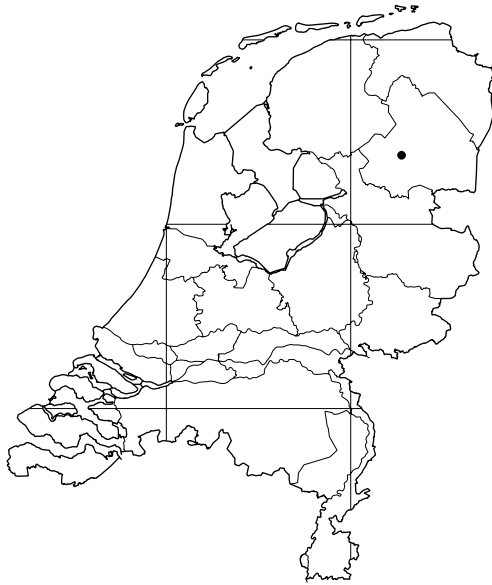
□ <1970
 • >1969



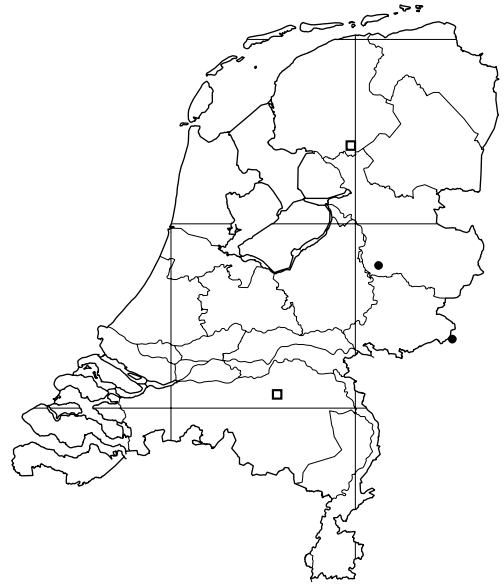
Figuur/Figure 238
Arrenurus cuspidator



Figuur/Figure 239
Arrenurus cuspidifer



Figuur/Figure 240
Arrenurus duursemai



Figuur/Figure 241
Arrenurus falciger

Areaal *Arrenurus cuspidator* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit de meeste landen maar komt nauwelijks voor in Scandinavië.

Voorkomen in Nederland (fig. 238) *Arrenurus cuspidator* is in Nederland vrij algemeen. In het westen en noorden is de soort schaars en ontbreekt vrijwel geheel op de Waddeneilanden. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in het Holland-Utrechtse veenweide- en plassegebied en in Noordwest-Overijssel. Er is ook een aantal vindplaatsen langs de grote rivieren en op de Veluwe.

Milieu-indicatie (tabel 66) *Arrenurus cuspidator* komt in velerlei watertypen voor, met name in kleine wateren. Deze wateren zijn zoet, helder, begroeid met waterplanten en hebben een relatief laag nutriëntengehalte.

Arrenurus cuspidator is a rather common species in The Netherlands. The centre of the distribution is the Holland-Utrecht lake and fen meadow area and the north-western part of the province of Overijssel. The species has been found less often along the large rivers and in the Veluwe. It is absent or scarce in the slightly brackish and brackish areas, such as the western and northern parts of the country. The species has been found in many water types, mostly small water bodies. It occurs in fresh waters with a relatively low nutrient level and an abundant growth of macrophytes.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,0	0,6	6,7	7,3	8,0	8,7	9,7
HCO ₃ ⁻	213	111	14	81	201	329	615
Cl ⁻	271	384	24	63	170	482	3246
SO ₄ ²⁻	152	152	10	26	99	395	710
tP	0,58	0,76	0,05	0,05	0,29	1,22	3,85
NO ₃ ⁻	0,31	0,72	0,05	0,05	0,05	0,65	4,97
NH ₄ ⁺	0,23	0,33	0,05	0,05	0,10	0,53	1,62
Na ⁺	171	226	15	41	106	335	1880
Mg ²⁺	33	34	3	9	25	63	274
Ca ²⁺	89	40	10	36	90	128	246
K ⁺	15	12	2	4	12	29	79
Fe ²⁺	1,2	2,0	0,1	0,1	0,5	2,7	9,9
ZVP	79	30	8	50	75	114	170
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,70	0,14	0,41	0,50	0,70	0,90	0,98
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,69	0,18	0,15	0,47	0,71	0,90	0,98
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,36	0,13	0,05	0,19	0,35	0,53	0,67
Breedte	197	306	7	14	40	750	>1000
Diepte	11	15	2	3	7	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	13	17	0	0	5	40	90

Tabel 67

Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus cuspidifer* (n=82).

Table 67

Environmental parameters of *Arrenurus cuspidifer* (n=82).

Arrenurus (Arrenurus) cuspidifer

Arrenurus cuspidifer Piersig, 1894 – Besseling 1965b; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Arrenurus cuspidifer* heeft een Palearctische verspreiding. De soort komt in geheel Europa voor maar ontbreekt in Scandinavië.

Voorkomen in Nederland (fig. 239) *Arrenurus cuspidifer* is in Nederland vrij algemeen maar is vrijwel geheel beperkt tot een brede (ca. 30-40 km) strook langs het kustgebied, inclusief de Waddeneilanden. Uit het binnenland is slechts één waarneming bekend van een mannetje uit een zandwinplas langs de Maas. Davids (1979) noemt de soort nog zeer zeldzaam maar inmiddels is duidelijk dat *A. cuspidifer* binnen het verspreidingsgebied veel algemener is. Deze en de voorgaande soort (*A. cuspidator*) sluiten elkaar nagenoeg uit. In het buitenland is de soort wel ver in het binnenland aangetroffen, bijvoorbeeld in Spanje (eigen waarneming).

Milieu-indicatie (tabel 67) *Arrenurus cuspidifer* is hoofdzakelijk in sloten en vaarten gevonden. Van de talrijke andere watertypen waarin de soort is aangetroffen zijn duinplassen de belangrijkste. De soort stelt aan de waterkwaliteit weinig eisen. Er zijn ook waarnemingen uit vrij brakke wateren bekend.

Arrenurus cuspidifer is a rather common species in The Netherlands. Its distribution area is almost confined to a 30-40 km wide strip along the coast, including the Wadden Sea islands. There is only one inland record from a sand pit along the Meuse. From elsewhere (e.g. Spain) it is known that the species also occurs more inland. Most records are from ditches. Furthermore, it has been found in many other water types as well, e.g. coastal dune lakes and canals. It is indifferent to nutrients, and also occurs at higher salinities.

Arrenurus (Arrenurus) duursemai

Arrenurus duursemai Smit, 1996 – Smit 1996a.

Areaal De soort is alleen bekend uit Nederland.

Voorkomen in Nederland (fig. 240) *Arrenurus duursemai* is zeer zeldzaam en tot nu toe slechts bekend van één mannetje, het type-exemplaar.

Milieu-indicatie *Arrenurus duursemai* is gevonden in een ven in Drenthe.

Arrenurus duursemai is a very rare species in The Netherlands, known only from the male type specimen, collected in a moorland pool in the province of Drenthe.

Arrenurus (Arrenurus) falciger

Arrenurus falciger Viets, 1908 – Besseling 1947, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984. *Arrenurus mediorotundatus* (err., non Thor, 1898) – Romijn 1919a, 1920a.

Areaal *Arrenurus falciger* is een zeldzame soort, die slechts bekend is uit een gering aantal landen: Denemarken, Duitsland, Nederland, Polen en Roemenië.



Figuur 242
Arrenurus fimbriatus, mannetje. Uit Soar & Williamson (1929).

Figure 242
Arrenurus fimbriatus, male. Reproduced from Soar & Williamson (1929).

Voorkomen in Nederland (fig. 241) *Arrenurus falciger* is in Nederland zeer zeldzaam en slechts bekend van twee vindplaatsen in het oosten van het land. Daarnaast zijn er nog twee oude waarnemingen van vóór 1970. Alle waarnemingen betroffen vrouwtjes.

Milieu-indicatie *Arrenurus falciger* is gevonden in een ven en in een genormaliseerde laaglandbeek.

Arrenurus falciger is a very rare species in The Netherlands, only known from two localities in the eastern part of the country, a moorland pool and a canalized lowland stream. Only females have been collected.

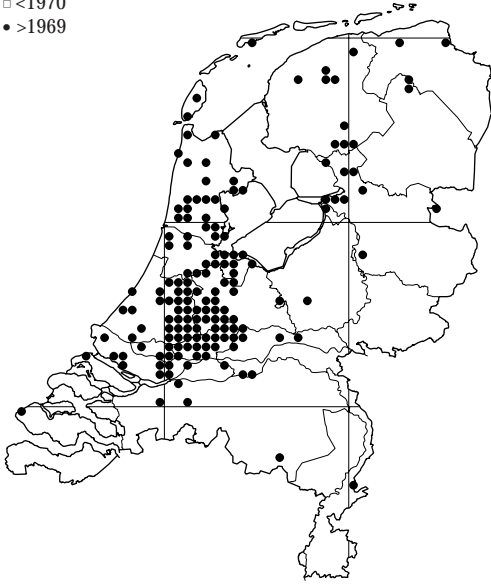
***Arrenurus (Arrenurus) fimbriatus* (fig. 242)**

Arrenurus fimbriatus Koenike, 1885 – Besseling 1934, 1935d, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

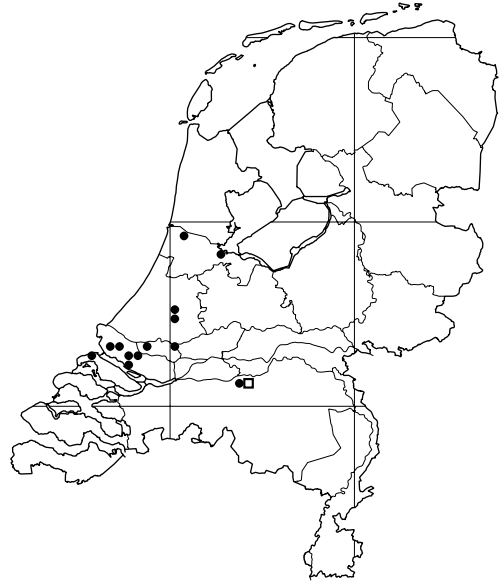
Areaal *Arrenurus fimbriatus* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid maar ontbreekt in Noord-Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 243) *Arrenurus fimbriatus* is vrij algemeen en kan in het gehele land worden aangetroffen. De meeste vindplaatsen bevinden zich in het Holocene deel, met name in de Holland-Utrechtse veenweide- en plassenengebieden. In het brakke Zeeland komt de soort alleen in het duingebied voor. De vangsten beslaan de periode eind februari tot eind oktober, met een piek in de nazomer.

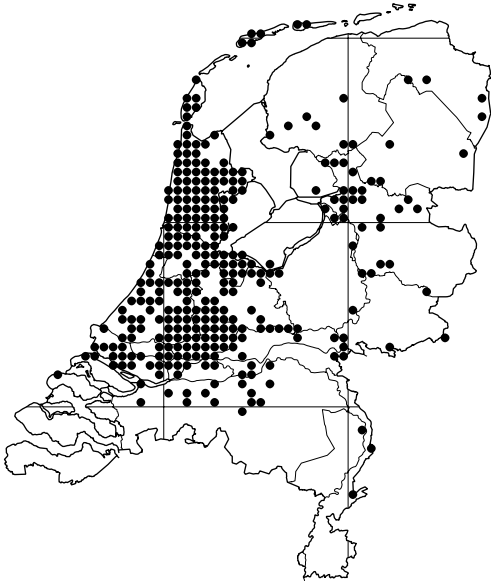
□ <1970
• >1969



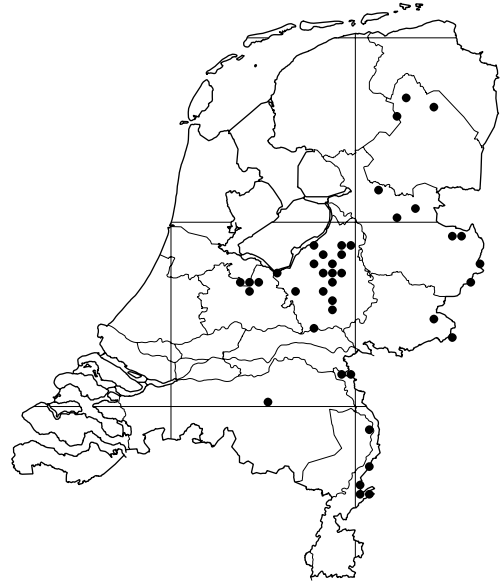
Figuur/Figure 243
Arrenurus fimbriatus



Figuur/Figure 244
Arrenurus furcillatus



Figuur/Figure 245
Arrenurus latus



Figuur/Figure 246
Arrenurus leuckarti

Milieu-indicatie (tabel 68) Het overgrote deel van de vindplaatsen betreft kleine wateren zoals sloten, die van goede ecologische kwaliteit zijn: helder, relatief lage nutriëntengehalten en rijk aan waterplanten.

Arrenurus fimbriatus is a rather common species in The Netherlands. It occurs throughout the country, although most records are from the Holocene part. Especially in the Holland-Utrecht lake and fen meadow area the species is common. In the rest of the Holocene part it is much less common. In the brackish province of Zeeland it has only been found in the coastal dune area. The species has been collected from the end of February until the end of October, with a peak in late summer. Most records are from ditches. To a lesser extent it has been found in other water types, mostly in canals and ponds. It occurs in fresh waters, with a relatively low nutrient level and an abundant growth of macrophytes.

Arrenurus (Arrenurus) furcillatus

Arrenurus furcillatus Viets, 1930 – Smit & Van der Hammen 1990b, 1992a; Steenbergen 1993.

Arrenurus radiatus (err., non Piersig, 1894) – Besseling 1947, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Opmerking *Arrenurus furcillatus* was al eerder verzameld in Nederland door Besseling maar door hem foutief als *A. radiatus* gedetermineerd (Smit & Van der Hammen 1990b).

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,7	0,6	5,9	7	7,7	8,5	8,7
HCO ₃ ⁻	220	116	11	55	217	388	610
Cl ⁻	118	87	15	48	98	220	454
SO ₄ ²⁻	80	85	6	14	49	187	470
tP	0,41	0,49	0,05	0,1	0,21	1,02	2,68
NO ₃ ⁻	0,36	0,82	0,05	0,05	0,07	0,99	4,97
NH ₄ ⁺	0,37	1,02	0,05	0,05	0,14	0,64	8,04
Na ⁺	74	54	9	24	59	127	310
Mg ²⁺	18	12	1	4	15	33	63
Ca ²⁺	74	32	6	33	74	120	160
K ⁺	9	10	0,3	2	5	18	66
Fe ²⁺	1,8	2	0,1	0,2	0,9	5,2	12
ZVP	69	34	13	35	60	111	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,57	0,16	0,17	0,35	0,57	0,77	0,86
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,69	0,16	0,35	0,45	0,72	0,90	0,94
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,45	0,11	0,23	0,32	0,44	0,59	0,68
Breedte	82	182	10	18	25	100	>1000
Diepte	6	3	2	4	5	8	20
Dikte sapropeliumlaag	26	24	0	5	18	60	90

Tabel 68

Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus fimbriatus* (n=64).

Table 68

Environmental parameters of *Arrenurus fimbriatus* (n=64).

Areaal *Arrenurus furcillatus* heeft een West-Palearctische verspreiding. De soort is slechts bekend uit een klein aantal landen: Frankrijk, Georgië, Italië, Nederland, Polen, Spanje en Turkije.

Voorkomen in Nederland (fig. 2.44) *Arrenurus furcillatus* is een zeldzame soort. De meeste vindplaatsen liggen in Zuid-Holland. Daarnaast zijn er enkele waarnemingen uit Noord-Brabant (ook de oude waarneming van Besseling ligt in deze provincie, zie hierboven) en Noord-Holland.

Milieu-indicatie *Arrenurus furcillatus* leeft in sloten, vijvers, vaarten en poelen.

Arrenurus furcillatus is a rare species in The Netherlands. Most records are from the south-western part of the country. Some records are known from the provinces of Noord-Brabant and Noord-Holland. There is an old record from Noord-Brabant from Besseling, who misidentified the species as *A. radiatus*. *Arrenurus furcillatus* has been found in ditches, ponds, canals and pools.

Arrenurus (Arrenurus) latus

Arrenurus latus Barrois & Moniez, 1887 – Romijn 1923b; Besseling 1932e, 1946a, 1964, 1967b; Davids & Dresscher 1971; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	8,0	0,6	6,7	7,3	8,0	8,7	9,7
HCO ₃ ⁻	231	125	14	83	219	382	848
Cl ⁻	177	185	18	47	115	343	1253
SO ₄ ²⁻	120	117	5	25	77	260	710
tP	0,68	1,13	0,05	0,08	0,31	1,48	10,70
NO ₃ ⁻	0,39	0,80	0,05	0,05	0,09	0,91	5,82
NH ₄ ⁺	0,74	2,89	0,05	0,05	0,10	0,94	25,20
Na ⁺	111	111	10	28	77	235	731
Mg ²⁺	23	19	2	5	18	51	121
Ca ²⁺	88	41	10	35	82	135	272
K ⁺	13	10	0,3	3	11	25	67
Fe ²⁺	1,6	3,5	0,1	0,2	0,7	3,2	47
ZVP	73	31	7	35	70	113	180
index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,61	0,16	0,17	0,40	0,61	0,81	0,98
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,67	0,16	0,16	0,47	0,67	0,87	0,99
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,44	0,14	0,12	0,25	0,44	0,62	0,76
Breedte	199	303	5	19	60	750	>1000
Diepte	12	15	1	3	7	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	18	21	0	0	10	50	>100

Tabel 69
Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus latus* (n=233).
Table 69
Environmental parameters of *Arrenurus latus* (n=233).

Opmerking Vrouwtjes van *Arrenurus latus* zijn in het verleden meestal foutief gedetermineerd als *A. mediorotundatus*, door een fout in het veel gebruikte determinatiewerk van Viets (1936). Smit & Van der Hammen (1990a) toonden aan dat de door Viets gebruikte kenmerken voor het vrouwtje van *A. mediorotundatus* betrekking hadden op *A. latus*. Het vrouwtje van *A. mediorotundatus* bleek beschreven te zijn als *A. curvisetus*.

Areaal *Arrenurus latus* is alleen bekend uit Europa waar de soort wijd verbreid is.

Voorkomen in Nederland (fig. 2.45) *Arrenurus latus* is in Nederland algemeen. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in het westen van het land, in het midden, oosten en zuiden is de soort minder algemeen. De meest brakke delen van ons land worden gemedend, zoals Zeeland en het noorden van Friesland en Groningen.

Milieu-indicatie (tabel 69) *Arrenurus latus* is hoofdzakelijk in sloten en vaarten gevonden, soms ook in andere watertypen. Deze soort komt vaak samen met *A. crassicaudatus*, *A. globator* en *A. sinuator* voor in zeer eutrofe wateren. In de milieu-indicatiewaarden tussen deze soorten zijn geen verschillen te ontdekken. Alleen *A. crassicaudatus* heeft een voorkeur voor grotere wateren.

Arrenurus latus is a common species in The Netherlands. The centre of the distribution is the western part of the country. In the central, eastern and southern parts it is much less common. The most brackish parts are avoided. Most records are from ditches and canals. To a lesser extent it has been found in many other water types. The species can occur in eutrophicated waters. It occurs at the same range of environmental parameters as known for *A. crassicaudatus*, *A. globator* and *A. sinuator*, with which it often co-occurs. The only difference is that, compared with these species, it has a preference for larger water bodies. In the past, females of this species have been identified erroneously as *A. mediorotundatus*. Smit & Van der Hammen (1990a) showed that the female *A. mediorotundatus* described in Viets (1936) belonged to *A. latus*. The female of *A. mediorotundatus* had been described as *A. curvisetus* Viets, 1936.

Arrenurus (Arrenurus) leuckarti

Arrenurus leuckarti Piersig, 1894 – Besseling 1934, 1935d, 1964, 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Areaal *Arrenurus leuckarti* is alleen bekend uit Europa. De soort komt voor in West-, Oost- en Midden-Europa maar ontbreekt in Scandinavië.

Voorkomen in Nederland (fig. 2.46) *Arrenurus leuckarti* is in Nederland vrij zeldzaam, voorkomend in de hogere delen van het land. De meeste waarnemingen zijn bekend van de Veluwe. De vangsten beslaan de periode eind maart tot en met half oktober, met een piek in de nazomer.

Milieu-indicatie *Arrenurus leuckarti* is vooral in vennen, sloten en poelen gevonden. Er zijn ook vangsten bekend uit onder andere bronvijvers en beken. De soort komt niet voor in zeer zure wateren.

Arrenurus leuckarti is a rather rare species in The Netherlands, occurring in the higher parts of the country. The species avoids acid waters. It has been collected from the end of March until mid-October,

with a peak in late summer. The species has been found in moorland pools, ditches and pools. To a lesser extent it occurs in other water types, e.g. spring-fed ponds and streams.

Arrenurus (Arrenurus) maculator

Arrenurus maculator (Müller, 1776) – Besseling 1946a, 1964, 1966, 1968a; Davids & Dresscher 1971; Higler 1976; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Arrenurus maculator* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit vrijwel alle landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 247) *Arrenurus maculator* is in Nederland vrij zeldzaam. Het verspreidingspatroon komt in grote lijnen overeen met dat van de nauw verwante *A. cuspidator*; zij het dat *A. maculator* veel minder algemeen is. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in het Holland-Utrechtse veenweide- en plassengebied en Noord-Overijssel. Daarbuiten is de soort zeldzaam. In de licht brakke en brakke delen van ons land is de soort afwezig, evenals op de Waddeneilanden en in het duingebied. De soort komt voor van begin maart tot en met eind oktober, met een piek in het voorjaar.

Milieu-indicatie (tabel 70) *Arrenurus maculator* is een soort van zoete, grotere wateren, zoals brede sloten, meren en plassen die van goede ecologische kwaliteit zijn: helder, lage nutriëntengehalten en rijk aan waterplanten.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	7,6	0,4	6,7	7,2	7,6	8,1	8,3
HCO ₃ ⁻	109	62	49	52	100	207	209
Cl ⁻	52	25	30	36	46	64	125
SO ₄ ²⁻	33	26	6	11	34	40	105
tP	0,18	0,24	0,05	0,06	0,09	0,25	0,92
NO ₃ ⁻	0,13	0,15	0,05	0,05	0,10	0,15	0,59
NH ₄ ⁺	0,08	0,04	0,05	0,05	0,05	0,14	0,18
Na ⁺	31	17	19	19	27	32	84
Mg ²⁺	5	3	3	4	4	7	16
Ca ²⁺	39	21	17	22	33	67	80
K ⁺	5	2	3	3	5	7	10
Fe ²⁺	0,9	0,9	0,1	0,2	0,5	1,6	3,1
ZVP	92	25	40	65	96	116	119
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,56	0,15	0,37	0,38	0,59	0,72	0,72
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,71	0,11	0,40	0,40	0,45	0,61	0,63
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,49	0,10	0,40	0,40	0,45	0,61	0,63
Breedte	529	464	14	20	575	>1000	>1000
Diepte	13	7	5	5	13	20	20
Dikte sapropeliumlaag	28	21	1	5	28	50	50

Tabel 70
Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus maculator* (n=12).
Table 70
Environmental parameters of *Arrenurus maculator* (n=12).

Arrenurus maculator is a rather rare species in The Netherlands. The centre of the distribution is the Holland-Utrecht lake and fen meadow area and the north-western part of the province of Overijssel. Outside these areas the species is rare, in areas with brackish water the species is absent. It has been collected from the beginning of March until the end of October, with a peak in spring. Most records are from large waters like broad ditches and lakes. It occurs in fresh waters, relatively low in nutrients with an abundant growth of macrophytes.

Arrenurus (Arrenurus) neumani

Arrenurus neumani Piersig, 1895 – Romijn 1918, 1919c, 1920c; Besseling 1932e, 1935d, 1958b, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Smit 1996b.

Areaal *Arrenurus neumani* heeft een West-Palearctische verspreiding. De soort komt in heel Europa tot in het hoge noorden voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 248) *Arrenurus neumani* is in Nederland vrij zeldzaam, hoofdzakelijk voorkomend in Friesland, Drenthe, Overijssel, Gelderland (vooral op de Veluwe) en Noord-Brabant.

Milieu-indicatie *Arrenurus neumani* is samen met *A. affinis*, *A. compactus* en *Panisopsis vigilans* één van de meest kenmerkende soorten van (zure) vennen. Bij toenemende verzuring en eutrofiëring blijft deze soort vaak als enige over. Opmerkelijk zijn de vondsten in twee duinwateren op Terschelling. Het betrof hier met veenmos begroeide wateren, zodat aangenomen mag worden dat de pH laag was. De vangsten beslaan de periode half maart tot en met begin oktober, met een piek in de nazomer.

Arrenurus neumani is a rather rare species in The Netherlands, occurring in moorland pools and other acid waters in the eastern and southern part of the country. Remarkable is a record from the Wadden Sea island of Terschelling, where it has been found in two (probably acid) coastal dune waters. The species has been found from mid-March until the beginning of October, with a peak in late summer.

Arrenurus (Arrenurus) nobilis

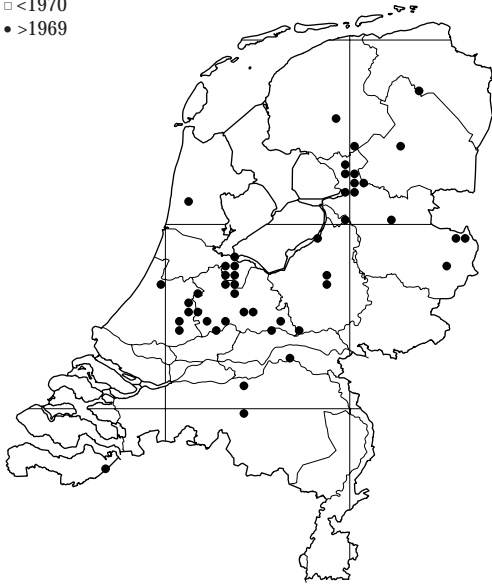
Arrenurus (Arrenurus) nobilis Neuman, 1880 – Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a; Mol 1984; Davids et al. 1994.

Areaal *Arrenurus nobilis* heeft een Palearctische verspreiding. Vermoedelijk komt de soort in geheel Europa voor maar is tot nu toe slechts bekend uit een beperkt aantal landen.

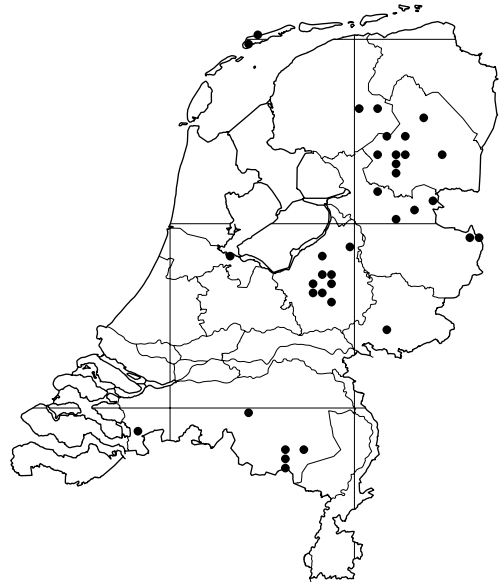
Voorkomen in Nederland (fig. 249) *Arrenurus nobilis* is in Nederland zeer zeldzaam en alleen gevonden in de Grote Maarsseveense Plas (Utrecht), het Paterswoldse Meer (Groningen) en de Stichts-Ankeveense Plassen (Noord-Holland).

Milieu-indicatie *Arrenurus nobilis* is kenmerkend voor grote wateren, waar de soort in het sublitoraal en profundaal leeft op een diepte van 5-20 m. In de Stichts-Ankeveense Plassen leeft de soort op een diepte van 1,50 m nabij de bodem.

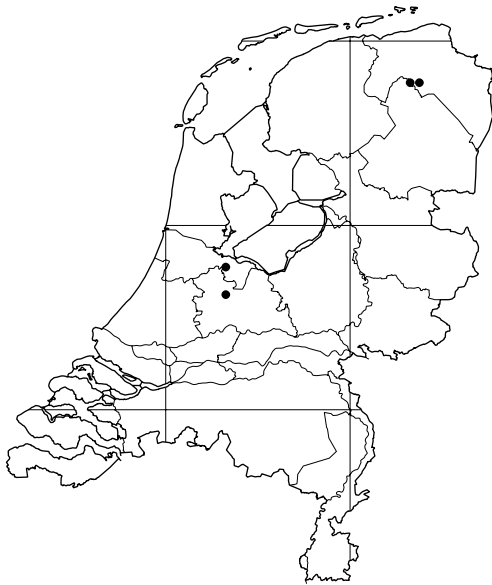
□ <1970
• >1969



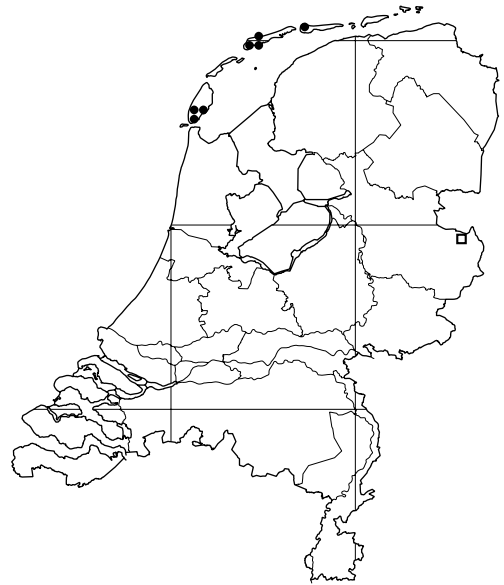
Figuur/Figure 247
Arrenurus maculator



Figuur/Figure 248
Arrenurus neumani



Figuur/Figure 249
Arrenurus nobilis



Figuur/Figure 250
Arrenurus ornatus

Arrenurus nobilis is a very rare species in The Netherlands. It has been found only in three large lakes, where it lives in the sublitoral and profundal zone, at a depth of 1,5-20 m.

Arrenurus (Arrenurus) ornatus

Arrenurus ornatus George, 1900 – Smit & Van der Hammen 1990b, 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Smit 1996b.

Arrenurus distans (err., non Walter, 1927) – Besseling 1947, 1964.

Opmerking Uit het verleden is een waarneming van Besseling bekend uit de omgeving van Ootmarsum (Overijssel). Deze was door hem abusievelijk als *Arrenurus distans* gedetermineerd (Smit 1996b).

Areaal *Arrenurus ornatus* is alleen bekend uit Europa. De soort is gevonden in een beperkt aantal, ver uit elkaar liggende landen. Uit Scandinavië zijn geen waarnemingen bekend.

Voorkomen in Nederland (fig. 250) *Arrenurus ornatus* is zeer zeldzaam en pas recent uit Nederland bekend (Smit & Van der Hammen 1990b). Alle recente vindplaatsen betreffen duinwateren op de Waddeneilanden Texel, Terschelling en Ameland.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,1	0,4	6,7	6,7	7,0	7,7	7,7
HCO ₃ ⁻	91	52	31	31	110	160	160
Cl ⁻	109	66	61	61	94	250	250
SO ₄ ²⁻	28	19	10	10	20	60	60
tP	0,32	0,18	0,14	0,14	0,24	0,65	0,65
NO ₃ ⁻	0,05	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
NH ₄ ⁺	0,19	0,02	0,16	0,16	0,18	0,21	0,21
Na ⁺	73	25	43	43	72	120	120
Mg ²⁺	12	6	4	4	12	22	22
Ca ²⁺	32	15	12	12	36	47	47
K ⁺	7	5	2	2	10	12	12
Fe ²⁺	2,2	2,4	0,1	0,1	1,1	6	6
ZVP	79	23	55	55	70	120	120
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,70	0,15	0,47	0,47	0,74	0,90	0,90
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,84	0,08	0,71	0,71	0,88	0,92	0,92
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,26	0,08	0,12	0,12	0,25	0,39	0,39
Breedte	209	363	10	10	25	>1000	>1000
Diepte	6	2	3	3	7	10	10
Dikte sapropeliumlaag	2	4	0	0	1	10	10

Tabel 71

Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus ornatus* (n=7).

Table 71

Environmental parameters of *Arrenurus ornatus* (n=7).

Milieu-indicatie (tabel 71) *Arrenurus ornatus* komt voor in allerlei typen duinwateren op de Waddeneilanden. De wateren zijn zoet, neutraal wat betreft pH, helder en kalkarm.

Arrenurus ornatus is a very rare species in The Netherlands. All recent records are from the Wadden Sea islands, where it has been found in coastal dune waters. There is an old record known of Besseling, who collected it in the eastern part of the country. Unfortunately, he misidentified his specimen as *A. distans* (Smit 1996b). The species occurs in fresh, neutral and lime-poor waters.

Arrenurus (Arrenurus) papillator

Arrenurus papillator (Müller, 1776) – Smit & Van der Hammen 1990b, 1992a; Smit 1996b.

Areaal *Arrenurus papillator* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 251) *Arrenurus papillator* is zeer zeldzaam en pas recent in Nederland waargenomen (Smit & Van der Hammen 1990b) in twee duinwateren op Voorne.

Milieu-indicatie *Arrenurus papillator* is een karakteristieke soort van temporaire wateren, waartoe ook de duinwateren gerekend kunnen worden. De soort is in Nederland alleen in het voorjaar aangetroffen (mei), hetgeen eveneens karakteristiek is voor soorten van temporaire wateren.

Arrenurus papillator is a very rare species in The Netherlands, only known from two coastal dune waters of Voorne (province of Zuid-Holland) in the south-western part of the country. The species is typical for temporary waters and has been collected only in spring.

Arrenurus (Arrenurus) pustulator

Arrenurus (Arrenurus) pustulator (Müller, 1776) – Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Areaal *Arrenurus pustulator* is alleen bekend uit Europa. De soort is daar verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 252) *Arrenurus pustulator* is in Nederland zeer zeldzaam en alleen bekend uit het Haarsteegse Wiel (Noord-Brabant) (Davids 1979).

Milieu-indicatie *Arrenurus pustulator* leeft volgens Lundblad (1968) in moerassige, voedselarme wateren.

Arrenurus pustulator is a very rare species in The Netherlands, only known from one record from the province of Noord-Brabant.

Arrenurus (Arrenurus) radiatus

Arrenurus radiatus Piersig, 1894 – Smit & Van der Hammen 1990b; Van der Hammen 1992; Steenberg 1993.

Opmerking De melding in Besseling (1964) (later herhaald door Davids 1979, 1980 en Mol 1984) berust op een foutieve determinatie en heeft betrekking op *A. furcillatus* (Smit & Van der Hammen 1990b).

Areaal *Arrenurus radiatus* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit vele landen maar ontbreekt in Scandinavië.

Voorkomen in Nederland (fig. 253) *Arrenurus radiatus* is in Nederland zeer zeldzaam. De meeste waarnemingen zijn afkomstig uit Noordwest-Friesland. Verder zijn twee waarnemingen bekend uit de duinen bij Beverwijk (Noord-Holland) en van Walcheren. Het verspreidingspatroon lijkt op dat van *A. cuspidifer*.

Milieu-indicatie De waarnemingen uit Friesland zijn afkomstig uit sloten in graslandgebieden.

Arrenurus radiatus is a very rare species in The Netherlands. It has been found in a broad zone along the coast, a distribution pattern more or less similar to that of *A. cuspidifer*. An old record of Besseling (1964), repeated by Davids (1979, 1980) and Mol (1980) refers to *A. furcillatus*.

Arrenurus (Arrenurus) robustus

Arrenurus robustus Koenike, 1894 – Besseling 1958a, 1964, 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Arrenurus robustus* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit vele landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 254) *Arrenurus robustus* is in Nederland zeldzaam. De meeste waarnemingen zijn afkomstig uit Drenthe. Verder komt de soort sporadisch voor in het Vechtplassengebied (Noord-Holland) en het rivierengebied.

Milieu-indicatie *Arrenurus robustus* is relatief veel gevonden in vennen maar komt ook voor in laagveenplassen, grote diepe plassen en soms in vaarten. Deze wateren hebben dan een laag nutriëntengehalte.

Arrenurus robustus is a rare species in The Netherlands. Most records are from moorland pools in the province of Drenthe. It has also been found in the Vecht lakes area (province of Noord-Holland) and in the area along the large rivers. To a lesser extent the species has been found in other water types, e.g. lakes and canals. All these waters have a low nutrient level.

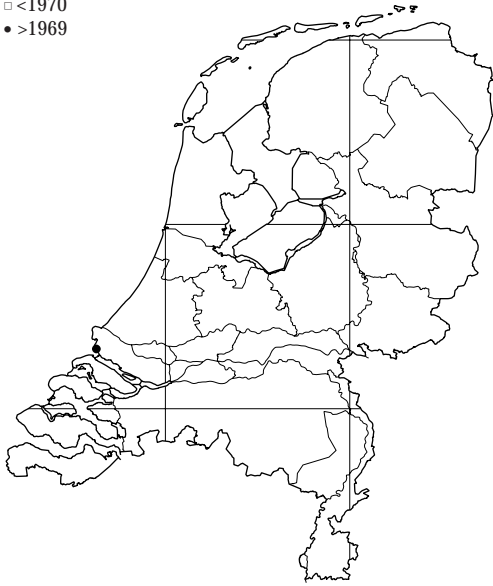
Arrenurus (Arrenurus) tricuspikator

Arrenurus (Arrenurus) tricuspikator (Müller, 1776) – Besseling 1932e, 1964; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

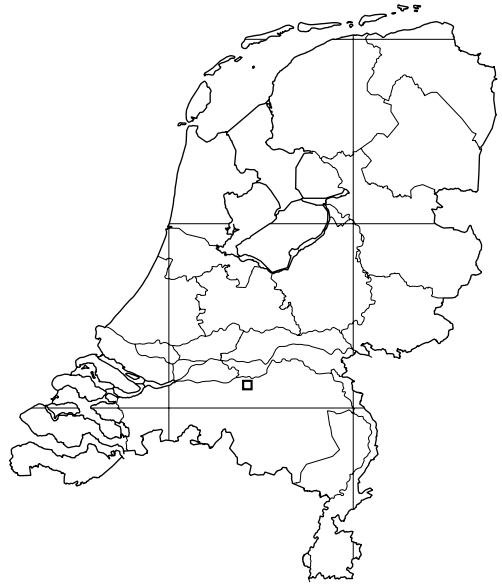
Areaal *Arrenurus tricuspikator* heeft een Palearctische verspreiding. De soort komt in de meeste Europese landen voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 255) *Arrenurus tricuspikator* is in Nederland vrij zeldzaam. De soort komt verspreid voor maar mijdt licht brakke en brakke gebieden. In het westen en noorden van het land ontbreekt de soort dan ook vrijwel geheel.

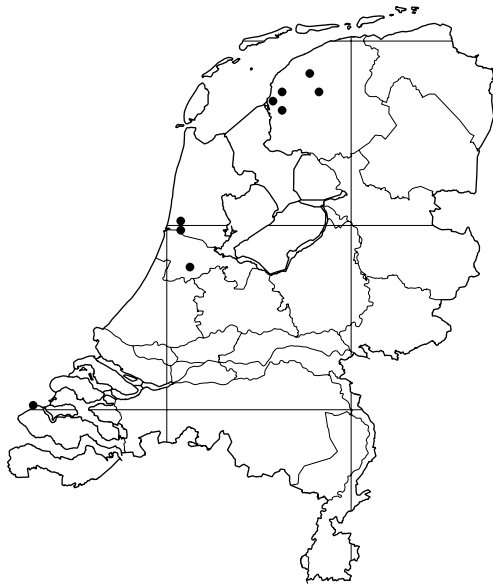
□ <1970
• >1969



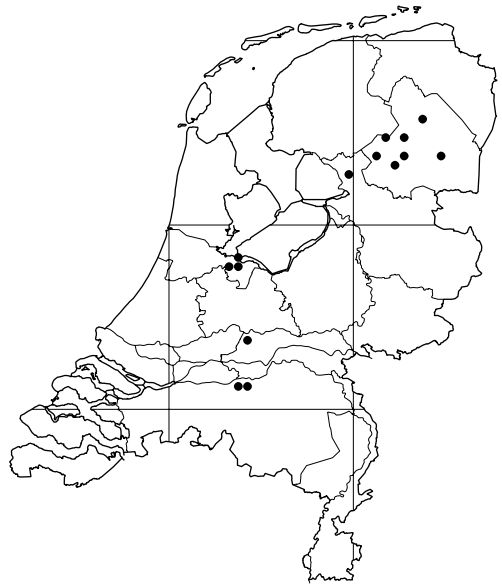
Figuur/Figure 251
Arrenurus papillator



Figuur/Figure 252
Arrenurus pustulator



Figuur/Figure 253
Arrenurus radiatus



Figuur/Figure 254
Arrenurus robustus

Milieu-indicatie *Arrenurus tricuspikator* leeft hoofdzakelijk in sloten, meren en grote plassen maar kan soms ook in andere zoete, wateren voorkomen. De soort kan beschouwd worden als indicator voor een hoge ecologische kwaliteit.

Arrenurus tricuspikator is a rather rare species in The Netherlands. It is widespread, but avoids slightly brackish and brackish waters. Therefore, it is absent in the western and northern parts of the country. Most records are from ditches and lakes, but it has been found in many other water types. The species occurs in what can be called waters with a high ecological quality: clear waters, with a low nutrient level and rich in macrophytes.

Arrenurus (Arrenurus) virens

Arrenurus (Arrenurus) virens Neuman, 1880 – Besseling 1932e, 1934, 1935d, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Smit 1999.

Areaal *Arrenurus virens* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit vele landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 256) *Arrenurus virens* is in Nederland zeldzaam. De soort komt verspreid voor, behalve in licht brakke en brakke gebieden. In het westen en noorden van het land ontbreekt de soort dan ook.

Milieu-indicatie *Arrenurus virens* is hoofdzakelijk in sloten gevonden. Verder komt de soort op beperkte schaal in diverse andere watertypen voor, onder andere in laaglandbeken en grote plassen.

Arrenurus virens is a rare species in The Netherlands. It is widespread, but avoids slightly brackish and brackish waters. Therefore, it is absent in the western and northern part of the country. Most records are from ditches. To a lesser extent it has been found in other water types, e.g. lowland streams and larger lakes.

Arrenurus (Megaluracarus) buccinator

Arrenurus buccinator (Müller, 1776) – Besseling 1935d, 1955b, 1964, 1966, 1967b; Davids & Dresscher 1971; Higler 1976; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Kouwets & Davids 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

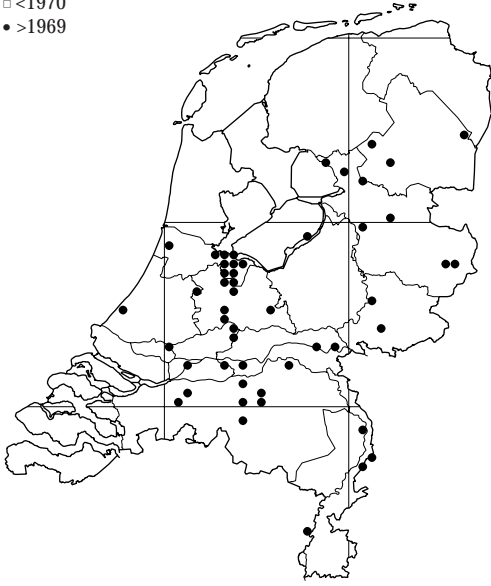
Arrenurus globator (non Müller, 1776) – Oudemans 1898; Buitendijk 1945.

Arrenurus caudatus (De Geer, 1778) – Besseling 1932e, 1934, 1935d.

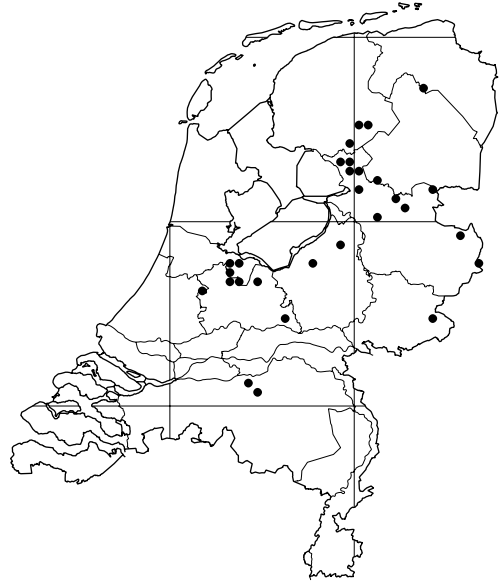
Areaal *Arrenurus buccinator* is alleen bekend uit Europa en komt daar in vele landen voor.

Voorkomen in Nederland (fig. 257) *Arrenurus buccinator* is in Nederland algemeen en kan in vrijwel het gehele land worden gevonden. Alleen in de licht brakke en brakke delen van ons land ontbreekt de soort, zoals het poldergebied van Noord-Holland boven het Noordzeekanaal en Zeeland (buiten het duingebied).

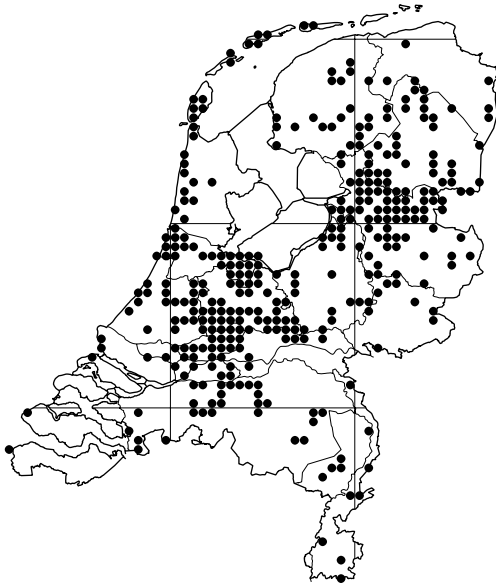
□ <1970
• >1969



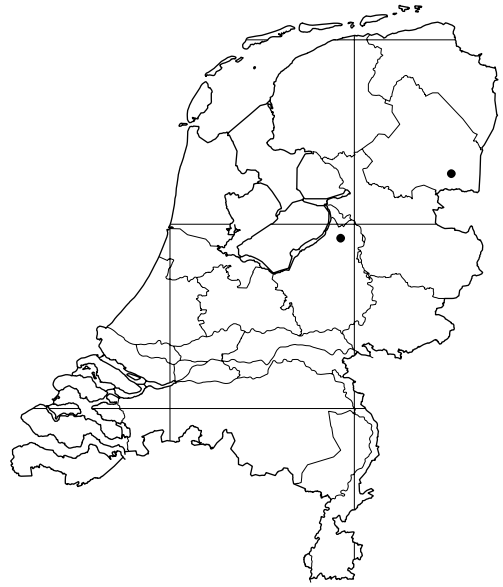
Figuur/Figure 255
Arrenurus tricuspidator



Figuur/Figure 256
Arrenurus virens



Figuur/Figure 257
Arrenurus buccinator



Figuur/Figure 258
Arrenurus clavatus

Milieu-indicatie (tabel 72) *Arrenurus buccinator* leeft hoofdzakelijk in sloten. Daarnaast komt de soort in veel andere watertypen voor, onder andere in genormaliseerde laaglandbeken, vaarten en poelen. De ecologische kwaliteit van deze wateren is meestal goed (relatief lage nutriëntengehalten en veel waterplanten).

Arrenurus buccinator is a common species in The Netherlands and has been found almost throughout the country. Slightly brackish and brackish areas are avoided. Most records are from ditches. It has been found in many other water types as well, e.g. canalized lowland streams, canals and pools. It occurs mostly in waters with relatively low nutrient levels and rich in macrophytes.

Arrenurus (Megaluracarus) clavatus

Arrenurus clavatus Smit, 1996 – Smit 1996a.

Areaal De soort is alleen bekend uit Nederland.

Voorkomen in Nederland (fig. 258) *Arrenurus clavatus* is zeer zeldzaam en bekend van slechts twee vindplaatsen. Dit zijn het Oude Diep (Drenthe) en een sloot bij 't Harde (Gelderland).

Milieu-indicatie *Arrenurus clavatus* leeft in stilstaand en zwak stromend water en is gevonden in een gekanaliseerde laaglandbeek en een sloot.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,5	0,6	4,9	6,8	7,5	8,2	8,9
HCO ₃ ⁻	192	110	5	49	185	317	645
Cl ⁻	99	94	15	30	87	150	876
SO ₄ ²⁻	67	72	6	14	42	165	490
tP	0,45	1,12	0,05	0,06	0,18	0,92	11,26
NO ₃ ⁻	0,44	0,93	0,05	0,05	0,10	0,91	5,82
NH ₄ ⁺	0,57	2,49	0,05	0,05	0,15	0,94	26,44
Na ⁺	60	58	9	18	51	105	554
Mg ²⁺	13	11	1	4	10	27	87
Ca ²⁺	70	37	3	22	67	120	230
K ⁺	10	21	0,25	2	5	19	207
Fe ²⁺	2,6	5	0,1	0,2	1,3	6	47
ZVP	68	31	6	33	65	107	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,57	0,16	0,21	0,37	0,55	0,80	0,98
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,68	0,16	0,22	0,43	0,70	0,88	0,95
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,48	0,15	0,12	0,33	0,47	0,69	0,78
Breedte	137	248	5	18	30	400	>1000
Diepte	8	8	1	4	6	15	70
Dikte sapropeliumlaag	22	22	0	1	15	55	90

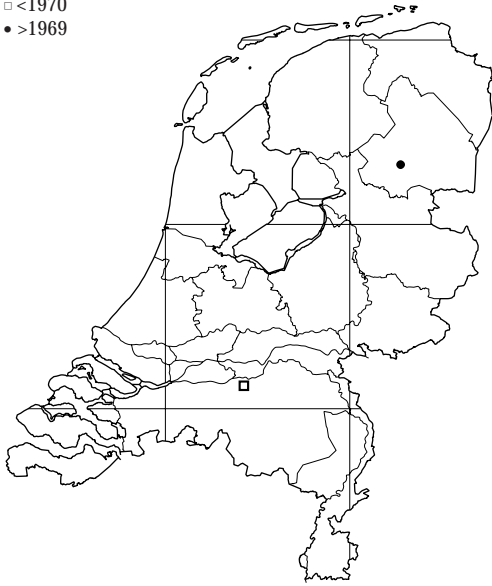
Tabel 72

Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus buccinator* (n=115).

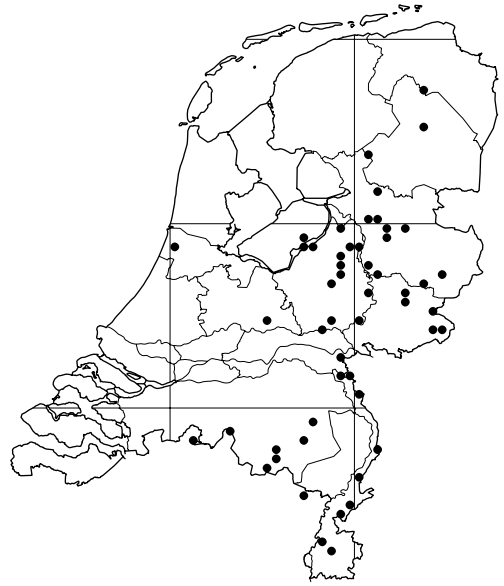
Table 72

Environmental parameters of *Arrenurus buccinator* (n=115).

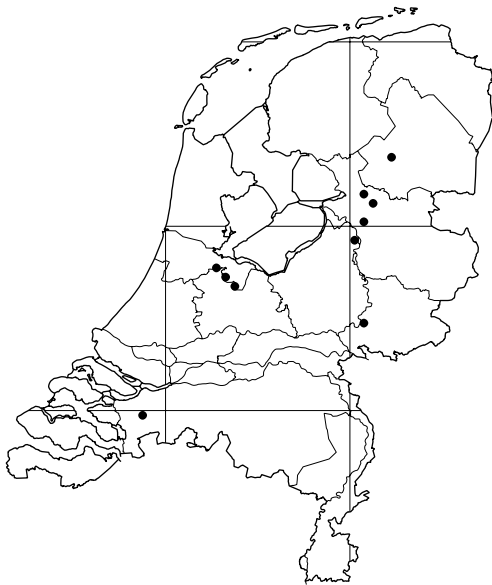
□ <1970
• >1969



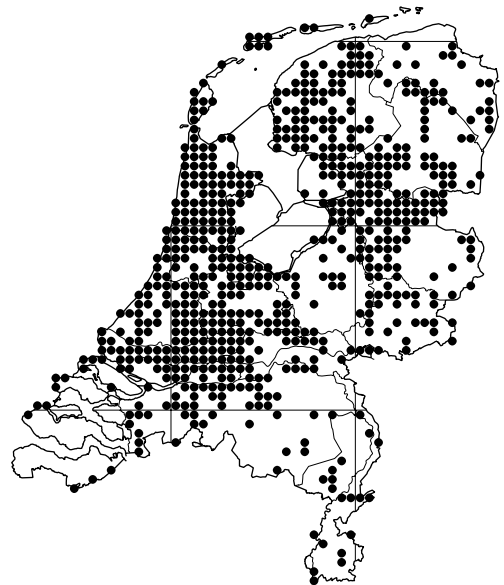
Figuur/Figure 259
Arrenurus coronator



Figuur/Figure 260
Arrenurus cylindricus



Figuur/Figure 261
Arrenurus geminus



Figuur/Figure 262
Arrenurus globator

Arrenurus clavatus is a very rare species in The Netherlands, only known from two localities, a canalized lowland stream and a ditch.

Arrenurus (Megaluracarus) coronator

Arrenurus coronator Thor, 1900 – Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Areaal *Arrenurus coronator* is slechts bekend uit een paar Europese landen, namelijk Denemarken, Duitsland, Finland, Noorwegen, Polen en Zweden.

Voorkomen in Nederland (fig. 259) *Arrenurus coronator* is in Nederland zeer zeldzaam en alleen bekend uit het Haarsteegse Wiel (Noord-Brabant) en de Ruiner Aa (Drenthe).

Milieu-indicatie Uit de literatuur is bekend dat *Arrenurus coronator* voorkomt in grotere wateren (meren, kanalen), op een diepte van 7-20 m. Biesiadka & Kowalik (1991) noemen de soort karakteristiek voor mesotrofe meren in Polen.

Arrenurus coronator is a very rare species in The Netherlands, only known from two localities, a pond and a canal.

Arrenurus (Megaluracarus) cylindratus

Arrenurus cylindratus Piersig, 1896 – Romijn 1918, 1921; Besseling 1932e, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Arrenurus cylindratus* is alleen bekend uit Europa en is daar uit de meeste landen gemeld.

Voorkomen in Nederland (fig. 260) *Arrenurus cylindratus* is in Nederland vrij zeldzaam en is voornamelijk gevonden in het oosten en zuiden van het land. De soort komt voor vanaf half maart tot begin november, met een piek in de nazomer.

Milieu-indicatie *Arrenurus cylindratus* leeft in langzaam stromende laaglandbeken, sprengen en stilstaande wateren (vooral in poelen die door bronnen gevoed worden). In Flevoland is de soort gevonden in een stromende sloot langs één van de randmeren die door kwelwater gevoed wordt. Voorts is er een waarneming uit een duinbeek in Noord-Holland. Davids (1979) noemt de soort zeer zeldzaam maar uit de huidige gegevens blijkt dat de soort algemener is.

Arrenurus cylindratus is a rather rare species in The Netherlands. It has been found in lowland streams in the eastern and southern part of the country. Outside these areas, the species is very rare, and only known from a flowing ditch in the province of Flevoland and from a dune brook in the province of Noord-Holland. *Arrenurus cylindratus* occurs also in stagnant waters, especially ponds fed by springs. The species has been collected from mid-March until the beginning of November, with a peak in late summer.

Arrenurus (Megaluracarus) geminus

Arrenurus geminus George, 1901 – Smit 1996b.

Arrenurus imitator Koenike, 1908 – Smit et al. 1993.

Areaal *Arrenurus geminus* is een zeer zeldzame soort, die alleen bekend is uit Denemarken, Duitsland, Engeland, Nederland, Polen en Zuid-Zweden.

Voorkomen in Nederland (fig. 261) *Arrenurus geminus* is pas recent in Nederland ontdekt. Het is een zeer zeldzame soort, die verspreid over het land voorkomt. De soort is alleen in het voorjaar gevonden.

Milieu-indicatie *Arrenurus geminus* is in vaarten (Gein, bij Abcoude (Utrecht)), sloten en een kleine laaglandrivier gevonden.

Arrenurus geminus is a very rare species in The Netherlands, with some scattered records over the country. The species has been found in canals, ditches and a small lowland river. It has been collected in spring only.

Arrenurus (Megaluracarus) globator

Arrenurus globator (Müller, 1776) – Besseling 1932e, 1935d, 1946a, 1947, 1955b, 1958b, 1964, 1966, 1967b, 1968a; Redeke 1948; Davids & Dresscher 1971; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Kouwets & Davids 1984; Smit & Van der Hammen 1992a,

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	7,9	0,6	4,9	7,2	7,9	8,6	9,7
HCO ₃ ⁻	230	121	5	91	220	380	848
Cl ⁻	193	305	10	50	118	367	4550
SO ₄ ²⁻	114	108	6	19	77	227	710
tP	0,71	1,11	0,05	0,08	0,33	1,70	11,26
NO ₃ ⁻	0,40	0,76	0,05	0,05	0,09	0,99	5,82
NH ₄ ⁺	0,57	2,05	0,05	0,05	0,13	1,24	26,46
Na ⁺	121	196	5	30	79	244	3100
Mg ²⁺	25	29	1	6	19	49	447
Ca ²⁺	87	38	3	44	82	134	272
K ⁺	14	17	0,3	2,3	11	28	207
Fe ²⁺	1,6	3,2	0,1	0,2	0,8	3,3	47
ZVP	70	30	5	35	66	111	180
Index 1 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,62	0,16	0,17	0,40	0,63	0,82	0,98
Index 2 (Cl ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)	0,67	0,16	0,15	0,44	0,70	0,88	0,96
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,43	0,14	0,04	0,24	0,42	0,62	0,78
Breedte	150	266	9	16	35	500	>1000
Diepte	9	11	1	3	6	18	>100
Dikte sapropeliumlaag	19	21	0	1	10	50	>100

Tabel 73

Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus globator* (n=359).

Table 73

Environmental parameters of *Arrenurus globator* (n=359).

1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.
Arrenurus crassicaudatus (err., non Kramer, 1875) – Romijn 1918.
Arrenurus nodosus (err., non Koenike, 1896) – Romijn 1920c.
Arrenurus spec. Buitendijk 1945.

Opmerking Een klein deel van de waarnemingen van *Arrenurus globator* in het zuiden en oosten van Nederland kan betrekking hebben op *A. tubulator*. Deze soort werd in het verleden als een ondersoort van *A. globator* beschouwd en meestal niet apart onderscheiden. Tegenwoordig wordt *A. tubulator* weer als zelfstandige soort beschouwd (Smit 1996b).

Areaal *Arrenurus globator* heeft een Palearctische verspreiding. De soort komt in heel Europa voor, inclusief IJsland.

Voorkomen in Nederland (fig. 262) *Arrenurus globator* is in Nederland zeer algemeen en één van de meest algemene soorten watermijten. De soort ontbreekt evenwel in delen van Zeeland, alsmede enkele kleinere brakke gebieden. Uit de IJsselmeerpolders zijn weinig waarnemingen bekend, mogelijk door het geringe aantal bemonsteringen.

Milieu-indicatie (tabel 73) *Arrenurus globator* komt in vrijwel alle stilstaande watertypen voor, behalve in zure vennen en sterk brakke wateren. Ook in zwak stromend water wordt de soort aangetroffen. Het grootste aantal waarnemingen komt echter uit sloten en vaarten. De waterkwaliteit kan sterk variëren: van oligotroof tot zeer eutroof en vervuild water.

Arrenurus globator is one of the most common species in The Netherlands. Only the most brackish and the most acid waters are avoided. It occurs in almost every type of stagnant water. Furthermore, it has been found in slow running streams. However, most records are from ditches and canals. A small part of the records might refer to *A. tubulator*, as this species has not been separated from *A. globator* in the past. It occurs in a wide range of trophic levels, from oligotrophic to hypertrophic.

Arrenurus (Megaluracarus) mediorotundatus

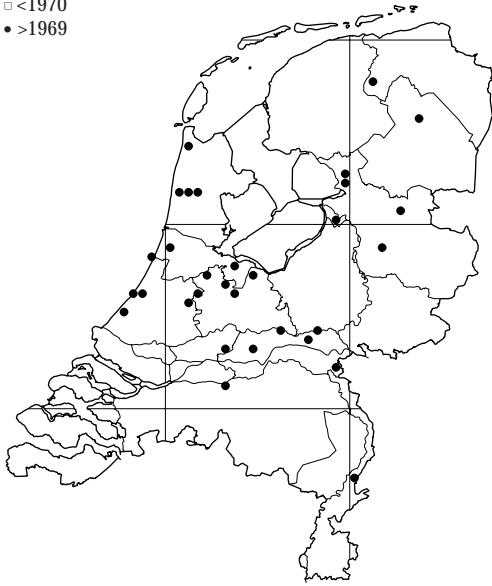
Arrenurus mediorotundatus Thor, 1898 – Besseling 1932e, 1935d, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Smit 1999.
Arrenurus curvisetus Viets, 1936 – Besseling 1947, 1964.

Areaal *Arrenurus mediorotundatus* is alleen bekend uit Europa. Gegevens over de Europese verspreiding zijn onbetrouwbaar (zie opmerking bij *A. latus*).

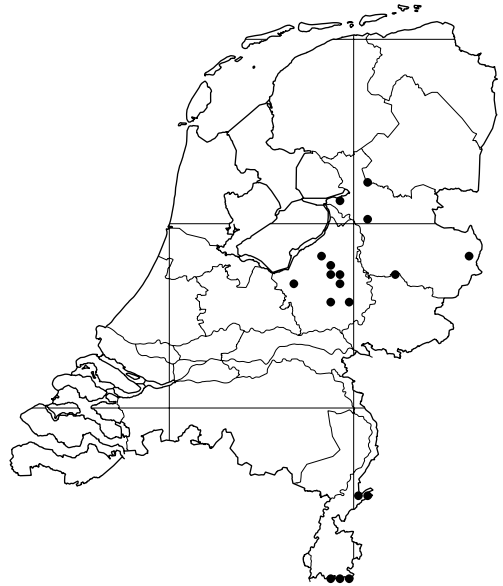
Voorkomen in Nederland (fig. 263) *Arrenurus mediorotundatus* is in Nederland vrij zeldzaam en komt verspreid over het land voor. In het duingebied van Noord- en Zuid-Holland en in het Holland-Utrechtse plasseengebied zijn relatief veel waarnemingen gedaan.

Milieu-indicatie Hoewel *Arrenurus mediorotundatus* in allerlei typen stilstaande wateren voorkomt, bestaat er een voorkeur voor semi-aquatische of temporaire wateren, zoals duinwateren (Smit & Van der Hammen 1992a) of trilvenen (Smit & Van der Hammen 1996). Ook is de soort door ons in een helo-

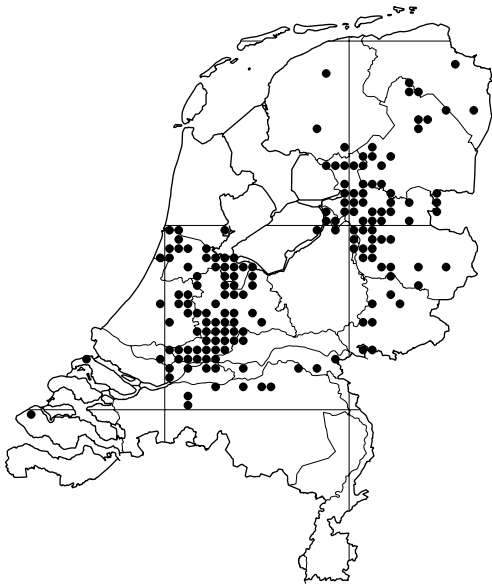
□ <1970
• >1969



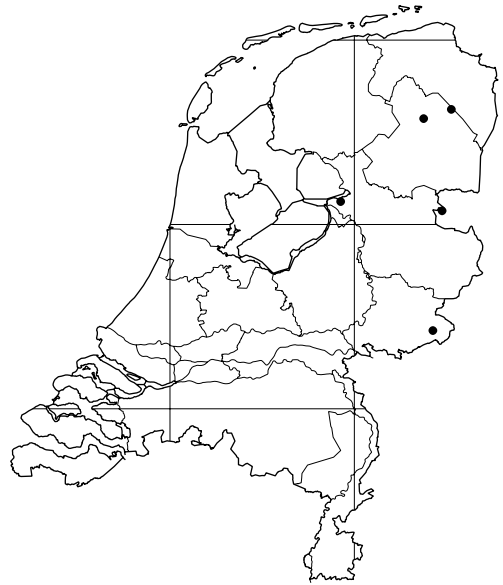
Figuur/Figure 263
Arrenurus mediorotundatus



Figuur/Figure 264
Arrenurus muelleri



Figuur/Figure 265
Arrenurus securiformis



Figuur/Figure 266
Arrenurus spatiosus

creen verzameld, hetgeen ook uit het buitenland bekend is (Schwoerbel 1991; Biesiadka et al. 1990). Volgens Lundblad (1968) komt de soort ook in oligo-, eu- en dystrofe poelen voor.

Arrenurus mediorotundatus is a rather rare species in The Netherlands, with scattered records throughout the country. Relatively many records are from the coastal dune area of the provinces of Noord-Holland and Zuid-Holland and in the Holland-Utrecht lake area. Although the species can be found in many water types, it has a preference for temporary or semi-aquatic waters, e.g. coastal dune waters (Smit & Van der Hammen 1992a) or quagfens (Smit & Van der Hammen 1996). It has also been collected in a helocrene.

Arrenurus (Megaluracarus) muelleri

Arrenurus muelleri Koenike, 1901 – Besseling 1935d, 1947, 1964, 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Areaal *Arrenurus muelleri* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 264) *Arrenurus muelleri* is in Nederland zeldzaam en is aangetroffen op de Veluwe, in Zuid-Limburg en in Overijssel.

Milieu-indicatie *Arrenurus muelleri* leeft hoofdzakelijk in poelen en (bron)vijvers.

Arrenurus muelleri is a rare species in The Netherlands. Most records are from the Veluwe, the southern part of the province of Limburg and the province of Overijssel. It has been found mainly in pools and spring-fed ponds.

Arrenurus (Megaluracarus) securiformis

Arrenurus securiformis Piersig, 1894 – Besseling 1935d, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Arrenurus securiformis* is alleen bekend uit Europa. De soort is daar bekend uit vele landen maar ontbreekt in Zuidoost-Europa.

Voorkomen in Nederland (fig. 265) *Arrenurus securiformis* is in Nederland vrij algemeen. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in het Holocene deel van het land. De soort ontbreekt in de brakke gebieden.

Milieu-indicatie (tabel 74) *Arrenurus securiformis* leeft vooral in sloten, vaarten en vijvers maar kan soms ook in andere watertypen worden aangetroffen, onder andere in meren en genormaliseerde laaglandbeken. De wateren zijn zoet, eutroof maar niet vervuild en in de regel voorzien van veel waterplanten.

Arrenurus securiformis is a rather common species in The Netherlands. The centre of the distribution is the Holocene part of the country. The species avoids slightly brackish and brackish areas in the western and northern part of the country. Most records are from ditches, canals and ponds. To a lesser extent it

has been found in many other water types, e.g. lakes and canalized lowland streams. It occurs in fresh, eutrophic waters, which are not polluted and usually rich in macrophytes.

Arrenurus (Megaluracarus) spatiosus

Arrenurus spatiosus Viets, 1919 – Smit 1996b.

Opmerking Vroeger werd *Arrenurus spatiosus* als een ondersoort van *A. muelleri* beschouwd (Smit 1996b).

Areaal *Arrenurus spatiosus* is alleen bekend uit Nederland en Duitsland.

Voorkomen in Nederland (fig. 266) *Arrenurus spatiosus* is in Nederland zeer zeldzaam en bekend van slechts vijf vindplaatsen. Deze zijn verspreid over Drenthe, Overijssel en Gelderland.

Milieu-indicatie De meeste waarnemingen zijn afkomstig uit genormaliseerde laaglandbeken.

Arrenurus spatiosus is a very rare species in The Netherlands, only known from five localities in the eastern part of the country. It has been found mainly in canalized lowland streams.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,6	0,4	5,9	7,2	7,6	8,1	8,5
HCO ₃ ⁻	185	92	15	55	177	316	425
Cl ⁻	86	49	18	36	79	141	246
SO ₄ ²⁻	63	62	6	17	40	145	390
tP	0,26	0,31	0,05	0,06	0,16	0,55	1,73
NO ₃ ⁻	0,36	0,75	0,05	0,05	0,12	0,80	5,82
NH ₄ ⁺	0,33	0,43	0,05	0,05	0,14	0,94	1,80
Na ⁺	52	31	10	20	44	92	158
Mg ²⁺	12	7	3	4	11	19	33
Ca ²⁺	70	29	17	30	67	111	147
K ⁺	7	7	0,3	2	5	12	50
Fe ²⁺	2,2	2,8	0,1	0,1	1,2	4,9	16,4
ZVP	70	30	12	35	65	113	143
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,55	0,15	0,21	0,35	0,56	0,72	0,98
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,67	0,16	0,22	0,41	0,68	0,87	0,90
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,52	0,12	0,29	0,37	0,52	0,68	0,78
Breedte	173	292	11	17	30	750	>1000
Diepte	11	14	3	4	6	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	26	23	0	1	20	60	90

Tabel 74
Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus securiformis* (n=73).
Table 74
Environmental parameters of *Arrenurus securiformis* (n=73).

Arrenurus (Megaluracarus) tubulator

Arrenurus tubulator (Müller, 1776) – Oudemans 1898; Romijn 1916b.

Arrenurus tuberculator (lapsus pro *A. tubulator*) – Buitendijk 1945.

Opmerking *Arrenurus tubulator* is lange tijd door veel auteurs als synoniem beschouwd van *A. globator* en daarom niet als zodanig onderscheiden. Recent is de soort door Smit (1996b) weer als een zelfstandige soort opgevoerd.

Areaal *Arrenurus tubulator* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 267) *Arrenurus tubulator* is in Nederland zeldzaam maar zou algemener kunnen zijn (zie hierboven). Alle waarnemingen zijn gedaan in het oosten en zuiden van het land.

Milieu-indicatie *Arrenurus tubulator* is gevonden in sloten, vennen en poelen.

Arrenurus tubulator is a rare species in The Netherlands, confined to the eastern and southern part of the country. However, in the past it has not been separated from *A. globator*. It is therefore likely that *A. tubulator* is more common. It has been found in pools, ditches and moorland pools.

Arrenurus (Megaluracarus) zachariae

Arrenurus zachariae Koenike, 1886 – Besseling 1935d, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Arrenurus zachariae* is alleen bekend uit Europa, waar de soort verbreid is.

Voorkomen in Nederland (fig. 268) *Arrenurus zachariae* is in Nederland zeer zeldzaam. De soort komt alleen voor aan de oostkant van de Veluwe. Uit het verleden is slechts één waarneming bekend uit een beek aan de zuidrand van de Veluwe.

Milieu-indicatie *Arrenurus zachariae* leeft in sprengen en beken.

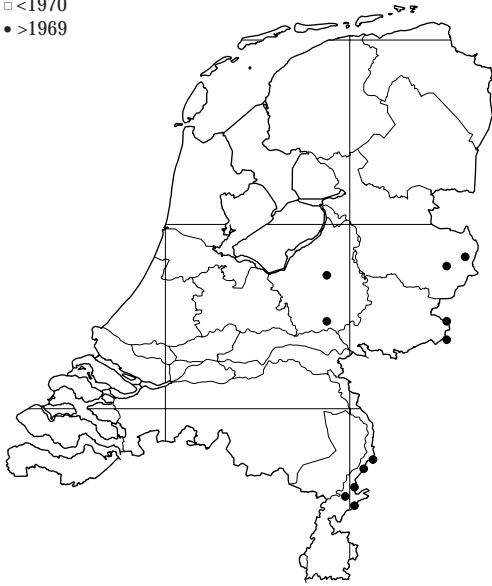
Arrenurus zachariae is a very rare species in The Netherlands. It has only been found in man-made streams only on the eastern side of the Veluwe. From the past, only one record from the southern part of the Veluwe is known.

Arrenurus (Micruracarus) bifidicodulus

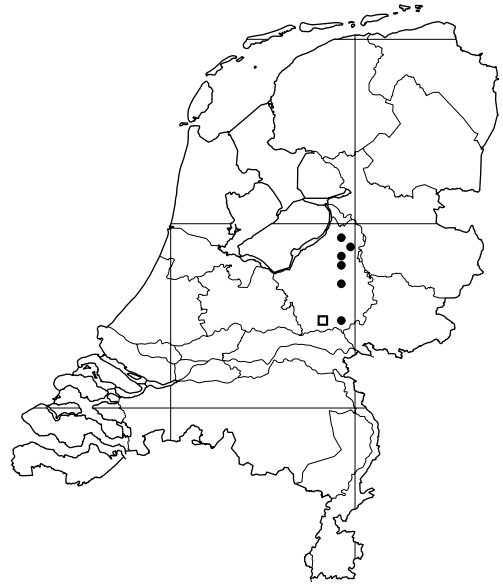
Arrenurus bifidicodulus Piersig, 1897 – Besseling 1932e, 1934, 1946a, 1935d, 1964, 1967b; Davids & Dresscher 1971; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1990a, 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Arrenurus bifidicodulus* is alleen bekend uit Europa. De soort komt in vele landen voor maar ontbreekt in Scandinavië.

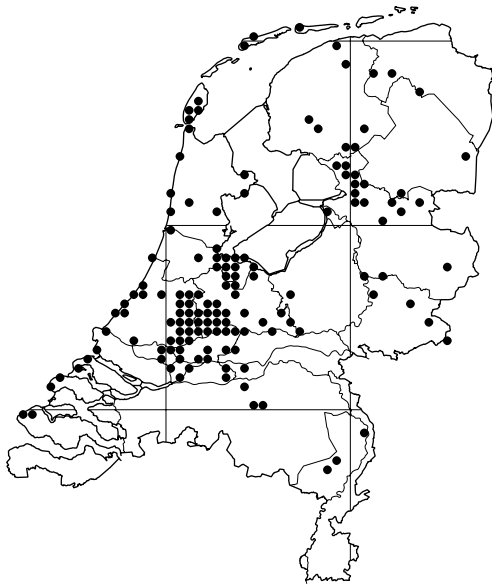
□ <1970
• >1969



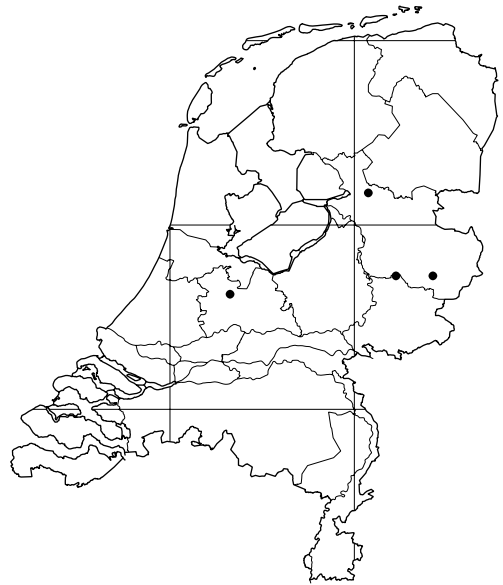
Figuur/Figure 267
Arrenurus tubulator



Figuur/Figure 268
Arrenurus zachariae



Figuur/Figure 269
Arrenurus bifidicodulus



Figuur/Figure 270
Arrenurus biscoisus

Voorkomen in Nederland (fig. 269) *Arrenurus bifidicodulus* is in Nederland vrij algemeen. De soort is voornamelijk in de duinen (inclusief de Waddeneilanden), in het Holland-Utrechtse veenweide- en plassengebied en in Noordwest-Overijssel waargenomen. In deze gebieden is de soort vrij algemeen.

Milieu-indicatie (tabel 75) *Arrenurus bifidicodulus* komt relatief veel voor in moerassen, drinkputten en vijvers maar ook in andere watertypen zijn veel waarnemingen gedaan, vooral in sloten en duinwateren. De wateren zijn zoet, eutroof maar niet vervuild en rijk aan waterplanten.

Arrenurus bifidicodulus is a rather common species in The Netherlands. The centre of the distribution is the coastal dunes (including those on the Wadden Sea islands), the Holland-Utrecht lake and fen meadow area and the north-western part of the province of Overijssel. Relatively many records are from reed lands and ponds, to a lesser extent from ditches and dune waters. The waters are fresh, eutrophic, not polluted and rich in macrophytes.

Arrenurus (Micruracarus) biscissus

Arrenurus biscissus Lebert, 1879 – Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984.

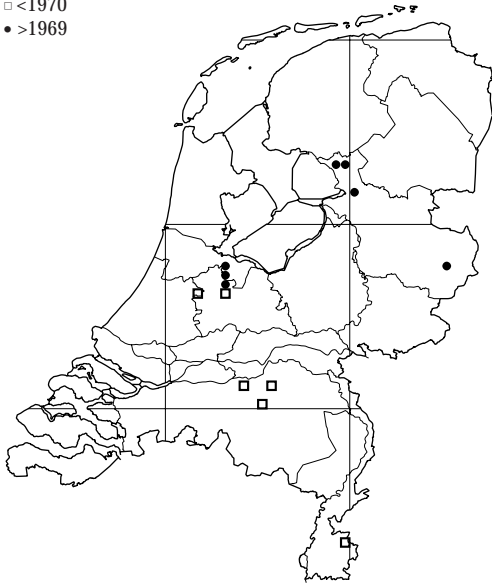
Areaal *Arrenurus biscissus* is alleen bekend uit Europa. De soort is verbreid maar ontbreekt in Noord-Europa.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,6	0,4	6,5	6,9	7,6	8,0	8,7
HCO ₃ ⁻	196	92	26	81	205	315	425
Cl ⁻	93	69	16	30	88	146	454
SO ₄ ²⁻	52	53	6	8	35	135	220
tP	0,32	0,46	0,05	0,06	0,15	1,01	2,68
NO ₃ ⁻	0,21	0,34	0,05	0,05	0,06	0,49	1,88
NH ₄ ⁺	0,30	0,43	0,05	0,05	0,12	0,94	1,90
Na ⁺	58	46	9	19	54	98	310
Mg ²⁺	12	9	2	4	10	26	41
Ca ²⁺	63	28	8	29	63	106	134
K ⁺	9	13	0,7	2	5	17	67
Fe ²⁺	1,7	2,36	0,10	0,12	1,0	5	12
ZVP	65	34	12	21	60	110	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,52	0,13	0,21	0,34	0,53	0,69	0,80
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,72	0,15	0,35	0,49	0,71	0,92	0,96
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,47	0,12	0,23	0,35	0,46	0,68	0,78
Breedte	228	344	17	19	30	>1000	>1000
Diepte	9	5	4	5	7	20	20
Dikte sapropeliumlaag	25	24	0	3	20	60	90

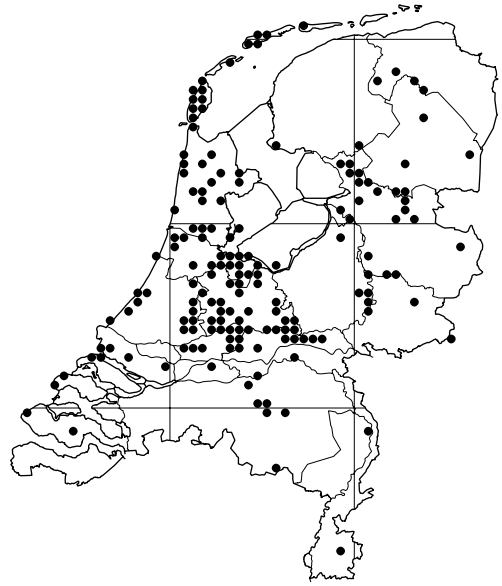
Tabel 75
Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus bifidicodulus* (n=49).

Table 75
Environmental parameters of *Arrenurus bifidicodulus* (n=49).

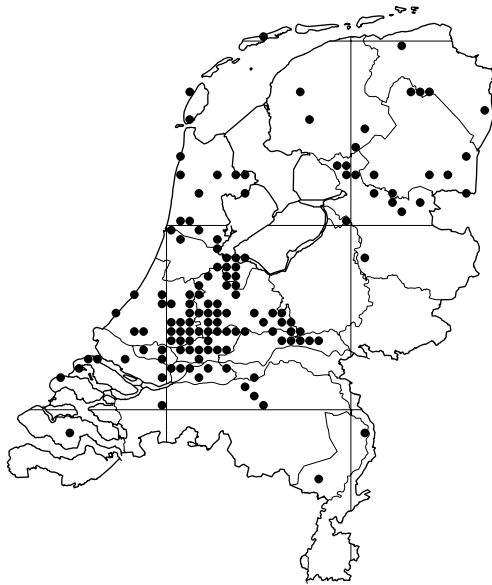
□ <1970
• >1969



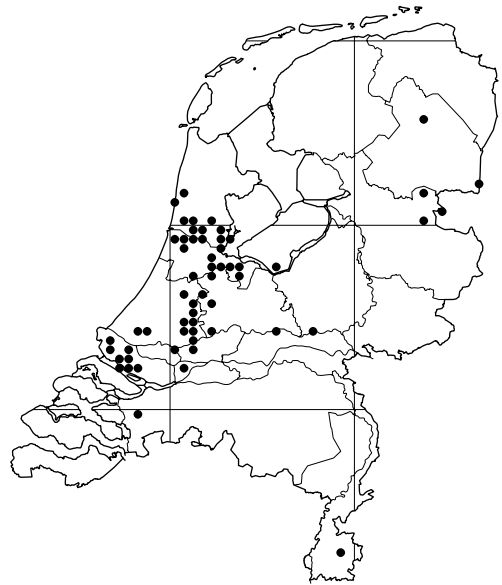
Figuur/Figure 271
Arrenurus forpicatus



Figuur/Figure 272
Arrenurus inexploratus



Figuur/Figure 273
Arrenurus integrator



Figuur/Figure 274
Arrenurus novus

Voorkomen in Nederland (fig. 270) *Arrenurus biscissus* is in Nederland zeer zeldzaam. De soort is slechts in een tweetal laaglandbeken in Overijssel en in de Maarsseveense Plas (Utrecht) verzameld. Alleen bij de laatste vindplaats is sprake van een populatie, de vindplaatsen in Overijssel betreffen incidentele vondsten. Alle waarnemingen zijn in de periode half juli tot half oktober gedaan.

Milieu-indicatie *Arrenurus biscissus* is kenmerkend voor mesotrofe meren. Ook in Polen wordt de soort voornamelijk gevonden in een dergelijk watertype (Biesiadka & Kowalik 1991). Incidenteel komt de soort voor in eutrofe meren (Böttger & Mierwald 1990). In de Maarsseveense Plas leeft de soort op een diepte van 0-5 m (Davids et al. 1994).

Arrenurus biscissus is a very rare species in The Netherlands, found in two lowland streams in the province of Overijssel, and in the Maarssevens Plas, a mesotrophic lake in the province of Utrecht. Only at the last locality a population was found, the localities in Overijssel only concern occasional records. According to Biesiadka & Kowalik (1991) the species is characteristic for mesotrophic lakes, although occasionally it has been found in eutrophic lakes (Böttger & Mierwald 1990). Davids et al. (1994) found the species at a depth of 0-5 m. The species has been collected from mid-July until mid-October.

Arrenurus (Micruracarus) forpicatus

Arrenurus forpicatus Neuman, 1880 – Besseling 1947, 1964, 1966; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984.

Arrenurus forpicatus (lapsus pro *A. forpicatus*) – Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Arrenurus forpicatus* is alleen bekend uit Europa. De soort is daar bekend uit vele landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 271) *Arrenurus forpicatus* is in Nederland zeer zeldzaam en is alleen bekend uit het Vechtplassengebied (Noord-Holland), het Lonnekermeer (Overijssel) en Noordwest-Overijssel. Davids (1979) noemt een zevental vindplaatsen verspreid over het land.

Milieu-indicatie *Arrenurus forpicatus* komt vooral in grotere wateren voor (laagveenplassen, meren, grote plassen, petgaten) die een goede waterkwaliteit hebben. Daarnaast zijn er ook enkele waarnemingen uit sloten.

Arrenurus forpicatus is a very rare species in The Netherlands, only known from the Vecht lakes area (province of Noord-Holland), from the Lonnekermeer (province of Overijssel) and from north-western Overijssel. The species has been found in larger water bodies (lakes, former turbaries) but some records are known from ditches.

Arrenurus (Micruracarus) inexploratus

Arrenurus inexploratus Viets, 1930 – Besseling 1964, 1967b; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1990a, 1992, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Arrenurus inexploratus* is alleen bekend uit Noordwest-Europa (Lundblad 1968). In Zuid-Europa is de soort zeer zeldzaam.

Voorkomen in Nederland (fig. 272) *Arrenurus inexploratus* is in Nederland vrij algemeen en kan in een groot deel van het land gevonden worden. De meeste waarnemingen zijn afkomstig uit de duinen en het Holland-Utrechtse veenweide- en plassengebied. De soort komt niet voor in brakke gebieden zoals in Zeeland maar kan daar wel in geïsoleerde wateren (zoals poelen of rietlanden) worden aangetroffen. De soort komt voor van begin maart tot en met eind oktober, met een piek in het voorjaar.

Milieu-indicatie (tabel 76) *Arrenurus inexploratus* komt relatief veel voor in moerassen, drinkputten en duinwateren maar er zijn ook veel waarnemingen in andere zoete wateren, met name in sloten en vijvers. Er blijkt enige voorkeur voor semi-aquatische biotopen. De wateren kunnen dystroof of eutroof zijn maar nooit vervuild.

Arrenurus inexploratus is a rather common species in The Netherlands. It occurs in a large part of the country, but the centre of the distribution is the coastal dune area and the Holland-Utrecht lake and fen meadow area. It avoids brackish areas, such as the province of Zeeland, although it occurs there in isolated freshwater ponds. The species has been collected from the beginning of March until the end of October, with a peak in spring. The species has a preference for reedlands, dune waters and pools, but there are also many records from ditches and ponds. *Arrenurus inexploratus* has been found in permanent, temporary and semi-aquatic water types. It occurs in dystrophic and eutrophic waters, but never in polluted waters.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	7,6	0,9	5	6,5	7,7	8,7	9,3
HCO ₃ ⁻	170	151	5	26	142	350	651
Cl ⁻	149	248	15	17	72	310	1100
SO ₄ ²⁻	40	52	6	8	23	100	220
tP	0,38	0,44	0,05	0,05	0,16	1,17	1,48
NO ₃ ⁻	0,13	0,17	0,05	0,05	0,05	0,38	0,83
NH ₄ ⁺	0,18	0,25	0,05	0,05	0,06	0,42	1,28
Na ⁺	92	157	9	10	54	155	640
Mg ²⁺	14	21	1	2	9	42	85
Ca ²⁺	53	32	3	8	48	91	130
K ⁺	10	13	2	2	5	26	66
Fe ²⁺	1,4	2	0,1	0,1	0,9	3,1	6,9
ZVP	76	36	12	21	71	112	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,59	0,17	0,26	0,37	0,57	0,86	0,89
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,77	0,15	0,38	0,59	0,80	0,95	0,96
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,42	0,17	0,15	0,19	0,39	0,64	0,78
Breedte	405	414	15	20	200	>1000	>1000
Diepte	13	17	2	5	10	20	99
Dikte sapropeliumlaag	18	21	0	0	10	50	90

Tabel 76
Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus inexploratus* (n=29).
Table 76
Environmental parameters of *Arrenurus inexploratus* (n=29).

Arrenurus (Micruracarus) integrator

Arrenurus integrator (Müller, 1776) – Besseling 1932e, 1934, 1935d, 1964, 1967b; Davids & Dresscher 1971; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Arrenurus integrator* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort wijd verspreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 273) *Arrenurus integrator* is in Nederland vrij algemeen. De soort komt vooral voor in het Holland-Utrechtse veenweide- en plassengebied en het daaraan grenzende gebied van de grote rivieren. In de brakke delen van Nederland ontbreekt de soort nagenoeg en is daar alleen incidenteel aangetroffen in geïsoleerde wateren zoals poelen.

Milieu-indicatie (tabel 77) *Arrenurus integrator* komt relatief veel voor in moerassen, in mindere mate in andere biotopen, onder andere in meertjes, vaarten en poelen, zowel permanente als tempore.

Arrenurus integrator is a rather common species in The Netherlands. The centre of the distribution is the Holland-Utrecht lake and fen meadow area, and the bordering area of the large rivers. It avoids the brackish areas almost completely. Relatively many records are from reedlands and other small water bodies. The species occurs in permanent and temporary water types.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,7	0,5	6,5	7,0	7,6	8,3	9,2
HCO ₃ ⁻	211	114	26	94	217	329	651
Cl ⁻	140	188	16	44	97	185	1100
SO ₄ ²⁻	92	109	6	11	60	205	565
tP	0,42	0,37	0,05	0,12	0,24	1,12	1,48
NO ₃ ⁻	0,23	0,38	0,05	0,05	0,08	0,49	1,88
NH ₄ ⁺	0,32	0,40	0,05	0,05	0,16	1,28	1,58
Na ⁺	88	113	9	22	57	117	640
Mg ²⁺	19	17	2	5	15	37	79
Ca ²⁺	71	32	8	35	67	116	165
K ⁺	9	8	0,5	2	8	19	33
Fe ²⁺	2,4	2,9	0,1	0,2	1,4	8,3	11,5
ZVP	63	37	8	13	60	124	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,58	0,14	0,31	0,40	0,56	0,75	0,93
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,67	0,18	0,22	0,41	0,70	0,91	0,96
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,44	0,13	0,15	0,23	0,44	0,58	0,68
Breedte	124	211	18	19	29	400	>1000
Diepte	8	4	3	5	7	15	20
Dikte sapropeliumlaag	32	25	1	5	30	60	90

Tabel 77

Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus integrator* (n=38).

Table 77

Environmental parameters of *Arrenurus integrator* (n=38).

Arrenurus (Micruracarus) novus

Arrenurus novus George, 1884 – Smit & Van der Hammen 1990b, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Areaal *Arrenurus novus* is zeer wijd verspreid. De soort komt zowel in het West-Palearctische gebied voor (Europa, Noord-Afrika, Turkije), als in tropisch Afrika. In Europa is de soort verbreid maar tot nu toe slechts bekend uit een beperkt aantal landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 274) *Arrenurus novus* is in Nederland vrij zeldzaam en pas recent vastgesteld (Smit & Van der Hammen 1990b). Het aantal waarnemingen is nog beperkt. De meeste komen uit Noord- en Zuid-Holland. Uit de rest van Nederland is een beperkt aantal verspreide vondsten bekend. De soort is gevonden van begin april tot en met half oktober, met een piek in de nazomer.

Milieu-indicatie (tabel 78) *Arrenurus novus* is vooral in sloten gevonden. Op beperkte schaal komt de soort ook in andere watertypen voor, onder andere in vaarten en plasjes. De soort is bestand tegen extreem hoge organische belasting, tot een BOD (Biological Oxygen Demand) van 98,9 mg/l (Smit & Van der Hammen 1990b). Hoewel niet alle vindplaatsen zo zwaar verontreinigd waren, is duidelijk dat de soort veel voorkomt in verontreinigde wateren. Dit soort wateren zijn bij inventarisaties vaak ondervertegenwoordigd. Het is dus mogelijk dat de soort algemener is dan tot nu toe bekend.

	mean	std	min	P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀	max
pH	7,8	0,6	6,5	7,0	7,9	8,5	8,7
HCO ₃ ⁻	356	221	32	161	270	691	856
Cl ⁻	361	378	16	67	221	1060	1290
SO ₄ ²⁻	138	128	6,3	11	97	260	565
tP	1,96	2,87	0,05	0,18	0,85	6,70	11,04
NO ₃ ⁻	0,59	0,64	0,05	0,05	0,33	1,55	2,40
NH ₄ ⁺	4,32	7,37	0,05	0,05	0,66	18,00	25,20
Na ⁺	221	219	9	38	134	550	800
Mg ²⁺	40	32	2	11	28	79	120
Ca ²⁺	104	44	8	64	93	160	216
K ⁺	35	68	7	8	17	45	340
Fe ²⁺	1,8	1,9	0,1	0,3	1,3	4,3	8,3
ZVP	54	28	8	13	60	92	109
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,61	0,18	0,31	0,43	0,61	0,84	0,93
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,73	0,16	0,35	0,55	0,71	0,95	0,96
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,35	0,15	0,09	0,15	0,34	0,55	0,62
Breedte	82	202	14	18	30	100	>1000
Diepte	9	20	2	3	5	8	>100
Dikte sapropeliumlaag	19	18	0	0	10	50	50

Tabel 78
Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus novus* (n=23).
Table 78
Environmental parameters of *Arrenurus novus* (n=23).

Arrenurus novus is a rather rare species in The Netherlands. Most records are from the provinces of Noord-Holland and Zuid-Holland. It is able to live in very polluted waters, with a BOD (Biological Oxygen Demand) of up to 98,9 mg/l (Smit & Van der Hammen 1990b). The species has been collected from the beginning of April until mid-October, with a peak in late summer. Most records are from ditches. To a lesser extent it has been found in other water types, e.g. canals and small lakes.

Arrenurus (Micruracarus) octagonus

Arrenurus octagonus Halbert, 1906 – Besseling 1935d, 1947, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Arrenurus octagonus* heeft een West-Palearctische verspreiding. In Europa is de soort verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 275) *Arrenurus octagonus* is in Nederland vrij zeldzaam en komt hoofdzakelijk voor in Drenthe, Overijssel en Gelderland. Daarbuiten is één waarneming bekend, eveneens uit een laaglandbeek in Noord-Brabant. In stilstaande wateren is slechts een beperkt aantal waarnemingen gedaan, hoofdzakelijk in het westen en midden van het land. De soort is gevonden van begin april tot en met half oktober, met een piek in de nazomer.

Milieu-indicatie *Arrenurus octagonus* leeft in langzaam stromende wateren, incidenteel in stilstaande wateren.

Arrenurus octagonus is a rather rare species in The Netherlands. The centre of the distribution is the eastern provinces of Drenthe, Overijssel and Gelderland, where it occurs in lowland streams. Occasionally it has been found in stagnant waters in the western and central part of the country. The species has been collected from the beginning of April until mid-October, with a peak in late summer.

Arrenurus (Micruracarus) perforatus

Arrenurus perforatus George, 1881 – Besseling 1934, 1946a, 1964; Dresscher 1954; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

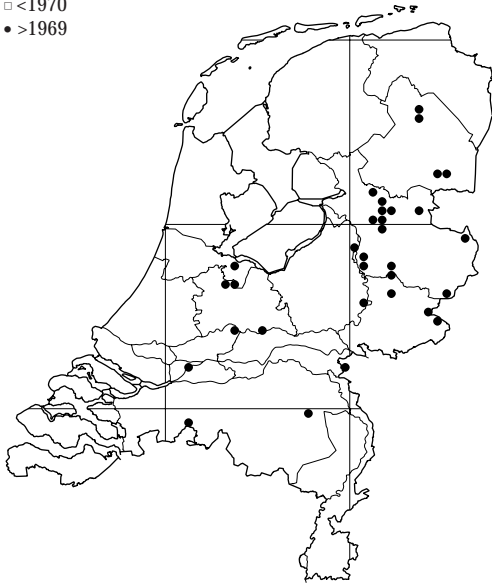
Areaal *Arrenurus perforatus* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa heeft de soort een ruime verspreiding maar ontbreekt in het zuiden.

Voorkomen in Nederland (fig. 276) *Arrenurus perforatus* is in Nederland vrij algemeen en is voornamelijk in Noord-Holland ten zuiden van het Noordzeekanaal en in Zuid-Holland vastgesteld. De soort is vrij zeldzaam in het overige deel van Noord-Holland en langs de grote rivieren. Elders is de soort zeldzaam en ontbreekt in de brakke gebieden.

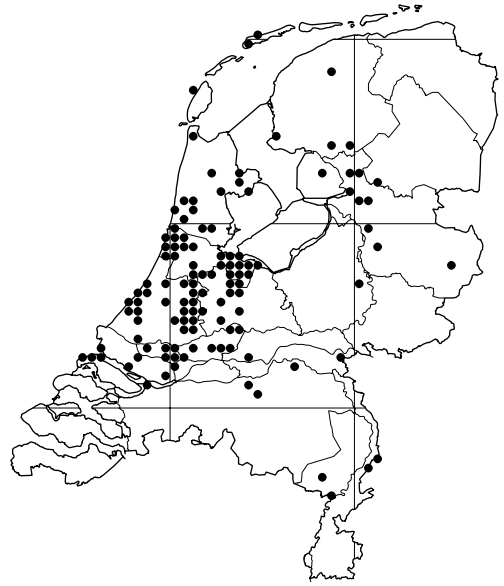
Milieu-indicatie (tabel 79) *Arrenurus perforatus* leeft hoofdzakelijk in meren en duinwateren maar ook in andere watertypen. De wateren zijn zoet, meso- tot eutroof en rijk aan waterplanten.

Arrenurus perforatus is a rather common species in The Netherlands. The centre of the distribution is the southern part of the province of Noord-Holland and the province of Zuid-Holland. The species is

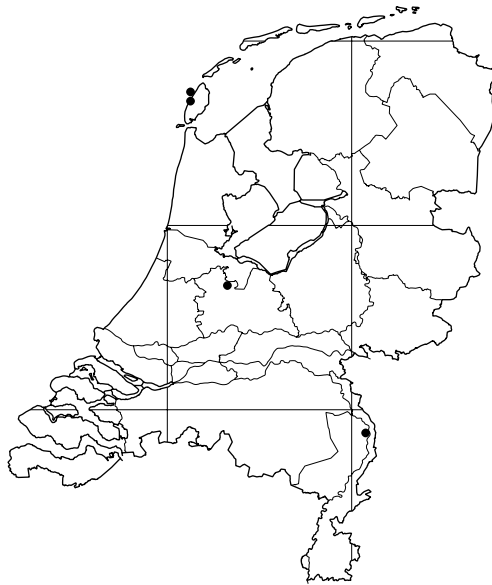
□ <1970
• >1969



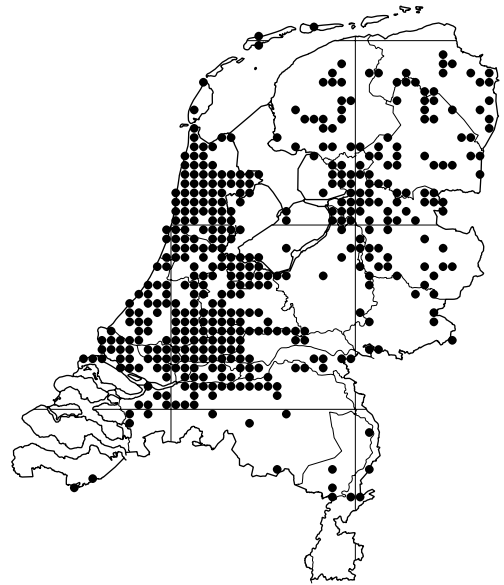
Figuur/Figure 275
Arrenurus octagonus



Figuur/Figure 276
Arrenurus perforatus



Figuur/Figure 277
Arrenurus sculptus



Figuur/Figure 278
Arrenurus sinuator

rather rare in the remaining part of Noord-Holland and along the large rivers. Outside these areas it is rare or, in the more brackish parts, absent. Relatively many records are from lakes and dune waters. Furthermore, it has been found in many other water types, e.g. ditches and ponds. It occurs in fresh, meso-eutrophic waters which are rich in macrophytes.

Arrenurus (Micruracarus) sculptus

Arrenurus pugionifer (err., non Koenike, 1908) – Smit & Van der Hammen 1992a; Steenberg 1993.

Opmerking De in Nederland aangetroffen mannetjes van *Arrenurus sculptus* zijn in het verleden foutief gedetermineerd als *A. pugionifer*. De vrouwtjes zijn vermoedelijk niet van elkaar te onderscheiden. De door Davids (1970a) als nieuw voor Nederland vermelde *A. pugionifer* betrof een vrouwtje. Wij gaan ervan uit dat *A. pugionifer* pas met zekerheid voor Nederland vastgesteld kan worden indien er ook mannetjes van deze soort zijn gevonden. *Arrenurus pugionifer* is daarom niet in de Nederlandse lijst opgenomen.

Areaal *Arrenurus sculptus* is alleen bekend uit Europa. De soort is overal zeldzaam en alleen bekend uit Engeland, Zuid-Frankrijk, Ierland, Nederland en Zuid-Zweden.

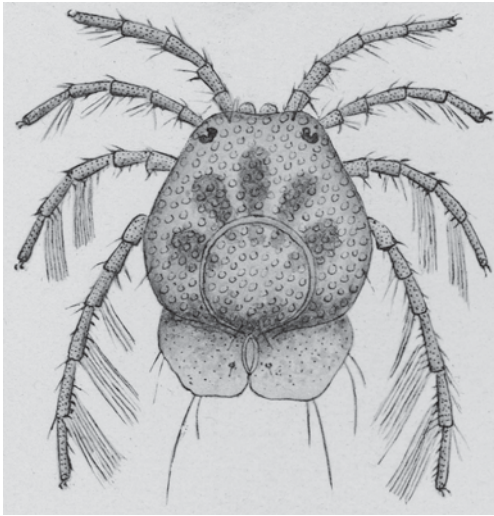
	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,9	0,6	6,7	7,2	7,9	8,5	9,7
HCO ₃ ⁻	180	99	14	55	183	322	400
Cl ⁻	95	68	21	30	82	185	370
SO ₄ ²⁻	74	66	6	17	52	180	314
tP	0,21	0,20	0,05	0,05	0,16	0,46	1,00
NO ₃ ⁻	0,47	1,23	0,05	0,05	0,05	1,30	5,82
NH ₄ ⁺	0,18	0,27	0,05	0,05	0,05	0,52	1,46
Na ⁺	60	41	13	22	53	104	225
Mg ²⁺	13	8	3	4	13	24	33
Ca ²⁺	69	33	10	29	71	119	147
K ⁺	7	5	0,4	2	6	13	25
Fe ²⁺	1,4	1,9	0,1	0,1	0,6	3,8	8,3
ZVP	81	29	23	40	80	114	143
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,58	0,14	0,27	0,39	0,57	0,79	0,90
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,66	0,14	0,39	0,42	0,66	0,84	0,91
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,49	0,11	0,27	0,34	0,47	0,65	0,74
Breedte	311	391	17	19	75	>1000	>1000
Diepte	13	18	3	5	7	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	20	24	0	0	10	60	90

Tabel 79

Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus perforatus* (n=38).

Table 79

Environmental parameters of *Arrenurus perforatus* (n=38).



Figuur 279
Arrenurus sinuator, mannetje. Uit Soar & Williamson (1929).

Figure 279
Arrenurus sinuator, male. Reproduced from Soar & Williamson (1929).

Voorkomen in Nederland (fig. 277) *Arrenurus sculptus* is in Nederland zeer zeldzaam en alleen aangetroffen in twee kleine duinwateren op Texel, in een sloot in de polder Kortenhoeve (Noord-Holland) en in het Schuitwater (Limburg), een verlandende oude rivierarm.

Milieu-indicatie *Arrenurus sculptus* lijkt vooral voor te komen in temporaire en semi-aquatische habitats. In de literatuur wordt melding gemaakt van hoogveenplasjes, poelen, sloten en bronnen. Volgens Lundblad (1962) heeft de soort een voorkeur voor limnocreenen.

Arrenurus sculptus is a very rare species in The Netherlands. It has been found in some scattered localities on the Wadden Sea island of Texel and in the provinces of Noord-Holland and Limburg. The species has been found in ponds in the coastal dunes, in a ditch and in a terrestrializing old river branch. Thus, it occurs in permanent, temporary and semi-aquatic water types. In the literature the species has been reported from bogs, ponds and springs. Lundblad (1962) reported a preference for limnocreenes. In the past, males of the species have been identified erroneously as *A. pugionifer*. Probably, females of the two species cannot be separated. Thus, an old record of a female (Davids 1970a) cannot be assigned with certainty to either of the two species. Therefore, we excluded *A. pugionifer* from the Dutch list.

***Arrenurus (Micruracarus) sinuator* (fig. 279)**

Arrenurus (Micruracarus) sinuator (Müller, 1776) – Oudemans 1898; Romijn 1916c, 1921; Besseling 1932e, 1935d, 1947, 1955b, 1958b, 1964; Buitendijk 1945; Davids & Dresscher 1971; Geelen & Davids 1972; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a; Mol 1984; Kouwets & Davids 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993.

Arrenurus knauthi (err., non Koenike, 1895) – Romijn 1919a, 1920a.

Arrenurus latus (err., non Barrois & Moniez, 1887) – Romijn 1920a.

Areaal *Arrenurus sinuator* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit vrijwel alle landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 278) *Arrenurus sinuator* is in Nederland algemeen en kan in het gehele land worden aangetroffen, behalve in de meest brakke delen.

Milieu-indicatie (tabel 80) *Arrenurus sinuator* is hoofdzakelijk in sloten en vaarten gevonden. Daarnaast komt de soort in veel andere watertypen voor, onder andere in meren, vijvers, duinplassen en genormaliseerde laaglandbeken, waarbij het nutriëntengehalte geen rol speelt. De soort komt vaak samen voor met *A. crassicaudatus*, *A. latus* en *A. globator*.

Arrenurus sinuator is a common species in The Netherlands. It occurs throughout the country, and only avoids the most brackish parts. Most records are from ditches and canals but it has also been found in many other water types, e.g. lakes, ponds, coastal dune waters and canalized lowland streams. It is indifferent to trophic levels.

Arrenurus (Truncaturus) fontinalis

Arrenurus (Truncaturus) fontinalis Viets, 1920 – Besseling 1932e, 1934, 1935d, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen & Smit 1996.

Areaal *Arrenurus fontinalis* is alleen bekend uit enkele verspreide Europese landen.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	8,0	0,5	6,5	7,3	8,0	8,6	9,7
HCO ₃ ⁻	228	114	12	94	222	353	848
Cl ⁻	169	171	16	49	119	300	1432
SO ₄ ²⁻	116	102	6	26	89	225	710
tP	0,72	1,10	0,05	0,08	0,35	1,71	11,26
NO ₃ ⁻	0,44	0,77	0,05	0,05	0,10	1,25	5,82
NH ₄ ⁺	0,52	2,11	0,05	0,05	0,11	0,98	26,46
Na ⁺	106	99	9	31	81	193	763
Mg ²⁺	23	17	2	6	19	46	121
Ca ²⁺	88	37	8	46	83	132	272
K ⁺	14	15	0,3	3	12	24	207
Fe ²⁺	1,3	1,9	0,1	0,2	0,7	3,1	12,4
ZVP	71	29	7	36	70	109	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,62	0,15	0,21	0,41	0,63	0,80	0,98
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,66	0,15	0,15	0,46	0,67	0,84	0,96
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,43	0,15	0,12	0,27	0,43	0,62	0,76
Breedte	194	306	10	18	50	999	>1000
Diepte	11	14	0	4	7	20	>100
Dikte sapropeliumlaag	18	20	0	0	10	50	>100

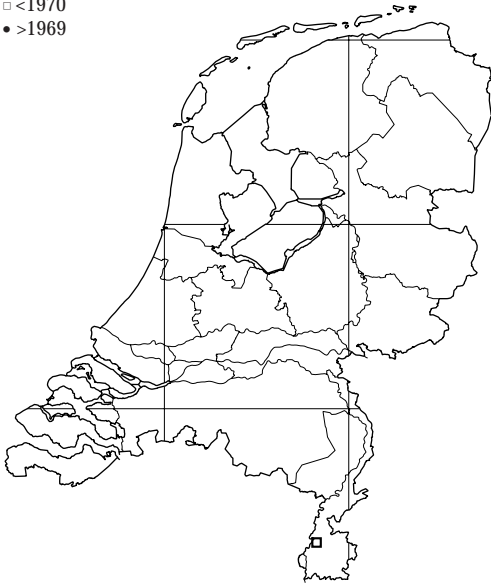
Tabel 80

Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus sinuator* (n=294).

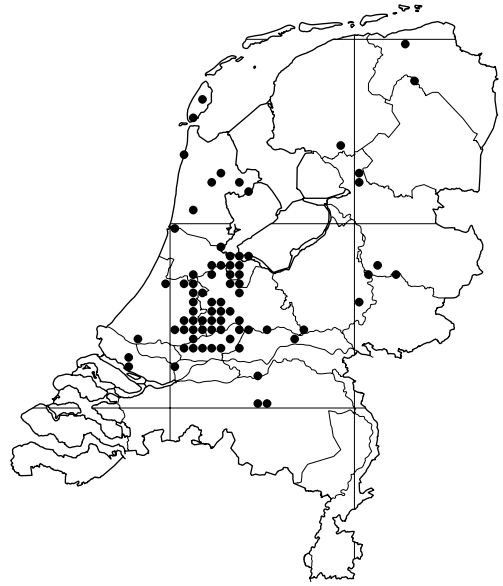
Table 80

Environmental parameters of *Arrenurus sinuator* (n=294).

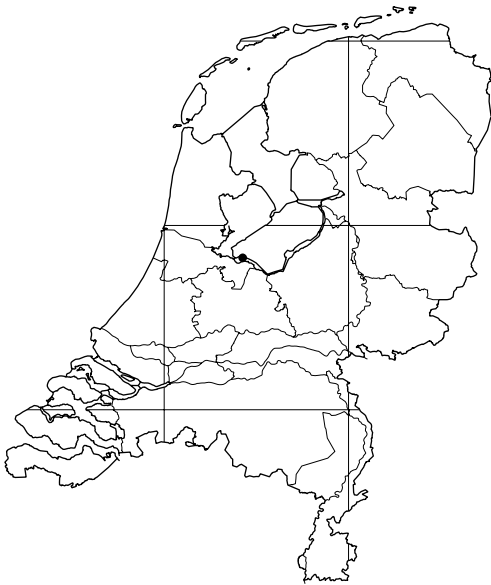
□ <1970
• >1969



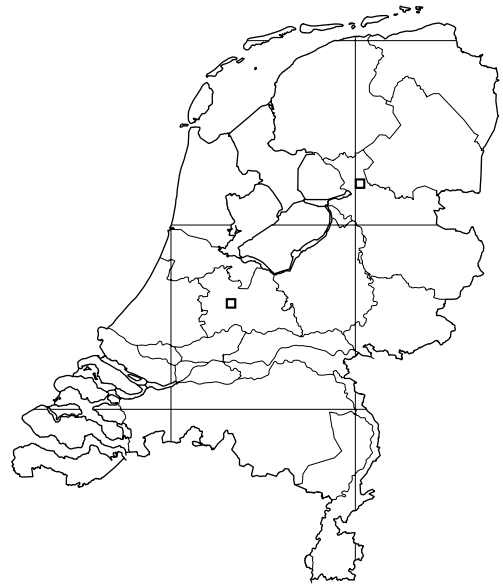
Figuur/Figure 280
Arrenurus fontinalis



Figuur/Figure 281
Arrenurus knauthei



Figuur/Figure 282
Arrenurus nagysalloensis



Figuur/Figure 283
Arrenurus nodosus

Voorkomen in Nederland (fig. 28o) *Arrenurus fontinalis* is in Nederland zeer zeldzaam. Er zijn geen recente waarnemingen uit Nederland bekend. Davids (1979) noemt het voorkomen in twee bronbeken bij Geulle (Zuid-Limburg).

Arrenurus fontinalis is a very rare species in The Netherlands. It is only known from two spring brooks in the province of Limburg, and there are no recent records.

Arrenurus (Truncaturus) knauthei

Arrenurus knauthei Koenike, 1895 – Besseling 1932e, 1946a, 1964, 1967b, 1968a; Davids & Dresscher 1971; Higler 1976; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1990a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenberg 1993.

A. schreuderi Besseling, 1953 – Besseling 1953a, 1964, 1967b; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1990a; Smit 1992.

Opmerking De door Besseling (1953a) beschreven *Arrenurus schreuderi* bleek het vrouwtje van *A. knauthei* te zijn (Smit & Van der Hammen 1990a). Het door Viets (1936) afgebeelde vrouwtje heeft betrekking op *A. sinuator*.

Areaal *Arrenurus knauthei* is een Europese soort, die uit vele landen bekend is maar ontbreekt in Zuid- en Zuidoost-Europa en Scandinavië.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,6	0,3	6,9	7,4	7,6	8,0	8,7
HCO ₃ ⁻	212	80	52	98	206	260	610
Cl ⁻	91	32	39	46	96	126	144
SO ₄ ²⁻	50	31	6	15	40	80	131
tP	0,58	0,57	0,06	0,13	0,44	1,32	2,10
NO ₃ ⁻	0,20	0,15	0,05	0,08	0,15	0,40	0,52
NH ₄ ⁺	0,35	0,50	0,05	0,05	0,15	1,28	3,14
Na ⁺	58	27	11	24	56	90	118
Mg ²⁺	14	8	3	5	12	28	42
Ca ²⁺	65	23	22	40	65	85	113
K ⁺	10	7	0,3	2	7	19	30
Fe ²⁺	3	2,3	0,1	0,3	2	7,2	8,2
ZVP	66	40	6	20	58	120	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,52	0,10	0,30	0,39	0,53	0,63	0,72
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,70	0,12	0,42	0,61	0,70	0,87	0,88
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,47	0,09	0,33	0,35	0,47	0,58	0,63
Breedte	150	300	14	19	28	>1000	>1000
Diepte	8	5	3	4	7	15	20
Dikte sapropeliumlaag	27	23	1	2	25	50	90

Tabel 81
Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus knauthei* (n=35).

Table 81
Environmental parameters of *Arrenurus knauthei* (n=35).

Voorkomen in Nederland (fig. 281) *Arrenurus knauthi* is in Nederland vrij zeldzaam. De meeste waarnemingen zijn afkomstig uit het Holland-Utrechtse veenweide- en plassengebied. In de rest van Nederland is de soort zeldzaam of ontbreekt. De soort komt voor van begin april tot en met half oktober, met een piek in de nazomer.

Milieu-indicatie (tabel 81) *Arrenurus knauthi* is hoofdzakelijk in sloten gevonden maar komt ook voor in laagveenplassen, meren en temporaire wateren. De wateren zijn zoet, meso- tot eutroof, niet vervuild en voorzien van veel waterplanten.

Arrenurus knauthi is a rather rare species in The Netherlands. The centre of the distribution is the Holland-Utrecht lake and fen meadow area. Outside this area the species is rare or absent. It has been collected from the beginning of April until mid-October, with a peak in late summer. Most records are from ditches. To a lesser extent it has been found in other water types, e.g. various types of lakes. *Arrenurus knauthi* has been found in permanent and temporary water types. It occurs in fresh, meso-eutrophic waters, which are not polluted and rich in macrophytes.

Arrenurus (Truncaturus) nagysalloensis

Arrenurus nagysalloensis Szalay, 1934 – Smit & Van der Hammen 1992c.

Areaal *Arrenurus nagysalloensis* is alleen bekend uit Hongarije, Nederland en Turkije.

Voorkomen in Nederland (fig. 282) *Arrenurus nagysalloensis* is in Nederland zeer zeldzaam en slechts bekend van één exemplaar, afkomstig uit een sloot bij Naarden in 1988. Uitgebreid onderzoek nadien leverde geen nieuwe exemplaren op.

Arrenurus nagysalloensis is a very rare species in The Netherlands. It is known from one specimen only, collected in 1988 in a ditch near Naarden (province of Noord-Holland). Despite extensive collecting no further specimens have been found.

Arrenurus (Truncaturus) nodosus

Arrenurus nodosus Koenike, 1896 – Romijn 1918; Besseling 1932e, 1968b; Smit & Van der Hammen 1990b; Van der Hammen 1992.

Areaal *Arrenurus nodosus* is alleen bekend uit Europa en is daar verbreid.

Voorkomen in Nederland (fig. 283) *Arrenurus nodosus* is in Nederland zeer zeldzaam en slechts bekend van twee vindplaatsen: de Zuideindiger Wijde (Overijssel) en een sloot bij Zuilen (Utrecht). Recent is de soort niet meer aangetroffen.

Milieu-indicatie Uit de literatuur is bekend dat *Arrenurus nodosus* vooral voorkomt in bronnen maar af en toe ook in andere wateren, zoals poelen. De vindplaatsen in Nederland betreffen een sloot en een plas.

Arrenurus nodosus is a very rare species in The Netherlands. It is known from only three localities from the provinces of Overijssel and Utrecht. The species has been found in a ditch and in a lake. In the literature the species has been reported from springs, occasionally from other water types, e.g. ponds.

Arrenurus (Truncaturus) stecki

Arrenurus stecki Koenike, 1894 – Besseling 1932e, 1934, 1946a, 1958b, 1964; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Mol 1984; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Smit & Van der Hammen 1996.

Areaal *Arrenurus stecki* is een Europese soort die bekend is uit de meeste landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 284) *Arrenurus stecki* is in Nederland vrij zeldzaam en komt hoofdzakelijk voor in het Holland-Utrechtse veenweide- en plasseengebied en in het oosten en zuiden van het land.

Milieu-indicatie (tabel 82) *Arrenurus stecki* komt veel voor in zure wateren als hoogveenpoelen, vennen en veenmosrietlanden in het oosten en zuiden van ons land en het Vechtplassengebied. In het westen is de soort ook in sloten aangetroffen. De fysisch-chemische waarden in tabel 82, die afkomstig zijn van vindplaatsen in het westen van ons land, zijn daarom waarschijnlijk niet representatief.

Arrenurus stecki is a rather rare species in The Netherlands. It occurs in two water types, in the western part of the country in ditches in the Holland-Utrecht lake and fen meadow area, and in the eastern part in moorland pools. The physical-chemical parameters given in table 82, refer only to the western part of the country, and are therefore not representative.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,4	0,5	6,8	6,8	7,6	7,9	7,9
HCO ₃ ⁻	167	68	52	52	188	250	250
Cl ⁻	101	16	84	84	100	128	128
SO ₄ ²⁻	79	75	26	26	44	220	220
tP	0,29	0,27	0,10	0,10	0,15	0,76	0,76
NO ₃ ⁻	0,10	0,11	0,05	0,05	0,05	0,33	0,33
NH ₄ ⁺	0,21	0,18	0,05	0,05	0,13	0,52	0,52
Na ⁺	64	15	47	47	60	92	92
Mg ²⁺	13	6	4	4	14	24	24
Ca ²⁺	63	14	42	42	64	84	84
K ⁺	8	7	0,3	0,3	8	17	17
Fe ²⁺	2,7	4,8	0,2	0,2	0,5	12,4	12,4
ZVP	58	24	23	23	56	87	87
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,63	0,11	0,51	0,51	0,62	0,82	0,82
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,68	0,18	0,35	0,35	0,74	0,84	0,84
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,44	0,08	0,33	0,33	0,46	0,53	0,53
Breedte	147	296	18	18	30	750	750
Diepte	7	2	5	5	7	10	10
Dikte sapropeliumlaag	28	20	10	10	25	50	50

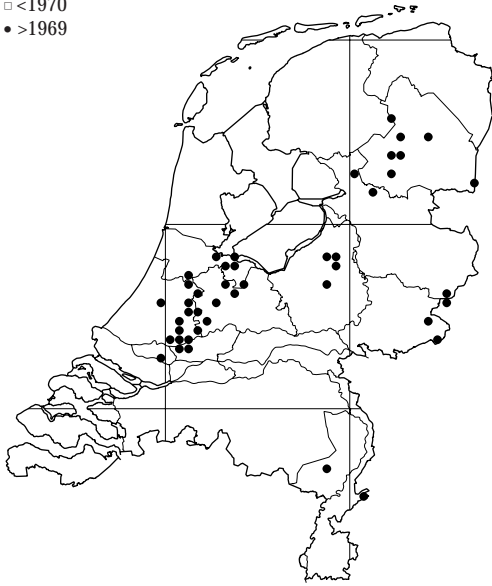
Tabel 82

Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus stecki* (n=6).

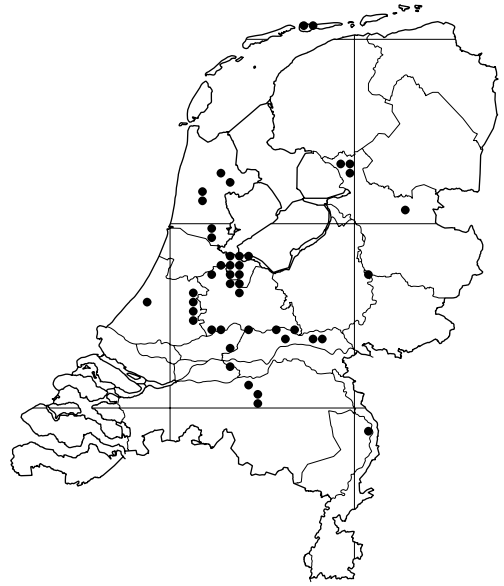
Table 82

Environmental parameters of *Arrenurus stecki* (n=6).

- <1970
- >1969



Figuur/Figure 284
Arrenurus stecki



Figuur/Figure 285
Arrenurus truncatellus

Arrenurus (Truncaturus) truncatellus

Arrenurus truncatellus (Müller, 1776) – Besseling 1950, 1964, 1967b; Davids & Dresscher 1971; Van der Eyk 1977; Davids 1979, 1980; Davids et al. 1981a, 1994; Mol 1984; Smit & Van der Hammen 1992a, 1996; Van der Hammen 1992; Steenbergen 1993; Van Maanen et al. 1997; Smit 1999.

Areaal *Arrenurus truncatellus* heeft een Palearctische verspreiding. In Europa is de soort bekend uit de meeste landen.

Voorkomen in Nederland (fig. 285) *Arrenurus truncatellus* is in Nederland vrij zeldzaam. De meeste vindplaatsen liggen in het Holland-Utrechtse veenweide- en plasseengebied en langs de grote rivieren. De soort is gevonden van begin april tot en met eind september, met een piek in het voorjaar.

Milieu-indicatie (tabel 83) *Arrenurus truncatellus* komt voor in sloten maar ook in temporaire en semi-aquatische biotopen (verlandende wateren, moerasjes, trilvenen).

Arrenurus truncatellus is a rather rare species in The Netherlands. The centre of the distribution is the Holland-Utrecht lake and fen meadow area and along the large rivers. The species has been found in permanent, temporary and semi-aquatic water types. It has been collected from the beginning of April until the end of September, with a peak in spring.

	mean	std	min	P10	P50	P90	max
pH	7,7	0,7	6,4	6,4	7,8	8,7	8,7
HCO ₃ ⁻	175	83	11	11	189	255	255
Cl ⁻	82	55	15	15	74	199	199
SO ₄ ²⁻	62	61	11	11	49	202	202
tP	0,27	0,21	0,07	0,07	0,23	0,72	0,72
NO ₃ ⁻	0,20	0,19	0,05	0,05	0,08	0,49	0,49
NH ₄ ⁺	0,14	0,16	0,05	0,05	0,08	0,52	0,52
Na ⁺	52	32	9	9	47	115	115
Mg ²⁺	12	9	1	1	10	29	29
Ca ²⁺	62	30	6	6	65	110	110
K ⁺	9	6	4	4	7	19	19
Fe ²⁺	2,0	2,9	0,1	0,1	1,0	8,3	8,3
ZVP	77	47	13	13	70	180	180
Index 1 (Cl+SO ₄ ²⁻ /anionen)	0,56	0,13	0,40	0,40	0,51	0,80	0,80
Index 2 (Cl/Cl+SO ₄ ²⁻)	0,66	0,12	0,54	0,54	0,64	0,92	0,92
Index 3 (Ca ²⁺ /kationen)	0,47	0,09	0,33	0,33	0,50	0,56	0,56
Breedte	245	345	19	19	93	>1000	>1000
Diepte	9	5	6	6	7	20	20
Dikte sapropeliumlaag	23	17	1	1	20	50	50

Tabel 83

Milieu-indicatiewaarden van *Arrenurus truncatellus* (n=8).

Table 83

Environmental parameters of *Arrenurus truncatellus* (n=8).

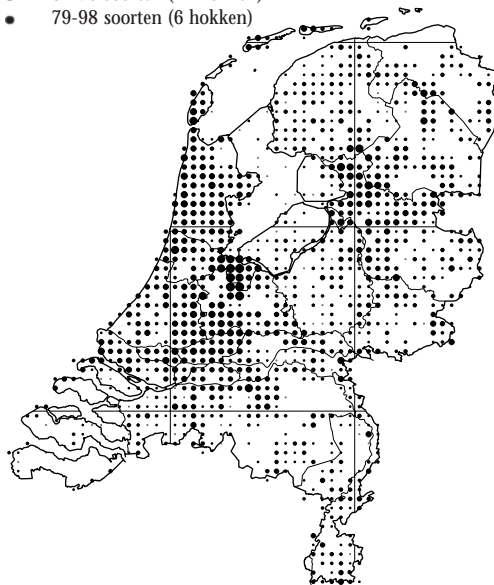
DIVERSITEIT VAN WATERMIJTEN

In fig. 286 is weergegeven het aantal soorten per uurhok. Wat onmiddellijk opvalt is dat het Vechtplassengebied en Noordwest-Overijssel zeer soortenrijk zijn. Beide gebieden bevinden zich in de kwelzone tussen Holoceen en Pleistoceen, waardoor de wateren over het algemeen een relatief goede waterkwaliteit hebben. Een andere belangrijke factor is de veenontginning, waardoor veel verschillende biotopen zijn ontstaan, zoals meren, petgaten, sloten en vaarten en temporaire wateren in veenmos-rietland en trilvenen. Ook de duinen zijn plaatselijk rijk aan soorten, vooral op Waddeneilanden waar nog veel natuurlijke wateren aanwezig zijn. Brakke gebieden zijn bijzonder arm aan soorten. Alleen in de range van ca. 500-1000 mg Cl/l kan nog een beperkt aantal soorten in grotere aantallen optreden. Bij hogere chloridegehalten betreft het meestal zeer lage aantallen of een enkel exemplaar van een tolerante soort.

In het algemeen is het zo dat hoe beter de waterkwaliteit is, hoe groter het aantal soorten watermijten. In sloten met een slechte waterkwaliteit worden maximaal 10 soorten aangetroffen; als de kwaliteit matig is 10-15, bij een vrij goede kwaliteit 15-20 en bij een optimale kwaliteit meer dan 20.

De diversiteit in beken is sinds het begin van de twintigste eeuw sterk achteruit gegaan (Van der Hammen & Smit 1996). Tegenwoordig is 40% van de rheofiele soorten verdwenen. Daarnaast is 80% van de nog aanwezige rheofiele soorten soorten zeer zeldzaam of zeldzaam. Bovendien worden tegenwoordig veel soorten uit stilstaand water in beken gevonden, doordat het overgrote deel van de beken gekanaliseerd is. Van der Hammen & Smit (1996) hebben de gegevens voor twee Zuid-Limburgse (Geul en Gulp) en één Brabantse beek (Rosep) samengevat. Hieruit bleek dat soorten van het geslacht *Aturus* halverwege de zestiger jaren uit de Limburgse beken verdwenen zijn. Het genus *Aturus* kwam in deze beken soms massaal voor! De soorten van het genus *Feltria* zijn al sinds de twintiger jaren uit de beide

- 1 soort (60 hokken)
- 2-5 soorten (184 hokken)
- 6-11 soorten (241 hokken)
- 12-19 soorten (249 hokken)
- 20-30 soorten (196 hokken)
- 31-44 soorten (124 hokken)
- 45-60 soorten (41 hokken)
- 61-78 soorten (12 hokken)
- 79-98 soorten (6 hokken)



Figuur 286
Aantal soorten per 5x5km-hok.
Figure 286
Number of species per 5x5km-square.

Limburgse beken verdwenen, soorten uit het genus *Protzia* werden nog tot in de veertiger jaren aangetroffen. In alle drie de beken komen tegenwoordig vooral eurytope soorten als *Hygrobatas nigromaculatus*, *Hygrobatas longipalpis* en *Lebertia inaequalis* voor.

Doordat in het verleden acarologen vooral in de omgeving van hun woonplaats verzameld hebben, is er geen goed beeld van de verspreiding van soorten voor geheel Nederland. Daardoor is er ook geen inzicht of soorten ten opzichte van die periode voor- of achteruit gegaan zijn. Niettemin bestaat er op basis van het veldwerk dat wij sinds het einde van de zeventiger jaren gedaan hebben de indruk, dat de verarming van de watermijtenfauna nog steeds doorzet. In het stilstaand water

worden met name de 'grotere' *Arrenurus*-soorten (bijvoorbeeld *Arrenurus cuspidator*) steeds minder vaak aangetroffen. Kwantitatieve gegevens hierover ontbreken echter.

WATERTYPEN

In Nederland zijn de oppervlaktewateren ten behoeve van waterkwaliteitsbeoordeling en milieu-inventarisatieprogramma's gerubriceerd in typen. De zgn. CUWVO-indeling is bekend omdat hierop de huidige beoordelingsprogramma's zijn gebaseerd. Een andere indeling is gemaakt door de interambtelijke werkgroep milieu-inventarisatie (IAWM 1985), de zgn. IPT's (interprovinciale inventarisatie-eenheden). De criteria voor beide indelingen zijn pragmatisch en vooral ingegeven door de praktijk van het inventariseren van hogere planten en het waterbeheer. Om enig inzicht te krijgen in de samenstelling van de watermijtenfauna van de verschillende wateren in ons land zijn beide typologieën gecombineerd tot de volgende globale indeling: bronnen, beken, rivieren, vennen, moerassen, drinkputten, vijvers, sloten, vaarten, kanalen, meren, stadswateren en duinwateren.

Vervolgens is de aan- en afwezigheid van een soort op een bepaalde locatie gescoord en percentage berekend (op basis van het totaal aantal locaties dat tot een bepaald watertype behoort). De resultaten staan vermeld in tabel 84. Hierin zijn alleen soorten opgenomen die minimaal 10% scoren voor een bepaald type water. Er is in tabel 84 een duidelijk onderscheid te maken tussen soorten die in een beperkt aantal watertypen voorkomen (hier 'stenotype' soorten genoemd) en soorten die een breed spectrum aan watertypen bestrijken ('eurytype' soorten). Tot de eerste categorie behoren onder andere *Arrenurus*

affinis en *Arrenurus neumani* (in vennen), *Sperchon glandulosus* en *Atractides fonticolus* (in bronnen), *Arrenurus truncatellus* en *Euthyas truncata* (in moerassen) en tot de tweede categorie *Arrenurus globator* en *Hygrobates longipalpis* die in meer of mindere mate in elk watertype zijn aangetroffen. Tussen deze uitersten vertonen de meeste soorten gradaties in hun relatieve voorkomen in elk watertype, waarbij de afhankelijkheid van factoren als het aantal onderzochte locaties, zeldzaamheid van het biotoop en van de soort een rol spelen.

De verschillen in de watermijtenfauna tussen drinkputten, vijvers, sloten, vaarten, kanalen en meren zijn gradueel. Dat is logisch omdat deze morfologische reeks een continuüm is. Hetzelfde geldt voor de reeks beek-rivier-meer maar dan op basis van stroming. Er is een verschuiving te zien in frequenties van soorten die toe- of afnemen naarmate de dimensie verandert, zoals bij *Piona pusilla*, *Piona rotundoides*, *Piona carnea*, *Tiphys ornatus*, *Mideopsis orbicularis*, *Limnesia maculata* en *Arrenurus crassicaudatus* en bij stroomsterkte zijn dat onder andere *Lebertia inaequalis*, *Unionicola crassipes* en *Piona pusilla*.

Het totale aantal soorten is hoog in sloten en beken en laag in stadswateren en rivieren, waarschijnlijk door de sterke antropogene beïnvloeding.

Bronnen

Tot dit type behoren helocrenen, gekluisterde bronnen en bronvijvers die voorkomen in brongebieden in het oosten van ons land. De watermijtenfauna is sterk stenotypisch, want er zijn zeven soorten die vrijwel uitsluitend in bronnen zijn aangetroffen: *Arrenurus cylindratus*, *Atractides fonticolus*, *Atractides nodipalpis pennatus*, *Lebertia salebrosa*, *Lebertia stigmatifera*, *Sperchon glandulosus* en *Sperchon setiger*.

Tabel 84

Samenstelling van de watermijtenfauna van verschillende watertypen in Nederland op basis van het relatieve voorkomen (% locaties per watertype).

Table 84

Composition of the water mite fauna of different water types in The Netherlands based on relative occurrence (% localities per water type).

‡

Soort	bronnen springs	beken brooks	rivieren rivers	vennen fens	moerassen marshes	drinkputten cattle ponds	larger pools vijvers	ditches sloten	small canals vaartten	large canals kanalen	lakes meren	dune waters duinwateren	city waters stadswateren
<i>Arrenurus affinis</i>	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Arrenurus albotor</i>	0	13	4	3	7	0	4	2	2	7	7	2	0
<i>Arrenurus batillifer</i>	0	0	0	1	11	2	1	7	2	0	5	0	0
<i>Arrenurus bicuspulator</i>	0	1	0	12	2	2	3	3	3	3	8	2	6
<i>Arrenurus bifidodulus</i>	0	0	0	2	10	14	13	8	3	1	4	14	24
<i>Arrenurus buccinator</i>	4	14	2	5	10	23	18	23	11	5	6	17	12
<i>Arrenurus compactus</i>	0	0	0	13	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Arrenurus crassicaudatus</i>	0	33	29	8	24	10	26	37	64	68	61	42	56
<i>Arrenurus cuspidator</i>	7	3	0	7	13	6	9	10	2	1	8	2	0
<i>Arrenurus cuspidifer</i>	0	0	0	0	1	8	14	11	9	2	3	29	6
<i>Arrenurus cylindricus</i>	11	6	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0
<i>Arrenurus fimbriatus</i>	0	0	8	2	5	3	5	14	5	0	2	3	12
<i>Arrenurus globator</i>	4	21	8	20	34	31	38	72	57	35	23	40	44
<i>Arrenurus inexploratus</i>	0	2	0	2	30	15	12	7	2	1	4	22	0
<i>Arrenurus integrator</i>	0	1	0	1	11	8	6	8	4	0	3	2	6
<i>Arrenurus latus</i>	0	2	6	3	23	2	14	33	31	8	17	19	41
<i>Arrenurus leuckarti</i>	3	1	0	10	2	3	5	1	0	0	0	0	0
<i>Arrenurus neumani</i>	0	0	0	39	1	0	1	0	0	0	0	2	0
<i>Arrenurus perforatus</i>	0	0	0	1	5	0	8	6	3	0	11	17	15
<i>Arrenurus securiformis</i>	0	7	2	1	5	2	2	13	8	6	7	0	0
<i>Arrenurus sinuator</i>	0	9	10	2	25	9	17	38	47	23	24	21	41
<i>Arrenurus stecki</i>	0	0	0	11	12	0	1	3	1	0	1	0	0
<i>Arrenurus truncatellus</i>	0	1	0	1	13	0	1	1	1	1	2	1	0
<i>Atractides fonticolus</i>	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Atractides nodipalpis pennatus</i>	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brachypoda versicolor</i>	1	2	3	0	3	0	2	18	4	2	5	1	9
<i>Euthyas truncata</i>	1	6	0	0	11	1	1	0	0	0	0	3	0
<i>Eylais extendens</i>	1	6	5	4	7	11	10	33	23	12	11	6	6
<i>Eylais hamata</i>	0	5	1	2	3	31	14	20	14	9	6	15	6
<i>Eylais setosa</i>	0	4	1	4	3	2	6	19	11	9	6	10	6
<i>Forelia liliacea</i>	0	3	2	2	3	1	2	3	6	11	15	4	3
<i>Forelia variegator</i>	0	8	22	1	1	1	1	1	3	6	15	0	0
<i>Hydrachna conjuncta</i>	0	1	0	5	3	7	12	21	11	7	9	19	9
<i>Hydrachna cruenta</i>	0	6	1	4	1	1	11	23	11	8	7	19	12
<i>Hydrachna globosa</i>	0	4	5	1	2	2	3	11	9	9	6	2	6
<i>Hydrachna leegei</i>	0	0	0	0	1	6	3	11	5	3	2	15	3
<i>Hydrodroma despiciciens</i>	0	8	9	55	36	13	36	26	25	23	25	40	41
<i>Hydryphantus dispar</i>	0	2	1	3	1	3	7	15	5	0	3	13	9
<i>Hydryphantus octoporus</i>	0	0	0	0	5	5	1	0	0	0	0	0	0

Hydryphantes ruber	0	4	0	4	9	6	7	3	1	1	0	13	3
Hygrobatas longipalpis	11	34	15	4	6	6	11	6	15	23	16	14	21
Hygrobatas nigromaculatus	3	29	10	0	1	1	0	1	1	8	17	0	0
Lebertia inaequalis	4	26	0	0	0	0	0	0	0	2	5	1	0
Lebertia salebrosa	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lebertia stigmatifera	15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnesia connata	0	3	1	8	18	0	1	12	8	5	5	1	0
Limnesia fulgida	0	7	4	3	8	3	7	33	15	6	6	3	21
Limnesia koenikei	13	25	0	3	1	9	4	5	5	4	1	0	0
Limnesia maculata	0	32	82	6	13	4	13	22	32	43	35	10	26
Limnesia undulata	0	25	13	9	22	10	27	57	46	44	27	41	26
Midea orbiculata	1	1	2	2	7	1	3	13	1	3	7	7	0
Mideopsis orbicularis	0	25	36	4	12	2	10	5	22	38	47	11	24
Neumania deltoides	3	6	16	4	8	6	14	10	21	7	6	9	41
Neumania limosa	4	15	5	5	9	4	6	6	7	9	13	2	3
Neumania vernalis	0	3	2	1	5	0	5	15	6	7	9	3	0
Piona alpicola	1	4	7	4	22	37	37	45	38	15	12	60	47
Piona ambigua	0	0	0	1	5	2	5	5	0	0	0	15	0
Piona carnea	3	1	0	6	5	18	17	7	2	2	1	29	0
Piona coccinea	1	13	11	4	11	3	15	28	43	30	28	11	18
Piona conglobata	4	12	12	9	22	34	33	54	43	21	22	48	41
Piona imminuta	0	7	31	8	18	1	12	10	28	32	28	14	56
Piona nodata	1	4	3	5	23	16	14	28	15	9	8	38	21
Piona obturbans	0	0	0	1	1	1	6	1	1	1	0	10	0
Piona pusilla	1	10	6	10	15	5	12	19	23	21	37	25	15
Piona rotundoides	1	9	21	1	3	3	2	3	9	12	10	1	6
Piona variabilis	1	6	7	4	13	2	12	27	22	14	25	15	29
Pionopsis lutescens	4	10	2	9	13	38	2	22	21	7	6	35	15
Sperchon glandulosus	50	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sperchon setiger	18	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thyas dirempta	0	0	0	1	14	6	2	1	0	0	0	9	0
Thyas pachystoma	1	1	0	0	10	1	1	1	0	0	1	2	0
Tiphys latipes	3	0	0	2	18	9	5	3	1	1	0	9	0
Tiphys ornatus	0	2	2	6	13	24	28	21	10	7	8	35	6
Unionicola crassipes	1	5	28	3	24	1	14	13	31	40	27	12	50
Unionicola minor	1	2	8	1	9	0	4	2	8	7	11	2	18
totaal aantal soorten	55	148	60	92	110	84	96	154	123	75	96	100	52
totaal aantal locaties	72	754	107	164	152	101	292	1667	613	108	215	124	34

De eurytype soorten zijn *Hygrobates longipalpis* en – in mindere mate – *Limnesia koenikei*. Overige soorten spelen nauwelijks een rol en kunnen beschouwd worden als toevallige waarnemingen.

Beken

Tot de beken zijn gerekend natuurlijke en genormaliseerde laaglandbeken, bergbeken, duinbeken en sprengbeken. Er zijn nauwelijks stenotype soorten aanwezig. Relatief hoge scores bereiken *Hygrobates nigromaculatus*, *Lebertia inaequalis* en *Limnesia koenikei*. Deze soorten kunnen ook in andere typen wateren worden aangetroffen, zoals *Lebertia inaequalis* in grote meren. De reden van de geringe specificiteit van de watermijtenfauna moet gezocht worden in de normalisatie van natuurlijke beken, die daardoor meer gaan lijken op sloten of vaarten.

Soorten die hoog scoren in beken zijn *Arrenurus crassicaudatus*, *Arrenurus globator*, *Hygrobates longipalpis*, *Limnesia maculata*, *Limnesia undulata* en *Mideopsis orbicularis*, alle sterk eurytype soorten.

Rivieren

Tot de categorie rivieren zijn gerekend de grote rivieren en kleinere rivieren die in naburige landen hun oorsprong hebben, zoals de Overijsselse Vecht, de Dommel etc.

Een kenmerkende soort is *Forelia variegator*. Andere kenmerkende, veel minder type-gebonden soorten zijn *Limnesia maculata* (zeer frequent), *Mideopsis orbicularis*, *Piona imminuta*, *Piona rotundoides* en *Unionicola crassipes*. Al deze soorten scoren ook relatief hoog in meren.

Vennen

Vennen zijn ondiepe, natuurlijke plassen, gelegen op de hogere Pleistocene zandgronden. Ze zijn van oorsprong voedselarm en de zuurgraad is vaak laag. De watermijtenfauna is daarom sterk afwijkend van andere watertypen. Dominant voorkomend zijn *Arrenurus affinis* en *Arrenurus neumani*. Tot de stenotype soorten behoren ook *Arrenurus compactus* en in mindere mate *Arrenurus leuckarti* en *Arrenurus stecki*.

Van de algemene, eurytype soorten zijn *Hydrodroma despiciens* en *Arrenurus globator* vaak in vennen te vinden.

Moerassen

Hiertoe worden de volgende biotopen gerekend: broekbossen, veenputten, veenmoeras, riet- en biezenland. In dit soort terreinen ontstaan in winter en voorjaar ondiepe plasjes die 's zomers vaak opdrogen (temporaire wateren). Voor dit milieu karakteristieke watermijten zijn: *Arrenurus inexploratus*, *Arrenurus stecki*, *Arrenurus truncatellus*, *Euthyas truncata*, *Limnesia connata*, *Thyas dirempta*, *Thyas pachystoma* en *Tiphys latipes*. Ze worden meestal begeleid door een groot aantal eurytype soorten, zoals *Arrenurus crassicaudatus*, *Arrenurus globator*, *Arrenurus latus*, *Hydrodroma despiciens*, een aantal algemene *Piona*-soorten en *Unionicola crassipes*.

Drinkputten

Drinkputten zijn kunstmatige, meestal zeer kleine, wateren in natuurgebieden en in weilanden. Ze komen veel voor op Texel, in Zeeland en Limburg en zijn vooral van belang als voortplantingsbiotoop voor amfibieën. De watermijtenfauna lijkt sterk op die van sloten en vijvers, wateren die ook een grote dynamiek hebben. Relatief vaak voorkomend in drinkputten zijn *Arrenurus inexploratus*, *Eylais hamata*, *Piona carnea*, *Pionopsis lutescens* en *Tiphys ornatus*.

Vijvers

Onder dit type vallen alle kunstmatige wateren die qua dimensie te rangschikken zijn tussen drinkputten en meren. De variatie in vorm en dimensie is dan ook zeer groot. Relatief veel voorkomend zijn soorten van kleinere wateren als *Arrenurus inexploratus* en *Piona carnea*. De soorten met hoge frequenties van voorkomen behoren alle tot de algemene tot zeer algemene soorten.

Sloten

Het aantal locaties dat gecodeerd is als 'sloot' is verreweg het grootst en als watertype zeer dominant aanwezig in Nederland. Watermijten die

uitsluitend in sloten leven, zijn er niet. Wel zijn er veel soorten die in dit type water een optimum vinden binnen het spectrum van dimensieveranderingen tussen drinkputten en meren. Dit geldt voor de volgende soorten: *Arrenurus globator*, *Arrenurus fimbriatus*, *Arrenurus latus*, *Arrenurus securiformis*, *Brachypoda versicolor*, *Eylais extendens*, *Eylais setosa*, *Hydrachna conjecta*, *Hydrachna cruenta*, *Hydrachna globosa*, *Hydrachna leegei*, *Hydryphantes dispar*, *Limnesia fulgida*, *Limnesia undulata*, *Midea orbiculata*, *Neumania vernalis*, *Piona alpicola*, *Piona conglobata* en *Piona nodata*. Hiervan hebben *Arrenurus fimbriatus*, *Arrenurus globator*, *Brachypoda versicolor*, *Limnesia fulgida* en *Midea orbiculata* de sterkste relatieve binding aan het type sloot.

Vaarten

Tot de vaarten zijn gerekend slot- en fortgrachten, ringvaarten, weteringen, veenwijken, vaarten, krekens en oude rivierarmen. Vaarten in engere zin zijn dieper en breder dan sloten en ze dien(d)en als vaarwater. *Arrenurus crassicaudatus*, *Arrenurus sinuator*, *Piona alpicola*, *Piona conglobata*, *Piona coccinea* en *Unionicola crassipes* scoren relatief hoog in dit watertype. De watermijtenfauna verschilt niet of nauwelijks van die van sloten en kanalen. Het nutriëntengehalte van dit soort wateren is vaak hoog en zal een nivellerende werking hebben.

Kanalen

Kanalen zijn de breedste en diepste lijnvormige wateren in ons land. Ze worden in de regel meer of minder intensief bevaren en krijgen daardoor weinig kans structuurdiversiteit op te bouwen. De soortenrijkdom aan watermijten is daarom, vergeleken met andere lijnvormige wateren, laag. In vergelijking met sloten en vaarten zijn *Forelia liliacea*, *Hygrobates longipalpis*, *Mideopsis orbicularis* en *Unionicola crassipes* vaak waargenomen in dit watertype.

Meren

Hiertoe behoren natuurlijke meren, zoals het Naardermeer, laagveenplassen en het IJsselmeer

maar ook kunstmatige meren zoals zandputten en grindgaten. In meren zijn soorten aan te treffen die hun hoofdverspreiding of in stromende wateren hebben (*Forelia variegator*, *Hygrobates nigromaculatus*, *Lebertia inaequalis*) of in kleinere stilstaande wateren (soorten uit de geslachten *Hydrachna* en *Eylais*). Soorten met een duidelijke voorkeur voor grote wateren zijn: *Forelia liliacea*, *Limnesia maculata*, *Mideopsis orbicularis*, *Piona imminuta*, *Piona pusilla*, *Piona rotundoides*, *Unionicola crassipes* en *Unionicola minor*.

Duinwateren

Duinwateren zijn als aparte categorie opgenomen omdat ze door hun ligging aan zee, hun neiging tot uitdrogen in de zomerperiode en hun relatief lage trofiegraad een uitzonderingspositie innemen. Er zijn een aantal soorten die relatief sterk aan duinwateren gebonden zijn: *Arrenurus cuspidifer*, *Arrenurus inexploratus*, *Arrenurus perforatus*, *Hydryphantes dispar*, *Hydryphantes octoporus*, *Hydryphantes ruber*, *Piona carnea*, *Piona nodata*, *Piona ambigua*, *Piona obturbans* en *Tiphys ornatus*.

Stadswateren

Er zijn geen duidelijke criteria welke wateren tot stadswateren gerekend moeten worden. Hier is aangenomen dat alle wateren die binnen stedelijke grenzen liggen, voldoen aan het criterium stadswater. Dat betekent een ratjetoe aan morfologische typen (van stadsgrachten tot parkwateren). Het aantal locaties is te gering om eventuele typische watermijten van stadswateren te herkennen.

DANKZEGGING

Erik ten Winkel (Aguasense BV) en Gert van Ee (Provincie Noord-Holland) hebben veel tijd gestoken in de opslag en verwerking van de gegevens. Wij zijn hen hiervoor zeer erkentelijk. Vele personen en instanties hebben ons watermijten of gegevens toegezonden: Ron Beenen (Provincie Utrecht), Karel Beljaars (Gemeenschappelijke Technische Dienst Oost-

Brabant), Hub Cuppen, Kees Davids (Universiteit van Amsterdam), Onneke Driessen (Zuiveringschap Limburg), Gerhard Duursema (Zuiveringschap Drenthe), Maarten Gorter (Hoogheemraadschap van Delfland), Ton van Haaren (Zuiveringschap Hollandse Eilanden en Waarden), Peter Heuts (Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden), Hans Hop (Zuiveringschap West-Overijssel/Waterschap Groot Salland), Bert Klutman (Zuiveringschap O-Gelderland), Alexander Klink, Bert Knol (Waterschap Regge en Dinkel), Marjolein Koopmans (Zuiveringschap Veluwe), Jeffrey Samuels (Hoogheemraadschap West-Brabant), David Tempelman (Aquasense BV), Erik Verlaan (Hoogheemraadschap van Rijnland), Henk Vallenduuk, Dwight de Vries (Provincie Groningen) en Marco van Wieringen. Allen zeer veel dank!

De Vereniging Natuurmonumenten, Staatsbos-beheer en diverse provinciale Landschappen willen wij bedanken voor de vele malen dat zij toestemming hebben verleend hun terreinen te mogen bezoeken.

We thank The Ray Society (N.J. Evans) for the permission to reproduce the beautiful drawings from their publication on British watermites. STOWA en het Schure-Beijerinck-Popping Fonds ondersteunden deze uitgave financieel.

LITERATUUR

- Amesz, M. & A. Barendrecht 1995. Milieu-indicatie-waarden van aquatische macrofauna in Noord-Holland. – Vakgroep Milieukunde Universiteit van Utrecht, Utrecht & Provincie Noord-Holland, Haarlem.
- Bader, C. 1974. Zur Revision holländischer Hydrachnellae (Acari). 1. Feltriidae. – Entomologische Berichten, Amsterdam 34: 149-152.
- Besseling, A.J. 1930. Nederlandsche Hydrachnidae. *Feltria romijni* n. sp. – Entomologische Berichten, Amsterdam 8: 84-85.
- Besseling, A.J. 1931. Nederlandsche Hydrachnidae. *Sperchon setiger* S. Thor. – Entomologische Berichten, Amsterdam 8: 303-305.

- Besseling, A.J. 1932a. Nederlandsche Hydrachnidae. *Neumania imitata* Koen. – Entomologische Berichten, Amsterdam 8: 337-338.
- Besseling, A.J. 1932b. Nederlandsche Hydrachnidae. Iets over het genus *Attractides*. – Entomologische Berichten, Amsterdam 8: 371-375.
- Besseling, A.J. 1932c. Nederlandsche Hydrachnidae. *Aturus oudemansi* n. sp. – Entomologische Berichten, Amsterdam 8: 375-378.
- Besseling, A.J. 1932d. Nederlandsche Hydrachnidae. *Forelia parmata* Koen. – Entomologische Berichten, Amsterdam 8: 398-400.
- Besseling, A.J. 1932e. Nederlandsche Hydrachnidae. – Tijdschrift voor Entomologie, Supplement 75: 141-148.
- Besseling, A.J. 1933. Nederlandsche Hydrachnidae. De variabiliteit van *Megapus nodipalpis* S. Thor. – Entomologische Berichten, Amsterdam 9: 516-520.
- Besseling, A.J. 1934. Nederlandsche Hydrachnidae. – Entomologische Berichten, Amsterdam 9: 20-24.
- Besseling, A.J. 1935a. Nederlandsche Hydrachnidae. Acercinae. – Entomologische Berichten, Amsterdam 9: 100-104.
- Besseling, A.J. 1935b. Nederlandsche Hydrachnidae. Genus *Hydrachna*. – Entomologische Berichten, Amsterdam 9: 118-120.
- Besseling, A.J. 1935c. Nederlandsche Hydrachnidae. Genus *Neumania*. – Entomologische Berichten, Amsterdam 9: 150-153.
- Besseling, A.J. 1935d. Nederlandsche Hydrachnidae. Genus *Arrenurus*. – Entomologische Berichten, Amsterdam 9: 187-192.
- Besseling, A.J. 1936. Nederlandsche Hydrachnidae. Genus *Piona*. – Entomologische Berichten, Amsterdam 9: 280-288.
- Besseling, A.J. 1937a. Nederlandsche Hydrachnidae. Genera *Feltria* en *Kongsbergia*. – Entomologische Berichten, Amsterdam 9: 324-328.
- Besseling, A.J. 1937b. Nederlandsche Hydrachnidae. Genus *Unionicola*. – Entomologische Berichten, Amsterdam 9: 346-347.
- Besseling, A.J. 1938. Niederländische Wassermilben aus der Gattung *Eylaix*. – Entomologische Berichten, Amsterdam 10: 71-80.
- Besseling, A.J. 1939. De levenswijze van *Sperchon setiger*

- S. Thor. – Entomologische Berichten, Amsterdam 10: 143-144.
- Besseling, A.J. 1940. Iets over de variabiliteit bij *Hydrodroma*-soorten. – Entomologische Berichten, Amsterdam 10: 245-247.
- Besseling, A.J. 1941. Nederlandsche Hydrachnidae. Genus *Hydryphantes*. – Entomologische Berichten, Amsterdam 10: 306-310.
- Besseling, A.J. 1942. Nederlandsche Hydrachnidae. Genus *Hygrobates*. – Entomologische Berichten, Amsterdam 11: 2-6.
- Besseling, A.J. 1943a. Nederlandsche Hydrachnidae. Genus *Frontipoda*. – Entomologische Berichten, Amsterdam 11: 51.
- Besseling, A.J. 1943b. Nederlandsche Hydrachnellae. *Acerus scaurus* (Koen.) 1892. – Entomologische Berichten, Amsterdam 11: 105-106.
- Besseling, A.J. 1945. Nederlandsche Hydrachnellae. Over *Pionacercus*-soorten. – Entomologische Berichten, Amsterdam 11: 277.
- Besseling, A.J. 1946a. Watermijten uit het Naardermeer. – Tijdschrift voor Entomologie 87: 104-109.
- Besseling, A.J. 1946b. Nederlandsche Hydrachnellae XXVI. – Entomologische Berichten, Amsterdam 12: 62.
- Besseling, A.J. 1947. Nederlandsche Hydrachnellae XXVII. – Entomologische Berichten, Amsterdam 12: 192-197.
- Besseling, A.J. 1948. Nederlandsche Hydrachnellae XXVIII. – Entomologische Berichten, Amsterdam 12: 261-263; 12: 275-278.
- Besseling, A.J. 1950. Nederlandse Hydrachnellae XXIX. – Entomologische Berichten, Amsterdam 13: 185-188.
- Besseling, A.J. 1951. Nederlandse Hydrachnellae XXX. *A-Thienemannia fluvicola* n. sp. – Entomologische Berichten, Amsterdam 13: 315-316.
- Besseling, A.J. 1953a. Nederlandse Hydrachnellae XXXI. – Entomologische Berichten, Amsterdam 14: 289-290.
- Besseling, A.J. 1953b. Over *Aturus*-soorten. (Ned. Hydrachnellae XXXII). – Natuurhistorisch Maandblad 42: 85-87.
- Besseling, A.J. 1953c. Nederlandse Hydrachnellae XXXIII. – Entomologische Berichten, Amsterdam 14: 391-392.
- Besseling, A.J. 1954a. Nederlandse Hydrachnellae XXXIV. – Entomologische Berichten, Amsterdam 15: 186-190.
- Besseling, A.J. 1954b. De variabiliteit van *Torrenticola (Rusetria) amplexa* (Koenike 1908) (Acari, Hydrachnellae). – Tijdschrift voor Entomologie 97: 247-256.
- Besseling, A.J. 1955a. Nederlandse Hydrachnellae XXXV. – Entomologische Berichten, Amsterdam 15: 331-334.
- Besseling, A.J. 1955b. The Hydrachnellae of the Oudemans collection. – Zoologische Mededelingen uitgegeven door het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden 33: 165-175.
- Besseling, A.J. 1955c. De levenswijze van enkele watermijten (Ned. Hydrachnellae XXXVI). – Entomologische Berichten, Amsterdam 15: 441-444.
- Besseling, A.J. 1956. Nederlandse Hydrachnellae XXXVII. – Entomologische Berichten, Amsterdam 16: 3-6.
- Besseling, A.J. 1957a. Nederlandse Hydrachnellae XXXVIII. – Entomologische Berichten, Amsterdam 17: 46-48.
- Besseling, A.J. 1957b. Über das Verhalten einiger Wassermilben. – Abhandlungen herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen 35: 49-50.
- Besseling, A.J. 1958a. Nederlandse Hydrachnellae XXXIX. – Entomologische Berichten, Amsterdam 18: 214-216.
- Besseling, A.J. 1958b. Watermijten uit het Zuidlaardermeer. – De Levende Natuur 61: 259-261.
- Besseling, A.J. 1959a. Nederlandse Hydrachnellae XL. – Entomologische Berichten, Amsterdam 19: 20-23.
- Besseling, A.J. 1958b. Watermijten uit voedselarm water. – De Levende Natuur 62: 228-229.
- Besseling, A.J. 1961. Niederländische Hydrachnellae XLI (Acarina). *Chelomideopsis annemiae* Rom. 1920. – Natuurhistorisch Maandblad 50: 18-20.
- Besseling, A.J. 1963. Nederlandse Hydrachnellae XLII. – Entomologische Berichten, Amsterdam 23: 151-156.
- Besseling, A.J. 1964. De Nederlandse watermijten (Hydrachnellae Latreille 1802). – Monographieën van de Nederlandse Entomologische Vereniging 1: 1-199.

- Besseling, A.J. 1965a. De vormen van *Hydrodroma despiciens* (O.F. Müller, 1776). (Ned. Hydrachnellae XLIII). – Entomologische Berichten, Amsterdam 25: 38-40.
- Besseling, A.J. 1965b. Drie watermijten, nieuw voor de fauna (Ned. Hydrachnellae XLIV). – Entomologische Berichten, Amsterdam 25: 81-82.
- Besseling, A.J. 1966. Watermijten uit Zuid-Limburg. – Natuurhistorisch Maandblad 55: 72-76.
- Besseling, A.J. 1967a. Nederlandse Hydrachnellae XLV. – Entomologische Berichten, Amsterdam 27: 128-131.
- Besseling, A.J. 1967b. De watermijten uit het Gagelplasje. – Tijdschrift voor Entomologie 110: 183-206.
- Besseling, A.J. 1968a. Over enkele *Arrenurus* soorten (Ned. Hydrachnellae XLVI). – Entomologische Berichten, Amsterdam 28: 15-18.
- Besseling, A.J. 1968b. De watermijten uit het plasje 'Vechten'. – Entomologische Berichten, Amsterdam 28: 177-180.
- Biesiadka, E., M. Cichočka & B. Warzecha 1990. Water mites (Hydracarina) of the springs in the Kraków-Częstochowa and Miechów Uplands. – Acta Hydrobiologica 32: 171-186.
- Biesiadka, E. & W. Kowalik 1980. Water mites (Hydracarina) of the Western Bieszczady Mountains. 1. Stagnant waters. – Acta Hydrobiologica 22: 279-298.
- Biesiadka, E. & W. Kowalik 1991. Water mites (Hydracarina) as indicators of trophy and pollution in lakes. – In: Dusbábek, F. & V. Bukva (eds.), Modern Acarology 1. SPB Academic Publishing BV, The Hague: 475-481.
- Böttger, K. & U. Mierwald 1990. Vergleichend faunistisch-ökologische Studien an den Wassermilben (Hydrachnellae, Acari) dreier norddeutscher Seen. – Faunistisch-Ökologische Mitteilungen 6: 107-126.
- Böttger, K. & F. Ullrich 1974. Wassermilben (Hydrachnellae, Acari) der Eider. Faunistische und biologisch-ökologische Angaben. – Faunistisch-Ökologische Mitteilungen 4: 419-436.
- Buitendijk, A.M. 1945. Voorloopige catalogus van de Acari in de collectie-Oudemans. – Zoologische Mededeelingen, Leiden 24: 281-391.
- Conroy, J. 1984. A re-examination of the North American members of the *Unionicola crassipes* complex of water mites (Acari: Unionicolidae). – Acarology 6: 951-958.
- Conroy, J.C. 1991. New species in the genus *Sperchonopsis* in North America with a description of a new subgenus, *Sperchonopsella*. (Part II). – Acarology 32: 151-161.
- Cook, D.R. 1986. Water mites from Australia. – Memoirs of the American Entomological Institute 40: 1-568.
- Cremers, J. 1930. Dr Gijsbert Romijn. Collectie preparaten van Dr. G. Romijn in 't Natuurh. Museum te Maastricht aanwezig. – Natuurhistorisch Maandblad 19: 17-18.
- Crowell, R.M. & C. Davids 1979. Systematics of *Unionicola laurentiana*, n. sp., and *U. nearctica* n. sp., sponge-associated Hydracarina (Parasitengona: Unionicolidae) from North-America. – Ohio Journal of Science 79: 178-186.
- Davids, C. 1969. Enige aspecten van de biologie van twee verwante watermijtsoorten, *Hydrachna conjecta* Koen. en *H. cruenta* Müll. – De Levende Natuur 72: 197-201.
- Davids, C. 1970a. *Arrenurus pugionifer* Koenike, 1908, nieuw voor de Nederlandse fauna (Acari, Hydrachnellae). – Entomologische Berichten, Amsterdam 30: 188.
- Davids, C. 1970b. De watermijten verzameld tijdens de werkkampen in N.W.-Overijssel en in de Lindevallei. – Mededeelingen van de Hydrobiologische Vereniging 4: 103-104.
- Davids, C. 1973a. The relations between mites of the genus *Unionicola* and the mussels *Anodonta* and *Unio*. – Hydrobiologia 41: 37-44.
- Davids, C. 1973b. The water mite *Hydrachna conjecta* Koenike, 1895 (Acari, Hydrachnellae), bionomics and relation to species of Corixidae (Hemiptera). – Netherlands Journal of Zoology 23: 363-429.
- Davids, C. 1977. De relaties tussen watermijten en insecten. – Vakblad voor Biologen 13: 225-228.
- Davids, C. 1979. De watermijten (Hydrachnellae) van Nederland. Levenswijze en voorkomen. – Wetenschappelijke Mededeelingen van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging 132: 1-78.
- Davids, C. 1980. Handleiding voor het project water-

- mijten (Hydrachnellae). – Instructies voor medewerkers EIS–Nederland 4: 1-9.
- Davids, C. 1997. A new water mite (Acari, Hydrachnidia: Limnesiidae) split off from *Limnesia undulata*. – Entomologische Berichten, Amsterdam 57: 157-160.
- Davids, C. & Th.G.N. Dresscher 1971. Mikrofauna-onderzoek in de Lindevallei. – Mededelingen van de Hydrobiologische Vereniging 5: 115-125.
- Davids, C. & C.J. Schoots 1975. The influence of the water mite species *Hydrachna conjecta* and *H. cruenta* (Acari, Hydrachnellae) on the egg production of the Corixidae *Sigara striata* and *Cymatia coleoprata* (Hemiptera). – Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie 19: 3079-3082.
- Davids, C., G.J. Nielsen & P. Gehring 1977. Site selection and growth of the larvae of *Eylais discreta* Koenike, 1897 (Acari, Hydrachnellae). – Bijdragen tot de Dierkunde 46: 180-184.
- Davids, C., M.E. Al & J. Blauw 1978. Influence of the water mite *Hydrachna conjecta* on the population of the corixid *Sigara striata* (Hemiptera). – Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie 20: 2613-2616.
- Davids, C. & R. Belier 1979. The spermatophores of *Hydrachna conjecta* Koenike and the life history of the landliving ancestors of this water mite. – Proceedings of the 4th International Congress of Acarology, 1974: 147-151.
- Davids, C., C.F. Heijnis & J.E. Weekenstroo 1981a. Habitat differentiation and feeding strategies in water mites in Lake Maarsseveen I. – Hydrobiological Bulletin 15: 87-91.
- Davids, C., E.F. Beintema, R. Mulder & J.E. Weekenstroo 1981b. Feeding rate and egg production in water mites in relationship with temperature. – Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie 21: 1603-1606.
- Davids, C., R.M. Crowell & C.J. de Groot 1985. The development cycles of two co-occurring sponge mites *Unionicola crassipes* (Müller) and *Unionicola minor* (Soar) (Acari, Hydrachnellae). – Hydrobiologia 122: 199-205.
- Davids, C. & F.A.C. Kouwets 1987. The characteristics of some water mite species of the genus *Piona* (Acari, Hydrachnellae) with three new larval descriptions. – Archiv für Hydrobiologie 110: 1-18.
- Davids, C., J. Holtslag & R.V. Dimock Jr. 1988. Competitive exclusion, harem behaviour and host specificity of the water mite *Unionicola ypsilophora* (Hydrachnellae, Acari) inhabiting *Anodonta cygnea* (Unionidae). – Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie 73: 651-657.
- Davids, C., E.H. ten Winkel & C.J. de Groot 1994. Temporal and spatial patterns of water mites in Lake Maarsseveen I. – Netherlands Journal of Aquatic Ecology 28: 11-17.
- Dresscher, T.G.N. 1954. Iets over de flora en fauna van de oeverzoom van het IJsselmeer tussen de uitmonding van het Zwarte Water en Harderwijk. – In: De Beaufort, L.F. (red.), Verslag van de onderzoekingen, ingesteld door de Zuiderzeecommissie der Nederlandsche Dierkundige Vereniging. Nederlandse Dierkundige Vereniging, Den Helder: 283-325.
- Eyk, R. van der 1977. Proefuitgave van een watermijtentabel voor Nederland. – Landbouwhogeschool, Wageningen.
- Ellis-Adam, A.C. & C. Davids 1970. Oviposition and post-embryonic development of the watermite *Piona alpicola* (Neuman, 1880). – Netherlands Journal of Zoology 20: 122-137.
- Geelen, J.F.M. & C. Davids 1972. Microfauna van enkele wateren in de Ooypolder. – Mededelingen van de Hydrobiologische Vereniging 6: 89-99.
- Gerecke, R. 1991. Taxonomische, faunistische und ökologische Untersuchungen an Wassermilben (Acari, Actinedida) aus Sizilien unter Berücksichtigung anderer aquatischer Invertebraten. – Lauterbornia 7: 1-303.
- Gerecke, R. & J. Schwoerbel 1992. Untersuchungen zur Variabilität und Synonymie der Wassermilbe *Thyopsis cancellata* (Protz, 1896). – Spixiana 15: 239-248.
- Gerecke, R. 1994. Süßwassermilben (Hydrachnellae). Ein Bestimmungsschlüssel für die aus der Westpaläarktis bekannten Gattungen der Hydrachnellae mit einer einführenden Übersicht über die im Wasser vorkommenden Milben.

- Lauterbornia 18: 1-84.
- Gerecke, R. 1996. Untersuchungen über die Wassermilben der Familie Hydryphantidae (Acari, Actinedida) in der Westpalaearktis, II. Die Wassermilben der Familie Hydryphantidae Piersig, 1896 in den Mittelmeerländern. – Archiv für Hydrobiologie, Supplement 77: 337-513.
- Hammen, H. van der 1992. De macrofauna van Noord-Holland. – KU Nijmegen, Nijmegen. [Thesis]
- Hammen van der, H. & H. Smit 1996. The water mites (Acari: Hydrachnidia) of streams in The Netherlands: distribution and ecological aspects on a regional scale. – Netherlands Journal of Aquatic Ecology 30: 175-185.
- Hammen, H. van der, T.H.L. Claassen & P.F.M. Verdonschot (eds.). 1984. Handleiding voor hydrobiologische milieu-inventarisatie. – Haarlem.
- Harvey, M.S. 1998. The Australian water mites. A guide to families and genera. – Monographs on Invertebrate Taxonomy 4. CSIRO Publishing, Collingwood.
- Havinga, B. 1919. Studiën over flora en fauna van het Zuidlaarder Meer. Bijdrage tot de kennis van de biologie der Nederlandsche Meren. – Nederlands Kruidkundig Archief 1919: 129-316.
- Hevers, J. 1978. Morphologie und Systematik der in Deutschland auftretenden Schwamm- und Muschel-Milben-Arten der Gattung *Unionicola* (Acarina: Hydrachnellae: Unionicolidae). – Entomologia Generalis 5: 57-84.
- Hevers, J. 1985. Der Einschluß in Glyzeringelatine. Dauerpräparate von Gliederfüßern für Wissenschaft und Ausstellungen. – Mikrokosmos 74: 347-351.
- Hezewijk, M.J. van & C. Davids 1985. The larvae of three water mite species of the genus *Hygrobates* and their development (Acari, Hydrachnellae). – Bulletin Zoologisch Museum Universiteit van Amsterdam 10: 97-105.
- Higler, L.W.G. 1976. De macrofauna van het Hol te Kortenhoeve. – In: Bakker, P.A., C.A.J. van der Hoeven-Loos, L.R. Mur & A. Stork (red.), De Noordelijke Vechtplassen. Stichting Commissie voor de Vecht en het oostelijk en westelijk plassen-gebied: 197-215.
- IAWM 1985. Beschrijving van de interprovinciale inventarisatie-eenheden (IPT's) voor floristisch-vegetatiekundig- en hydrobiologisch onderzoek.
- Interambtelijke Werkgroep Milieu-inventarisatie, Subwerkgroep flora en vegetatie, Utrecht.
- Kouwets, F.A.C. & C. Davids 1984. The occurrence of chironomid imagines in an area near Utrecht (the Netherlands), and their relations to water mite larvae. – Archiv für Hydrobiologie 99: 296-317.
- Leentvaar, P. & H.J.W. Schimmel 1955. De Drentse beekdalen. – De Levende Natuur 58: 129-136.
- Leentvaar, P. 1981. The freshwater fauna of the Wadden Sea Islands. Hydrobiology of dune waters. – In: Smit, C.J, J. den Hollander, W.K.R.E. van Wingerden & W.J. Wolff (eds.), Terrestrial and freshwater fauna of the Wadden Sea area. Report 10 Wadden Sea Working Group, Stichting Veth tot Steun aan Waddenonderzoek, Leiden: 128-146.
- Lundblad, O. 1962. Die Hydracarina Schwedens. II. – Arkiv för Zoologi (2) 14: 1-635.
- Lundblad, O. 1968. Die Hydracarina Schwedens. III. – Arkiv för Zoologi (2) 21: 1-633.
- Mac Gillavry, D. 1914. De entomologische fauna van het eiland Terschelling, voor zoo ver zij tot nu toe bekend is. – Tijdschrift voor Entomologie 57: 98-106.
- Maanen, B. van, D. Tempelman & H. Smit 1997. *Piersigia koenikei* new for the Dutch fauna and new Dutch records of *Piersigia intermedia* and *Vietsia scutata* (Acari: Hydrachnellae). – Entomologische Berichten, Amsterdam 57: 113-118.
- Martin, P. 1996. Die substratspezifische Verteilung der Hydrachnidia (Acari) zweier Bäche in jungglazialen Sandergebieten Schleswig-Holsteins (Osterau und Rodenbek). – Limnologia 26: 93-103.
- Martin, P. 1998. Zur Autökologie der Wassermilben (Hydrachnidia, Acari) zweier norddeutscher Tieflandbäche. – Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel. [Thesis]
- Mol, A.W.M. 1984. Limnofauna Neerlandica. Een lijst van meercellige ongewervelde dieren aangetroffen in binnenwateren van Nederland. – Nieuwsbrief European Invertebrate Survey – Nederland 15: 1-124.
- Moniez, R. 1889. Pêches de M. Adrien Dollfuss en quelques points de la France & de la Hollande. – Bulletin de la Société d'études scientifiques de

- Paris 12: 1-5.
- Nie, H.W. de 1982. A note of the significance of larger bivalve Molluscs (*Anadonta* spp. and *Dreissena* sp.) in the food of the eel (*Anguilla anguilla*) in Tjeukemeer. – *Hydrobiologia* 95: 307-310.
- Nielsen, G.J. & C. Davids 1975. Contributions to the knowledge of the morphology and biology of the larvae of four European *Eylais* species (Acari, Hydrachnellae) – *Acarologia* 17: 519-528.
- Oudemans, A.C. 1879. Eerste uitkomsten van mijne studie der Acari. – *Tijdschrift voor Entomologie* 23: XVII.
- Oudemans, A.C. 1880. Rectificatiën van mijne vroegere mededeelingen betreffende Acari. – *Tijdschrift voor Entomologie* 24: XV.
- Oudemans, A.C. 1898. List of Dutch Acari. Sixth part: Hydrachnellae Latr. 1802 with synonymical notes. – *Tijdschrift voor Entomologie* 40: 243-249.
- Oudemans, A.C. 1900. Allerlei over Acari. *Tijdschrift voor Entomologie* 43: 73.
- Oudemans, A.C. 1905a. Acarologische aantekeningen XVII. *Entomologische Berichten*, Amsterdam 1: 222-226.
- Oudemans, A.C. 1905b. Bijzonderheden over bekende en nieuwe Acari. – *Tijdschrift voor Entomologie* 48: LXXIX.
- Redeke, H.C. 1932a. Abriss der regionalen Limnologie der Niederlande (mit einer Karte). – *Hydrobiologische Club Amsterdam Publicatie* no. 1: 1-38.
- Redeke, H.C. 1932b. Over de fauna onzer bergbekken. – *De Levende Natuur* 8: 225-230.
- Redeke, H.C. 1948. *Hydrobiologie van Nederland. De zoete wateren.* – Backhuys & Meesters, Amsterdam. [herdruk 1975]
- Rijksinstituut voor Natuurbeheer 1979. *Natuurbeheer in Nederland. Levensgemeenschappen.* – Pudoc, Wageningen.
- Romijn, G. 1915a. De Beekplanaria. – *Maandblad uitgegeven door het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg* 4 (6).
- Romijn, G. 1915b. *Hydrobiologische lezing.* – *Maandblad uitgegeven door het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg* 4 (9).
- Romijn, G. 1916a. *Onderzoek watervontreiniging.* – *Tijdschrift voor Entomologie* 59: XXIX.
- Romijn, G. 1916b. *Hydrobiologische lezing.* – *Maandblad uitgegeven door het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg* 5. [ongepagineerd]
- Romijn, G. 1916b. *Oudemans' Hydracarina.* – *Entomologische Berichten*, Amsterdam 4: 269-271.
- Romijn, G. 1918. *Hydracarinen in Limburg.* – *Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Jaarboek 1917: 73-77.*
- Romijn, G. 1919a. *De fauna der Zuid Willemsvaart.* – *Natura* 24: 3-4.
- Romijn, G. 1919c. *Verslag van het Biologisch onderzoek van de Maas en hare oevers. Hydrobiologisch gedeelte.* – *Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Jaarboek 1918: 124-133.*
- Romijn, G. 1919d. 1919. – *Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Jaarboek 1919: 88-90.*
- Romijn, G. 1920a. *De fauna van de Zuidwillemsvaart.* – *Water, Bodem, Lucht* 10: 3-10
- Romijn, G. 1920c. *Hydracarinen in Limburg 1918-1919.* – *Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Jaarboek 1919: 81-90.*
- Romijn, G. 1921. *Het stroomend water.* – *Water, Bodem, Lucht* 11: 19-34.
- Romijn, G. 1923a. *Een merkwaardige misvorming van beekmijten in Zuid-Limburg.* – *Handelingen 19e Nederlandsch Nationaal en Geneeskundig Congres Maastricht: 133-134.*
- Romijn, G. 1923b. *Hydrobiologische afdeling.* – *Verslagen en Mededeelingen betreffende de Volksgezondheid. Verslag over het jaar 1922: 591-614.*
- Romijn, G. 1924. *Mededeelingen uit de hydrobiologische afdeling.* – *Verslagen en Mededeelingen betreffende de Volksgezondheid* 8: 107-132.
- Romijn, G. & K. Viets 1924. *Neue Milben.* – *Archiv für Naturgeschichte* 90: 215-225.
- Rosen, R. 1912. *Die Wunder der Natur. Schilderungen der interessantesten Naturschöpfungen und –Erscheinungen in Einzeldarstellungen.* – Bong Co, Berlin, Leipzig, Stuttgart & Wien.
- Schimmel, H.J.W. 1955. *De Drentse beekdalen.* – *De Levende Natuur* 58: 61-67.
- Schwoerbel, J. 1991. *Eine interessante Wassermilbenfauna in Quellen am Mindelsee.* – *Veröffentlichungen für Naturschutz und*

- Landschaftspflege Baden-Württemberg 66: 409-413.
- Smitsaert, H.R. 1959. Limburgse beken II. – *Natuurhistorisch Maandblad* 48: 35-46.
- Smit, H. 1990. Hydrobiologisch onderzoek van kleine wateren in Zuid-Holland. – Provincie Zuid-Holland, 's-Gravenhage.
- Smit, H. 1992. The water mites (Acari, Hydrachnellae) described by A.J. Besseling from The Netherlands. – *Entomologische Berichten, Amsterdam* 52: 165-168.
- Smit, H. 1996a. Two new and rare *Arrenurus*-species from The Netherlands (Acari: Hydrachnellae). – *Entomologische Berichten, Amsterdam* 56: 56-59.
- Smit, H. 1996b. A revision of enigmatic species within European members of the genus *Arrenurus* Dugès (Acari, Hydrachnellae). – *Annales de Limnologie* 32: 137-146.
- Smit, H. 1999. The water mite *Arrenurus boruzkii* Ssujetow (Acari: Hydrachnidia) new for the Dutch fauna, with some notes on its morphology. – *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 9: 11-14.
- Smit, H. & H. van der Hammen 1990a. Taxonomic notes on some *Arrenurus* species (Acari: Hydrachnellae). – *Entomologische Berichten, Amsterdam* 50: 52-55.
- Smit, H. & H. van der Hammen 1990b. Nieuwe watermijten voor de Nederlandse fauna (Acari: Hydrachnellae). – *Entomologische Berichten, Amsterdam* 50: 93-96.
- Smit, H. & H. van der Hammen 1992a. Water mites as indicators of natural aquatic ecosystems of the coastal dunes of The Netherlands and northwestern France. – *Hydrobiologia* 231: 51-64.
- Smit, H. & H. van der Hammen 1992b. A new species of *Albia* (*Albiella*) from The Netherlands (Acari: Hydrachnellae). – *Entomologische Berichten, Amsterdam* 52: 114-116.
- Smit, H. & H. van der Hammen 1992c. New and rare water mites from The Netherlands (Acari: Hydrachnellae). – *Entomologische Berichten, Amsterdam* 52: 144-146.
- Smit, H. & H. van der Hammen 1996. A remarkable assemblage of water mites in quagfens and carr in The Netherlands (Acari: Hydrachnellae). – *Entomologische Berichten, Amsterdam* 56: 28-32.
- Smit, H. & G. Duursema 1993. On the identity of *Arrenurus affinis* and *Arrenurus compactus* (Acari: Hydrachnellae). – *Entomologische Berichten, Amsterdam* 53: 71-74.
- Smit, H., H. van der Hammen & G. Duursema 1993. New species of water mites for the Dutch fauna, with some taxonomic notes on the genus *Nautarachna* (Acari: Hydrachnellae). – *Entomologische Berichten, Amsterdam* 53: 180-182.
- Smith, I.M. 1976. A study of the systematics of the water mite family Pionidae (Prostigmata: Parasitengona). – *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 98: 1-249.
- Smith, B.P. 1987. New species of *Hydrachna* (Acari: Hydrachnidia, Hydrachnidae) parasitic on water boatmen (Insecta: Hemiptera, Corixidae). – *Canadian Journal of Zoology* 65: 2630-2639.
- Smith, I.M. & D.R. Cook 1991. Water mites. – In: Thorp, J. & A. Covich (eds.), *Ecology and classification of North American freshwater invertebrates*. Academic Press, San Diego: 523-592.
- Soar, C.D. & W. Williamson 1925. *The British Hydracarina, volume I*. – The Ray Society, London.
- Soar, C.D. & W. Williamson 1927. *The British Hydracarina, volume II*. – The Ray Society, London.
- Soar, C.D. & W. Williamson 1929. *The British Hydracarina, volume III*. – The Ray Society, London.
- Staatsbosbeheer 1987. *Inventarisatieatlas voor flora en fauna van Nederland. Tweede druk*. – Staatsbosbeheer, Utrecht.
- Steenbergen, H.A. 1993. *Macrofauna-atlas van Noord-Holland. Verspreidingskaarten en responsies op milieufactoren van ongewervelde waterdieren. Macrofauna-atlas of Noord-Holland. Distribution maps and responses to environmental factors of aquatic invertebrates*. – Provincie Noord-Holland, Haarlem.
- Timmermans, K.R. & B. van Hattum 1991. De invloed van biotische en abiotische parameters op zware metalen in aquatische macro-evertibraten. – *H₂O* 24: 676-683.
- Tuzovskij, P.R. 1987. [Morphology and postembryonal development in water mites]. – *Nauka, Moscow*:

- 1-172. [In Russian]
- Velde, G. van der & P.J.G. Polderman 1974. Enige notities over de entomofauna van de Nollekrekten te Vlissingen. – *Entomologische Berichten*, Amsterdam 34: 126-130.
- Vidrine, M.F. 1986. Revision of the Unionicolinae (Acari: Unionicolidae). – *International Journal of Acarology* 12: 233-243.
- Vidrine, M.F., R.J. Bouchon & M.A. Poirrier 1986. New North American records of water mites (Acari: Unionicolidae: *Unionicola*, *Unionicola* and *Pentatax*). – *International Journal of Acarology* 12: 229-232.
- Viets, K. 1923. Über einige holländische Wassermilben. – *Zoologischer Anzeiger* 56: 281-283.
- Viets, K. 1926. Versuch eines Systems der Hydracarinen. – *Zoologischer Anzeiger* 69: 188-199.
- Viets, K. 1930. Zur Kenntnis der Hydracarinen-Fauna von Spanien. – *Archiv für Hydrobiologie* 21: 359-446.
- Viets, K. 1936. Wassermilben oder Hydracarina (Hydrachnellae und Halacaridae). – In: Dahl, F. (red.), *Die Tierwelt Deutschlands* 32, Spinnentiere oder Arachnoidea VII: Wassermilben oder Hydracarina II. Gustav Fischer, Jena: 289-574.
- Viets, K. 1955. Die Milben des Süßwassers und des Meeres. Erster Teil. Bibliographie. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Viets, K. 1956. Die Milben des Süßwassers und des Meeres. Zweiter und dritter Teil. Katalog und Nomenklator. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Viets, K. & K.O. Viets 1960. Nachtrag zu: Dr. Karl Viets, Bremen, Abteilung: Wassermilben, Hydracarina. – In: Brohmer, P., P. Ehrmann & G. Ulmer (red.), *Die Tierwelt Mitteleuropas* 3, Ergänzung. Quelle & Meyer, Leipzig: 1-44.
- Viets, K.O. 1960. *Mundamella germanica* Viets 1913, syn.: *A-Thienemannia fluvicola* Besseling 1951 (Hydrachnellae, Acari). – *Zoologischer Anzeiger* 164: 155-159.
- Viets, K.O. 1978. Hydracarina. – In: Illies, J. (red.), *Limnofauna Europaea*. G. Fischer, Stuttgart: 154-181.
- Viets, K.O. 1982. Die Milben des Süßwassers (Hydrachnellae und Halacaridae [part.], Acari). 1: Bibliographie. – Sonderbände des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg 6: 1-116.
- Viets, K.O. 1987. Die Milben des Süßwassers (Hydrachnellae und Halacaridae [part.], Acari). 2. Katalog. – Sonderbände des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg 8: 1-1012.
- Wiles, P.R. 1985. The systematics of the British Hydrodromidae Viets, 1936. – *Archiv für Hydrobiologie, Supplement* 70: 365-403.
- Winkel, E.H. ten 1985. The influence of predation by the water mite *Hygrobates nigromaculatus* on a population of chironomid larvae. – *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie* 22: 3230-3232.
- Winkel, E.H. ten & C. Davids 1985. Bioturbation by cyprinid fish affecting the food availability for predatory water mites. – *Oecologia* 67: 218-219.
- Winkel, E.H. ten 1987. Chironomid larvae and their foodweb relations in the littoral zone of Lake Maarsseveen. – Thesis University of Amsterdam.
- Winkel, E.H. ten, C. Davids & J.G. de Nobel 1989. Food and feeding strategies of water mites of the genus *Hygrobates* and the impact of their predation on the larval populations of the chironomid *Cladotanytarsus mancus* (Walker) in Lake Maarsseveen. – *Netherlands Journal of Zoology* 39: 246-263.
- Wit, W.F. de 1953. Mijten van Anodonta. – *Correspondentieblad Nederlandse Malacologische Vereniging* 48: 433-435.

SUMMARY

Atlas of the Dutch water mites (Acari: Hydrachnidia)

Few biogeographic studies have been published on water mites. Only Lundblad (1962) has published an atlas of the Swedish water mites. So far, there are no complete publications on the distribution of Dutch water mites. Acarologists who worked on Dutch water mites, i.e. A.C. Oudemans (1858-1943), G. Romijn (1868-1930) and A.J. Besseling (1898-1968) have collected in a limited geographical area only. Besseling, therefore, classified most of the water mites as rare or very rare. Davids (1979) adapted this to the knowledge of that time. Since this last publication, many new data have been collected in The Netherlands, including biotopes which had hardly been investigated. This resulted in publications on the coastal dunes (Smit & Van der Hammen 1992), quagfens (Smit & Van der Hammen 1996) and springs and streams (Van der Hammen & Smit 1996). We also tried to collect hyporheic water mites, however, without results so far. Many data have been collected by the regional water authority boards, for which we identified and checked many specimens.

The result of our work is a number of new species for the Dutch fauna and some taxonomical changes (Smit & Van der Hammen 1990b, 1992c, Smit & Duursema 1993, Smit et al. 1993a, Van Maanen et al. 1997). Furthermore, three new species for science could be described (Smit & Van der Hammen 1992b, Smit 1996a).

The database contains some 4900 localities, with 60,000 records. We used a 5x5km-grid to show the distribution of the species. In The Netherlands 1666 of these so called hour-squares can be found with fresh - brackish water, of which 1120 have one or more records of water mites. We stored our data in the program Ecolims, including data on watertype and co-ordinates of the Dutch Topographical Survey.

We have gained an almost complete coverage. Only some brackish areas, the large rivers (Rhine, Meuse) and the lake IJsselmeer have limited or no data. However, most of these areas are poor in water mite species. We did not include many old data. Usually, these data do not contribute much to our knowledge, as the earlier acarologists usually collected close to their homes. Furthermore, these old localities are difficult to locate. Only for rare species, occurring in less than 10 5x5km-squares, we have added old data from the notebooks of Besseling (deposited in the Zoological Museum in Amsterdam). Included in these notebooks are the data of Romijn. Furthermore, data from C. Davids have been used.

Our recent data show a bimodal distribution over the year (figure 3), as we sampled twice a year, in spring and in summer.

We give a revised list of the Dutch water mites on p. 6-13. Previous reviews have been published by Besseling (1964), Van der Eijck (1977), Davids (1979, 1980) and Mol (1984). We re-identified a number of species from the collection of Besseling. We followed the classification of Viets (1987), except for *Hydrachna* and *Piona*, where no subgeneric classification is given. For the subgeneric classification of *Unionicola* we followed Vidrine (1986) and Harvey (1998). On the family level one change has been made: the Wettininae have been raised to family level (Harvey 1998). The genus *Hydrochoreutes* has been placed in its own subfamily, the Hydrochoreutinae (Smith & Cook 1991). The number of species known from The Netherlands in earlier publications was 188 (Besseling 1964) and 213 (Davids 1979), respectively. The Dutch list now contains 51 genera, with 234 species and including six subspecies not belonging to the nominate form. Five species and one subspecies

new for the Dutch fauna are given: *Piersigia limophila*, *Torrenticola anomala*, *Piona disparilis*, *Piona conglobata coacta*, *Forelia spatulifera* and *Arrenurus sculptus*. On the other hand, four species have been omitted: *Oxus oblongus*, *Piona annulata*, *Forelia koenikei* and *Arrenurus pugionifer*.

The description of the species includes the following topics.

Nomenclature: For each species a complete list of synonyms used in Dutch publications is given, as well as all publications in which records of the species in The Netherlands have been published. Not included in this bibliography is the so-called 'grey' literature, e.g. unpublished reports.

Occurrence and distribution: For each species its occurrence is given, using the following division:

very rare	species occurs in 10 or less 5x5km-squares
rare	species occurs in 11-29 squares
rather rare	species occurs in 30-100 squares
rather common	species occurs in 101-250 squares
common	species occurs in 251-500 squares
very common	species occurs in more than 500 squares

The seasonal periodicity is given for species which show a preference for either spring or (late) summer/autumn.

Only old records of species which occur in less than ten squares or species which have not been found recently, have been included on the maps. To distinguish these records from recent observations a division is made between data before and since 1970. This is a convenient year because the recent extensive research on the distribution of Dutch watermites started in 1978-1979.

Environmental parameters: For species occurring more than five times, a range of the following environmental parameters is given.

Parameter	Abbreviation	Unity
Acidity	pH	
Bicarbonate	HCO ₃ ⁻	mg/l
Chloride	Cl ⁻	mg/l
Sulphate	SO ₄ ²⁻	mg/l
Total phosphate	tP ⁴	mg P/l
Nitrate	NO ₃ ⁻	mg N/l
Kjeldahl nitrogen	NH ₄ ⁺	mg N/l
Sodium	Na ⁺	mg/l
Magnesium	Mg ⁺	mg/l
Calcium	Ca ²⁺	mg/l
Potassium	Ka ⁺	mg/l
Iron	Fe ²⁺	mg/l
Oxygen	ZVP	%
Width		dm
Depth		dm
Thickness mud layer		cm

(Chloride+sulphate)/(chloride+sulphate+bicarbonaat)	Index 1
Chloride/(chloride+sulphate)	Index 2
Calcium/(sodium+potassium+calcium+magnesium)	Index 3

For each parameter is given:

n	number of records
mean	mean
std	standard deviation
min	minimum value
P ₁₀	10-percentile value
P ₅₀	50-percentile value (median value)
P ₉₀	90-percentile value
max	maximum value

All data of environmental parameters are from the provinces Noord- and Zuid-Holland only. In these provinces, situated in the Holocene part of the country, fringe zones occur from Pleistocene to Holocene and from coastal dunes to the low lying 'polders'. Furthermore, very brackish parts can be found, as well as clay and peat soils. Therefore, the data given in this paper are not suitable for species which have their optimum in acid waters or in streams.

Summary: Each species account is concluded with a short summary in English.

The diversity of the water mite fauna is highest in the seepage region between the Holocene and Pleistocene parts of The Netherlands. The reasons are probably the better water quality, the low chloride content and the relatively high habitat diversity caused by peat digging activities in earlier centuries.

In parts of The Netherlands with only lentic waters, chloride and nutrient levels are the main factors that determine the species richness of the water mite fauna. For example, in ditches with a bad water quality the maximum number of species is 10; when the quality is optimal, more than 20 species are possible.

Since the beginning of the 20th century the diversity of the water mite fauna in lotic waters has deteriorated strongly. Of the rheophilic species 40% has disappeared and nowadays 80% is rare or very rare. The main reasons are canalization and eutrophication.

In The Netherlands, the surface waters are classified in different types, mainly based on morphology and lentic-lotic divisions. Distinguished are: springs, brooks, rivers, fens, marshes, cattle pools, larger pools, ditches, small canals, large canals, lakes, dune waters and city waters. The water mite fauna of each of them has been calculated and compared with each other. Only species present in more than 10% of the number of localities belonging to a special water type is given (table 84).

H. Smit
Emmastraat 43a
1814 DM Alkmaar

H. van der Hammen
Mijndenhof 32
1106 GM Amsterdam