

# Monitoring van waterwantsen en –kevers op de Kalmthoutse Heide

Het Moerken (inclusief Muggepiske en Drielingvennen)



# **Monitoring van de waterwantsen en –kevers op de Kalmthoutse Heide**

**Het Moerken (inclusief Muggepiske en Drielingvennen)**

**Vera Vandenbulcke  
Gerrit Groeneweg**

**Foto omslag: Drielingvennen 31 oktober 2022**

**Bergen op Zoom, 9 november 2022**

# Inhoudsopgave

1	Inleiding en samenvatting	4
2	Werkwijze en materiaal	6
3	De gemonitorde vennen	7
3.1	Het Moerken	7
3.2	Het Muggepiske	8
3.3	De Drielingvennen	9
4	Macrofauna	11
4.1	Waterwantsen (Heteroptera –Nepomorpha) in het Moerken	11
4.1.1	<i>Cymatia bonsdorffii</i> (veenzwemmertje)	12
4.1.2	<i>Cymatia coleoprata</i> (gewoon zwemmertje)	12
4.1.3	<i>Hesperocorixa sahlbergi</i> (vlekmoerwants)	13
4.1.4	<i>Hesperocorixa castanea</i> (venmoerwants)	13
4.1.5	<i>Corixa punctata</i> (gewone duikerwants)	13
4.1.6	<i>Sigara scotti</i> (vensigaar)	13
4.1.7	<i>Arctocorisa germari</i> (zandputduikerwants)	14
4.2	Waterkevers (Coleoptera)	15
	Geraadpleegde literatuur	16

# 1. Inleiding en samenvatting

Met instemming van Rudi Delvaux (projectmedewerker Natuur bij het Grenspark Kalmthoutse Heide) en Jef de Winter (boswachter Kalmthoutse Heide, Agentschap Natuur & Bos (ANB) ) is, na verkregen toestemming van het ANB, in de loop van 2022 een onderzoek uitgevoerd naar de macro-fauna van een drietal vennen op de Kalmthoutse Heide: het Moerken, het Muggepiske en de Drielingvennen (afbeelding 1).

Aanleiding tot het onderzoek was enerzijds de uitkomst van het in 2021 uitgevoerde onderzoek naar de macrofauna van de Blezenkuilen en anderzijds de voorgenomen herinrichting van het Moerken.

Om de samenstelling van de macrofauna van het Moerken te kunnen vergelijken met die van andere vennen op de Kalmthoutse Heide zijn ook de veel grotere Drielingvennen en het kleine, dichtbegroeide Muggepiske bemonsterd.

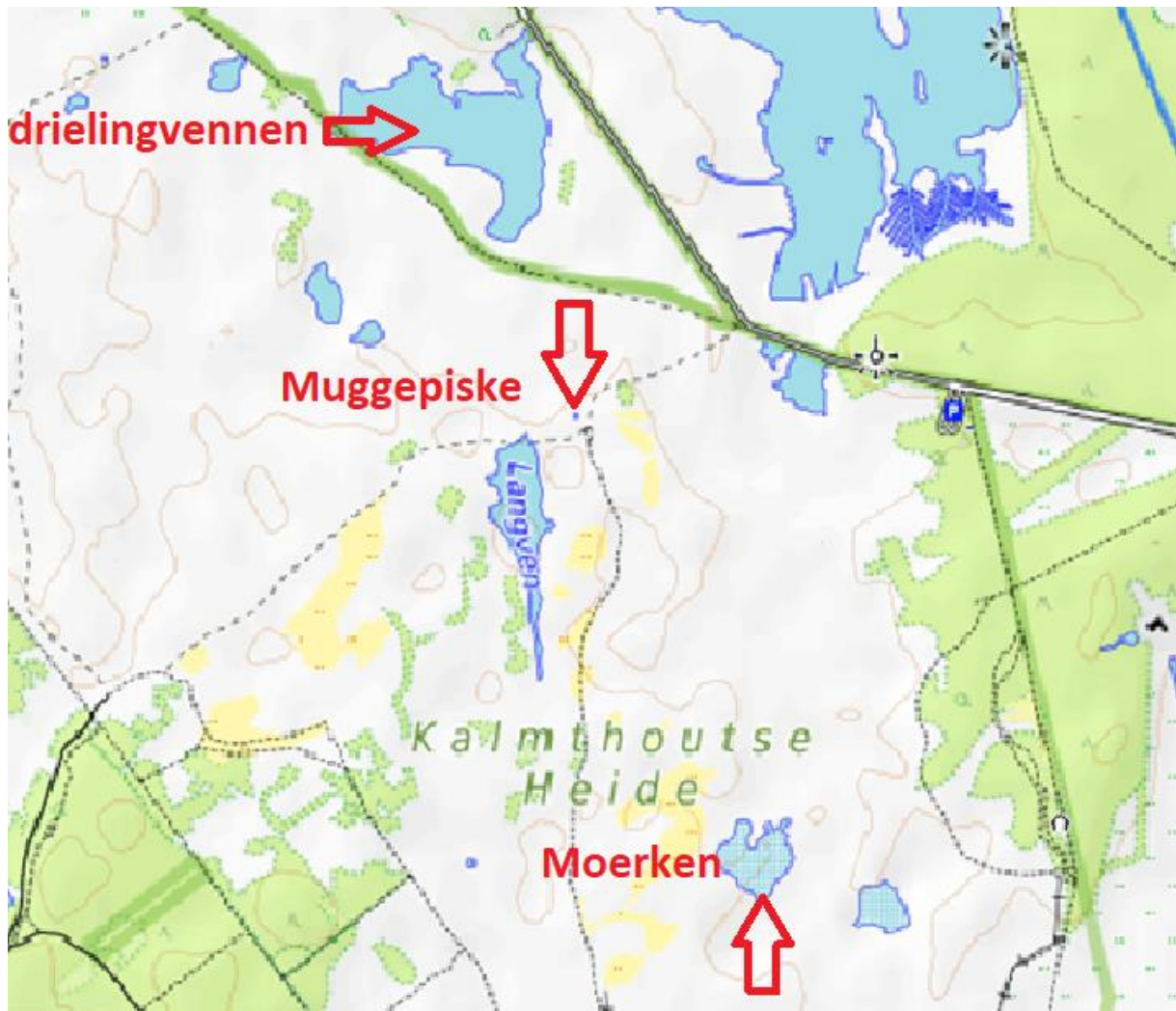
Om een zo volledig mogelijk beeld te krijgen van de macrofauna van de drie vennen was het voornemen om de bemonstering twee à driemaal uit te voeren. Als gevolg van de warme en droge zomer van 2022 kon alleen de bemonstering in het voorjaar doorgang vinden. Alleen het Muggepiske is in de nazomer een tweede keer bezocht. Door die beperking is het onderzoek geheel gericht op de aanwezige waterwantsen. De meeste soorten wantsen stellen specifieke eisen aan hun habitat. De verschillen tussen de verschillende soorten wantsen en het biotoop in de verschillende vennen is dan ook duidelijk tot uitdrukking gekomen. De soortenrijkdom is klein, wat meestal wijst op een gezond en stabiel biotoop.

Behalve de waterwantsen zijn ook de waterkevers op naam gebracht. Vooral het sterk met veenmos (*Sphagnum*) begroeide Muggepiske is bijzonder soortenrijk aan waterkevers. De kevers uit de drie vennen zijn alle op naam gebracht, maar als gevolg van het eenmalig bezoek aan de vennen zijn de aantallen te klein om daaruit conclusies te trekken.



Afb. 1 *Acilius sulcatus* (gegroeide haarwaterroofkever), ♂. Muggepiske, 27 mei 2022

Een leuke waarneming in het Moerken is de zandputduikerwants (*Arctocoris germari*). Deze wants wordt op de Vlaamse Rode Lijst als kwetsbaar aangemerkt, de soort is zeldzaam. De verspreiding van deze wants is beperkt tot grote plassen met zandbodem. Over het algemeen is er weinig vegetatie en detritus aanwezig. Dit houdt waarschijnlijk verband met het feit dat de soort haar eieren uitsluitend op stenen (of kaal zand) legt.



Afb. 2 Ligging van de drie onderzochte vennen: Moerken, Muggepiske en Drielingvennen. Rechtsboven het (niet onderzochte) Stappersven. Daaronder, aan de andere kant van de verbindingsweg, het evenmin onderzochte Pluisven

## 2. Werkwijze en materiaal

Het voornemen was om de drie vennen in 2022 elk drie maal te bezoeken, eenmaal in het voorjaar, een keer in de zomermaanden en tot slot eenmaal in de nazomer.

Als gevolg van de warme, droge zomer van 2022 stonden het Muggepiske en de Drielingvennen in de zomer geheel droog, alleen het Moerken bevatte in de nazomer nog wat water.

Om die reden kon de voorgenomen bemonsteringsfrequentie niet worden gerealiseerd. Als gevolg van die beperking levert het onderzoek geen volledig beeld op van de macrofauna van de drie vennen. Desondanks konden duidelijke verschillen tussen de drie vennen worden vastgesteld.

Het bemonsteren van de drie vennen vond plaats op:

- De Drielingvennen: 29 april 2022
- Het Moerken: 13 mei 2022 en 19 september 2022
- Het Muggepiske: 27 mei 2022.

Het bemonsteren is elke keer uitgevoerd door Jeffrey Samuels en Gerrit Groeneweg.

De drie vennen zijn bemonsterd met twee soorten schepnetten:

- Een grofmazig schepnet (maaswijdte 3 mm), met een opening van 55 x 77 cm en een diepte van 60 cm;
- Een fijnmazig schepnet (maaswijdte 0,5 mm), opening 20 x 30 cm, diepte 50 cm.

Submerse vegetatie is enige tijd op een grofmazige zeef gelegd, de daaruit kruipende insecten (veelal waterkevers) zijn in een bakje water opgevangen en daaruit verzameld.

De bemonstering is beperkt gebleven tot het open water en de direct daar aan grenzende vegetatie langs de rand. Ongetwijfeld is in de brede drassige zone rondom de vennen een rijke entomofauna aanwezig. Onderzoek daarnaar heeft niet plaatsgevonden.

Het verzamelde materiaal is - voor zover dat niet in het veld op naam kon worden gebracht - snel gedood met ethyl acetaat en in afwachting van verdere bewerking bewaard in 96% alcohol ketonatus.

Voor de determinatie van wantsen en waterkevers is gebruik gemaakt van Drost et al. 1992, Stoffelen et al. 2013, Tempelman & Van Haaren 2009, Forster & Friday 2011 en Foster et al 2014. De waargenomen soorten zijn gemeld op [www.waarnemingen.be](http://www.waarnemingen.be).



Afb. 3 Bemonstering van Het Moerken op 13 mei 2022

## 3. De gemonitorde vennen

### 3.1 Het Moerken

Het Moerken is een stilstaand ven van circa 2,17 ha, het is een zuur en voedselarm tot matig voedselarm water met droogvallende oevers.<sup>1</sup> De oevers zijn begroeid met pijpenstrootje (*Molinea carulea*) en pitrus (*Juncus effusus*).

Het Moerken wordt gevoed door regenwater. In de zomer van 2022 is het ven grotendeels droog gevallen.

Uit dit ven zal binnenkort slib worden geruimd, waarbij de noordelijke oeverzone geherprofileerd zal worden.

In het kader van dat grondverzet is door het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) een bodemonderzoek uitgevoerd.<sup>2</sup> Het INBO beoordeelt de vastgestelde zwavel- en sulfaatconcentraties als laag tot zeer laag in vergelijking met referenties voor hetzelfde habitattypen in Nederland. Ook de concentraties aan door het INBO onderzochte zware metalen en organische polluenten vallen onder de streefwaarde.



Afb. 4 Het Moerken op 19 september 2022

<sup>1</sup> Natura 2000 habitattypes 3130 en 3160

<sup>2</sup> De Vos et al. 2022

Het ven is tweemaal bezocht, de monitoring vond plaats op 13 mei en 29 september 2022. Op de laatste datum stonden grote delen het ven droog. Die dag zijn er slechts enkele wantsen gevangen.

Op 13 mei werden in het Moerken vijf **zandputduikerwantsen** (*Arctocorisa germari*) gesignaleerd, twee mannetjes en drie vrouwtjes.

De zandputduikerwants staat op de Vlaamse Rode Lijst als kwetsbaar aangeduid.<sup>3</sup> In België is de zandputduikerwants zeldzaam.

Op sommige plaatsen bestaat de bodem van het Moerken uit kaal zand, daar leeft de **zandputduikerwants**, in andere delen van het ven bevindt zich op de bodem een dikke laag detritus. Dat is het domein van de **vlekmoerwants** (*Hesperocorixa sahlbergi*). De meest algemeen in het Moerken voorkomende wants is de **vensigaar** (*Sigara scotti*). Zijn biotoop bestaat vooral uit grote, stilstaande, lichtzure, heldere wateren weinig plantengroei en weinig organisch materiaal op de bodem.<sup>4</sup>

In het Moerken komt ook **de vinpootsalamander** voor.

## 3.2 Het Muggepiske



Afb. 5 Het Muggepiske op 27 mei 2022

Het Muggepiske is een klein hangven, dat in verbinding staat met een aantal kleine veenputjes, het ven is dicht begroeid met veenmos (*Spagnum*). Eén zijde van het Muggepiske grenst aan een klein zandduin, aan de andere zijden gaat het ven geleidelijk over in een vochtig gebied met vooral

---

<sup>3</sup> Ministerieel Besluit 2014; Lock et al. 2013a

<sup>4</sup> Stoffelen et al. 2013, 168



pijpenstrootje (*Molinea caerulea*). Waar de rand geleidelijk op loopt groeit kleine zonnedauw (*Drosera intermedia*). De bodem is bedekt met een dik pakket organisch materiaal.

Het Muggepiske is bezocht op 27 mei 2022. Het ven is slechts eenmaal bemonsterd: in de zomer 2022 is het ven nagenoeg droog gevallen. Dat was ook het geval in 2020.<sup>5</sup>

Door het geringe formaat van open water en de dichte begroeiing met veenmos (*Sphagnum*) wijkt het Muggepiske sterk af van de twee andere onderzochte vennen.

Dat verschil is ook af te lezen uit de resultaten van de monitoring: veel soorten kleine waterkevertjes en het (nagenoeg) ontbreken van het **gewoon zwemmertje** (*Cymatia coleoptrata*), de **vlekmoerwants** (*Hesperocorixa sahlbergi*) en de **vensigaar** (*Sigara scotti*).

Een meer gedetailleerd onderzoek naar de water- en oever bewonende kevertjes van het Muggepiske verdient aanbeveling.

### 3.3 De Drielingvennen

De naam Drielingvennen vindt zijn oorsprong in een drietal vennen met wisselende waterstand in een nat heidegebied. Eigenlijk zijn het veenputten of 'moerekes'. Greppels verbinden de vennen met het Stappersven om het water 'af te laten'. Ze lagen in de gemene heide en konden vrij uitgebaat worden. Een steilrand van ongeveer een meter diep begrenst de vennen, maar aanslibbing en veengroei maakten, dat ze nu de allures hebben van natuurlijke vennen. In 1926 had de Boerenbond grootse plannen: een gebied van 150 ha moeras, waarin de Drielingvennen en het Stappersven lagen, zou doorkruist worden door een grachtenet. De gronden zouden ontwaterd en ontsloten worden en voor de landbouw beschikbaar gesteld. De economische crisis van 1930 dwarsboomde gelukkig deze plannen.<sup>6</sup>

In de zomer 2022 vielen de Drielingvennen droog. Daarom moest de geplande bemonsteringen in zomer en nazomer achterwege blijven. Ook in de zomer van 2020 lagen de Drielingvennen (nagenoeg) droog.

De Drielingvennen zijn bezocht op 29 april 2022. Omdat het bemonsteren in de vogelbroedtijd plaatsvond is het ven alleen vanuit de Verbindingsweg benaderd.

Drie soorten wantsen zijn sterk vertegenwoordigd in de Drielingvennen: het **gewoon zwemmertje** (*Cymatia coleoptrata*), de **venmoerwants** (*Hesperocorixa castanea*) en de **vensigaar** (*Sigara scotti*). De talrijk aanwezige vensigaren duiden op een zuur milieu, weinig plantengroei en weinig organisch materiaal op de bodem.

Ook de Drielingvennen komt ook **de vinpootsalamander** voor.

---

<sup>5</sup> Erik van de Walle in Gazet van Antwerpen 20 september 2020

<sup>6</sup> [www2.grensparkzk.nl/detail\\_page.phtml?&username=gast@nationaalpark.nl&password=9999&workgroup=&groups=GRENSPARK&page=Toponiemenvanvennen](http://www2.grensparkzk.nl/detail_page.phtml?&username=gast@nationaalpark.nl&password=9999&workgroup=&groups=GRENSPARK&page=Toponiemenvanvennen)



**Afb. 6 Drielingvennen gezien vanaf de Verbindingsweg op 31 oktober 2022**

## 4. Macrofauna

Bij het bemonsteren van de drie vennen konden de volgende waterwantsen worden geregistreerd:

Naam		Moerken 13 mei en 29 sep	Mugge- piske 27 mei	Drie- ling- vennen 29 april
<b>Corixidae (duikerwantsen)</b>				
<i>Cymatia bondsdorffii</i>	veenzwemmertje	5	8	8
<i>Cymatia coleoptrata</i>	gewoon zwemmertje	17		27
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	vlekmoerwants	38	1	
<i>Hesperocorixa castanea</i>	venmoerwants		7	15
<i>Corixa punctata</i>	gewone duikerwants			2
<i>Sigara scotti</i>	vensigaar	65		55
<i>Arctocorisa germari</i>	zandputduikerwants	5		
<b>Veliidae (dwerglopers)</b>				
<i>Microvelia reticulata</i>	gewoon dwerglopertje	8	7	9
<b>Notonectidae (bootsmannetjes)</b>				
<i>Notonecta sp.</i>	bootsmannetje onbekend	8	div.	5
<i>Notonecta obliqua</i>	Zwart bootsmannetje	1		
<b>Pleidae (dwergbootsmannetjes)</b>				
<i>Plea minutissima</i>	dwergruggenzwemmertje	3	10	16
<b>Naucoridae (zwemwantsen)</b>				
<i>Ilyocoris cimicoides</i>	Platte zwemwants	2		1

Tabel 1

### 4.1 Waterwantsen (Heteroptera – Nepomorpha) in het Moerken

#### 4.1.1 *Cymatia bondsdorffii* (veenzwemmertje)

In Nederland is het veenzwemmertje een minder algemene soort op de zandgronden.<sup>7</sup> In België is het veenzwemmertje voornamelijk in de Kempen te vinden, waar het vooral voorkomt in voedselarme, lichtzure, vrij diepe, heldere wateren met zandbodem. De wants leeft daar in de ondiepe delen op de grens tussen (oever-)vegetatie en open water.<sup>8</sup> Dat was ook het geval in het Moerken.

<sup>7</sup> Aukema et al. 2002, 29

<sup>8</sup> Bonte et al. 2001, 22; Stoffelen et al. 2013, 114-115

Op de Kalmthoutse Heide leeft de soort in vrijwel alle vennen, zoals ook het Muggepiske, de Drielingvennen en de Biezenkuilen.<sup>9</sup>

Op de Rode Lijst voor de inheemse waterwantsen in Vlaanderen staat het veenzwemmertje vermeld als zeldzaam / achteruitgaand en daardoor bijna in gevaar.<sup>10</sup>

Afb. 7 *Cymatia bondsdorffii* (veenzwemmertje)



#### 4.1.2 *Cymatia coleoptrata* (gewoon zwemmertje)

Het gewoon zwemmertje komt overal in België voor en verkiest grote, heldere, eerder eutrofe wateren met veel ondergedoken waterplanten en een hoog opgaande oevervegetatie. Soms is het dier ook aan te treffen in lichtzure wateren.<sup>11</sup> Op de Nederlandse zandgronden komt deze wants vrij algemeen voor in grote permanente plassen en mesotrofe wateren.<sup>12</sup> In België is het een vrij zeldzame tot algemene soort van vooral de kustpolders, de Scheldevallei en in de Limburgse vijvercomplexen.<sup>13</sup>

Dat der soort een voorkeur aan de dag legt voort grotere wateroppervlaktes blijkt ook uit het resultaat van onze bemonstering: het gewoon zwemmertje komt algemeen voor in het Moerken, is talrijk in de qua oppervlakte grotere Drielingvennen en ontbreekt in het kleine Muggepiske.



Afb. 8 *Cymatia coleoptrata* (gewoon zwemmertje)

#### 4.1.3 *Hesperocorixa sahlbergi* (vlekmoerwants)

De vlekmoerwants is een van de meest algemeen voorkomende waterwantsen in het Moerken.

Dat is opvallend, want in de Drielingvennen ontbreekt de soort, in het Muggenpiske is de wants slechts eenmaal waargenomen, en vorig jaar in de Biezenkuilen bleef de teller staan op twee vrouwelijke exemplaren.



Afb. 9 *Hesperocorixa sahlbergi* (vlekmoerwants)

De vlekmoerwants is in Nederland en België zeer algemeen in allerlei typen zoet water met veel dood organisch materiaal op de bodem; vaak tussen riet. Het dier heeft een goed vliegvermogen.<sup>14</sup>

<sup>9</sup> Vandenbulcke & Groeneweg 2021, 7

<sup>10</sup> Ministerieel Besluit 2014; Lock et al. 2013a

<sup>11</sup> Stoffelen et al. 2013, 116-117

<sup>12</sup> Aukema et al. 2002, 30

<sup>13</sup> Bonte et al. 2001, 57

<sup>14</sup> Aukema et al. 2002, 45; Stoffelen et al. 2013, 140-141.

#### 4.1.4 *Hesperocorixa castanea* (venmoerwants)

De venmoerwants komt voor in allerlei biotopen met de volgende gemeenschappelijke kenmerken: ondiepe en heldere wateren, een grote mate van drijvende watervegetatie, meestal hoog opgaande oeverbegroeiing en een omliggend landschap van bossen en heide.<sup>15</sup> De soort bereikt in het algemeen de hoogste dichtheden in kleine, zure vennen met veel plantengroei van met name veenmos (*Sphagnum spec.*), maar wordt ook aangetroffen in grotere vennen en meren.<sup>16</sup> Van een drijvende vegetatie of veenmos in een klein ven is bij het Moerken geen sprake. Vandaar ook dat we deze soort niet in het Moerken aantreffen. Wel kwam de venmoerwants relatief algemeen voor in het plantenrijke Muggepiske en – in mindere mate – in de Drielingvennen.



Afb. 10 *Hesperocorixa castanea*  
(venmoerwants)

#### 4.1.5 *Corixa punctata* (gewone duikerwants)

De gewone duikerwants is vooral talrijk in permanente, kleinere, voedselrijke wateren die ondiep en onbeschaduwde zijn met daarin veel vegetatie; ook in voedselarmere vennen is hij algemeen.<sup>17</sup> In België is het een van de meest algemeen voorkomende soorten, maar de aantallen lopen er terug.<sup>18</sup>

In de vennen op de Kalmthoutse heide komen we deze soort regelmatig in kleine aantallen tegen, zoals in 2021 in de Biezenkuilen en dit jaar in de Drielingvennen.<sup>19</sup> In het Moerken ontbrak de soort.



Afb.11 *Corixa punctata* (gewone duikerwants)

#### 4.1.6 *Sigara scotti* (vensigaar)

In Nederland is deze soort algemeen op de zandgronden. Voor België kende men in 1982 slechts een achttal vindplaatsen, voornamelijk in de provincie Antwerpen.<sup>20</sup>

Inmiddels is daar het aantal vindplaatsen fors toegenomen, maar buiten de Kempen blijft de soort zeer zeldzaam.<sup>21</sup>

<sup>15</sup> Bonte et al. 2001, 33

<sup>16</sup> Aukema et al. 2002, 42; Stoffelen et al. 2013, 134-135

<sup>17</sup> Stoffelen et al. 2013, 132-133

<sup>18</sup> Lock et al, 2013b, 125

<sup>19</sup> Vandenbulcke & Groeneweg 2021, 11

<sup>20</sup> Nieser 1872,

<sup>21</sup> Stoffelen et al. 2013, 168-169

De vensigaar leeft in zure wateren met weinig plantengroei en weinig organisch materiaal op de bodem.

In zowel de Drielingvennen als in het Moerken is de vensigaar de meest voorkomende wants. Bij een toenemende accumulatie van organisch materiaal wordt vensigaar aan het einde van een oligotrofe successiereeks opgevolgd door de venmoerwants (*Hesperocorixa castanea*).<sup>22</sup> Omdat de venmoerwants niet in het Moerken is waargenomen, is van een toenemende successie daar blijkbaar geen sprake.



Afb. 12 *Sigara scotti* (vensigaar)

#### 4.1.7 *Arctocorisa germari* (zandputduikerwants)

De zandputduikerwants wordt op de Vlaamse Rode Lijst als kwetsbaar aangemerkt, de soort is zeldzaam.<sup>23</sup>

De verspreiding van deze wanterwants is beperkt tot grote plassen met een open zandbodem. Over het algemeen is er weinig vegetatie en detritus aanwezig. Dit houdt waarschijnlijk verband met het feit dat de soort haar eieren uitsluitend op stenen (of kaal zand) legt.<sup>24</sup>

De zandputduikerwants wordt vaak als pioniersoort voor recent gevormde wateren, zoals kiezel- of zandgroeven en geschoonde vennen aangemerkt. Na het uitdiepen van de Biezenkuilen in 1991 was de soort er één van de eerste om dit nieuwe, geschikte habitat te koloniseren.<sup>25</sup>

In het meest noordelijke deel van de Biezenkuilen komt de soort nog steeds algemeen voor. In dat deel van de Biezenkuilen bestaat de bodem uit hard, wit zand, waarop vrijwel geen dood organisch materiaal aanwezig is.<sup>26</sup>

Een vergelijkbare situatie doet zich ook in het Moerken voor: ook daar bestaat de bodem op sommige plaatsen uit open zand.



Afb. 13 *Arctocorisa germani*  
(zandputduikerwants), onderzijde ♂

<sup>22</sup> Bonte et al. 2001, 33 met verwijzing naar T.T. Macan, 1938: Evolution of aquatic habitats, *Journal of Animal Ecology*, Vol. 7 (1), 1-19.

<sup>23</sup> Ministerieel Besluit 2014; Lock et al. 2013a

<sup>24</sup> Aukema et al. 2002, 34-35 met verwijzing naar Savage 1989

<sup>25</sup> Bonte 2001, 41

<sup>26</sup> Vandenbulcke & Groeneweg 2021, 9

## 4.2 Waterkevers (Coleoptera)

Bij het bemonsteren van de drie vennen konden de volgende kevers worden geregistreerd:

Naam		Moerken 13 mei en 29 sep	Mugge- piske 27 mei	Drie- ling- vennen 29 april
<b>Dytiscidae (waterroofkevers)</b>				
<i>Acillius sulcatus</i>	gegroeide haarwaterroofkever		1	
<i>Agabus bipustulatus</i>	gewone snelzwemmer	1		1
<i>Bidessus unistriatus</i>		6	3	
<i>Hydroglyphus pusillus</i>			3	
<i>Hydroporus erythrocephales</i>		5	17	13
<i>Hydroporus planus</i>			2	
<i>Hydroporus unbrosus</i>				2
<i>Hygrotus inaequalis</i>			1	1
<i>Hyphydrus ovatus</i>	Eironde watertor		1	
<i>Laccophilus minutus</i>			3	
<i>Laccophilus poecilus</i>		1		1
<i>Rhantus exsoletus</i>				2
<i>Rhantus suturellus</i>		1		
<b>Noteridae (diksprietzwemkevertjes)</b>				
<i>Noterus crassicornis</i>		2	1	3
<b>Hydrophilidae (spinnende watertorren)</b>				
<i>Berosus luridus</i>		1		
<i>Berosus signaticollis</i>			2	
<i>Enochrus affinis</i>			2	
<i>Helochares obscurus</i>				1
<i>Helochares punctatus</i>		2	2	
<i>Helophorus (flavipes?)</i>			2	
<b>Dryopidae (beekkevers)</b>				
<i>Dryops spec.</i>			1	

De aantallen waterkevers zijn onvoldoende om daaruit conclusies te trekken, het betreft soorten die ook elders in de vennen op de Kalmthoutse Heide te vinden zijn en – voor zover het waterroofkevers betreft – uit de provincie Antwerpen bekend zijn.<sup>27</sup> Dat de soortenrijkdom van het Moerken beperkt is, houdt verband met de geringe submerse vegetatie. Dit is heel anders bij het Muggepiske waar de bodem met een pakket veenmos (*Spagnum*) bedekt is.

<sup>27</sup> Scheers 2014

## Geraadpleegde literatuur

- Aukema, B., J.G.M. Cuppen, N. Nieser & D. Tempelman, 2002: *Verspeidingsatlas Nederlandse wantsen (Hemiptera, Heteroptera). Deel I: Dipsocoromorpha, Nepomorpha, Gerromorpha & Leptopodomorpha*. European Invertebrate Survey – Nederland.
- Aukema, B. & D.J. Hermes, 2021: *Verspeidingsatlas Nederlandse wantsen (Hemiptera, Heteroptera). Deel VI: Supplement*. European Invertebrate Survey – Nederland.
- Bonte, D., V. Vandomme, J. Muylaert & R. Bosmans, 2001: *Een gedocumenteerde Rode Lijst van de water- en oppervlaktewantsen van Vlaanderen*. Universiteit Gent
- Bosmans, R., 1994: *Een gedocumenteerde rode lijst van de water- en oppervlaktewantsen en waterkevers van Vlaanderen met inbegrip van enkele case studies*. Laboratorium voor Ecologie, Zoögeografie en Natuurbehoud, Gent.
- Bosmans, R., 1999: Effect van het droogleggen en uitdiepen van het Kalmthoutse ven 'De Biezenkuilen' op de water- en oppervlaktewantsen, en enkele andere zoetwaterarthropoden. In: *Jaarboek 1998 van de Antwerpse Koepel voor Natuurstudie (ANKONA)*, deel 2, 15-30
- Bosmans, R., 1985: Distribution, actual state and alary polymorphism of semi-aquatic waterbugs (Hemiptera: Geroidae) in East and West Flanders (Belgium). *Bulletins et Annales de la Société royale belge d'Entomologie*, 121, 213-232
- Denys, L., 1992: *Historische limnologie van de "Biezenkuilen" te Kalmthout, in relatie tot experimenteel uitbaggeren als maatregel ter herstel van de natuurwaarden in vennen* (onderzoeksopdracht K91.040. Vrije Universiteit Brussel.
- Dethier, M. & R. Bosmans, 1979: Les Heteroptères Aquatiques de Belgique, *Bulletins et Annales de la Société royale belge d'Entomologie*, 115, 271- 303
- Drost, M.B.P., H.P.J.J. Cuppen, E.J. van Nieukerken & M. Schreijer (red.), 1992: *De waterkevers van Nederland*. KNNV / Nat.Natuurhist.Museum
- Duursema, G., 1996: *Vennen in Drenthe. Onderzoek naar ecologie en natuur op basis van macrofauna*. Zuiveringschap Drenthe, Assen
- Foster, G.N. & L.E. Friday, 2011: *Keys to adults of the water beetles of Britain and Ireland (Part 1) (Coleoptera: Hydradephaga: Gyrinidae, Haliplidae, Palobiidae, Noteridae and Dytiscidae)* (Handbook for the Identification of British Insects, Vol. 4, Part 5). FSC Publications, Telford
- Foster, G.N., D.T. Bilton & L.E. Friday, 2014: *Keys to adults of the water beetles of Britain and Ireland (Part 2) (Coleoptera: Polyphaga: Hydrophiloidea – both aquatic and terrestrial species)* (Handbook for the Identification of British Insects, Vol. 4, Part 5b). FSC Publications, Telford
- Foster, G.N., D.T. Bilton, M. Hammond B.H. Nelson, 2018: *Atlas of the Hydrophiloid Beetles of Britain and Ireland*. FSC publications, Telford
- Lock, K., E. Stoffelen, Th. Verkauteren, R. Bosmans & T. Adriaens 2013a: Updated Red List of the water bugs of Flanders (Belgium) (Hemiptera: Gerromorpha & Nepomorpha), *Bulletins et Annales de la Société royale belge d'Entomologie* 149, 57-63



Lock, K., T. Adriaens, F. Van De Meutter & P. Goethals, 2013b: Effect of water quality on waterbugs (Hemiptera: Gerromorpha & Nepomorpha) in Flanders (Belgium): results from a large-scale field survey, *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology* 49, 121-128

*Ministerieel Besluit van 12 november 2014 tot vaststelling van drie rode lijsten ter uitvoering van artikel 5 van het Soortenbesluit van 15 mei 2009: Bijlage 3. De Rode Lijst voor de inheemse waterwantsen in Vlaanderen, vermeld in artikel 1, eerste lid, 3°*

Nieuwkerken, E.J. van & J. van Tol, 1972: Macrofauna van de wateren in „De Groote Peel” - een voorjaarsbeeld. *De Levende Natuur* 75 (6), 132-140

Nieser, N., 1982: *De Nederlandse water- en oppervlaktewantsen (Heteroptera: Neomorpha en Gerromorpha)*. Wetenschappelijke Mededelingen KNNV nr. 155

Pauw, N. De & R. Vannevel (red.), 1990: *Macro-invertebraten en waterkwaliteit. Determineersleutels voor zoetwater-invertebraten en methoden ter bepaling van de waterkwaliteit* (Dossiers Stichting Leefmilieu 11). Stichting Leefmilieu, Antwerpen

Poisson.R., 1957, *Hétéroptères Aquatiques. Faune de France 61*. Éditions Paul Lechevalier, Paris

Savage, A.A., 1989: *Adults of the British Aquatic Hemiptera Heteroptera. A Key with Ecological Notes*. Freshwater Biological Association, Cumbria

Scheers, K., 2011-2012: *Rode Lijst en Verspreidingsonderzoek van de waterroofkevers (Coleoptera: Dytiscidae) van Vlaanderen*. Afstudeeropdracht. Universiteit Gent

Scheers, K., 2014: Waterroofkevers (Orde Coleoptera: familie Dytiscidae) in de provincie Antwerpen. *ANTenne* april-juni, 8° jrg., nr. 2, 14-18

Stoffelen, E, H. Henderickx, Th./Vercauteren, K. Lock & R. Bosmans, 2013: *De water- en oppervlaktewantsen van België (Hemiptera, Heteroptera: Nepomorpha & Gerromorpha) (Fauna van België)*. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel.

Tempelman, D. & T. van Haaren, 2009: *Water- en oppervlaktewantsen van Nederland*. Jeugdbondsuitgeverij Utrecht.

Vandenbulcke, V. & G. Groeneweg (ongepubl.), 2021: *Wantsen en kevers in de Biezenkuilen: 25 jaar later...* Bergen op Zoom

Vos, B. De, L. Denys & A. Leyssen, 2022: *Advies over het effect van de concentraties zwavel en sulfaat in het Moerken (Kalmthout) op de habitattypes 3130 en 3160*. Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bodemonderzoek – INBO-A.4214