

# Verborgene biodiversiteit in Brabantse broekbossen

De waarde van macrofauna als indicator voor de ecologische kwaliteit



Bureau Biota rapportage 2022-022

**Bureau Biota**

**Oude Marswal 38**

8015 ED Zwolle

[www.bureaubiota.com](http://www.bureaubiota.com)

[info@bureaubiota.com](mailto:info@bureaubiota.com)



## Projectgegevens

**Subsidieverlener:** Provincie Noord-Brabant  
Afdeling subsidies  
Brabantlaan 1  
5200 MC 's-Hertogenbosch

**Provincie Noord-Brabant**

**Ondersteuning:** Staatsbosbeheer



**Projectomschrijving:** Verborgen biodiversiteit in Brabantse broekbossen – de waarde van macrofauna als indicator van de ecologische kwaliteit

**Hoofdaannemer:** Bureau Biota  
Oude Marswal 38  
8015 ED Zwolle



**KvK nummer:** 59869984

**BTW nummer:** NL853674942B01

**Contactpersoon:** ing. R. Wiggers (Bureau Biota)  
06 12 85 25 59

**Datum:** 19 augustus 2022

**Status:** definitief

**Akkoord:** Dr. Ir. G. Milder-Mulderij (Directeur)

**Projectnummer:** 2017-032

**Rapportnummer:** 2022-022

### Te citeren als:

Wiggers R & Moller Pillot HKM 2022. Verborgen biodiversiteit in Brabantse broekbossen – de waarde van macrofauna als indicator voor de ecologische kwaliteit. Bureau Biota rapport 2022-022. Met subsidieverlening van Provincie Noord-Brabant.

#### @Bureau Biota / Provincie Noord-Brabant

Dit rapport is tot stand gekomen met subsidieverlening van Provincie Noord-Brabant. Niets uit dit rapport mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Provincie Noord-Brabant en Bureau Biota, nog mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het rapport is vervaardigd.

Bureau Biota is niet aansprakelijk voor gevolgschade welke voortvloeit uit toepassingen van resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Biota. Opdrachtgever vrijwaart Bureau Biota voor aanspraken in verband met deze toepassing.



## Inhoudsopgave

|           |                                                        |           |
|-----------|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Inleiding.....</b>                                  | <b>1</b>  |
| 1.1.      | Broekbossen, dynamische en kwetsbare systemen .....    | 1         |
| 1.2.      | Broekbossen onder druk .....                           | 2         |
| 1.3.      | Herstelmaatregelen.....                                | 3         |
| 1.4.      | Macrofauna als graadmeter bij beheer en herstel? ..... | 3         |
| 1.4.1.    | Aquatische macrofauna.....                             | 4         |
| 1.4.2.    | Terrestrische dansmuggen (Chironomidae) .....          | 5         |
| <b>2.</b> | <b>Doel van het onderzoek .....</b>                    | <b>6</b>  |
| <b>3.</b> | <b>Methode.....</b>                                    | <b>7</b>  |
| 3.1.      | Selectie onderzoeksgebieden .....                      | 7         |
| 3.2.      | Bemonstering en analyse aquatische macrofauna.....     | 8         |
| 3.3.      | Bemonstering en analyse terrestrische dansmuggen.....  | 8         |
| 3.4.      | Opname abiotische factoren .....                       | 9         |
| 3.5.      | Bepalen indicatieve waarde aangetroffen soorten .....  | 9         |
| 3.5.1.    | Aquatische macrofauna.....                             | 9         |
| 3.5.2.    | Terrestrische dansmuggen .....                         | 11        |
| <b>4.</b> | <b>Bespreking aangetroffen taxa .....</b>              | <b>11</b> |
| 4.1.      | Aquatische macrofauna.....                             | 11        |
| 4.1.1.    | Dansmuggen – Diptera: Chironomidae .....               | 11        |
| 4.1.2.    | Overige tweevleugeligen – Diptera .....                | 16        |
| 4.1.3.    | Kokerjuffers – Trichoptera.....                        | 20        |
| 4.1.4.    | Steenflygen – Plecoptera .....                         | 24        |
| 4.1.5.    | Haften of eendagsvliegen – Ephemeroptera .....         | 25        |
| 4.1.6.    | Libellen – Odonata.....                                | 25        |
| 4.1.7.    | Kevers – Coleoptera .....                              | 25        |
| 4.1.8.    | Wantsen – Heteroptera.....                             | 31        |
| 4.1.9.    | Vlinders – Lepidoptera .....                           | 32        |
| 4.1.10.   | Watermijten – Prostigmata .....                        | 32        |
| 4.1.11.   | Kreeftachtigen – Crustacea .....                       | 36        |
| 4.1.12.   | Slakken – Gastropoda .....                             | 37        |
| 4.1.13.   | Tweekleppigen – Bivalvia .....                         | 39        |
| 4.1.14.   | Borstelwormen – Oligochaeta .....                      | 39        |
| 4.1.15.   | Bloedzuigers – Hirudinea.....                          | 41        |
| 4.1.16.   | Platwormen – Turbellaria .....                         | 42        |
| 4.2.      | Aangetroffen terrestrische dansmuggen.....             | 42        |
| 4.3.      | Bespreking per gebied .....                            | 46        |
| 4.3.1.    | Moerputten, 's-Hertogenbosch .....                     | 46        |
| 4.3.2.    | Beekdal Voorste stroom, Berkel-Enschot .....           | 55        |
| 4.3.3.    | Collse en Urkhovense zeggen, Eindhoven .....           | 60        |
| 4.3.4.    | Sang en Goorkens, Mierlo .....                         | 75        |
| 4.3.5.    | Oude Gooren, Someren.....                              | 86        |
| 4.3.6.    | Tongelreep, Valkenswaard .....                         | 93        |
| 4.3.7.    | Strijper Aa, Leende .....                              | 100       |
| 4.3.8.    | De Brand, Udenhout.....                                | 111       |



|           |                                                                                   |     |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.4.      | Gebieden in perspectief .....                                                     | 116 |
| 5.        | Discussie en conclusie .....                                                      | 118 |
| 5.1.      | Macrofauna in broekbossen .....                                                   | 118 |
| 5.2.      | Macrofauna als graadmeter bij beheer en herstel .....                             | 118 |
| 5.3.      | Gebruik van de indicatorreeks.....                                                | 120 |
| 6.        | Aanbevelingen.....                                                                | 120 |
| 7.        | Dankwoord.....                                                                    | 121 |
| 8.        | Geraadpleegde bronnen .....                                                       | 121 |
| Bijlage 1 | Waargenomen taxa + abundantie per gebied (macrofaunanet) .....                    | 127 |
| Bijlage 2 | Voorkomen taxa in categorieën voor kwel en droogte + frequentie en pH-range ..... | 155 |
| Bijlage 3 | Indicatorreeks macrofauna broekbossen.....                                        | 159 |
| Bijlage 4 | Toelichting vochtgetal en pH-getal .....                                          | 163 |





## 1. Inleiding

### 1.1. Broekbossen, dynamische en kwetsbare systemen

Broekbossen zijn kwetsbare, vochtige systemen met een hoge natuurwaarde. Ze vormen het eindstadium van een natuurlijke verlandingsproces. Broekbossen komen in Nederland in diverse landschapstypen voor, waaronder in beekdalen, hoogveen- en laagveengebieden. In ongestoorde hydrologische toestand staat gedurende een groot deel van het jaar het grondwater vlak boven of net onder het maaiveld (Stortelder *et al.* 1998). Hierdoor blijft de bodem permanent nat en vindt afbraak van plantenresten langzaam plaats, waardoor dit ophoopt (veenvorming). Langs beeksystemen functioneren broekbossen als 'spons', waardoor hemelwater langer vastgehouden wordt en grondwater aangevuld wordt.

Broekbossen worden van oorsprong gevoed door uittredend kwelwater, afkomstig van een hoger gelegen infiltratiegebied. Het basenrijke grondwater dringt tot de wortelzone door, waardoor het een bufferende werking heeft. Op beekflanken waar permanent kwel uittreedt, kunnen bronmilieus (helocreenen) ontstaan. Vanwege aanwezige hoogteverschillen in de bodem, kan voedselarm regenwater lokaal voor zuurdere omstandigheden zorgen. Samen met de invloed van periodieke overstroming (inundatie) zorgt dit voor een hydrologisch zeer dynamisch systeem. Door deze wisselwerking ontstaat, afhankelijk van lokale, hydrologische verschillen een heterogeen ecosysteem met een diversiteit aan aquatische biotopen met vaak een temporair karakter (Figuur 1).



**Figuur 1** Ontwikkeling van broekbos in De Brand, ten noorden van Udenhout. Foto: Bureau Biota



Elzenbroekbossen worden gekenmerkt door een meestal weelderige ondergroei, met bloemrijke moerasruigten, zeggesoorten en (veen)mossen. Welke soorten er voorkomen wordt in hoge mate bepaald door het natte en zuurstofarme substraat, maar ook voedselrijkdom speelt een rol. De specifieke flora en fauna hebben hun levenswijze vaak aangepast aan de heersende hydrologische condities. De afhankelijkheid van een hoge grondwaterstand maakt de levensgemeenschap extra gevoelig voor langdurige droogte.

De provincie Noord-Brabant herbergt een belangrijk deel van de in Nederland nog bestaande broekbossen. Ze komen hier met name in beekdalen voor en kennen een hoge natuurwaarde met soms erg zeldzame soorten (Boesveld & Kalkman 2016). Enkele voorbeelden van Brabantse natuurgebieden met broekbossen zijn de Oude Gooren tussen Helmond en Lierop, de Strijperheg bij Leende, 't Sang bij Mierlo en De Moerputten bij Den Bosch.

## 1.2. Broekbossen onder druk

In Nederland staan broekbossen onder druk en kennen vaak een verstoorde hydrologie. Door ontginning en het hanteren van een onnatuurlijk laag peil zijn er helaas nog maar weinig, hydrologisch ongestoorde broekbossen over. Verdroging, verruiging, verrijking en verzuring gaan vaak hand in hand en vormen een grote bedreiging voor levensgemeenschappen in deze systemen (Figuur 2). Verder komen deze bijzondere biotopen helaas nog maar erg versnipperd voor.

Bij verdroging treedt verruiging op ten gevolge van mineralisatie van de bodem. De ondergroei wordt dan veel eentoniger en bestaat uit bijvoorbeeld braam, grote brandnetel of hennegras (Stortelder *et al.* 1998). Doordat buffering door basenrijk grondwater onvoldoende of niet meer plaatsvindt, wordt de invloed van regenwater groter. Broekbossen verzuren dan, wat ook zijn weerslag heeft op de flora en fauna.



**Figuur 2** Een verstoorde hydrologie vormt een ernstige bedreiging voor door grondwater gestuurde systemen als broekbossen. Links: Een diepliggende greppel draineert het naast gelegen broekbos. Rechts: Toename van braam in een aan verdroging onderhevig broekbos. Foto's: Bureau Biota.

Een belangrijk deel van de broekbossen in Noord-Brabant maakt deel uit van gebieden die aangewezen zijn als Natura 2000-gebied. Behoud en herstel van de biodiversiteit moet gewaarborgd worden in gebieden met deze status. De verantwoordelijkheid voor wat betreft Natura 2000-gebieden ligt bij de provincie.





### 1.3. Herstelmaatregelen

Het besef van de bijzondere waarde van broekbossen en het wezenlijke onderdeel van deze biotopen voor een goed functionerend beekstelsysteem hebben ertoe geleid dat in meerdere broekbossen hydrologische maatregelen zijn genomen. Ook in Noord-Brabant zijn herstelprojecten in werking gezet. Dit vindt bijvoorbeeld plaats door het dempen van grondwater onttrekkende watergangen of het kunstmatig periodiek inunderen van een broekbos met beekwater (Figuur 3). Bij dit laatste wordt het ontstaan van een doorstroommoeras nagestreefd.

Wat de effecten zijn van dergelijke herstelmaatregelen op de biodiversiteit van broekbossen is allerm minst duidelijk, mede doordat de vastlegging van een goed opgezette monitoring voor en na herstelmaatregelen ontbreekt. Ook is er nog weinig bekend van de nutriëntenhuishouding in broekbossystemen in relatie tot de waterhuishouding (Runhaar *et al.* 2013). Inundatie met beekwater zorgt voor vernatting, maar kan door het veelal eutrofe karakter ook leiden tot een toevoer van nutriënten.



**Figuur 3** Hydrologische herstelmaatregelen in Noord-Brabant. Links: Demping van de Zandleij in De Brand bij Udenhout, waardoor minder grondwater onttrokken wordt uit het broekbos (foto: 28 oktober 2017). Rechts: Kunstmatige doorstroming van broekbos in de Strijperheg door opstuwing van het peil middels een stuw (foto: 23 maart 2020). Foto's: Bureau Biota.

Naast verrijking kan inundatie ook de kweldruk in de beekbegeleidende broekbossen onderdrukken. Dit gebeurt als opstuwing van het grondwater tot aan of boven de potentiële stijghoogte van het grondwater rijkt. Juist de aanwezigheid van een goede kweltoevoer is voor het zich kunnen handhaven of vestigen van kwelgebonden organismen een randvoorwaarde. Afstemming van de mate en periode van inundatie zal hierbij cruciaal zijn. Bovenstaande geeft weer dat er nog veel vraagtekens zijn bij het al of niet slagen van een vernattingsproject. Het effect van vernatting en de processen die hierbij een rol spelen zullen goed moeten worden onderzocht en geëvalueerd. Het vastleggen van een nul-situatie voor en het monitoren van de effecten na vernattingsmaatregelen is in dit kader van groot belang om hier meer inzicht in te krijgen.

### 1.4. Macrofauna als graadmeter bij beheer en herstel

Inventarisaties in broekbosgebieden om de natuurwaarde te bepalen zijn tot nog toe meestal botanisch van aard of richten zich op broedvogels. Een belangrijk onderdeel van de biodiversiteit in deze natte systemen vormt echter de groep van ongewervelde organismen. Ze kunnen mogelijk veel zeggen over de ecologische (hydrologische) kwaliteit van een broekbos. Toch is er nog maar weinig bekend over deze soorten en welke eisen ze aan hun leefomgeving stellen. In deze paragraaf maken we onderscheid tussen aquatische macrofauna en terrestrische dansmuggen (Chironomidae).

#### 1.4.1. Aquatische macrofauna

Onder de aquatische ongewervelde dieren die in broekbossen voorkomen vallen insecten die hun leven geheel of gedeeltelijk in het water doorbrengen, maar ook waterslakken, tweekleppigen, bloedzuigers, wormen, platwormen, kreeftachtigen en watermijten. Deze hebben hun levenswijze vaak aangepast aan de heersende hydrologische dynamiek. Binnen het waterbeheer wordt voor deze groep wel de term macrofauna gebruikt, waar ze wordt gebruikt als indicatorgroep voor de ecologische kwaliteit van oppervlaktewater (Figuur 4).



**Figuur 4** Macrofauna bestaat uit verschillende groepen kleine, aquatische, ongewervelde dieren die een graadmeter vormen voor de ecologische kwaliteit van oppervlaktewater. Foto's: Bureau Biota.

Het gebrek aan kennis over de macrofauna levensgemeenschap in broekbossen komt deels doordat natte biotopen in broekbossen van oorsprong niet zijn opgenomen in de meetnetten van waterschappen. Recente inventarisaties laten zien dat macrofauna een belangrijk onderdeel van de biodiversiteit en het functioneren van deze natte ecosystemen vormt, met soorten die karakteristiek zijn voor de heersende hydrologische omstandigheden (Wiggers *et al.* 2017, Wiggers *et al.* 2020). Bij de recente ontwikkeling van een maatlat voor doorstroommoerassen (Verdonschot *et al.* 2016) zijn wel beperkte macrofauna data uit beekbegeleidende broekbossen betrokken. Ook tijdens recent onderzoek naar de invloed van vegetatiestructuur en waterhuishouding op de macrofaunasamenstelling van Nederlandse broekbossen (Runhaar *et al.* 2019) is in de zomer macrofauna geïnventariseerd. Beschikbare data zijn tot dusver echter erg gering.

Bij beheer en herstel van broekbossen kan macrofauna mogelijk een rol vervullen als graadmeter voor de ecohydrologische kwaliteit (Runhaar *et al.* 2013, Wiggers & Moller Pillot 2019). Doordat macrofauna doorgaans sneller reageert op hydrologische veranderingen dan vegetatie, maakt het de groep potentieel geschikt als indicator voor veranderingen in milieuomstandigheden. Een groot aandeel van de macrofauna speelt een belangrijke rol bij het afbraakproces, terwijl planten de afbraakproducten weer benutten. Door een hoge grondwaterstand verloopt de afbraak in broekbossen van nature langzaam, maar kan door een verstoorde hydrologie ook versneld worden (verhoogde nutriëntenbeschikbaarheid) of treedt er verzuring op. Hierdoor kan een verschuiving van soorten die belangrijk zijn voor het afbraakproces plaatsvinden. Planten kunnen zich bij tijdelijke verandering, zoals periodieke droogte, vaak door middel van zaadvorming of een wortelstok in stand houden. Doordat veel macrofauna soorten niet langer dan een jaar leven, kunnen ze in een ongunstig jaar meteen ter plaatse uitsterven. De mogelijkheid tot herkolonisatie hangt af van onder andere het vliegvermogen van een soort, landschapselementen die gebruikt worden voor dispersie en de aanwezigheid van populaties in nabije gebieden.

Een aantal functionele groepen binnen de macrofaunagemeenschap kan mogelijk gebruikt worden om het ecologische effect van ingrepen op het ecosysteem te monitoren. Door gebrek aan onderzoek is echter niet bekend welke soorten of soortgroepen zich hier het beste voor lenen. Een belangrijke eerste stap is om de beperkt voor handen zijnde inventarisaties van macrofauna in broekbossen aan te vullen. Naast een beter inzicht in welke soorten er in broekbossen leven, zal ook een koppeling gemaakt moeten worden met welke eisen verschillende soorten stellen aan hun milieu. De mate van gevoeligheid voor verdroging, verzuring en organische verrijking zijn hierbij belangrijke factoren.





#### 1.4.2. Terrestrische dansmuggen (Chironomidae)

##### Levenswijze en plaats in het ecosysteem

Chironomiden vormen een groep van muggen waarvan de larven in water (aquatisch) of in de bodem buiten het water (terrestrisch) leven. In Nederland komen tenminste 500 soorten voor, waarvan ongeveer 80 terrestrisch of semiterrestrisch leven. Kwantitatief behoren de chironomidenlarven tot de individuenrijkste groepen van ongewervelde dieren in de bosbodem. In broekbossen hebben we te maken met zowel aquatisch als terrestrisch levende soorten, waartussen geen scherpe grens te trekken is. Zij leven als larve in water en bodem, verpoppen zich daar en vliegen daarna uit om binnen enkele dagen te paren en eitjes af te zetten. De volwassen mugjes eten niet of nauwelijks. Omdat ze erg talrijk kunnen zijn, spelen zij een belangrijke rol als voedsel van predatoren, zoals bijvoorbeeld vogels, vleermuizen en spinnen. De larven van veel soorten spelen een rol in het afbreken van dode plantenresten (en bacteriën) en zijn hierdoor afhankelijk van de afbreekbaarheid van dit materiaal en de snelheid waarin bruikbare stoffen beschikbaar komen. Andere voedingsbronnen voor de larven zijn schimmels, algen, protozoën en kleine of grotere prooidieren. Het larvestadium kan enkele weken tot een jaar lang duren; afhankelijk van de soort en de temperatuur zijn er hierdoor één tot drie of meer generaties per jaar.

##### Indicatieve waarde

Een onderzoek gefocust op chironomiden ontleent zijn betekenis niet aan het feit dat deze groep bijzonder aaibaar zou zijn. De groep is wat de ecologie betreft echter zeer gevarieerd en kan hierdoor informatie geven over diverse belangrijke milieufactoren. De groep kan model staan voor vele andere diergroepen in water en bodem van broekbossen. Bij de meeste van deze groepen (zoals vele families van kevers, vliegen, spinnen, slakken) weten we echter veel minder van hun ecologische eisen. Bij de chironomiden is relatief veel bekend van hun afhankelijkheid van milieufactoren, zoals vochtigheid, zuurgraad en kansen op herbevolking nadat zij ergens verdwenen zijn.

##### Relevante milieufactoren

De belangrijkste milieufactoren voor chironomiden in broekbossen zijn de waterhuishouding, het zuurstofgehalte in water en bodem, de voedingswaarde en afbreekbaarheid van het organisch materiaal en de aanwezigheid van schadelijke stoffen (waaronder afbraakproducten). De temperatuur speelt hierin een grote rol, maar zeer hoge temperaturen komen in een bosbodem maar op beperkte schaal voor en zijn daarom alleen van belang in hun relatie tot bovengenoemde factoren. Waarschijnlijk kunnen alle soorten bevrozing overleven, hoewel sterfte kan optreden door mechanische beschadiging door ijs.

De larven van terrestrisch levende chironomiden zijn in sterke mate afhankelijk van het vochtgehalte van de bodem. Enerzijds kunnen zij in droge bodems sterven door uitdroging, anderzijds kan in natte bodems sterfte optreden door zuurstofgebrek. Bovendien kan bij inundatie te veel water worden opgenomen door osmose.

In broekbossen leven vooral soorten die aangepast zijn aan een bodem die tenminste in het winterhalfjaar vochtig tot nat is en in de zomer niet te sterk uitdroogt. Onder de strooisellaag van een broekbos bevindt zich vaak een laag compact verteerd veen. Nog afgezien van de zuurstofloosheid in deze laag kunnen veel soorten zich hier kennelijk niet goed in terugtrekken, zodat zij sterven wanneer de onverteerde en halfverteerde laag daarboven uitdroogt.

Daarnaast zijn er soorten die semi-aquatisch leven in de temporaire poelen en eveneens (op verschillende manieren) zijn aangepast aan de drogere toestand in de zomer. De meeste aquatisch levende soorten verliezen meer water aan de omgeving (dan de terrestrisch levende soorten), als ze aan de lucht zijn blootgesteld. In goed natte bodem overleven diverse soorten wel, ook als het oppervlaktewater verdwenen is.



Er zijn twee strategieën voor een soort om droogte in de zomer te overleven: aanpassingen om ter plaatse in leven te blijven en herbevolking na plaatselijk uitsterven (zie Frouz *et al.* 2003). Soorten die sterk gespecialiseerd zijn op permanent vochtige tot natte bodems kunnen alleen permanent voorkomen als binnen de potentiële actieradius een voldoende vochtig refugium voorkomt.

Verzuring en ook een ernstig stikstofoverschot kunnen leiden tot grove tekortkomingen in de voedselkwaliteit van veel diersoorten, waaronder ook velerlei insecten (Van den Burg 2018). In broekbossen, die van nature ingesteld geweest zijn op een bepaald gecompliceerd afbraaksysteem, kan een dergelijke verandering dus het hele ecosysteem ontwrichten. De fauna speelt hierin een heel andere rol dan de vegetatie. Veranderingen in de kweldruk en o.a. hierdoor veranderde beschikbaarheid van fosfaten en stikstof werken door in het hele ecosysteem. Ook de chironomiden-fauna geeft duidelijke indicaties in deze richting. Uit de tot op heden bekende gegevens zijn deze indicaties duidelijker wat betreft verzuring dan bij eutrofiëring (door bv. fosfaten), maar voor dit laatste zou ook een meer hierop gericht onderzoek nodig zijn.

Het ecosysteem broekbos kan als waardevol beschouwd worden als de karakteristieke soortencombinatie rijk ontwikkeld is, wat wil zeggen dat ook soorten die gevoeliger zijn voor verstoringen in het systeem er kunnen blijven voorkomen. In onze antropogeen gestuurde wereld zijn dergelijke complete ecosystemen zeldzaam.

## 2. Doel van het onderzoek

De provincie Noord-Brabant herbergt zowel binnen als buiten haar Natura 2000 gebieden nog relatief veel waardevolle broekbossen. Om meer inzicht te krijgen in de bijzondere biodiversiteit van macrofauna in broekbossen en om een betere koppeling te kunnen maken tussen het voorkomen van soorten, hydrologie en knelpunten als verdroging, verzuring en verrijking is inventarisatie van meer broekbossen van belang.

Hoofdoel is het onderzoeken van de natuurwaarde van Brabantse broekbossen aan de hand van de macrofauna samenstelling (biodiversiteit). Naast de aquatische macrofauna vormen de in de bodem levende larven van terrestrische dansmuggen onderdeel van de inventarisatie. Met behulp van de inventarisatie willen we een aanzet geven tot het samenstellen van een lijst van kensoorten die een indicatorrol kunnen vervullen bij het beoordelen van de eco-hydrologisch kwaliteit van deze systemen.

Bovengenoemd doel past in een breder kader, waarbij de resultaten van het onderzoek gebruikt kunnen worden bij het maken van keuzes voor hydrologische herstelmaatregelen (vernatting, verhoging kweldruk).

Voor dit onderzoek hebben we een aantal deelvragen opgesteld:

- Welke soorten macrofauna leven in de natte biotopen van broekbossen in Noord-Brabant?
- Welke terrestrische larven van dansmuggen groeien op in de bodem van broekbossen?
- In welke mate zijn de aangetroffen soorten kenmerkend voor broekbos-systemen?
- Wat zegt de macrofauna samenstelling over de toestand van de terreinen?
- Zijn er kensoorten aan te wijzen die een indicatorfunctie kunnen vervullen bij advisering rondom beheer en hydrologisch herstel?

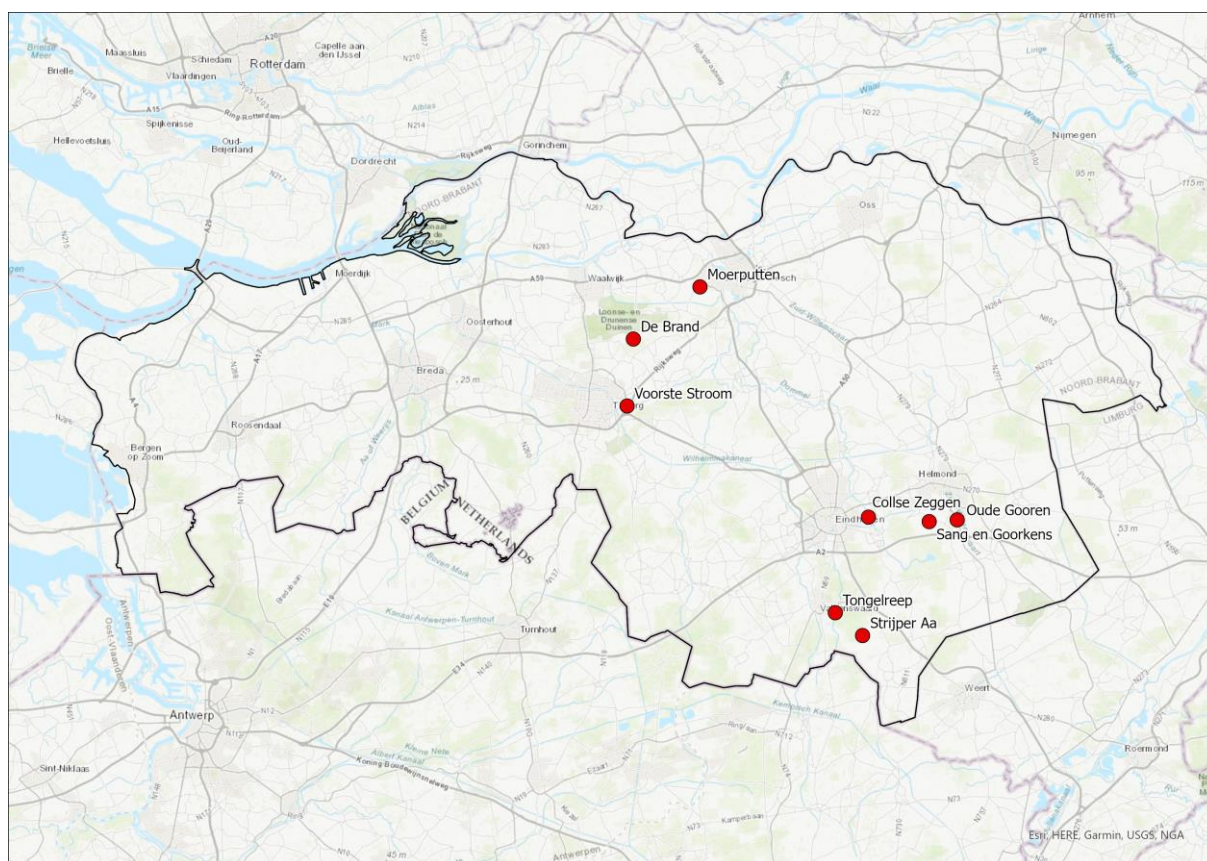


### 3. Methode

#### 3.1. Selectie onderzoeksgebieden

In overleg met beheerders in combinatie met veldbezoeken zijn zes deelgebieden geselecteerd, waarbinnen de onderzoekslocaties zijn gekozen. De volgende criteria zijn meegewogen in de selectieprocedure:

- De locatie maakt onderdeel uit van een Natura 2000-gebied;
- De locatie maakt onderdeel uit van gebieden op de Maatregelenkaarten voor biodiversiteit en leefgebieden in Noord-Brabant;
- Van de locatie zijn historische, hydrologische en/of andere gegevens beschikbaar;
- Locaties kampen met verschillende mate van verdroging (van min of meer onverstoord tot aanzienlijk verstoord);
- Voor de locatie zijn herstelmaatregelen gepland of onlangs uitgevoerd.



**Figuur 5** Situering van de geïnventariseerde deelgebieden in Noord-Brabant

Naast deze gebieden, worden ook enkele in 2017 geïnventariseerde broekbossen in Noord-Brabant meegenomen in deze rapportage. De onderzochte gebieden staan weergegeven in Tabel 1. De ligging van de onderzochte gebieden staat weergegeven in Figuur 5.

Voor informatie over de deelgebieden, waaronder geschiedenis, abiotiek, hydrologie, beheer en selectie en kenmerken van de bemonsteringspunten wordt verwezen naar paragraaf 4.3.



**Tabel 1** Overzicht geselecteerde onderzoeksgebieden.

| Deelgebied                       | Plaats           | Inventarisatie |
|----------------------------------|------------------|----------------|
| Collse en Urkhovense Zeggen      | Eindhoven        | 2019, 2020     |
| De Brand                         | Udenhout         | 2017           |
| Moerputten                       | 's Hertogenbosch | 2017, 2019     |
| Oude Gooren                      | Someren          | 2019, 2020     |
| Sang en Goorkens                 | Mierlo           | 2019, 2020     |
| Strijper Aa                      | Leende           | 2019, 2020     |
| Tongelreep (Laagveld/Leenderbos) | Valkenswaard     | 2019, 2020     |
| Beekdal Voorste Stroom           | Berkel-Enschot   | 2017           |

### 3.2. Bemonstering en analyse aquatische macrofauna

De monsters zijn genomen met behulp van een standaard macrofaunanet (maaswijdte 500 µm). De oppervlakte van het bemonsterde terreindeel bedroeg ongeveer 100 m<sup>2</sup>. Hierbinnen werden de onderscheiden biotopen/substraten zoveel mogelijk meegenomen, zodat het verkregen monster een goede reflectie is van de actuele biodiversiteit.

Op wat diepere plekken kon worden volstaan met het verzamelen van monstermateriaal door met het net het beoogde substraat te bemonsteren. Omdat de poelen en drassige plekken regelmatig klein en ondiep zijn, is ook met de hand substraat in het net geschoven. Gezien het heterogene karakter is een afgestemde monsterlengte lastig uit te voeren, maar is wel een maximum volume aangehouden. De bemonstering is hierdoor zowel kwalitatief (welke soorten komen er in een broekbos voor) als semi-kwantitatief (de verzamelde organismen geven een globaal beeld van de verhouding waarin soorten voorkomen).

Het bemonsterde materiaal is in het laboratorium gespoeld over een zeef (zeven, gestapeld met oplopende maaswijdte), waarbij de onderste zeef een maaswijdte heeft van 300 µm. Het materiaal van de verschillende fracties is boven een lichtbak uitgezocht op macrofauna. De macrofauna is geconserveerd en in een later stadium zo veel mogelijk tot op soort gedetermineerd.

### 3.3. Bemonstering en analyse terrestrische dansmuggen

Bij het onderhavige onderzoek werden drie methoden toegepast:

- **Opkweken** van de in de bodem aanwezige larven tot volwassen dansmuggen. Hiertoe werd ongeveer 3½ dm<sup>2</sup> van de bodem tot op een diepte van 2 tot 6 cm uitgestoken en binnenshuis opgekweekt in een mini-trap (Figuur 6) (zie Moller Pillot 2008). Elk monster werd samengesteld uit 6 tot 10 deelmonsters op verschillende plekken in het onderzoeksgebied. De kweken werden drie maanden tot een jaar lang gevolgd;
- De **Tullgren-methode**. Hiertoe werden de monsters op dezelfde manier genomen als voor de kweken, maar gedroogd onder een lamp. De larven kruipen tijdens het drogen naar beneden door een zeef en worden in water opgevangen en als larve gedetermineerd;
- Het **vangen van volwassen dansmuggen** met een slagnetje. Dit diende alleen als aanvulling om de aanwezigheid van andere soorten vast te stellen. Deze methode werd slechts weinig toegepast.



**Figuur 6** Links: Bemonstering van terrestrische larven van dansmuggen voor kweek. Rechts: Emergentie vallen (mini-traps) voor het opkweken van larven en verzamelen van uitvliegende volwassen dansmuggen uit bodemmateriaal van broekbossen. Foto's: Bureau Biota.

### 3.4. Opname abiotische factoren

Tijdens de veldbezoeken zijn de zuurgraad (pH), geleidend vermogen (EGV) en temperatuur (T) van de met water gevulde poelen gemeten. Tijdens het zomerbezoek is de mate van droogte bekeken (aanwezigheid resterende poelen en drassige plekken, bodemvochtigheid).

### 3.5. Bepalen indicatieve waarde aangetroffen soorten

Omdat er relatief veel meer bekend is van de indicatieve waarde van chironomiden vergeleken met de aquatische macrofauna, wordt een verschillende methode gehanteerd voor elke groep. In deze paragraaf worden ze dan ook apart behandeld.

#### 3.5.1. Aquatische macrofauna

Voor het opstellen van een geschikte indicatorlijst is primair beschikbare data van Bureau Biota gebruikt. Deze data bestaan uit inventarisaties uit broekbossen verspreid over Nederland, met een verschillend karakter (abiotiek, hydrologische toestand). Hierbij is ook de data van de broekbossen uit Noord-Brabant gebruikt.

#### Stap 1

In totaal zijn 46 op macrofauna bemonsterde broekbossen in Nederland gebruikt, die op basis van [kwelintensiteit](#) en mate van [droogval](#) in 5 categorieën zijn ingedeeld. Vervolgens is voor de aangetroffen soorten bepaald in welke categorieën ze (met name) voorkomen. Om een indruk te krijgen van de gevoeligheid voor [verzuring](#) is de gemeten pH van het oppervlaktewater van de 46 locaties ook gekoppeld aan het voorkomen van de taxa.

Voor de mate van kwelintensiteit zijn de broekbossen ingedeeld in de volgende 5 categorieën:

1. Jaarrond permanent uittredend kwel, waarbij bronmilieus ontstaan (elzenbronbos);
2. Sterke kweldruk. Veel kwelindicatoren aanwezig (kwelindicerende planten, kwelvlies, ijzeroxide);
3. Beperkte kweldruk, er is wel sprake van buffering en/of er zijn lokaal kwelindicatoren aanwezig;
4. Kweldruk gering. Geen kwelindicatoren aanwezig, buffering verwaarloosbaar;
5. Kweldruk afwezig. Dominantie regenwater.



Voor de mate van verdroging zijn de broekbossen ingedeeld in de volgende 5 categorieën:

1. Jaarrond permanent nat. Peilfluctuatie erg gering;
2. Nat van najaar tot voorjaar. Gedurende de zomer voldoende poelen en drassige plekken aanwezig;
3. Nat van najaar tot voorjaar. Gedurende de zomer een vochtige bodem, alleen lokaal resterende poelen;
4. Nat van najaar tot voorjaar. Gedurende de zomer een vochtige bodem, geen resterende poelen;
5. Nat van najaar tot voorjaar. Daarna diepe uitzakking van het peil. Bodem gedurende de zomer langdurig droog.

De toeschrijving van een broekbos tot een categorie is bepaald aan de hand van hydrologische gegevens, veldbezoeken (voorjaar, zomer, najaar) en abiotische metingen (pH). Per taxon is ook het percentage van voorkomen binnen de 46 locaties bepaald, wat een indruk geeft van de kenmerkendheid voor broekbossen. De taxalijst met het voorkomen in de verschillende categorieën, frequentie van voorkomen en de pH-range staat weergegeven in Bijlage 2.

## Stap 2

Uit de verkregen taxonlijst is met behulp van de gekoppelde gegevens een aantal indicatorsoorten geselecteerd, die in meer of mindere mate gevoelig blijken voor zure omstandigheden, droogval of de afname van de kwelintensiteit. De gevoeligheid is geconverteerd naar vier klassen:

1. Zeer gevoelig;
2. Gevoelig;
3. Beperkt gevoelig;
4. Ongevoelig.

Voor het bepalen van de klassen zijn primair de gegevens uit de gekoppelde lijst gebruikt. Soms zijn gegevens uit bestaande literatuur of 'expert judgement' gebruikt, als toebedeling door bijvoorbeeld geringe waarnemingen lastig was. Ook zijn uitbijters niet meegenomen in de beoordeling voor gevoeligheid. Een voorbeeld van een uitbijter is, als een soort bijvoorbeeld vrijwel uitsluitend binnen een pH-range tussen de 6 en 7 is gevonden, maar in één geval is er ook een individu bij een pH van 4.8 gevonden. Deze waarde is beschouwd als niet-typerend en is niet meegenomen bij de toebedeling van die soort tot een klasse. Daarnaast zijn ook gegevens uit de literatuur gebruikt voor de uiteindelijke keuze van de klasse.

Belangrijk te beseffen is dat de toebedeling van een gevoeligheidsklasse aan een soort voornamelijk berust op de mate van kunnen voorkomen gedurende of na het zich voordoen van bepaalde condities. Van bijvoorbeeld een dansmug die als 'ongevoelig' aangemerkt wordt voor droogval, is geconstateerd dat de larve ook na aanzienlijke verdroging in de zomer opnieuw aanwezig is gedurende de daarop volgende natte periode. Of dit komt door overleving door fysiologische of gedragsaanpassingen ter plaatse of door snelle herkolonisatie na uitsterven wordt niet bij de toebedeling meegenomen. De larve kan in zekere zin dus best gevoelig zijn voor verdroging (sterft bijvoorbeeld), maar staat toch aangemerkt als 'ongevoelig' doordat herbevolking vrijwel direct optreedt zodra het systeem weer nat wordt.

## Stap 3

Ter aanvulling is voor de soorten aangegeven of ze indicatief zijn voor een aantal factoren:

- Bronmilieus: de soort wordt ook in bronnen gevonden (hoge kweldruk, koude condities, stroming);
- Kwel: de soort komt met name voor bij aanwezigheid van kwel;
- Buffering: de soort komt vrijwel alleen in gebufferde broekbossen voor;
- Grondwaterinvloed: de soort komt in grondwater voor;
- Schaduw: de soort verkiest schaduwrijke plekken, meestal vanwege een voorkeur voor koude condities of hoge luchtvochtigheid;
- Hout: de soort leeft in hout;
- Vegetatiestructuur: de soort leeft in mossen of wordt geassocieerd met andere vegetatiestructuren.





Naast aan- of afwezigheid van soorten bij bepaalde hydrologische condities, kunnen ook verschuivingen in abundantie van soorten plaatsvinden binnen de levensgemeenschap. Populaties van bepaalde soorten nemen bijvoorbeeld bij verzuring af of verdwijnen, terwijl andere soorten zich gaan vestigen of in aantal toenemen. De soorten waarvan de relatieve abundantie toeneemt als een broekbos zuurder wordt, zijn ook aangemerkt in de reeks.

Voor de indicaties is gebruik gemaakt van eigen gegevens, bestaande literatuur en 'expert judgement'. De resulterende indicatorreeks staat weergegeven in Bijlage 3.

### 3.5.2. Terrestrische dansmuggen

Voor het bepalen van de indicatieve waarde van terrestrische chironomidensoorten wordt gebruik gemaakt van een vochtgetal en een pH getal. Beide zijn voorlopige inschattingen op grond van alle bekende gegevens van deze soorten (merendeels uit andere biotopen dan broekbossen). Zij worden vermeld en verklaard in Bijlage 4.

## 4. Bespreking aangetroffen taxa

In Bijlage 1 staat een overzicht van alle aangetroffen macrofauna-taxa en hun abundantie per onderzoeksgebied, verzameld met het standaard macrofaunanet, weergegeven. Om een beter beeld te geven van de macrofauna levensgemeenschap in broekbossen, zal in dit hoofdstuk eerst per hoofdgroep een algemene bespreking van een selectie van de aangetroffen soorten en hun ecologie aan bod komen (paragraaf 4.1).

Omdat de terrestrische dansmuggen (Chironomidae) met andere methoden werden bestudeerd, wordt deze groep apart behandeld in paragraaf 4.2. Tabel 2 geeft een overzicht van de aangetroffen soorten per gebied.

In paragraaf 4.3 wordt per subparagraaf een deelgebied besproken, waarbij ingegaan wordt op de aangetroffen samenstelling van soorten en wat ze indiceren. Ze kunnen beschouwd worden als een factsheet per gebied en onafhankelijk van elkaar gelezen worden.

### 4.1. Aquatische macrofauna

#### 4.1.1. Dansmuggen – Diptera: Chironomidae

De dansmuggen (Chironomidae) – ook wel vedermuggen genoemd – zijn niet-stekende muggen, waarvan de larven meestal aquatisch of semi-aquatisch leven. Ze vormen een belangrijke indicatorgroep voor de ecologische kwaliteit van oppervlaktewateren. We troffen tijdens de inventarisaties in Noord-Brabant dansmuggen van de volgende subfamilies aan: Chironomini, Tanytarsini, Tanypodinae en Orthocladiinae.

##### Chironomini

Chironomini vormen een belangrijk deel van de macrofauna in de broekbossen. Met name larven van het geslacht *Chironomus* komen vaak massaal voor in de poelen met een dikke organische laag van blad en detritus. De larven zijn goed bestand tegen de vaak zuurstofarme condities.

Van het geslacht *Polypedilum* is met name *P. uncinatum* (agg.) aangetroffen. Soorten binnen dit aggregaat zijn als larve op morfologische basis niet met zekerheid van elkaar te onderscheiden. Ze komen in vrijwel elk broekbos voor en zijn daar weinig kritisch. Wel zijn ze voornamelijk talrijk in zure omstandigheden. Larven kunnen tot op zekere hoogte droogval overleven (Dettinger-Klemm 2003). Daarnaast kan deze dansmug vermoedelijk snel een gebied opnieuw herkoloniseren (Figuur 7).



In het broekbos langs de Tongelreep zijn enkele soorten van stromende wateren (kwel) gevonden, *Paratendipes albimanus*, *Polypedilum cultellatum* en *P. scalaenum*.

In het broekbos in het Voorste Stroom-gebied troffen we *Paratendipes nudisquama* aan. We hebben deze soort tot nu toe alleen in broekbossen aangetroffen, wanneer er voldoende kweldruk aanwezig is. Daarnaast lijkt een vrij open structuur van het broekbos voor deze soort belangrijk, in sterk beschaduwde broekbossen worden larven meestal niet aangetroffen.



**Figuur 7** Volwassen vrouwtje van *Polypedilum uncinatum* agg. Larven zijn in vrijwel ieder broekbos aanwezig. Foto: Bureau Biota.

### Tanytarsini

Larven van *Zavrelia pentatoma* troffen we aan in de Moerputten. De larven leven in kleine kokertjes. Wiederholm (1986) noemt als biotoop voor deze soort: stagnante wateren, rijk aan humuszuren in of langs moerassen. De soort prefereert waarschijnlijk biotopen met grondwaterinvloeden.

Soorten van het geslacht *Micropsectra* komen uitsluitend op plekken voor met enige stroming. *Micropsectra roseiventris* komt vooral in bronnen voor, maar voldoende uittredend kwel in broekbossen schept ook bronachtige omstandigheden. Alleen in de Oude Gooren troffen we deze soort aan. Langs de Tongelreep troffen we larven van *M. apposita/notescens* aan, een lastig te onderscheiden duo. Ze worden vooral in bronnen en bovenloopjes gevonden.

Larven van het geslacht *Parapsectra* komen alleen bij een sterke kweldruk voor in broekbossen. Door deze afhankelijkheid zijn ze erg gevoelig voor verdroging. Volwassen exemplaren van *P. styriaca* konden in 2017 en 2018 worden vastgesteld in het broekbosje in het Voorste Stroom-gebied.

Larven van *Neozavrelia cuneipennis*, een soort van kwelmilieus, troffen we aan in de Urkhovense zeggen. Ze komen met name voor in de oeverzone (terrestrisch en aquatisch) van allerlei stilstaande wateren, soms ook in zuur milieu. Veelal betreffen het temporaire wateren (eigen observaties).



Van de Nederlandse soorten binnen het geslacht *Paratanytarsus* lijkt alleen *P. tenellulus* ook met enige regelmaat in temporaire wateren voor te komen. Ook in broekbossen treffen we larven zo nu en dan aan.

### Orthocladiinae

*Paralimnophyes longiseta* (Figuur 8) kan abundant zijn in poelen en zeggenmoerassen van de broekbossen. De larve heeft een spectaculaire, dieppaarse kleur en is een typische bewoner van kleine, vaak semi-terrestrische, temporaire poelen en moerassen (Moller Pillot 2013). Zelfs op plekken met erg weinig water kun je de larven nog tegenkomen. Bij toenemende verzuring kan deze soort dominant aanwezig zijn. Volgens Dettinger-Klemm (2003) kunnen de larven bij droogval in een zomerslaap raken (aestivatie) en worden weer actief bij natte condities. De larven sterven echter bij sterke uitdroging. Wij vermoeden dat de soort geen diapauze heeft. Toch worden larven na langdurige droogval in de zomer gewoonlijk weer aangetroffen in de daarop volgende natte periode. Onduidelijk is of een snelle herbevolking vanuit naburige nattere locaties of overleven ter plaatse hieraan ten grondslag ligt.



**Figuur 8** De larve van de dansmug *Paralimnophyes longiseta* komt in de meeste broekbossen voor. Bij zure omstandigheden neemt de soort in abundantie toe. Foto: Bureau Biota.

Ook larven van het geslacht *Limnophyes* zijn regelmatig aangetroffen en zijn typerend voor semi-aquatische milieus. Larven zijn echter moeilijk tot op soort te determineren. De larve van *Limnophyes asquamatus* is in zuurdere wateren gewoonlijk algemeen (Moller Pillot 2013) en kan dan in dichtheid toenemen. De soort kent vermoedelijk geen diapauze.

Een larve van *Mollerella calcarella* is aangetroffen in de Brand. Deze soort wordt alleen gevonden in bossen die ook in de zomer nog voldoende vochtig blijven. Kwel is geen voorwaarde, ook in andere vochtige bossen en half open gebieden waar bomen en struiken staan is de soort aangetroffen. In het broekbos langs de Voorste stroom konden we ook adulten vaststellen.





Van het geslacht *Metriocnemus* zijn drie soorten vastgesteld. Hiervan wordt *Metriocnemus fuscipes* ook veel in bronnen gevonden en wordt dan met name aangetroffen in mossen (eigen waarneming). De larve wordt vrijwel niet in zure wateren gevonden (Moller Pillot 2013).

Larven van *Trissocladius brevipalpis* kunnen met grote aantallen in broekbossen gevonden worden. Volgens Williams (2006) zijn larven van *Trissocladius* al voor de echte winter start volgroeid en kunnen daardoor erg vroeg in het voorjaar uitvliegen. In Nederlandse situaties worden in december en januari naast volgroeide larven (4<sup>e</sup> stadium) ook regelmatig 3<sup>e</sup> stadium larven gevonden. Deze volgroeien in de winter (eigen waarneming). Moller Pillot (2013) geeft aan dat de soort vooral wordt aangetroffen in poelen, moerassen en ondergelopen grasland, welke in de zomer opdrogen. Bij aanvang van de droge periode maken de nog onvolgroeide larven een cocon en ondergaan een rustfase (dormancy). Ze groeien pas verder in het late najaar of de winter.

Larven van *Chaetocladius piger* (gr.) kunnen aanwezig zijn in broekbossen, mits deze jaarrond voldoende nat blijven. Larven zijn mogelijk gebonden aan kwelmilieus (Moller Pillot 2013). Wel is de larve ook in zure omstandigheden aan te treffen (Wiggers *et al.* 2019). Het kunnen voorkomen in temporaire milieus als broekbossen, duidt mogelijk op een zomerdiapauze als larve.

Van het geslacht *Paraphaenocladius* zijn twee soortroepen te onderscheiden, *Paraphaenocladius impensus* agg. en *P. pseudirritus* agg. Beide groepen – waarbinnen meerdere soorten schuilgaan – hebben we aangetroffen tijdens het onderzoek. De aangetroffen larven van *P. pseudirritus* agg. zijn voor het grootste deel toe te schrijven aan *Paraphaenocladius spec.* Volthe, een nog onbeschreven soort die we voor het eerst in het Voltherbroek, een broekbos in Twente hebben vastgesteld (zie Wiggers *et al.* 2019). We vermoeden dat de larve in de zomer in diapauze gaat en hierdoor ongevoelig is voor droogval. Ook in vrij sterk verdroogde broekbossen troffen we de soort soms aan. Voorwaarde is vermoedelijk wel dat de bodem plaatselijk nog voldoende vochtig blijft.

*Paraphaenocladius pseudirritus* is veel kritischer. Ze is gevoelig voor sterke uitdroging en komt ook in bronmilieus voor. Deze soort konden we als adult in het broekbosje langs het stroomgebied van de Voorste stroom vaststellen. Ook *P. impensus* kan gevonden worden in bronnen, maar komt ook in allerlei andere natte bodems voor (Moller Pillot 2013). Gedurende de zomer ondergaat de larve waarschijnlijk een diapauze, maar verdraagt sterke uitdroging van de bodem slecht.

Zowel in de Oude Gooren als het broekbos langs de Tongelreep zijn larven van het geslacht *Parakiefferiella* gevonden, behorend tot een onbeschreven soort. Vrijwel het hele geslacht is kenmerkend voor oligotrofe meren, bronnetjes, bronbeekjes en dergelijke milieus. Ondanks dat het onbekend is om welke soort het gaat, indiceren de larven vermoedelijk een goede kweltoevoer.

*Diplocladius cultriger* is een soort, waarvan de larven bekend zijn uit met name stromende wateren. Blijkbaar kan de larve bij specifieke randvoorwaarden ook in broekbossen voorkomen. We troffen meerdere larven aan in de Urkhovense Zeggen en langs de Tongelreep. Adulten werden vastgesteld langs de Voorste stroom. Vermoedelijk is het uittreden van voldoende kwel (lichte stroming) een voorwaarde.

Bijzonder is de vondst van de zeer zeldzame *Rheocricotopus unidentatus* (Figuur 9). We hebben deze soort recent voor het eerst in Nederland kunnen vaststellen uit enkele broekbossen in Twente en Friesland. *Rheocricotopus unidentatus* was tot dusver slechts bekend van de Verenigde Staten (Saether & Schnell 1988), Canada (Namyanda *et al.* 2012) en binnen Europa van enkele waarnemingen uit Duitsland en Tsjechië (Scheibe 2002, ongepubliceerde data Thomas Bendt). Larven van deze opgaven zijn gemeld van bovenloopjes en helocrenen, maar altijd tussen bladpakketten. Waarschijnlijk is de larve in broekbossen afhankelijk van een goede kweltoevoer, hoewel de soort tegen periodieke droogte lijkt te kunnen (Wiggers *et al.* 2019). Welke strategie de soort toepast om de droogte te overbruggen is onbekend, mogelijk ondergaan de eieren een rustfase. We troffen de soort in Noord-Brabant aan in vier deelgebieden.



**Figuur 9** De larve van de zeer zeldzame vedermug *Rheocricotopus unidentatus* komt in broekbossen met voldoende kweltoevoer voor. De weinige waarnemingen van deze soort uit Nederland stammen uitsluitend uit broekbossen. Links: Habitus. Rechts: Kop (ventraal). Foto: Bureau Biota.

Larven van de geslachten *Pseudosmittia* en *Pseudorthocladus* leven terrestrisch, maar zijn regelmatig in de monsters aangetroffen. Larven van *Pseudorthocladus* zijn beduidend gevoeliger voor uitdroging van de bodem dan die van *Pseudosmittia*. Ze zijn met name in vochtig mos te vinden (eigen waarneming). Voor zure condities zijn ze minder gevoelig.

### Tanypodinae

*Telmatopelopia nemorum* is zonder meer de algemeenste soort in broekbossen binnen deze subfamilie. Vaak is ze één van de talrijkste vedermuglarven aanwezig. In zure situaties kan deze soort zelfs erg dominant aanwezig zijn (acidofiel). Ook voor langdurige droogte is ze relatief ongevoelig. Vallenduuk & Moller Pillot (2013) melden dat de soort een zomerdiapauze als ei of onvolgroeide larve heeft. Opvallend is dat ook dat bij sterke droogval in de zomer, deze soort gedurende de natte periode erna weer aanwezig is. Naast het ondergaan van een diapauze tijdens droogval zullen andere factoren waarschijnlijk een rol spelen bij deze veerkracht.

Ook larven van het geslacht *Xenopelopia* zijn goed bestandig tegen droogval en kunnen dominant aanwezig zijn. Ze komen frequent voor in temporaire poelen, wat een hoog actief of passief dispersievermogen van volwassen muggen via de lucht doet vermoeden. Ze begeven zich als larve vaak in hoge aantallen tussen dode bladeren op de bodem van poelen en moerassen (Vallenduuk & Moller Pillot 2013).

*Natarsia punctata* kan zich alleen in broekbossen handhaven als deze ook in de zomer voldoende vochtig blijven. De soort komt ook in bronnen voor. De imago's hebben vermoedelijk een slecht dispersievermogen, waardoor herkolonisatie na verdroging moeilijk verloopt. De soort is minder gevoelig voor zure omstandigheden.

Larven van *Krenopelopia binotata* (Figuur 10) worden ook in bronnen gevonden. Ze kunnen slecht tegen verdroging en kunnen zich niet goed bij zure omstandigheden handhaven. Ze komen alleen in broekbossen voor, die voldoende gebufferd worden door grondwater en niet geheel uitdrogen. Met name in de Urkhovense zeggen troffen we veel larven aan. Vermoedelijk is de aanwezigheid van mosstructuren ook belangrijk voor de soort (Vallenduuk & Moller Pillot 2013).



**Figuur 10** Larven van de dansmug *Krenopelopia binotata* zijn wit met een oranje kop. Ze komen alleen in broekbossen voor, als deze goed gebufferd worden door grondwater en zijn niet bestand tegen verdroging. Foto: Bureau Biota.

#### 4.1.2. Overige tweevleugeligen – Diptera

Naast vedermuggen komen er veel tweevleugeligen van andere families in broekbossen voor. We zullen de families kort behandelen.

##### Familie Ceratopogonidae (knutten)

Deze familie is beter bekend onder de naam knutten. De volwassen knutten zijn berucht vanwege hun steekgedrag. Larven kunnen in veel watertypen gevonden worden. Ook in broekbossen komen ze voor. Soorten zijn echter lastig op naam te brengen op basis van larven. Ze zijn daardoor niet geschikt als indicatieve groep.

##### Familie Culicidae (steekmuggen)

Steekmuggen (Culicidae) zijn goed aangepast aan temporaire wateren en larven kunnen soms massaal in poelen in broekbossen voorkomen. De geslachten *Ochlerotatus* en *Culiseta* werden het meest in de onderzoekslocaties aangetroffen.

Van het geslacht *Ochlerotatus* zijn larven van *O. cantans* en *O. rusticus* aangetroffen. *Ochlerotatus cantans* komt algemeen voor in broekbossen en is weinig gevoelig voor verzuring. Het is een soort die in het ei-stadium overwintert (Becker *et al.* 2010). *Ochlerotatus rusticus* overwintert als larve en komt voornamelijk voor in moerasbossen met een hoge grondwaterstand (Becker *et al.* 2010). Deze hoge grondwaterstand is noodzakelijk voor de overwinterende larven, die dan in staat zijn om ook bij dichtvriezen van het water de winterperiode te overleven. In verzuurde broekbossen komt de soort niet voor. In sterk verzuurde situaties kan *O. punctor* gaan domineren (data Bureau Biota), maar deze soort is tijdens het onderzoek niet aangetroffen.

Van het geslacht *Culiseta* is *C. morsitans* verreweg de algemeenste in broekbossen en is op iedere locatie aangetroffen. De soort lijkt weinig kritisch en komt zelfs in sterk verzuurde bossen nog voor. Ook zijn ze goed aangepast aan tijdelijke droogte. De eieren worden in de vochtige bodem gelegd en kunnen hier meerdere maanden overleven (Service 2009). Pas nadat het gebied weer nat wordt, komen de larven uit het ei.



### Familie Chaoboridae (pluimmuggen)

Pluimmuggen zijn gerelateerd aan steekmuggen, maar ze steken niet. In Nederland komen van deze familie twee geslachten voor, *Chaoborus* en *Mochlonyx*. Doordat de larven van het geslacht *Chaoborus* vrijwel geheel transparant zijn, worden ze ook wel spookmuggen genoemd (in het engels 'phantom midge' of 'glassworm') (Figuur 11).



**Figuur 11** De vrijwel transparante larven van de pluimmug *Chaoborus crystallinus*. Foto: Bureau Biota.

Tijdens het onderzoek zijn larven van *Chaoborus flavicans*, *C. crystallinus* en *C. pallidus* aangetroffen. Larven van het geslacht *Chaoborus* zijn zeer goed aangepast aan vrijwel zuurstofloze omstandigheden. Dit maakt geïsoleerde bospoelen met ophoping van organisch materiaal en het ontbreken van vis een ideaal biotoop. Net als steekmuggen kunnen ze daar massaal voorkomen. De larven zijn echte rovers en eten allerlei kleine, ongewervelde dieren.

Daarnaast zijn ook larven van *Mochlonyx velutinus* (complex) aangetroffen, welke een voorkeur hebben voor zure wateren (Kuper & Verberk 2011). Ook deze larven kunnen massaal in met name zure broekbossen voorkomen. Droogteperiodes in de zomer worden overbrugd, doordat de eieren resistent zijn tegen tijdelijke droogte (ei-diapauze) (Kuper & Verberk 2011).

### Familie Cylindrotomidae (buis-muggen)

Deze familie – de buis-muggen – zijn nauw verwant aan langpootmuggen. We troffen alleen larven van *Triogma trisulcata* aan (Figuur 12). De larve leeft in semi-aquatische mossen, waar het zich ook mee voedt. De larve lijkt zelfs op een takje mos, waardoor hij amper opvalt.



**Figuur 12** De larve van de buismug *Triogma trisulcata* leeft exclusief in aquatische mossen. Foto: Bureau Biota.

#### **Familie Dixidae (meniscusmuggen)**

Larven van de meniscusmuggen (Dixidae) zijn regelmatig aangetroffen in de onderzoekslocaties. Het betreft vooral de algemene soort *Dixella amphibia*. De larven zijn met name karakteristiek voor verlandende milieus, waar ze zich vaak ophouden in de vloeistofspiegel langs emerse vegetatie en andere structuren. Larven voeden zich met micro-organismen en stukjes afstervend, organisch materiaal (Disney 1999).

#### **Familie Dolichopodidae (slankpootvliegen)**

Larven van slankpootvliegen (Dolichopodidae) treffen we regelmatig in broekbossen aan. Larven zijn echter niet verder te determineren dan tot familie.

#### **Familie Limoniidae (steltmuggen)**

Larven van steltmuggen (Limoniidae) zijn sterk verwant aan langpootmuggen. In broekbossen komen meerdere soorten voor. Sommigen leven specifiek in dood hout, zoals *Austrolimnophila*, *Rhypholophus* en *Lipsothrix*. De meeste larven zijn niet tot op soortsniveau te determineren.

Larven van het geslacht *Helius* zijn vaak volop aanwezig in broekbossen, maar komen ook langs de randen van veel andere wateren voor. Van het geslacht *Molophilus* zijn met name larven van *M. obscurus* te vinden in moerassige biotopen als broekbossen. De larve van *Eutonia barbipes* wordt weinig gemeld, we troffen deze op één locatie aan. De locaties buiten Noord-Brabant, waar we larven vonden betreffen goed gebufferde broekbossen en een elzenbronbos.

#### **Familie Pediciidae (tandmuggen)**

Tandmuggen (Pediciidae) zijn sterk verwant aan langpootmuggen. We troffen langs de Tongelreep een larve van het geslacht *Tricyphona* aan. De larven worden vaak in mos gevonden.



### Familie Psychodidae (motmuggen)

Larven van de Psychodidae (motmuggen) zijn veel aangetroffen. Determinatie tot op soortsniveau is echter in de meeste gevallen onmogelijk. Er zijn meerdere geslachten bepaald, waarvan we enkele bespreken.

Larven van het geslacht *Jungiella* stroffen we uitsluitend aan in broekbossen met enige mate van kwel.

Larven van het geslacht *Feuerborniella* worden maar zeer weinig in Nederland gevonden, we troffen een larve aan in de Oude Gooren. De larven kunnen ook in bronnen gevonden worden en prefereren waarschijnlijk een sterke kweldruk en de aanwezigheid van mos. Waarschijnlijk gaat het om de soort *F. obscura*, recent voor het eerst gemeld voor Nederland (Langbroek & De Boer 2022).

Ook larven van het geslacht *Peripsychoda* vinden we met name in broekbossen met duidelijke kwelinvloed.

Larven van het geslacht *Tonnoiriella* zijn slechts op twee locaties aangetroffen. Ze leven vermoedelijk in mossen (Ježek *et al.* 2018) en prefereren locaties met kwel. In zure broekbossen hebben we de larven niet vastgesteld.

### Familie Ptychopteridae (glansmuggen)

Larven van glansmuggen (Ptychopteridae) hebben een lange adembuis (Figuur 13). Door deze als snorkel te gebruiken, kunnen deze larven goed in een zuurstofloze, organische laag leven. Ze prefereren organisch verrijkte systemen. *Ptychoptera minuta* en *P. contaminata* zijn het meeste aangetroffen. Hiervan is *P. minuta* het meest typerend voor beschaduwde moerassen. Slechts eenmalig is *P. albimana* aangetroffen, een soort die met name in kwelmoerassen wordt gevonden. In broekbossen lijkt voldoende uittredend kwel (vaak ook lichte stroming) een voorwaarde, wil de soort zich kunnen vestigen. Wiberg-Larsen *et al.* (2021) noemen voor larven van deze soort locaties met neerslag van ijzeroxyde, wat ook overeen komt met onze bevindingen.



**Figuur 13** Larven van glansmuggen hebben een lange adembuis, waardoor ze goed in de zuurstofloze, organische bodem van poelen kunnen leven. Op de foto een larve van *Ptychoptera scutellaris*, een kritische soort van kwelgevoede locaties met enige stroming. Foto: Bureau Biota.





*Ptychoptera scutellaris* kan ook in broekbossen aangetroffen worden, maar beperkt zich tot locaties met een hoge kweldruk met enige stroming (helocene situaties) (Wiberg-Larsen *et al.* 2021, eigen waarneming). We hebben deze soort op de locaties in Noord-Brabant niet vastgesteld.

#### Familie Sciomyzidae (slakkendodende vliegen)

Larven van de Sciomyzidae (slakkendodende vliegen) komen ook in broekbossen voor. Determinatie is echter lastig. In de meeste gevallen behoorden de aangetroffen larven tot het geslacht *Tetanocera*.

#### Familie Stratiomyidae (wapenvliegen)

Van de wapenvliegen (Stratiomyidae) zijn uitsluitend larven van de kleine moeraswapenvlieg (*Oplodontha viridula*) gevonden. Deze soort is erg algemeen en komt naast in broekbossen, ook in allerlei andere moerassige biotopen voor. De soort is waarschijnlijk gevoelig voor verzuring, we troffen larven alleen aan bij een pH rond de 7.

#### Familie Syrphidae (zweefvliegen)

Binnen de zweefvliegen (Syrphidae) zijn alleen larven van het geslacht *Helophilus* aangetroffen. Deze larven hebben, net als larven van glansmuggen, een lange adembuis. In de aanwezige poelen leeft de larve in de zuurstofloze bodemlaag van fijne detritusdeeltjes.

### 4.1.3. Kokerjuffers – Trichoptera

Kokerjuffers zijn larven van schietmotten (Trichoptera) en groeien vrijwel uitsluitend op in aquatische biotopen. De meeste soorten kokerjuffers fabriceren een kokertje ter bescherming van hun weke lijf, wat de naam van de larven verklaart. In de onderzoekslocaties in Noord-Brabant konden we 10 soorten vaststellen, verdeeld over drie families.

#### Familie Beraeidae

De enige soort van deze familie die we op slechts enkele onderzoekslocaties aantreffen is *Beraea pullata* (Figuur 14).



**Figuur 14** De kokerjuffer *Beraea pullata* komt alleen in broekbossen voor bij voldoende uittreding van kwel. Ze heeft een opvallend oranje kop en pronotum en bouwt haar kokertje van zandkorrels. Foto's: Bureau Biota.



Het is een soort die afhankelijk is van kwelsituaties en komt daarom ook in bronnen voor. In broekbossen kan de soort alleen voorkomen als toevoer van kwel voldoende is. Daarnaast is de soort semivoltien, de ontwikkeling van de larve duurt langer dan een jaar. Hierdoor kan de soort alleen succesvol in broekbossen opgroeien, als deze jaarrond op zijn minst waterhoudende delen blijft behouden. Deze eisen maken de kokerjuffer zeer geschikt als indicatorsoort.

### Familie Phryganeidae

We troffen van deze familie drie soorten aan. Hiervan is de kokerjuffer *Trichostegia minor* (Figuur 15) één van de algemeenste soorten kokerjuffers in broekbossen. Ze is goed aangepast aan het leven in temporaire wateren. Zowel larven als eieren zijn bestand tegen droogval, fluctuerende pH en periodes van zuurstofdeficiëntie (Otto 1983, Van der Hoek & Cuppen 1989). De soort kent als adult geen lange zomer-diapauze om de droogteperiode te overbruggen, zoals bij meerdere soorten binnen de familie Limnephilidae. We namen paring waar in juli en eitjes zullen ook rond deze tijd gelegd worden. Als een broekbos al in de zomer voldoende nat is geworden, kruipen de larfjes uit het ei. Dat kan al in augustus zijn (eigen waarneming). Bij langere droogte wordt dit uitgesteld. De soort kan in vrijwel elk broekbos aangetroffen worden en komt daar vaak massaal voor. Hierdoor kan deze kokerjuffer aangemerkt worden als kenmerkend voor broekbossen.



**Figuur 15** De kokerjuffer *Trichostegia minor* is uitstekend aangepast aan tijdelijke droogval. De soort is kenmerkend voor broekbossen en is daar weinig kritisch. Ze bouwt haar kokertje van stukjes blad. Foto: Bureau Biota.

De aanmerkelijk zeldzamere *Hagenella clathrata* (Figuur 16) is op meerdere onderzoekslocaties aangetroffen, een soort die met name in temporaire wateren met kwel en veenmoerassen voorkomt (Higler 2008). De larve is goed bestand tegen zure condities en is ook in hoogveenmoerassen te vinden. Ook tijdelijke droogval kan de soort goed verdragen. Toch komt ze niet algemeen voor in broekbossen. Andere factoren zullen een rol spelen bij het kunnen voorkomen van deze soort.

De kokerjuffer *Oligotricha striata* is op slechts één onderzoekslocatie aangetroffen (gebied Voorste stroom). Deze soort is vooral bekend van zure wateren, zoals vennen. In tegenstelling tot *T. minor* en *H. clathrata*, is ze minder kenmerkend voor droogvallende wateren. In broekbossen komt de soort waarschijnlijk alleen voor, als er diepe poelen aanwezig zijn die langdurig water bevatten.

De zeer zeldzame *Oligostomis reticulata* hebben we niet aangetroffen in de onderzochte gebieden. Het is een soort die wel thuishoort in broekbossen, maar dan in vaak temporaire, langzaam stromende watergangen met blad.



**Figuur 16** Larven van de zeldzame schietmot *Hagenella clathrata* komen ook in broekbossen voor. Wat precies de eisen zijn van deze soort, is nog niet geheel duidelijk. Foto: Bureau Biota.

### Familie Limnephilidae

Van deze familie hebben we zes soorten in de onderzoekslocaties aangetroffen. De algemeenste hiervan zijn *Glyphotaelius pellucidus* en *Limnephilus flavicornis*. Ze zijn beide aangepast aan tijdelijke droogval (Moretti *et al.* 1976, Crichton & Fisher 1981) en kunnen in hoge aantallen in broekbossen aangetroffen worden.

De volwassen schietmotten van *Glyphotaelius pellucidus* komen in het voorjaar uit hun pop en hebben een lange vliegperiode. In de zomer gaan ze in diapauze. Dit is een inactieve rustfase, waardoor ze in staat zijn de droge zomerperiode te overbruggen. De eitjes worden in de herfst op bladeren boven het wateroppervlak gelegd en begeven zich in een geleïchte massa. Het lijkt er op dat eiafzet wordt geïnitieerd door periodes van regen. Na enkele weken komen de kokerjuffertjes uit en vallen in het water (Crichton 1986). Ze groeien snel op en hebben vijf larvale stadia. De larven maken een plat kokertje van stukjes blad, waardoor ze goed gecamoufleerd zijn (Figuur 17). Ze zijn in staat lage zuurstofconcentraties te doorstaan (Otto 1976), waardoor ze goed in de poelen met blad kunnen overleven. De larven zijn minder bestand om periodieke droogte te doorstaan (Otto 1983). Ze overwinteren als larve en verpoppen in het voorjaar (maart-april). *Limnephilus flavicornis* heeft een dergelijke cyclus, met een zomer-diapauze als adult.

Larven van *Limnephilus stigma* troffen we alleen in de Brand aan. Het is ook een soort die goed aangepast is aan tijdelijke droogval (Hiley 1978). Volwassen vrouwtjes gaan in zomer-diapauze, om de droge periode te overbruggen (Crichton 1967). In broekbossen in andere delen van het land troffen we deze kokerjuffer regelmatig met hoge aantallen aan. Dit waren zowel broekbossen in het laagveengebied als op de hoge zandgronden in het oosten van het land. In Brabant is de soort echter zeldzaam en is een prioritaire soort voor behoud en herstel van leefgebieden in Noord-Brabant (Van der Burg *et al.* 2019).

Ook *Limnephilus auricula* is slechts op enkele locaties aangetroffen. Deze kokerjuffer wordt in allerlei temporaire wateren gevonden, maar in broekbossen lijkt ze alleen bij voldoende kwelinvloed voor te komen.





**Figuur 17** De kokerjuffer *Glyptotaelius pellucidus* heeft zijn levenscyclus aangepast aan periodieke droogval. Het volwassen vrouwtje van de schietmot ondergaat een zomer-diapauze en overbruggt zo de droge zomerperiode. Eitjes worden pas in het najaar gelegd. Foto: Bureau Biota.

Van *Limnephilus lunatus* is op drie locaties een larve aangetroffen. Deze zeer algemene kokerjuffer is echter niet typerend voor broekbossen. Ze komt voor in verscheidene permanente wateren.

De zeer zeldzame *Anobolia brevipennis* wordt vrijwel uitsluitend in of langs broekbossen gevonden. De larven bouwen een karakteristiek kokertje van stukjes blad, welke driehoekig in doorsnee is (Figuur 18). We troffen ze alleen in de Brand en de Urkhovense Zeggen aan. Sanabria *et al.* (2019) troffen in de Brand ook enkele larven aan in een rabatsloot. Voor Noord-Brabant zijn deze twee locaties tot nog toe de enige vindplekken van larven van deze bijzondere soort.

Waarschijnlijk is een zekere mate van kwelinvloed belangrijk voor deze soort. Wallace & Wallace (2019) noemen zelfs broekbossen met lichte (kwel)stroming. Dit kan duiden op een hogere gevoeligheid voor lage zuurstofconcentraties dan bijvoorbeeld *G. pellucidus*. Adulten vliegen in het voorjaar uit en vrouwtjes gaan vermoedelijk in zomerdiapauze. Geleijachtige eimassa's worden in het najaar gelegd en na een aantal weken komen de larfjes uit het ei (Walace & Walace 2019). Broekbossen waar wij veel larven hebben aangetroffen, hebben een venige bodem en een beperkte droogval in de zomer.



**Figuur 18** De zeldzame kokerjuffer *Anobolia brevipennis* bouwt een karakteristiek kokertje van stukjes blad, welke driehoekig in doorsnee is. Larven werden aangetroffen in De Brand en de Urkhovense zeggen. Foto: Bureau Biota.

#### 4.1.4. Steenvliegen – Plecoptera

Steenvliegen zijn vrij primitieve insecten, waarvan de larven in het water opgroeien. Larven van de meeste soorten vereisen goede zuurstofcondities. Er zijn op de onderzoekslocaties twee soorten steenvliegen gevonden, beide uit de familie Nemouridae. Het betreffen *Nemoura cinerea* en de beduidend zeldzamere *Nemoura dubitans*. *Nemoura cinerea* kan worden gevonden in beken, maar een belangrijke opgroeiplaats voor de larven zijn beekbegeleidende broekbossen (Wiggers *et al.* 2019). De eitjes zijn verpakt in gelatine-achtig materiaal. Hierdoor kunnen ze goed tegen periodieke droogval en begeven zich dan in een lange rusttoestand (ei-diapauze) (Berrie & Wright 1984). Deze rustfase kan tijdens periodieke droogte wel tot zeven maanden duren (Brink 1949). Als het broekbos in het najaar weer voldoende nat wordt, komen de eitjes uit. Als de droogte echter te lang aanhoudt, komen de eitjes niet meer uit. Voor larven maakt droogte vroeg in het voorjaar succesvol uitvliegen onmogelijk (Beijer 1980). De volwassen dieren zijn geen goede vliegers, waardoor herstel van de populatie na zulke droogteperiodes langzaam kan plaatsvinden (Moller Pillot 2003).

De zeer zeldzame *Nemoura dubitans* (Figuur 19) stelt strengere eisen aan haar milieu. Larven van deze steenvlieg worden in stilstaand water gevonden, dat gevoed wordt door bronbeken of uittredend grondwater (Koese 2008). Hierdoor is deze soort veel gevoeliger voor langdurige droogte dan *N. cinerea*. We konden larven op meerdere onderzoekslocaties vaststellen, wat weergeeft dat broekbossen een belangrijk biotoop zijn voor deze kwetsbare soort. Tot dusver waren er slechts weinig vindplekken in Noord-Brabant bekend. Deze steenvlieg is een prioritaire soort voor behoud en herstel van leefgebieden in Noord-Brabant (Van der Burg *et al.* 2019).



**Figuur 19** De zeldzame steenvlieg *Nemoura dubitans* komt in broekbossen voor met voldoende kwelinvloed. De foto links laat een larve zien, de foto rechts een volwassen exemplaar (Foto links: Bureau Biota, Foto rechts: Tim Faasen).

#### 4.1.5. Haften of eendagsvliegen – Ephemeroptera

Haften staan beter bekend onder de naam eendagsvliegen. Als imago leven ze maar kort, waarbij het uitsluitend draait om de paring. De larven leven in verschillende watertypen, maar worden eigenlijk niet in broekbossen aangetroffen. Ze zijn dan ook niet vastgesteld op de onderzochte locaties.

#### 4.1.6. Libellen – Odonata

Larven van libellen zijn amper en met slechts twee soorten aangetroffen tijdens het onderzoek. Van de echte libellen (Anisoptera) werden alleen in de Urkhovense zeggen enkele larven van de blauwe glazenmaker (*Aeshna cyanea*) waargenomen. Larven zijn vooral te vinden in kleine, beschaduwde wateren. Ontwikkeling van de larven duurt meestal twee jaar. Van de waterjuffers (Zygoptera) troffen we larven van de vuurjuffer (*Pyrhosoma nymphula*) aan op slechts één locatie. Ook bij deze soort duurt de ontwikkeling van de larven twee jaar. Beide soorten zijn dus afhankelijk van wateren die niet geheel droogvallen.

Larven van de zeldzame gevlekte glanslibel (*Somatochlora flavomaculata*) groeien – met name in het laagveen-gebied – ook op in broekbossen. Ze zijn tijdens het onderzoek niet aangetroffen.

#### 4.1.7. Kevers – Coleoptera

Een belangrijk deel van de soorten in broekbossen bestaat uit kevers, een groep met veel soorten die in temporaire wateren opgroeien.

##### Familie Dryopidae (ruighaarkevers)

Zowel de volwassen kevers als de larven van deze familie houden zich op langs te randen van wateren, waar ze zich voeden met organisch materiaal. De volwassen dieren zijn ook onder water te vinden. De dichte lichaamsbehangen werkt waterafstotend, waardoor zich dan rond de kever een luchtfilmpje vormt. Dit fungeert als tijdelijke kieuw. Er zijn tijdens het onderzoek twee soorten vastgesteld. *Dryops anglicanus* is een zeldzame soort, welke voorkomt in mesotrofe kwelmilieus, waaronder broekbossen. We troffen deze kever op meerdere locaties aan. Alleen in een wilgenbroekbos in de Moerputten troffen we ook de vrij zeldzame *D. auriculatus* aan, een soort welke semi-permanente en temporaire kwelmilieus, zoals zeggemoerassen, preferereert (Drost *et al.* 1992).





### Familie Dytiscidae (waterroofkevers)

Zoals de Nederlandse naam doet vermoeden, leven zowel de volwassen kevers als de larven van allerlei prooidieren.

#### Hydroporiinae

*Hydroporus* is een geslacht dat met veel soorten vertegenwoordigd is. In totaal konden 15 soorten vastgesteld worden. Een aantal hiervan – met name *Hydroporus neglectus*, *H. tristis*, *H. melanarius*, *H. gyllenhali* en *H. erythrocephalus* - is zuurminnend. In broekbossen onderhevig aan verzuring nemen vooral deze soorten in aantal toe.

De algemene *H. angustatus* reageert minder sterk op de zuurgraad, maar prefereert voedselrijke condities. Dit geldt ook voor *H. palustris*, maar deze soort mijdt zure wateren. De vrij zeldzame *H. scalesianus* is de kleinste soort binnen het geslacht en is met name in de Moerputten gevonden. In laagveenmoerassen en gestoorde hoogvenen met een goed ontwikkelde mosvegetatie kan de soort echter redelijk algemeen zijn (Cuppen 2016). Ze wordt vooral in verlandende wateren met een zuur karakter, zoals veenmosrietlanden en zeggemoerassen gevonden (Drost *et al.* 1992).

*Hydroporus nigrita* treffen we maar weinig in broekbossen aan, maar is indicatief voor een goede toevoer van kwel. Als deze conditie aanwezig is, kan de kever zich in broekbossen vestigen. We troffen deze soort alleen in het gebied van de Voorste stroom aan, waar ook de zeldzame *Laccornis oblongus* werd aangetroffen. Ook deze soort komt alleen voor op plekken met kwel. Tot slot noemen we nog de vrij zeldzame *H. discretus*, een soort die in bronnen en bronbeekjes wordt gevonden (Drost *et al.* 1992). Dit kevertje werd in het broekbos langs de Tongelreep aangetroffen. Ondanks het ernstig droge karakter van dit bos, stroomt er door de dieperliggende rabatsloten kwel richting te Tongelreep.

Van het geslacht *Suphrodytes* komen twee soorten in Nederland voor, *S. dorsalis* en *S. figuratus*. *Suphrodytes dorsalis* troffen we aan in de Moerputten, de Brand en de Berkenputten. In de laatste twee gebieden kon ook *S. figuratus* vastgesteld worden. Beide soorten kunnen gevonden worden in poelen met een dikke laag blad.

Het kevertje *Hygrotus decoratus* is op de meeste locaties aangetroffen. Deze soort komt veel in vennen voor, maar is ook kenmerkend voor zure, voedselarme, verlandende wateren, zoals bospoelen en zeggenmoerassen. *Hygrotus inaequalis* is vrijwel niet aangetroffen. Grote aantallen van deze soort kunnen duiden op verrijking van het broekbossysteem.

#### Colymbetinae

Soorten van de geslachten *Agabus* en *Ilybius* vormen een belangrijk onderdeel van de macrofaunagemeenschap. Van beide geslachten vonden we zes soorten. *Agabus bipustulatus* troffen we op alle locaties aan, waardoor deze kenmerkend genoemd kan worden voor broekbossystemen. Dominantie van deze soort, in combinatie met de afwezigheid van indicatieve soorten, zoals *A. unguicularis* en *A. uliginosus*, duidt mogelijk op verstoring. Het is een zeer algemene soort, die te vinden is in allerlei watertypen. We troffen deze soort in de zomer soms massaal aan in de resterende poelen met water, in gezelschap van *Colymbetes fuscus*.

Veel minder algemeen is *Agabus striolatus*, welke in de Urkhovense zeggen, het Sang en de Strijperheg werd aangetroffen. De kever prefereert temporaire, kleine wateren met grof organisch afval en periodieke kwel. Ook *Agabus unguicularis* – alleen in de Moerputten aangetroffen - is weinig algemeen en komt vooral in kwelmoerassen voor (Drost *et al.* 1992).

*Agabus uliginosus* is algemener en werd op meerdere locaties vastgesteld.

Binnen het geslacht *Ilybius* is *I. guttiger* duidelijk de algemeenste broekbosbewoner. De soort lijkt hier weinig kritisch en ook in Noord-Brabant troffen we deze kever op vrijwel elke locatie aan. *Ilybius chalconatus*, *I. quadriguttatus* en *I. ater* werden slechts enkel waargenomen. Deze soorten prefereren waarschijnlijk verrijkte



systemen. *Ilybius fuliginosus* – een soort die vooral in stromend water voorkomt – werd alleen in het broekbos langs de Tongelreep gevonden. De soort is niet kenmerkend voor broekbossen.

De vrij zeldzame *Rhantus grapii* is een zwarte kever die veel weg heeft van een *Ilybius*-soort. Ze staat te boek als acidofiel (zuurminnend) en komt voor in moerassen en verlandende, kleine wateren met venige bodem (Drost *et al.* 1992). We troffen deze soort op drie locaties aan.

### Dytiscinae

Onder de subfamilie Dytiscinae vallen de grotere waterroofkevers. De meest bekende is de geelgerande waterroofkever (*Dytiscus marginalis*). Het is een soort waarvan de larven in allerlei stilstaande wateren opgroeien, waaronder ook in broekbossen. We troffen een volwassen vrouwtje van deze algemene soort aan in de Urkhovense zeggen.

Een andere waterroofkever – de veengeelgerande waterroofkever (*Dytiscus dimidiatus*) (Figuur 20) – heeft een nauwere band met broekbossen (Wiggers & Moller Pillot 2018). Larven van deze soort groeien voornamelijk op in beschaduwde, natte bossen (Serjeant 2013). De volwassen kevers foerageren doorgaans buiten broekbossen, maar zoeken deze op om vanaf het najaar tot het vroege voorjaar te paren en eitjes af te zetten. Door het grote aantal prooidieren en de afwezigheid van vis, biedt het broekbos een uitermate geschikt biotoop voor de roofzuchtige larven van de kever om snel op te groeien. De aan water gebonden larven verpoppen al binnen zo'n vijf weken (mondelinge mededeling Paul Hendriks), waardoor ze droogval van de poelen veelal voor zijn. We troffen in het voorjaar adulten van de veengeelgerande waterroofkever aan in de berkenputten.



**Figuur 20** Cyclische migratie komt bij een aantal kevers voor, zoals bij de veengeelgerande waterroofkever (*Dytiscus dimidiatus*). Adulten (foto links: Bureau Biota) trekken actief naar broekbossen om eieren af te zetten, zodat de larven (foto rechts: Paul Hendriks) kunnen opgroeien in een omgeving met veel prooidieren en weinig hogere predatoren (vis).

*Hydaticus seminiger* en *Acilius canaliculatus* zijn ook kevers die de poelen in broekbossen gebruiken (Wiggers *et al.* 2017). We troffen ze op enkele locaties aan. De laatste soort komt voor in de aanwezige diepere poelen, waar ook de larven opgroeien. Deze bevinden zich in de waterkolom, waar ze zich vooral voeden met steekmuggenlarven (Klecka & Boukal 2012). De soort is ongevoelig voor zure omstandigheden.



### Familie Haliplidae (watertreders)

Twee soorten watertreders konden worden vastgesteld. In het Voorste Stroom-gebied troffen we *Haliphus heydeni* aan. Deze algemene soort is niet kenmerkend voor broekbossen. Ze komt voor in verschillende typen wateren en voedt zich met draadalgen (Van Vondel & Dettner 1997).

Zeker noemenswaardig is de zeer zeldzame *Haliphus fulvicollis*, welke alleen in de Brand werd aangetroffen. De soort is bekend uit kleinere, mesotrofe, soms tijdelijke, zwak zure wateren (Drost *et al.* 1992). Verberk *et al.* (2001) vonden deze soort in poelen onder invloed van kwel.

### Familie Hydraenidae (waterkruipers)

Waterkruipers zijn kleine kevertjes die tussen organisch materiaal op de grens van oever en water leven. De larven zijn terrestrisch. De familie omvat drie geslachten, *Hydraena*, *Ochthebius* en *Limnebius*.

Tijdens het onderzoek zijn drie soorten van het geslacht *Hydraena* aangetroffen: *Hydraena testacea*, *H. brittani* en *H. palustris*. *Hydraena testacea* is hiervan de algemeenste soort. Alle drie zijn het soorten van semi-permanente wateren, vaak met opgehoopt organisch materiaal en invloeden van kwel (Drost *et al.* 1992).

Van het geslacht *Ochthebius* is alleen de zeer algemene *O. minimus* aangetroffen. De soort mijdt waarschijnlijk zure omstandigheden, we troffen *O. minimus* alleen aan in goed gebufferde broekbossen (pH min of meer neutraal).

Van het geslacht *Limnebius* is alleen *Limnebius aluta* vastgesteld, een erg klein kevertje van ongeveer één millimeter groot, die vooral in zure bospoelen en moerassen leeft (Drost *et al.* 1992). De soort is waarschijnlijk minder zeldzaam dan gedacht, doordat ze makkelijk over het hoofd gezien wordt.

### Familie Hydrochidae (oeverkruipers)

Oeverkruipers zijn vrij smalle, traag bewegende kevertjes, die langs de oever van verschillende wateren leven. We troffen tijdens het onderzoek twee soorten aan, *Hydrochus brevis* en *H. crenatus*. *Hydrochus brevis* leeft vergeleken met *H. crenatus* in zuurdere wateren, vaak met veenmos. Het is een karakteristieke soort voor biotopen, die meer door regenwater dan door grondwater beïnvloed worden (Drost *et al.* 1992). Foster *et al.* (2014) noemen mesotrofe, zure moerassen als biotoop. *Hydrochus crenatus* prefereert situaties met kwelinvloed en is in de Moerputten, het Sang en de Berkenputten aangetroffen.

### Familie Hydrophilidae (spinnende waterkevers)

Spinnende waterkevers danken hun naam aan het feit dat de vrouwtjes een eicoon spinnen. De meeste soorten leven vooral langs de oever en begeven zich daar zowel onder als boven water. Met enkele uitzonderingen daargelaten zijn het wat onhandige zwemmers, die zich voornamelijk langs structuren als blad en takjes of hangend aan de waterspiegel voortbewegen. Verschillende soorten watermijten gebruiken vooral soorten binnen dit kevergeslacht als gastheer.

Het geslacht *Anacaena* bestaat uit kleine, bolle kevertjes. Op de onderzoekslocaties troffen we drie soorten aan, *A. limbata*, *A. globulus* en *A. lutescens*. Vooral *A. limbata* werd veel aangetroffen. *Anacaena limbata* is minder tolerant voor zure wateren dan *A. lutescens*. De aanwezigheid van *A. lutescens* in afwezigheid van *A. limbata* kan dus duiden op een vrij zuur systeem. Alle drie de soorten zijn erg algemeen en worden naast in broekbossen ook langs oevers van andere watertypen gevonden.

*Enochrus* is een geslacht, waarvan we tijdens het onderzoek vier soorten aantroffen. De soort die het algemeenst in broekbossen gevonden wordt is *Enochrus coarctatus*. *Enochrus quadripunctatus* en *E. ochropterus* troffen we alleen in de Urkhovense zeggen aan. Het zijn weinig algemene soorten. *Enochrus ochropterus* is kenmerkend voor onder meer zure hoogvenen of schone kwel sloten (Drost *et al.* 1992). Foster *et al.* (2014) geven voor deze soort plekken met *Sphagnum* en andere mossen met veel detritus in mesotrofe moerassen op als karakteristiek biotoop. De Moerputten is de enige locatie waar we *E. affinis* konden vaststellen. Drost *et al.* (1992) noemen voor deze soort vooral zure wateren, maar ook vegetatierijke, schone kwelwateren.





Van het geslacht *Helophorus* zijn vijf soorten aangetroffen, *H. obscurus*, *H. brevipalpis*, *H. minutus*, *H. grandis* en *H. strigifrons*. Alleen de laatste is een soort die vooral in broekbossen met kwelinvloed gevonden wordt. De overige soorten zijn algemeen in verscheidene typen voedselrijk water te vinden. Echt gevoelige soorten van broekbossen met kwelinvloed, zoals *H. pumilio*, zijn niet aangetroffen.

Volwassen exemplaren van de kleine spinnende watertor (*Hydrochara caraboides*) (Figuur 21) treffen we regelmatig in broekbossen aan. Larven van deze soort echter vrijwel nooit. Het is dus waarschijnlijk dat de volwassen kevers naar broekbossen trekken vanwege het voedselaanbod (rottend plantenmateriaal), maar zich hier niet voortplanten. In Noord-Brabant konden we de volwassen kevers op meerdere locaties vaststellen.



**Figuur 21** Volwassen kevers van de kleine spinnende watertor (*Hydrochara caraboides*) leven van rottend plantenmateriaal en begeven zich hierdoor graag in broekbossen. Foto's: Bureau Biota.

Tot slot noemen we nog twee spinnende waterkevers die kenmerkend voor broekbossen genoemd kunnen worden, *Cymbiodyta marginellus* en *Hydrobius*. Laatstgenoemde geslacht bestaat in Nederland in ieder geval uit *Hydrobius fuscipes* en *H. subrotundus*. Door de subtiele verschillenmerken hebben we ze binnen dit onderzoek niet tot op soort gedetermineerd. Vooral *H. subrotundus* komt voor in beschaduwde, koudere wateren (Fossen *et al.* 2016). Mogelijk betreft het in broekbossen veelal deze soort.

#### Familie Noteridae (diksprietwaterkevers)

In Nederland omvat deze familie slechts twee soorten, *Noterus clavicornis* en *N. crassicornis*. Alleen de laatste treffen we af en toe in broekbossen aan, zo ook op enkele locaties binnen dit onderzoek. Het is echter geen typische soort van broekbossen, maar kan deze koloniseren via aangrenzend open water (zoals petgaten, poelen of sloten).

#### Familie Scirtidae (moerasvlokevers)

Moerasvlokevers vormen zonder twijfel een kenmerkende groep voor moerassen en broekbossen. Ze komen vrijwel altijd in grote aantallen voor op alle onderzoekslocaties. Ze vormen een belangrijk onderdeel van de levensgemeenschap in moerasbossen. Alleen de larven zijn aquatisch en kruipen rond en foerageren tussen het opgehoopte organische materiaal van blad en takken. Ze leven van fijne detritusdeeltjes, waarbij ze hun dicht behaarde monddelen (maxillae) gebruiken om dit te verzamelen (Beutel 2005). In Nederland geldt alleen voor kevers van het geslacht *Scirtes* dat ze kunnen springen. De Nederlandse naam moerasvlokevers is in die zin nogal generaliserend. Tegenwoordig wordt dan ook wel 'moeraswekschilden' als familienaam gebruikt.

Uitsluitend larven van het geslacht *Cyphon* (Figuur 22) en *Microcara testacea* zijn aangetroffen. De laatste werd vooral in grote aantallen gevonden. Larven van *M. testacea* komen voor in stilstaande, beschaduwde wateren in met name moerasbossen en elzenbroekbossen, waar ze zich tussen rottende bladeren ophouden (Klausnitzer 2009).



**Figuur 22** Larven van het geslacht *Cyphon* leven vaak met grote aantallen tussen de bladpakketten. Foto: Bureau Biota.

Larven van het geslacht *Cyphon* zijn wat langwerpiger dan *Microcara*-larven. Als larve kunnen ze helaas niet tot op soort worden gedetermineerd. Een gering aantal verzamelde adulten betrof vooral *C. padi*. Ook konden *C. variabilis*, *C. pubescens* en *C. laevipennis* vastgesteld worden. Vermoedelijk zijn de eitjes van *Cyphon* en *Microcara* bestand tegen droogval en komen pas uit als omstandigheden weer nat zijn.

#### **Familie Curculionidae en Eirrhinidae (snuutkevers)**

Binnen de snuitkevers is een aantal soorten aquatisch te noemen. Vaak zijn ze erg specifiek voor wat betreft hun waardplant. Binnen dit onderzoek zijn ze vrijwel niet tot op soort gedetermineerd, gezien goede determinatietabellen ontbreken.

Alleen het kroossnuitkevertje (*Tanysphyrus lemnae*) is als soort vastgesteld. De aanwezigheid van dit kevertje staat in direct verband met de aanwezigheid van klein kroos (*Lemna minor*), de voornaamste waardplant waarmee de larfjes zich voeden.

#### **Familie Staphylinidae (kortschildkevers)**

Binnen de kortschildkevers is met name het geslacht *Stenus* semi-aquatisch te noemen. Ze bewegen zich met gemak over de oppervlaktespanning van het water voort. Binnen de aquatische macrofauna worden ze echter niet standaard opgenomen. Hoewel er meerdere soorten in broekbossen voorkomen, hebben we ze binnen dit onderzoek niet tot op soort gedetermineerd.



#### 4.1.8. Wantsen – Heteroptera

##### Familie Gerridae (schaatsenrijders)

Schaatsenrijders leven op het wateroppervlak, waar ze vooral leven van in het water gevallen insecten. Doordat schaatsenrijders bij verstoring zich snel uit de voeten kunnen maken, vergt het vangen nog een extra jacht-inspanning. In Nederland komen er negen soorten voor. Tijdens het onderzoek konden we vier soorten vaststellen.

Een zeldzame soort welke kenmerkend is voor broekbossen en daarbuiten amper gevonden wordt, is de rossige schaatsenrijder (*Gerris lateral*) (Figuur 23). Doordat het biotoop van deze soort erg ontoegankelijk is, is deze waarschijnlijk algemener dan gedacht. We konden de soort op de meeste onderzoekslocaties vaststellen, waar het veelal de algemeenste schaatsenrijder was. Mogelijk is beschaduwing (koele temperatuur, hoge luchtvochtigheid) de belangrijkste randvoorwaarde voor deze soort, die niet afhankelijkheid blijkt te zijn van een bepaalde zuurgraad of mate van kwelintensiteit. Ook droogval overleeft de soort zonder probleem.



**Figuur 23** Mannetje van *Gerris lateral*, de rossige schaatsenrijder. Het onderzoek heeft meerdere nieuwe locaties in Noord-Brabant kunnen vaststellen van deze verborgen levende soort. Foto's: Bureau Biota.

Ook de zeer algemene *Gerris lacustris* (poelschaatsenrijder) is algemeen in broekbossen te vinden, maar komt – anders dan *G. lateral* – ook in allerlei andere stilstaande en langzaam stromende watertypen voor.

De zeer algemene *Gerris argentatus* (Zilveren schaatsenrijder) en *Gerris odontogaster* (Buiktandje) zijn eenmalig aangetroffen, maar zijn niet kenmerkend voor broekbossen.

##### Familie Veliidae (beek- en dwerglopers)

Het slank dwerglopertje (*Microvelia buenoi*) is een klein oppervlaktewantsje dat – met name in het laagveen-gebied – massaal in broekbossen gevonden kan worden (Wiggers *et al.* 2017, ongepubliceerde data Bureau Biota). Tijdens het onderzoek in Noord-Brabant troffen we deze soort echter maar op enkele locaties aan. Met name de Brand en de Moerputten zijn locaties waar ze werd aangetroffen. Waarschijnlijk is het tijdstip van de voorjaarsinventarisatie aan de vroege kant voor deze soort

##### Familie Hebridae (moslopers)

Van de oppervlaktewantsjes van de familie Hebridae is alleen het veenmoslopertje (*Hebrus ruficeps*) gevonden. Ze houden zich graag op in biotopen met mos en zijn ook te vinden in andere biotopen dan broekbossen. We troffen het wantsje alleen in de Moerputten en het Voorste Stroom-gebied aan.





#### Familie Hydrometridae (waterlopers)

De gewone vijverloper (*Hydrometra stagnorum*) is kenmerkend te noemen voor broekbossen, maar komt ook in veel andere biotopen voor. Het is een zeer algemeen, slank wantsje dat vooral leeft van in het water gevallen prooidiertjes, die het leegzuigt met de slanke steeksnuut.

#### Familie Nepidae (waterscorpionen)

Een zeer algemene soort die in poelen door zijn uiterlijk nauwelijks opvalt tussen het bladafval is de waterscorpioen (*Nepa cinerea*). De soort is in allerlei andere watertypen te vinden, maar stelt zich graag gecamoufleerd op tussen blad of oevervegetatie. Zijn voorpoten zijn gemodificeerd tot grijpparmen, waarmee hij prooidiertjes vangt. We troffen de soort slechts op één locatie aan. In broekbossen komt de soort waarschijnlijk alleen voor in wat diepere poelen die langdurig water bevatten.

#### Familie Notonectidae (bootsmannetjes)

Bootsmannetjes of ruggenzwemmers zijn echte rovers en leven vooral van in het water gevallen insecten. Wanneer vastgepakt, kunnen ze met hun zuigsnuut een pijnlijke steek veroorzaken. Het zeer algemene gewoon bootsmannetje (*Notonecta glauca*) is op twee locaties aangetroffen, maar is niet kenmerkend voor broekbossen.

#### Familie Saldidae (oeverwantsen)

Oeverwantsen komen hoofdzakelijk voor in vochtige gebieden, zoals oeverzones en moerasgebieden. Ze leven van vliegenmaden en andere kleine insecten (Aukema *et al.* 2002). Alleen *Chartoscirta cincta* is aangetroffen en op meerdere locaties vastgesteld.

### 4.1.9. Vlinders – Lepidoptera

Van de vlinders worden alleen enkele soorten snuitmotten (familie: Pyralidae) tot de macrofauna gerekend, omdat de rupsen in het water leven. Hiervan werd de rups van het kroosvlindertje (*Cataglyphis lemnae*) alleen in de Moerputten aangetroffen. Het kroosvlindertje gebruikt exclusief kroos als waardplant en wordt algemeen gevonden in diverse wateren met kroos. Ook de rups van de rietsnuitmot (*Schoenobius gigantella*) is alleen in de Moerputten gevonden. Beide soorten zijn algemeen, maar niet kenmerkend voor broekbossen.

### 4.1.10. Watermijten – Prostigmata

Watermijten (Acari: Hydrachnidia) zijn kleine, spinachtige diertjes die in verscheidene watertypen gevonden kunnen worden. Ze hebben een gecompliceerde levenscyclus, met drie actieve levensstadia – larve, deutonymf en adult. Larven van de meeste soorten zijn ectoparasieten en hechten zich aan aquatische insecten. Ze voeden zich met de lichaamsvloeistof van hun gastheer, terwijl de gastheer – vaak een vliegend insect – bijdraagt aan de verspreiding van de mijten. Meerdere soorten zijn aangepast aan temporaire milieus en komen ook in broekbossen voor.

#### Familie Arrenuridae

De familie Arrenuridae bestaat uit gepantserde soorten, waarvan de mannetjes vaak een bijzonder gevormd achterende hebben. De meest algemene soort in broekbossen aangetroffen is zonder meer *Arrenurus inexploratus*. Deze soort wordt vooral in temporaire wateren gevonden. Het is niet bekend welke gastheren deze soort gebruikt, maar waarschijnlijk soorten binnen de Diptera (tweevleugeligen).

Bijzonder te noemen is de vondst van *Arrenurus bisulcicodulus* op vijf locaties in Noord-Brabant. Deze soort is zeer zeldzaam en was alleen bekend van twee locaties in Twente (Smit *et al.* 2015, Wiggers *et al.* 2019). Larven gebruiken steekmuggen als gastheer (Münchberg 1938).



De zeldzame watermijt *Arrenurus mediorotundatus* is door ons alleen in het broekbos langs de Tongelreep en het gebied van de Voorste stroom gevonden. Deze soort komt voornamelijk voor in temporaire en semi-aquatische watertypen en bronnen (Smit 2018). De aanwezigheid van deze soort in broekbossen indiceert een goede kweltoevoer.

Ook de zeer zeldzame *Arrenurus sculptus* is afhankelijk van jaarrond min of meer permanente kweltoevoer en wordt daarom ook in bronnen gevonden. We konden de soort in de Urkhovense zeggén en de Oude Gooren vaststellen. Dit zijn de eerste waarnemingen van deze soort in de provincie Noord-Brabant.

*Arrenurus bifidicodulus* en *A. truncatellus* zijn slechts met weinig waarnemingen vastgesteld. Vooral de laatste is typerend voor temporaire wateren.

#### Familie Halacaridae (zeemijten)

Ondanks dat de meeste soorten uit deze familie in mariene milieus voorkomen, leeft een aantal ook in zoet water. In Nederland zijn momenteel 28 soorten zeemijten bekend, waarvan *Parasoldanellonyx parviscutatus* (Figuur 24) recent is toegevoegd (Wiggers & Moller Pillot 2019). Ook tijdens dit onderzoek troffen we deze bijzondere soort op meerdere locaties aan. Tot nu toe stammen alle waarnemingen uit broekbossen. De aanwezigheid van mos en invloed van grondwater zijn waarschijnlijk belangrijke randvoorwaarden.



**Figuur 24** De zeemijt *Parasoldanellonyx parviscutatus* heeft aan zijn voorpoten bijzondere, parasol-vormige klauwtjes. Ze komt vrijwel uitsluitend in mossen voor. Foto's: Bureau Biota.



De enige andere zeemijt die we aantreffen is *Lobohalacarus weberi*, een soort die in Nederland tot voor kort alleen is vastgesteld in het ondergrondse leidingnet van een drinkwaterbedrijf in Noord-Holland (Smit *et al.* 2012). Inmiddels zijn er enkele nieuwe waarnemingen van deze soort in Nederland (Wiggers & Moller Pillot 2019, Wiggers *et al.* 2019, ongepubliceerde data Bureau Biota). Ook deze soort kan vooral in (veen)mos gevonden worden. Ze is niet gevoelig voor zure omstandigheden (data Bureau Biota).

### Familie Hydryphantidae

Deze familie bestaat uit verschillende subfamilies, waarbij onduidelijkheid bestaat of de indeling ook daadwerkelijk gerechtvaardigd kan worden.

De vrij zeldzame *Euthyas truncata* (Figuur 25, links) is een soort die in vrijwel ieder broekbos gevonden kan worden. Ook binnen dit onderzoek troffen we deze watermijt op alle locaties aan. De soort kan zelfs nog voorkomen in sterk verzuurde broekbossen en is goed bestand tegen langdurige droogte (data Bureau Biota). In sterk verdroogde broekbossen is het één van de weinige watermijtensoorten die zich nog kan handhaven (Wiggers & Boonstra 2020). Volwassen exemplaren kunnen in de zomer nog aangetroffen worden in de drooggevalle bodem. Larven van deze soort parasiteren op verschillende tweevleugeligen (Diptera), waaronder steekmuggen en langpootmuggen (Di Sabatino *et al.* 2010).

Binnen het geslacht *Parathyas* konden we tijdens het onderzoek vier soorten vaststellen. Vooral *P. dirempta* is algemeen en met soms erg hoge aantallen gevonden. Zeldzamer en mogelijk meer afhankelijk van kwelinvloed is *P. colligera*. Vooral in de Urkhovense zeggen troffen we deze soort met vrij hoge aantallen aan.

Ook *P. pachystoma* en *P. barbiger* zijn slechts op enkele locaties aangetroffen. *Parathyas pachystoma* komt ook in bronnen voor en in broekbossen komt de soort voor bij voldoende kwelinvloed. *Parathyas barbiger* is niet afhankelijk van kwel. Deze soort parasiteert als larve op steekmuggen en kan tijdens een droogteperiode gedurende lange tijd (meer dan 12 maand!) overleven in vochtige bodemscheurtjes (Mullen 1977).

Bijzonder zijn meerdere waarnemingen van de zeer zeldzame soorten *Tartarothyas romanica* en *Vietsia scutata* (Figuur 25, rechts). *Tartarothyas romanica* is een soort die ook in helocrene bronnen wordt gevonden. In broekbossen zal deze soort goede kwelcondities indiceren. Opvallend is dat waar we *T. romanica* vonden, meestal ook *Vietsia scutata* aanwezig is. Waarschijnlijk is ook deze soort afhankelijk van een goede kweltoevoer. De waarnemingen die we van *V. scutata* uit broekbossen uit het noorden en oosten van Nederland hebben gedaan, beperken zich tot voldoende gebufferde systemen. Dit ondersteunt de afhankelijkheid van basenrijk grondwater van deze soort. De soort is nog niet eerder voor Noord-Brabant gemeld. Van *T. romanica* was slechts één oude waarneming uit de provincie bekend (Smit & Van der Hammen 2000). In Noord-Brabant zijn broekbossen duidelijk een belangrijk biotoop voor deze soorten.

Van het geslacht *Hydryphantes* zijn vier soorten aangetroffen. Hiervan zijn *H. ruber* en *H. planus* waarschijnlijk niet heel kritisch, gezien we deze soorten in de meeste broekbossen aantreffen. *Hydryphantes hellichi* wordt alleen bij voldoende buffering (kwel) in broekbossen aangetroffen, maar is in Noord-Brabant niet door ons vastgesteld. De zeldzame *H. octoporus* werd alleen in de moerputten gevonden en is hiermee de eerste waarneming van deze soort voor Noord-Brabant. Het is verder de enige waarneming van deze soort die we in broekbossen hebben gedaan. Smit (2018) meldt dat de meeste waarnemingen in het duingebied liggen en noemt het een soort van temporaire en semi-aquatische wateren. Zawal & Dyatlova (2008) konden larven van *H. octoporus* vaststellen op twee soorten waterjuffers (Coenagrionidae), maar mogelijk gebruikt de soort ook andere gastheren.



**Figuur 25** Links: De watermijt *Euthyas truncata* is goed bestand tegen verdroging en verzuurde omstandigheden. Rechts: De zeer zeldzame *Vietsia scutata* is veel gevoeliger en komt alleen in broekbossen met voldoende kwelinvloed voor. Foto's: Bureau Biota.

Een wel erg bijzondere vaststelling in het broekbos langs de Tongelreep is de aanwezigheid van de zeer zeldzame *Panisellus thienemanni*. Deze in helocrenen voorkomende mijt gebruikt exclusief springstaarten als gastheer (Boehle 1996, Wiggers & Boonstra 2022) (Figuur 23). Deze watermijt is voor het eerst in 2011 in Nederland vastgesteld in een bronbos langs de Mosbeek in Twente (Smit *et al.* 2012), tot nu toe de enige vindplek van deze soort.



**Figuur 26** De zeer zeldzame watermijt *Panisellus thienemanni* heeft een kenmerkend, geblokt rugschild (foto links). Larven van deze mijt parasiteren op springstaarten en hechten zich meestal aan het zachte weefsel tussen kop en borststuk (foto rechts). Foto's: Bureau Biota.

*Panisellus thienemanni* wordt gevonden in beschaduwde, langzaam stromende helocrenen en leeft daar in mossen (Wiggers & Boonstra 2022). De soort stelt strenge eisen aan zijn milieu en kent waarschijnlijk een beperkt dispersievermogen, waardoor de soort zowel indicatief als kwetsbaar genoemd kan worden.





### Familie Mideopsidae

Van deze familie troffen we in de Oude Gooren de in helocrenen levende *Xystonotus willmanni* aan. Larven van dit mijtje zijn aangetroffen op een vedermug van het geslacht *Micropsectra* (Chironomidae) (Martin & Stur 2006). Deze soort is binnen Nederland, maar ook in de rest van Europa zeldzaam. Tot nu toe zijn in Nederland alleen enkele waarnemingen uit Limburg en Twente bekend (Smit 2018). Voor Noord-Brabant is dit dus de eerste vaststelling van deze soort.

### Familie Piersigiidae

*Piersigia intermedia* (Figuur 27, links) is een langzaam kruipende, rode mijt die vooral leeft op de overgang van land naar water (Smit *et al.* 2003). Larven van deze mijt zijn aangetroffen op moerasvlokevers (Scirtidae) (Müller 2015). Hoewel aangemerkt als zeldzaam in Nederland (Smit 2008) komt de soort in veel broekbossen voor. Erg kritisch lijkt de soort hier niet en ook in sterk verdroogde of enigszins verzuurde locaties treffen we de soort nog aan.

### Familie Pionidae

Van deze familie hebben we tijdens het onderzoek zeven soorten kunnen vaststellen. Vooral *Piona clavicornis* en *Piona laminata* troffen we op veel locaties aan. Ook *Tiphys latipes* (Figuur 27, rechts) en *Acercopsis pistillifer* zijn soorten die op veel plekken aanwezig waren. De laatste lijkt echter kritischer en werd met name in door grondwater gebufferde broekbossen aangetroffen (relatief hoge pH). *Tiphys latipes* daarentegen is een weinig kritische soort voor wat betreft kwelintensiteit, verzuring of droogval. Alle vier zijn het soorten die vooral in temporaire wateren voorkomen (Smit 2018).



**Figuur 27** Links: *Piersigia intermedia* kan goed tegen enige mate van verzuring. Rechts: Het mannetje van *Tiphys latipes*, met karakteristiek gevormde achterpoten. De soort komt in verscheidene temporaire wateren voor. Foto's: Bureau Biota.

#### 4.1.11. Kreeftachtigen – Crustacea

Hoewel met maar weinig soorten vertegenwoordigd, maakt deze groep een belangrijk deel uit van de macrofaunagemeenschap. Vooral zoetwaterpissebedden (Asellidae) kunnen erg dominant zijn tussen het opgehoopte, organische materiaal in een broekbos en zullen een belangrijke functie bij het verwerken van organisch materiaal hebben. We troffen vooral *Asellus aquaticus* (Figuur 28) en *Proasellus meridianus* aan. De laatste is beduidend minder tolerant voor organische vervuiling dan *A. aquaticus* (Gregory 2009). *Proasellus coxalis* – een exoot die oorspronkelijk uit het Middellandse zeegebied komt – is slecht op twee locaties waargenomen. Opmerkelijk genoeg komt het maar zelden voor dat *P. coxalis* en *P. meridianus* samen voorkomen.



**Figuur 28** De zoetwaterpissebed *Asellus aquaticus* kan massaal in broekbossen gevonden worden en speelt een belangrijke rol bij de afbraak van organisch materiaal. Foto: Bureau Biota.

Waterpissebedden kunnen waarschijnlijk gemakkelijk broekbossen (her)koloniseren via aanliggende wateren. In de zomer kunnen in de vochtige bodem van broekbossen ook juveniele exemplaren overleven (eigen waarneming).

Een andere kreeftachtige die op meerdere locaties is aangetroffen is de Amerikaanse vlokreeft *Crangonyx pseudogracilis* (Crangonyctidae). Deze van oorsprong Noord-Amerikaanse soort heeft zich al geruime tijd geleden in Nederland gevestigd en heeft zich goed kunnen verspreiden. De soort is erg mobiel en kan zelfs op plekken met nog maar erg weinig water doordringen. De Amerikaanse vlokreeft is in staat om naast permanente wateren ook temporaire habitats te koloniseren en is bestand tegen periodieke droogval (Harris *et al.* 2002).

#### 4.1.12. Slakken – Gastropoda

Tijdens het onderzoek hebben we 13 soorten waterslakken waargenomen. De meeste in broekbossen voorkomende soorten behoren tot de longslakken. In tegenstelling tot kieuwslakken – die hun zuurstof uit het water halen – moeten longslakken voor zuurstof naar het wateroppervlak. De afwezigheid van veel kieuwslakken heeft ongetwijfeld te maken met de vaak zuurstofloze omstandigheden in de poelen. Daarnaast stammen longslakken af van landslakken, waardoor ze mogelijk beter bestand zijn om periodieke droogval te overleven.

##### Familie Planorbidae (schijfhorens)

Een veel voorkomend slakje in broekbossen is *Segmentina nitida*, de glanzende schijfhoren (Figuur 29, links), die soms massaal werd aangetroffen. Als het biotoop van deze slak in de zomer uitdroogt, gaat hij in zomerslaap (aestivatie). Książkiewicz & Godyn (2008) vonden tijdens hun onderzoek naar deze soort in een tijdelijke poel dat de reproductie enige tijd voor droogval stopt. In de periode vlak voor opdroging vonden ze vrijwel uitsluitend volwassen slakken. De strategie van deze slak lijkt er volgens hen op gericht te zijn om, zodra de omstandigheden



weer gunstig worden, klaar te zijn voor reproductie. In permanente wateren is de glanzende schijfhoren niet algemeen. In broekbossen komt ze alleen voor als de bodem tijdens de droge periode voldoende vochtig blijft. De zeer algemene grote posthorenslak (*Planorbarius corneus*) kan goed overleven in zuurstofarme biotopen met een laag organisch materiaal. We troffen de soort op meerdere locaties aan. De gewone schijfhoren *Planorbis planorbis*, een soort die ook goed bestand is tegen organisch belaste biotopen, werd alleen in de Moerputten gevonden.

Het algemene riempje (*Bathyomphalus contortus*) treffen we regelmatig in broekbossen aan en is ook op enkele locaties in Noord-Brabant vastgesteld. De soort komt voor in allerlei stilstaande en langzaam stromende wateren. Gittenberger & Janssen (2004) melden echter dat de soort niet in periodiek droogvallende biotopen voorkomt. Het regelmatig voorkomen in broekbossen laat echter zien dat de slak goed tijdelijke wateren kan koloniseren, waarschijnlijk vanuit aangrenzend permanent water. De soort lijkt zich hier te kunnen handhaven, mits de bodem in de zomer voldoende vochtig blijft.

Tot slot noemen we nog de geronde schijfhoren *Anisus leucostoma*, welke op meerdere locaties is gevonden. Deze soort komt vooral in droogvallende wateren voor en kan soms massaal aanwezig zijn. Bij droogte graaft het slakje zich in de bodem en gaat in diapauze (Bratton 1990).



**Figuur 29** Links: De glanzende schijfhoren (*Segmentina nitida*) kan massaal in broekbossen voorkomen. Rechts: De slaapslak (*Aplexa hypnorum*) komt in temporaire wateren voor, mits deze niet al te sterk uitdrogen. Foto's: Bureau Biota.

#### Familie Lymnaeidae (poelslakken)

In boekbossen wordt deze familie voornamelijk gerepresenteerd door het geslacht *Stagnicola*. Doordat voor determinatie van soorten (in Nederland komen er drie voor) interne structuren bekeken moeten worden, zijn ze tijdens dit onderzoek niet verder gedetermineerd.

Het leverbotslakje *Galba truncatula* is alleen in de Urkhovense zeggen en het broekbos langs de Tongelreep vastgesteld.

#### Familie Physidae (blaashorens)

Deze familie behoort tot de kieuwslakken, waarbij de soorten – in tegenstelling tot andere families – een links-draaiend huisje hebben. De enige in broekbossen overlevende soort uit deze familie is de slaapslak (*Aplexa hypnorum*) (Figuur 29, rechts). De slaapslak overleeft bij droogte als ei of juveniel in de bodem (Vlasblom 1971). We komen deze soort alleen in broekbossen tegen, die in de zomer niet al te sterk uitdrogen. De slakken zijn klaarblijkelijk gevoelig voor aanhoudende droogte, waarbij de bodem langdurig droogvalt. We troffen dit mooie slakje op drie locaties aan. In wat zuurdere broekbossen hebben we de soort niet kunnen vaststellen.





### Familie Valvatidae (pluimdragers)

Ook de pluimdragers behoren tot de kieuwslakken. Van deze familie kan vooral de platte pluimdrager (*Valvata cristata*) in broekbossen aangetroffen worden. De slakjes hebben een zogenaamd operculum, een klepje waarmee ze de mondopening van hun huisje kunnen afsluiten. Hierdoor kunnen ze ook periodieke droogval overleven. Ze zijn niet goed bestand tegen langdurige droogval. We troffen de platte pluimdrager op vier locaties aan.

#### 4.1.13. Tweekleppigen – Bivalvia

Erwtenmosseltjes en Hoornschalen (Sphaeriidae) zijn vaak in grote aantallen aangetroffen. Vooral de stompe erwtenmossel *Pisidium obtusale* is massaal gevonden in de broekbossen. Het is een soort die vrij goed uitdroging kan verdragen en is op alle locaties veel gevonden. Ook bij een lage zuurgraad kan de soort nog voorkomen (eigen waarneming). Te sterke droogval leidt tot instorten van de populatie. In dergelijke broekbossen kan de soort afwezig zijn of slechts in erg lage dichtheid voorkomen.

De hoekige erwtenmossel *Pisidium milium* troffen we vooral in de Moerputten aan. Deze soort is beduidend minder bestand tegen periodieke droogte dan *P. obtusale*.

De sterker aan uittredend kwel gebonden gemaskerde erwtenmossel *Pisidium personatum* kan ook in broekbossen gevonden worden, maar is tijdens het onderzoek niet vastgesteld. Ook de zeldzame *P. pseudosphaerium* is niet vastgesteld, maar is buiten Noord-Brabant wel door ons in enkele goed gebufferde broekbossen vastgesteld.

Van de Hoornschalen wordt voornamelijk de kersenpit-hoornschaal *Sphaerium nucleus* in broekbossen gevonden. Bij droogval graaft de schelp zich in de bodem. Vergeleken met andere soorten van het geslacht, heeft *S. nucleus* een opvallend bolle schelp met veel poriën. Deze eigenschappen zijn waarschijnlijk een aanpassing aan periodieke droogval. Collins (1967) geeft aan dat de poriën het bij droogval mogelijk maken gassen uit te wisselen (respiratie), terwijl de schelp dichtgehouden kan worden om water te conserveren.

Bovenstaande in ogenschouw nemend, zal het niet toevallig zijn dat ook *Pisidium obtusale*, vergeleken met veel andere soorten erwtenmosseltjes, een dergelijke bolvormige schelp met relatief veel poriën heeft.

#### 4.1.14. Borstelwormen – Oligochaeta

### Familie Lumbriculidae

De meest algemene representant van deze familie in broekbossen is *Lumbriculus variegatus*. Deze soort wordt in Nederland brokkelworm genoemd, doordat hij al bij geringe aanraking in stukken breekt. Deze kunnen weer uitgroeien tot complete wormen (regeneratie). De brokkelworm is weinig kritisch en komt ook in erg verzuurde broekbossen nog voor (dan vaak in hoge dichtheden). Bij droogte vormt de worm een cyste, die tegen uitdroging beschermt (Cook 1969). Op alle locaties troffen we deze worm aan.

Minder algemeen zijn *Rhynchelmis limosella* en *R. tetratheca* (Figuur 30). Vooral de laatste wordt amper gevonden in Nederland, maar we hebben deze soort inmiddels in meerdere broekbossen in met name het laagveengebied kunnen vaststellen (Wiggers *et al.* 2017, ongepubliceerde data Bureau Biota). Het is een zogenaamde crenofiele soort (Giani *et al.* 2011), een soort die in bronnen en vergelijkbare koude milieus leeft. Beschaduwning en grondwaterinvloed in broekbossen zorgen voor de vereiste koude condities voor het voorkomen van deze worm. In Noord-Brabant troffen we deze soort met name in de Moerputten aan. Ook *Rhynchelmis limosella* troffen we op enkele locaties aan, maar deze soort duikt ook regelmatig in andere watertypen op. De zeer beperkte waarnemingen van *R. tetratheca* in andere biotopen maken het waarschijnlijk dat deze soort sterker aan relatief koude, door grondwater beïnvloede systemen is gebonden dan *R. limosella*.





**Figuur 30** *Rhynchelmis tetratheca* is een worm met een opvallende snuit (proboscis). De soort prefereert koude omstandigheden en wordt met name in broekbossen gevonden. Foto's: Bureau Biota.

Van het geslacht *Stylodrilus* troffen we drie soorten aan. Hiervan is *S. heringianus* de algemeenste in Nederland. In de door ons onderzochte broekbossen lijkt de soort vooral op plekken met voldoende kweldruk (grondwaterinvloed) voor te komen.

*Stylodrilus lemani* is een veel zeldzamere soort, waarvan in Nederland slechts enkele ongepubliceerde waarnemingen zijn. We troffen de soort in de Moerputten en de Urkhovense zeggen aan, in het laatste gebied met aanzienlijke aantallen. Welke eisen de soort aan zijn habitat stelt is niet geheel duidelijk. Gezien ze door verschillende auteurs gemeld wordt van diepe meren (o.a. Chekanovskaya 1962, Milbrink 1980), prefereert de soort mogelijk koud water. Dit kan verklaren waarom *S. lemani* ook in broekbossen voorkomt, waar door beschaduwing en grondwaterinvloed relatief koude condities aanwezig zijn. Recent troffen we de soort ook in een broekbos in oost Groningen aan (ongepubliceerde data Bureau Biota).

Van de zeldzame bronkruiper *Stylodrilus brachystylus* zijn in Nederland ook maar een beperkt aantal waarnemingen (Van Haaren & Soors 2013). Het is een grondwaterafhankelijke soort, die ook in bronnen gevonden wordt. In Noord-Brabant konden we de bronkruiper in enkele broekbossen vaststellen. De soort is indicatief voor een hoge kweldruk. Ze overleeft een droogteperiode vermoedelijk met name in het eistadium.

Giani *et al.* (2011) noemen *S. heringianus*, *S. lemani* en *S. brachystylus* stygofiel (naast in oppervlaktewater, komen ze ook in grondwatersystemen voor).

### Familie Naididae

Van deze familie zijn met name *Nais communis* en *Pristina* cf *proboscidea* algemeen te vinden in broekbossen. Vooral *N. communis* komt vaak met hoge aantallen voor. Of *P. proboscidea* een legitieme soort is staat ter discussie, het kan zijn dat het een variëteit van *P. longiseta* betreft (zie Grimm 1987). Het overgrote deel van de wormen die wij aantreffen, voldoet morfologisch aan *P. proboscidea*. DNA-onderzoek zal moeten uitwijzen of het twee verschillende soorten betreft of niet.



Beide soorten planten zich asexueel voor door paratomie (splitsing) (Kharin *et al.* 2006). Voor het leven in tijdelijke wateren heeft dit als voordeel, dat de wormen zich snel kunnen voortplanten gedurende de periodieke natte periode. Beide soorten lijken weinig kritisch.

Op enkele locaties troffen we ook *Pristina rosea* aan, een zeldzame soort die met name wordt gevonden op plekken met een goede kweltoevoer (Van Haaren & Soors 2013) en daardoor kritischer is. Ook deze soort plant zich door splitsing voort (asexuele voortplanting), maar individuen met geslachtskenmerken zijn door ons ook waargenomen (sexuele voortplanting).

Ook *Slavina appendiculata* is alleen aangetroffen op locaties met veel kweltoevoer.

*Aulophorus furcatus* is tijdens dit onderzoek op meerdere locaties vastgesteld. Interessant aan deze worm is dat ze een rol speelt bij experimenteel onderzoek naar de afbraak van zuiveringsslib in RWZI's, mede door zijn bijzonder hoge specifieke consumptiesnelheid (STOWA 2010). De worm wordt in Nederland echter amper gevonden in natuurlijke situaties. Door de aanwezigheid van veel opgehoopt organisch materiaal, bieden broekbossen voor dit wormpje een geschikt biotoop. In zure broekbossen hebben we de soort niet vastgesteld.

*Rhyacodrilus coccineus* wordt ook regelmatig in door grondwater beïnvloede systemen gevonden (Giani *et al.* 2011, Van Haaren & Soors 2013). In broekbossen lijkt voldoende toevoer van kwel een belangrijke factor voor de aanwezigheid van deze soort.

Op een aantal locaties zijn ook *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. clapedianus* en *Quistadrilus multisetosus* aangetroffen. Het zijn geen typerende wormen voor tijdelijke wateren. Hun aanwezigheid is waarschijnlijk toe te schrijven aan inundatie of contact met water uit aanliggende, permanente wateren. Hoge abundanties van deze soorten kunnen duiden op organische verrijking.

#### 4.1.15. Bloedzuigers – Hirudinea

Er zijn in totaal zes soorten bloedzuigers aangetroffen. Van bloedzuigers is bekend dat ze uitdrogingsresistente rustfases hebben (Wiggins *et al.* 1980). De meest algemene soort in broekbossen is *Trocheta pseudodina* (Figuur 31, links) een soort met een amfibische levenswijze.

Een bloedzuiger uit de familie Glossiphoniidae die karakteristiek is voor poelen in natte bossen, *Glossiphonia concolor* (Figuur 31, rechts), troffen we met name in de Moerputten aan. Deze soort voedt zich met kleine weekdieren. Van Haaren *et al.* (2004) geven aan dat waarnemingen in het Pleistocene deel van Nederland inderdaad gedaan zijn in met name bospoelen. De wateren bevatten vaak organisch materiaal, zoals blad. *Glossiphonia complanata* en *Helobdella stagnalis* troffen we soms ook aan, maar deze twee soorten zijn niet typerend voor broekbossen. Door inundatie of invloed van open (boezem) water, kunnen deze soorten broekbossen binnendringen. Met name *H. stagnalis* komt juist voor in voedselrijke systemen.

Ook *Dina lineata* en *Haemopsis sanguisuga* (onechte paardenbloedzuiger) hebben een amfibische levenswijze, maar zijn slechts een enkele keer aangetroffen.



**Figuur 31** Bloedzuigers vallen onder de predatoren van de levensgemeenschap in het broekbos. Links: *Trocheta pseudodina*. Rechts: *Glossiphonia concolor*. Foto's: Bureau Biota.

#### 4.1.16. Platwormen – Turbellaria

Er zijn drie soorten platwormen aangetroffen, *Polycelis tenuis*, *Schmidtea lugubris* en *Dendrocoelum lacteum*.

*Dendrocoelum lacteum* (melkwhite platworm) leeft van (bij voorkeur) zoetwaterpissebedden (Asellidae) (Macan & de Silva 1979). Ondanks het massale voorkomen van zoetwaterpissebedden op de onderzoekslocaties is de melkwhite platworm maar in twee van de zes broekbossen aangetroffen. Mogelijk is het temporaire karakter van broekbossystemen niet optimaal voor de soort.

*Polycelis tenuis* en *S. lugubris* zijn ook niet kenmerkend voor broekbossen, maar kunnen vanuit aanliggend open water deze biotopen binnendringen.

#### 4.2. Aangetroffen terrestrische dansmuggen

Het onderzoek in de zeven uitgekozen gebieden leverde in totaal 43 soorten terrestrische en semiterrestrische chironomiden op. Dit is een vrij groot aantal in vergelijking met vergelijkbare en andere terreinen/biotopen.

De resultaten van het onderzoek naar de terrestrische chironomiden worden hier besproken aan de hand van Tabel 2. Hierin staan de soorten weergegeven, verzameld met mini-traps, Tullgren en slagnet. De tabel is ingevuld aan de hand van de huidige kennis van de ecologie van de soorten, gebaseerd op de bestaande literatuur en daarnaast meer dan duizend, meest ongepubliceerde monsters in Nederland en omliggende landen door de tweede auteur van dit rapport, samen met een aantal medewerkers (vooral H. van der Hammen, H. Vallenduik, R. Buskens en E. van der Elzen). Ook de tijdens het broekbossen-onderzoek verkregen informatie is benut bij de beoordeling. De bedoeling is om de hele verantwoording binnen enkele jaren te publiceren.

De toelichting op het **vochtgetal** en **pH getal** is te vinden in Bijlage 4. Het vochtgetal is hoger naarmate een soort meer vocht eist, het pH getal is hoger naarmate een soort een hogere pH prefereert.



**Tabel 2** Aangetroffen karakteristieke, zeldzame, kwetsbare en belangrijkste algemene soorten terrestrische Chironomidae, aangetroffen in de gebieden: VS: Voorste stroom, MP: Moerputten, CZ: Collse en Urkhovense Zeggen, SH: Strijperheg, SG: Sang en Goorkens, TR: Tongelreep, OG: Oude Gooren. VG = Vocht-getal; pHG = pH-getal.

| Locatie:                             |              |         |             |    |     | VS       | MP    | CZ    | SH    | SG    | TR      | OG  |
|--------------------------------------|--------------|---------|-------------|----|-----|----------|-------|-------|-------|-------|---------|-----|
| opp. broekbos (ha)                   |              |         |             |    |     | 8        | 25    | 25    | 25    | 10    | 3       | 3   |
| pH gemiddelden                       |              |         |             |    |     | 7.2 / 6? | 7     | 6.5   | 5-6   | 5.8   | 6.7/< 6 | 7   |
| tot. aantal monsters*                |              |         |             |    |     | 48       | 15    | 9     | 5     | 5     | 3       | 1   |
| jaren (2017-2020)                    |              |         |             |    |     | 17-20    | 17-19 | 19-20 | 19-20 | 19-20 | 19      | 19  |
| totaal aantal soorten                |              |         |             |    |     | 30       | 18    | 19    | 14    | 11    | 13      | 5   |
| Karakteristiek, zeldzaam, kwetsbaar  | kenm. milieu | loc. NL | zzh. Eur.   | VG | pHG |          |       |       |       |       |         |     |
| <i>Parapsectra styriaca</i>          | kwel-moeras  | 7       | z           | 9  | 7?  | +        |       |       |       |       |         | *** |
| <i>Parapsectra wagneri</i>           | kwel-moeras? | 1       | zz          | 9  | 7?  | +        |       |       |       |       |         |     |
| <i>Zavrelia pentatoma</i>            | kwel         | veel    | va          | 9? | 8?  | +        | (+)   |       |       |       |         | *** |
| <i>Krenopelopia binotata</i>         | kwel         | veel    | va          | 8  | 7   | +        | +     | +     |       |       | (+)     | *** |
| <i>Natarsia punctata</i>             | mesotroof ?  | veel    | a           | 8  | 5   | +        | +     | (+)   | (+)   |       | (+)     |     |
| <i>Bryophaenocladus ictericus</i>    | ?            | 4       | z?          | ?  | ?   | +        |       |       |       |       |         |     |
| <i>Chaetocladius dissipatus</i>      | bronnen      | 1       | zz?         | 8? | ?   |          |       |       | +     |       |         |     |
| <i>Diplocladius cultriger</i>        | kwel ?       | veel    |             | 3  | 6   | +        |       | (+)   |       |       | (+)     |     |
| <i>Mollerella calcarella</i>         | broekbos     | 14      | z?          | 8  | 5   | +        | +     | +     |       |       | +       |     |
| <i>Paraphaenocladus exagitans</i>    | ?            | 3       | z?          | ?  | ?   | +        | +     | +     |       |       |         |     |
| <i>Paraphaenocladus pseudirritus</i> | kwel?        | veel    | va          | 8  | 8   | +        |       |       |       |       |         |     |
| <i>Paraphaenocladis sp. Volthe</i>   | broekb ?     | 8       | vz?         | 3? | 6   |          |       | +     | +     | +     | +       | +   |
| <i>Parakiefferiella sp. n</i>        | kwel ?       |         |             | ?  | ?   |          |       |       |       |       | (+)     | (+) |
| <i>Rheocricricotopus unidentatus</i> | bronnen      | 7       | z           | 3  | 5?  |          |       | (+)   | (+)   | (+)   | (+)     |     |
| <i>Smittia terrestris</i>            | mesotroof    | 6       | ?           | 6? | 6   |          |       |       |       |       |         | *** |
| Belangrijkste algemene soorten       | kenm. milieu | Loc. NL | zeldz. Eur. | VG | pHG |          |       |       |       |       |         |     |
| <i>Georthocladius luteicornis</i>    | veen         | v veel  | va          | 2  | 4   |          | +     | +     | +     | +     |         |     |
| <i>Limnophyes asquamatus</i>         | oeverz       | veel    | a           | 6  | 3   | +**      | ±     | (+)   | +     |       | +       |     |
| <i>Limnophyes minimus</i>            | ubiquist     | z veel  | a           | 6  | 5   | +        | +     | +     | +     | +     | +       | +   |
| <i>Paralimnophyes longiseta</i>      | semiaq.      | veel    | a           | 8  | 4   | +**      | +     | (+)   | +     | (+)   | (+)     | (+) |
| <i>Paraphaenocladus impensus</i>     | vocht        | veel    | a           | 6  | 7   | +        | +     | +     | +     | +     | +       | +   |
| <i>Pseudorthocladius curtistylus</i> | vocht        | veel    | a           | 6  | 5   | +        | +     | +     | +     | +     | +       | +   |
| <i>Pseudosmittia albipennis</i>      | vocht        | v veel  | a           | 3  | 5   | +        | +     | +     |       | (?)   | +       |     |

\* Het hier opgegeven totaal betreft alleen de terrestrische monsters.

\*\* Met name in VS werden deze beide zuurminnende soorten vrijwel alleen op meer verdroogde plekjes gevonden.

\*\*\* Deze vier soorten zijn door Klink (1983) resp. H. Moller Pilot (ongepubliceerd) in 1982 gevonden in De Oude Gooren (en De Oetert), maar hier later niet meer vastgesteld.

Vochtgetal (VG): aangegeven wordt in hoeverre de vochtbehoefte permanent is (dus soorten die droogte in de zomer ter plaatse kunnen overleven krijgen een laag cijfer: zie Bijlage 4).





In Tabel 2 wordt weergegeven, in hoeverre de karakteristieke broekbossoorten in de onderzochte terreinen voorkomen. De zeven terreinen zijn geplaatst in een volgorde van meer naar minder van deze soorten. Opgemerkt moet worden, dat hierbij ook het aantal genomen monsters een belangrijke rol zal hebben gespeeld. Een aanzienlijk deel van de **karakteristieke soorten** is min of meer gebonden aan kwel (zie de 2<sup>e</sup> kolom, kenmerkend milieu). In al deze terreinen werden tenminste enkele van dergelijke soorten gevonden. In het moerasbosje aan de Voorste Stroom (VS) is dit zelfs uitzonderlijk veel. In dit bosje is de bovenste bodemlaag ook in de extreem hete en droge zomers tenminste lokaal vochtig gebleven. Opmerkelijk is het hoge aantal bijzondere soorten in het gebied Tongelreep, waar de verstoring ernstig lijkt, maar toch nog veel soorten als relict aanwezig blijken te zijn. De Oude Gooren is erg beperkt en misschien niet op de optimale plek bemonsterd. Hier zijn in het verleden juist vrij veel bijzondere broekbossoorten aangetroffen (Klink 1983).

Over het algemeen komt de aangetroffen rijkdom aan kenmerkende en kwelafhankelijke soorten overeen met de door ons waargenomen verdroging. Ook de meeste soorten in het onderste deel van de tabel verdragen uitdroging van de bovenste bodemlaag niet (vochtgetal, kolom VG, 6 of hoger). Sommige van deze soorten (bijvoorbeeld *Limnophyes minimus*) komen echter zó algemeen voor, dat na uitdroging van een broekbos vrijwel onmiddellijk na een regenperiode weer herbevolking optreedt. Andere, zoals *Paraphaenocladus impensus*, kunnen alleen weer snel immigreren als in de directe omgeving permanent vochtige plekken zijn overgebleven. De in de tabel opgegeven pH-waarden (die overigens niet meer zijn dan een momentopname) geven ook vaak een aanwijzing. **Zuurminnende soorten** (pH-getal 3 of 4) werden in de meeste terreinen vooral op in de zomer uitdrogende plaatsen gevonden.

Over de invloed van **eutrofiëring** is bij terrestrische chironomiden nog weinig bekend. Vooral van belang is dat de gevoelige soorten in eutrofe natte bodems lijken te ontbreken door zuurstofgebrek en hoge concentraties afbraakproducten.

In **grote en gevarieerde gebieden** hebben populaties van kwetsbare soorten meer kans van overleving, omdat er daar vaker plekjes overblijven die in droge perioden vochtig of in natte perioden wat droger blijven. De Collse en Urkhovense Zeggen bieden hierdoor betere perspectieven dan het geïsoleerde moerasbosje aan de Voorste Stroom (zie onder).

#### Verandering in de samenstelling van de fauna in de jaren 2017 – 2020

Tabel 3 geeft een indruk van de veranderingen tijdens de onderzoeksperiode. Het betreffende broekbosje langs de Voorste Stroom onderscheidt zich vooral door de hoge kweldruk, waardoor zelfs de bovenste bodemlaag tijdens de extreem droge zomers in de lage delen nooit uitdroogde. In de tabel zijn de zeven meest karakteristieke en kwetsbare soorten bovenaan geplaatst en daaronder vijf andere soorten die zich gemakkelijker kunnen handhaven. Reeds bij oppervlakkige beschouwing ziet men dat de meest kwetsbare soorten in de loop der jaren enorm zijn afgenomen. Enkele soorten zijn zelfs wellicht geheel uit het gebied verdwenen. Het feit, dat de bodem tijdens droge perioden wel vochtig is gebleven lijkt onvoldoende te zijn geweest voor handhaving van een populatie. Bij de onderste vijf soorten is geen afname zichtbaar, ook niet bij de soorten, die toch wel een permanent vochtige bodem nodig hebben. Voor deze soorten is blijkbaar niet méér nodig dan plekjes die het hele jaar vochtig tot nat blijven. De toename van *Pseudosmittia albipennis* lijkt een soort explosie te zijn na een langdurige periode met veel regen.



**Tabel 3** Het aantal exemplaren van diverse soorten chironomiden in vergelijkbare monsters in een broekbosje aan de Voorste Stroom in de jaren 2017 t/m 2020. ++ = veel exemplaren, + = weinig exemplaren. De grijze kolommen betreffen een afwijkende bemonsteringsmethode.

| monsternummer | 30 | 33 | 36 | 50 | 1  | 3  | 7  | 35 | 36 | 40 | 49 | xx | 1  | 2  | 16 | 29 | 30 | 38 | 39 | 48 | 2  | 3  | 15 | 17 | 29 |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| jaar          | 17 | 17 | 17 | 17 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| maand         | ap | jn | jl | se | ja | ja | ma | jn | jn | au | se | no | ja | ja | ap | jn | jl | au | au | dc | fe | fe | ap | me | jl |

**Karakteristiek, zeldzaam, kwetsbaar**

|                               |    |   |    |   |     |    |    |   |    |   |    |    |   |   |   |   |   |  |   |  |   |  |   |   |   |
|-------------------------------|----|---|----|---|-----|----|----|---|----|---|----|----|---|---|---|---|---|--|---|--|---|--|---|---|---|
| Krenopelopia binotata         | 6  | 3 | 16 | + |     | 16 | 3  | 6 | 2  |   |    |    | 1 |   | 1 |   |   |  |   |  | 2 |  | 1 |   | 1 |
| Natarsia punctata             | +  |   |    | + |     |    | 1  |   |    |   |    |    | 1 |   | 2 |   |   |  |   |  |   |  | 2 |   |   |
| Mollerella calcarella         |    |   | 40 | 2 |     | 6  |    |   |    | 3 | 30 | ++ |   | 1 |   |   | 1 |  | 3 |  |   |  |   |   |   |
| Paraphaenocladus pseudirritus |    | 1 |    |   | 7   |    | 21 |   | 6  |   |    |    |   |   |   | 2 |   |  |   |  |   |  |   |   |   |
| Parapsectra styriaca          | 10 | 5 | 25 |   | ? 1 |    | 3  |   | 31 |   |    |    |   |   |   |   |   |  |   |  |   |  |   |   |   |
| Parapsectra wagneri           | 1  | 2 |    |   |     |    | 18 |   |    |   |    |    |   |   |   |   |   |  |   |  |   |  |   | 1 |   |
| Zavrelia pentatoma            |    | 2 |    |   |     |    |    |   |    |   |    |    |   |   |   |   |   |  |   |  |   |  |   |   |   |

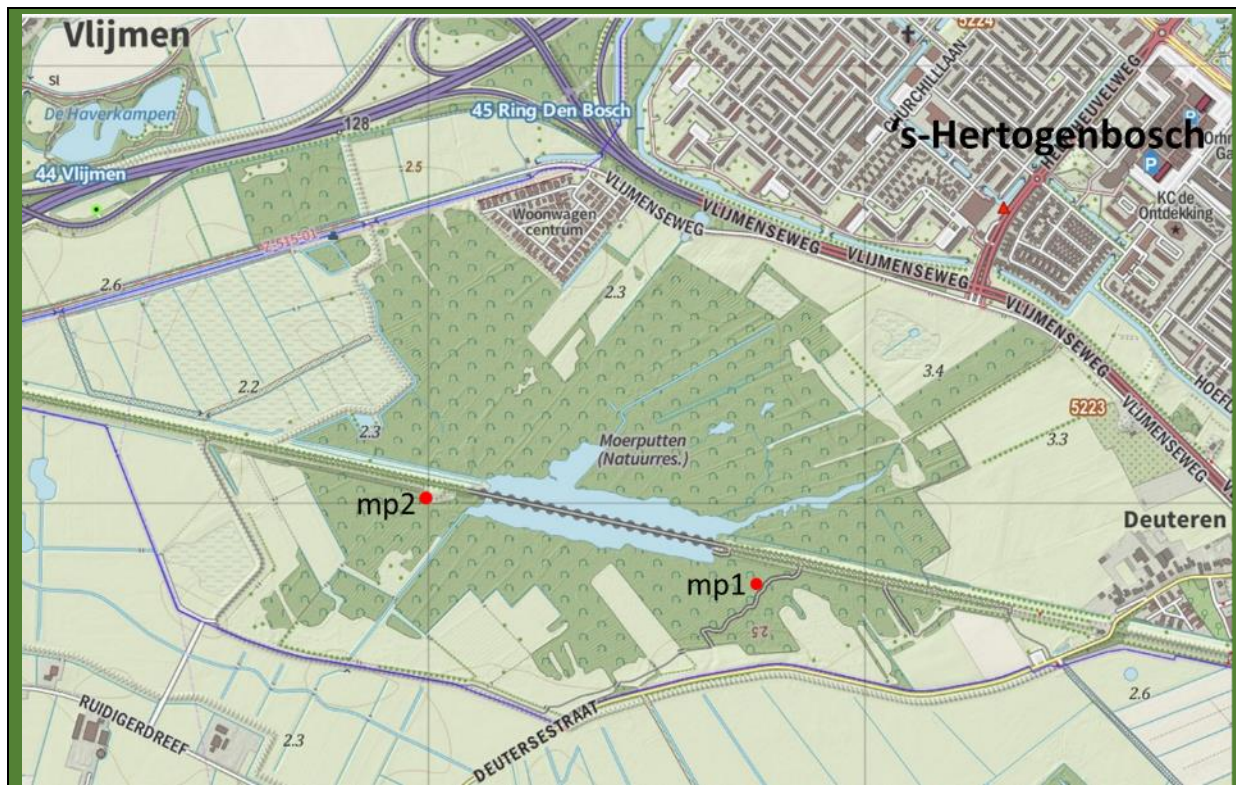
**Belangrijkste algemene soorten**

|                            |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    |   |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |     |
|----------------------------|----|----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|---|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Paraphaenocladus impensus  | 5  | 15 | 29 | 84 | 119 | 1  | 17 | 63  | 26 | 20 | 253 | ++ | 34 | 4 | 9   | 109 | 61 | 192 | 164 | 4  | 2   | 20  | 42  | 36  | 51  |
| Paraphaenocladus exagitans |    |    |    | 1  |     |    |    |     |    |    |     |    |    |   |     |     |    |     |     |    |     | 3   | 2   |     |     |
| Pseudorthocladus           | 5  | 22 | 73 | 29 | 75  | 17 | 9  | 1   | 44 | 9  | 1   | ++ | 82 | 3 | 54  | 65  | 18 | 16  |     | 67 | 68  | 50  | 19  | 14  | 183 |
| Limnophyes                 | 14 | 29 | 39 | 41 | 93  | 13 | 9  | 140 | 55 | 22 | 44  | +  | 21 | 3 | 128 | 44  | 77 | 4   | 43  | 7  | 389 | 138 | 209 | 177 | 107 |
| Pseudosmittia albipennis   |    |    |    |    | 10  |    |    |     | 4  |    |     |    |    |   |     |     |    |     |     | 95 | 5   | 116 | 6   | 7   |     |



#### 4.3. Bespreking per gebied

##### 4.3.1. Moerputten, 's-Hertogenbosch



#### ALGEMENE LOCATIEGEGEVENS

|                         |                                        |                                                |           |
|-------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|-----------|
| Amersfoort coördinaten: | mp1:                                   | x: 145818                                      | y: 410831 |
|                         | mp2:                                   | x: 144922                                      | y: 411034 |
| Beheerder gebied:       | Staatsbosbeheer, Waterschap Aa en Maas |                                                |           |
| Datum bemonstering:     | mp1:                                   | 22-04-2017, 28-10-2017, 23-03-2019, 15-11-2019 |           |
|                         | mp2:                                   | 23-03-2019, 15-11-2019                         |           |

#### OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

Natuureservaat de Moerputten maakt onderdeel uit van Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten en Bossche Broek. Het ligt ten zuid-westen van 's-Hertogenbosch op de gradiënt van het zandlandschap van de Kempen en het Maasdal, in de Centrale slenk op de Naad van Brabant. Door de invloed van Dommel en Maas kon zich hier laagveen ontwikkelen.

#### Geschiedenis

Het gebied stond in het verleden onder invloed van diepe kwel (2<sup>e</sup> watervoerende pakket) afkomstig van het Kempisch plateau. Ook ontving het gebied kwel vanuit het (inmiddels ontgonnen) hoogveengebied Vlijmen-Nieuwkuijk en vanuit de Drunense duinen (1<sup>e</sup> watervoerende pakket). Inundatie van het gebied met basen- en slibrijk water van deze rivieren vond regelmatig plaats. Hierdoor werd ook een kleidek afgezet, met een bufferende werking. De veenplassen in de Moerputten zijn ontstaan door de ontginning van veen, welke vanaf de Middeleeuwen plaatsvond. Het huidige gebied is een laagveenmoeras dat naast open water bestaat uit hooilanden, rietvelden en broekbos (Provincie Noord-Brabant 2015). Het broekbos heeft zich kunnen vormen



door verlanding van petgaten, ontstaan door ontginning. De huidige bossen ontstonden pas, nadat er geen inundaties uit Maas en Dommel meer plaatsvonden (1942: sluiting Beerse overlaat) (Harkema 2016).

### Hydrologie

De diepe kwel van grondwater door het tweede watervoerende pakket is sterk afgenomen door grondwaterwinningen en de aanleg van het Drongelens kanaal (1907-1910) en na ontginning van het hoogveengebied was ook deze kweltoevoer verdwenen. Er stroomt vermoedelijk alleen nog wat regionaal kwelwater toe door het eerste watervoerende pakket vanuit de zandrug waarop de Vughtse Heide en de Loonse en Drunense Duinen liggen. Maar dit water wordt grotendeels weggetrokken door de lage grondwaterspiegel in de omgeving. Vermoedelijk stroomt er ook nog wat lokale kwel vanuit de zandkop ten oosten van de Moerputten de Moerputten in. Verder werd het gebied door de ontwateringsmaatregelen na 1910 nauwelijks meer overstroomd met basen- en slibrijk water uit Maas en Dommel.

Door het uitblijven van overstromingen en het wegvallen van de kwel is de aanvoer van basen en van bufferend slib verdwenen. Het gebied is veranderd van een goed gebufferd kwelgebied naar een inzijgsgebied, gedomineerd door regenwater (Harkema 2016).

### Knelpunten

- Grondwaterwinning
- Dieper ontwaterde omgeving
- Eutrofiëring (aanvoer nutriëntrijk ondiep grondwater, atmosferische depositie)
- Geen inundatie meer

### Bemonsterde locaties

Er zijn twee deelgebieden bemonsterd (Figuur 32 en 33). Het eerste deel bestaat uit elzen/wilgenbroekbos (mp1). De ondergroei bestaat voornamelijk uit zeggen, waaronder elzenzegge. In het water groeit onder andere watermunt, melkeppe en moeraswalstro. Het water is deels bedekt met kroos.

Deelgebied twee bestaat uit wilgenbroekbos (mp2). Waarschijnlijk is dit deel langduriger nat dan mp1. Meerdere wilgen zijn overgeheld of liggen in het water. De aanwezigheid van veel mossen draagt bij aan structuurvariatie. Locatie mp1 is zowel in het voor- en najaar van 2017 als in 2019 bemonsterd, mp2 alleen in 2019.



**Figuur 32** Impressie van elzen/wilgenbroekbos in de Moerputten (mp1) in april 2017 en maart 2019. Foto's: Bureau Biota.





**Figuur 33** Impressie van wilgenbroekbos in de Moerputten in maart 2019 (mp2). Foto's: Bureau Biota.

### Zomersituatie

Tijdens het zomerbezoek op 10-08-2019 bevond zich op de locaties vrijwel geen open water meer (Figuur 34). De bodem was nog wel vochtig en volledige uitdroging van de bodem heeft vermoedelijk niet plaatsgevonden. In het najaar was het gebied weer voldoende nat.



**Figuur 34** Impressie van de locatie in augustus 2019. Links: Het broekbos op mp1 bevat alleen direct onder het flonderpad nog enig water, de bodem is echter nog vochtig. Rechts: Het wilgenbroekbos op mp2 bevat geen open water meer, maar kent nog een vochtige bodem. Foto's: Bureau Biota.

### Abiotiek

Tabel 4 geeft voor beide locaties de pH, het EGV en de temperatuur weer van het oppervlaktewater, gemeten tijdens de veldbezoeken. Opvallend is het neutrale karakter van het oppervlaktewater, hetgeen een goed gebufferd systeem indiceert.



**Tabel 4** Meting van de zuurgraad (pH), elektrische geleidbaarheid (EGV) en temperatuur (T) van het water in poelen van het onderzoeksgebied.

| Locatie | datum      | pH  | EGV ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | T ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|---------|------------|-----|---------------------------------|--------------------------|
| mp1     | 22-04-2017 | 7.0 | 407                             | 8.8                      |
|         | 28-10-2017 | 7.0 | 865                             | 10.2                     |
|         | 23-03-2019 | 7.0 | 343                             | 10.8                     |
|         | 15-11-2019 | 7.4 | 437                             | 4.5                      |
| mp2     | 23-03-2019 | 6.8 | 236                             | 10.1                     |
|         | 15-11-2019 | 7.6 | 222                             | 4.1                      |

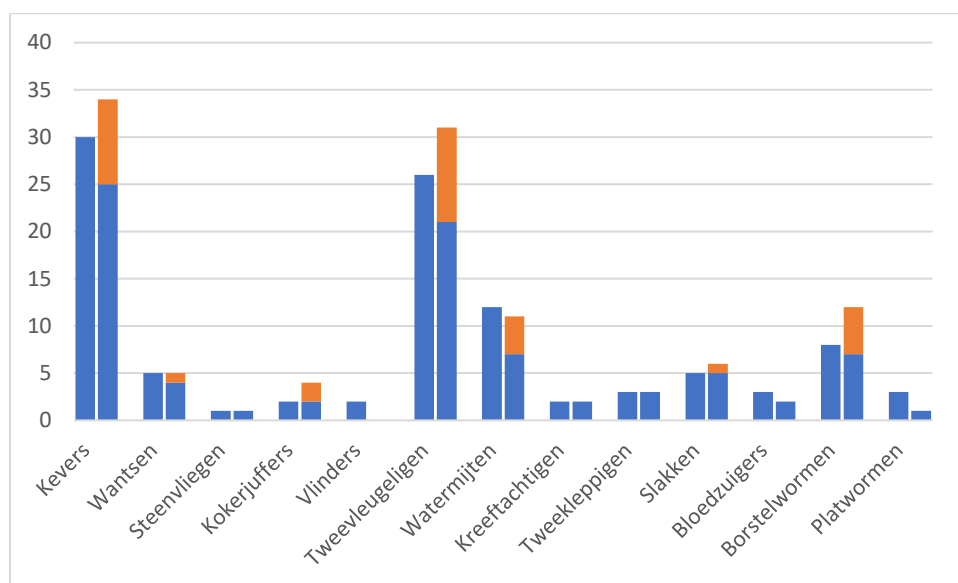
## Macrofauna

Per monsterpunt zal worden ingegaan op de soorten, hun abundantie en wat deze indiceren.

### Broekbos met elzen en wilgen (mp1)

#### Aantal taxa

Op deze locatie zijn in het voor- en najaarsmonster van 2017 in totaal 106 taxa aangetroffen. In 2019 betrof dit 111 taxa. De vergelijking van het aantal taxa per hoofdgroep tussen beide jaren staat weergegeven in Figuur 34.

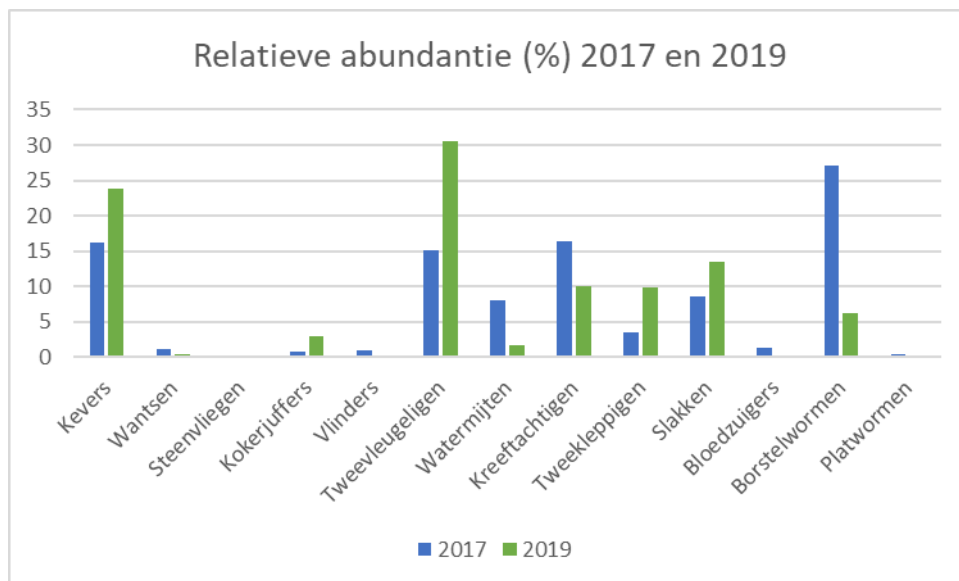


**Figuur 35** Aantal taxa per hoofdgroep in 2017 (linker kolom) en 2019 (rechter kolom). Het blauwe gedeelte in de rechter kolom geeft de taxa weer, welke ook in 2017 zijn aangetroffen. Het oranje gedeelte representeert taxa welke niet in 2017 zijn aangetroffen.

De meeste taxa vallen binnen de kevers en tweevleugeligen. Daarnaast dragen met name watermijten en borstelwormen bij aan het aantal taxa. Het verschil in aangetroffen taxa in 2017 en 2019 berust in de meeste gevallen op taxa die met een gering aantal zijn vastgesteld. Opvallend is dat alleen in 2019 larven van de dansmuggen *Krenopelopia binotata*, *Paralimnophyes longiseta*, *Paraphaenocladus impensus* (agg.) en van het geslacht *Limnophyes* met een relatief hoog aantal zijn aangetroffen.

#### Relatieve abundantie

De mate waarin de hoofdgroepen deel uitmaken van de levensgemeenschap is vertaald naar de relatieve abundantie. Voor 2017 en 2019 is dit weergegeven in Figuur 35.

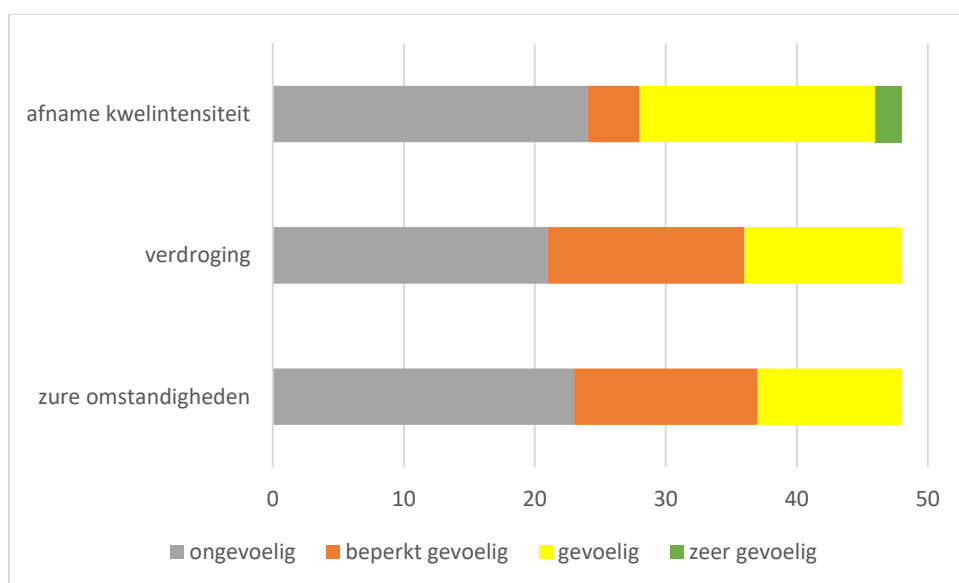


**Figuur 36** Relatieve abundantie (%) per hoofdgroep van de aangetroffen aquatische macrofauna in 2017 en 2019.

De tweevleugeligen vormen duidelijk het grootste onderdeel van de levensgemeenschap. Dit wordt met name veroorzaakt door het hoge aantal aangetroffen larven van dansmuggen (Chironomidae). Ook zijn er relatief veel borstelwormen (2017), kevers en kreeftachtigen aangetroffen. Het hoge aantal brokkelwormen (*Lumbriculus variegatus*) in het voorjaar van 2017 is met name verantwoordelijk voor het grote aandeel van borstelwormen in dat jaar. Op de locatie zijn veel soorten kevers vastgesteld, welke in meer of mindere mate bijdragen aan het grote aandeel kevers. Het grote aandeel aan kreeftachtigen wordt veroorzaakt door de zoetwaterpissebedden *Asellus aquaticus* en *Proasellus meridianus*.

#### Indicatieve soorten

Het aantal voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 3) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 37.



**Figuur 37** Gevoeligheid van het aantal aangetroffen taxa in MP1 uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en zure omstandigheden.



De soorten gevonden in de Moerputten wijken enigszins af van de andere locaties. Een aantal soorten is kenmerkend voor zure en soms mesotrofe omstandigheden. Voorbeelden zijn meerdere kevers, waaronder *Agabus unguicularis*, *Hydroporus striola*, *H. tristis*, *H. neglectus* en *H. scalesianus*. Het laagveenkarakter van het gebied speelt hierbij ongetwijfeld een rol. Metingen van de zuurgraad in de aanwezige poelen reflecteerden trouwens geen zuur karakter (neutraal).

Ook zijn er enkele soorten gevonden die beïnvloeding van grondwater indiceren. Meerdere soorten zijn gevoelig of soms zeer gevoelig voor het wegvallen van kweldruk. Zeer gevoelig hiervoor is de steenvlieg *Nemoura dubitans*, daarnaast ook de borstelworm *Slavina appendiculata*. Andere borstelwormen die grondwaterinvloed indiceren zijn *Rhynchelmis limosella*, *R. tetratheca* en vermoedelijk ook *Stylodrilus lemami*. Larven van de dansmug *Krenopelopia binota*, welke alleen in het najaar van 2019 vastgesteld zijn, komen in gebufferde systemen voor die niet geheel uitdrogen.

Ook een aantal andere soorten indiceert een situatie, waarbij het gebied jaarrond voldoende nat blijft (gevoelig voor verdroging). Voorbeelden zijn het slakje *Segmentina nitida*, het erwtenmosseltje *Pisidium milium* en de dansmug *Natarsia punctata*.

Meerdere soorten zijn vastgesteld, welke waarschijnlijk vanuit het aanliggende open water het broekbos hebben kunnen koloniseren. Naast mogelijk meerdere kevers vallen hier bijvoorbeeld de slakken *Bathyomphalus contortus* en *Bithynia tentaculata* onder. De laatste komt doorgaans niet in broekbossen voor.

Onder de watermijten zijn meerdere soorten aangetroffen, die gevoelig zijn voor verzuring of afname van kweldruk. *Parathyas pachystoma* is bijvoorbeeld afhankelijk van kwel en komt ook in bronnen voor. *Arrenurus inexploratus*, *A. bifidicodulus* en *Aceropsis pistillifer* worden voornamelijk aangetroffen in voldoende gebufferde broekbossen. Ook interessant zijn de zeer zeldzame soorten *Arrenurus bisulcicodulus* en *Hydryphantus octoporus*. Wat precies de habitateisen van deze soorten zijn is niet geheel duidelijk. We troffen *A. bisulcicodulus* ook aan in een aantal andere broekbossen. Mogelijk is deze soort, waarvan de larven op steekmuggen parasiteren, karakteristiek voor mesotrofe, beschaduwde, temporaire wateren met grondwaterinvloed.

Soorten als de kevers *Ilybius ater* en *Hygrotus inaequalis* kunnen duiden op organische belasting. Ze zijn echter met een gering aantal aangetroffen.

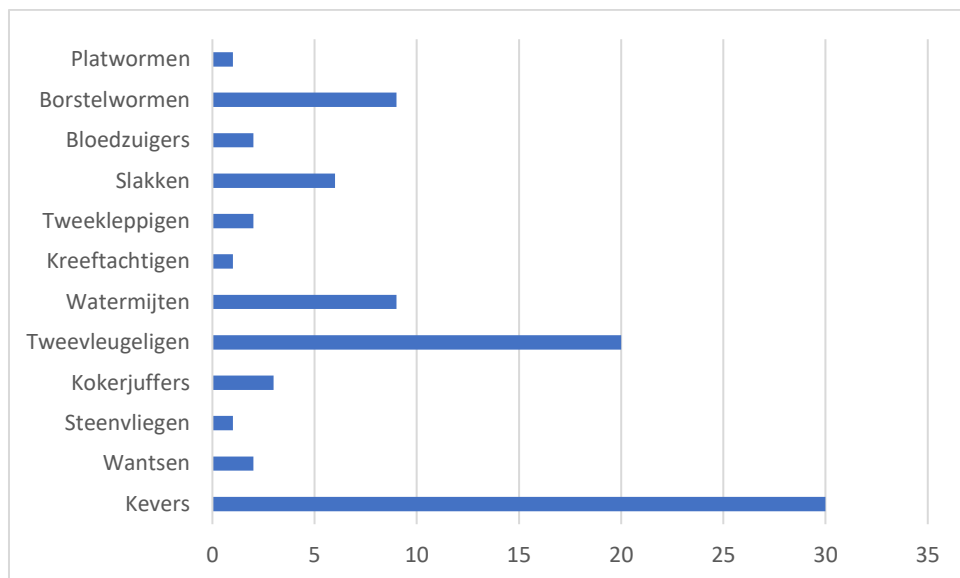
## Wilgenbroekbos (mp2)

### Aantal taxa

Op deze locatie zijn in het voor- en najaarsmonster van 2019 in totaal 86 taxa aangetroffen. Vergeleken met het broekbos met elzen en berken (mp1) is het aantal taxa een stuk lager. Het aantal taxa vastgesteld in het voorjaar en najaar staat weergegeven in Figuur 38.

De meeste taxa vallen binnen de kevers en tweevleugeligen. Daarnaast dragen met name watermijten en borstelwormen bij aan het aantal taxa.

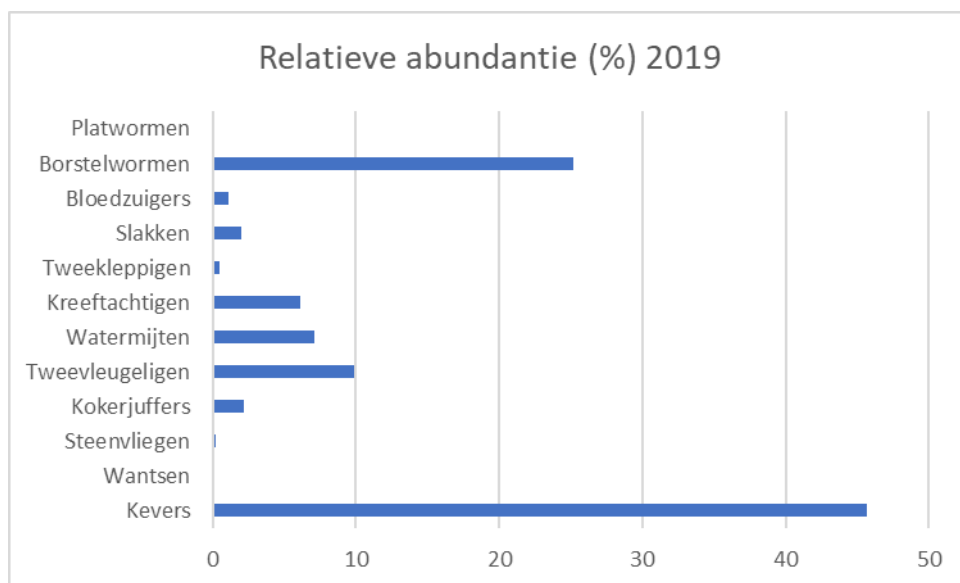




**Figuur 38** Aantal taxa per hoofdgroep aangetroffen in 2019.

#### Relatieve abundantie

De mate waarin de hoofdgroepen deel uitmaken van de levensgemeenschap is vertaald naar de relatieve abundantie. Voor 2019 is dit weergegeven in Figuur 39.



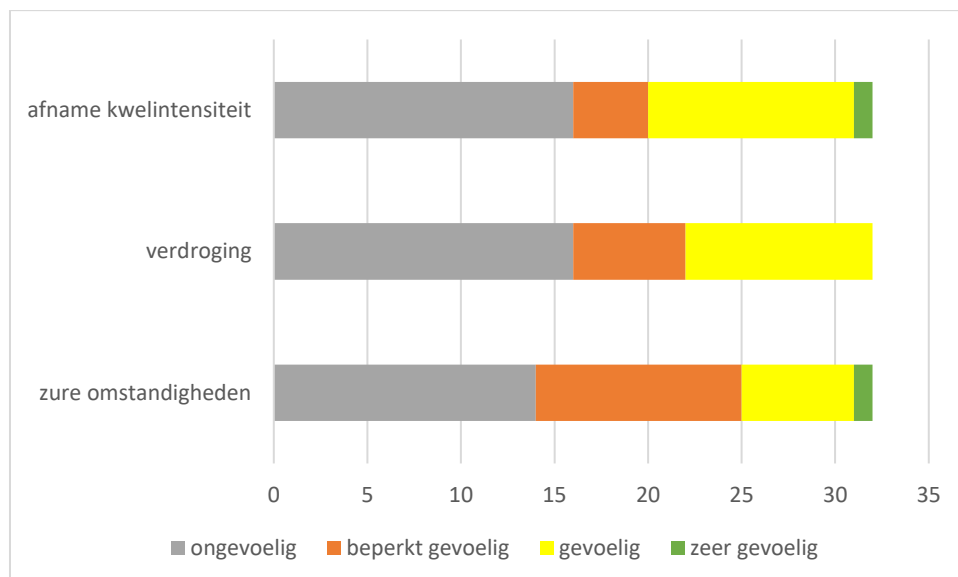
**Figuur 39** Relatieve abundantie (%) per hoofdgroep van de aangetroffen aquatische macrofauna in 2019.

Kevers en borstelwormen vormen duidelijk het grootste aandeel van de macrofaunasamenstelling. Larven van de moerasvlokever *Microcara testacea* zijn in het voorjaar massaal aangetroffen en dragen substantieel bij aan dit grote percentage. Daarnaast komen veel andere soorten voor, waarvan meerdere met relatief grote aantallen. Voorbeelden hiervan zijn *Hygrotus decoratus* en *Cymbiodyta marginellus*. Het grote aandeel aan borstelwormen wordt veroorzaakt door aanwezigheid van veel Enchytraeidae (potwormen). Tweevleugeligen, watermijten en kreeftachtigen (uitsluitend de zoetwaterpissebed *Asellus aquaticus*) zijn ook met een belangrijk aandeel vertegenwoordigd.



### Indicatieve soorten

Het aantal voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 3) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 40.



**Figuur 40** Gevoeligheid van het aantal aangetroffen taxa in mp2 uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en zure omstandigheden.

Het beeld van de soorten komt gedeeltelijk overeen met mp1 (zie daar), maar laat een lager aantal zien. Een aantal soorten profiteert van de aanwezigheid van relatief veel mos, onder andere op de in het water liggende wilgen. Het hoge aantal zeemijten van de soort *Parasoldanellonyx parviscutatus* staat in direct verband met de aanwezige mosstructuren. Ook de larve van de buismug *Triogma trisulcata* leeft tussen het mos. Voor keversoorten van het geslacht *Dryops* geldt waarschijnlijk ook, dat aanwezigheid van mos belangrijk is. Zowel *Dryops anglicanus* als *D. auriculatus* zijn vastgesteld. De laatste konden we alleen in goed gebufferde broekbossen met een pH van rond de 7 vaststellen. De soort is daarom aangemerkt als zeer gevoelig voor verzuring.

### Terrestrische dansmuggen

In de Moerputten werden in totaal 15 monsters voor terrestrische dansmuggen genomen, op vier verschillende locaties. Hiertoe werden diverse terreingedeelten bezocht. Buiten de beide monsterpunten van het aquatisch onderzoek werden droogtegevoelige soorten echter nauwelijks aangetroffen. Vooral op mp1, langs het knuppelpad, bleef de bodem lokaal ook in droge perioden goed vochtig en waren populaties van kenmerkende, droogtegevoelige soorten aanwezig (zie tabel 2, p. 43).

Het langs de dijk in het wilgenbroek gelegen mp2 droogde 's zomers meer uit, met uitzondering van een bladrijke greppel. Opvallend was hier de vondst van *Paraphaenocladus exagitans*, een soort die wellicht karakteristiek is voor broekbossen en die nog maar op drie plaatsen in Nederland is gevonden.

### Conclusie

Er zijn relatief veel macrofaunasoorten aangetroffen in de Moerputten. De gemeenschap indiceert een voldoende gebufferd systeem met duidelijke grondwaterinvloed, waarbij geen ernstige droogval is opgetreden. Meerdere soorten zijn typerend voor biotopen met mos of andere vegetatiestructuren. Een aantal soorten is zeer zeldzaam. Mogelijk speelt eutrofiëring wel een rol.



Ondanks de grote uitgestrektheid van het gebied was de kweldruk in de onderzoeksperiode kennelijk te laag om veel populaties van gevoelige terrestrische dansmuggen op te leveren. Het bestaande bodemecosysteem kan alleen rijk en toekomstbestendig blijven als meer plekken in het gebied vochtig blijven en de kweldruk over een groter deel van het gebied verhoogd kan worden.



#### 4.3.2. Beekdal Voorste stroom, Berkel-Enschoot



##### ALGEMENE LOCATIEGEGEVENS

|                         |                                                     |           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|
| Amersfoort coördinaten: | mp1: x: 137230                                      | y: 396785 |
| Beheerder gebied:       | Waterschap de Dommel/Brabants Landschap/Particulier |           |
| Datum bemonstering:     | 22-04-2017, 28-10-2017                              |           |
| Status:                 | GHS: Natte natuurplel                               |           |

##### OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

Het beekdal van de Voorste stroom ligt in de Centrale slenk en is gelegen in het gebied Moerenburg. Het kenmerkt zich door een venige bodem. De Voorste stroom – ook wel aangeduid als (Nieuwe) Leij – is een middelgrote laaglandbeek. Ten zuiden van de beek liggen enkele relicten van broekbos. De meeste zijn in particulier bezit, maar liggen binnen het aankoopgebied van Brabants Landschap. De onderzoekslocatie bevindt zich in één van deze bosjes.

##### Geschiedenis

Op kaarten van eind 18<sup>e</sup> en begin 19<sup>e</sup> eeuw is de ligging van de Voorste Stroom grotendeels gelijk aan de huidige situatie. Het beekdal bestaat dan uit een kleinschalig landschap van weilanden en perceelrandbegroeiingen. De percelen hadden een typische verkaveling loodrecht op de beek. Broekbossen kwamen voor ten zuiden van de beek, waar het aanmerkelijk natter was en daardoor ontwaterd moest worden (Waterschap de Dommel 2010).

##### Knelpunten

- Oude stortplaatsen, recente illegale stortingen.
- Versnelde afvoer van kwel, mineralisatie, vervuiling



### Onderzoekslocatie

De onderzoekslocatie (mp1) is een door ijzerrijk kwel gevoed broekbosje met zwarte els en enige wilg, met in het laagste deel nog fragmentarisch ondergroei van gewone dotterbloem en elzenzegge. Verscheidene waterplanten en mossen dragen bij aan veel structuurvariatie. Iets hoger domineert grote brandnetel, wat duidt op verrijking, in dit geval vooral onder invloed van een afgedekte stortplaats. Figuur 40 geeft een impressie van de locatie.



**Figuur 41** Impressie van de locatie in het broekbos langs de Voorste stroom in het voorjaar van 2017. In het natte, diepst gelegen punt bevindt zich dotterbloem. Iets hoger is het broekbos ernstig verdroogd en domineert grote brandnetel. Foto's: Bureau Biota.



## Zomersituatie

Het gebied is in de zomer van 2017 niet volledig droog komen te staan, in het diepste deel bevond zich nog open water.

## Abiotiek

Tabel 5 geeft voor de onderzochte locatie de pH, het EGV en de temperatuur weer van het oppervlaktewater, gemeten tijdens de veldbezoeken. Opvallend is het neutrale karakter van het oppervlaktewater, welke een goed gebufferd systeem indiceert.

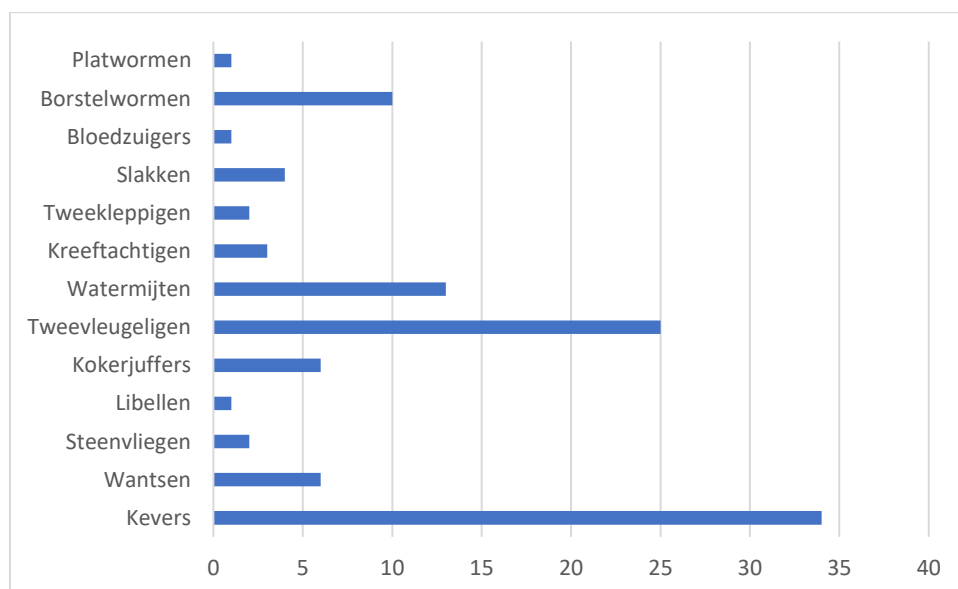
**Tabel 5** Meting van de zuurgraad (pH), elektrische geleidbaarheid (EGV) en temperatuur (T) van het water in poelen van het onderzoeksgebied.

| locatie | datum      | pH  | EGV ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | T ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|---------|------------|-----|---------------------------------|--------------------------|
| mp1     | 22-04-2017 | 7.1 | 533                             | 13.1                     |
|         | 28-10-2017 | 7.4 | 1367                            | 11.4                     |

## Macrofauna

### Aantal taxa

Op deze locatie zijn in het voor- en najaarsmonster van 2017 in totaal 108 taxa aangetroffen. Het aantal taxa vastgesteld per hoofdgroep staat weergegeven in Figuur 42.

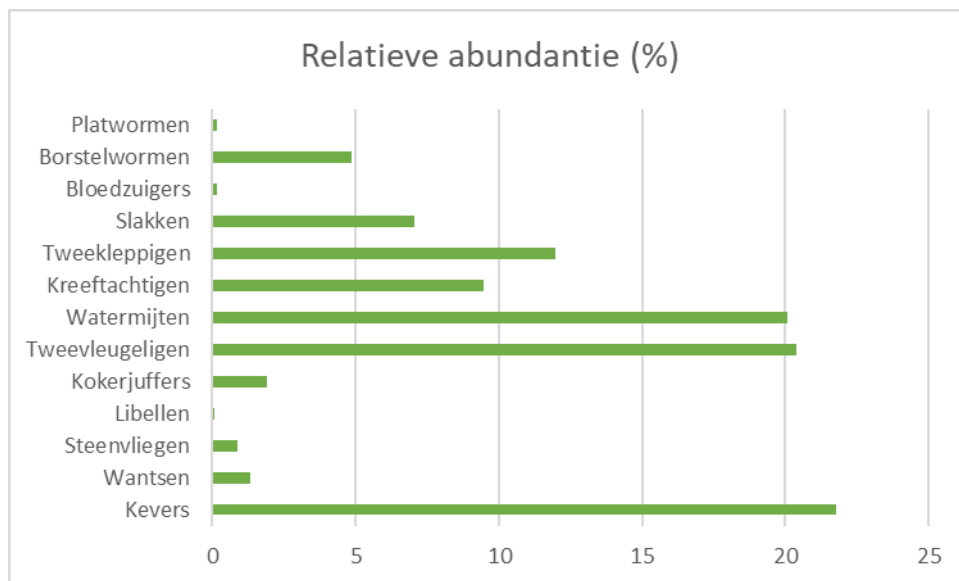


**Figuur 42** Aantal taxa per hoofdgroep vastgesteld in 2017.

De meeste taxa vallen binnen de kevers, tweevleugeligen, watermijten en borstelwormen.

### Relatieve abundantie

De mate waarin de hoofdgroepen deel uitmaken van de levensgemeenschap is vertaald naar de relatieve abundantie. Voor 2019 is dit weergegeven in Figuur 43.

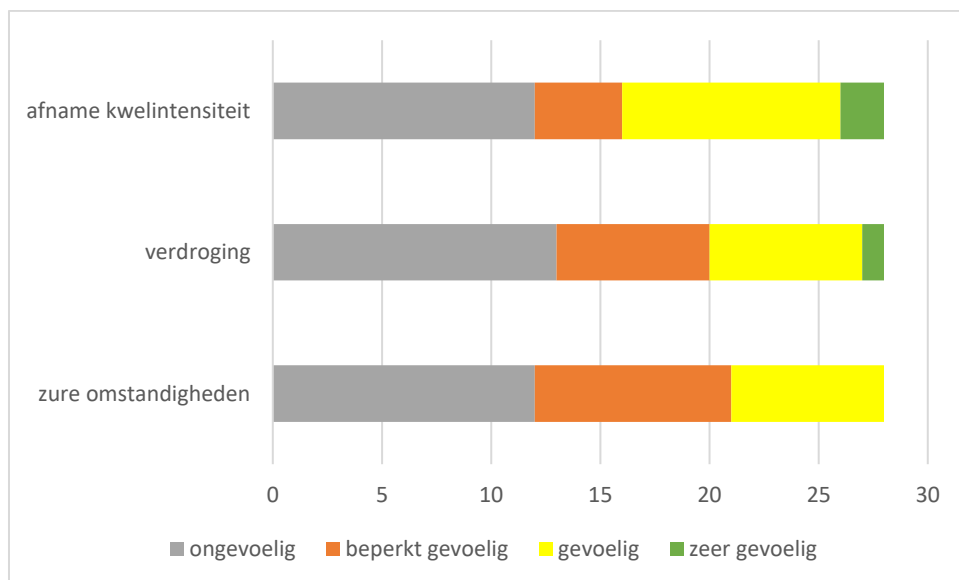


**Figuur 43** Relatieve abundantie (%) per hoofdgroep van de aangetroffen aquatische macrofauna in 2017.

Kevers, tweevleugeligen en watermijten vormen het grootste aandeel van de macrofaunasamenstelling. In wat mindere mate zijn tweekleppigen, kreeftachtigen en slakken ook relatief veel aangetroffen.

#### Indicatieve soorten

Het aantal voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 3) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 44.



**Figuur 44** Gevoeligheid van het aantal aangetroffen taxa uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en zure omstandigheden.

Er zijn relatief veel soorten die indicatief zijn voor aanwezigheid van beduidende kwelinvloed. Soorten die afhankelijk zijn van een hoge kweldruk en dus zeer gevoelig voor afname hiervan zijn de steenvlieg *Nemoura dubitans*, de kokerjuffer *Beraea pullata* en de watermijt *Arrenurus mediorotundatus*. Ook gevoelig door hun afhankelijkheid van kwel zijn onder andere de kevers *Hydroporus nigrita* en *Laccornis oblongus*, de steenvlieg





*Nemoura cinerea*, de dansmug *Paratendipes nudisquama* en de watermijt *Parathyas pachystoma*. Ook zijn er meerdere soorten aangetroffen die gebufferde systemen indiceren en dus gevoelig zijn voor verzuring. Larven van de dansmug *Krenopelopia binotata* zijn hiervan een voorbeeld. Meerdere soorten zijn afhankelijk van jaarrond natte of op zijn minst nog drassige condities en zijn gevoelig voor verdroging. De aanwezigheid van larven van de dansmuggen *Krenopelopia binotata*, *Natarsia punctata* en *Chaetocladius piger* (gr.) zijn hier voorbeelden van. Ook de slakken *Aplexa hypnorum*, *Anisus leucostoma* en *Segmentina nitida* worden in relatief vochtig blijvende broekbossen gevonden. De kokerjuffer *Beraea pullata* heeft vanwege zijn langdurige larvenstadium in de zomer waterhoudende dan wel erg drassige situaties nodig en is dus zeer gevoelig voor verdroging. Soorten als de kokerjuffer *Oligotricha striata* en de vuurjuffer *Pyrrhosoma nymphula* zullen afhankelijk zijn van de diepere poelen. De vuurjuffer is net als de kokerjuffer *Beraea pullata* semivoltien en heeft dus ook jaarrond waterhoudende plekken nodig om succesvol op te kunnen groeien.

De aanwezigheid van de kevers *Ilybius ater* en *I. quadriguttatus* duiden mogelijk op verrijking.

### Terrestrische dansmuggen

Tussen Goirle en Oisterwijk ligt in het dal van de Nieuwe Leij en Voorste Stroom een keten van moerasbosrestanten. De meeste van deze bosjes drogen in de zomer sterk uit en slechts één ervan blijft ook in droge zomers lokaal vochtig door kwel uit de omgeving. In dit bosje langs het Buunderpad ligt mp1 van het aquatisch onderzoek. Voor het onderzoek van de terrestrische chironomiden werden in dit en enkele bosjes in de omgeving in totaal 48 monsters genomen gedurende vier jaren. Ondanks de geringe afmetingen van het bosje aan het Buunderpad valt dit terrein zelfs landelijk gezien op door de grote soortenrijkdom en het grote aantal kwetsbare en zeldzame soorten.

Op mp 1 komen bijzonder veel soorten voor die zeer gevoelig zijn voor uitdroging in de zomer en ten dele ook zeldzaam tot zeer zeldzaam in Nederland en/of heel West-Europa (zie tabel 2, p 43). Dit geldt niet alleen voor de dansmuggen, maar zeker ook voor andere groepen van de bodemfauna. Vrijwel al deze soorten lijken te ontbreken in de bosjes in de omgeving.

Soorten die een wat zuurder milieu prefereren zoals *Limnophyes asquamatus* en *Paralimnophyes longiseta* werden voornamelijk gevonden op de iets hoger gelegen delen van het bosje aan het Buunderpad en op enkele andere locaties in het gebied.

De verdroging in de verschillende zomers binnen de onderzoeksperiode schijnt voor de gevoeligste soorten toch fataal geweest te zijn. In ieder geval werden de meeste van deze soorten uiteindelijk niet meer teruggevonden. Een en ander is nader te zien in tabel 2 op pagina 43 en de bijbehorende tekst in de algemene inleiding.

### Conclusie

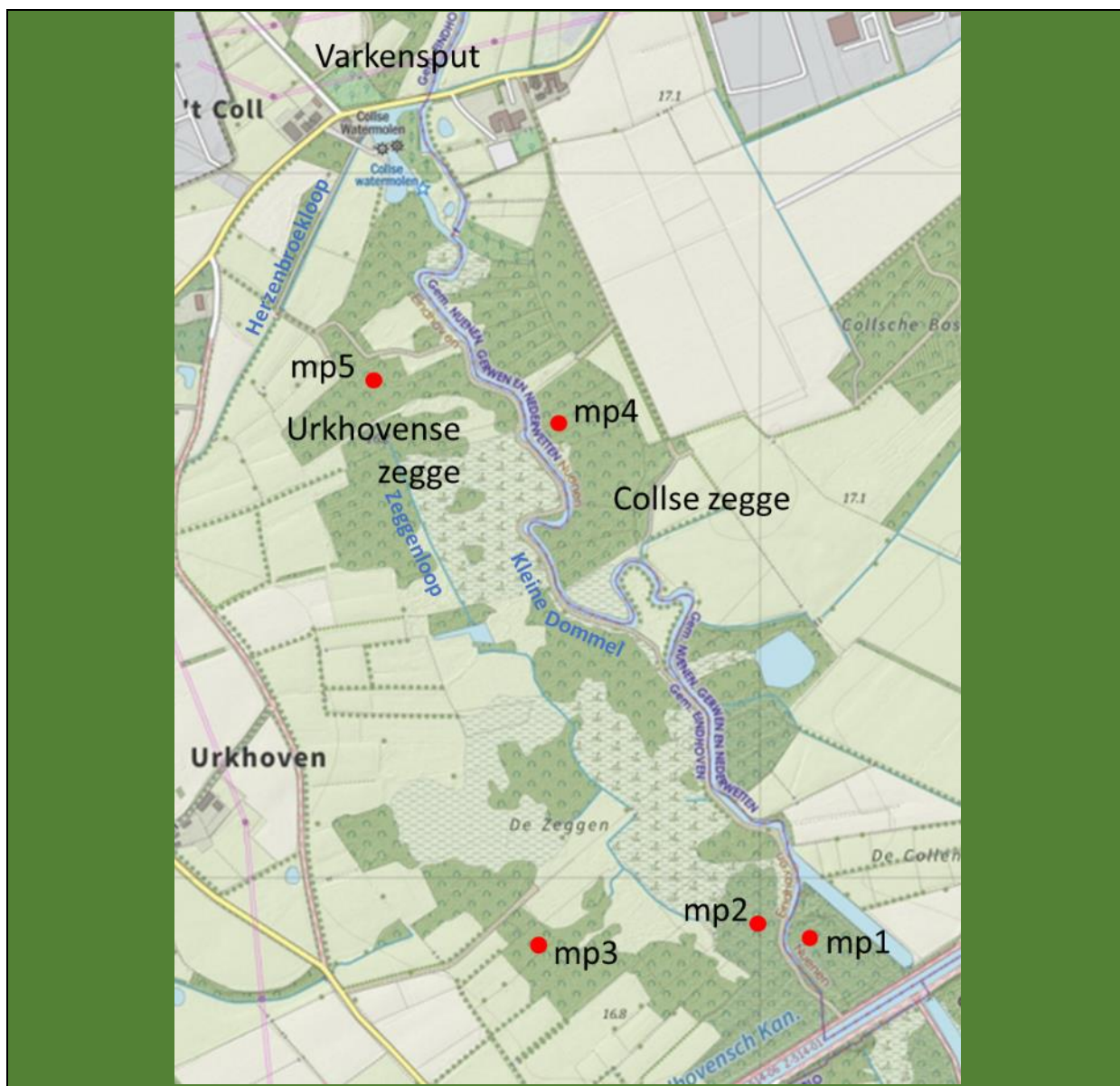
De samenstelling van soorten in het broekbos in het stroomdal van de Voorste stroom indiceren een nog voldoende gebufferd systeem met beduidende kwelinvloeden en jaarrond nog waterhoudende delen. Deze condities bevinden zich alleen in het laagste deel van het broekbos, de hoger gelegen delen zijn ernstig verdroogd.

Doordat het broekbosje (mp1) als enige in het gebied nog voldoende door kwel wordt beïnvloed, zijn droogtegevoelige soorten extra kwetsbaar. Het niet meer voorkomen van een aantal droogtegevoelige terrestrische dansmuggen na de langdurige droogteperiode ondersteunt deze aanname. Het lijkt waarschijnlijk dat een dergelijke ruimtelijk beperkte locatie onvoldoende is om in ongunstige omstandigheden dergelijke kleine populaties langdurig in stand te houden.





#### 4.3.3. Collse en Urkhovense zeggen, Eindhoven



##### ALGEMENE LOCATIEGEGEVENS

|                         |                                               |           |           |
|-------------------------|-----------------------------------------------|-----------|-----------|
| Amersfoort coördinaten: | mp1:                                          | x: 166080 | y: 382886 |
|                         | mp2:                                          | x: 165988 | y: 382916 |
|                         | mp3:                                          | x: 165635 | y: 382966 |
|                         | mp4:                                          | x: 165693 | y: 383693 |
|                         | mp5:                                          | x: 165430 | y: 383678 |
| Beheerder gebied:       | SBB, Gemeente Eindhoven, Waterschap de Dommel |           |           |
| Datum bemonstering:     | mp1/mp2: 23-03-2019, 14-11-2019               |           |           |
|                         | mp3/mp4: 5-3-2020                             |           |           |
|                         | mp5: 23-03-2020                               |           |           |
| Status:                 | GHS: Natte natuurplel                         |           |           |



## OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

Het gebied Collse en Urkhovense zeggen is een moerasgebied aan weerszijden van de Kleine Dommel onder Eindhoven, Nuenen en Geldrop. Het is aangewezen als Natte natuurparel en vormt een Ecologische verbindingszone. Het gebied is gelegen tussen het Eindhovens kanaal en de spoorlijn Eindhoven – Helmond. Het is in eigendom bij de gemeente Eindhoven en het Staatsbosbeheer.

Het gebied bestaat uit broekbossen (voornamelijk elzenbroek), graslanden (ten dele nat schraalgrasland) en langs de Kleine Dommel rietstroken.

### Geschiedenis

In de 19<sup>e</sup> eeuw bestond het gebied uit graslanden en broekbossen, die respectievelijk werden gebruikt als hooiland en hakhout. Een groot deel van het gebied stond vaak onder water door opstuwing bij de watermolen. In de loop van de 20<sup>e</sup> eeuw werd de landbouw intensiever en trad steeds meer eutrofiëring op door overstroming van de Kleine Dommel en het aanliggende cultuurland. Alleen aan de westzijde komen nog enkele goed ontwikkelde schraalgraslanden voor met onder andere enkele orchideeënsoorten. Ten behoeve van het cultuurland zijn ook diverse percelen ten dele ontwaterd door sloten.

Oude kaarten laten zien dat de huidige elzenbroekbossen merendeels nog geen 70 jaar oud zijn. Op kleinere schaal is tenminste vanaf de 19<sup>e</sup> eeuw wel broekbos voorgekomen, vooral in het noordelijk deel van het gebied (kadaster: [topotijdreis.nl](https://topotijdreis.nl)).

### Waterhuishouding

Het moeras en de broekbossen in het beekdal worden gevoed door ijzerrijk grondwater uit het eerste watervoerend pakket. Dit grondwater is basenrijk door de aanwezigheid van een ondiep gelegen kalkrijke leemlaag. De stijghoogte van het grondwater rijkt tot zo'n 50 cm boven maaiveld. Delen van het gebied worden bij hoge waterstand overstroomd door de Kleine Dommel. Daarnaast komt stagnatie van regenwater voor. In de zomer zakt het grondwaterpeil, waardoor alleen in de laagst liggende delen het grondwater tot aan het maaiveld komt. Hierdoor treedt op veel plaatsen in broekbossen verdroging op.

De Zeggenloop is de hoofdontwatering van het gebied en heeft een drainerende werking (Van der Burg *et al.* 2009).

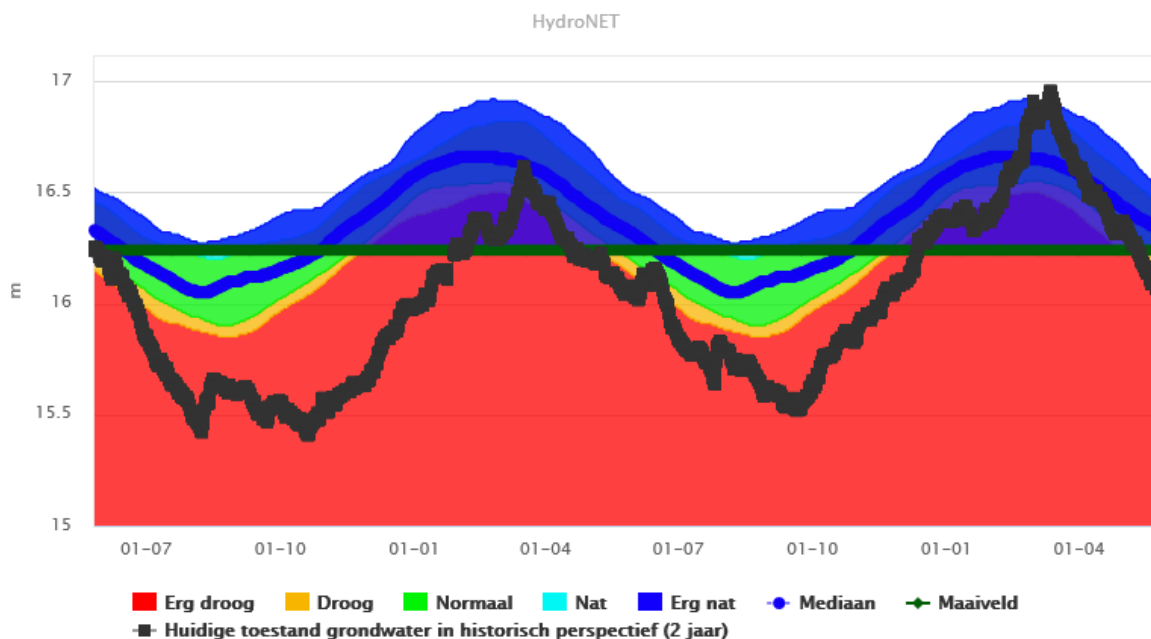
In het najaar van 2018 was het grondwater hier uitzonderlijk diep weggezakt en het was in het voorjaar van 2019 nog niet op het normale peil (Figuur 45). Pas vanaf oktober van dat jaar begon de waterstand weer te stijgen en het natte najaar en de natte winter maakten dat het peil in maart 2020 zelfs even boven normaal kwam, waarna het door het droge voorjaar weer snel wegzakte. In vergelijking met andere gebieden zijn de waterstanden gedurende deze periode hier beslist gunstiger geweest, ongetwijfeld mede door de genomen maatregelen.

### Knelpunten

- Versnelde afvoer van grondwater door de Zeggenloop en Herzenbroekloop, waardoor regenwater meer invloed heeft (verzuring);
- Verdroging door uitzakken grondwaterstand in de zomer;
- Ernstige vermesting door inwaai van meststoffen, door overstroming van de Kleine Dommel en onder invloed van verdroging (mineralisatie).

### Herstelmaatregelen

In 2006 is begonnen met het verondiepen van delen van de Zeggenloop en het plaatsen van stuwen in de Herzenbroekloop, waardoor grondwater minder snel wordt afgevoerd en hoger op de beekflank kan uittreden. Ook is een sloot gedempt (Van der Burg *et al.* 2009).



**Figuur 45** Grondwaterstand nabij Collse Zeggen juli 2018 – mei 2020 (gegevens Waterschap De Dommel).

### Onderzoeklocaties

Er zijn in totaal vijf locaties geselecteerd. De eerste twee locaties (mp1 en mp2) zijn beide enigszins verruigde broekbosjes, met onder meer grote brandnetel. In mp1 is de kweltoevoer waarschijnlijk wat hoger. Hier groeit lokaal dotterbloem en is een kwelvlies te zien. Beide locaties zijn in 2019 en 2020 bemonsterd.

Locatie mp3 is een wat natter, kwelgevoed elzenbroekbos met een ondergroei van voornamelijk zeggen. Ook komt er relatief veel mos voor. De overige structuur wordt voornamelijk bepaald door takken en stammen, waterplanten zijn vrijwel niet aanwezig.

Locatie mp4 ligt in de Collse zeggen, een door ijzerrijke kwel gevoed elzenbroekbos met relatief veel dotterbloem. De locatie wordt bij hoog water geïnundeerd door de Kleine Dommel. Een diversiteit aan vegetatie zorgt voor veel structuurvariatie.

Locatie mp5 heeft kenmerken van een doorstroommoeras. De inmiddels verondiepte Zeggenloop is hier de hoofdwaterloop en staat in verbinding met het elzenbroekbos. Het gebied kent een goede kweltoevoer. IJzer-oxidatie zorgt voor een roestode neerslag.

Figuur 46 tot en met 48 geven een impressie van de locaties.





**Figuur 46** Impressie van de Urkhovense zeggen in het voorjaar van 2019. Links: Op mp1 duiden de lokale aanwezigheid van dotterbloem en een bacterievlies op kwelinvloed. Rechts: Locatie mp2. Foto's: Bureau Biota.



**Figuur 47** Impressie van mp3 (links) en mp4 (rechts) in het voorjaar van 2020. Vooral in mp4 staat nog relatief veel dotterbloem. Foto's: Bureau Biota.



**Figuur 48** Impressie van locatie mp5 in het voorjaar van 2020, het doorstroommoeras langs de Zeggenloop. Neerslag van ijzeroxide geeft aan dat het grondwater ijzerrijk is (links). De Zeggenloop (rechts) is recent plaatselijk verondiept, waardoor grondwater minder snel afgevoerd wordt. Foto's: Bureau Biota.





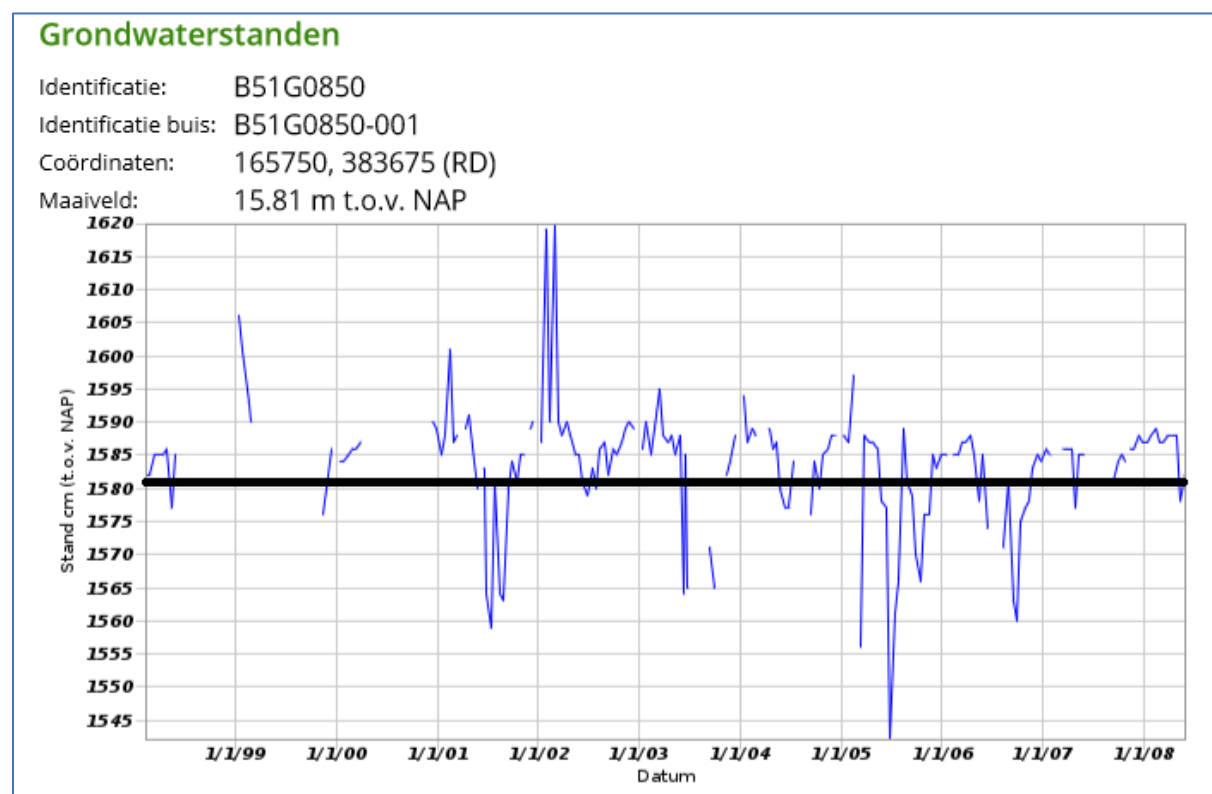
## Abiotiek

Tabel 6 geeft voor de locaties de pH, het EGV en de temperatuur weer van het oppervlaktewater, gemeten tijdens de veldbezoeken. Het oppervlaktewater van de bemonsteringspunten is licht zuur tot neutraal en wordt in meer of mindere mate gebufferd.

**Tabel 6** Meting van de zuurgraad (pH), elektrische geleidbaarheid (EGV) en temperatuur (T) van het water in poelen van het onderzoeksgebied.

| Locatie | datum      | pH  | EGV ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | T ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|---------|------------|-----|---------------------------------|--------------------------|
| mp1     | 23-03-2019 | 6.7 | 349                             | 9.3                      |
|         | 14-11-2019 | 7.0 | 403                             | 6.8                      |
| mp2     | 23-03-2019 | 6.4 | 307                             | 9.2                      |
|         | 10-08-2019 | 5.8 | 811                             | 18.9                     |
|         | 14-11-2019 | 6.3 | 351                             | 7.4                      |
| mp3     | 05-03-2020 | 6.7 | 322                             | 7.0                      |
| mp4     | 23-03-2020 | 6.5 | 268                             | 3.2                      |
| mp5     | 05-03-2020 | 6.8 | 230                             | 7.2                      |

Figuur 49 geeft een beeld van de grondwaterstand, geregistreerd door een peilbuis bij mp4.



**Figuur 49** Peilbuisgegevens van de grondwaterstand in de Collse zegge (mp4), gemeten over de periode 13-02-1998 t/m 28-05-2008 (DINOloket).

## Aquatische macrofauna

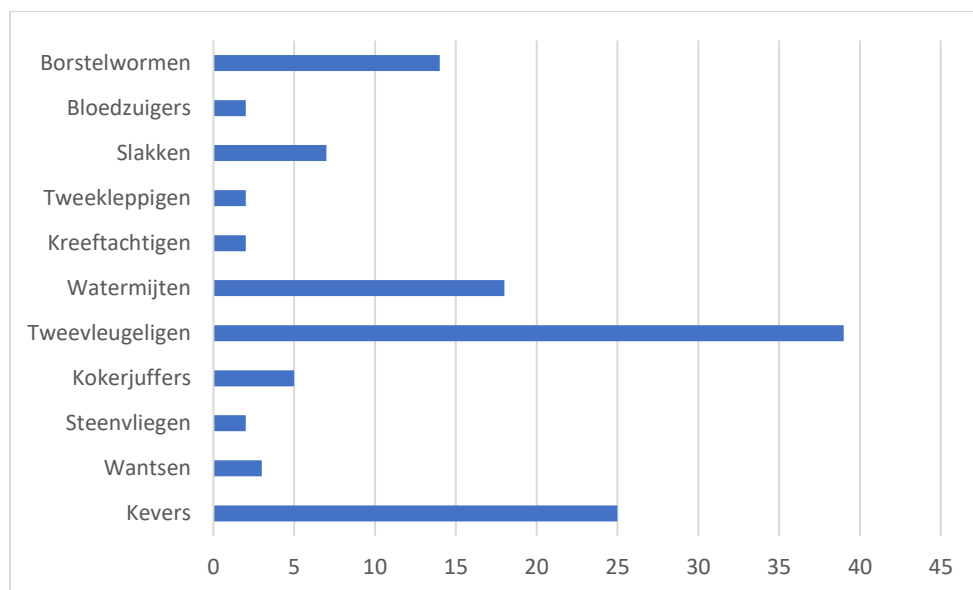
Het gebied is relatief soortenrijk. Per monsterpunt zal worden ingegaan op de soorten, hun abundantie en wat deze indiceren.



## Urkhovense zeggen (mp1 en mp2 samengevoegd)

### Aantal taxa

Op deze locatie zijn in het voor- en najaarsmonster van 2019 in totaal 109 taxa aangetroffen (Figuur 50). Daarnaast konden nog 10 extra taxa vastgesteld worden, die zich bevonden in een resterende poel in de zomer van 2019. De meeste taxa vallen binnen de tweevleugeligen. Daarnaast dragen met name kevers en watermijten bij aan het hoge aantal taxa.



**Figuur 50** Aantal taxa per hoofdgroep, aangetroffen in 2019.

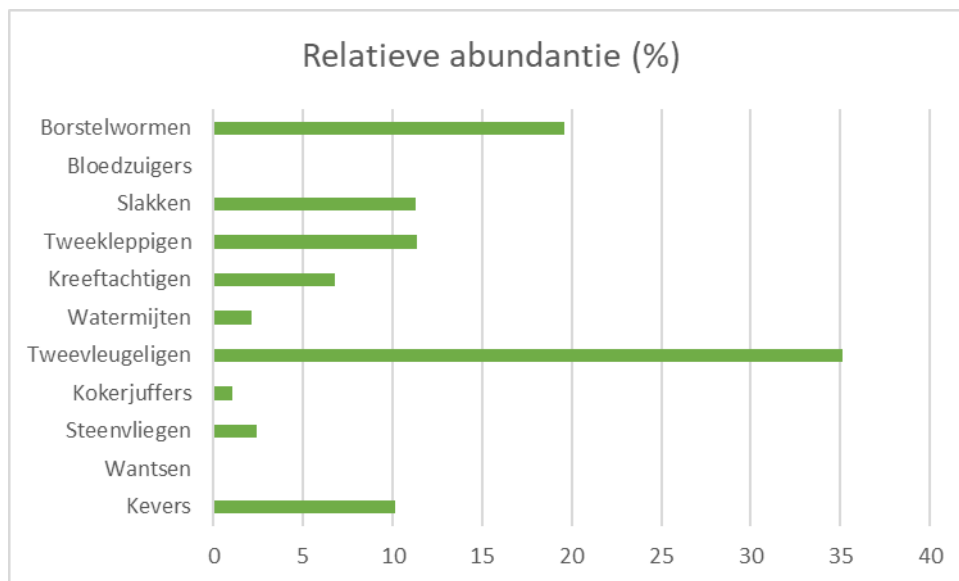
### Relatieve abundantie

De mate waarin de hoofdgroepen deel uitmaken van de levensgemeenschap is vertaald naar de relatieve abundantie (Figuur 51).

De tweevleugeligen vormen duidelijk het grootste onderdeel van de levensgemeenschap. Dit wordt met name veroorzaakt door het hoge aantal aangetroffen larven van steekmuggen en sommige soorten dansmuggen. Ook zijn er relatief veel borstelwormen, slakken, tweekleppigen en kevers aangetroffen. Het hoge aandeel van borstelwormen wordt vooral veroorzaakt door Enchytraeidae (potwormen), maar in het voorjaar is met name ook *Nais communis* dominant.

Van de slakken waren vooral *Anisus leucostoma* en *Segmentina nitida* abundant. Het erwtenmosseltje *Pisidium obtusale* is binnen de tweekleppigen verantwoordelijk voor de hoge relatieve abundantie.

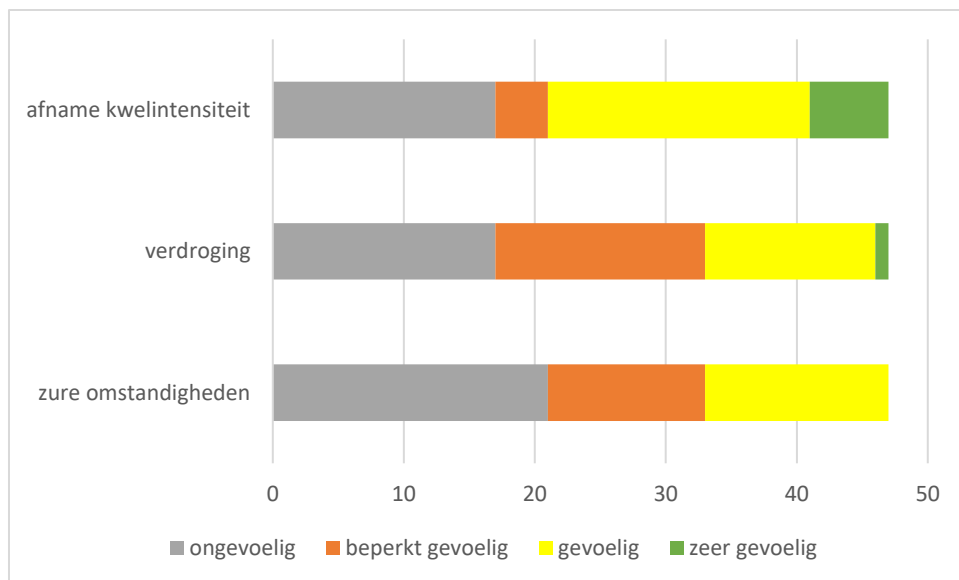
Van de kevers leveren larven van *Microcara testacea* de grootste bijdrage. In de zomer liggen deze verhoudingen trouwens geheel anders. In de bemonsterde resterende poel werden met name hoge aantallen van het kevertje *Hydraena testacea* gevonden, een soort waarbij adulten veelal pas laat in het voorjaar verschijnen. Larven van deze soort leven terrestrisch.



**Figuur 51** Relatieve abundantie (%) per hoofdgroep van de aangetroffen aquatische macrofauna in het voorjaar van 2020.

### Indicatieve soorten

Het aantal voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 3) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 52.



**Figuur 52** Gevoeligheid van het aantal aangetroffen taxa in MP1+MP2 uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en zure omstandigheden.

Er zijn relatief veel soorten die indicatief zijn voor aanwezigheid van beduidende kwelinvloed. Soorten die afhankelijk zijn van een hoge kweldruk en daarom aangemerkt staan als 'zeer gevoelig' voor afname hiervan zijn de steenvlieg *Nemoura dubitans*, de kokerjuffer *Beraea pullata*, de borstelworm *Pristina rosea*, de watermijten *Arrenurus sculptus* en *Tartarothyas romanica* en de dansmug *Rheocricotopus unidentatus*. Door hun afhankelijkheid van een hoge kweldruk, zijn al deze soorten ook in brongebieden aan te treffen.



Soorten als de watermijt *Vietsia scutata*, de kokerjuffer *Limnephilus auricula*, de dansmuggen *Krenopelopia binotata* en *Chaetocladius piger* (gr.) en de steenvlieg *Nemoura cinerea* zijn aangemerkt als 'gevoelig' voor afname van de kwelintensiteit. De borstelwormen *Rhyacodrilus coccineus*, *Stylodrilus heringianus* en waarschijnlijk ook *Stylodrilus lemni* duiden op kwel dan wel grondwaterinvloed. Meerdere soorten zijn gevoelig voor zure omstandigheden of verdroging. Larven van *Krenopelopia binotata* zijn met een klein aantal aangetroffen, ze zijn slecht bestand tegen zure condities en langdurige droogte. Ze indiceren een gebufferd systeem, welke niet geheel uitdroogt. Ze worden dan ook veel in bronnen gevonden. Ook larven van *Natarsia punctata* en *Chaetocladius piger* (gr) zijn slecht bestand tegen langdurige uitdroging en worden onder andere op plekken met kwel gevonden. Tegen zure condities zijn ze wel bestand. Het slakje *Segmentina nitida* is met vrij hoge aantallen gevonden. De soort is niet goed bestand tegen volledige uitdroging van de bodem. Hoge aantallen duiden op een op zijn minst voldoende vochtige zomersituatie. De soort wordt vaak samen gevonden met *Anisus leucostoma*. Het relatief hoge aantal aangetroffen Tubificinae, waaronder met name *Limnodrilus hoffmeisteri* en *L. claparedianus*, duiden op verrijking. Mogelijk wordt hun aanwezigheid veroorzaakt door contact met de aangrenzende sloot of inundatie door de Kleine Dommel, ze zijn niet typerend voor temporaire wateren. Larven van de buismug *Triogma trisulcata* en de zeemijt *Parasoldanellonyx parviscutatus* leven in (semi) aquatische mossen.

Larven van de steekmug *Ochlerotatus rusticus* komen in broekbossen uitsluitend voor als de grondwaterstand vanaf het najaar flink boven het maaiveld staat. De larven overwinteren en kunnen dichtvriezen overleven als het water diep genoeg is. In het voorjaar zijn veel larven van deze soort aangetroffen.

### Urkhovense zeggen (mp3)

#### Aantal taxa

Op deze locatie zijn in het voorjaar van 2020 in totaal 100 taxa aangetroffen (Figuur 53).



**Figuur 53** Aantal taxa per hoofdgroep in het voorjaar van 2020.

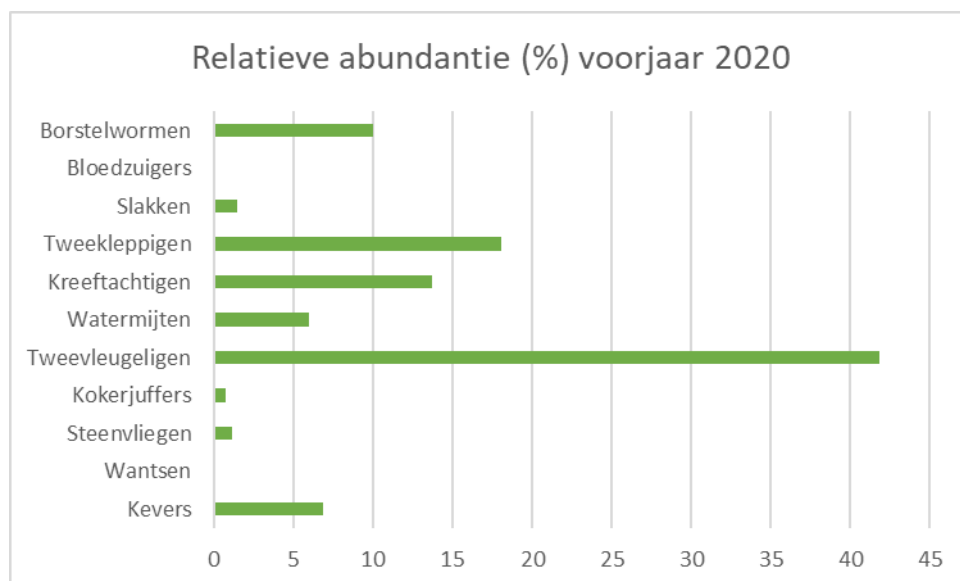
De meeste taxa vallen binnen de tweekleugeligen en kevers. Daarnaast dragen met name de borstelwormen en watermijten bij aan het hoge aantal taxa.





### Relatieve abundantie

De mate waarin de hoofdgroepen deel uitmaken van de levensgemeenschap is vertaald naar de relatieve abundantie (Figuur 54).



**Figuur 54** Relatieve abundantie (%) per hoofdgroep van de aangetroffen aquatische macrofauna in het voorjaar van 2020.

De tweekleugeligen vormen duidelijk het grootste onderdeel van de levensgemeenschap. Dit wordt met name veroorzaakt door het hoge aantal aangetroffen larven van steekmuggenlarven en sommige soorten dansmuggen. Ook zijn er relatief veel tweekleppigen, kreeftachtigen en borstelwormen aangetroffen. In mindere mate vormen kevers en watermijten ook een belangrijk aandeel van de levensgemeenschap. Het erwtenmosseltje *Pisidium obtusale* is binnen de tweekleppigen verantwoordelijk voor de hoge relatieve abundantie. Binnen de kreeftachtigen is dit de zoetwaterpissebed *Asellus aquaticus*. Het hoge aandeel van borstelwormen wordt vooral veroorzaakt door *Nais communis*.

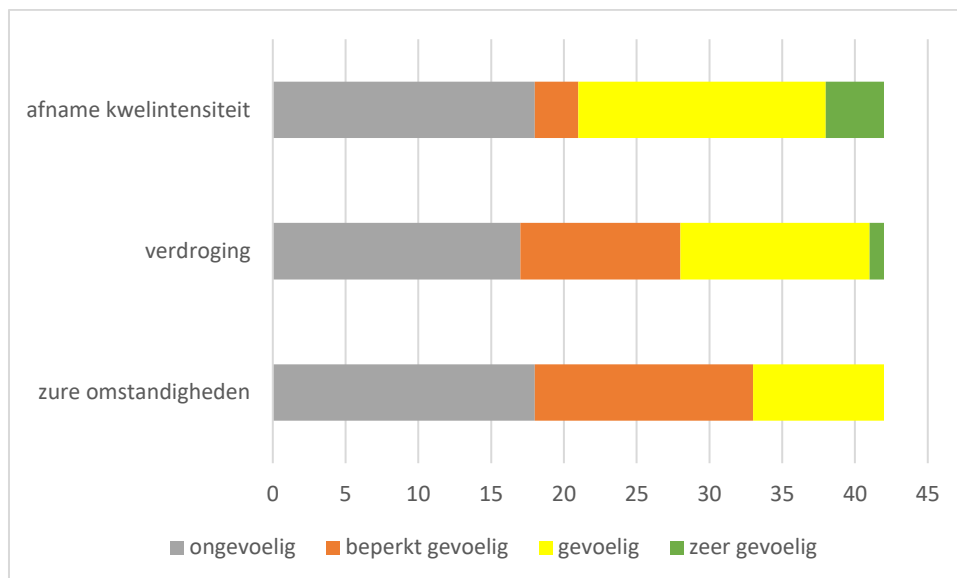
### Indicatieve soorten

Het aantal voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 3) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 55.

Er zijn relatief veel soorten die indicatief zijn voor aanwezigheid van beduidende kwelinvloed. Soorten die afhankelijk zijn van een hoge kweldruk en daarom aangemerkt staan als 'zeer gevoelig' voor afname hiervan zijn de steenvlieg *Nemoura dubitans*, de kokerjuffer *Beraea pullata*, de watermijt *Tartarothyas romanica* en de borstelworm *Slavina appendiculata*.

Ook larven van *Diplocladius cultriger* zijn aangetroffen. Deze soort lijkt alleen in broekbossen voor te komen als er voldoende kweldruk (lichte stroming) aanwezig is.

De zeer zeldzame bostelworm *Stylodrilus brachystylus* komt veelal in bronnen voor en indiceert in broekbossen kweldruk of grondwaterinvloed. Ook *Stylodrilus lemni* en *Rhynchelmis limosella* zijn waarschijnlijk afhankelijk van relatief koude condities, veroorzaakt door grondwaterinvloed.



**Figuur 55** Gevoeligheid van het aantal aangetroffen taxa in MP3 uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en zure omstandigheden.

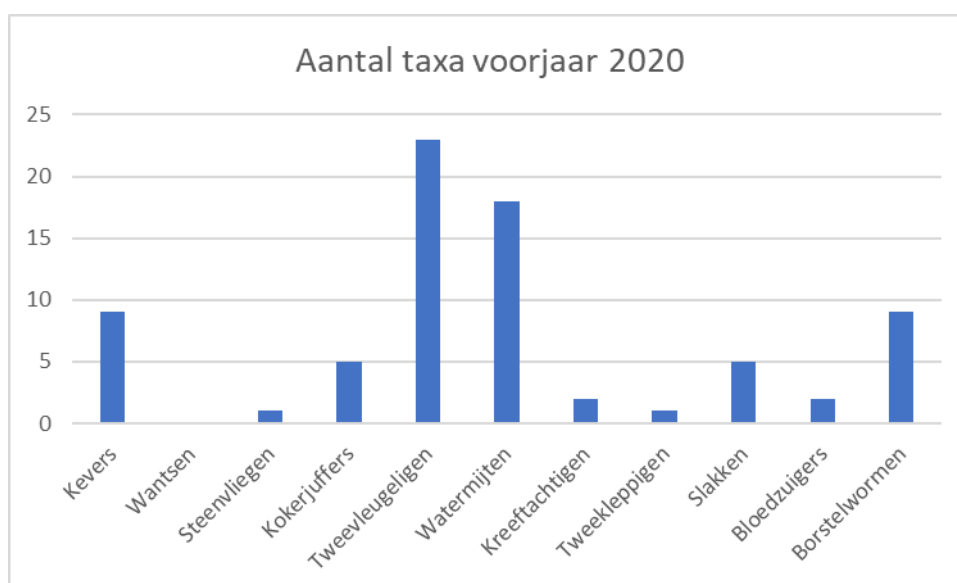
De aanwezigheid van larven van de vedermuggen *Natarsia punctata* en *Krenopelopia binotata* geeft aan dat het gebied voldoende nat blijft. Voor de laatste soort is buffering door basenrijk grondwater ook belangrijk.

De kever *Agabus striolatus* komt zowel in zure als gebufferde broekbossen voor, maar aanwezigheid van kwel lijkt een randvoorwaarde.

Ook de zeldzame kokerjuffers *Hagenella clathrata* en *Anabolia brevipennis* zijn aangetroffen. Vooral de laatste is strikter gebonden aan broekbossen. Aanwezigheid van kwel lijkt een randvoorwaarde.

### Collse zeggen (mp4)

#### Aantal taxa



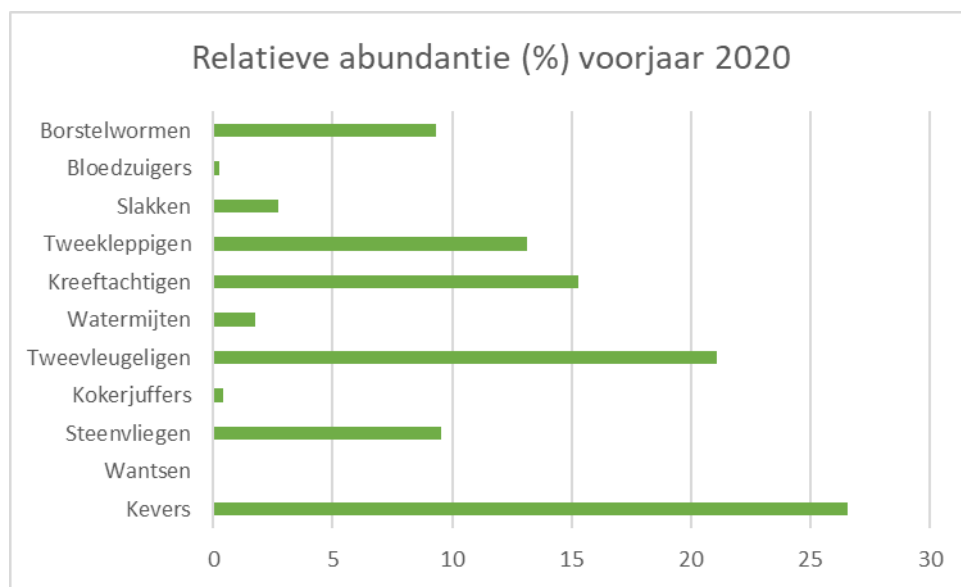
**Figuur 56** Aantal taxa per hoofdgroep in het voorjaar van 2020.



Op deze locatie zijn in het voorjaar van 2020 in totaal 75 taxa aangetroffen (Figuur 56). Vergeleken met de andere locaties in het deelgebied is dit relatief soortenarm. De meeste taxa vallen binnen de tweevleugeligen en watermijten.

#### Relatieve abundantie

De mate waarin de hoofdgroepen deel uitmaken van de levensgemeenschap is vertaald naar de relatieve abundantie (Figuur 57).



**Figuur 57** Relatieve abundantie (%) per hoofdgroep van de aangetroffen aquatische macrofauna in het voorjaar van 2020.

De kevers en tweevleugeligen vormen duidelijk het grootste onderdeel van de levensgemeenschap. Dit wordt voor de kevers met name veroorzaakt door het hoge aantal aangetroffen larven van de moerasvlokever *Microcara testacea*. Verder zijn er met lage aantallen maar weinig andere keversoorten aangetroffen. Voor de tweevleugeligen zijn vooral larven van steekmuggen en sommige soorten dansmuggen (*Polypedilum uncinatum* (agg.), *Telmatopelopia nemorum*) verantwoordelijk voor de hoge abundantie.

Ook zijn er relatief veel kreeftachtigen en tweekleppigen aangetroffen, vrijwel uitsluitend veroorzaakt door de hoge aantallen zoetwaterpissebedden (*Asellus aquaticus*) en erwtenmosseltjes (*Pisidium obtusale*).

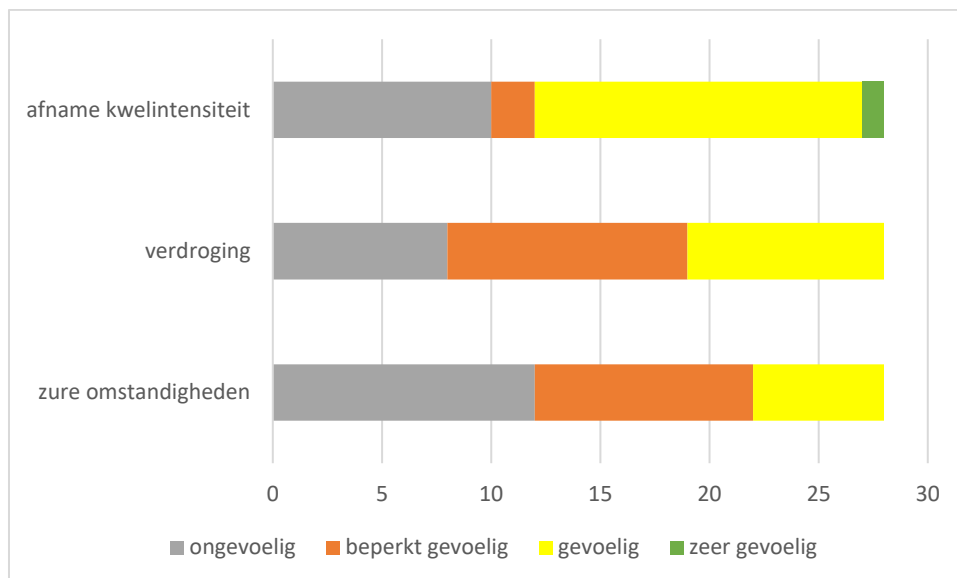
In mindere mate vertegenwoordigd, maar toch noemenswaardig, is het relatief hoge aandeel aan steenvliegen (*Nemoura cinerea*).

#### Indicatieve soorten

Het aantal voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 3) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 58.

Er zijn relatief veel soorten die indicatief zijn voor aanwezigheid van kwelinvloed. Soorten die afhankelijk zijn van een hoge kweldruk en daarom aangemerkt staan als 'zeer gevoelig' zijn hier minder gevonden dan op de voorgaande monsterlocaties. Alleen de watermijt *Tartarothyas romanica* valt binnen deze klasse.

Wel zijn er meerdere soorten die 'gevoelig' zijn voor afname van de kwelintensiteit of onvoldoende buffering (verzuring). Soorten die kwelinvloed indiceren zijn bijvoorbeeld de watermijt *Vietsia scutata* en de kever *Agabus striolatus*. Opvallend is ook de hoge abundantie van de steenvlieg *Nemoura cinerea*.



**Figuur 58** Gevoeligheid van het aantal aangetroffen taxa in MP4 uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en zure omstandigheden.

De aanwezigheid van larven van de vedermuggen *Krenopelopia binotata* geeft aan dat er enige mate van buffering plaatvindt. Ook is deze soort gevoelig voor uitdroging. Dit geldt ook voor de stompe erwtenmossel (*Pisidium obtusale*), waarvan het vrij hoge aantal duidt op een niet sterk uitdrogende bodem.

De borstelwormen *Stylodrilus lemni* – vermoedelijk een soort van door grondwater beïnvloede systemen – werd met hoge aantallen vastgesteld. Ook *Stylodrilus heringianus* en *Rhynchelmis limosella* indiceren invloed van grondwater of relatief koude condities. Opvallend is dat er van een aantal soorten borstelwormen hoge aantallen zijn aangetroffen die verrijking indiceren. Dit zijn met name *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. clapparedianus* en *Quistadrilus multisetosus*. Inundatie van de Kleine Dommel ligt waarschijnlijk ten grondslag aan de aanwezigheid van deze soorten.

Ook de zeldzame kokerjuffers *Hagenella clathrata* en *Anabolia brevipennis* zijn aangetroffen.

### Urkhovense zeggen – doorstroommoeras Zeggenloop (mp5)

#### Aantal taxa

Op deze locatie zijn in het voorjaar van 2020 in totaal 102 taxa aangetroffen (Figuur 59). De meeste taxa vallen binnen de tweevleugeligen, kevers, watermijten en borstelwormen.

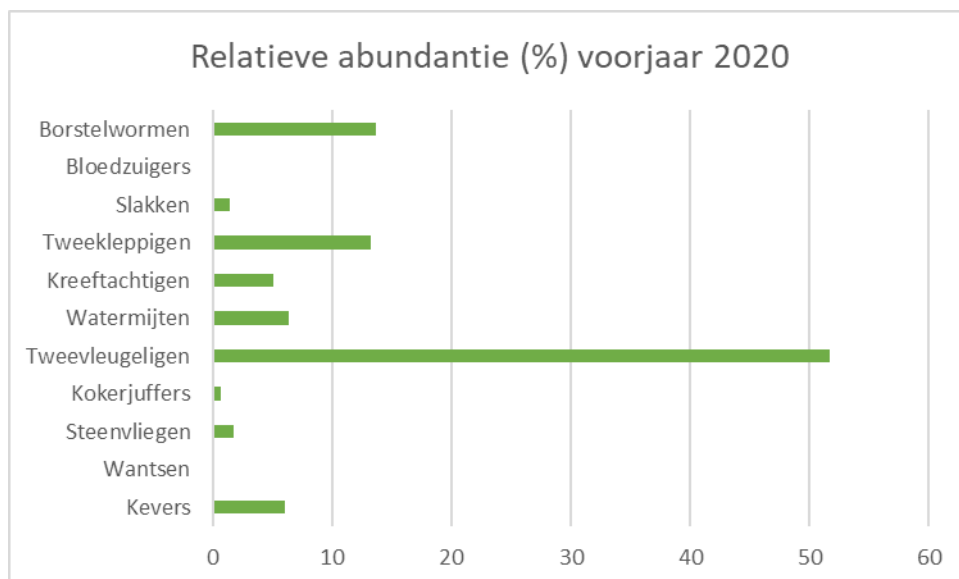




**Figuur 59** Aantal taxa per hoofdgroep in het voorjaar van 2020.

#### Relatieve abundantie

De mate waarin de hoofdgroepen deel uitmaken van de levensgemeenschap is vertaald naar de relatieve abundantie (Figuur 60).

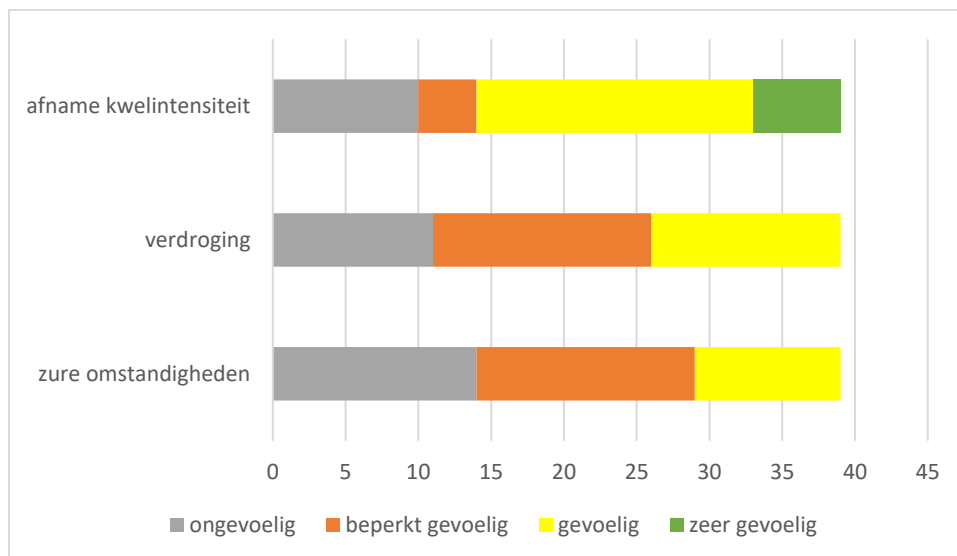


**Figuur 60** Relatieve abundantie (%) per hoofdgroep van de aangetroffen aquatische macrofauna in het voorjaar van 2020.

De tweevleugeligen vormen duidelijk het grootste onderdeel van de levensgemeenschap, met name veroorzaakt door de hoge aantallen larven van dansmuggen en steekmuggen. Ook het percentage borstelwormen en tweekleppigen is relatief hoog.

#### Indicatieve soorten

Het aantal voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 3) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 61.



**Figuur 61** Gevoeligheid van het aantal aangetroffen taxa in mp5 uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en zure omstandigheden.

Er zijn relatief veel soorten die indicatief zijn voor aanwezigheid van beduidende kwelinvloed. Soorten die afhankelijk zijn van een hoge kweldruk en daarom aangemerkt staan als ‘zeer gevoelig’ voor afname hiervan zijn de watermijten *Arrenurus sculptus* en *Tartarothyas romanica*, de borstelwormen *Aulodrilus limnobius* en *Slavina appendiculata*, de steenvlieg *Nemoura dubitans* en de dansmug *Rheocricotopus unidentatus*.

Ook soorten als de watermijt *Vietsia scutata*, de kever *Agabus striolatus* en de dansmuggen *Natarsia punctata* en *Krenopelopia binotata* zijn afhankelijk van kwelinvloed en daardoor als ‘gevoelig’ voor afname van kwelintensiteit aangemerkt. Laatstgenoemde twee soorten zijn relatief veel aangetroffen. Ze zijn ook ‘gevoelig’ voor verdroging en hun aanwezigheid indiceert dus een jaarrond nat systeem, waarbij de bodem in de zomer nog drassig blijft.

De borstelwormen *Stylodrilus brachystylus*, *S. heringianus*, *S. lemani* en *Rhyacodrilus limosella* zijn kenmerkend voor door grondwater beïnvloede broekbossen en daarom aangemerkt als ‘gevoelig’ voor afname van kwelintensiteit. Ook voor de aangetroffen kokerjuffer *Anabolia brevipennis* is waarschijnlijk afhankelijk van broekbossen met kwel.

Hoge aantallen van het geslacht *Chironomus* duiden waarschijnlijk op organische belasting. Ook het voorkomen van de borstelwormen *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. clapedianus*, *Quistadrilus multisetosus* en *Aulodrilus japonicus* duiden hierop. Inundatie van de Zeggenloop ligt waarschijnlijk ten grondslag aan de aanwezigheid van deze wormen, ze zijn niet typerend voor temporaire wateren.

### Terrestrische dansmuggen

Binnen de zes voor onderzoek uitgekozen gebieden springt het gebied eruit door een hoge biodiversiteit (18 soorten, waarvan 4 kwetsbare en/of zeldzame soorten (zie Tabel 2 (p 43) en Tabel 7).

Het ontbreken van voor verdroging uiterst gevoelige soorten (3 Tanytarsini, zie Tabel 2 (p 43)) kan berusten op droge zomers in 2018 en 2019. Opmerkelijk is dat *Mollerella calcarella* (een soort die typisch is voor broekbossen) alleen aangetroffen werd in de Varkensput oost (zie Tabel 7). Het is mogelijk dat deze soort speciaal hier overleefd heeft omdat langs de hier aanwezige grote waterput ook in droge perioden een vochtige oeverzone blijft bestaan. Overigens: het deelgebied Varkensput noord werd niet onderzocht en de vrijwel

**Tabel 7** Waargenomen terrestrische dansmuggen op de locaties in de Collse en Urkhovense zeggen. M = mannetje, W = wijfje, L = larve.

|                                      |            |             |            |           |             |            |           |            |             |            |
|--------------------------------------|------------|-------------|------------|-----------|-------------|------------|-----------|------------|-------------|------------|
| monsternummer                        | 59111      | 59112       | 59132      | 59133     | 59137       | 59150      | 60104     | 60105      | 60106       | 60107      |
| jaar                                 | 2019       | 2019        | 2019       | 2019      | 2019        | 2019       | 2020      | 2020       | 2020        | 2020       |
| datum                                | 23-mrt     | 23-mrt      | 17-jul     | 17-jul    | 10-aug      | 24-dec     | 5-mrt     | 5-mrt      | 23-mrt      | 23-mrt     |
| naam terrein                         | Urkhoven   | Urkhoven    | Urkhoven   | Urkhoven  | Collse Z    | Varkensput | Urkhoven  | Urkhoven   | Collse Z    | Collse Z   |
| gemeente                             | Geldrop    | Nuenen      | Geldrop    | Nuenen    | Nuenen      | Nuenen     | Geldrop   | Eindh      | Nuenen      | Nuenen     |
| Locatie                              | westzijde  | oostzijde   | westzijde  | oostzijde | westrand    | zuidzijde  | gem.grens | 16.2       | SBB         | SBB        |
| Methode                              | kweek      | kweek       | kweek      | kweek     | kweek       | Tullgren   | kweek     | kweek      | kweek       | netv       |
| diep / ondiep                        | ondiep     | ondiep      |            |           |             | ondiep     |           |            | ondiep      |            |
| pH                                   | 6,38       | 6,74        |            |           |             |            |           |            |             |            |
| mosse %                              | 20         | < 5         | 2%         | 2%        | 10%         | 0          | 20        | 20         | 15          |            |
| <i>Krenopelopia binotata</i>         |            |             |            |           |             |            | W 1       |            |             |            |
| <i>Telmatopelopia nemorum</i>        |            |             |            |           |             |            | M 1       |            |             |            |
| <i>Georthocladius luteicornis</i>    |            |             | W 3        |           |             |            |           |            |             |            |
| <i>Limnophyes minimus</i> agg.       | M 2 W21    | M93<br>W258 | M 2 W 3    | M 2 W 2   | W 8         | L 2        | M19 W23   | M14<br>W42 | M14<br>W71  | M12 W<br>1 |
| <i>Metriocnemus albolineatus</i>     |            |             |            | (L 4)     |             | L 9        |           | M 1        |             | W 1        |
| <i>Metriocnemus fuscipes</i>         |            |             |            |           |             |            | W 1       | W 1        |             |            |
| <i>Metriocnemus terrester</i>        |            | M 1         |            |           |             |            |           |            |             |            |
| <i>Mollerella calcarella</i>         |            |             |            |           |             | L 13       |           |            |             |            |
| <i>Paraphaenocladus exagitans</i>    |            |             |            |           | M 1         |            |           | M 2        |             |            |
| <i>Paraphaenocladus impensus</i>     | M 1 W 4    | M 2 W 3     |            | W 1       | M 13 W<br>8 | L 4        | M34 W30   | M 3 W 6    | M 7 W<br>15 |            |
| <i>Paraphaenocladus sp. Volthe</i>   |            |             |            |           |             | L 1        |           | M 3 W?8    | W 1         |            |
| <i>Pseudorthocladius curtistylus</i> | M36<br>W44 | M 5 W<br>12 | M16<br>W34 | M 1 W 3   | M 9 W 7     | L 66       | M40 W50   | M22<br>W21 | M 2 W<br>7  |            |
| <i>Pseudorthocladius filiformis</i>  |            | W 1         |            |           |             |            | M23 W20   | M 1 W 1    |             |            |
| <i>Pseudosmittia albipennis</i>      |            |             |            |           |             | L 5        | M 1 W 3   |            |             |            |
| <i>Pseudosmittia angusta</i>         |            |             | W 1        | W 1       | W 2         | ? L 2      |           |            |             |            |
| <i>Pseudosmittia forcipata</i>       |            |             | W 1+ ?1    | W 2       | M14<br>W18  |            |           |            |             |            |
| <i>Smittia</i>                       |            | M 1         |            |           |             |            |           | W 1        |             |            |
| <i>Polypedilum uncinatum</i> agg.    |            |             | M 1 W 1    |           | M 1         |            |           |            |             |            |

dichtgegroeide dode arm in dit terreingedeelte kan zeker ook als refugium voor allerlei vochteisende soorten dienstdoen.

Hoewel in de graslanden lokaal enige verzuring optreedt door stagnatie van regenwater (van der Burg *et al.* 2009), zijn de zuurminnende soorten chironomiden in de broekbossen schaars en enkele van deze soorten ontbreken hier totaal.

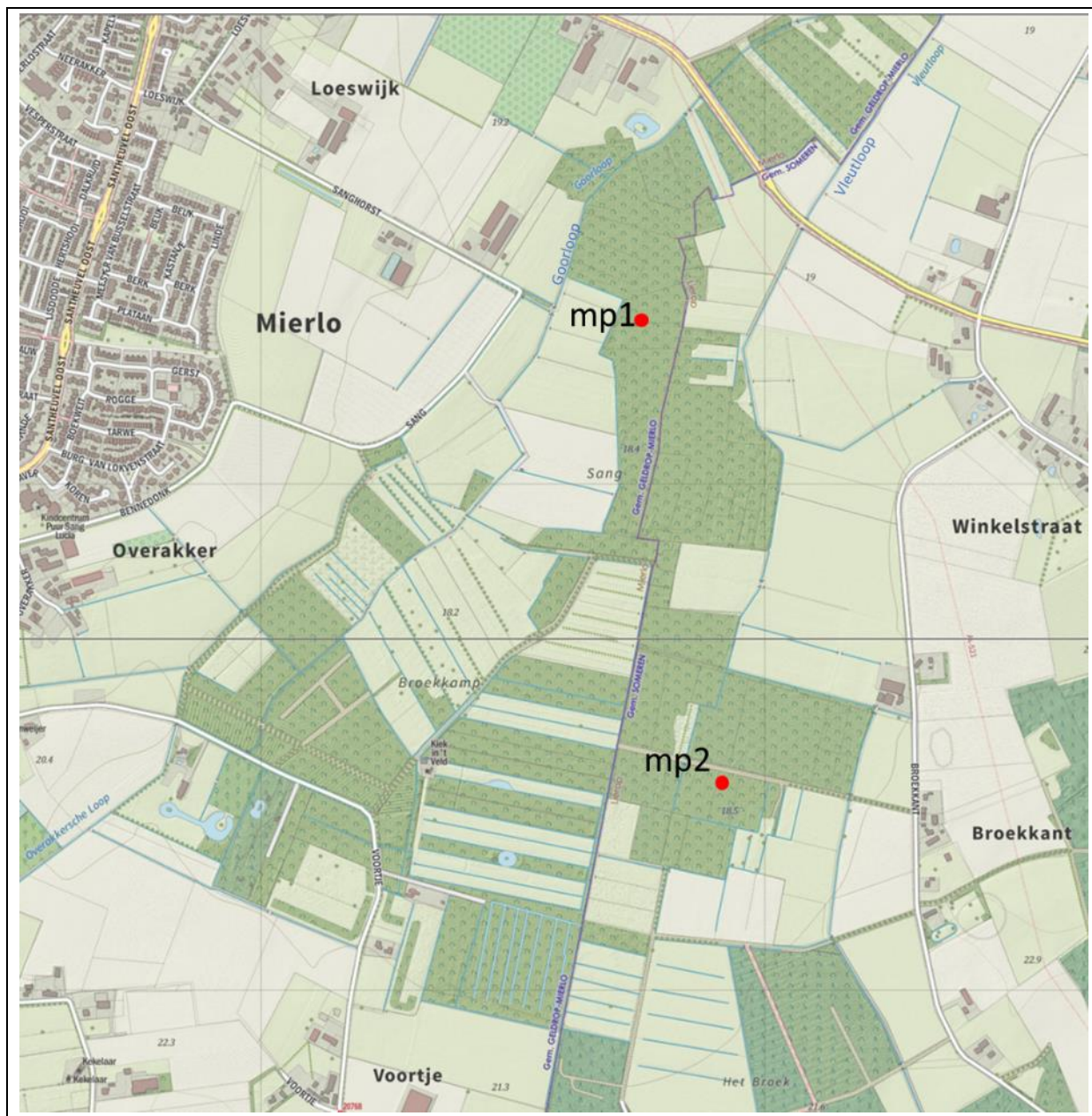
## Conclusie

Binnen de voor onderzoek uitgekozen gebieden springen de Collse en Urkhovense Zeggen eruit door een hoge biodiversiteit van zowel terrestrische chironomiden als (semi)aquatische macrofauna. Het grote aantal soorten wordt weliswaar mede veroorzaakt door het grotere aantal monsters in dit gebied, maar de goede hydrologische omstandigheden en grote variatie aan omstandigheden over een groot broekbosoppervlak spelen ongetwijfeld de hoofdrol. Dit laatste is een pleidooi voor grotere, robuuste gebieden, omdat de overlevingskansen door de jaren heen groter zijn.

De Collse/Urkhovense Zeggen vormen door de grote afwisseling in natte, ten dele kwelrijke biotopen dus een beter leefgebied en het is van belang ook deze interne milieuvaryatie te handhaven en zelfs te vergroten.



#### 4.3.4. Sang en Goorkens, Mierlo



##### ALGEMENE LOCATIEGEGEVENS

|                         |                                    |           |           |
|-------------------------|------------------------------------|-----------|-----------|
| Amersfoort coördinaten: | mp1:                               | x: 172847 | y: 383163 |
|                         | mp2:                               | x: 172886 | y: 382361 |
| Beheerder gebied:       | SBB, Waterschap Aa en Maas         |           |           |
| Datum bemonstering:     | 22-03-2019, 14-11-2019, 23-03-2020 |           |           |
| Status:                 | GHS: Natte natuurplel              |           |           |





## OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

Sang en Goorkens ligt in de centrale slenk. Het Sang bij Mierlo is een natuurgebied met enkele elzenbroekbossen in het beekdal van de Goor- en Vleutloop. Het oudste deel is zo'n 250 jaar oud en vrijwel ongemoeid gelaten (bosreservaat). Sang en Goorkens maakt geen deel uit van het Europese netwerk Natura 2000. Wel heeft het de status van 'natte natuurparel'.

### Historie

Het gebied was van oorsprong een veenmoeras aan de rand van de Strabrechtse heide en vormde het brongebied voor de Goorloop. Na ontginning van het veen ontstond een kleinschalig landschap met hooilanden, veenputten, moerasjes en elzenbroekbossen. Oude kaarten laten zien dat in deelgebied Sang al sinds 1900 huidige broekbossen voor een groot deel al als permanent broekbos stonden aangegeven. Deelgebied broekkamp bestond tot aan de tweede wereldoorlog uit kleine hooilandjes, waar veen werd gestoken. Hierna werd het gebied bebost (kadaster: topotijdreis.nl).

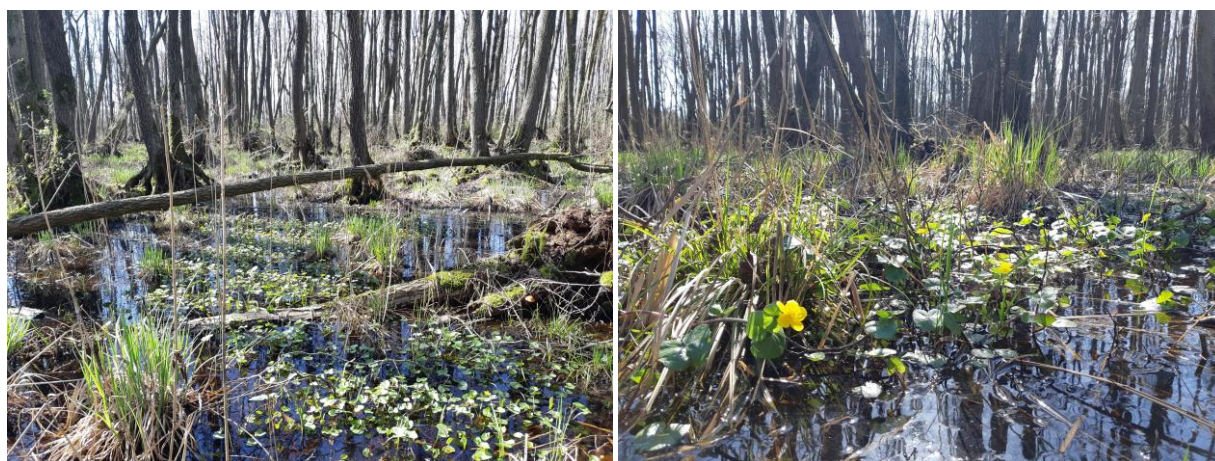
### Knelpunten

Versnelde afvoer van grondwater, mineralisatie, eutrofiëring.

### Onderzoeklocaties

Er zijn twee locaties geselecteerd voor het onderzoek. De eerste locatie (mp1) ligt in het Sang, het deelgebied met erg oud bos. Het bestaat voornamelijk uit elzen. De ondergroei bestaat voornamelijk uit zeggen. Lokaal groeit er dotterbloem, holpijp, waterviolier en watermunt. Er is veel variatie in structuur aanwezig. Delen van het gebied zijn verruigd. Er zijn enkele delen afgeplagd, zodat hier langer water blijft staan.

Daarnaast is voor een locatie in deelgebied Broekkamp gekozen (mp2), een veel jonger broekbos bestaande uit elzen en berken. De ondergroei bestaat voornamelijk uit zeggen. Er is weinig watervegetatie, lokaal domineert mannagras. Her en der ontwikkelt zich veenmos. Er is veel minder structuurvariatie aanwezig. Figuur 62 en 63 geven een impressie van de locaties in het voorjaar.



**Figuur 62** Impressie van het Sang bij Mierlo (mp1) in het voorjaar van 2020, het oudste deel met broekbos in het gebied. Foto's: Bureau Biota.





**Figuur 63** Impressie van het Broekkamp bij Lierop (mp2), een relatief jong broekbos met elzen en berken. Door regenwaterinval ontwikkelt zich lokaal veenmos. Links: maart 2019. Rechts: maart 2020.

Tijdens het zomerbezoek op 10-08-2019 bevond zich op de locaties geen open water meer. De bodem was nog wel vochtig en volledige uitdroging van de bodem heeft vermoedelijk niet plaatsgevonden. Figuur 64 en 65 geven een impressie van de locaties tijdens het zomerbezoek.



**Figuur 64** Impressie van het Sang (mp1) in augustus 2019. Het broekbos ligt geheel droog. Blootliggende wortels van elzen laten goed zien dat mineralisatie van veen heeft plaatsgevonden ten gevolge van grondwaterstandsverlaging.



**Figuur 65** Ook het broekbos in de Broekkamp (mp2) lag in augustus 2019 geheel droog.



Tijdens het najaarsbezoek in november 2019 was het Sang (mp1) nog aanzienlijk droog, met slechts enkele poeltjes. Verder stond alleen in een afgeplagd gedeelte water. Op de locatie in de Broekkant (mp2) bevonden zich wat diepere poelen (Figuur 66).



**Figuur 66** Najaarsbezoek in november 2019. Links: Eén van de weinige poeltjes in het Sang (mp1). Rechts: Locatie in de Broekkant (mp2), met enige poelen.

## Abiotiek

Tabel 8 geeft voor de locaties de pH, het EGV en de temperatuur weer van het oppervlaktewater, gemeten tijdens de veldbezoeken. Het oppervlaktewater van de bemonsteringspunten is enigszins zuur. Rond mp1 duidt vegetatie als dotterbloem en waterviolier op beïnvloeding van kalkrijke kwel.

**Tabel 8** Meting van de zuurgraad (pH), elektrische geleidbaarheid (EGV) en temperatuur (T) van het water in poelen van het onderzoeksgebied.

| Locatie | datum      | pH  | EGV ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | T ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|---------|------------|-----|---------------------------------|--------------------------|
| mp1     | 22-03-2019 | 5.8 | 221                             | 8.3                      |
|         | 14-11-2019 | 5.5 | 611                             | 5.0                      |
|         | 14-11-2019 | 5.8 | 580                             | 5.6                      |
|         | 23-03-2020 | 6.4 | 194                             | 6.0                      |
| mp2     | 22-03-2019 | 5.8 | 427                             | 9.3                      |
|         | 14-11-2019 | 5.9 | 611                             | 5.0                      |
|         | 23-03-2020 | 5.7 | 303                             | 6.3                      |

Figuur 67 geeft een beeld van de grondwaterfluctuatie in het Sang (mp1).



## Grondwaterstanden

Identificatie: B51H0391  
 Identificatie buis: B51H0391-001  
 Coördinaten: 172768, 383379 (RD)  
 Maaiveld: 18.05 m t.o.v. NAP



Figuur 67 Peilbuisgegevens van de grondwaterstand in het Sang (mp1), gemeten over de periode 16-02-1998 t/m 28-05-2019 (DINOloket).

## macrofauna

Per monsterpunt zal worden ingegaan op de soorten, hun abundantie en wat deze indiceren.

### Het Sang bij Mierlo (mp1)

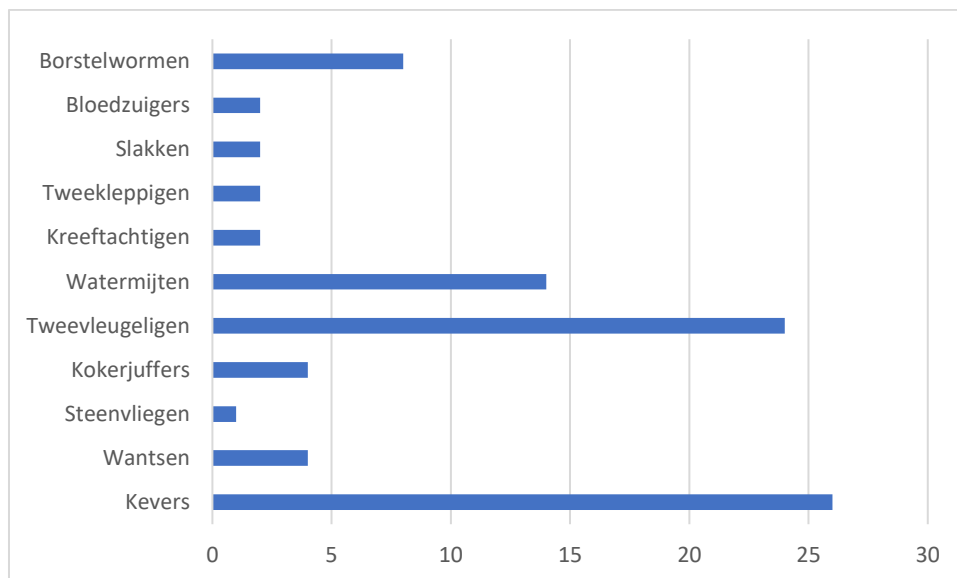
#### Aantal taxa

Op deze locatie zijn tijdens de bemonsteringen (voor- en najaar 2019, voorjaar 2020) in totaal 89 taxa aangetroffen. De meeste taxa vallen binnen de kevers, tweevleugeligen en watermijten (Figuur 68).

Enkele soorten binnen de tweevleugeligen zijn alleen in het najaar aangetroffen, waarvan alleen de dansmuggen *Pseudosmittia* en *Paraphaenocladus* spec. Volthe met enige aantallen. Opvallend is dat ook de kwelindicerende watermijten *Tartarothyas romanica* en *Vietsia scutata* alleen in het najaar konden worden vastgesteld.

Er zijn maar twee soorten slakken vastgesteld, *Stagnicola* en *Planorbarius corneus*.

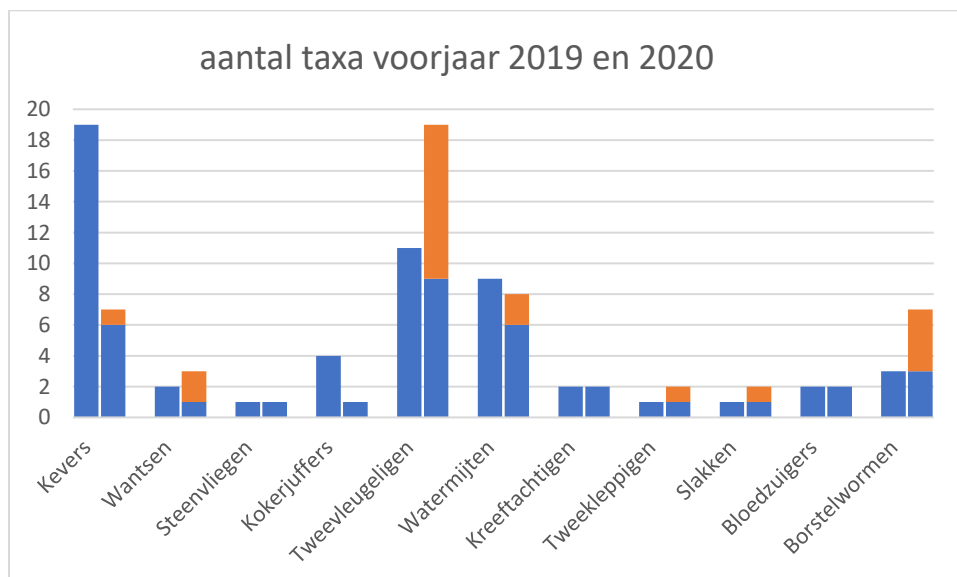




**Figuur 68** Aantal taxa per hoofdgroep, aangetroffen in 2019.

De vergelijking van het aantal taxa per hoofdgroep tussen het voorjaarsmonster van 2019 en 2020 staat weergegeven in Figuur 69. Opvallend is het beduidend lagere aantal keversoorten in 2020. Ondanks dat keversoorten veelal in geringe aantallen zijn vastgesteld, speelt bij dit verschil waarschijnlijk niet alleen de geringe trefkans een rol. Mogelijk spelen klimatologische omstandigheden ook een rol.

Binnen de tweevleugeligen zijn juist meer soorten aangetroffen in 2020, waarvan een aantal met behoorlijke aantallen. Hiervan zijn de dansmuggen *Chaetocladius piger* (gr.) en *Paraphaenocladus* spec. Volthe voorbeelden. De laatste soort is wel in het najaarsmonster van 2019 aangetroffen en ook hier spelen klimatologische verschillen tussen de jaren mogelijk een rol.

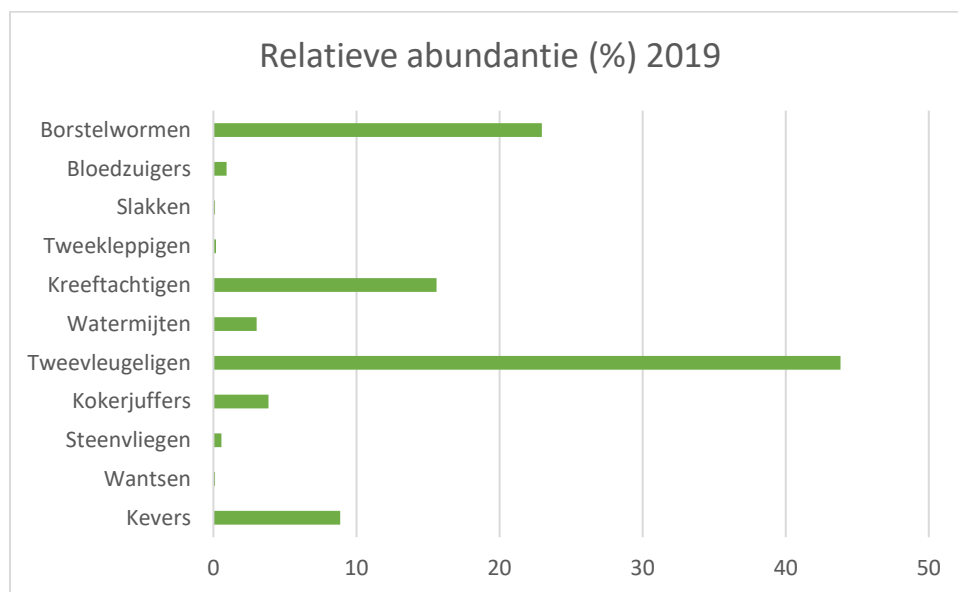


**Figuur 69** Aantal taxa per hoofdgroep in voorjaar van 2019 (linker kolom) en 2020 (rechter kolom). Het blauwe gedeelte in de rechter kolom geeft de taxa weer, welke ook in 2019 zijn aangetroffen. Het oranje gedeelte representeert taxa welke alleen in 2020 zijn aangetroffen.



### Relatieve abundantie

De mate waarin de hoofdgroepen deel uitmaken van de levensgemeenschap is vertaald naar de relatieve abundantie. Voor 2019 is dit weergegeven in Figuur 70.



**Figuur 70** Relatieve abundantie (%) per hoofdgroep van de aangetroffen aquatische macrofauna in 2019.

De tweevleugeligen vormen duidelijk het grootste onderdeel van de levensgemeenschap (44%). Dit wordt met name veroorzaakt door het hoge aantal aangetroffen larven van dansmuggen (Chironomidae). Met name larven van de dansmuggen *Polypedium uncinatum* (agg.), *Telmatopelopia nemorum*, *Trissocladius brevipalpis* en *Chironomus* dragen hieraan bij. Daarnaast zijn met name steekmuggen verantwoordelijk voor deze hoge relatieve abundantie.

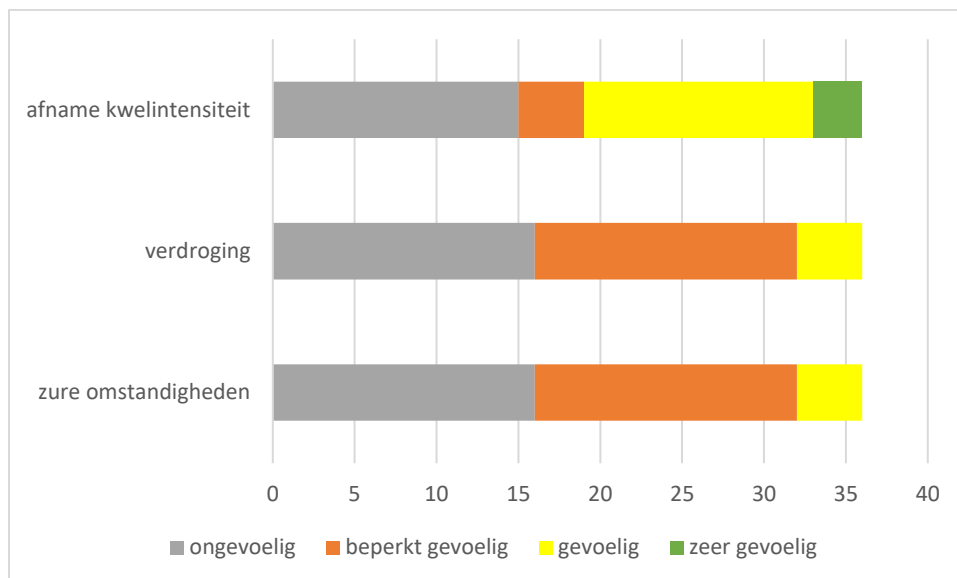
Ook zijn er relatief veel borstelwormen (23%) en kreeftachtigen (16%) aangetroffen. Het hoge aantal potwormen (Enchytraeidae) is voornamelijk verantwoordelijk voor het grote aandeel van borstelwormen. Voor de hoge relatieve abundantie van kreeftachtigen zijn zoetwaterpissebedden (*Asellus aquaticus*, in mindere mate *Proasellus meridianus*) verantwoordelijk.

De erg lage relatieve abundantie van slakken (0,1%) en tweekleppigen (0,2%) is opvallend en kan duiden op langdurige droogval.

### Indicatieve soorten

Het aantal voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 3) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 34.

Opvallend is dat het aandeel van soorten die gevoelig zijn voor verzuring of verdroging klein is. Er komen voornamelijk soorten voor die hier beperkt gevoelig of ongevoelig voor zijn. Vooral in het voorjaar van 2019 doen hoge abundanties van de zuurminnende dansmuggen *Polypedium uncinatum* (agg.) en *Telmatopelopia nemorum* in combinatie met afwezigheid van gevoelige soorten vermoeden dat langdurige droogte en verzuring van het gebied zijn weerslag heeft op de soortensamenstelling. Opvallend is bijvoorbeeld ook de afwezigheid van *Natarsia punctata* en *Krenopelopia binotata*, dansmuggen die gevoelig zijn voor verdroging. Ook de afwezigheid van meerdere droogtegevoelige slakken (bijvoorbeeld *Segmentina nitida* en *Aplexa hypnorum*) en de amper waargenomen stompe erwtenmossel (*Pisidium obtusale*) indiceren langdurige droogval.

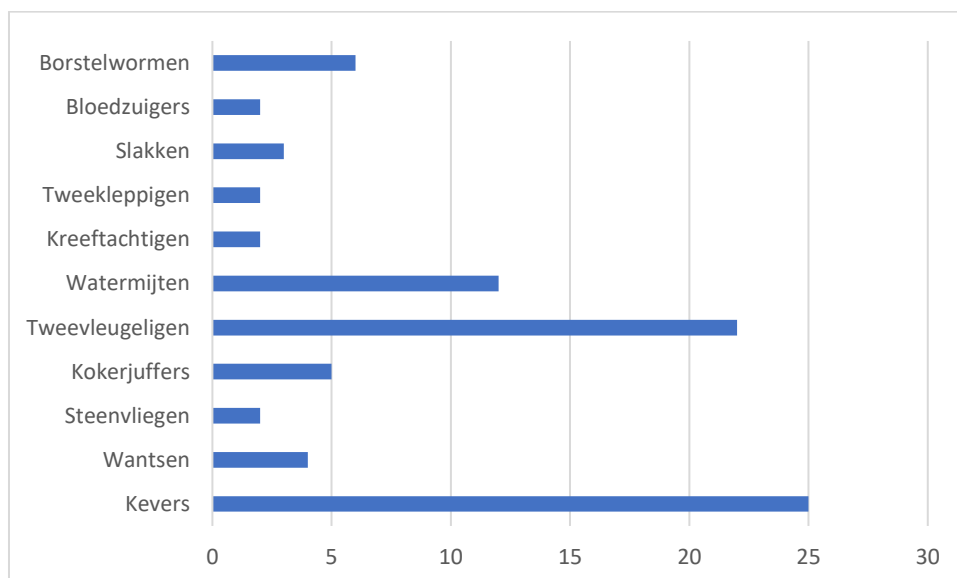


**Figuur 71** Gevoeligheid van het aantal aangetroffen taxa in MP1 uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en zure omstandigheden.

Er is een beperkt aantal soorten dat indicatief is voor aanwezigheid van kwelinvloed. De enige aangetroffen soorten die afhankelijk zijn van een hoge kweldruk en daarom aangemerkt staan als 'zeer gevoelig' voor afname hiervan, zijn de watermijt *Tartarothyas romanica*, de dansmug *Rheocricotopus unidentatus* en *Aulodrilus limnobius*. Ze zijn met een gering aantal waargenomen. Ook soorten als de watermijt *Vietsia scutata* en de borstelworm *Stylodrilus brachystylus* zijn 'gevoelig' voor het wegvallen van kwel of grondwaterinvloed.

### Broekkamp bij Lierop (MP2)

#### Aantal taxa



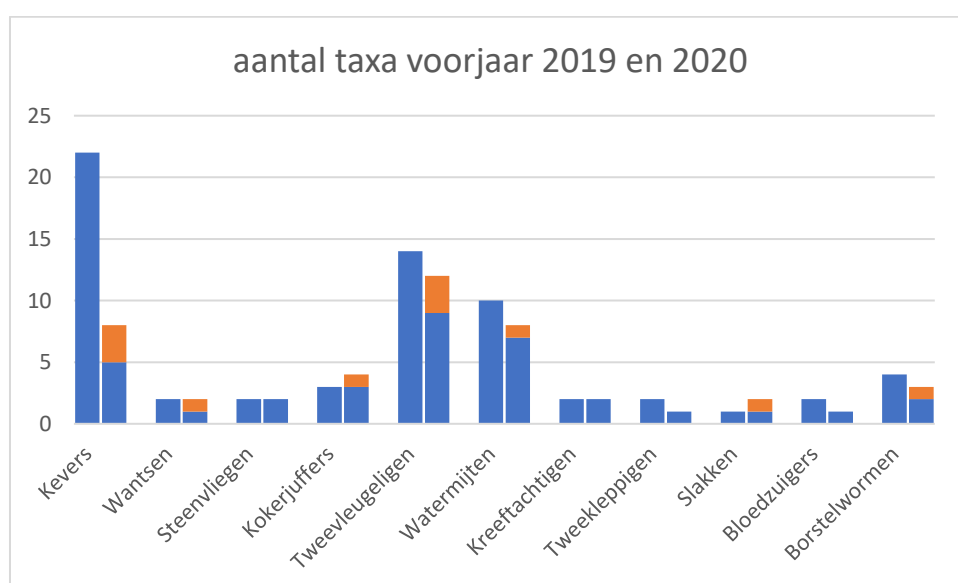
**Figuur 72** Aantal taxa per hoofdgroep, aangetroffen in de Broekkamp (mp2) in 2019 en 2020.



Op deze locatie zijn tijdens de bemonsteringen (voor- en najaar 2019, voorjaar 2020) in totaal 85 taxa aangetroffen. De meeste taxa vallen binnen de kevers (25), tweevleugeligen (22) en watermijten (12) (Figuur 72). Met name van kevers zijn in het najaar minder soorten aangetroffen. Dit is een normaal fenomeen, gerelateerd aan levenscyclus, fenologie en ecologie van de soorten. Ook bij watermijten heb je met name in temporaire wateren typische voorjaarssoorten.

De vergelijking van het aantal taxa per hoofdgroep tussen het voorjaarsmonster van 2019 en 2020 staat weergegeven in Figuur 73. Opvallend is het beduidend lagere aantal keversoorten in 2020, ook waarneembaar in het Sang bij Mierlo. Mogelijk spelen verschillende klimatologische omstandigheden gedurende de jaren een rol.

Verschillen binnen andere hoofdgroepen hebben betrekking op soorten, die met erg lage aantallen zijn vastgesteld (geringe trefkans).



**Figuur 73** Aantal taxa per hoofdgroep in voorjaar van 2019 (linker kolom) en 2020 (rechter kolom). Het blauwe gedeelte in de rechter kolom geeft de taxa weer, welke ook in 2019 zijn aangetroffen. Het oranje gedeelte representeert taxa welke alleen in 2020 zijn aangetroffen.

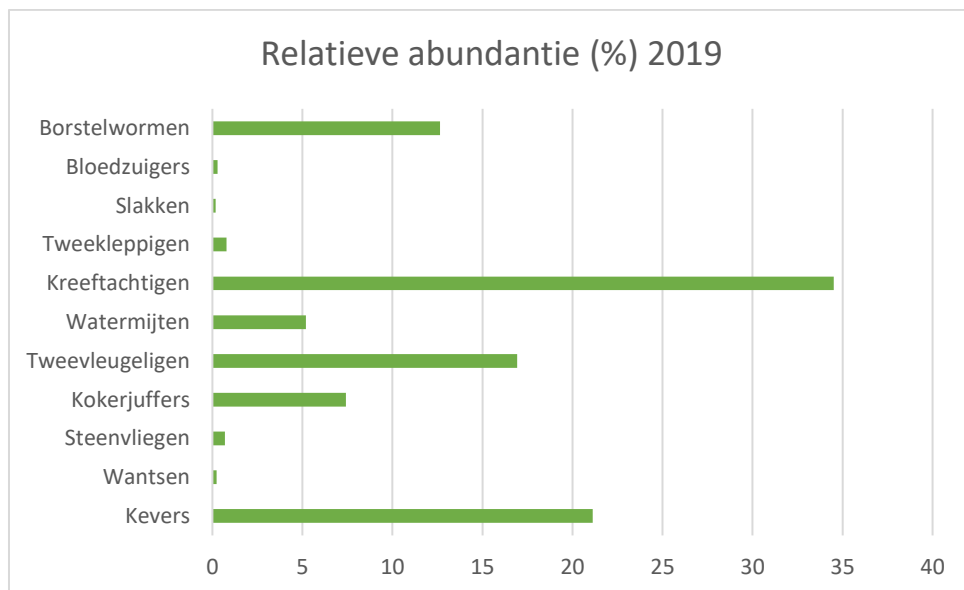
### Relatieve abundantie

De mate waarin de hoofdgroepen deel uitmaken van de levensgemeenschap is vertaald naar de relatieve abundantie. Voor 2019 is dit weergegeven in Figuur 74.

De kreeftachtigen vormen duidelijk het grootste onderdeel van de levensgemeenschap (35 %). Voor deze hoge relatieve abundantie zijn zoetwaterpissebedden (*Asellus aquaticus*, in mindere mate *Proasellus meridianus*) verantwoordelijk. Daarnaast zijn er ook relatief veel kevers (21 %), tweevleugeligen (17 %) en borstelwormen (13 %) aangetroffen. Binnen de kevers zijn vooral larven van *Microcara testacea* abundant, maar doordat de groep ook soortenrijk is, is de bijdrage aan de hoge relatieve abundantie van de overige keversoorten samen ook aanzienlijk. Binnen de tweevleugeligen dragen met name de dansmug *Telmatopelopia nemorum* en steekmuggen (Culicidae) bij aan de hoge abundantie. Binnen de borstelwormen zijn potwormen (*Enchyrtaeidae*) in hoge aantallen aangetroffen.

De erg lage relatieve abundantie van slakken (0,2%) en tweekleppigen (0,8%) is erg opvallend en kan duiden op langdurige droogval.



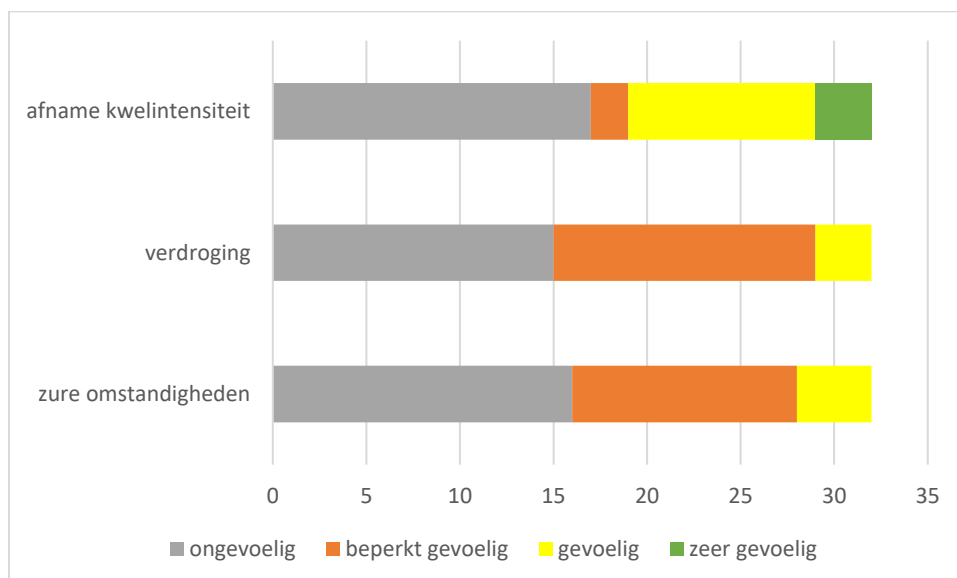


**Figuur 74** Relatieve abundantie (%) per hoofdgroep van de aangetroffen aquatische macrofauna in 2019.

#### Indicatieve soorten

Het aantal voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 3) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 75.

Net als bij het Sang (mp1) is het opvallend, dat het aandeel van soorten die gevoelig zijn voor verzuring of verdroging klein is. Er komen voornamelijk soorten voor die hier beperkt gevoelig of ongevoelig voor zijn. Ook hier ontbreken de voor droogval gevoelige dansmuggen *Natarsia punctata* en *Krenopelopia binotata*. Ook ontbreken droogtegevoelige slakken veelal.



**Figuur 75** Gevoeligheid van het aantal aangetroffen taxa in mp2 uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en zure omstandigheden.

Er is een aantal soorten dat indicatief is voor aanwezigheid van kwelinvloed. Er zijn drie soorten aangetroffen, die afhankelijk zijn van een hoge kweldruk en daarom aangemerkt staan als 'zeer gevoelig' voor afname hiervan.



Dit zijn de steenvlieg *Nemoura dubitans*, de watermijt *Tartarothyas romanica* en de dansmug *Rheocricotopus unidentatus*. Hiervan is alleen *N. dubitans* met meerdere exemplaren vastgesteld. Ook soorten als de steenvlieg *Nemoura cinerea*, de kever *Agabus striolatus* en de borstelworm *Stylodrilus brachystylus* zijn 'gevoelig' voor het wegvallen van kwel of grondwaterinvloed.

De zeer zeldzame watermijt *Arrenurus bisulcicodulus* is ook met meerdere exemplaren vastgesteld. Broekbossen blijken voor deze soort het voornaamste biotoop, waarbij kwelinvloed vermoedelijk mede bepalend is voor het voorkomen.

### Terrestrische dansmuggen

In maart 2019 werden twee kweekmonsters genomen, in december een Tullgren-monster. Opvallend is de armoede aan soorten. Weliswaar wijzen de aanwezige soorten niet op extreme verdroging, maar toch werden voornamelijk zeer algemene en euryoeke soorten vastgesteld, waarschijnlijk toch vooral onder invloed van verdroging (en vermesting?).

Opmerkelijk is dat een flinke populatie van *Paraphaenocladus* spec. Volthe aanwezig bleek te zijn. Deze soort heeft vrijwel zeker een zomerdiapauze en heeft dus alleen in het winterhalfjaar een vochtig milieu nodig. De bodem moet waarschijnlijk niet te sterk uitdrogen. De oeverzone van de poelen in het bos (afgeplagde bodem) doet wellicht dienst als refugium in droge perioden. Iets dergelijks werd ook geconstateerd in de Collse Zeggen (Varkensput).

Het geheel wekt de indruk dat de verdroging in 2018 en 2019 (wellicht ook al eerder) een grote invloed heeft gehad.

### Conclusie

De soortensamenstelling reflecteert tekenen van een gebied dat te kampen heeft gehad met verdroging. Wel komen er meerdere soorten voor die aanzienlijke kwelinvloed indiceren. Een hydrologische toestand, waarbij het grondwaterpeil gedurende de zomer niet diep wegzakt zou voor deze soorten gunstig zijn. Doordat ze nog in het gebied aanwezig zijn, kan het verwezenlijken van een natuurlijkere hydrologie goede perspectieven bieden voor de instandhouding van deze zeldzame en kwetsbare soorten.

In het Sang bij Mierlo zijn lokaal bodemdelen afgeplagd, waardoor hier gedurende langere tijd water blijft staan. Dergelijke plekken bieden waarschijnlijk voor meerdere soorten een refugium gedurende droge periodes.



#### 4.3.5. Oude Gooren, Someren



##### ALGEMENE LOCATIEGEGEVENS

|                         |                                     |           |           |
|-------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|
| Amersfoort coördinaten: | mp1:                                | x: 176147 | y: 383357 |
|                         | Mp2:                                | x: 176077 | y: 383513 |
| Beheerder gebied:       | SBB, Brabants, Waterschap de Dommel |           |           |
| Datum bemonstering:     | 23-03-2019, 14-11-2019, 24-03-2020  |           |           |
| Status:                 | GHS: Natte natuurparel              |           |           |

##### OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

De Oude Gooren is een natuurreservaat van zo'n 10 ha groot en gelegen tussen Helmond en Lierop, aan de westkant van de Zuid-Willemsvaart. Het is voornamelijk door veen bedekt en bestaat voor een groot gedeelte uit elzenbroekbos, maar ook uit enkele extensief beheerde graslandjes. Van oorsprong lag het gebied in het beekdal langs de benedenloop van de Aa, maar is ten gevolge van de aanleg van het Zuid-Willemsvaart (1822-1829) geïsoleerd komen te liggen.

##### Hydrologie

De huidige waterhuishouding is sterk beïnvloed door de Zuid-Willemsvaart (Jansen 1984). Na de aanleg werd de afwatering in het gebied slecht, waardoor men tijdens de ruilverkaveling (1955-1960) langs de noord- west- en zuidzijde van het reservaat een afwateringssysteem heeft gegraven, welke afwatert op de bovenloop van de Goorloop. De drainerende werking hiervan op het reservaat is beperkt, het gebied kent vrijwel nergens een negatieve kweldruk. Doordat het peil van de Zuid-Willemsvaart hoog ligt, vindt in het gebied langs de rand van het kanaal ondiepe kwel plaats.





## Knelpunten

Verdroging, eutrofiëring en verruiging.

## Onderzoeklocaties

Er zijn twee deelgebieden bemonster. Beide bestaan ze voornamelijk uit elzen. In het zuidelijke deelgebied (mp1) is vooral kwel waarneembaar aan de oostkant, langs rand van het kanaal. Hier groeit bosbies en lokaal wat dotterbloem. Wat westelijker is mannagras vaak dominant en duiden ook grote brandnetel en smeewortel op verrijking.

Het noordelijke deel (mp2) is wat meer verdroogd met enige verruiging en dominantie van mannagras. Figuur 76 en 77 geven een impressie van de locaties tijdens het voorjaarsbezoek.



**Figuur 76** Impressie van het zuidelijke deel van de Oude Gooren in het voorjaar. Links: Locatie mp1 in maart 2019. Rechts: Ondiepe kwel, mogelijk vanuit de Zuid-Willemsvaart (maart 2020). Foto's: Bureau Biota.



**Figuur 77** Impressie van het noordelijke deel van de Oude Gooren in het voorjaar van 2019 (mp2). Foto's: Bureau Biota.

Tijdens het zomerbezoek op 10-08-2019 bevond zich op de locaties vrijwel geen open water meer. De bodem was nog wel vochtig en lokaal drassig, volledige uitdroging van de bodem heeft vermoedelijk niet plaatsgevonden (Figuur 78).





**Figuur 78** Impressie van locatie mp1 tijdens het zomerbezoek in augustus 2019. Behalve enkele kleine poeltjes in de strook langs het kanaal, bevat het broekbos geen open water meer. Foto's: Bureau Biota.

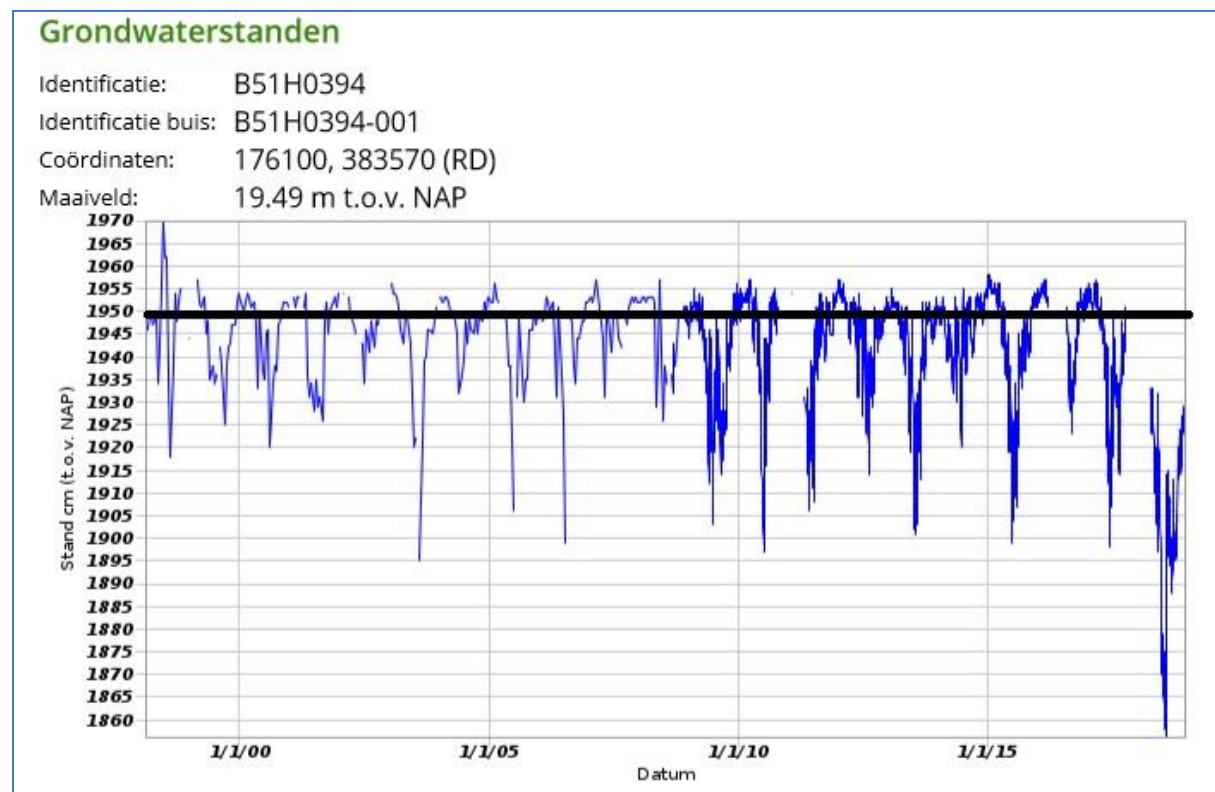
### Abiotiek

Tabel 9 geeft voor de locaties de pH, het EGV en de temperatuur weer van het oppervlaktewater, gemeten tijdens de veldbezoeken. Het oppervlaktewater van de bemonsteringspunten is licht zuur tot neutraal, waaruit kan worden opgemaakt dat het gebied nog sprake is van enige mate van buffering. Het relatief hoge EGV kan duiden op belasting met nutriënten.

**Tabel 9** Meting van de zuurgraad (pH), elektrische geleidbaarheid (EGV) en temperatuur (T) van het water in poelen van het onderzoeksgebied.

| Locatie | datum      | pH  | EGV ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | T ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|---------|------------|-----|---------------------------------|--------------------------|
| mp1     | 23-03-2019 | 6.7 | 568                             | 10.1                     |
|         | 11-08-2019 | 6.6 | 694                             | 16.7                     |
|         | 14-11-2019 | 5.9 | 1394                            | 7.8                      |
|         | 24-03-2020 | 7.1 | 733                             | 6.2                      |
| mp2     | 23-03-2019 | 6.4 | 489                             | 9.8                      |
|         | 14-11-2019 | 6.1 | 864                             | 8.8                      |

Figuur 79 geeft een beeld van de fluctuaties van het grondwaterpeil in de Oude Gooren. Het effect van de aanhoudende droogte in 2017-2018 is goed waar te nemen (diep uitzakken peil).



**Figuur 79** Peilbuisgegevens van de grondwaterstand in de Oude Gooren, gemeten over de periode 16-02-1998 t/m 19-12-2018 (DINOloket).

## Macrofauna

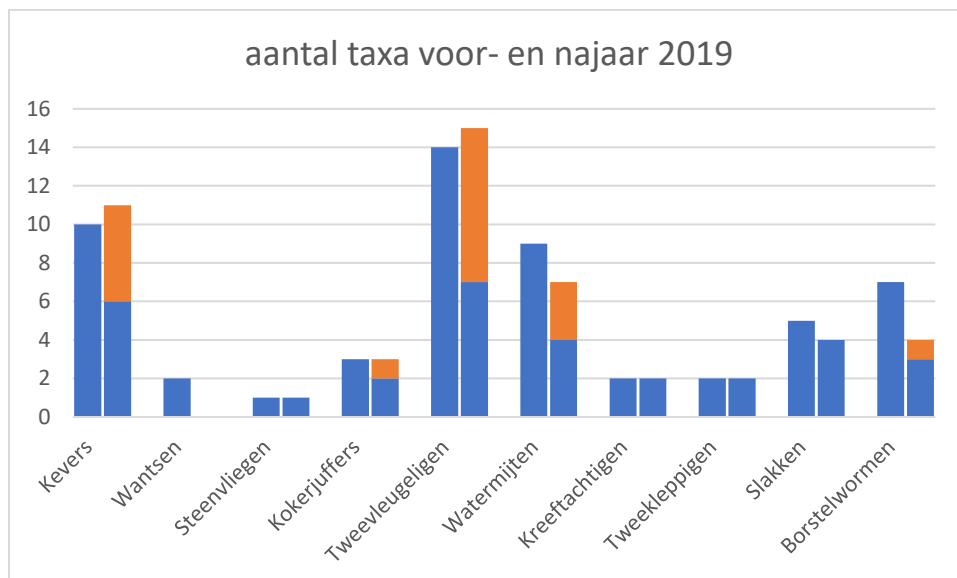
Gezien de twee monsterpunten vrij dicht bij elkaar liggen, is er voor gekozen de macrofaunagegevens hiervan samen te voegen voor de analyse.

### Aantal taxa

Het broekbos van de Oude Gooren is relatief rijk aan soorten. Er zijn tijdens de bemonsteringen (voorjaar, zomer en najaar 2019, voorjaar 2020) in totaal 102 taxa aangetroffen. De meeste taxa vallen binnen de tweevleugeligen (34), kevers (21) en watermijten (16).

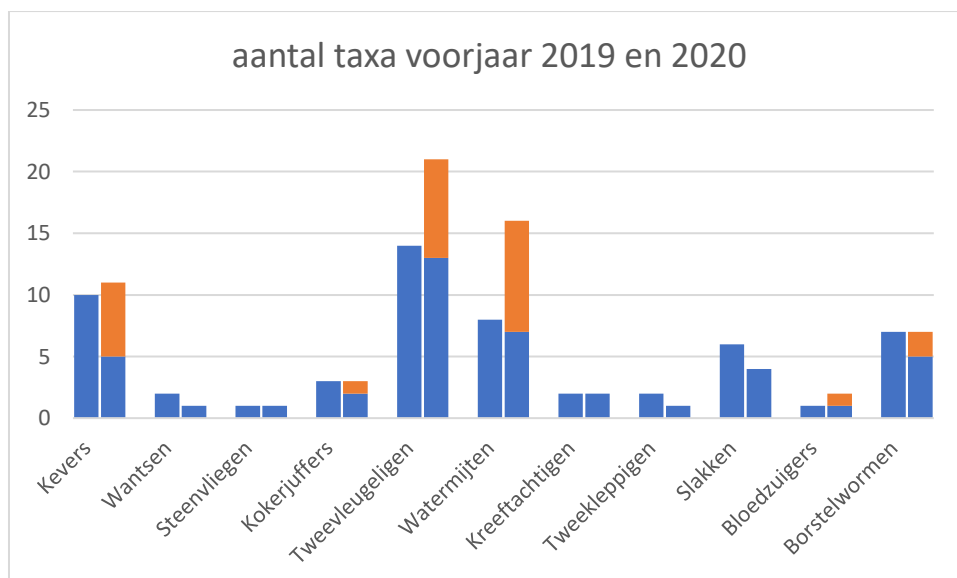
De vergelijking van het aantal taxa per hoofdgroep tussen het voor- en najaarsmonster van 2019 staat weergegeven in Figuur 80. Enkele soorten binnen de tweevleugeligen zijn alleen in het najaar aangetroffen, waarvan alleen de steekmug *Culiseta annulata* met enige aantallen. Volgroeide larven zijn ook op andere locaties alleen in het najaar aangetroffen. In tegenstelling tot de meeste andere steekmuggensoorten in broekbossen, overwintert deze soort voornamelijk als adult (Becker *et al.* 2010). De steekmug *Ochlerotatus cantans* is alleen in het voorjaar aangetroffen. Deze soort overwintert als ei en larven ontwikkelen zich in het voorjaar.

Het verschil tussen de waargenomen taxa binnen de kevers berust op soorten die met lage aantallen zijn waargenomen. Een geringe trefkans draagt waarschijnlijk bij aan het verschil.



**Figuur 80** Aantal taxa per hoofdgroep in voorjaar (linker kolom) en najaar (rechter kolom) van 2019. Het blauwe gedeelte in de rechter kolom geeft de taxa weer, welke ook in het voorjaar zijn aangetroffen. Het oranje gedeelte representeert taxa welke alleen in het najaar zijn aangetroffen.

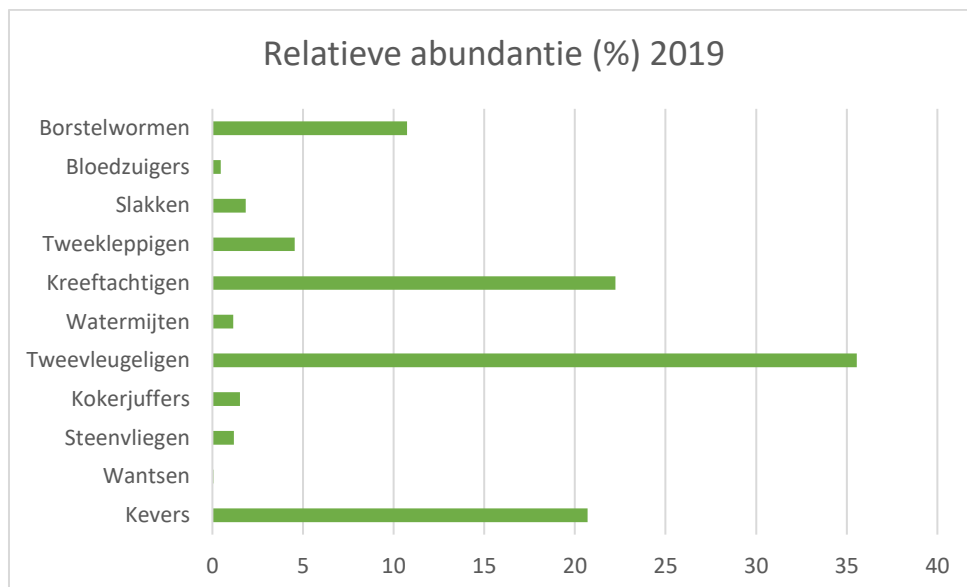
De vergelijking van het aantal taxa per hoofdgroep tussen het voorjaarsmonster van 2019 en 2020 staat weergegeven in Figuur 81. Opvallend is het hogere aantal soorten tweevleugeligen en watermijten in 2020. Dit heeft deels te maken met het betrekken van een kwelrijke plek bij de bemonstering van 2020. Hierdoor is in dit jaar een aantal kwelindicerende soorten aangetroffen, welke niet in 2019 zijn vastgesteld.



**Figuur 81** Aantal taxa per hoofdgroep in voorjaar van 2019 (linker kolom) en 2020 (rechter kolom). Het blauwe gedeelte in de rechter kolom geeft de taxa weer, welke ook in 2019 zijn aangetroffen. Het oranje gedeelte representeert taxa welke alleen in 2020 zijn aangetroffen.

### Relatieve abundantie

De mate waarin de hoofdgroepen deel uitmaken van de levensgemeenschap is vertaald naar de relatieve abundantie. Voor 2019 is dit weergegeven in Figuur 82.

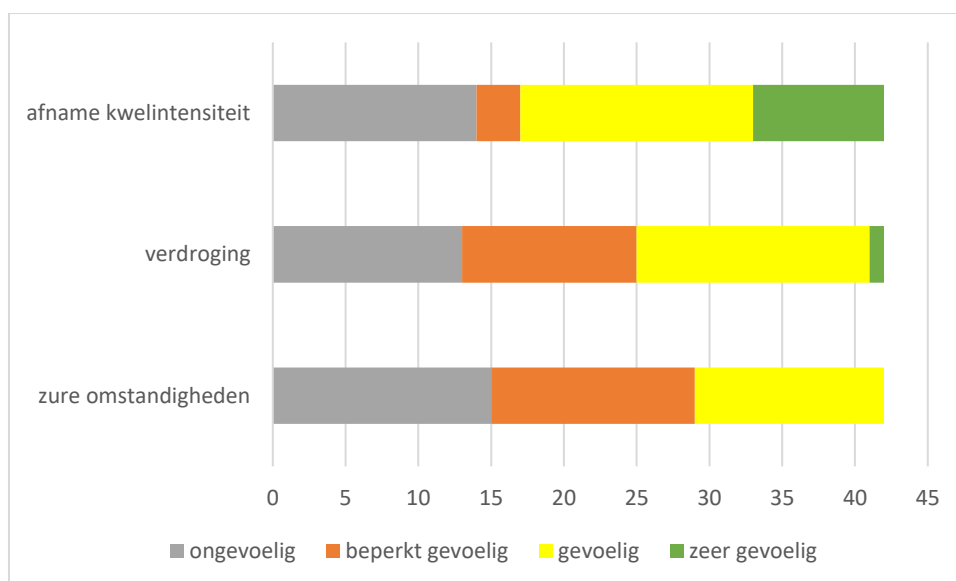


**Figuur 82** Relatieve abundantie (%) per hoofdgroep van de aangetroffen aquatische macrofauna in 2019.

De tweevleugeligen vormen duidelijk het grootste onderdeel van de levensgemeenschap (36 %). Dit wordt met name veroorzaakt door het hoge aantal aangetroffen larven van steekmuggen en dansmuggen (Chironomidae). Met name larven van de steekmuggen *Culiseta morsitans* en *Ochlerotatus rusticus* en de dansmuggen *Polypedium uncinatum* (agg.), *Telmatopelopia nemorum*, en *Chironomus* dragen hieraan bij. Ook zijn er relatief veel kreeftachtigen (22 %) aangetroffen, veroorzaakt door hoge aantallen zoetwaterpissebedden (Asellidae). Binnen de kevers zorgen hoge aantallen larven van *Microcara testacea* voor een hoge relatieve abundantie (21 %).

#### Indicatieve soorten

Het aantal voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 3) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 83.



**Figuur 83** Gevoeligheid van het aantal aangetroffen taxa in de Oude Gooren uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en zure omstandigheden.





Er zijn relatief veel soorten die indicatief zijn voor aanwezigheid van beduidende kwelinvloed. Soorten die afhankelijk zijn van een hoge kweldruk en daarom aangemerkt staan als 'zeer gevoelig' voor afname hiervan zijn de watermijten *Tartarothyas romanica*, *Arrenurus sculptus* en *Xystonotus willmanni*, de dansmuggen *Micropsectra roseiventris* en *Parakiefferiella*, de glansmug *Ptychoptera albimana*, het motmugje *Feuerborniella* en de borstelwormen *Slavina appendiculata* en *Pristina rosea*. Ook meerdere soorten die 'gevoelig' zijn voor afname van kwelinvloed, reflecteren een gebied waar kwel nog een aanzienlijke invloed heeft. Voorbeelden zijn de watermijten *Vietsia scutata* en *Parathyas pachystoma*. Ook larven van de steenvlieg *Nemoura cinerea* zijn volop aangetroffen.

Aangemerkt dient te worden dat de steenvlieg *Nemoura dubitans* en de kokerjuffer *Beraea pullata* – belangrijke kwelindicatoren – niet zijn aangetroffen. Beide soorten zijn in het verleden wel in het gebied vastgesteld (Klink 1983).

Ook droogtegevoelige soorten zijn aanwezig. Met name de zeer zeldzame watermijt *Xystonotus willmanni* is gevoelig voor verdroging, gezien het een soort is van helocrenen met permanente kweltoevoer. Voor Noord-Brabant is dit de eerste waarneming van deze soort. Daarnaast geeft het vrij hoge aantal stompe erwtenmosseltjes en de aanwezigheid van de slakken *Anisus leucostoma*, *Segmentina nitida* en *Aplexa hypnorum* aan, dat het gebied in ieder geval lokaal gedurende de zomer nog behoorlijk vochtig blijft.

Voorbeelden van soorten die we uitsluitend in broekbossen met een hoge zuurgraad aantreffen en aangemerkt hebben als 'gevoelig' voor zure omstandigheden, zijn de slak *Aplexa hypnorum* en het kevertje *Ochthebius minimus*. Ook de borstelworm *Aulophorus furcatus* mijdt vermoedelijk zure omstandigheden.

Het relatief hoge aantal dansmuglarven van het geslacht *Chironomus* duidt mogelijk op organische belasting. Dit geldt ook voor de borstelworm *Limnodrilus hoffmeisteri*.

### Terrestrische muggen

Er werd in dit terrein slechts éénmaal een monster voor de terrestrische chironomiden genomen. De aangetroffen soorten wijzen erop dat het terrein ook in de droge zomers niet geheel is verdroogd. De zeldzame fauna die Klink (1983) en Moller Pillot (ongepubliceerd) in 1982 vaststelden werd echter niet aangetroffen. Dit kan slechts ten dele verklaard worden doordat de optimale locaties in 2019/2020 kunnen zijn gemist.

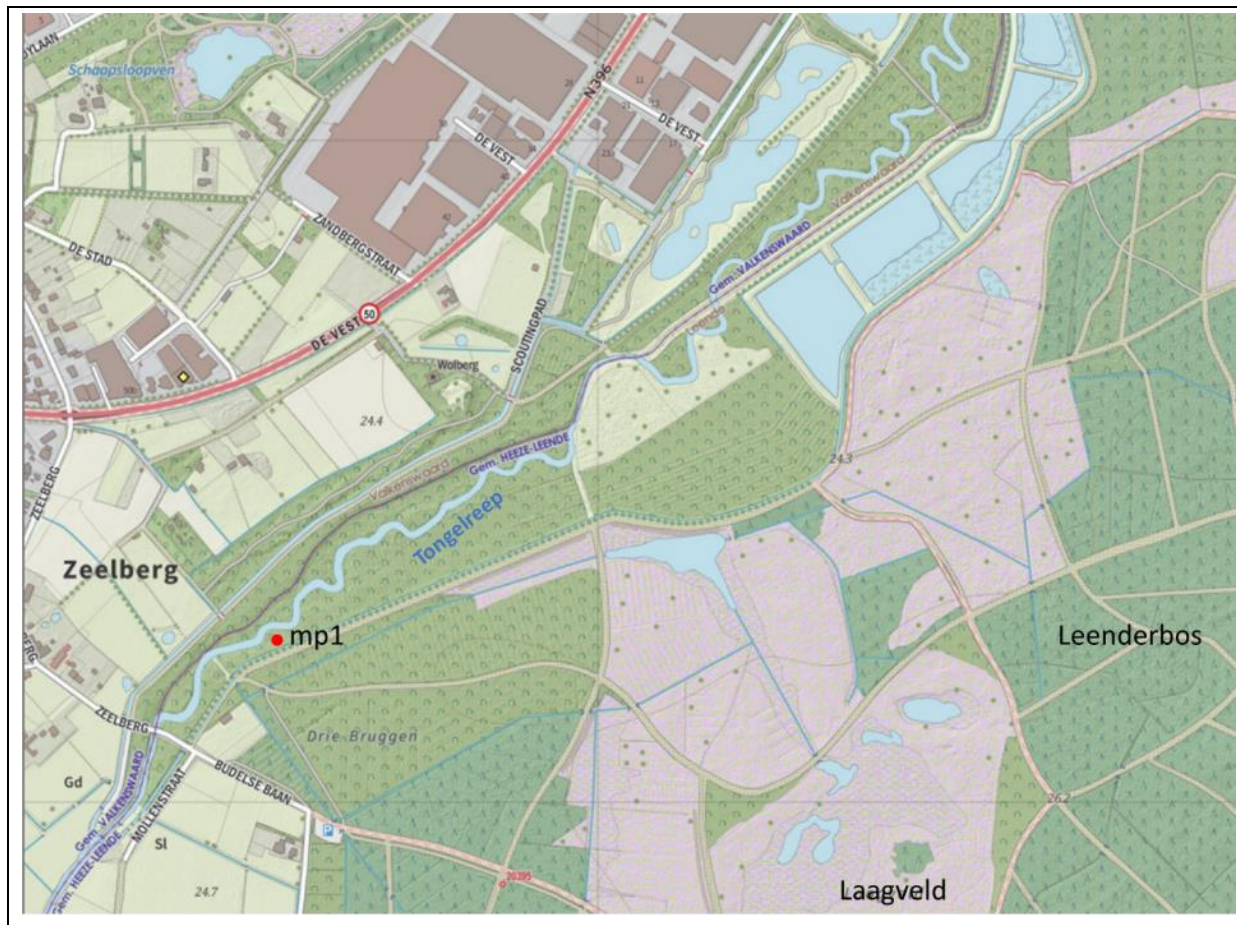
### Conclusie

De soortensamenstelling reflecteert een gebied met nog aanzienlijke kwelinvloed. Erg lokaal zijn er nog bronnige plekjes, waar soorten voorkomen van helocene bronnen. Deze zijn landelijk gezien erg zeldzaam. Opvallend is wel, dat een groot deel werd gedomineerd door brandnetel en groeide er ook smeewortel. Dit geeft een hoge nutriëntenbelasting weer, mogelijk veroorzaakt door mineralisatie van de veenlaag door te diepe uitzakking van het grondwaterpeil. Ook een aantal macrofaunasoorten duidt op verrijking.

De slechts lokaal voorkomende plekjes met een helocreen karakter maken het gebied uiterst kwetsbaar, met name nu langdurige droogteperiodes steeds vaker voorkomen. Waarschijnlijk zijn de van helocrenen afhankelijke soorten, zoals de zeer zeldzame watermijt *Xystonotus willmanni*, nog als relictpopulaties aanwezig en daardoor gevoelig om ter plekke uit te sterven als condities verslechteren.



#### 4.3.6. Tongelreep, Valkenswaard



##### ALGEMENE LOCATIEGEGEVENS

|                         |                                    |           |           |
|-------------------------|------------------------------------|-----------|-----------|
| Amersfoort coördinaten: | mp1:                               | x: 161768 | y: 372403 |
| Beheerder gebied:       | SBB, Waterschap de Dommel          |           |           |
| Datum bemonstering:     | 22-03-2019, 14-11-2019, 24-03-2020 |           |           |
| Status:                 | GHS: Natte natuurgebied, N2000     |           |           |

##### OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

Het beekdal van de Tongelreep ligt in de Centrale slenk en is onderdeel van het stroomgebied van De Dommel. De beek ontspringt in België ter hoogte van Kaulille als Warmbeek en stroomt, na het kanaal Bocholt-Herentals gepasseerd te zijn, bij klooster Achelse Kluis Nederland binnen. In Eindhoven mondt de Tongelreep uit in De Dommel (Possen 2019).

Het broekbos langs de Tongelreep is als hoogveen/laagveen habitat aangewezen in het N2000 gebied Groote Heide, Leenderbos & De Plateaux. Het bestaat voornamelijk uit Zwarte els met enkele berken. Ook staan er eiken en Douglas sparren. Verruigingsindicatoren als braam en grote brandnetel zijn volop aanwezig. Het broekbos – ooit waarschijnlijk een elzenbronbos – is sterk gedegenerend en kampt met aanzienlijke verdroging. Kwel vanuit het laagveld/groote heide bereikt de wortelzone veelal niet meer. Op de onderzoekslocatie stroomt kwel voornamelijk vanuit de aanvoerleiding naar de visvijvers via rabatsloten af naar de Tongelreep.



## Historie

Rond 1800 stroomde de Tongelreep door natte, voor een groot gedeelte onontgonnen gebied te midden van droge, hoger liggende heideterreinen. Het was een brede, ondiepe beek die meanderde door moeras en broekbos. Enige decennia later werd de Tongelreep steeds meer in gebruik genomen voor de vloeivelden en visvijvers. De bodem van het huidige broekbos bestaat voornamelijk uit eerdgronden, ontstaan door bemesting met heideplaggen (Possen 2019).

## Knelpunten

- Drainage door diepliggende Tongelreep
- Afvangen grondwater door aanvoerleiding visvijver
- Diepe uitzakking grondwaterstand in zomer
- Onttrekking regionaal grondwater door diepe dwarssloot

## Uitgevoerde of geplande herstelmaatregelen

Aankomende plannen om de hydrologie van het grondwaterafhankelijke beekbegeleidende broekbos te verbeteren bestaan onder meer uit ophoging van de Tongelreep (inbreng hout, zandsuppletie), afdammen van rabatten en dempen of verondiepen van greppels en sloten (Duursma 2020).

## Onderzoekslocatie

De onderzoekslocatie is uitermate droog en er zijn ook in het voorjaar amper poelen aanwezig. Natte locaties bestaan voornamelijk uit ijzerrijk kwel vanuit de aanvoerleiding naar de visvijvers, dat via rabatten naar de Tongelreep afstroomt (Figuur 84). Plaatselijk groeit hier veel mannagras. Ook zijn er plekken met onder andere kleine watereppe en watermunt. De locatie wordt intensief omgewoeld door wilde zwijnen. Het monster (mp1) is genomen in zowel de rabatsloten als in enkele poeltjes en kwelplekjes. Monsters zijn genomen in voor- en najaar van 2019 en het voorjaar van 2020.



**Figuur 84** Impressie van de Tongelreep in het voorjaar van 2019. Het beekbegeleidende broekbos is ernstig verdroogd en verruigd (links). De natte plekken liggen voornamelijk in de rabatsloten, welke kwel ontvangen vanuit de aanvoerleiding naar de visvijvers en afvoeren naar de Tongelreep (rechts). Foto's: Bureau Biota.



In de zomer is het gebied uitermate droog. Figuur 85 geeft een impressie van de zomersituatie.



**Figuur 85** Impressie 11 augustus 2019. Links: Het broekbos is uitermate droog en ook de rabatten ontvangen geen kwel meer vanuit de aanvoerleiding naar de visvijvers. Langs de rand van de Tongelreep zijn nog enige plekken met kwel. Rechts: De aanvoerleiding met aan de rechterkant de onderzoekslocatie. Foto's: Bureau Biota.

## Abiotiek

Tabel 10 geeft voor de locatie de pH, het EGV en de temperatuur weer van het oppervlaktewater, gemeten tijdens de veldbezoeken. Het oppervlaktewater van de bemonsteringspunten is licht zuur tot neutraal.

**Tabel 10** Meting van de zuurgraad (pH), elektrische geleidbaarheid (EGV) en temperatuur (T) van het water in poelen van het onderzoeksgebied.

| Locatie | datum      | pH  | EGV ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | T ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|---------|------------|-----|---------------------------------|--------------------------|
| mp1     | 22-03-2019 | 6.5 | 213                             | 15.1                     |
|         | 14-11-2019 | 6.8 | 754                             | 7.9                      |
|         | 24-03-2020 | 6.8 | 419                             | 3.1                      |

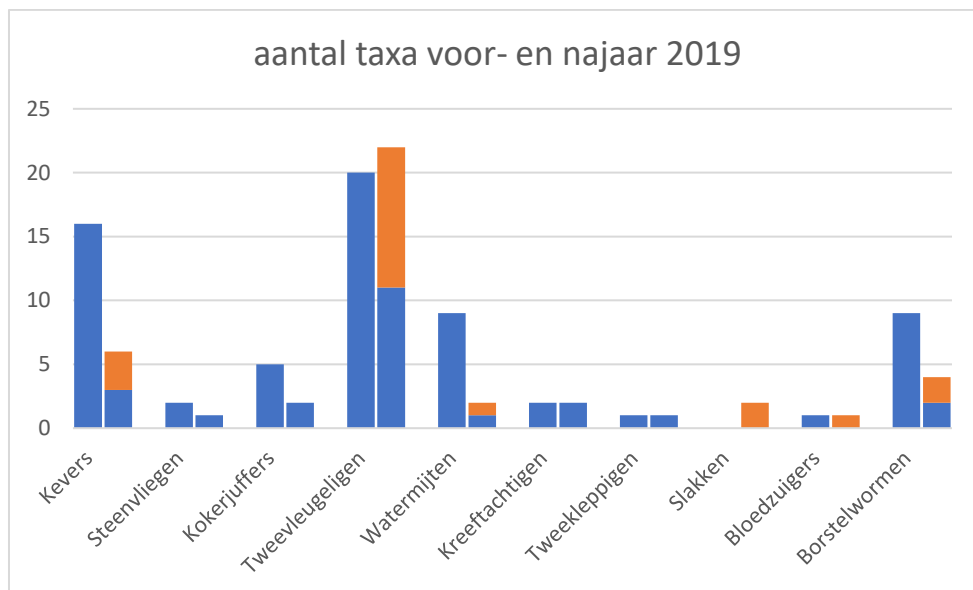
## Macrofauna

### Aantal taxa

Er zijn tijdens de bemonsteringen (voorjaar, zomer en najaar 2019, voorjaar 2020) in totaal 99 taxa aangetroffen. De meeste taxa vallen binnen de tweevleugeligen (41), kevers (23), borstelwormen (11) en watermijten (10). Dit maakt de locatie relatief soortenrijk.

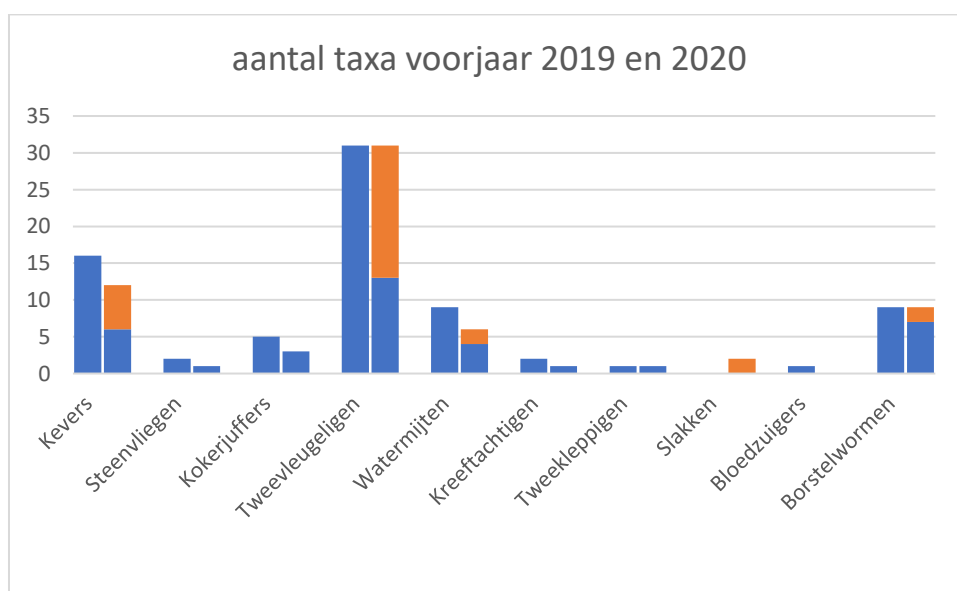
De vergelijking van het aantal taxa per hoofdgroep tussen het voor- en najaarsmonster van 2019 staat weer-gegeven in figuur 86. Met name soorten binnen de kevers en watermijten zijn alleen in het voorjaar gevonden. Ook binnen de kokerjuffers en borstelwormen is dit het geval. Voor watermijten en kevers manifesteert dit verschil zich ook op andere locaties en is gerelateerd aan de levenscyclus van soorten. Vermoedelijk speelt langs de Tongelreep ook de langdurig droge toestand een rol bij het niet kunnen vaststellen van soorten in het najaar. Met name binnen de tweevleugeligen werd een aantal soorten alleen in het voorjaar of het najaar aangetroffen. Meestal betrof het soorten die met een laag aantal zijn vastgesteld. De dansmug *Trissocladius brevipalpis* werd echter met hoge aantallen alleen in het najaar aangetroffen. Deze soort vliegt erg vroeg in het voorjaar uit. Ondanks dat al in maart is bemonsterd, is het mogelijk dat het uitvliegen al hiervoor heeft plaatsgevonden.





**Figuur 86** Aantal taxa per hoofdgroep in voorjaar (linker kolom) en najaar (rechter kolom) van 2019. Het blauwe gedeelte in de rechter kolom geeft de taxa weer, welke ook in het voorjaar zijn aangetroffen. Het oranje gedeelte representeert taxa welke alleen in het najaar zijn aangetroffen.

De vergelijking van het aantal taxa per hoofdgroep tussen het voorjaarsmonster van 2019 en 2020 staat weergegeven in figuur 87. Het meest opvallende is de verandering van soorten binnen de tweevleugeligen. In 2019 werden 18 taxa aangetroffen, welke niet in 2020 werden aangetroffen. De aantallen waarin ze werden aangetroffen waren veelal gering. In 2020 werden ook 18 taxa aangetroffen, welke niet in 2019 werden gevonden. Een aantal hiervan indiceert een hoge kweldruk, zoals de dansmuggen *Rheocricotopus unidentatus*, *Krenopelopia binotata* en *Micropsectra*. Deze soorten komen vermoedelijk erg lokaal voor in het verdroogde broekbos, daar waar nog kwel uitteedt.

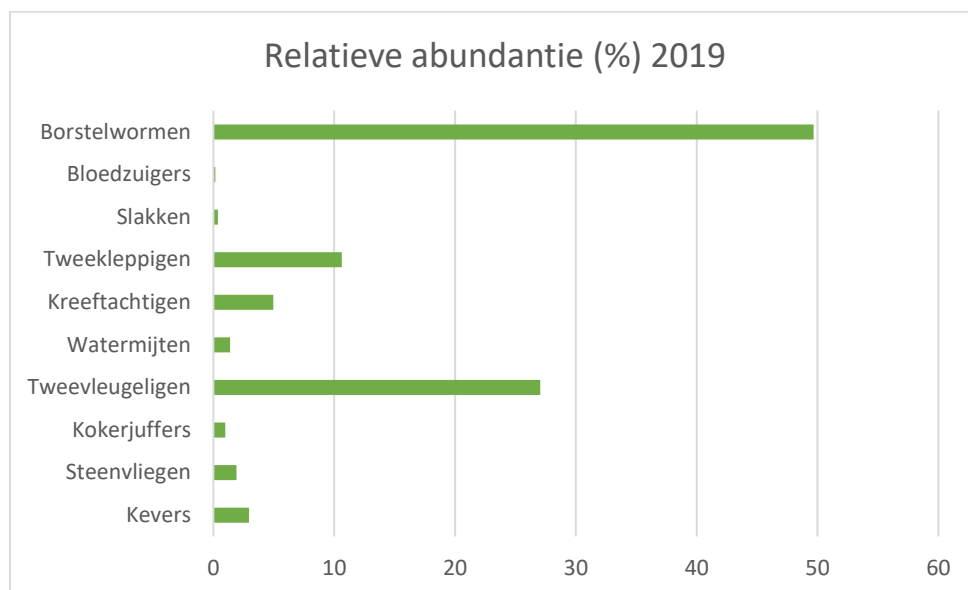


**Figuur 87** Aantal taxa per hoofdgroep in voorjaar van 2019 (linker kolom) en 2020 (rechter kolom). Het blauwe gedeelte in de rechter kolom geeft de taxa weer, welke ook in 2019 zijn aangetroffen. Het oranje gedeelte representeert taxa welke alleen in 2020 zijn aangetroffen.



### Relatieve abundantie

De mate waarin de hoofdgroepen deel uitmaken van de levensgemeenschap is vertaald naar de relatieve abundantie. Voor 2019 is dit weergegeven in Figuur 88.



**Figuur 88** Relatieve abundantie (%) per hoofdgroep van de aangetroffen aquatische macrofauna in 2019.

De borstelwormen vormen duidelijk het grootste onderdeel van de levensgemeenschap (50 %). Naast veel potwormen (Enchytraeidae) zijn ook de borstelwormen *Lumbriculus variegatus*, *Stylocrilus heringianus*, *Nais communis*, *Pristina cf proboscidea* en verschillende soorten Tubificinae met hoge aantallen vastgesteld.

Ook zijn er relatief veel tweevleugeligen (27%) aangetroffen. Naast dat er veel taxa zijn vastgesteld, werd een aantal hiervan met veel individuen waargenomen. Voorbeelden zijn de dansmuggen *Trissocladius brevipalpis* en *Chaetocladius piger* (gr.) en larven van knutten (Ceratopogonidae).

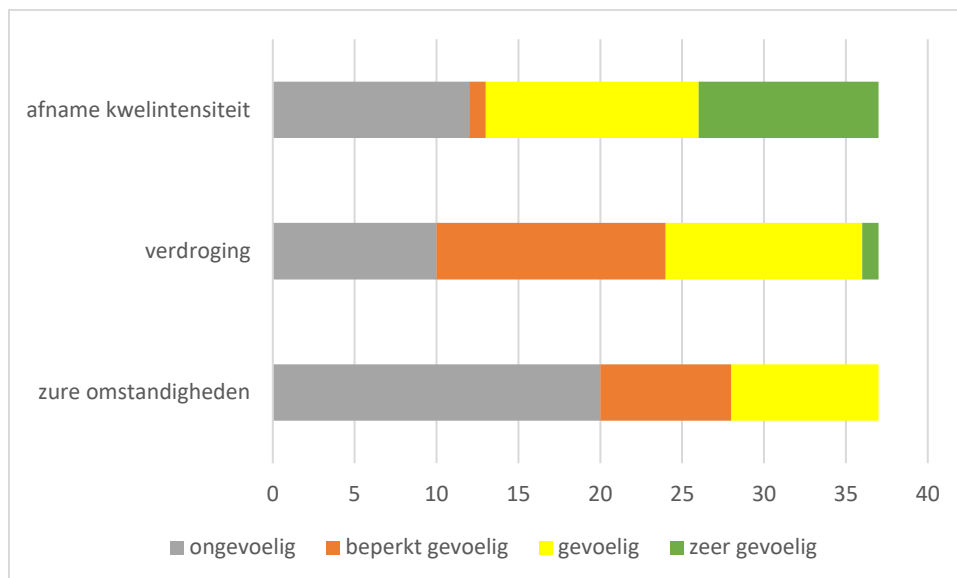
Opvallend is het hoge aandeel van tweekleppigen (11 %), veroorzaakt door een hoge dichtheid van het stompe erwtenmosseltje (*Pisidium obtusale*).

### Indicatieve soorten

Het aantal voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 3) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 89.

Er zijn relatief veel soorten die indicatief zijn voor aanwezigheid van beduidende kwelinvloed. Soorten die afhankelijk zijn van een hoge kweldruk en daarom aangemerkt staan als 'zeer gevoelig' voor afname hiervan zijn de watermijten *Panissellus thienemanni*, *Tartarothyas romanica* en *Arrenurus mediorotundatus*, de dansmuggen *Rheocricotopus unidentatus*, *Micropsectra notescens* (gr.), *Parakiefferiella* en *Polypedilum scalaenum*, de glansmug *Ptychoptera albimana*, de borstelworm *Pristina rosea*, de kever *Hydroporus discretus* en de steenvlieg *Nemoura dubitans*. De meeste van deze soorten worden ook in bronnen aangetroffen.

Daarnaast zijn meerdere soorten aangetroffen, die als 'gevoelig' voor afname van kweldruk staan weergegeven. Voorbeelden zijn de steenvlieg *Nemoura cinerea*, de dansmug *Krenopelopia binotata* en de watermijt *Parathyas pachystoma*.



**Figuur 89** Gevoeligheid van het aantal aangetroffen taxa langs de Tongelreep uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en zure omstandigheden.

Ook droogtegevoelige soorten zijn aanwezig. Met name de zeer zeldzame watermijt *Panisellus thienemanni* is gevoelig voor verdroging, gezien het een soort is van helocrenen met permanente kweltoevoer. Voor Noord-Brabant is dit de eerste waarneming van deze soort. Ook de dansmuggen *Natarsia punctata* en *Krenopelopia binotata* zijn gevoelig voor uitdroging en duiden dus op plekken die nog voldoende vochtig blijven in de zomer. Daarnaast geeft het hoge aantal stompe erwtenmosseltjes ook aan, dat het gebied in ieder geval lokaal gedurende de zomer nog vochtig blijft.

Voorbeelden van soorten die we uitsluitend in broekbossen met een relatief hoge zuurgraad aantreffen en aangemerkt hebben als 'gevoelig' voor zure omstandigheden, zijn de kever *Helophorus strigifrons* en de kokerjuffer *Limnephilus auricula*.

### Terrestrische dansmuggen

Er werden in totaal slechts drie bodemmonsters genomen, in maart en mei 2019, in de smalle bosstrook langs de Tongelreep en in een natte laagte aan de oostzijde, aan de westrand van het Laagveld. Deze laatste is sinds ongeveer 1920 van het broekbos gescheiden door de oostelijke aftakking van de Tongelreep en een pad. Momenteel is de laagte verzuurd door toevoer van water vanuit de heide, ten dele kwelwater.

Het monster in het broekbos leverde weinig bijzonderheden op. De dominantie van vochtminnende soorten als *Paraphaenocladus impensus* en *Pseudorthocladus* soorten wijst er wel op, dat de bodem tenminste lokaal vochtig blijft. Een aantal soorten die in de aquatische monsters werden aangetroffen laten zien dat de kweldruk wellicht nog altijd lokaal gunstig is.

De beide monsters in de laagte in het Laagveld bevatten meer zuurminnende soorten. Een belangrijke vondst is die van *Mollerella calcarella*, een broekbossoort die zuurtolerant is en hier waarschijnlijk een refugium vindt.

### Conclusie

De soortensamenstelling reflecteert een gebied met nog aanzienlijke kwelinvloed. Ondanks dat het doorvoerkanaal naar de visvijvers ongetwijfeld veel kwel wegvangt, zijn er lokaal echter nog bronnige plekjes, waar soorten voorkomen van helocene bronnen. Deze zijn landelijk gezien erg zeldzaam. Het broekbos is echter ernstig verdroogd, waarbij de aanwezige rabatsloten de voornaamste locaties zijn waar zich tijdelijk water



bevindt. Het voorkomen van de zeer zeldzame en aan helocrenen gebonden watermijt *Panisellus thienemanni*, doet vermoeden dat het een relictpopulatie betreft. Deze soort disperseert waarschijnlijk slecht (Wiggers & Boonstra 2022), wat de soort zeer kwetsbaar maakt voor plaatselijk uitsterven. Bij hydrologisch herstel is het daarom van belang om rekening te houden met hun aanwezigheid en de eisen die dergelijke relictsoorten stellen in acht te nemen.

Gesteld kan worden dat de huidige toestand van het gebied voor de broekbosfauna niet gunstig is, maar dat belangrijke elementen van de hier thuishorende fauna nog aanwezig zijn. De plannen voor meer toevoer van grondwater vanuit het Laagveld lijken hierdoor kansrijk voor de bodemfauna. Als de zwijnen geweerd kunnen worden is dat zeker ook voor de bodemfauna beter. Momenteel vinden hydrologische herstelmaatregelen plaats om de kweldruk te verbeteren. Het zou waardevol zijn om macrofauna te betrekken bij de procesgang en het monitoren van de effecten.





#### 4.3.7. Strijper Aa, Leende



##### ALGEMENE LOCATIEGEGEVENS

|                         |                                     |                                    |           |
|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| Amersfoort coördinaten: | mp1:                                | x: 165017                          | y: 369707 |
|                         | Mp2:                                | x: 165639                          | y: 370272 |
| Beheerder gebied:       | SBB, Waterschap de Dommel           |                                    |           |
| Datum bemonstering:     | mp1:                                | 22-03-2019, 15-11-2019, 23-03-2020 |           |
|                         | mp2:                                | 23-03-2020                         |           |
| Status:                 | GHS: Natte natuurparel, Natura 2000 |                                    |           |



Het beekdal van de Strijper Aa ligt ten oosten van het Leenderbos, tussen de Riesten en de Gastelse heide. Het maakt onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux. Het is een belangrijk kerngebied met zowel hoogveenbossen als alluviale bossen. De natte bossen komen er in een fraaie gradiënt voor. In het beheerplan wordt ingezet op behoud en verbetering van dit waardevolle gebied (Beheerplan 2017). De Strijper heg en de Berkenputten vormen de twee belangrijkste broekbosgebieden in het beekdal.

Het stroomgebied van de Strijper Aa bestaat eigenlijk uit twee parallelle beekjes. In 1973 is bij de ruilverkaveling aan de oostzijde een nieuwe beekloop gegraven, de (gegraven) Strijper Aa. Aan de westzijde, dicht tegen het Leenderbos, ligt de Oude Strijper Aa. De Oude Strijper Aa ontspringt op de Gastelse heide en stroomt min of meer evenwijdig aan de Strijper Aa naar het noorden toe. Ter hoogte van Leenderstrijp komen de Oude Strijper Aa en de Strijper Aa samen. Sinds de ruilverkaveling in 1973 heeft de Oude Strijper Aa een genormaliseerd en gestuwd karakter (Van Oorschot 2019).

### Knelpunten

Verdroging/eutrofiëring/verzuring.

### Uitgevoerde of geplande herstelmaatregelen

Herstel natuurlijke loop Oude Strijper Aa, dempen sloten en greppels, verwijderen drainage (Waterschap de Dommel, in uitvoering).

### Onderzoekslocaties

In het beekdal van de Strijper Aa zijn twee locaties geselecteerd. De eerste locatie (mp1) ligt in de Strijperheg, een elzenbroekbos met enige wilg (Figuur 90). De ondergroei kent weinig variatie en bestaat voornamelijk uit stijve zegge. Er groeien lokaal onder andere waterviolier en slangenwortel. Mannagras is lokaal dominant. Het peil van de afvoerwatergang langs de locatie is middels een stuw omhoog gezet, zodat het gebied meer water vasthoudt. Ook overstroomt het bos met water uit deze watergang. Het water is vrij zuur.



**Figuur 90** Impressie van de Strijperheg (mp1), maart 2019. Naast waterviolier (foto rechts) werd ook slangenwortel aangetroffen. Foto's: Bureau Biota.

De tweede locatie ligt in de Berkenputten (mp2) (Figuur 91). De locatie wordt gedomineerd door zwarte els. De ondergroei bestaat voornamelijk uit zeggen (waaronder stijve zegge en elzenzegge). Lokaal groeit waterviolier en veenmos. Ook is bosbies aanwezig, wat duidt op grondwaterstroming nabij het maaiveld. Deze locatie is alleen in het voorjaar van 2020 bemonsterd.





**Figuur 91** Impressie van de Berkenputten (mp2), maart 2020. De ondergroei bestaat voornamelijk uit zeggen. Lokaal groeit waterviolier en veenmos. Foto's: Bureau Biota.

Tijdens het zomerbezoek in augustus 2019 stond het broekbos in de Strijperheg volledig droog, inclusief de opgestuwde afvoerwatergang langs de locatie. Ook de Berkenputten stond droog (Figuur 92 en 93).



**Figuur 92** Impressie van de Strijperheg (mp1), augustus 2019. Het gehele broekbos stond droog. Foto's: Bureau Biota.





**Figuur 93** Impressie van de Berkenputten (mp2), augustus 2019. Het gehele broekbos stond droog. Foto's: Bureau Biota.

In het najaar van 2019 stond het waterpeil van de watergang langs de Strijperheg weer hoog en ook het broekbos was weer nat (Figuur 94).



**Figuur 94** Impressie van de Strijperheg (mp1), november 2019. Links: Het water in de afvoerwatergang langs de locatie staat weer hoog. Rechts: Het elzenbroekbos is behoorlijk nat. Foto's: Bureau Biota.

## Abiotiek

Tabel 11 geeft voor de Strijperheg (mp1) en Berkenputten (mp2) de pH, het EGV en de temperatuur weer van het oppervlaktewater, gemeten tijdens de veldbezoeken. Met name het oppervlaktewater in de Strijperheg is zuur.

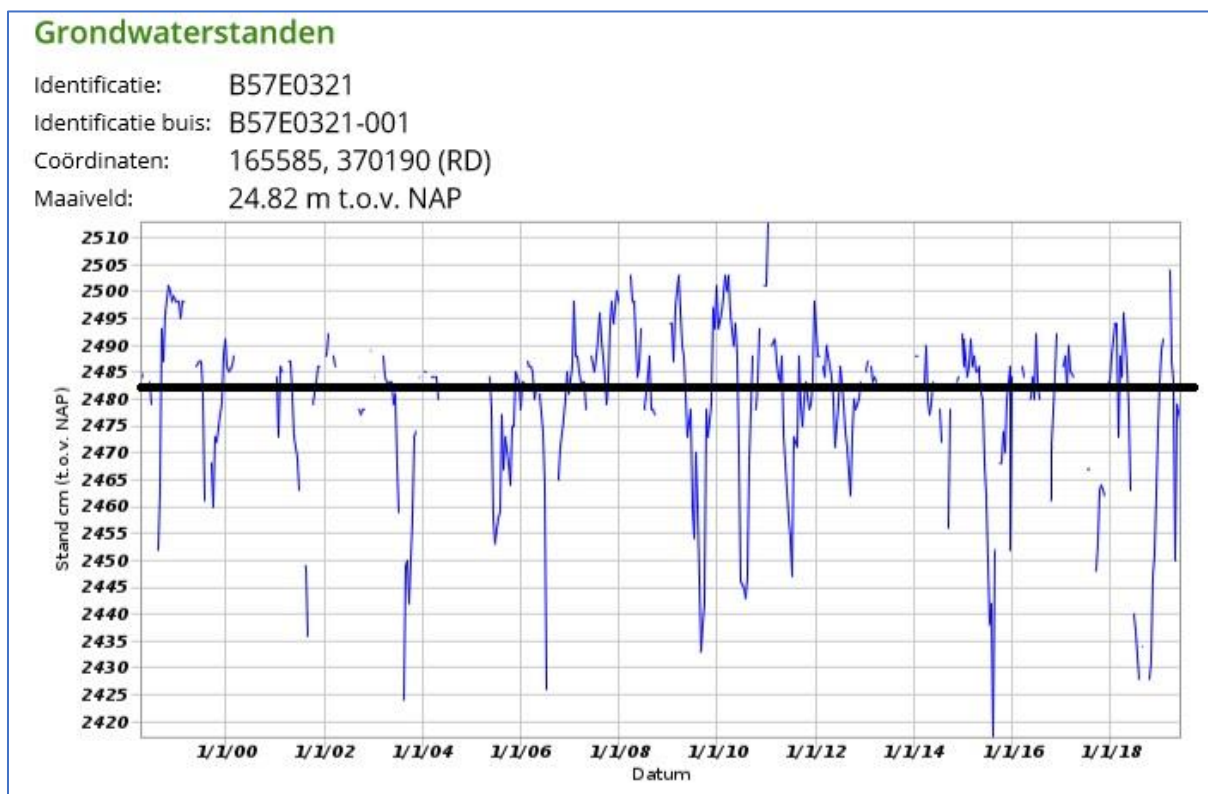
**Tabel 11** Meting van de zuurgraad (pH), elektrische geleidbaarheid (EGV) en temperatuur (T) van het water in poelen van het onderzoeksgebied.

| Locatie | datum      | pH  | EGV ( $\mu\text{S/cm}$ ) | T ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|---------|------------|-----|--------------------------|--------------------------|
| mp1     | 22-03-2019 | 4.4 | 248                      | 12.8                     |
|         | 15-11-2019 | 4.6 | 484                      | 4.8                      |
|         | 23-03-2020 | 5.4 | 156                      | 9.0                      |
| mp2     | 23-03-2020 | 6.0 | 230                      | 7.8                      |





Figuur 95 geeft een beeld van het grondwaterpeilverloop in de Berkenputten.



Figuur 95 Peilbuisgegevens van de grondwaterstand in de Berkenputten (mp2), gemeten over de periode 14-04-1998 t/m 29-05-2019 (DINOloket).

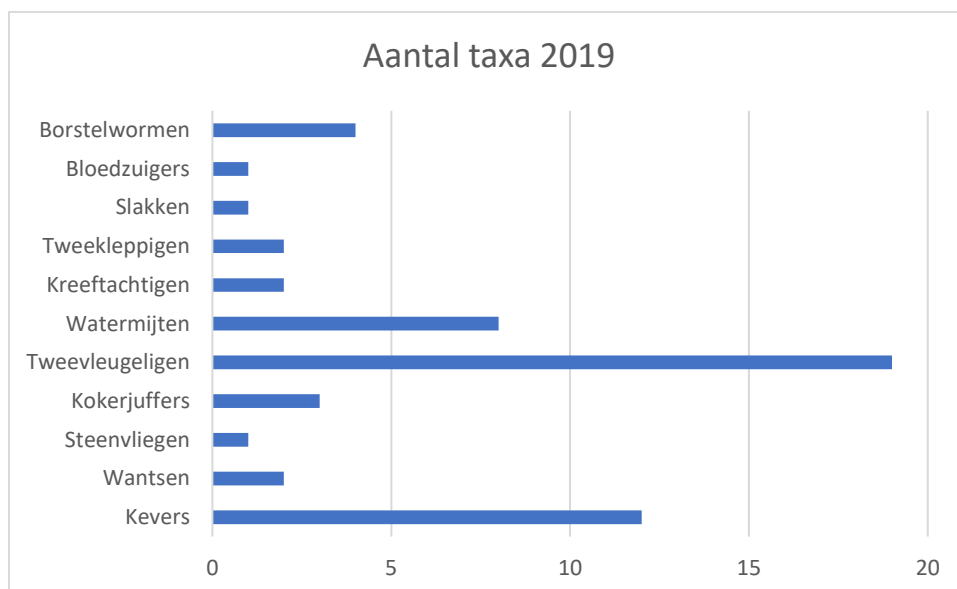
## Macrofauna

Per monsterpunt zal worden ingegaan op de soorten, hun abundantie en wat deze indiceren.

### Strijperheg (mp1)

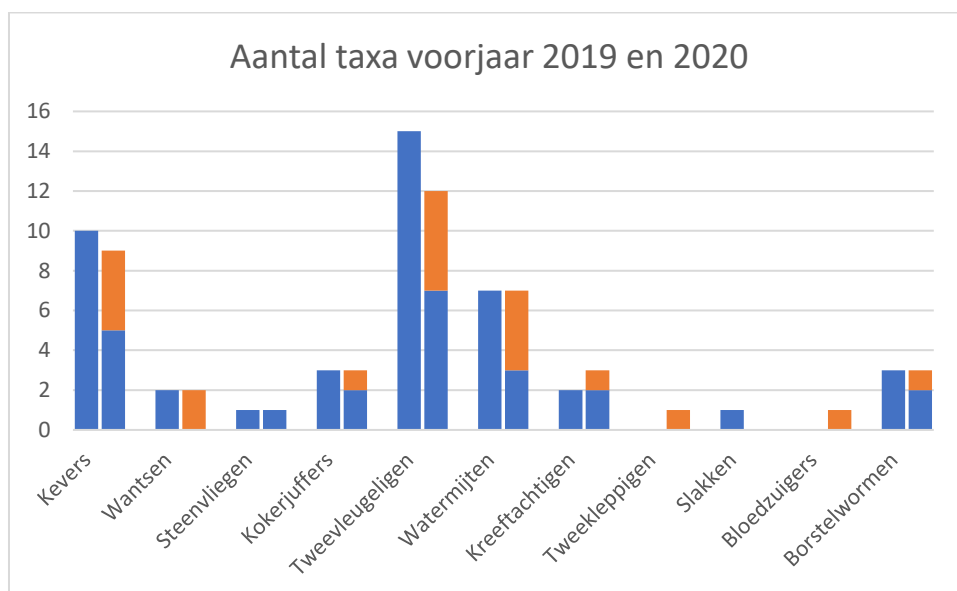
#### Aantal taxa

Figuur 96 geeft het aantal taxa per hoofdgroep weer, aangetroffen in het broekbos in 2019. Het broekbos is arm aan taxa. Er werden slechts 55 taxa vastgesteld. De meeste taxa vallen binnen de groep van tweevleugeligen (19), gevolgd door kevers (12) en watermijten (8).



**Figuur 96** Aantal taxa per hoofdgroep in 2019, voor- en najaarsmonster gecombineerd.

De vergelijking van het aantal taxa per hoofdgroep tussen het voorjaarsmonster van 2019 en 2020 staat weergegeven in Figuur 97. Ook in 2020 is het aantal aangetroffen taxa laag. Binnen de tweevleugeligen zijn enkele verschuivingen van soorten opgetreden. Het meest opvallende is dat in het voorjaar van 2019 veel larven van de dansmug *Trissocladius brevipalpis* zijn gevonden, in 2020 helemaal niet. Deze soort vliegt erg vroeg uit, waardoor larven tijdens de bemonstering in 2020 mogelijk al uitgevlogen waren.



**Figuur 97** Aantal taxa per hoofdgroep in voorjaar van 2019 (linker kolom) en 2020 (rechter kolom). Het blauwe gedeelte in de rechter kolom geeft de taxa weer, welke ook in 2019 zijn aangetroffen. Het oranje gedeelte representeert taxa welke alleen in 2020 zijn aangetroffen.

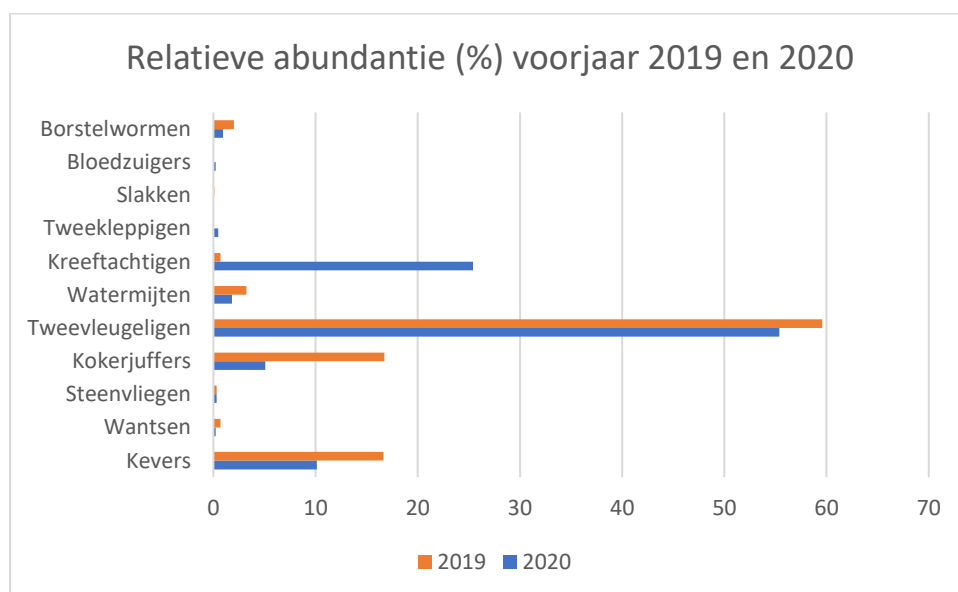
Binnen de kokerjuffers valt op dat *Glyptotendipes pellucidus* ook niet in 2020 is aangetroffen, in 2019 wel met enige aantallen. Of ook droogte een rol speelt bij het niet meer waarnemen van deze soort is onduidelijk. Over het algemeen is deze soort in beperkte mate gevoelig voor periodieke droogval. De zeldzame kokerjuffer *Hagenella clathrata* is alleen in 2020 waargenomen, maar het betrof slechts één larve.



Overige verschillen betreffen ook soorten die met lage aantallen zijn gevonden, waarbij een geringe trefkans mee kan spelen bij het al of niet aantreffen.

### Relatieve abundantie

De mate waarin de hoofdgroepen deel uitmaken van de levensgemeenschap is vertaald naar de relatieve abundantie. Voor 2019 en 2020 is dit weergegeven in Figuur 98.



**Figuur 98** Relatieve abundantie (%) per hoofdgroep van de aangetroffen aquatische macrofauna in 2019 en 2020

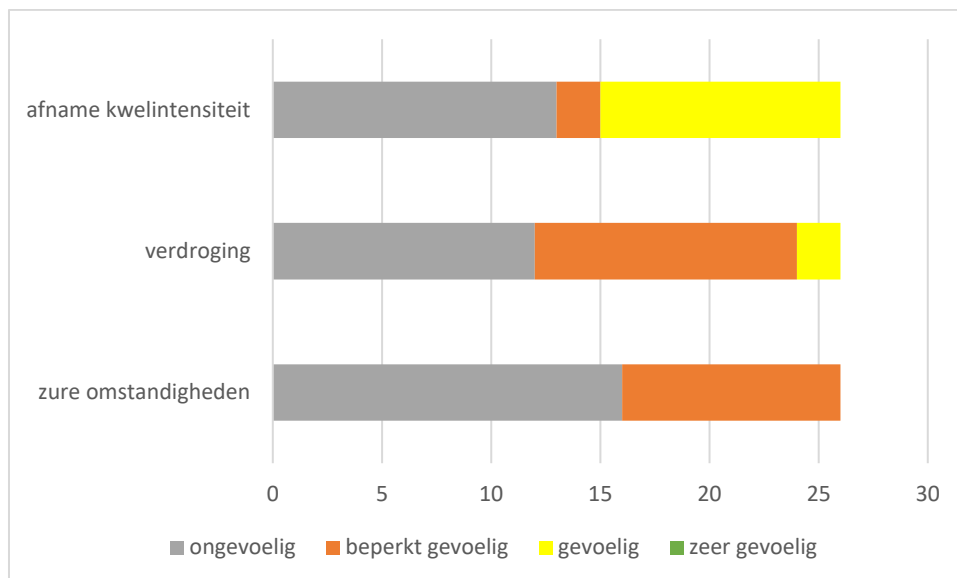
De tweevleugeligen vormen duidelijk het grootste aandeel van de levensgemeenschap (in beide jaren zo'n 60 %). Dit wordt met name veroorzaakt door het hoge aantal aangetroffen larven van dansmuggen en vooral in 2020 ook door steekmuggen. Vrij hoge aantallen dansmuggen van het geslacht *Chironomus* indiceren veel afbraak van organisch materiaal. Opvallend is de plotse toename van de relatieve abundantie van kreeftachtigen in 2020. Het betreft hier waterpissebedden (*Asellidae*), die in 2019 opvallend weinig werden gevonden. Mogelijk heeft de langdurige droogte in voorgaande jaren voor het inzakken van de populatie gezorgd. In 2020 werd er echter weer een aanzienlijk aantal vastgesteld.

De relatieve abundantie van tweekleppigen is opvallend laag, veroorzaakt door het erg gering voorkomen van stompe erwtenmosseltjes (*Pisidium obtusale*). Mogelijk ligt hier ook een te droge zomerperiode aan ten grondslag. Bij deze soort storten populaties in bij langdurige droogte. Slakken zijn vrijwel helemaal niet aangetroffen. Naast verdroging, kan ook het zure karakter van het broekbos bijdragen aan afwezigheid van slakken en tweekleppigen.

### Indicatieve soorten

Het aantal voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 3) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 99.

Opvallend is dat er geen indicatorsoorten zijn aangetroffen die gevoelig zijn voor zure omstandigheden en erg weinig die gevoelig zijn voor verdroging. Enkele soorten indiceren zure omstandigheden, zoals de pluimmug *Mochlonyx vellutinus*. Ook een hoge dichtheid van de dansmug *Telmatopelopia nemorum* kan duiden op zure condities.



**Figuur 99** Gevoeligheid van het aantal aangetroffen taxa in MP1 uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en zure omstandigheden.

De dansmug *Natarsia punctata* is gevoelig voor droogval, maar kan goed tegen zure omstandigheden. Uit de monsters is slechts één larve van deze soort aangetroffen (voorjaar 2020). Veel droogtegevoelige soorten zijn afwezig of met erg lage dichtheden waargenomen.

Een aantal aangetroffen soorten wordt geassocieerd met kwel en is aangemerkt als 'gevoelig' voor afname van de kwelintensiteit. Voorbeelden zijn de steenvlieg *Nemoura cinerea*, de dansmuggen *Chaetocladius piger* (gr.) en *Natarsia punctata*, de borstelworm *Rhynchelmis limosella* en de kever *Agabus striolatus*. Voor al deze soorten geldt, dat ze weinig tot niet gevoelig zijn voor zure omstandigheden. Soorten die ook afhankelijk zijn van enige buffering zijn niet aanwezig.

## Berkenputten (MP2)

### Aantal taxa

Het aantal taxa per hoofdgroep, aangetroffen tijdens de voorjaarsbemonstering (2020) in de Berkenputten staat weergegeven in Figuur 100. Het aantal soorten is relatief laag, er zijn in totaal 51 taxa aangetroffen. De meeste taxa vallen binnen de kevers (13), tweevleugeligen (11) en watermijten (9).

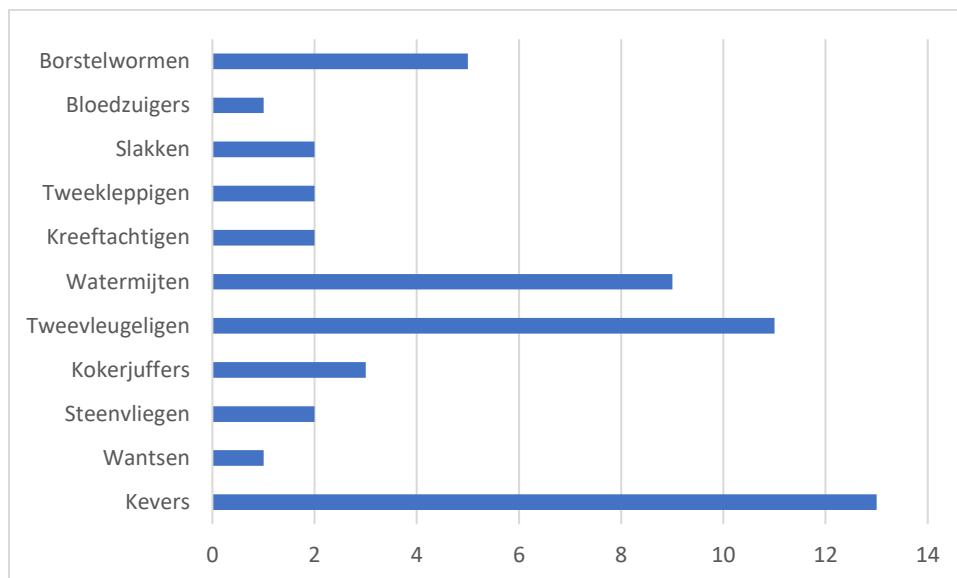
### Relatieve abundantie

De mate waarin de hoofdgroepen deel uitmaken van de levensgemeenschap is vertaald naar de relatieve abundantie. Voor de Berkenputten is dit weergegeven in Figuur 101.

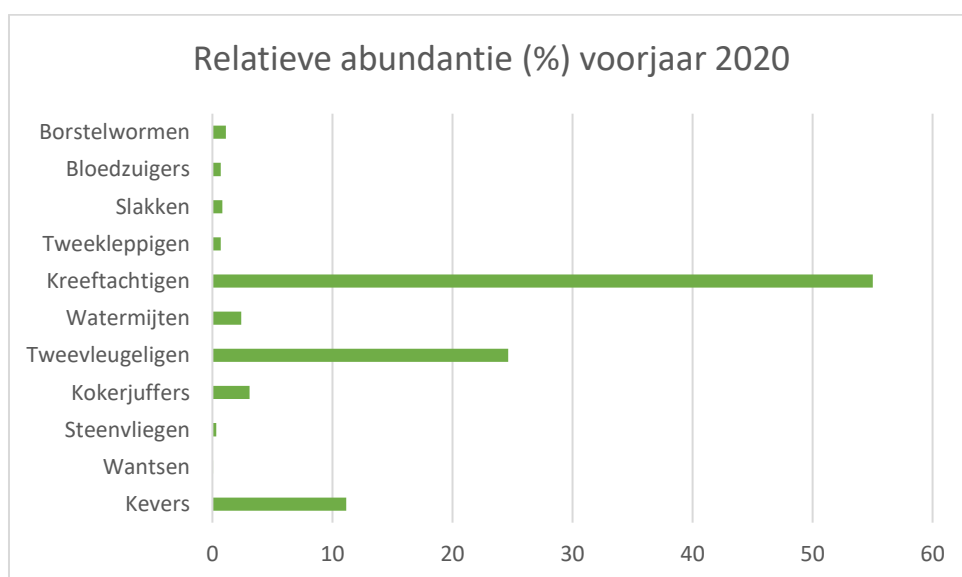
De kreeftachtigen vormen duidelijk het grootste onderdeel van de levensgemeenschap (55 %). Voor deze hoge relatieve abundantie zijn zoetwaterpissebedden (met name *Proasellus coxalis*) verantwoordelijk. Daarnaast zijn er ook relatief veel tweevleugeligen (25 %) en kevers (11 %). Binnen de tweevleugeligen dragen voor het grootste deel de dansmug *Telmatopelopia nemorum* en steekmuggen (*Culiseta morsitans* en *Ochlerotatus rusticus*) bij aan de hoge abundantie. Larven van de moerasvlokever *Microcara testacea* zijn voornamelijk verantwoordelijk voor de hoge abundantie van kevers. De overige soorten kevers zijn maar met erg lage dichtheden aangetroffen.

De relatieve abundantie van slakken en tweekleppigen is opvallend laag.





**Figuur 100** Aantal taxa per hoofdgroep aangetroffen in de Berkenputten, voorjaar 2020.



**Figuur 101** Relatieve abundantie (%) per hoofdgroep van de aangetroffen aquatische macrofauna in de Berkenputten, voorjaar 2020.

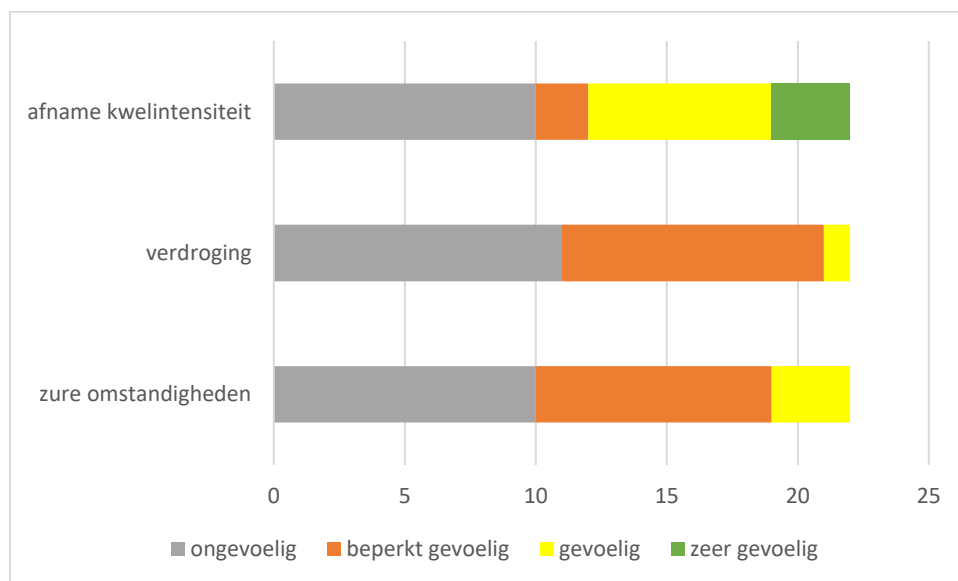
### Indicatieve soorten

Het aantal voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 3) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 102.

Net als bij de Strijperheg (mp1) is het opvallend, dat het aandeel van soorten die gevoelig is voor verzuring of verdroging klein is. De kever *Hydraena britteni* en de kersenpitmossel (*Sphaerium nucleus*) en de watermijt *Arrenurus inexploratus* worden over het algemeen alleen in licht zure tot licht basische wateren gevonden. Ze staan daarom aangemerkt als 'gevoelig' voor zure omstandigheden. De meeste soorten zijn ongevoelig voor verzuring. Een hoge relatieve abundantie van de dansmug *Telmatopelopia nemorum* duidt ook op verzuring. De enige aangetroffen soort die aangemerkt staat als 'gevoelig' voor verdroging is de stompe erwtenmossel (*Pisidium obtusale*). De soort is vaak dominant bij voldoende vochtig blijvende condities, maar de populatie stort



bij langdurige of sterke droogte in. In de berkenputten is de abundantie erg laag, wat mogelijk duidt op aanzienlijk droge omstandigheden gedurende de zomer.



**Figuur 102** Gevoeligheid van het aantal aangetroffen taxa in de Berkenputten uit de indicatorreeksen voor afname kwelintensiteit, verdroging en zure omstandigheden.

Er zijn enkele soorten aangetroffen die afhankelijk zijn van een hoge kweldruk, waardoor ze ‘zeer gevoelig’ zijn voor afname van kwelintensiteit. Dit zijn de dansmug *Rheocricotopus unidentatus*, de steenvlieg *Nemoura dubitans* en de borstelworm *Aulodrilus limnobius*. Ze zijn minder gevoelig voor verzuring of verdroging. Soorten als de dansmug *Chaetocladius piger* (gr.), de borstelworm *Stylodrilus brachystylus* en de steenvlieg *Nemoura cinerea* komen met name voor op plekken met kwelinvloed (‘gevoelig’). Voor zure omstandigheden en tijdelijke droogval zijn ze minder gevoelig.

### Terrestrische dansmuggen

De aangetroffen chironomiden zijn vrijwel alle goed bestand tegen een zuur milieu. Waarschijnlijk onder invloed van de lage pH ontbreken veel typische broekbossoorten. Een zeer bijzondere vondst is die van *Chaetocladius dissipatus*. Deze soort is een typische bewoner van bronnen en werd niet eerder in Nederland aangetroffen. Omdat dit monster ten dele juist buiten het doorstroommoeras van deelgebied Strijperheg genomen werd kan het zijn dat de larven op een minder zure plek hebben geleefd. Ook uit buitenlandse gegevens is niet bekend of de soort een lage pH verdraagt. Vermoedelijk is de soort wel afhankelijk van kwel of althans ondergrondse waterbeweging. Omdat de dichtstbijzijnde vindplaats erg ver weg ligt (nabij Bonn in Duitsland) lijkt het waarschijnlijk dat *C. dissipatus* ter plaatse de droogte in 2018 heeft overleefd.

### Conclusie

De soortensamenstelling reflecteert tekenen van een gebied dat te kampen heeft met vrij sterke verdroging en verzuring. Met name manifesteert zich dit in de Strijperheg, waar vrijwel alle soorten weinig tot niet gevoelig zijn voor verzuring of verdroging. De Berkenputten kent als enige soorten die afhankelijk zijn van een sterke kweldruk.



Het grondwaterpeil zakt gedurende de zomer waarschijnlijk te diep onder maaiveld, met name in de Strijperheg. Ondanks opstuwing van het peil van de aanliggende watergang, ontvangt het broekbos waarschijnlijk nog onvoldoende kwel. Soorten die aanzienlijke kweldruk indiceren zijn niet aanwezig en het gebied is erg zuur.

Hoewel het aantal gevonden karakteristieke, gevoelige en zeldzame soorten gering is heeft het gebied voor de bodemfauna ongetwijfeld een grote potentiële en ook actuele waarde door de uitgestrektheid en variatie in broekbostypen. Wellicht is de biodiversiteit juist in de droge zomers van 2018 en 2019 sterk afgenomen. Indien verzuring en/of verdroging in het hele gebied een grote rol (blijven) spelen zal de biodiversiteit hierdoor beperkt worden. Het huidige onderzoek is nog onvoldoende geweest om het hele gebied te kunnen beoordelen.

#### 4.3.8. De Brand, Udenhout



##### ALGEMENE LOCATIEGEGEVENS

|                         |                                          |           |           |
|-------------------------|------------------------------------------|-----------|-----------|
| Amersfoort coördinaten: | mp1:                                     | x: 137959 | y: 404693 |
| Beheerder gebied:       | Brabants Landschap, Waterschap de Dommel |           |           |
| Datum bemonstering:     | 22-04-2017, 28-10-2017                   |           |           |
| Status:                 | GHS: Natte natuurparel, Natura 2000      |           |           |

##### OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

De Brand grenst aan de zuidzijde van de Loonsche en Drunense duinen. Het gebied ligt tussen de kernen Udenhout, Loon op zand en Biezenmortel in de gemeente Tilburg. De Brand is van oudsher een laaggelegen nat gebied, bestaande uit laagveenmoeras en plaatselijk hoogveen. Het gebied is gelegen tussen de hogere dekzandruggen van de Loonsche en Drunense duinen aan de noordzijde, de dekzandrug van Tilburg naar Loon op Zand in het westen en in het zuiden en oosten de lagere dekzandruggen van Berkel-Enschot, Haaren en Helvoirt. Het gebied wordt gekenmerkt door een afwisseling van bosgebied en grasland en is voor een groot gedeelte begroeid met voormalige hakhoutbossen gelegen op rabatten. De Brand maakt onderdeel uit van het Natura-2000 gebied de Loonse en Drunense Duinen-Leemkuilen. Het gebied is hiervoor aangewezen vanwege het voorkomen van met name alluviale bossen.





## Geschiedenis

Het landschap van De Brand ontstond als gevolg van een middeleeuwse ontginning, waarbij een groot gedeelte van het natte bos werd omgezet in akkers en hooilanden. Door deze boshoeve-ontginningen ontstond een bijzonder landschapstype. Het wordt gekenmerkt door een indeling van het landschap in hoevestroken die evenwijdig aan de gradiënt van hoog naar laag liggen. De Zandkantse Leij en het gedeelte van de Zandleij tussen de Brandse Steeg en de Gommelse Straat maken onderdeel uit van deze percelering en stammen waarschijnlijk uit de veertiende eeuw.

Ondanks de ontginningen, herbergt het gebied nog een groot areaal oud bos, welke al vóór 1850 bestond. Het is zeer waarschijnlijk dat gedeelten ervan uit de middeleeuwen stammen. Deze erg natte delen bestonden waarschijnlijk tot aan de negentiende eeuw uit elzenhakhout. In de negentiende eeuw werd, door een groeiende vraag naar eikenschors voor de leerlooierijen, het bos omgevormd tot eikenhakhout. Daarvoor was een betere drooglegging noodzakelijk, die werd gerealiseerd door het bos op rabatten te leggen (Dirkx 2001).

## Herstelmaatregelen

Het gebied werd tot voor kort doorsneden door het kanaal de Zandleij – in de jaren 1960 aangelegd voor ontwatering van het gebied – welke begint ten noorden van Tilburg en in oostelijke richting stroomt tot Cromvoirt. Door de diepe ligging werd kwelwater uit De Brand afgevangen. Om grondwater in het gebied beter vast te houden is deze inmiddels omgeleid, waarbij de oude loop in 2017 gedempt is. Hierdoor vindt overstroming met voedselrijk water uit de Zandleij ook niet meer plaats. Het gebied wordt weer hoofdzakelijk door de oorspronkelijke beekloop, de Zandkantse Leij, afgewaterd. Deze stroomt op de grens van de natuurgebieden De Brand en de Loonsche en Drunense duinen (De Krake 2015). Ook een deel van de Kasteelloop, waarop het gebied afwaterde is inmiddels gedempt.

## Onderzoeklocaties

De onderzoekslocatie (mp1) bestaat voornamelijk uit elzenbroekbos, met enige grauwe wilg. De ondergroei bestaat voornamelijk uit zeggen. In sommige poelen groeit waterviolier. Lokaal ontwikkelt zich veenmos. Er zijn meerdere, vrij diepe rabatsloten. Deze zijn buiten de bemonstering gelaten. Figuur 103 en 104 geven een impressie van de locatie in het voor- en najaar.



**Figuur 103** Impressie van de Brand in het voorjaar van 2017. De ondergroei bestaat voornamelijk uit zeggen. Foto's: Bureau Biota.



**Figuur 104** Impressie van de Brand in het najaar van 2017. Op de foto rechts is waterviolier te zien. Foto's: Bureau Biota.

In de zomer is het gebied niet bezocht, maar vermoedelijk is het gebied niet geheel droog gevallen.

### Abiotiek en hydrologie

Tabel 12 geeft voor het broekbos de pH, het EGV en de temperatuur weer van het oppervlaktewater, gemeten tijdens de veldbezoeken.

**Tabel 12** Meting van de zuurgraad (pH), elektrische geleidbaarheid (EGV) en temperatuur (T) van het water in poelen van het onderzoeksgebied.

| Locatie | datum      | pH  | EGV ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | T ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|---------|------------|-----|---------------------------------|--------------------------|
| mp1     | 22-04-2017 | 7.4 | 242                             | 9.7                      |
|         | 28-10-2017 | 6.4 | 897                             | 11.1                     |

Er zijn geen grondwaterstanden van het gebied beschikbaar gesteld.

### Macrofauna

#### Aantal taxa

In totaal zijn er in De Brand 91 taxa vastgesteld. Het aantal taxa per hoofdgroep, aangetroffen in het voor- en najaarsmonster (2017) van De Brand staat weergegeven in Figuur 105. De meeste taxa bevinden zich binnen de kevers (27), tweevleugeligen (21) en watermijten (12).

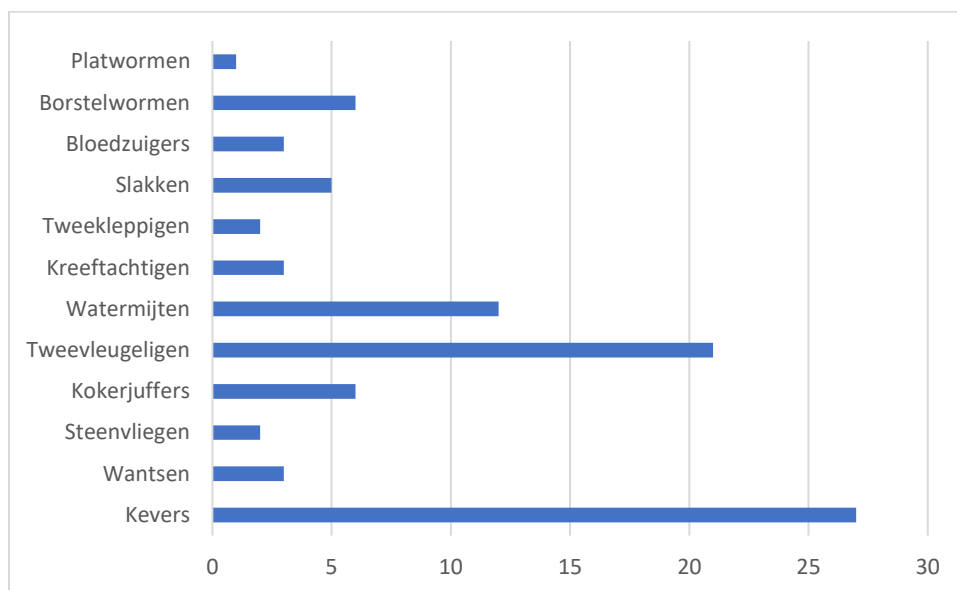
#### Relatieve abundantie

De mate waarin de hoofdgroepen deel uitmaken van de levensgemeenschap is vertaald naar de relatieve abundantie. Voor 2017 is dit weergegeven in Figuur 106.

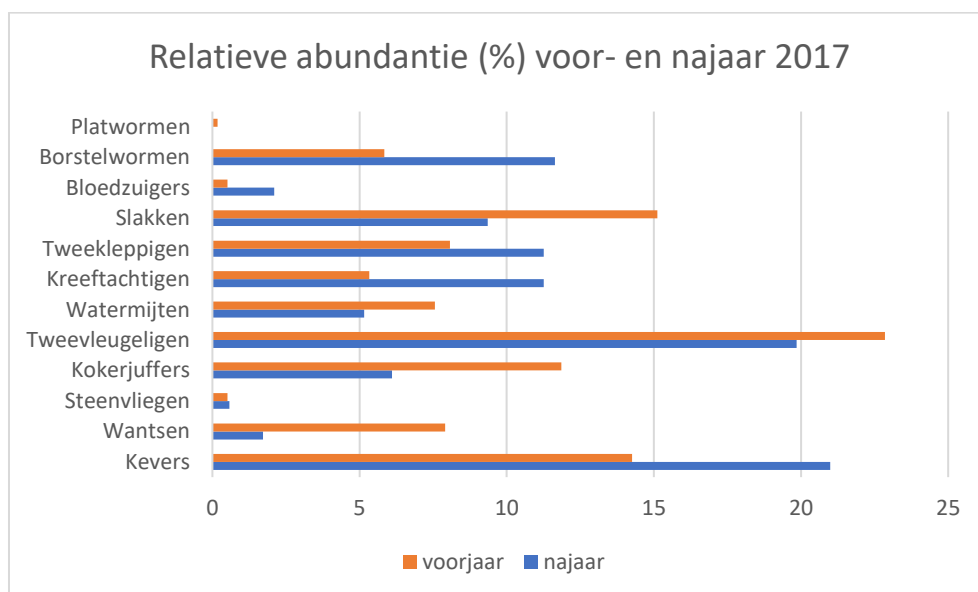
Kevers en tweevleugeligen vormen de groepen met de hoogste abundantie. De groep van kevers is erg soortenrijk, daarnaast komt een aantal in vrij hoge dichtheden voor. Voorbeelden zijn *Hygrotus decoratus* en *Hydraena testacea*, die met name in het najaar veel aangetroffen werden. Opvallend is dat er maar erg weinig larven van moerasvlokevers (Scirtidae) zijn aangetroffen. In de meeste broekbossen zijn deze zeer abundant. Binnen de tweevleugeligen zijn vooral dansmuggen abundant, zoals de dansmuggen *Polypedilum uncinatum* (agg.) en *Chironomus*.



Ook de relatieve abundantie van slakken is hoog, met name in het voorjaar. Vooral de glanzende schijfhoren (*Segmentina nitida*) is aangetroffen met een relatief hoog aantal.



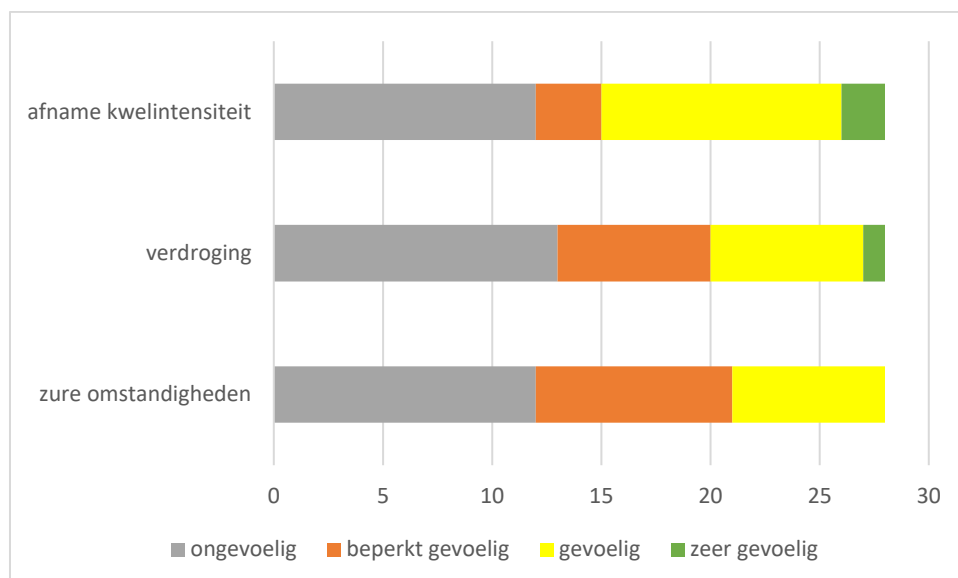
**Figuur 105** Aantal taxa per hoofdgroep in voorjaar (linker kolom) en najaar (rechter kolom) van 2017. Het blauwe gedeelte in de rechter kolom geeft de taxa weer, welke ook in het voorjaar zijn aangetroffen. Het oranje gedeelte representeert taxa welke niet in het voorjaar zijn aangetroffen.



**Figuur 106** Relatieve abundantie (%) per hoofdgroep van de aangetroffen aquatische macrofauna in 2017.

### Indicatieve soorten

Het aantal voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 3) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 107.



**Figuur 107** Gevoeligheid van het aantal aangetroffen taxa uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en zure omstandigheden.

Er zijn meerdere soorten die indicatief zijn voor aanwezigheid van beduidende kwelinvloed. Soorten die afhankelijk zijn van een hoge kweldruk en dus zeer gevoelig voor afname hiervan zijn de steenvlieg *Nemoura dubitans* en de kokerjuffer *Beraea pullata*. Ook gevoelig door hun afhankelijkheid van kwel zijn onder andere de zeldzame kokerjuffer *Anabolia brevipennis* en de steenvlieg *Nemoura cinerea*. Mogelijk geldt dit ook voor de erg zeldzame kever *Halplus fulvicollis*, die alleen hier is aangetroffen.

De enige soort die aangemerkt staat als 'erg gevoelig' voor verdroging, is de kokerjuffer *Beraea pullata*. De larvale ontwikkeling van deze soort duurt langer dan een jaar, waardoor het broekbos jaarrond water moet blijven behouden. Ook de dansmuggen *Krenopelopia binotata* en *Mollerella calcarella*.

De soortensamenstelling reflecteert een systeem dat niet geheel droogvalt in de zomerperiode. Ook geeft een aantal soorten weer, dat er sprake is van niet-verzuurde omstandigheden. De dansmug *Krenopelopia binotata* duidt bijvoorbeeld op buffering door basenrijk grondwater.

De zeer zeldzame watermijt *Arrenurus bisulcicodulus* is relatief veel aangetroffen. Het is een soort van temporaire en permanente bospoelen (Gerecke *et al.* 2016), maar wat precies de randvoorwaarden zijn wil de soort daar voorkomen is onduidelijk. Invloed van kwel is mogelijk belangrijk.

### Terrestrische dansmuggen

Voor de beoordeling van dit gebied zijn te weinig bruikbare monsters beschikbaar.

### Conclusie

De samenstelling van soorten in het broekbos in De Brand indiceren een nog voldoende gebufferd systeem met kwelinvloed en jaarrond nog waterhoudende delen. De in het gebied door vervening ontstane petgaten bieden voor een aantal soorten waarschijnlijk een refugium gedurende droge perioden.

Inmiddels is het gebied door hydrologische maatregelen natter geworden. Het zou interessant zijn om macrofauna te gebruiken om de effecten hiervan op de ecologische kwaliteit te onderzoeken.





#### 4.4. Gebieden in perspectief

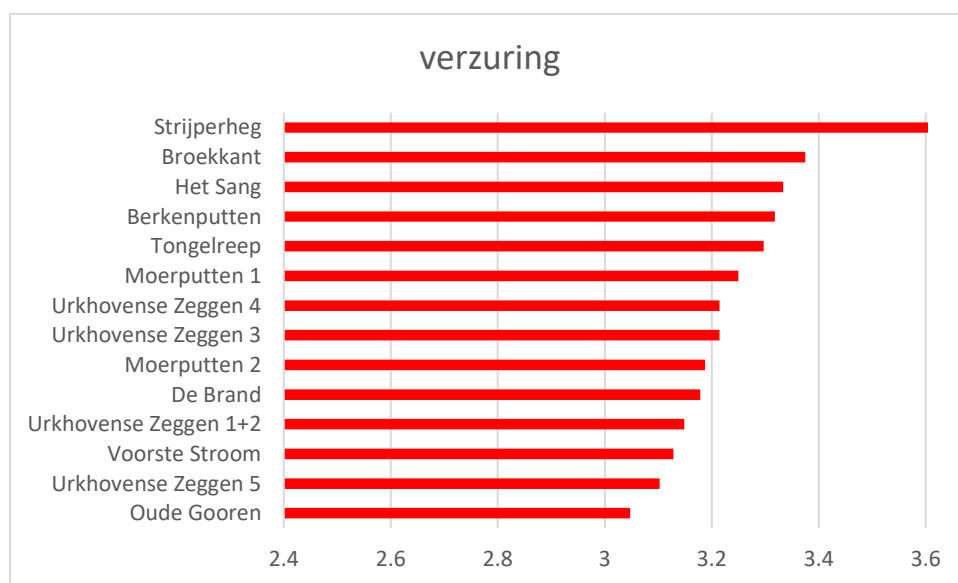
Om een indruk te krijgen in hoeverre de gebieden zich tot elkaar verhouden voor wat betreft de indicatie die de aangetroffen macrofauna geeft voor de mate van verzuring, verdroging en afname van de kweldruk, is per gebied het gewogen gemiddelde bepaald van de gevoeligheid van soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 5). Voor de wegingsfactor is de klasse gebruikt, toebedeeld aan een taxon voor betreffende factor. Dat betekent dat als het gemiddelde dichter de 4 nadert, het aantal soorten dat ongevoelig is voor betreffende factor verhoudingsgewijs toeneemt (bij een waarde van 4 zouden er slechts ongevoelige soorten aanwezig zijn). Onderstaande formule geeft de berekening van het gewogen gemiddelde weer, waarbij  $N_{ong}$ ,  $N_{wg}$ ,  $N_g$ ,  $N_{zg}$  en  $N_{tot}$  staan voor respectievelijk het aantal aangetroffen ongevoelige, weinig gevoelige, gevoelige, zeer gevoelige en totaal aantal taxa uit de indicatorreeks.

$$(N_{ong} \times 4) + (N_{wg} \times 3) + (N_g \times 2) + (N_{zg} \times 1)$$

Gewogen gemiddelde gevoeligheid =

$N_{tot}$

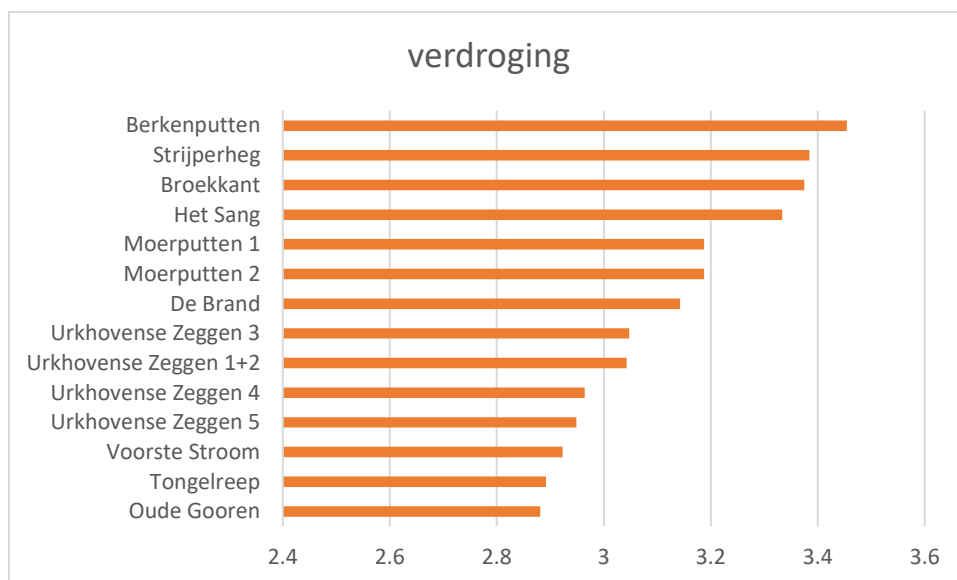
Voor de factor verzuring resulteert dit in een rangschikking, zoals gevisualiseerd in Figuur 108.



**Figuur 108** Gewogen gemiddelde per gebied van de gevoeligheid voor verzuring van de aangetroffen indicatorsoorten (Bijlage 5, wegingsfactor is de toebedeelde klasse).

Het broekbos dat op basis van de aangetroffen macrofauna het duidelijkst wordt beïnvloed door verzuring, is de Strijperheg. Maar ook van de locaties in de Broekkant, het Sang, de Berkenputten en langs de Tongelreep is het gewogen gemiddelde relatief hoog. Verzuring speelt hier ongetwijfeld een grote rol. Het gewogen gemiddelde is het laagst in de gebieden Oude Gooren, delen van de Urkhovense zeggen, Voorste stroom en de Brand. Deze herbergen relatief veel soorten die gevoelig zijn voor verzuring.

Voor de factor verdroging resulteert dit in een rangschikking, zoals weergegeven in Figuur 109.

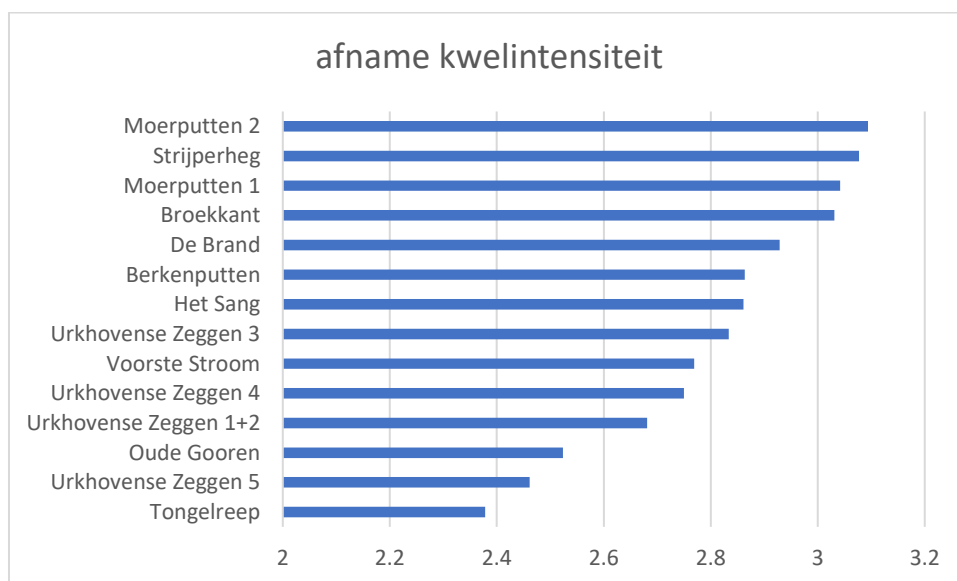


**Figuur 109** Gewogen gemiddelde per gebied van de gevoeligheid voor verdroging van de aangetroffen indicatorsoorten (Bijlage 5, wegingsfactor is de toebedeelde klasse).

Gebieden met het relatief hoge gewogen gemiddelden voor wat betreft de gevoeligheid voor verdroging zijn de Berkenputten, de Strijperheg, Broekkant en het Sang. De macrofauna levensgemeenschap reflecteert hier het duidelijk de impact van verdroging, met maar relatief weinig gevoelige soorten.

De gewogen gemiddelden zijn het laagst in de Oude Gooren, Tongelreep en Voorste stroom. Ook in de Urkhovense zeggen is het gewogen gemiddelde relatief laag. In deze gebieden reflecteren de aangetroffen soorten de minste tekenen van verdroging. Voor de Tongelreep geldt echter dat het een sterk verdroogd broekbos betrof (zie § 4.3.6). Vanwege deze toestand waren er amper plekken waar bemonsterd kon worden. Wel konden de zeer lokaal voorkomende natte, bronachtige plekjes en (kwel) water afvoerden rabatsloten meegenomen worden. De bemonsterde macrofauna reflecteert dus duidelijk niet de algehele toestand van het broekbos.

Voor de factor afname van kwelintensiteit resulteert dit in een rangschikking, zoals weergegeven in Figuur 110.



**Figuur 110** Gewogen gemiddelde per gebied van de gevoeligheid voor afname van kwelintensiteit van de aangetroffen indicatorsoorten (Bijlage 5, wegingsfactor is de toebedeelde klasse).



De soorten aangetroffen in de monsters van de Tongelreep, Oude Gooren, Urkhovense Zeggen en Voorste stroom reflecteren de relatief hoogste kwelintensiteit (laagste gewogen gemiddelden). Bij de Tongelreep manifesteerde kwel zich echter zeer lokaal, het broekbos was grotendeels sterk verdroogd. De bemonsterde soorten reflecteren de algehele toestand van het broekbos allerminst (zie eerder in deze paragraaf bij verdroging). Ook voor de Oude Gooren geldt dat een hoge kwelintensiteit erg lokaal voorkomt, waardoor enkele zeldzame bronsoorten zich hier nog als relictpopulatie kunnen handhaven.

Het hoogste gewogen gemiddelden zijn bepaald voor de Moerputten, de Strijperheg en Broekkant. De hoge waarde wordt bepaald door de aanwezigheid van relatief veel weinig gevoelige tot ongevoelige soorten voor afname van kwelintensiteit. De Moerputten wijkt wat soorten betreft enigszins af (zie § 4.3.3). Het aantal soorten dat gevoelig is voor afname van kwel is niet heel laag, maar het relatief hoge aantal ongevoelige soorten veroorzaakt toch een hoog gewogen gemiddelde.

## 5. Discussie en conclusie

### 5.1. Macrofauna in broekbossen

Broekbossen zijn in Nederland en West-Europa schaars. Ze zijn één van de weinige oorspronkelijke ecosystemen uit de oertijd. Verbosning van natte natuurgebieden wordt echter vaak als negatief aangemerkt, mede door de geringe botanische waarde die broekbossen wordt toegeschreven. Uit dit macrofauna-onderzoek komt naar voren dat meerdere soorten die in broekbossen leven landelijk gezien erg zeldzaam zijn, maar juist kenmerkend blijken voor broekbossystemen. Een aantal soorten is nationaal en soms ook internationaal erg zeldzaam. Soms zijn ze nog niet eerder voor Nederland gemeld en zelfs enkele onbeschreven soorten zijn tijdens het onderzoek gevonden. Bovenstaande laat zien dat broekbossen bijzonder waardevol zijn en bijdragen aan verrijking van de biodiversiteit. Ze verdienen zonder meer een positiever imago en een prominentere positie binnen het natuurbeheer in Nederland.

### 5.2. Macrofauna als graadmeter bij beheer en herstel

Het is momenteel nog ongebruikelijk om macrofauna te betrekken bij het monitoren van broekbossen. Toch zijn ze potentieel geschikt voor het monitoren van de ecologische kwaliteit van broekbossen bij beheer en herstel van deze biotopen. De water- en bodemfauna van broekbossen vormen mede door de wisselende waterstanden een zeer specifiek ecosysteem met veel specifieke soorten. Taxa behorende tot deze soortgroep stellen heel andere eisen aan hun systeem dan bijvoorbeeld de flora en vervullen een andere functie. Een groot percentage van de macrofauna in broekbossen speelt een belangrijke rol bij de afbraak van organisch materiaal. Binnen de macrofauna reageren soorten anders op periodieke droogte, veranderingen in grondwaterinvloed, verzuring, verrijking of dynamiek van de hydrologie. Doordat veel soorten niet langer dan een jaar leven, kunnen ze in een ongunstig jaar meteen ter plaatse uitsterven. De mogelijkheid tot herkolonisatie hangt af van onder andere het vliegvermogen van een soort, landschapselementen die gebruikt worden voor dispersie en de aanwezigheid van populaties in nabije gebieden. De toegevoegde waarde van macrofauna als indicatorgroep voor de ecohydrologische kwaliteit van broekbossen lijkt dan ook aanzienlijk (zie ook Runhaar *et al.* 2013, Wiggers & Moller Pillot 2019).

Deze levensgemeenschap kan het beste bestudeerd worden in het voorjaar. Veel soorten zijn aangepast aan het natuurlijke ritme van veel water in de winter en relatieve droogte in de zomer. Wanneer weinig kweldruk optreedt vonden wij echter een minder rijke ontwikkeling van de levensgemeenschap. In de zomermaanden



bleek het vaak ook niet mogelijk om de aanwezigheid van de meeste droogtegevoelige soorten vast te stellen. Een onderzoek dat wordt beperkt tot de zomermaanden brengt dan ook de waarde van het specifieke broekbosysteem onvoldoende aan het licht (zie bijvoorbeeld Runhaar *et al.* 2019). Van enkele soorten is bekend of konden wij aantonen dat zij in de zomer een diapauze doormaken (bijvoorbeeld bij de dansmuggen *Trissocladius brevipalpis* en *Rheocricotopus unidentatus*).

Niettemin bleek uit de door ons in Noord-Brabant en elders bemonsterde broekbossen dat verdroging de belangrijkste bedreiging voor het voortbestaan van dit complete ecosysteem is. In het onderzochte broekbosje in het gebied Voorste Stroom bleken de gevoelige soorten van terrestrische chironomiden sterk achteruit te zijn gegaan in de periode van de droge zomers tijdens ons onderzoek. Dit ondanks het feit dat de bodem ter plaatse door de kwelinvloed ook in droge perioden lokaal vochtig bleef.

Uit ander onderzoek is naar voren gekomen dat ook vernatting schadelijk kan zijn voor het ecosysteem. Dit geldt in het bijzonder wanneer vernatting plaatsvindt door toevoer van eutroof water (inlaat of opstuwende peil). De inlaat van oppervlaktewater kan zowel direct als indirect leiden tot eutrofiëring van een broekbos. Direct, door aanvoer van nutriënten in sediment of opgelost in het boezemwater. Indirect, door de aanvoer van basen en sulfaat, die de afbraak van organisch materiaal stimuleren (interne eutrofiëring) (Bobbink *et al.* 2007, Runhaar *et al.* 2013). Bij inundatie kan gemakkelijk afbreekbaar strooisel in voedselrijke aquatisch milieus echter ook zuurstofgebrek (teveel rotting) veroorzaken (Verlinden *et al.* 1990). Ook kan inundatie leiden tot onderdrukking van de kwel. Voor soortenrijke broekbossen is permanente inundatie dan ook zeker niet gewenst en is voorzichtigheid geboden bij peilverhoging als herstelmaatregel.

Wij konden dit alles in ons onderzoek niet aantonen, omdat de bemonstering niet speciaal op deze vraag gericht was. Het is echter wel bekend dat veel macrofauna-soorten gevoelig zijn voor zuurstofgebrek. Bossen met zeer langdurige inundatie (zoals veel wilgenbroekbossen) werden door ons ook niet onderzocht omdat de ervaring leert dat de fauna hier vaak uitsluitend bestaat uit soorten die sterk tegen een zuurstofarme omgeving bestand zijn, zoals de pissebed *Asellus aquaticus* en de larven van de dansmug *Chironomus*. Het vereist nader onderzoek om vast te stellen welk beheer het meest effectief is om de gevaren van vernatting en verdroging beide te vermijden. De belangrijkste conclusie uit ons onderzoek is dat we in de niet teveel verdroogde elzenbroekbossen te maken hebben met een waardevol, soortenrijk systeem met veel kenmerkende macrofaunasoorten.

Het uitgevoerde inventariserende onderzoek laat zien dat de macrofauna gemeenschap niet in ieder broekbos gelijk is. De aan- of afwezigheid van soorten hangt samen met factoren als de mate van buffering, de invloed van kwel of de mate van droogval. Tijdens het onderzoek zijn soorten vastgesteld, die gevoelig tot zeer gevoelig zijn voor afname van kwel, verdroging of verzuring. Hun aanwezigheid indiceert dus (plaatselijk) goede condities, maar ze kunnen bij verslechterde omstandigheden verdwijnen. Bij zuurder wordende omstandigheden kan een aantal soorten juist domineren, terwijl andere soorten verdwijnen. De samenstelling van de macrofauna levensgemeenschap reflecteert dus goed de toestand van een broekbos.

De resultaten van dit onderzoek ondersteunen het vermoeden dat macrofauna een belangrijke complementaire rol kan spelen bij het monitoren van beheer en herstel van broekbossen. Bij herstel van de hydrologie van broekbossen wordt veelal een toename van de kweldruk en vernatting beoogd. Om de effecten van maatregelen als dempen van drainerende sloten of verondieping van beekbodems te evalueren, kan naast de flora worden gekeken naar macrofauna.

Ook binnen de geselecteerde gebieden in Noord-Brabant konden verschillen in macrofauna samenstelling vastgesteld worden. Een aantal van deze gebieden wordt hydrologisch hersteld. Van deze gebieden reflecteerde met name de soortensamenstelling in de Strijperheg een gebied dat onderhevig is aan verdroging en verzuring. In mindere mate was dit ook het geval in het Sang/Broekkant. Voor wat betreft de effecten van hydrologisch herstel van deze gebieden, kan macrofauna een belangrijke graadmeter vormen.

Het broekbos langs de Tongelreep is ernstig verdroogd, maar lokaal komen nog sterk kwelgebonden soorten voor. Een aantal hiervan is zeer zeldzaam en is nog aanwezig als relictpopulatie. Voor behoud van deze soorten





is het belangrijk om bij herstel rekening te houden met de eisen die ze stellen, waardoor instandhouding of uitbreiding van geschikt areaal kan worden nagestreefd.

### 5.3. Gebruik van de indicatorreeks

De opgestelde indicatorreeks is een eerste basis voor het bepalen van de ecologische toestand van een broekbos. Het biedt een handvat om de ecohydrologische toestand van een broekbos te bepalen, op basis van de macrofauna levensgemeenschap. Hierdoor is het mogelijk om de effecten van herstelmaatregelen op het broekbosstelsel te evalueren. Doordat onderzoek naar macrofauna in broekbossen in Nederland erg beperkt is, moet de reeks gezien worden als een eerste aanzet. Vervolgonderzoek zal ongetwijfeld bijdragen aan het verder uitbouwen of bijstellen van de reeks.

Interpretatie van de gevoeligheid van soorten voor een aantal factoren noodzaakt tot enige voorzichtigheid. Factoren als verzuring, verdroging en afname van kweldruk gaan meestal hand in hand. Een gebleken gevoeligheid van een soort voor bijvoorbeeld zure condities, hoeft niet de directe reden te zijn dat de soort niet kan voorkomen. De daadwerkelijke reden kan zijn dat de soort slecht tegen verdroging kan. Doordat verdroging echter ook verzuring in de hand werkt, kan de soort onterecht als gevoelig voor zure omstandigheden worden aangemerkt. Dergelijke toebedelingen zullen ongetwijfeld ook gebeurd zijn bij het opstellen van de indicatorlijst. Het is goed om hier bij de interpretatie rekening mee te houden. Als voorlopige werkhypothese kan de classificatie echter een eerste handreiking bieden.

Voor wat betreft de gevoeligheid voor verzuring geldt, dat voor bijvoorbeeld larven van chironomiden een korte periode van zure omstandigheden meestal niet ernstig is. Dit betekent dat een uniforme beoordeling eigenlijk nog niet mogelijk is. De hoogste en laagste waarden van de pH-range waarbinnen soorten zijn aangetroffen (Bijlage 2) moeten kritisch worden bekeken voor wat betreft hun relevantie.

## 6. Aanbevelingen

Bij de indeling van de broekbossen die de basis vormen voor de indicatorreeks in klassen aangaande de mate van droogval en kwelintensiteit bleek, dat enkele klassen ondervertegenwoordigd waren. Met name elzenbroekbossen zijn beperkt vertegenwoordigd. Het verdient aanbeveling om meer gebieden binnen de ondervertegenwoordigde klassen te onderzoeken, zodat de opgestelde indicatorreeks kan worden verfijnd.

Voor het beoordelen van de ecologische (hydrologische) toestand van een broekbos op basis van macrofauna is het gewenst een goede referentiesituatie vast te leggen. Op deze manier kan de huidige toestand van een locatie vergeleken worden met een streefbeeld. In Nederland zijn ongestoorde broekbossen echter niet meer voorhanden, hiervoor zal naar het buitenland uitgeweken moeten worden. Wel kunnen een aantal relatief ongestoorde locaties in Nederland gebruikt worden om een initieel streefbeeld vast te stellen.

Dit onderzoek heeft voornamelijk de link proberen te leggen tussen het voorkomen van macrofaunasoorten in broekbossen en condities als mate van kweldruk, verzuring of verdroging. Bij meerdere aangetroffen soorten kwam gevoeligheid voor deze factoren niet duidelijk tot uiting, terwijl ze toch lang niet in ieder broekbos voorkwamen. Bij deze soorten spelen andere factoren waarschijnlijk een grotere rol. Eén van de factoren die niet onderdeel was van dit onderzoek, is de mate van nutriëntenbelasting. Ook bij herstelmaatregelen vormen bodemprocessen, waarbij nutriënten als nitraat, ammonium en fosfaat een grote rol spelen, een onderdeel bij de afweging hoe deze uit te voeren. Om macrofauna ook te kunnen gebruiken als graadmeter voor de nutriëntenbelasting, is onderzoek naar soorten in broekbossen die gevoelig zijn dan wel beter gedijen bij organische belasting wenselijk.



## 7. Dankwoord

Meerdere organisaties en mensen hebben bijgedragen aan het tot stand komen van dit project of gefaciliteerd bij verschillende onderdelen. Allereerst bedanken wij Provincie Noord-Brabant voor hun support en het verstrekken van subsidie. Jap Smits (destijds SBB) en Chris van den Hoven (SBB) ondersteunden het onderzoeksvoorstel, waardoor het draagvlak werd vergroot. Daarnaast faciliteerden zij bij de selectie en verkenning van de onderzoeksgebieden en leverden gebiedsgegevens aan. Rob van der Burg (Bosgroep Zuid Nederland) verzorgde een uitgebreide gebiedsverkenning in de Urkhovense Zeggen. Brabants Landschap en Gemeente Eindhoven verleenden ons toestemming om gebieden in hun beheer te betreden en inventariseren. Christophe Brochard (Bureau Biota) heeft veel aangetroffen macrofaunasoorten gefotografeerd, waardoor dit rapport rijk geïllustreerd kon worden. Tot slot dank aan Tim Faasen en Paul Hendriks voor het beschikbaar stellen van enkele foto's gebruikt in dit rapport.

## 8. Geraadpleegde bronnen

- Becker B, Petric D, Zgomba M, Boase C, Madon M, Dahl C & Kaiser A 2010. Mosquitoes and their control. 2<sup>e</sup> druk. Uitgeverij Springer.
- Beijer JAJ 1980. Ecologie van steenvliegen (Plecoptera) in periodiek droogvallende beken. Rapport Landbouw Hogeschool Wageningen. LH/Nb 534: 52 pp.
- Berrie AD & Wright JF 1984. The Winterbourne stream. Ecology of European rivers. Blackwell Scientific Publications, Oxford: 176-206.
- Bobbink R, Hart M, Van Kempen N, Smolders F & Roelofs J 2007. Grondwaterkwaliteitsaspecten bij vernatting van verdroogde natte natuurplekjes in Noord-Brabant. B-WARE rapport 2007.15. In opdracht van Provincie Noord-Brabant.
- Boehle WR 1996. Contribution to the morphology and biology of larval *Panisellus thienemanni* (Viets, 1920) (Acari: Parasitengonae: Hydrachnidia). Acarologia 37: 121-125.
- Bratton JH 1990. Seasonal pools: an overlooked invertebrate habitat. British Wildlife 2 (1): 22-29.
- Brink P 1949. Studies on Swedish stoneflies (Plecoptera). Opuscula Entomologica Suppl. 9: 1-250.
- Chekanovskaya OV 1962. Aquatic Oligochaeta of the USSR. Keys to the fauna of the USSR 78.
- Collins TW 1967. Oxygen-uptake, shell morphology and desiccation of the fingernail clam, *Sphaerium occidentale* Prime. Ph.D. Thesis, University of Minnesota, Minneapolis, MN.
- Cook D 1969. Observation on the life history and ecology of some Lumbriculidae (Annelida, Oligochaeta). Hydrobiologia 34: 561-574.
- Crichton MI 1976. The interpretation of light trap catches of Trichoptera from the Rothemstead Insect Survey. Proceedings of the first Int. Symposium on Trichoptera: 147-157.



- Crichton MI & Fisher DB 1981. Further observations on Limnephilid life histories, based on the Rothamsted Invertebrate Survey. Proceedings of the third Int. Symposium on Trichoptera. Moretti GP (ed.), Junk, The Hague, 47-55.
- Crichton MI 1986. A study of egg masses of *Glyptotendipes pellucidus* (Retzius), (Trichoptera: Limnephilidae). Proceedings of the fifth Int. Symposium on Trichoptera: Lyon, France, 21-26 July 1986. Edited by M. Bournaud & H. Tachet, 165-169.
- De Kraker G 2015. Projectplan Aanpassing Zandkantse Leij & Zandleij Herstel Natte Natuurparel De Brand. Royal Haskoning DHV rapport 9Y4038 in opdracht van Waterschap De Dommel.
- Dettinger-Klemm PMA 2003. Chironomids (Diptera: Nematocera) of temporary pools – an ecological case study. Thesis, Philipps-Universität Marburg.
- Dirkx GHP 2001. Historische ecologie van De Brand en De Mortelen (Noord-Brabant). Alterra-rapport 391.
- Di Sabatino A, Gerecke R, Gledhill T & Smit H 2010. Chelicerata: Acari III. Süßwasserfauna von Mitteleuropa 7/2-2.
- Disney RHL 1999. British Dixidae (Meniscus midges) and Thaumaleidae (Trickle midges): keys with ecological notes. Freshwater Biological Association, scientific publication 56.
- Duursma S 2020. Herinrichting Tongelreep Fase I. Rapport Haskoning DHV.
- Fossen EI, Ekrem T, Nillson AN & Bergsten J 2016. Species delimitation in northern European water scavenger beetles of the genus *Hydrobius* (Coleoptera, Hydrophilidae). ZooKeys 564: 71-120 (2016).
- Frouz J, Matěna J & Ali A 2003. Survival strategies of chironomids (Diptera: Chironomidae) living in temporary habitats: a review. Eur. J. Entomol. 100: 459-465.
- Gerecke R, Gledhill T, Pešić V & Smit H. 2016. Chelicerata: Acari III. Süßwasserfauna von Mitteleuropa 7/2-3.
- Giani N, Sambugar B, Martínez-Ansemil E, Martin P & Schmelz RM 2011. The groundwater oligochaetes (Annelida, Clitellata) of Slovenia. Subterranean Biology 9: 85-102, 2011.
- Gittenberger E & Janssen AW (red.) 2004. De Nederlandse zoetwatermollusken. Recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water. – Nederlandse Fauna 2. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV uitgeverij & EIS Nederland, Leiden.
- Gregory S 2009. Woodlice and Waterlice (Isopoda: Oniscidea & Asellota) in Britain and Ireland. Field Studies Council/Centre for Ecology & Hydrology.
- Grimm R 1987. Contributions towards the taxonomy of the African Naididae (Oligochaeta). IV. Zoogeographical and taxonomical considerations on African Naididae. Hydrobiologia 155: 27-37 (1987).
- Harkema E 2016. Waterhuishoudingsplan Moerputten. Intern advies, september 2016. Staatsbosbeheer.
- Harris PM, Roosa BR & Norment L 2002. Underground dispersal by Amphipods (*Crangonyx pseudogracilis*) between temporary ponds. Journal of Freshwater Ecology, volume 17, no. 4: 586-594.



- Higler LWG 2008. Verspreidingsatlas Nederlandse kokerjuffers (Trichoptera). European Invertebrate Survey – Nederland.
- Hiley PD 1978. Some aspects of the life histories of Limnephilidae (Trichoptera) related to the distribution of their larvae. Proceedings of the 2nd Int. Symposium on Trichoptera, 1977, Junk, The Hague.
- Jansen PC 1984. De waterhuishouding in de natuurreervaten 'De Oude Gooren, De Oetert en De Berken' in het zuidelijk Peelgebied. Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding, Wageningen.
- Ježek J., Oboňa J., Příkrýl I. & Mikátová B. 2018. Moth flies (Diptera: Psychodidae) of the western Hercynian mountains, Sokolov open-cast coal mines and dumps (Czech Republic). Acta Mus. Siles. Sci. Natur., 67: 193-292, 2018.
- Kharin AV, Zagainova IV & Kostyuchenko RP 2006. Formation of the paratomic fission zone in freshwater oligochaetes. Russian journal of developmental biology. Vol. 37, no. 6: 424-437.
- Klecka J & Boukal DS 2012. Who eats whom in a pool? A comparative study of prey selectivity by predatory aquatic insects. PLoS One 2012; 7(6): e37741. Public Library of Science.
- Klink AG 1983. Hydrochemische inventarisatie van het oppervlaktewater in 2 gebieden langs de Zuid Willemsvaart. (De Oude Gooren: Gem. Stipdonk, Gebied ten z-w van Heeswijk). Rapport Hydrobiologisch Adviesburo Klink. Wageningen. 34 pp.
- Książkiewicz Z & Gołdyn B. Life cycle of *Segmentina nitida* (Gastropoda: Pulmonata: Planorbidae) in a small, impermanent kettle hole pond. The Functioning and Protection of Water Ecosystems. Bonami Publ., Poznań, 51-57.
- Koese B 2018. De Nederlandse steenvliegen (Plecoptera). Entomologische tabellen 1, 2008. Supplement bij Nederlandse Faunistische Mededelingen.
- Kuper J. & Verberk W 2011. Fenologie, habitat en verspreiding van pluimmuggen in Nederlandse hoogvenen (Diptera: Chaoboridae). Nederlandse Faunistische Mededelingen 35: 73-82.
- Langbroek W & de Boer B 2022. Een nieuwe Psychodidae voor Nederland. Macrofaunanieuwsbrief 159: 3-7.
- Macan TT & de Silva PK 1979. On the occurrence of *Dendrocoelum lacteum* (Müller) and *Asellus aquaticus* (L.) as predator and prey in the stony substratum of Windermere. Arch. Hydrobiol. 86: 95-111.
- Martin P & Stur E 2006. Parasite-host associations and life cycles of spring-living water mites (Hydrachnidia, Acari) from Luxembourg. Hydrobiologia (2006) 573: 17-37.
- Milbrink G 1980. Oligochaeta communities in pollution biology: the European situation with special reference to lakes in Scandinavia. In Brinkhurst RO & Cook DG (eds.). Aquatic Oligochaete Biology. Plenum Press, New York.
- Moller Pillot H 2003. Hoe waterdieren zich handhaven in een dynamische wereld – 10 jaar onderzoek in de Roodloop, een bovenloopje van de Reusel in Noord-Brabant. Stichting Het Noordbrabantse Landschap.
- Moller Pillot HKM 2008. Identification and ecology of the genus *Smittia* Holmgren in the Netherlands (Diptera: Chironomidae). Tijdschrift voor Entomologie 151: 245-270.





- Moller Pillot HKM 2013. Biology and ecology of aquatic Orthocladiinae. KNNV uitgeverij, Zeist.
- Moretti GP, Cianficconi F & Pirsinu Q 1974. The Trichoptera population of a temporary ecosystem of the Umbrian Apennines (Perugia, Italy). Proceedings of the 1st Int. Symposium on Trichoptera, 1974, Junk, The Hague.
- Mullen GR 1977. Acarine parasites of mosquitoes. IV. Taxonomy, life history and behavior of *Thyas barbiger* and *Thyasides sphagnorum* (Hydrachnellae: Thyasidae). Journal of Medical Entomology 13 (4-5): 475-485.
- Müller H 2015. Erster Nachweis parasitischer Wassermilbenlarven an Sumpfkäfern: *Piersigia intermedia* Williamson, 1912 (Acari: Hydrachnidia: Piersigiidae) parasitiert *Contacyphon laevipennis* (Insecta: Coleoptera: Scirtidae). Lauterbornia 80: 112-114.
- Münchberg P 1938. Dritter Beitrag über die an Steckmücken schmarotzenden *Arrenurus*-Larven (Ordnung: Hydracarina). Arch. Hydrobiol.33: 99-166.
- Otto C 1976. Habitat relationships in the larvae of three Trichoptera species. Archiv für Hydrobiologie 77: 505-517.
- Otto C 1983. Behavioural and physiological adaptations to a variable habitat in two species of case-making caddis larvae using different food. OIKOS 41: 188-194. Copenhagen 1983.
- Possen BJHM 2019. Systeemanalyse voor het beekdal van de Tongelreep. Systeemanalyse Tongelreep. Concept Rapport RoyalHaskoningDHV.
- Provincie Noord-Brabant 2015. Beheerplan Vlijmens ven, Moerputten & Bossche broek – ontwerpbeheerplan.
- Runhaar J, Lucassen ECHET, Smolders AJP, Verdonschot RCM & Hommel PWFM 2013. Herstel broekbossen. In opdracht van Directie AgroKennis, Ministerie van Economische Zaken.
- Runhaar J, Verdonschot RCM, Swinkels C, Lucassen ECHET, Loeb R & Smolders AJP 2019. Ontwikkeling broekbossen. OBN227-BE, VBNE, Driebergen.
- Serjeant AF 2013. The ecology of great diving beetles (*Dytiscus* spp.) in the Somerset levels and moors. PhD thesis, University of Sussex.
- Service MW 2009. The biology of *Culiseta morsitans* and *Culiseta litorea* (Diptera: Culicidae) in England. Bulletin of Entomological Research 84 (1): 97-103.
- Stortelder AHF, Hommel PWFM, de Waal RW, Van Dort KW, Vrielink JG. & Wolf RJAM 1998. Broekbossen, bosecosystemen van Nederland. KNNV Uitgeverij.
- STOWA 2010. Slibafbraak door Oligochaeten. STOWA rapport 2010-09.
- Smit H, Boonstra H, Duijts O, Van Maanen B & Wiggers R 2012. Meer dan 250 soorten watermijten in Nederland (ACARI: HYDRACHNIDIA, HALACARIDAE)! Nederlandse Faunistische Mededelingen 38: 95-113.
- Smit H, Boonstra H, Hop H, Van Maanen B, Achterkamp B & Wiggers R 2015. Acht nieuwe soorten watermijten voor de Nederlandse fauna. Nederlandse Faunistische Mededelingen 45 (2015): 77-90.
- Smit H 2018. De Nederlandse watermijten (Acari: Hydrachnidia). Entomologische tabellen 11, 2018. Supplement bij Nederlandse Faunistische Mededelingen.
- Sanabria MJ, Dees A, Van der Sande C, Faasen T & Moeleker M 2019. Resultaten monitoring macrofauna Natuurgebied De Brand 2019. Brabants Landschap. EPT-groep Noord-Brabant.



- Stortelder AHF, Hommel PWF, de Waal RW, Van Dort KW, Vrielink JG & Wolf RJAM 1998. Broekbossen, bosecosystemen van Nederland. KNNV Uitgeverij.
- Vallenduik HJ & Moller Pillot HKM 2013. Chironomidae larvae – General ecology and Tanypodinae. Uitgeverij KNNV, Zeist.
- Van den Burg A 2018. Hoe voedzaam is het voedsel in onze bossen? – De Levende Natuur 119: 216-219.
- Van der Burg R, Jansen A & Van Rosmalen E 2009. Casus Beekdalherstel in de Urkhovense Zeggen. De Levende Natuur – maart 2019: 143-147.
- Van der Burg RF, Van den Berg LJJ, Kieskamp AAM, Bouwman JH, Eysink ATM, Horsthuis MAP, Meijer F, Nijssen M & Thomassen D 2019. Toelichting op de maatregelenkaarten voor Biodiversiteit en Leefgebieden in Provincie Noord-Brabant.
- Van der Hoek WF & Cuppen JGM 1990. Life cycle and growth of *Trichostegia minor* (Curtis) in temporary woodland pools (Trichoptera: Phryganeidae). Hydrobiological bulletin 23 (1990). 161 – 168.
- Van Haaren T, Hop H, Soes M & Tempelman D 2004. The freshwater leeches (Hirudinea) of The Netherlands. Lauterbornia 52: 113-131.
- Van Haaren T & Soors J 2013. Aquatic Oligochaeta of the Netherlands and Belgium. KNNV publishing, Zeist.
- Van Oorschot M 2019. Definitief Projectplan Waterwet Herinrichting Oude Strijper Aa. Rapport BTL advies in opdracht van Waterschap De Dommel.
- Verberk WCEP, Van Duinen GA, Peeters TMJ & Esselink H 2001. Importance of variation in water-types for water beetle fauna (Coleoptera) in Korenburgerveen, a bog remnant in the Netherlands. Proc. exper. appl. entomol., NEV Amsterdam – Volume 12 – 2001.
- Verdonschot RCM, Runhaar J, Buijse AD, Bijkerk R & Verdonschot PFM 2016. Doorstroommoerassen en moerasbeken; typebeschrijvingen en ontwikkeling maatlaten voor de biologische kwaliteitselementen. Zoetwatersystemen, Wageningen Environmental Research, Wageningen UR, Wageningen.
- Verlinden A, Dumortier M & Van den Brande M 1990. Overstroming in graslanden en natuurbeheer. De Levende Natuur 91 (4): 100-105.
- Vlasblom AG 1971. Further investigation into the life cycle and soil dependence of the water snail *Aplexa hypnorum*. Basteria, vol. 35, no. 5, 1971.
- Wallace I & Wallace B 2019. Studies on the rare caddisfly *Anabolia brevipennis* (Curtis) in Cheshire, in 2018 and 2019. U.K. Report Caddis Recording Scheme.
- Waterschap de Dommel 2010. Projectplan Voorste stroom, deelgebied Moerenburg. Definitief ontwerp inrichtingsplan. BTL advies.
- Wiberg-Larsen P, Birkholm Hansen S, Rinne A, Viitanen E & Henning Krogh P 2021. Key to the Ptychopteridae (Diptera) larvae of Northern Europe, with notes on distribution and biology. Zootaxa 5039 (2): 179-200.
- Wiederholm T. (ed.) 1986. Chironomidae of the holarctic region. Keys and diagnoses, part 2. Pupae. Ent. Scand. Suppl. 19: 1-457.
- Wiggers R, Milder-Mulderij G, Brochard C & De Vries S 2017. Inventarisatie van macrofauna en de zeggekorfslak in broekbossen in de provincie Groningen. Bureau Biota, rapport 2016-005.



Wiggers R. & Moller Pillot H. 2019. Verborgen biodiversiteit in Friese broekbossen – de waarde van macrofauna als indicator voor de ecologische kwaliteit. *Twirre*, jaargang 19, nr. 1: 7-13.

Wiggers R, Moller Pillot HKM & Mulderij G 2019. Droogtemeetnet macrofauna 2019 – broekbossen en vennen. Bureau Biota rapport 2019-017. In opdracht van Waterschap Vechtstromen.

Wiggers R & Boonstra H 2020. Macrofauna in de Alde Feanen – Inventarisatie laagveenbroekbossen. Bureau Biota rapport 2020-026.

Wiggers R & Boonstra H 2022. Contribution to the life history and morphology of the water mite *Panisellus thienemanni* (Acari, Hydrachnidia: Hydryphantidae). *Acarologia* 62 (3): 608-620.

Wiggins GB, Mackay RJ & Smith IM 1980. Evolutionary and ecological strategies of animals in annual temporary pools. *Hydrobiologie Supplement* 58: 97–206

Williams DD 2006. *The biology of temporary waters*. Oxford University press.

Zawal A & Dyatlova ES 2008. Parasitizing on damselflies (Coenagrionidae) by water mite (Acari: Hydrachnidia) larvae from Odessa Province (Southwestern Ukraine). *Natura Montenegrina, Podgorica* 7(3): 453-462.

**Kaartjes gebieden:** J.W. van Aalst. [www.opentopo.nl](http://www.opentopo.nl)

**Fotoverantwoording:** Alle gebruikte foto's zijn van Bureau Biota, tenzij anders vermeld in het bijschrift.



## Bijlage 1 Waargenomen taxa + abundantie per gebied (macrofaunanet)

| Deelgebied:  | Moerputten, 's Hertogenbosch |                        |                        |                    |            |            |            |    |
|--------------|------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|------------|------------|------------|----|
| Locatie:     | elzen-/wilgenbroekbos        |                        |                        |                    |            |            |            |    |
| Monster:     | mp1                          |                        |                        |                    |            |            |            |    |
| Hoofdgroep   | familie                      | taxon                  | stadium                | 22-04-2017         | 28-10-2017 | 23-03-2019 | 15-11-2019 |    |
| Kevers       | Dytiscidae                   | Agabus uliginosus      | larve                  |                    |            | 1          |            |    |
|              |                              | Agabus uliginosus      | vrouw                  |                    |            | 1          |            |    |
|              |                              | Agabus unguicularis    | vrouw                  |                    | 1          | 1          |            |    |
|              |                              | Hydroporus             | larve                  | 3                  |            |            |            |    |
|              |                              | Hydroporus angustatus  | adult                  | 11                 | 23         | 60         | 8          |    |
|              |                              | Hydroporus incognitus  | adult                  |                    | 2          |            |            |    |
|              |                              | Hydroporus neglectus   | adult                  | 1                  |            | 4          |            |    |
|              |                              | Hydroporus obscurus    | adult                  | 2                  |            |            |            |    |
|              |                              | Hydroporus palustris   | adult                  |                    | 1          | 1          | 2          |    |
|              |                              | Hydroporus planus      | adult                  |                    |            | 3          | 1          |    |
|              |                              | Hydroporus scalesianus | adult                  | 2                  | 4          | 5          | 2          |    |
|              |                              | Hydroporus striola     | adult                  |                    | 4          | 5          | 5          |    |
|              |                              | Hydroporus tristis     | adult                  | 1                  |            |            |            |    |
|              |                              | Hydroporus umbrosus    | adult                  | 2                  | 1          |            |            |    |
|              |                              | Hygrotus decoratus     | adult                  | 13                 | 2          | 43         |            |    |
|              |                              | Hygrotus inaequalis    | adult                  |                    |            | 1          |            |    |
|              |                              | Ilybius ater           | larve                  |                    | 1          |            |            |    |
|              |                              | Ilybius guttiger       | adult                  | 5                  |            | 4          |            |    |
|              |                              | Ilybius guttiger       | larve                  | 2                  | 5          | 4          | 11         |    |
|              |                              | Rhantus grapii         | adult                  |                    |            | 2          |            |    |
|              |                              | Suphrodytes dorsalis   | adult                  | 1                  |            | 1          | 1          |    |
|              |                              | Eirirhinidae           | Tanysphyrus lemnae     | adult              | 4          | 1          | 1          | 3  |
|              |                              |                        | Hydraenidae            | Hydraena palustris | adult      | 2          | 2          | 2  |
|              |                              | Hydraena testacea      |                        | adult              | 1          |            | 23         | 5  |
|              |                              | Limnebius aluta        |                        | adult              | 15         |            | 9          | 1  |
|              |                              |                        | Ochthebius minimus     | adult              |            |            | 2          |    |
|              |                              |                        | Hydrochidae            | Hydrochus brevis   | adult      | 1          | 1          | 2  |
|              |                              | Hydrochus crenatus     |                        | adult              | 1          |            | 2          | 1  |
|              |                              | Hydrophilidae          | Anacaena globulus      | adult              |            | 1          | 5          | 2  |
|              |                              |                        | Anacaena limbata       | adult              | 7          | 3          | 16         | 9  |
|              |                              |                        | Anacaena lutescens     | adult              | 9          |            | 4          |    |
|              |                              |                        | Cercyon convexiusculus | adult              | 2          |            | 4          | 1  |
|              |                              |                        | Cymbiodyta marginellus | adult              | 20         | 1          | 7          | 3  |
|              | Enochrus coarctatus          |                        | adult                  | 12                 |            | 1          |            |    |
|              | Helophorus minutus           |                        | adult                  |                    |            |            | 1          |    |
|              | Helophorus obscurus          |                        | adult                  | 2                  | 1          |            | 5          |    |
|              | Hydrobius                    |                        | adult                  | 1                  | 1          | 16         | 1          |    |
|              | Hydrochara caraboides        |                        | adult                  |                    |            | 1          |            |    |
|              | Noteridae                    | Noterus crassicornis   | adult                  |                    |            | 2          |            |    |
|              |                              | Scirtidae              | Cyphon                 | larve              | 3          | 16         | 57         | 27 |
|              | Cyphon padi                  |                        | man                    |                    |            | 1          | 2          |    |
|              | Cyphon variabilis            |                        | vrouw                  | 1                  |            |            |            |    |
|              | Microcara testacea           |                        | larve                  | 11                 |            | 130        | 428        |    |
|              | Staphylinidae                | Stenus                 | adult                  |                    |            | 1          | 3          |    |
| Wantsen      | Gerridae                     | Gerris lacustris       | adult                  | 1                  |            |            |            |    |
|              |                              | Gerris lateralis       | adult                  | 1                  |            | 3          |            |    |
|              | Hebridae                     | Hebrus ruficeps        | adult                  | 4                  | 2          |            | 7          |    |
|              | Hydrometridae                | Hydrometra stagnorum   | adult                  | 1                  |            | 1          | 1          |    |
|              | Saldidae                     | Chartoscirta cincta    | adult                  |                    |            |            | 2          |    |
|              | Veliidae                     | Microvelia buenoi      | adult                  | 6                  |            | 1          | 1          |    |
| Steenvliegen | Nemouridae                   | Nemoura                | larve                  |                    |            |            | 12         |    |
|              |                              | Nemoura dubitans       | larve                  | 2                  |            |            |            |    |





| <b>Deelgebied:</b>     | Moerputten, 's Hertogenbosch |                                |                |            |            |            |            |
|------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Locatie:</b>        | elzen-/wilgenbroekbos        |                                |                |            |            |            |            |
| <b>Monster:</b>        | mp1                          |                                |                |            |            |            |            |
| <b>Hoofdgroep</b>      | <b>familie</b>               | <b>taxon</b>                   | <b>stadium</b> | 22-04-2017 | 28-10-2017 | 23-03-2019 | 15-11-2019 |
| <b>Kokerjuffers</b>    | Limnephilidae                | Glyptotaelius pellucidus       | larve          |            | 2          | 6          | 13         |
|                        |                              | Limnephilus flavicornis        | larve          |            |            | 1          |            |
|                        | Phryganeidae                 | Hagenella clathrata            | larve          |            |            |            | 1          |
|                        |                              | Trichostegia minor             | larve          | 5          | 2          | 35         | 65         |
| <b>Vlinders</b>        | Pyralidae                    | Cataclysta lemnata             | larve          | 3          | 9          |            |            |
|                        |                              | Schoenobius gigantella         | larve          |            | 1          |            |            |
| <b>Tweevleugeligen</b> | Ceratopogonidae              | Ceratopogonidae                | larve          | 7          | 3          | 2          | 43         |
|                        |                              | Ceratopogonidae                | pop            | 2          |            |            |            |
|                        | Chaoboridae                  | Chaoborus flavicans            | larve          | 3          |            | 82         |            |
|                        |                              | Chaoborus flavicans            | pop            | 2          |            |            |            |
|                        | Chironomidae                 | Chironomus                     | larve          | 5          | 4          | 25         | 67         |
|                        |                              | Chironomus acidophilus agg.    | larve          | 4          |            |            |            |
|                        |                              | Chironomus dorsalis            | larve          | 2          |            |            |            |
|                        |                              | Chironomus luridus             | larve          | 4          |            | 5          |            |
|                        |                              | Krenopelopia                   | larve          |            |            |            | 27         |
|                        |                              | Limnophyes                     | larve          |            |            | 10         |            |
|                        |                              | Limnophyes asquamatus          | larve          |            |            |            | 4          |
|                        |                              | Limnophyes minimus agg.        | larve          |            |            |            | 22         |
|                        |                              | Metriocnemus fuscipes          | larve          | 1          |            |            |            |
|                        |                              | Natarsia punctata              | larve          |            | 1          |            | 4          |
|                        |                              | Paralimnophyes longiseta       | larve          |            |            | 5          | 58         |
|                        |                              | Paraphaenocladus impensus agg. | larve          |            |            | 15         | 13         |
|                        |                              | Polypedilum uncinatum agg.     | larve          | 2          | 8          | 117        | 306        |
|                        |                              | Pseudorthocladus               | larve          |            | 2          | 5          |            |
|                        |                              | Sergentia                      | larve          | 2          | 1          | 10         | 13         |
|                        |                              | Telmatopelopia nemorum         | larve          | 6          | 1          | 104        | 90         |
|                        |                              | Xenopelopia                    | larve          |            | 10         |            | 45         |
|                        |                              | Zavrelia pentatoma             | larve          |            |            |            | 4          |
|                        | Culicidae                    | Aedes cinereus/geminus         | larve          | 1          |            |            |            |
|                        |                              | Culicidae                      | larve          |            |            | 6          |            |
|                        |                              | Culicidae                      | pop            | 10         |            |            |            |
|                        |                              | Culiseta morsitans             | larve          | 5          |            |            | 30         |
|                        |                              | Ochlerotatus cantans           | larve          | 13         |            | 6          |            |
|                        | Cylindrotomidae              | Triogma trisulcata             | larve          | 1          | 2          | 1          | 7          |
|                        |                              | Triogma trisulcata             | pop            | 1          |            |            |            |
|                        | Dixidae                      | Dixella aestivalis             | larve          | 1          |            |            |            |
|                        |                              | Dixella amphibia               | larve          | 5          |            |            | 8          |
|                        | Dolichopodidae               | Dolichopodidae                 | larve          |            |            |            | 6          |
|                        | Limoniidae                   | Euphylidorea                   | larve          |            | 1          | 1          | 3          |
|                        |                              | Helius                         | larve          | 2          | 2          | 3          | 19         |
|                        |                              | Helius                         | pop            | 1          |            |            |            |
|                        |                              | Phylidorea                     | larve          |            | 3          |            |            |
|                        | Psychodidae                  | Clytocerus                     | larve          |            |            |            | 1          |
|                        |                              | Jungiella                      | larve          |            |            |            | 1          |
|                        |                              | Pneumia                        | larve          |            |            |            | 6          |
|                        |                              | Psychodidae                    | larve          |            | 4          |            |            |
|                        |                              | Tonnoiriella                   | larve          |            | 1          |            | 5          |
|                        | Ptychopteridae               | Ptychoptera                    | larve          |            |            |            | 7          |
|                        |                              | Ptychoptera contaminata        | larve          |            | 47         | 4          | 3          |
|                        |                              | Ptychoptera minuta             | larve          | 3          |            | 5          | 16         |
|                        |                              | Ptychoptera                    | larve          | 1          |            |            |            |
|                        | Sciomyzidae                  | Sciomyzidae                    | larve          |            |            |            |            |
|                        |                              | Tetanocera                     | larve          |            |            | 2          |            |
|                        | Stratiomyidae                | Oplodontha viridula            | larve          |            |            | 1          |            |
|                        |                              | Stratiomyidae                  | larve          | 1          |            |            |            |
|                        | Tipulidae                    | Prionocera                     | larve          | 10         | 7          |            |            |
| <b>Watermijten</b>     | Arrenuridae                  | Arrenurus                      | nymf           |            |            | 2          |            |



| <b>Deelgebied:</b>    | Moerputten, 's Hertogenbosch |                                 |          |            |            |            |            |
|-----------------------|------------------------------|---------------------------------|----------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Locatie:</b>       | elzen-/wilgenbroekbos        |                                 |          |            |            |            |            |
| <b>Monster:</b>       | mp1                          |                                 |          |            |            |            |            |
| Hoofdgroep            | familie                      | taxon                           | stadium  | 22-04-2017 | 28-10-2017 | 23-03-2019 | 15-11-2019 |
| <b>Watermijten</b>    | Arrenuridae                  | Arrenurus bifidicodulus         | man      | 3          |            |            |            |
|                       |                              | Arrenurus bifidicodulus         | vrouw    | 11         |            |            | 1          |
|                       |                              | Arrenurus bisulcicodulus        | vrouw    | 2          |            | 1          |            |
|                       |                              | Arrenurus inexploratus          | man      | 5          |            | 4          | 2          |
|                       |                              | Arrenurus inexploratus          | vrouw    | 20         | 3          | 9          |            |
|                       |                              | Arrenurus truncatellus          | man      | 1          |            |            |            |
|                       | Halacaridae                  | Parasoldanellonyx parviscutatus | vrouw    |            |            | 1          |            |
|                       | Hydryphantidae               | Euthyas truncata                | adult    |            |            |            | 1          |
|                       |                              | Euthyas truncata                | nymf     |            |            |            | 2          |
|                       |                              | Hydryphantes                    | nymf     | 5          |            | 7          | 6          |
|                       |                              | Hydryphantes octoporus          | adult    | 5          |            |            |            |
|                       |                              | Hydryphantes planus             | adult    |            |            | 2          | 3          |
|                       |                              | Hydryphantes ruber              | adult    | 8          |            | 1          | 1          |
|                       |                              | Parathyas                       | nymf     | 2          | 1          | 2          | 2          |
|                       |                              | Parathyas dirempta              | adult    | 10         |            | 4          | 5          |
|                       |                              | Parathyas pachystoma            | adult    | 6          |            | 1          | 1          |
|                       | Piersigiidae                 | Piersigia intermedia            | adult    | 1          |            |            |            |
|                       | Pionidae                     | Acercopsis pistillifer          | vrouw    | 1          |            |            |            |
|                       |                              | Piona alpicola                  | man      | 2          |            |            | 1          |
|                       |                              | Piona alpicola                  | vrouw    | 7          |            |            | 1          |
|                       |                              | Pionidae                        | nymf     | 8          | 1          | 10         |            |
|                       |                              | Tiphys latipes                  | vrouw    | 1          |            |            |            |
| <b>Kreeftachtigen</b> | Asellidae                    | Asellus aquaticus               |          | 165        | 21         | 43         | 297        |
|                       |                              | Proasellus meridianus           |          | 21         | 2          | 7          | 55         |
| <b>Tweekleppigen</b>  | Sphaeriidae                  | Pisidium                        | juveniel | 4          | 16         | 4          | 185        |
|                       |                              | Pisidium milium                 |          |            | 6          | 1          | 111        |
|                       |                              | Pisidium obtusale               |          | 5          | 4          | 4          | 86         |
|                       |                              | Sphaerium nucleus               |          | 9          |            |            | 2          |
| <b>Slakken</b>        | Bithyniidae                  | Bithynia tentaculata            |          |            |            |            | 11         |
|                       | Lymnaeidae                   | Stagnicola palustris complex    |          | 11         | 14         | 19         | 33         |
|                       | Planorbidae                  | Bathyomphalus contortus         |          | 8          | 8          | 4          | 17         |
|                       |                              | Planorbidae                     | juveniel |            |            | 1          |            |
|                       |                              | Planorbis planorbis             |          | 1          |            | 6          |            |
|                       |                              | Segmentina nitida               |          | 30         | 29         | 70         | 364        |
| <b>Bloedzuigers</b>   | Valvatidae                   | Valvata cristata                |          | 4          | 4          | 3          | 12         |
|                       | Erpobdellidae                | Trocheta                        |          |            | 1          | 3          | 1          |
|                       | Glossiphoniidae              | Glossiphonia concolor           |          | 2          | 12         | 5          | 2          |
|                       |                              | Helobdella stagnalis            |          | 1          | 1          |            |            |
| <b>Borstelwormen</b>  | Enchytraeidae                | Enchytraeidae                   |          | 6          | 4          | 28         | 94         |
|                       | Lumbricidae                  | Lumbricidae                     |          | 1          | 1          |            | 2          |
|                       | Lumbriculidae                | Lumbriculus variegatus          |          | 285        | 23         | 37         | 40         |
|                       |                              | Rhynchelmis limosella           |          | 1          |            |            |            |
|                       |                              | Rhynchelmis tetratheca          |          |            | 11         | 1          | 2          |
|                       |                              | Stylodrilus lemni               |          |            |            | 7          | 9          |
|                       |                              | Aulophorus furcatus             |          |            | 1          | 2          | 5          |
|                       | Naididae                     | Nais communis                   |          | 3          | 6          | 2          | 10         |
|                       |                              | Pristina longiseta              |          | 1          |            |            | 1          |
|                       |                              | Pristina osbourni gr.           |          |            |            |            | 1          |
|                       |                              | Pristina proboscidea            |          |            |            | 2          | 3          |
|                       |                              | Slavina appendiculata           |          |            |            |            | 2          |
|                       |                              | Rhyacodrilus coccineus          |          |            |            | 2          |            |
|                       |                              | Tubificinae                     |          | 1          |            | 1          | 1          |
| <b>Platwormen</b>     | Dendrocoelidae               | Dendrocoelum lacteum            |          | 2          |            |            |            |
|                       | Dugesidae                    | Schmidtea polychroa             |          | 2          |            |            |            |
|                       | Planariidae                  | Polycelis tenuis                |          | 2          |            |            | 1          |



| <b>Deelgebied:</b> Moerputten, 's Hertogenbosch |                 |                            |         |            |            |
|-------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|---------|------------|------------|
| <b>Locatie:</b> wilgenbroekbos                  |                 |                            |         |            |            |
| <b>Monster:</b> mp2                             |                 |                            |         |            |            |
| Hoofdgroep                                      | familie         | taxon                      | stadium | 23-03-2019 | 15-11-2019 |
| <b>Kevers</b>                                   | Curculionidae   | Curculionidae              | adult   | 10         | 2          |
|                                                 |                 | Dryopidae                  | larve   | 28         | 20         |
|                                                 | Dytiscidae      | Dryops                     | vrouw   | 40         | 4          |
|                                                 |                 | Dryops anglicanus          | man     | 7          |            |
|                                                 |                 | Dryops auriculatus         | man     | 10         | 2          |
|                                                 |                 | Hydroporus angustatus      | adult   | 10         | 4          |
|                                                 |                 | Hydroporus neglectus       | adult   | 1          |            |
|                                                 |                 | Hydroporus scalesianus     | adult   | 12         | 2          |
|                                                 |                 | Hydroporus striola         | adult   | 2          | 2          |
|                                                 |                 | Hygrotus decoratus         | adult   | 54         | 2          |
|                                                 |                 | Ilybius guttiger           | larve   |            | 40         |
|                                                 |                 | Ilybius guttiger           | man     | 4          |            |
|                                                 |                 | Ilybius guttiger           | vrouw   | 4          |            |
|                                                 |                 | Ilybius quadriguttatus     | man     | 2          |            |
|                                                 |                 | Ilybius quadriguttatus     | vrouw   | 2          |            |
|                                                 |                 | Rhantus grapii             | adult   | 1          |            |
|                                                 | Hydraenidae     | Hydraena britteni          | man     |            | 3          |
|                                                 |                 | Hydraena britteni          | vrouw   | 3          | 6          |
|                                                 |                 | Hydraena palustris         | adult   | 12         | 4          |
|                                                 |                 | Hydraena testacea          | adult   |            | 21         |
|                                                 |                 | Limnebius aluta            | adult   | 2          | 36         |
|                                                 |                 | Ochthebius minimus         | adult   | 1          |            |
|                                                 | Hydrochidae     | Hydrochus brevis           | adult   | 10         | 26         |
|                                                 |                 | Hydrochus crenatus         | adult   | 2          | 2          |
|                                                 | Hydrophilidae   | Anacaena globulus          | adult   | 2          | 2          |
|                                                 |                 | Anacaena limbata           | adult   | 2          | 10         |
|                                                 |                 | Anacaena lutescens         | adult   |            | 1          |
|                                                 |                 | Cercyon convexiusculus     | adult   |            | 1          |
|                                                 |                 | Cymbiodyta marginellus     | adult   | 42         | 18         |
|                                                 |                 | Enochrus affinis           | vrouw   | 1          |            |
|                                                 |                 | Enochrus coarctatus        | adult   | 7          |            |
|                                                 |                 | Helophorus minutus         | adult   |            | 1          |
|                                                 |                 | Hydrobius                  | adult   | 10         |            |
|                                                 |                 | Noterus crassicornis       | adult   |            | 1          |
|                                                 | Noteridae       |                            |         |            |            |
|                                                 | Scirtidae       | Cyphon                     | larve   |            | 1          |
|                                                 |                 | Microcara testacea         | larve   | 2426       | 762        |
| <b>Wantsen</b>                                  | Gerridae        | Gerris lacustris           | man     | 1          |            |
|                                                 |                 | Gerris lateralis           | man     | 4          |            |
|                                                 |                 | Gerris lateralis           | vrouw   | 4          |            |
| <b>Steenvliegen</b>                             | Nemouridae      | Nemoura dubitans           | larve   | 4          | 8          |
|                                                 |                 | Nemouridae                 | larve   |            | 2          |
| <b>Kokerjuffers</b>                             | Limnephilidae   | Glyptotaelius pellucidus   | larve   | 4          | 2          |
|                                                 |                 | Limnephilus flavicornis    | larve   | 2          |            |
|                                                 | Phryganeidae    | Trichostegia minor         | larve   | 52         | 116        |
| <b>Tweevleugeligen</b>                          | Ceratopogonidae | Ceratopogonidae            | larve   | 14         | 34         |
|                                                 | Chaoboridae     | Chaoborus flavicans        | larve   | 1          |            |
|                                                 | Chironomidae    | Bryophaenocladus           | larve   |            | 4          |
|                                                 |                 | Chironomus                 | larve   |            | 1          |
|                                                 |                 | Limnophyes                 | larve   |            | 4          |
|                                                 |                 | Limnophyes minimus agg.    | larve   | 9          |            |
|                                                 |                 | Paralimnophyes longiseta   | larve   | 2          | 92         |
|                                                 |                 | Polypedilum uncinatum agg. | larve   | 40         | 152        |
|                                                 |                 | Pseudorthocladus           | larve   | 6          | 4          |
|                                                 |                 | Telmatopelopia nemorum     | larve   | 184        | 132        |
|                                                 |                 | Xenopelopia                | larve   |            | 12         |
|                                                 |                 | Culicidae                  |         |            |            |
|                                                 |                 | Culiseta annulata          | larve   |            | 1          |



| <b>Deelgebied:</b> Moerputten, 's Hertogenbosch |                 |                                 |          |            |            |
|-------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------|----------|------------|------------|
| <b>Locatie:</b> wilgenbroekbos                  |                 |                                 |          |            |            |
| <b>Monster:</b> mp2                             |                 |                                 |          |            |            |
| Hoofdgroep                                      | familie         | taxon                           | stadium  | 23-03-2019 | 15-11-2019 |
| <b>Tweevleugeligen</b>                          | Culicidae       | Culiseta morsitans              | larve    |            | 50         |
|                                                 |                 | Ochlerotatus                    | larve    | 18         |            |
|                                                 | Cylindrotomidae | Triogma trisulcata              | larve    | 10         | 18         |
|                                                 | Dixidae         | Dixella amphibia                | larve    |            | 1          |
|                                                 | Dolichopodidae  | Dolichopodidae                  | larve    |            | 3          |
|                                                 | Limoniidae      | Helius                          | larve    | 1          |            |
|                                                 |                 | Molophilus                      | larve    | 1          |            |
|                                                 | Psychodidae     | Clytocerus                      | larve    |            | 2          |
|                                                 | Sciomyzidae     | Tetanocera                      | larve    |            | 1          |
| <b>Watermijten</b>                              | Arrenuridae     | Arrenurus                       | nymf     | 4          | 2          |
|                                                 |                 | Arrenurus bifidicodulus         | vrouw    |            | 2          |
|                                                 |                 | Arrenurus inexploratus          | man      | 28         | 8          |
|                                                 |                 | Arrenurus inexploratus          | vrouw    | 56         | 24         |
|                                                 | Halacaridae     | Parasoldanellonyx parviscutatus | adult    | 30         | 48         |
|                                                 |                 | Parasoldanellonyx parviscutatus | nymf     | 3          |            |
|                                                 | Hydryphantidae  | Euthyas truncata                | nymf     | 2          | 2          |
|                                                 |                 | Hydryphantes                    | nymf     | 10         | 22         |
|                                                 |                 | Hydryphantes planus             | adult    | 18         |            |
|                                                 |                 | Hydryphantes ruber              | adult    |            | 5          |
|                                                 | Piersigiidae    | Parathyas                       | nymf     | 28         | 12         |
|                                                 |                 | Parathyas barbigera             | adult    |            | 3          |
|                                                 |                 | Parathyas dirempta              | adult    | 68         | 76         |
|                                                 |                 | Piersigia intermedia            | adult    | 8          | 36         |
|                                                 |                 | Piersigia intermedia            | nymf     | 8          | 12         |
|                                                 | Pionidae        | Pionidae                        | nymf     | 50         | 4          |
| <b>Kreeftachtigen</b>                           | Asellidae       | Asellus aquaticus               |          | 246        | 248        |
| <b>Tweekleppigen</b>                            | Sphaeriidae     | Pisidium                        | juveniel |            | 3          |
|                                                 |                 | Pisidium obtusale               |          | 10         | 18         |
|                                                 |                 | Sphaerium                       | juveniel | 1          |            |
|                                                 |                 | Sphaerium nucleus               |          | 2          | 2          |
| <b>Slakken</b>                                  | Lymnaeidae      | Stagnicola palustris complex    |          | 26         | 44         |
|                                                 | Planorbidae     | Anisus leucostoma               | juveniel | 1          |            |
|                                                 |                 | Bathyomphalus contortus         |          | 1          |            |
|                                                 |                 | Planorbarius corneus            |          | 4          |            |
|                                                 |                 | Segmentina nitida               |          | 50         | 36         |
|                                                 | Valvatidae      | Valvata cristata                |          |            | 1          |
| <b>Bloedzuigers</b>                             | Erpobdellidae   | Trocheta                        | juveniel | 2          | 22         |
|                                                 |                 | Trocheta pseudodina             |          |            | 1          |
|                                                 | Glossiphoniidae | Glossiphonia concolor           |          | 34         | 28         |
| <b>Borstelwormen</b>                            | Enchytraeidae   | Enchytraeidae                   |          | 1650       | 272        |
|                                                 | Lumbricidae     | Lumbricidae                     |          |            | 4          |
|                                                 | Lumbriculidae   | Lumbriculus variegatus          |          | 38         | 46         |
|                                                 |                 | Rhynchelmis tetratheca          |          |            | 2          |
|                                                 |                 | Stylodrilus lemami              |          |            | 1          |
|                                                 |                 | Aulophorus furcatus             |          | 2          |            |
|                                                 | Naididae        | Nais communis                   |          |            | 1          |
|                                                 |                 | Pristina proboscidea            |          | 4          | 4          |
|                                                 |                 | Tubificinae                     |          | 3          |            |
| <b>Platwormen</b>                               |                 | Turbellaria                     |          |            | 1          |





| Deelgebied:        | Voorste stroom, Berkel-Enschot |                          |                    | 22-04-2017 | 28-10-2017 |    |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------|------------|------------|----|
| Locatie:           | elzenbroekbos langs Buunderpad |                          |                    |            |            |    |
| Monster:           | mp1                            |                          |                    |            |            |    |
| Hoofdgroep         | familie                        | taxon                    | stadium            |            |            |    |
| Kevers             | Dytiscidae                     | Agabus bipustulatus      | adult              |            | 2          |    |
|                    |                                | Agabus bipustulatus      | larve              | 1          |            |    |
|                    |                                | Agabus uliginosus        | adult              |            | 2          |    |
|                    |                                | Agabus uliginosus        | larve              | 3          |            |    |
|                    |                                | Hydroporus               | larve              | 1          |            |    |
|                    |                                | Hydroporus angustatus    | adult              | 3          | 11         |    |
|                    |                                | Hydroporus memnonius     | adult              |            | 1          |    |
|                    |                                | Hydroporus neglectus     | adult              |            | 1          |    |
|                    |                                | Hydroporus nigrita       | adult              | 3          | 1          |    |
|                    |                                | Hydroporus palustris     | adult              | 1          | 2          |    |
|                    |                                | Hydroporus planus        | adult              |            | 2          |    |
|                    |                                | Hydroporus striola       | adult              | 1          |            |    |
|                    |                                | Hydroporus umbrosus      | adult              | 1          |            |    |
|                    |                                | Hygrotus decoratus       | adult              | 7          |            |    |
|                    |                                | Ilybius ater             | larve              |            | 1          |    |
|                    |                                | Ilybius guttiger         | adult              | 1          |            |    |
|                    |                                | Ilybius guttiger         | larve              | 1          |            |    |
|                    |                                | Ilybius quadriguttatus   | larve              |            | 15         |    |
|                    |                                | Laccornis oblongus       | adult              | 1          |            |    |
|                    |                                | Haliplidae               | Haliplus heydeni   | man        |            | 1  |
|                    | Haliplus ruficollis gr.        |                          | vrouw              | 3          | 1          |    |
|                    | Hydraenidae                    | Hydraena britteni        | adult              | 2          |            |    |
|                    |                                | Hydraena testacea        | adult              | 1          | 2          |    |
|                    | Hydrophilidae                  | Limnebius aluta          | adult              | 3          | 2          |    |
|                    |                                | Ochthebius minimus       | adult              | 1          | 11         |    |
|                    |                                | Anacaena globulus        | adult              | 4          | 2          |    |
|                    |                                | Anacaena limbata         | adult              | 17         | 10         |    |
|                    |                                | Anacaena lutescens       | adult              | 4          |            |    |
|                    |                                | Coelostoma orbiculare    | adult              | 12         |            |    |
|                    |                                | Cymbiodyta marginellus   | adult              | 5          | 16         |    |
|                    |                                | Enochrus coarctatus      | adult              | 2          |            |    |
|                    |                                | Helochares obscurus      | adult              |            | 1          |    |
|                    |                                | Helophorus brevipalpis   | adult              |            | 1          |    |
|                    |                                | Helophorus obscurus      | man                | 3          | 8          |    |
|                    |                                | Helophorus strigifrons   | adult              | 1          |            |    |
|                    |                                | Hydrobius                | adult              | 11         | 2          |    |
|                    |                                | Hydrobius                | larve              | 5          |            |    |
|                    |                                | Laccobius bipunctatus    | adult              | 3          | 6          |    |
|                    |                                | Scirtidae                | Cyphon             | larve      | 11         | 15 |
|                    |                                |                          | Cyphon laevipennis | vrouw      | 1          |    |
|                    | Microcara testacea             |                          | larve              | 67         | 1          |    |
| Wantsen            | Gerridae                       | Gerris lateralis         | adult              | 2          |            |    |
|                    | Hebridae                       | Hebrus ruficeps          | adult              | 2          |            |    |
|                    | Hydrometridae                  | Hydrometra stagnorum     | adult              | 5          | 5          |    |
|                    | Nepidae                        | Nepa cinerea             | adult              | 2          |            |    |
|                    | Saldidae                       | Saldidae                 | adult              | 1          |            |    |
|                    | Veliidae                       | Microvelia buenoi        | adult              | 1          |            |    |
| Steeenvliegen      | Nemouridae                     | Nemoura cinerea          | larve              | 11         |            |    |
|                    |                                | Nemoura dubitans         | larve              | 1          |            |    |
| Libellen           | Coenagrionidae                 | Pyrrhosoma nymphula      | larve              | 1          |            |    |
| Kokerjuffers       | Beraeidae                      | Beraea pullata           | larve              | 1          |            |    |
|                    | Limnephilidae                  | Glyptotaelius pellucidus | larve              | 6          | 14         |    |
|                    |                                | Limnephilus flavicornis  | larve              | 1          |            |    |
|                    |                                | Limnephilus lunatus      | larve              | 1          |            |    |
|                    | Phryganeidae                   | Oligotricha striata      | larve              |            | 1          |    |
| Trichostegia minor |                                | larve                    | 2                  |            |            |    |



| Deelgebied:     | Voorste stroom, Berkel-Enschot |                            |                      | 22-04-2017 | 28-10-2017 |    |
|-----------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------|------------|------------|----|
| Locatie:        | elzenbroekbos langs Buunderpad |                            |                      |            |            |    |
| Monster:        | mp1                            |                            |                      |            |            |    |
| Hoofdgroep      | familie                        | taxon                      | stadium              |            |            |    |
| Tweevleugeligen | Ceratopogonidae                | Ceratopogonidae            | pop                  | 1          |            |    |
|                 |                                | Ceratopogonidae            | larve                | 3          | 6          |    |
|                 | Chironomidae                   | Chaetocladius piger gr.    | larve                | 2          |            |    |
|                 |                                | Chironomus                 | larve                | 2          | 8          |    |
|                 |                                | Chironomus luridus agg.    | larve                | 3          |            |    |
|                 |                                | Chironomus riparius agg.   | larve                | 2          |            |    |
|                 |                                | Krenopelopia binotata      | larve                | 2          |            |    |
|                 |                                | Limnophyes                 | larve                | 2          |            |    |
|                 |                                | Natarsia punctata          | larve                | 2          | 11         |    |
|                 |                                | Paratendipes nudisquama    | larve                |            | 14         |    |
|                 |                                | Polypedilum uncinatum agg. | larve                | 48         | 7          |    |
|                 |                                | Polypedilum uncinatum agg. | pop                  | 1          |            |    |
|                 |                                | Telmatopelopia nemorum     | larve                | 4          |            |    |
|                 |                                | Xenopelopia                | larve                | 1          | 9          |    |
|                 | Culicidae                      | Culicidae                  | pop                  | 11         | 5          |    |
|                 |                                | Culiseta                   | larve                |            | 1          |    |
|                 |                                | Culiseta morsitans         | larve                | 3          | 5          |    |
|                 |                                | Ochlerotatus cantans       | larve                | 8          |            |    |
|                 |                                | Ochlerotatus cantans       | man                  | 1          |            |    |
|                 |                                | Ochlerotatus excrucians    | man                  | 1          |            |    |
|                 |                                | Limoniidae                 | Eutonia barbipes     | larve      | 1          |    |
|                 |                                |                            | Helius               | larve      | 7          | 15 |
|                 | Phylidorea                     |                            | larve                |            | 1          |    |
|                 | Pilaria                        |                            | larve                | 3          |            |    |
|                 | Psychodidae                    | Peripsychoda               | larve                |            | 6          |    |
|                 |                                | Pneumia                    | larve                |            | 4          |    |
|                 |                                | Tonnoiriella               | larve                |            | 15         |    |
|                 | Ptychopteridae                 | Ptychoptera contaminata    | larve                |            | 17         |    |
|                 |                                | Ptychoptera minuta         | larve                | 12         |            |    |
|                 | Stratiomyidae                  | Oplodontha viridula        | larve                | 12         | 3          |    |
|                 | Syrphidae                      | Helophilus                 | larve                | 1          |            |    |
|                 | Tipulidae                      | Prionocera                 | larve                | 9          | 5          |    |
|                 |                                | Prionocera                 | pop                  | 4          |            |    |
| Watermijten     | Arrenuridae                    | Arrenurus inexploratus     | vrouw                | 2          | 6          |    |
|                 |                                | Arrenurus inexploratus     | man                  | 3          | 1          |    |
|                 |                                | Arrenurus mediorotundatus  | vrouw                |            | 15         |    |
|                 |                                | Arrenurus mediorotundatus  | man                  |            | 1          |    |
| Watermijten     | Hydryphantidae                 | Euthyas truncata           | nymf                 | 2          |            |    |
|                 |                                | Euthyas truncata           | adult                | 10         |            |    |
|                 |                                | Hydryphantes               | nymf                 | 10         |            |    |
|                 |                                | Hydryphantes planus        | adult                | 2          | 2          |    |
|                 |                                | Hydryphantes ruber         | adult                | 7          |            |    |
|                 |                                | Parathyas                  | nymf                 | 4          | 13         |    |
|                 |                                | Parathyas barbigera        | adult                |            | 1          |    |
|                 |                                | Parathyas dirempta         | adult                | 46         | 53         |    |
|                 |                                | Parathyas pachystoma       | adult                | 58         | 4          |    |
|                 |                                | Piersigiidae               | Piersigia intermedia | nymf       |            | 2  |
|                 | Piersigia intermedia           |                            | adult                | 1          | 2          |    |
|                 | Pionidae                       | Piona clavicornis          | nymf                 |            | 1          |    |
|                 |                                | Piona clavicornis          | vrouw                | 5          |            |    |
|                 |                                | Piona nodata               | vrouw                | 2          |            |    |
|                 |                                | Pionidae                   | nymf                 |            | 8          |    |
|                 |                                |                            | Tiphys latipes       | vrouw      | 13         |    |
| Kreeftachtigen  | Crangonyctidae                 | Crangonyx pseudogracilis   |                      | 6          | 8          |    |
|                 | Asellidae                      | Asellus aquaticus          |                      | 51         | 10         |    |
|                 |                                | Proasellus coxalis         |                      | 46         | 8          |    |



| Deelgebied:   | Voorste stroom, Berkel-Enschot |                              |          | 22-04-2017 | 28-10-2017 |
|---------------|--------------------------------|------------------------------|----------|------------|------------|
| Locatie:      | elzenbroekbos langs Buunderpad |                              |          |            |            |
| Monster:      | mp1                            |                              |          |            |            |
| Hoofdgroep    | familie                        | taxon                        | stadium  |            |            |
| Tweekleppigen | Sphaeriidae                    | Pisidium                     |          | 43         | 6          |
|               |                                | Pisidium milium              |          |            | 10         |
|               | Sphaeriidae                    | Pisidium obtusale            |          | 96         | 8          |
| Slakken       | Lymnaeidae                     | Stagnicola palustris complex |          |            | 1          |
|               | Physidae                       | Aplexa hypnorum              |          | 21         | 1          |
|               | Planorbidae                    | Anisus leucostoma            |          | 40         | 31         |
|               |                                | Segmentina nitida            |          | 2          |            |
| Bloedzuigers  | Erpobdellidae                  | Dina                         |          |            | 1          |
|               |                                | Dina/Trocheta                | juveniel | 1          |            |
| Borstelwormen | Enchytraeidae                  | Enchytraeidae                |          |            | 3          |
|               | Lumbricidae                    | Eiseniella tetraedra         |          | 1          |            |
|               |                                | Lumbricidae                  |          | 2          | 7          |
|               |                                | Lumbriculus variegatus       |          | 18         | 16         |
|               | Naididae                       | Nais communis                |          |            | 4          |
|               |                                | Pristina                     |          |            | 1          |
|               |                                | Pristina proboscidea         |          |            | 1          |
|               |                                | Limnodrilus claparedianus    |          | 1          |            |
|               |                                | Limnodrilus hoffmeisteri     |          | 7          |            |
|               |                                | Tasserkidrilus               |          | 1          |            |
|               |                                | Tubificinae                  |          | 3          | 1          |
| Platwormen    | Planariidae                    | Polycelis tenuis             |          | 2          |            |

| Deelgebied: | Collse en Urkhovense Zeggen, Eindhoven |                        |                    | 23-03-2019 | 10-08-2019 | 14-11-2019 |   |
|-------------|----------------------------------------|------------------------|--------------------|------------|------------|------------|---|
| Locatie:    | Urkhovense Zeggen                      |                        |                    |            |            |            |   |
| Monster:    | mp1/mp2 (samengevoegd)                 |                        |                    |            |            |            |   |
| Hoofdgroep  | familie                                | taxon                  | stadium            |            |            |            |   |
| Kevers      | Dryopidae                              | Dryops                 | vrouw              | 1          |            |            |   |
|             | Dytiscidae                             | Acilius canaliculatus  | man                |            | 3          |            |   |
|             |                                        | Agabus                 | larve              |            | 1          |            |   |
|             |                                        | Agabus bipustulatus    | adult              |            | 10         |            |   |
|             |                                        | Agabus bipustulatus    | larve              | 1          |            |            |   |
|             |                                        | Colymbetes fuscus      | adult              |            | 6          | 1          |   |
|             |                                        | Dytiscus marginalis    | vrouw              | 1          |            |            |   |
|             |                                        | Hydroporinae           | larve              |            | 2          |            |   |
|             |                                        | Hydroporus angustatus  | adult              | 4          | 19         | 2          |   |
|             |                                        | Hydroporus palustris   | adult              |            | 2          |            |   |
|             |                                        | Hygrotus decoratus     | adult              | 2          | 10         |            |   |
|             |                                        | Ilybius guttiger       | larve              | 2          |            | 2          |   |
|             |                                        | Erirhinidae            | Tanysphyrus lemnae | adult      |            | 4          | 1 |
|             |                                        | Hydraenidae            | Hydraena britteni  | adult      | 2          |            |   |
|             | Hydraena palustris                     |                        | adult              | 4          | 13         |            |   |
|             | Hydraena testacea                      |                        | adult              | 1          | 277        | 3          |   |
|             | Limnebius aluta                        |                        | adult              |            | 39         |            |   |
|             | Hydrophilidae                          | Ochthebius minimus     | adult              |            | 10         |            |   |
|             |                                        | Anacaena globulus      | adult              |            | 4          |            |   |
|             |                                        | Anacaena limbata       | adult              | 5          | 10         | 17         |   |
|             |                                        | Anacaena lutescens     | adult              | 1          |            |            |   |
|             |                                        | Cercyon convexusculus  | adult              | 2          |            |            |   |
|             |                                        | Cymbiodyta marginellus | adult              | 8          |            |            |   |
|             |                                        | Enochrus coarctatus    | adult              |            | 1          | 1          |   |
|             |                                        | Hydrobius              | adult              | 6          | 3          |            |   |
|             |                                        | Hydrochara caraboides  | adult              | 3          | 1          |            |   |



| <b>Deelgebied:</b>     |                 | Collse en Urkhovense Zeggen, Eindhoven |                |            |            |            |
|------------------------|-----------------|----------------------------------------|----------------|------------|------------|------------|
| <b>Locatie:</b>        |                 | Urkhovense Zeggen                      |                |            |            |            |
| <b>Monster:</b>        |                 | mp1/mp2 (samengevoegd)                 |                |            |            |            |
|                        |                 |                                        |                | 23-03-2019 | 10-08-2019 | 14-11-2019 |
| <b>Hoofdgroep</b>      | <b>familie</b>  | <b>taxon</b>                           | <b>stadium</b> |            |            |            |
| <b>Kevers</b>          | Scirtidae       | Cyphon                                 | larve          | 1          | 52         | 7          |
|                        |                 | Cyphon padi                            | man            | 1          |            |            |
|                        |                 | Microcara testacea                     | larve          | 794        |            | 354        |
|                        | Staphylinidae   | Stenus                                 | adult          | 2          |            | 5          |
| <b>Wantsen</b>         | Gerridae        | Gerris lateralis                       | vrouw          | 1          |            |            |
|                        | Hydrometridae   | Hydrometra stagnorum                   | adult          | 3          | 2          | 2          |
|                        | Saldidae        | Chartoscirta cincta                    | adult          | 2          | 2          |            |
| <b>Steenvliegen</b>    | Nemouridae      | Nemoura                                | larve          | 1          |            |            |
|                        |                 | Nemoura cinerea                        | larve          | 118        |            | 173        |
|                        |                 | Nemoura dubitans                       | larve          | 1          |            | 1          |
| <b>Kokerjuffers</b>    | Beraeidae       | Beraea pullata                         | larve          | 1          |            |            |
|                        | Limnephilidae   | Glyptotaelius pellucidus               | larve          | 14         |            | 15         |
|                        |                 | Limnephilus auricula                   | larve          | 13         |            |            |
|                        | Phryganeidae    | Hagenella clathrata                    | larve          | 3          |            | 2          |
|                        |                 | Trichostegia minor                     | larve          | 29         |            | 47         |
| <b>Tweevleugeligen</b> | Ceratopogonidae | Atrichopogon                           | larve          |            |            | 1          |
|                        |                 | Ceratopogonidae                        | larve          | 7          | 1          | 41         |
|                        | Chironomidae    | Chaetocladius piger gr.                | larve          | 35         |            |            |
|                        |                 | Chironomus                             | larve          | 73         | 135        | 176        |
|                        |                 | Chironomus luridus agg.                | larve          |            | 8          |            |
|                        |                 | Chironomus riparius agg.               | larve          | 226        |            |            |
|                        |                 | Krenopelopia binotata                  | larve          | 2          |            | 8          |
|                        |                 | Limnophyes                             | larve          | 1          | 5          | 26         |
|                        |                 | Limnophyes asquamatus                  | larve          | 8          |            |            |
|                        |                 | Metriocnemus albolineatus              | larve          |            |            | 17         |
|                        |                 | Micropsectra/Parapsectra               | larve          | 1          |            |            |
|                        |                 | Natarsia punctata                      | larve          | 2          |            | 6          |
|                        |                 | Paralimnophyes longiseta               | larve          |            |            | 15         |
|                        |                 | Paraphaenocladius impensus agg.        | larve          | 69         |            | 13         |
|                        |                 | Polyedilum uncinatum agg.              | larve          | 455        | 96         | 234        |
|                        |                 | Pseudorthocladius                      | larve          | 96         |            | 51         |
|                        |                 | Pseudosmittia                          | larve          | 4          |            | 4          |
|                        |                 | Rheocricotopus unidentatus             | larve          |            |            | 4          |
|                        |                 | Telmatopelopia nemorum                 | larve          | 106        |            | 169        |
|                        |                 | Trissocladius brevipalpis              | larve          | 9          |            |            |
|                        |                 | Xenopelopia                            | larve          |            | 72         | 20         |
|                        | Culicidae       | Culicidae                              | pop            |            |            | 2          |
|                        |                 | Culiseta annulata                      | larve          |            |            | 1          |
|                        |                 | Culiseta morsitans                     | larve          | 741        |            | 73         |
|                        |                 | Ochlerotatus                           | larve          | 810        |            |            |
|                        |                 | Ochlerotatus cantans                   | larve          | 585        |            |            |
|                        |                 | Ochlerotatus rusticus                  | larve          | 141        |            | 3          |
|                        | Cylindrotomidae | Triogma trisulcata                     | larve          | 1          |            |            |
|                        | Dixidae         | Dixella amphibia                       | larve          |            |            | 2          |
|                        | Dolichopodidae  | Dolichopodidae                         | larve          |            |            | 2          |
|                        | Limoniidae      | Erioptera                              | larve          | 1          |            |            |
|                        |                 | Helius                                 | larve          | 2          |            | 9          |
|                        |                 | Molophilus                             | larve          | 3          |            | 1          |
|                        | Psychodidae     | Jungiella                              | larve          | 4          |            |            |
|                        |                 | Pneumia                                | larve          |            |            | 9          |
|                        |                 | Psychoda/Tinearia                      | larve          |            |            | 2          |
|                        |                 | Psychodidae                            | larve          | 1          |            |            |
|                        | Ptychopteridae  | Ptychoptera contaminata                | larve          |            | 1          | 2          |
|                        | Sciomyzidae     | Sciomyzidae                            | larve          |            |            | 1          |
|                        |                 | Tetanocera                             | larve          | 2          |            | 1          |
|                        | Stratiomyidae   | Oplodontha viridula                    | larve          | 2          |            | 2          |





| <b>Deelgebied:</b>     | Collse en Urkhovense Zeggen, Eindhoven |                                 |          |            |            |            |
|------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|----------|------------|------------|------------|
| <b>Locatie:</b>        | Urkhovense Zeggen                      |                                 |          |            |            |            |
| <b>Monster:</b>        | mp1/mp2 (samengevoegd)                 |                                 |          |            |            |            |
| Hoofdgroep             | familie                                | taxon                           | stadium  | 23-03-2019 | 10-08-2019 | 14-11-2019 |
| <b>Tweevleugeligen</b> | Syrphidae                              | Helophilus                      | larve    | 1          |            | 3          |
|                        | Tabanidae                              | Hybomitra                       | larve    |            | 1          |            |
|                        | Trichoceridae                          | Trichoceridae                   | larve    |            |            | 1          |
| <b>Watermijten</b>     | Arrenuridae                            | Arrenurus                       | nymf     | 1          | 1          |            |
|                        |                                        | Arrenurus inexploratus          | man      | 6          | 4          |            |
|                        |                                        | Arrenurus inexploratus          | vrouw    | 15         | 4          |            |
|                        |                                        | Arrenurus sculptus              | man      |            |            | 1          |
|                        |                                        | Arrenurus sculptus              | vrouw    |            |            | 1          |
|                        |                                        | Arrenurus truncatellus          | man      |            | 1          |            |
|                        | Halacaridae                            | Parasoldanellonyx parviscutatus | vrouw    | 1          |            |            |
|                        | Hydryphantidae                         | Euthyas truncata                | adult    | 16         |            | 7          |
|                        |                                        | Euthyas truncata                | nymf     | 6          |            |            |
|                        |                                        | Hydryphantes                    | nymf     | 7          | 1          | 1          |
|                        |                                        | Hydryphantes planus             | adult    | 37         | 1          | 1          |
|                        |                                        | Hydryphantes ruber              | adult    | 1          |            | 1          |
|                        |                                        | Parathyas                       | nymf     | 19         |            | 3          |
|                        |                                        | Parathyas barbiger              | adult    | 1          |            |            |
|                        |                                        | Parathyas colligera             | adult    | 30         |            |            |
|                        |                                        | Parathyas dirempta              | adult    | 43         | 2          | 3          |
|                        |                                        | Tartarothyas romanica           | adult    | 4          |            |            |
|                        |                                        | Tartarothyas romanica           | nymf     | 1          |            |            |
|                        |                                        | Vietsia scutata                 | adult    | 2          |            |            |
|                        |                                        | Vietsia scutata                 | nymf     | 1          |            | 1          |
|                        |                                        | Vietsia scutata                 | vrouw    | 1          |            |            |
|                        | Piersigiidae                           | Piersigia intermedia            | adult    | 3          |            | 1          |
|                        |                                        | Piersigia intermedia            | nymf     | 3          |            |            |
|                        | Pionidae                               | Aceropsis pistillifer           | vrouw    | 2          |            | 1          |
|                        |                                        | Piona clavicornis               | nymf     | 3          |            | 12         |
|                        |                                        | Piona clavicornis               | vrouw    | 16         |            |            |
|                        |                                        | Piona laminata/nodata           | man      | 2          |            |            |
|                        |                                        | Pionidae                        | nymf     | 5          | 2          | 2          |
|                        |                                        | Pionopsis lutescens             | man      |            | 2          |            |
|                        |                                        | Pionopsis lutescens             | vrouw    |            | 1          |            |
| <b>Kreeftachtigen</b>  | Crangonyctidae                         | Crangonyx pseudogracilis        |          | 2          | 39         | 4          |
|                        | Asellidae                              | Asellus aquaticus               |          | 741        | 168        | 82         |
| <b>Tweekleppigen</b>   | Sphaeriidae                            | Pisidium obtusale               |          | 1262       |            | 93         |
|                        |                                        | Sphaerium                       |          | 18         |            |            |
|                        |                                        | Sphaerium nucleus               |          | 5          |            | 9          |
| <b>Slakken</b>         | Acroloxidae                            | Acroloxus lacustris             |          | 1          |            |            |
|                        | Lymnaeidae                             | Stagnicola palustris complex    |          | 33         | 1          | 13         |
|                        | Physidae                               | Physella acuta                  |          | 1          |            |            |
|                        | Planorbidae                            | Anisus leucostoma               |          | 899        | 5          | 248        |
|                        |                                        | Planorbarius corneus            |          | 1          |            |            |
|                        |                                        | Segmentina nitida               |          | 163        | 150        | 12         |
|                        | Valvatidae                             | Valvata cristata                |          | 2          |            |            |
|                        | Vertiginidae                           | Vertigo antivertigo             |          | 1          |            |            |
| <b>Bloedzuigers</b>    | Erpobdellidae                          | Trocheta                        | juveniel | 6          |            | 2          |
|                        |                                        | Trocheta pseudodina             |          | 1          |            |            |
|                        | Glossiphoniidae                        | Glossiphonia complanata         |          |            |            | 1          |
| <b>Borstelwormen</b>   | Enchytraeidae                          | Enchytraeidae                   |          | 752        |            | 243        |
|                        | Lumbricidae                            | Lumbricidae                     |          | 23         |            | 32         |
|                        | Lumbriculidae                          | Lumbriculidae                   |          | 2          |            |            |
|                        |                                        | Lumbriculus variegatus          |          | 3          |            |            |
|                        |                                        | Styldrilus heringianus          |          | 11         |            | 16         |
|                        |                                        | Styldrilus lemani               |          |            |            | 48         |
|                        | Naididae                               | Aulophorus furcatus             |          | 95         | 2          | 8          |
|                        |                                        |                                 |          |            |            |            |



| Deelgebied:   |          | Collse en Urkhovense Zeggen, Eindhoven |         |            |            |            |
|---------------|----------|----------------------------------------|---------|------------|------------|------------|
| Locatie:      |          | Urkhovense Zeggen                      |         |            |            |            |
| Monster:      |          | mp1/mp2 (samengevoegd)                 |         |            |            |            |
| Hoofdgroep    | familie  | taxon                                  | stadium | 23-03-2019 | 10-08-2019 | 14-11-2019 |
| Borstelwormen | Naididae | Dero digitata                          |         |            | 6          |            |
|               |          | Nais communis                          |         | 569        |            |            |
|               |          | Pristina proboscidea                   |         |            |            | 1          |
|               |          | Pristina rosea                         |         | 9          |            |            |
|               |          | Limnodrilus claparedianus              |         | 22         |            |            |
|               |          | Limnodrilus hoffmeisteri               |         | 174        |            |            |
|               |          | Quistadrilus multisetosus              |         | 1          |            |            |
|               |          | Rhyacodrilus coccineus                 |         | 1          |            |            |
|               |          | Tubificinae                            |         | 330        | 2          | 49         |

| Deelgebied: | Collse en Ukhovense Zeggen, Eindhoven |                            |                      | 05-03-2020<br>mp3 | 23-03-2020<br>mp4 | 05-03-2020<br>mp5 |     |
|-------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----|
| Locatie:    | elzenbroekbos                         |                            |                      |                   |                   |                   |     |
| Monster:    | mp3, mp4, mp5                         |                            |                      |                   |                   |                   |     |
| Hoofdgroep  | familie                               | taxon                      | stadium              |                   |                   |                   |     |
| Kevers      | Curculionidae                         | Curculionidae              | adult                |                   |                   | 1                 |     |
|             | Dryopidae                             | Dryops                     | larve                | 4                 |                   |                   |     |
|             |                                       | Dryops                     | vrouw                | 13                |                   |                   |     |
|             |                                       | Dryops anglicanus          | man                  | 6                 |                   |                   |     |
|             | Dytiscidae                            | Agabus                     | larve                | 6                 |                   | 7                 |     |
|             |                                       | Agabus bipustulatus        | larve                | 2                 | 7                 | 9                 |     |
|             |                                       | Agabus bipustulatus        | man                  | 1                 |                   |                   |     |
|             |                                       | Agabus striolatus          | adult                | 2                 |                   | 1                 |     |
|             |                                       | Agabus striolatus          | larve                | 2                 | 5                 |                   |     |
|             |                                       | Agabus uliginosus          | larve                |                   | 1                 |                   |     |
|             |                                       | Agabus uliginosus          | vrouw                |                   | 1                 |                   |     |
|             |                                       | Colymbetinae               | larve                |                   |                   | 1                 |     |
|             |                                       | Hydroporus angustatus      | adult                | 4                 |                   | 3                 |     |
|             |                                       | Hydroporus erythrocephalus | adult                | 1                 |                   |                   |     |
|             |                                       | Hydroporus palustris       | adult                |                   |                   | 1                 |     |
|             |                                       | Hydroporus scalesianus     | adult                | 1                 |                   |                   |     |
|             | Hydroporus striola                    | adult                      | 1                    |                   |                   |                   |     |
|             | Hygrotus decoratus                    | adult                      | 6                    |                   | 1                 |                   |     |
|             | Hydraenidae                           | Ilybius guttiger           | adult                |                   |                   | 1                 |     |
|             |                                       | Ilybius guttiger           | larve                | 2                 |                   | 1                 |     |
|             |                                       | Hydraena britteni          | adult                | 3                 |                   | 3                 |     |
|             |                                       | Hydraena palustris         | adult                | 2                 |                   | 2                 |     |
|             |                                       | Hydraena testacea          | adult                | 2                 |                   | 10                |     |
|             |                                       | Limnebius aluta            | adult                | 1                 |                   |                   |     |
|             |                                       | Hydrochidae                | Hydrochus brevis     | adult             | 2                 | 3                 | 3   |
|             |                                       | Hydrophilidae              | Anacaena globulus    | adult             | 2                 |                   |     |
|             | Anacaena limbata                      |                            | adult                | 33                | 4                 | 6                 |     |
|             | Cercyon sternalis                     |                            | adult                | 1                 |                   |                   |     |
|             | Cymbiodyta marginellus                |                            | adult                | 27                |                   | 1                 |     |
|             | Enochrus coarctatus                   |                            | adult                |                   | 1                 | 3                 |     |
|             | Enochrus ochropterus                  |                            | man                  | 2                 |                   |                   |     |
|             | Enochrus quadripunctatus              |                            | man                  | 1                 |                   |                   |     |
|             | Hydrobius                             |                            | adult                | 10                |                   | 7                 |     |
|             | Hydrochara caraboides                 |                            | adult                | 1                 |                   | 1                 |     |
|             | Noteridae                             |                            | Noterus crassicornis | man               | 2                 |                   |     |
|             | Scirtidae                             |                            | Cyphon               | larve             | 18                |                   | 6   |
|             |                                       |                            | Microcara testacea   | larve             | 171               | 1411              | 168 |
|             | Staphylinidae                         | Stenus                     | adult                | 1                 | 1                 |                   |     |



| <b>Deelgebied:</b> Collse en Ukhovense Zeggen, Eindhoven |                 |                                |                     | 05-03-2020 | 23-03-2020 | 05-03-2020 |
|----------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|---------------------|------------|------------|------------|
| <b>Locatie:</b> elzenbroekbos                            |                 |                                |                     |            |            |            |
| <b>Monster:</b> mp3, mp4, mp5                            |                 |                                |                     |            |            |            |
| Hoofdgroep                                               | familie         | taxon                          | stadium             | mp3        | mp4        | mp5        |
| <b>Wantsen</b>                                           | Gerridae        | Gerris lateralis               | man                 | 2          |            |            |
|                                                          | Hydrometridae   | Hydrometra stagnorum           | adult               | 3          |            | 1          |
| <b>Steeenvliegen</b>                                     | Nemouridae      | Nemoura cinerea                | larve               | 49         | 514        | 64         |
|                                                          |                 | Nemoura dubitans               | larve               | 8          |            | 5          |
| <b>Kokerjuffers</b>                                      | Beraeidae       | Beraea pullata                 | larve               | 4          |            |            |
|                                                          | Limnephilidae   | Anabolia brevipennis           | larve               | 1          | 1          | 1          |
|                                                          |                 | Glyptotaelius pellucidus       | larve               | 8          |            | 10         |
|                                                          |                 | Glyptotaelius pellucidus       | pop                 |            | 3          |            |
|                                                          |                 | Limnephilidae                  | larve               |            |            | 1          |
|                                                          |                 | Limnephilus auricula           | larve               |            |            | 5          |
|                                                          |                 | Limnephilus flavicornis        | larve               | 8          | 4          | 6          |
|                                                          |                 | Phryganeidae                   | Hagenella clathrata | 1          | 1          |            |
|                                                          |                 |                                | Trichostegia minor  | 13         | 13         | 2          |
| <b>Tweevleugeligen</b>                                   | Ceratopogonidae | Atrichopogon                   | larve               |            |            | 1          |
|                                                          |                 | Ceratopogonidae                | larve               | 17         | 74         | 58         |
|                                                          | Chaoboridae     | Chaoborus crystallinus         | larve               |            |            | 2          |
|                                                          |                 | Mochlonyx velutinus complex    | larve               |            | 1          |            |
|                                                          | Chironomidae    | Bryophaenocladus               | larve               |            |            | 6          |
|                                                          |                 | Chaetocladus piger gr.         | larve               |            | 68         |            |
|                                                          |                 | Chironomus                     | larve               |            |            | 59         |
|                                                          |                 | Chironomus                     | pop                 | 7          | 18         |            |
|                                                          |                 | Chironomus acidophilus agg.    | larve               | 89         | 64         | 59         |
|                                                          |                 | Chironomus luridus agg.        | larve               | 15         |            | 82         |
|                                                          |                 | Chironomus parathummi          | larve               | 7          |            | 24         |
|                                                          |                 | Chironomus riparius agg.       | larve               |            |            | 18         |
|                                                          |                 | Corynoneura scutellata agg.    | larve               |            |            | 18         |
|                                                          |                 | Cricotopus (Isocladus)         | larve               |            |            | 6          |
|                                                          |                 | Cricotopus sylvestris gr.      | larve               |            | 5          |            |
|                                                          |                 | Diplocladius cultriger         | larve               | 30         |            |            |
|                                                          |                 | Krenopelopia                   | larve               | 66         | 18         | 94         |
|                                                          |                 | Limnophyes                     | larve               |            |            | 6          |
|                                                          |                 | Limnophyes minimus agg.        | larve               | 30         | 5          |            |
|                                                          |                 | Metriocnemus fuscipes          | larve               |            |            | 6          |
|                                                          |                 | Natarsia                       | larve               | 52         |            | 176        |
|                                                          |                 | Neozavrelia cuneipennis        | larve               |            | 5          |            |
|                                                          |                 | Paralimnophyes longiseta       | larve               | 89         | 9          | 59         |
|                                                          |                 | Paraphaenocladus impensus agg. | larve               | 30         | 9          |            |
|                                                          |                 | Paraphaenocladus spec. Volthe  | larve               |            |            | 18         |
|                                                          |                 | Paratanytarsus                 | pop                 |            | 5          |            |
|                                                          |                 | Polypedilum nubeculosum        | larve               |            | 5          |            |
|                                                          |                 | Polypedilum uncinatum agg.     | larve               | 746        | 328        | 553        |
|                                                          |                 | Psectrotanytus varius          | larve               |            |            | 12         |
|                                                          |                 | Pseudorthocladus               | larve               | 74         | 9          | 29         |
|                                                          |                 | Pseudosmittia                  | larve               |            | 9          |            |
|                                                          |                 | Rheocricotopus unidentatus     | larve               |            |            | 18         |
|                                                          |                 | Telmatopelopia nemorum         | larve               | 155        | 205        | 159        |
|                                                          |                 | Telmatopelopia nemorum         | pop                 |            | 9          |            |
|                                                          |                 | Xenopelopia                    | larve               |            |            | 47         |
|                                                          | Culicidae       | Culicidae                      | pop                 | 2          |            |            |
|                                                          |                 | Culiseta morsitans             | larve               | 75         | 167        | 43         |
|                                                          |                 | Ochlerotatus                   | larve               | 458        | 105        | 430        |
|                                                          |                 | Ochlerotatus cantans           | larve               | 13         |            |            |
|                                                          |                 | Ochlerotatus rusticus          | larve               | 7          |            | 2          |
|                                                          | Cylindrotomidae | Triogma trisulcata             | larve               | 1          |            |            |
|                                                          | Dixidae         | Dixella amphibia               | larve               | 1          |            | 2          |
|                                                          | Limoniidae      | Euphyllidorea                  | larve               | 8          |            | 1          |



| <b>Deelgebied:</b>     |                | Collse en Ukhovense Zeggen, Eindhoven |          | 05-03-2020 | 23-03-2020 | 05-03-2020 |
|------------------------|----------------|---------------------------------------|----------|------------|------------|------------|
| <b>Locatie:</b>        |                | elzenbroekbos                         |          |            |            |            |
| <b>Monster:</b>        |                | mp3, mp4, mp5                         |          |            |            |            |
| Hoofdgroep             | familie        | taxon                                 | stadium  | mp3        | mp4        | mp5        |
| <b>Tweevleugeligen</b> | Limoniidae     | Helius                                | larve    | 17         | 13         | 7          |
|                        |                | Molophilus                            | larve    | 3          |            |            |
|                        |                | Phylidorea                            | larve    | 1          |            |            |
|                        | Psychodidae    | Clytocerus                            | larve    |            |            | 1          |
|                        |                | Jungiella                             | larve    |            |            | 2          |
|                        |                | Pericoma                              | larve    |            |            | 15         |
|                        |                | Pneumia                               | larve    | 2          | 5          |            |
|                        |                | Psychodidae                           | larve    | 1          |            |            |
|                        |                | Psychodidae                           | pop      |            | 1          |            |
|                        | Ptychopteridae | Ptychoptera                           | larve    | 1          |            |            |
|                        |                | Ptychoptera minuta                    | larve    | 1          |            |            |
|                        | Rhagionidae    | Chrysopilus cristatus                 | larve    |            |            | 2          |
|                        | Syrphidae      | Helophilus                            | larve    | 4          |            | 1          |
|                        | Tabanidae      | Tabanidae                             | larve    | 1          |            |            |
|                        | Tipulidae      | Tipula                                | larve    | 1          |            |            |
|                        |                | Tipulidae                             | larve    | 1          |            |            |
| <b>Watermijten</b>     | Arrenuridae    | Arrenurus inexploratus                | man      | 12         | 1          | 3          |
|                        |                | Arrenurus inexploratus                | vrouw    | 24         | 6          | 2          |
|                        |                | Arrenurus sculptus                    | man      |            |            | 1          |
|                        |                | Arrenurus sculptus                    | vrouw    |            |            | 2          |
|                        | Halacaridae    | Lobohalacarus weberi                  | adult    |            |            | 2          |
|                        | Hydryphantidae | Euthyas truncata                      | adult    | 2          | 1          | 2          |
|                        |                | Euthyas truncata                      | nymf     |            | 1          | 1          |
|                        |                | Hydryphantes                          | nymf     | 6          | 2          | 5          |
|                        |                | Hydryphantes planus                   | adult    | 22         | 7          | 18         |
|                        |                | Hydryphantes ruber                    | adult    | 1          | 1          | 3          |
|                        |                | Parathyas                             | nymf     | 12         | 1          | 11         |
|                        |                | Parathyas colligera                   | adult    | 20         |            | 2          |
|                        |                | Parathyas dirempta                    | adult    | 78         | 34         | 103        |
|                        |                | Tartarothyas romanica                 | adult    | 13         | 3          | 16         |
|                        |                | Tartarothyas romanica                 | nymf     | 2          | 3          | 2          |
|                        |                | Vietsia scutata                       | adult    | 4          | 1          | 6          |
|                        |                | Vietsia scutata                       | nymf     | 1          |            |            |
|                        | Piersigiidae   | Piersigia intermedia                  | adult    | 20         |            | 4          |
|                        |                | Piersigia intermedia                  | nymf     | 4          |            |            |
|                        | Pionidae       | Aceropsis pistillifer                 | man      |            | 2          |            |
|                        |                | Aceropsis pistillifer                 | vrouw    | 10         | 13         | 2          |
|                        |                | Piona clavicornis                     | vrouw    | 36         | 14         | 9          |
|                        |                | Piona laminata                        | man      | 3          | 1          | 2          |
|                        |                | Piona laminata                        | vrouw    | 1          |            | 1          |
|                        |                | Pionidae                              | nymf     | 11         | 2          | 42         |
|                        |                | Tiphys latipes                        | man      | 4          | 2          | 7          |
|                        |                | Tiphys latipes                        | vrouw    |            |            | 1          |
| <b>Kreeftachtigen</b>  | Crangonyctidae | Crangonyx pseudogracilis              |          | 12         | 9          | 29         |
|                        | Asellidae      | Asellus aquaticus                     |          | 638        | 815        | 170        |
|                        |                | Proasellus meridianus                 |          | 9          |            |            |
| <b>Tweekleppigen</b>   | Sphaeriidae    | Pisidium obtusale                     |          | 865        | 710        | 512        |
|                        |                | Sphaerium                             | juveniel | 1          |            | 3          |
|                        |                | Sphaerium nucleus                     |          |            |            | 3          |
| <b>Slakken</b>         | Lymnaeidae     | Galba truncatula                      |          |            | 3          |            |
|                        |                | Stagnicola palustris complex          |          | 20         | 17         | 11         |
|                        | Physidae       | Aplexa hypnorum                       |          |            | 2          |            |
|                        | Planorbidae    | Anisus leucostoma                     |          | 23         | 118        | 28         |
|                        |                | Bathyomphalus contortus               |          |            |            | 1          |
|                        |                | Segmentina nitida                     |          | 25         | 8          | 16         |
|                        | Valvatidae     | Valvata cristata                      |          | 1          |            |            |





| <b>Deelgebied:</b> Collse en Ukhovense Zeggen, Eindhoven |               |                              |          | 05-03-2020 | 23-03-2020 | 05-03-2020 |
|----------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|----------|------------|------------|------------|
| <b>Locatie:</b> elzenbroekbos                            |               |                              |          |            |            |            |
| <b>Monster:</b> mp3, mp4, mp5                            |               |                              |          |            |            |            |
| Hoofdgroep                                               | familie       | taxon                        | stadium  | mp3        | mp4        | mp5        |
| <b>Bloedzuigers</b>                                      | Erpobdellidae | Trocheta                     | juveniel | 2          | 11         | 1          |
|                                                          |               | Trocheta pseudodina          |          |            | 1          | 1          |
| <b>Borstelwormen</b>                                     | Enchytraeidae | Enchytraeidae                |          | 56         |            | 187        |
|                                                          | Lumbricidae   | Lumbricidae                  |          | 3          | 30         | 2          |
|                                                          | Lumbriculidae | Lumbriculidae                |          |            |            | 6          |
|                                                          |               | Lumbriculus variegatus       |          | 15         | 10         | 2          |
|                                                          |               | Rhynchelmis limosella        |          | 1          | 10         | 4          |
|                                                          |               | Stylodrilus brachystylus     |          | 1          |            | 5          |
|                                                          |               | Stylodrilus heringianus      |          |            | 5          | 7          |
|                                                          |               | Stylodrilus lemani           |          | 39         | 172        | 58         |
|                                                          |               | Aulophorus furcatus          |          | 9          |            |            |
|                                                          |               | Dero digitata                |          | 18         |            |            |
|                                                          |               | Nais communis                |          | 267        |            | 132        |
|                                                          |               | Pristina osbourni gr.        |          | 9          |            |            |
|                                                          |               | Pristina proboscidea         |          | 34         | 10         | 44         |
|                                                          |               | Slavina appendiculata        |          | 25         |            | 22         |
|                                                          |               | Aulodrilus japonicus         |          | 1          |            | 2          |
|                                                          |               | Aulodrilus limnobius         |          |            |            | 44         |
|                                                          |               | Bothrioneurum vej dov syanum |          |            | 1          |            |
|                                                          |               | Limnodrilus claparedianus    |          |            | 15         | 1          |
|                                                          |               | Limnodrilus hoffmeisteri     |          |            | 94         | 6          |
|                                                          |               | Quistadrilus multisetosus    |          |            | 113        | 6          |
|                                                          |               | Tubificinae                  |          | 1          | 44         | 7          |

| <b>Deelgebied:</b> Sang en Goorkens              |               |                        |         |            |            |            |
|--------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------|------------|------------|------------|
| <b>Locatie:</b> Het Sang, Mierlo - elzenbroekbos |               |                        |         |            |            |            |
| <b>Monster:</b> mp1                              |               |                        |         |            |            |            |
| Hoofdgroep                                       | familie       | taxon                  | stadium | 22-03-2019 | 14-11-2019 | 23-03-2020 |
| <b>Kevers</b>                                    | Dytiscidae    | Agabus striolatus      | man     | 1          | 4          |            |
|                                                  |               | Agabus uliginosus      | adult   | 2          |            |            |
|                                                  |               | Agabus uliginosus      | larve   |            |            | 7          |
|                                                  |               | Agabus uliginosus      | man     |            | 3          |            |
|                                                  |               | Agabus uliginosus      | vrouw   |            | 1          |            |
|                                                  |               | Hydroporus angustatus  | adult   | 1          |            |            |
|                                                  |               | Hydroporus melanarius  | adult   |            | 1          |            |
|                                                  |               | Hydroporus neglectus   | adult   |            | 2          |            |
|                                                  |               | Hydroporus planus      | adult   |            |            | 1          |
|                                                  |               | Hydroporus scalesianus | adult   | 1          |            |            |
|                                                  |               | Hydroporus striola     | adult   | 2          |            |            |
|                                                  |               | Hydroporus tristis     | adult   | 1          |            |            |
|                                                  |               | Ilybius chalconatus    | adult   | 1          |            |            |
|                                                  |               | Ilybius chalconatus    | larve   |            | 1          |            |
|                                                  |               | Ilybius guttiger       | man     |            |            | 1          |
|                                                  |               | Ilybius guttiger       | vrouw   | 1          |            |            |
|                                                  | Erirhinidae   | Tanysphyrus lemnae     | adult   |            | 1          |            |
|                                                  | Hydraenidae   | Hydraena brittteni     | man     | 1          | 3          |            |
|                                                  |               | Hydraena brittteni     | vrouw   |            | 3          | 1          |
|                                                  |               | Hydraena palustris     | vrouw   | 1          |            |            |
|                                                  | Hydrochidae   | Hydrochus brevis       | adult   | 5          |            |            |
|                                                  |               | Hydrochus crenatus     | adult   | 3          | 1          |            |
|                                                  | Hydrophilidae | Anacaena limbata       | adult   | 2          | 3          |            |
|                                                  |               | Anacaena lutescens     | adult   |            | 1          |            |



| <b>Deelgebied:</b>     | Sang en Goorkens                 |                                |                |            |            |            |
|------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------|------------|------------|------------|
| <b>Locatie:</b>        | Het Sang, Mierlo - elzenbroekbos |                                |                |            |            |            |
| <b>Monster:</b>        | mp1                              |                                |                |            |            |            |
| <b>Hoofdgroep</b>      | <b>familie</b>                   | <b>taxon</b>                   | <b>stadium</b> | 22-03-2019 | 14-11-2019 | 23-03-2020 |
| <b>Kevers</b>          | Hydrophilidae                    | Cercyon convexiusculus         | adult          | 2          | 2          | 1          |
|                        |                                  | Cymbiodyta marginellus         | adult          |            | 1          |            |
|                        |                                  | Helophorus obscurus            | adult          |            | 1          |            |
|                        |                                  | Hydrobius                      | adult          | 8          | 1          | 3          |
|                        |                                  | Hydrochara caraboides          | adult          | 1          |            |            |
|                        | Scirtidae                        | Cyphon padi                    | man            | 1          |            |            |
|                        |                                  | Microcara testacea             | larve          | 332        | 5          | 97         |
|                        | Staphylinidae                    | Stenus                         | adult          | 4          | 1          |            |
|                        |                                  | Stenus bimaculatus             | adult          |            |            | 1          |
| <b>Wantsen</b>         | Gerridae                         | Gerris lacustris               | man            | 1          |            | 1          |
|                        |                                  | Gerris lacustris               | vrouw          | 2          |            |            |
|                        |                                  | Gerris lateralis               | man            | 1          |            |            |
|                        |                                  | Gerris lateralis               | vrouw          | 1          |            |            |
|                        | Notonectidae                     | Notonecta glauca               | adult          |            |            | 1          |
|                        | Saldidae                         | Chartoscirta cincta            | adult          |            |            | 1          |
| <b>Stenvliegen</b>     | Nemouridae                       | Nemoura cinerea                | larve          | 25         |            | 41         |
|                        |                                  | Nemouridae                     | larve          |            | 1          |            |
| <b>Kokerjuffers</b>    | Limnephilidae                    | Glyptotaelius pellucidus       | larve          | 32         |            |            |
|                        |                                  | Limnephilidae                  | larve          |            | 2          |            |
|                        |                                  | Limnephilus flavicornis        | larve          | 7          |            |            |
|                        | Phryganeidae                     | Hagenella clathrata            | larve          | 5          |            |            |
|                        |                                  | Trichostegia minor             | larve          | 129        | 1          | 7          |
| <b>Tweevleugeligen</b> | Ceratopogonidae                  | Ceratopogonidae                | larve          | 1          | 4          | 9          |
|                        | Chironomidae                     | Chaetocladius piger gr.        | larve          |            |            | 30         |
|                        |                                  | Chironomus                     | larve          | 132        |            |            |
|                        |                                  | Limnophyes                     | larve          |            | 4          |            |
|                        |                                  | Limnophyes minimus agg.        | larve          | 13         |            | 3          |
|                        |                                  | Metriocnemus                   | larve          |            |            | 1          |
|                        |                                  | Paralimnophyes longiseta       | larve          | 46         | 15         | 2          |
|                        |                                  | Paraphaenocladus               | pop            |            |            | 1          |
|                        |                                  | Paraphaenocladus impensus agg. | larve          |            | 6          | 6          |
|                        |                                  | Paraphaenocladus spec. Volthe  | larve          |            | 17         | 44         |
|                        |                                  | Polypedilum uncinatum agg.     | larve          | 724        | 114        | 175        |
|                        |                                  | Pseudorthocladus               | larve          |            |            | 13         |
|                        |                                  | Pseudosmittia                  | larve          |            | 17         | 1          |
|                        |                                  | Rheocricotopus unidentatus     | larve          |            |            | 2          |
|                        |                                  | Tanytarsini                    | larve          |            |            | 1          |
|                        |                                  | Telmatopelopia nemorum         | larve          | 395        | 19         | 55         |
|                        |                                  | Trissocladius brevipalpis      | larve          | 105        | 9          | 3          |
|                        | Culicidae                        | Aedes cinereus/geminus         | larve          |            | 1          |            |
|                        |                                  | Culicidae                      | larve          | 16         | 3          |            |
|                        |                                  | Culicidae                      | pop            |            |            | 1          |
|                        |                                  | Culiseta morsitans             | larve          | 80         | 2          | 12         |
|                        |                                  | Ochlerotatus                   | larve          | 182        |            | 141        |
|                        |                                  | Ochlerotatus cantans           | larve          | 27         |            | 2          |
|                        |                                  | Ochlerotatus rusticus          | larve          | 64         |            | 34         |
|                        | Dolichopodidae                   | Dolichopodidae                 | larve          |            | 1          |            |
|                        | Limoniidae                       | Helius                         | larve          | 1          | 2          |            |
|                        |                                  | Limoniidae                     | larve          |            | 1          |            |
|                        | Sciomyzidae                      | Molophilus                     | larve          |            |            | 1          |
|                        |                                  | Sciomyzidae                    | larve          |            | 1          | 1          |
|                        | Tipulidae                        | Tipula                         | larve          |            | 1          |            |
| <b>Watermijten</b>     | Arrenuridae                      | Arrenurus bisulcicodulus       | vrouw          | 3          |            |            |
|                        |                                  | Arrenurus inexploratus         | man            | 1          |            |            |
|                        |                                  | Arrenurus inexploratus         | vrouw          | 2          |            |            |
|                        | Halacaridae                      | Lobohalacarus weberi           | adult          |            | 1          |            |



| Deelgebied:           | Sang en Goorkens                 |                                 |                        |                   |            |            |
|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------|------------|------------|
| Locatie:              | Het Sang, Mierlo - elzenbroekbos |                                 |                        |                   |            |            |
| Monster:              | mp1                              |                                 |                        |                   |            |            |
|                       |                                  |                                 |                        | 22-03-2019        | 14-11-2019 | 23-03-2020 |
| Hoofdgroep            | familie                          | taxon                           | stadium                |                   |            |            |
| Watermijten           | Halacaridae                      | Parasoldanellonyx parviscutatus | man                    |                   |            | 1          |
|                       | Hydryphantidae                   | Euthyas truncata                | adult                  | 6                 | 12         | 2          |
|                       |                                  | Euthyas truncata                | nymf                   | 1                 | 1          |            |
|                       |                                  | Hydryphantes                    | nymf                   | 5                 | 1          | 4          |
|                       |                                  | Hydryphantes planus             | adult                  | 13                | 13         | 7          |
|                       |                                  | Hydryphantes ruber              | adult                  | 2                 | 2          | 8          |
|                       |                                  | Parathyas dirempta              | adult                  | 7                 | 8          | 3          |
|                       |                                  | Tartarothyas romanica           | adult                  |                   | 3          |            |
|                       |                                  | Vietsia scutata                 | adult                  |                   | 2          |            |
|                       |                                  | Vietsia scutata                 | nymf                   |                   | 2          |            |
|                       |                                  | Pionidae                        | Acercopsis pistillifer | vrouw             | 1          |            |
|                       | Piona clavicornis                |                                 | man                    | 3                 |            |            |
|                       | Piona clavicornis                |                                 | nymf                   | 1                 | 6          |            |
|                       | Piona clavicornis                |                                 | vrouw                  | 11                | 1          | 6          |
|                       | Piona laminata                   |                                 | man                    | 1                 |            | 2          |
|                       | Piona laminata                   |                                 | vrouw                  | 21                |            | 2          |
|                       | Pionidae                         |                                 | nymf                   | 2                 | 6          |            |
|                       | Tiphys latipes                   |                                 | man                    |                   |            | 5          |
|                       | Tiphys latipes                   |                                 | vrouw                  |                   |            | 4          |
|                       | Kreeftachtigen                   |                                 | Asellidae              | Asellus aquaticus |            | 560        |
| Proasellus meridianus |                                  |                                 |                        | 74                | 4          | 66         |
| Tweekleppigen         | Sphaeriidae                      | Pisidium obtusale               |                        |                   |            | 4          |
|                       |                                  | Sphaerium nucleus               |                        | 2                 | 6          | 2          |
| Slakken               | Lymnaeidae                       | Lymnaeidae                      | juveniel               | 1                 |            |            |
|                       |                                  | Stagnicola palustris complex    |                        |                   | 1          | 11         |
|                       | Planorbidae                      | Planorbarius corneus            |                        |                   | 3          | 2          |
| Bloedzuigers          | Erpobdellidae                    | Trocheta                        | juveniel               |                   | 20         |            |
|                       |                                  | Trocheta pseudodina             |                        | 18                |            | 2          |
|                       | Glossiphoniidae                  | Glossiphonia concolor           |                        | 1                 |            | 3          |
|                       |                                  | Glossiphoniidae                 | juveniel               | 1                 | 2          |            |
| Borstelwormen         | Enchytraeidae                    | Enchytraeidae                   |                        | 619               | 383        | 80         |
|                       | Lumbricidae                      | Lumbricidae                     |                        |                   | 8          | 1          |
|                       | Lumbriculidae                    | Stylodrilus brachystylus        |                        |                   |            | 7          |
|                       | Naididae                         | Nais communis                   |                        |                   |            | 9          |
|                       |                                  | Pristina                        |                        |                   |            | 1          |
|                       |                                  | Pristina osbourni gr.           |                        |                   | 1          |            |
|                       |                                  | Pristina proboscidea            |                        | 3                 |            | 6          |
|                       |                                  | Aulodrilus limnobius            |                        |                   |            | 1          |
|                       |                                  | Limnodrilus hoffmeisteri        |                        |                   |            | 1          |
|                       |                                  | Tubificinae                     |                        | 5                 | 29         | 9          |

| <b>Deelgebied:</b> |               | Sang en Goorkens                          |         |            |            |            |
|--------------------|---------------|-------------------------------------------|---------|------------|------------|------------|
| <b>Locatie:</b>    |               | Broekkant, Lierop - elzen-/berkenbroekbos |         |            |            |            |
| <b>Monster:</b>    |               | mp2                                       |         | 22-03-2019 | 14-11-2019 | 23-03-2020 |
| Hoofdgroep         | familie       | taxon                                     | stadium | 22-03-2019 | 14-11-2019 | 23-03-2020 |
| Kevers             | Curculionidae | Curculionidae                             | adult   | 1          |            |            |
|                    | Dryopidae     | Dryops                                    | larve   | 3          |            | 4          |
|                    |               | Dryops                                    | vrouw   | 18         |            | 6          |
|                    |               | Dryops anglicanus                         | man     | 12         | 4          | 4          |
|                    | Dytiscidae    | Agabus bipustulatus                       | adult   | 1          |            |            |
|                    |               | Agabus bipustulatus                       | larve   |            |            | 1          |
|                    |               | Agabus striolatus                         | man     |            | 1          |            |



| <b>Deelgebied:</b> Sang en Goorkens                       |                 |                                |         |            |            |            |
|-----------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|---------|------------|------------|------------|
| <b>Locatie:</b> Broekkant, Lierop - elzen-/berkenbroekbos |                 |                                |         |            |            |            |
| <b>Monster:</b> mp2                                       |                 |                                |         |            |            |            |
| Hoofdgroep                                                | familie         | taxon                          | stadium | 22-03-2019 | 14-11-2019 | 23-03-2020 |
| <b>Kevers</b>                                             | Dytiscidae      | Agabus striolatus              | vrouw   |            | 2          |            |
|                                                           |                 | Hydroporus angustatus          | adult   | 12         |            |            |
|                                                           |                 | Hydroporus neglectus           | adult   | 2          | 1          |            |
|                                                           |                 | Hydroporus scalesianus         | adult   | 1          |            |            |
|                                                           |                 | Hydroporus striola             | adult   | 1          |            |            |
|                                                           |                 | Hygrotus decoratus             | adult   | 4          |            | 1          |
|                                                           |                 | Ilybius guttiger               | larve   | 2          | 2          |            |
|                                                           |                 | Ilybius guttiger               | man     | 3          |            |            |
|                                                           |                 | Ilybius guttiger               | vrouw   | 2          |            |            |
|                                                           |                 | Rhantus grapii                 | adult   | 1          |            |            |
|                                                           | Erirhinidae     | Tanysphyrus lemnae             | adult   | 1          |            |            |
|                                                           | Hydraenidae     | Hydraena palustris             | adult   | 4          |            |            |
|                                                           |                 | Hydraena testacea              | adult   |            | 1          |            |
|                                                           | Hydrochidae     | Hydrochus brevis               | adult   | 7          |            |            |
|                                                           |                 | Hydrochus crenatus             | adult   | 3          |            | 1          |
|                                                           | Hydrophilidae   | Anacaena globulus              | adult   |            |            | 1          |
|                                                           |                 | Anacaena limbata               | adult   | 17         | 4          | 6          |
|                                                           |                 | Anacaena lutescens             | adult   | 3          |            |            |
|                                                           |                 | Cercyon convexiusculus         | adult   | 3          |            |            |
|                                                           |                 | Hydrobius                      | adult   | 5          |            | 1          |
|                                                           |                 | Hydrochara caraboides          | adult   | 6          |            |            |
|                                                           | Scirtidae       | Cyphon                         | larve   | 2          | 1          |            |
|                                                           |                 | Microcara testacea             | larve   | 629        | 27         | 133        |
|                                                           | Staphylinidae   | Stenus                         | adult   | 2          | 1          |            |
| <b>Wantsen</b>                                            | Gerridae        | Gerris argentatus              | vrouw   | 1          |            |            |
|                                                           |                 | Gerris lacustris               | vrouw   |            |            | 1          |
|                                                           |                 | Gerris lateralis               | man     | 5          |            |            |
|                                                           |                 | Gerris lateralis               | vrouw   | 2          |            | 2          |
|                                                           | Saldidae        | Chartoscirta cincta            | adult   |            | 1          |            |
| <b>Steenvliegen</b>                                       | Nemouridae      | Nemoura cinerea                | larve   | 5          |            | 23         |
|                                                           |                 | Nemoura dubitans               | larve   | 11         | 1          | 2          |
|                                                           |                 | Nemouridae                     | larve   |            | 9          |            |
| <b>Kokerjuffers</b>                                       | Limnephilidae   | Glyptotaelius pellucidus       | larve   | 38         | 28         | 6          |
|                                                           |                 | Limnephilidae                  | larve   |            | 1          |            |
|                                                           |                 | Limnephilus auricula           | larve   |            |            | 1          |
|                                                           |                 | Limnephilus flavicornis        | larve   | 36         |            | 3          |
|                                                           | Phryganeidae    | Hagenella clathrata            | larve   |            | 2          |            |
|                                                           |                 | Trichostegia minor             | larve   | 136        | 36         | 56         |
| <b>Tweevleugeligen</b>                                    | Ceratopogonidae | Ceratopogonidae                | larve   | 8          | 2          | 6          |
|                                                           | Chironomidae    | Bryophaenocladus               | larve   |            |            | 1          |
|                                                           |                 | Chironomus                     | larve   | 7          |            |            |
|                                                           |                 | Limnophyes                     | larve   |            | 4          |            |
|                                                           |                 | Limnophyes minimus agg.        | larve   |            |            | 2          |
|                                                           |                 | Paralimnophyes longiseta       | larve   | 2          | 6          | 7          |
|                                                           |                 | Paraphaenocladus impensus agg. | larve   |            | 3          |            |
|                                                           |                 | Polypedilum uncinatum agg.     | larve   | 10         | 7          | 3          |
|                                                           |                 | Pseudorthocladus               | larve   | 7          | 49         | 3          |
|                                                           |                 | Pseudosmittia                  | larve   | 5          | 41         | 48         |
|                                                           |                 | Rheocricotopus unidentatus     | larve   | 1          |            |            |
|                                                           |                 | Telmatopelopia nemorum         | larve   | 200        | 39         | 85         |
|                                                           |                 | Trissocladius brevipalpis      | larve   | 1          |            |            |
|                                                           | Culicidae       | Aedes cinereus                 | larve   |            | 1          |            |
|                                                           |                 | Culiseta annulata              | larve   | 5          |            |            |
|                                                           |                 | Culiseta morsitans             | larve   | 114        | 62         | 48         |
|                                                           |                 | Ochlerotatus                   | larve   | 35         |            | 120        |
|                                                           |                 | Ochlerotatus cantans           | larve   |            |            | 4          |





| <b>Deelgebied:</b>     |                 | Sang en Goorkens                          |          |            |            |            |
|------------------------|-----------------|-------------------------------------------|----------|------------|------------|------------|
| <b>Locatie:</b>        |                 | Broekkant, Lierop - elzen-/berkenbroekbos |          |            |            |            |
| <b>Monster:</b>        |                 | mp2                                       |          |            |            |            |
| Hoofdgroep             | familie         | taxon                                     | stadium  | 22-03-2019 | 14-11-2019 | 23-03-2020 |
| <b>Tweevleugeligen</b> | Culicidae       | Ochlerotatus rusticus                     | larve    | 10         |            | 7          |
|                        | Cylindrotomidae | Triogma trisulcata                        | larve    | 8          | 1          |            |
|                        | Dolichopodidae  | Dolichopodidae                            | larve    |            |            | 2          |
|                        | Limoniidae      | Austrolimnophila                          | larve    |            | 1          |            |
|                        |                 | Helius                                    | larve    |            | 2          |            |
|                        | Sciomyzidae     | Sciomyzidae                               | larve    |            | 1          |            |
| <b>Watermijten</b>     | Arrenuridae     | Arrenurus                                 | nymf     | 1          |            |            |
|                        |                 | Arrenurus bisulcicodulus                  | vrouw    | 12         |            | 1          |
|                        |                 | Arrenurus inexploratus                    | man      | 15         |            |            |
|                        |                 | Arrenurus inexploratus                    | vrouw    | 20         |            | 3          |
|                        | Halacaridae     | Parasoldanellonyx parviscutatus           | man      |            |            | 3          |
|                        |                 |                                           |          |            |            |            |
|                        | Hydryphantidae  | Euthyas truncata                          | adult    | 2          |            |            |
|                        |                 | Euthyas truncata                          | nymf     | 3          |            |            |
|                        |                 | Hydryphantes                              | nymf     | 39         | 2          | 8          |
|                        |                 | Hydryphantes planus                       | adult    | 10         |            | 4          |
|                        |                 | Hydryphantes ruber                        | adult    | 27         |            | 12         |
|                        |                 | Hydryphantes ruber/planus                 | adult    |            | 2          |            |
|                        |                 | Parathyas                                 | nymf     | 3          | 1          |            |
|                        |                 | Parathyas barbigera                       | adult    | 1          |            | 1          |
|                        |                 | Parathyas dirempta                        | adult    | 33         | 2          | 8          |
|                        |                 | Tartarothyas romanica                     | adult    | 1          |            |            |
|                        | Piersigiidae    | Piersigia intermedia                      | adult    | 9          | 4          | 2          |
|                        | Pionidae        | Piona clavicornis                         | nymf     |            | 2          |            |
|                        |                 | Piona clavicornis                         | vrouw    | 3          |            |            |
|                        | Pionidae        | Pionidae                                  | nymf     |            | 2          |            |
| <b>Kreeftachtigen</b>  | Asellidae       | Asellus aquaticus                         |          | 1003       | 48         | 368        |
|                        |                 | Proasellus meridianus                     |          | 234        | 4          | 16         |
| <b>Tweekleppigen</b>   | Sphaeriidae     | Pisidium                                  | juveniel | 3          | 5          |            |
|                        |                 | Pisidium obtusale                         |          | 3          |            | 5          |
|                        |                 | Sphaerium nucleus                         |          | 10         | 8          |            |
| <b>Slakken</b>         | Lymnaeidae      | Stagnicola palustris complex              |          | 2          | 1          | 2          |
|                        | Planorbidae     | Bathymorphalus contortus                  |          |            | 2          |            |
|                        |                 | Planorbarius corneus                      |          |            | 2          | 1          |
| <b>Bloedzuigers</b>    | Erpobdellidae   | Trocheta                                  | juveniel | 7          |            |            |
|                        |                 | Trocheta                                  |          |            | 3          | 3          |
|                        | Hirudinidae     | Haemopsis sanguisuga                      |          | 1          |            |            |
| <b>Borstelwormen</b>   | Enchytraeidae   | Enchytraeidae                             |          | 242        | 219        | 56         |
|                        | Lumbricidae     | Lumbricidae                               |          | 2          | 3          |            |
|                        | Lumbriculidae   | Lumbriculidae                             |          |            |            | 1          |
|                        |                 | Stylodrilus brachystylus                  |          | 1          |            | 1          |
|                        | Naididae        | Pristina proboscidea                      |          |            | 2          |            |
|                        |                 | Pristina rosea                            |          |            |            | 1          |
|                        |                 | Tubificinae                               |          | 2          | 1          |            |

| Deelgebied: | Oude Gooren            |                       |         |            |            |            |            |
|-------------|------------------------|-----------------------|---------|------------|------------|------------|------------|
| Locatie:    | elzenbroekbos          |                       |         |            |            |            |            |
| Monster:    | mp1/mp2 (samengevoegd) |                       |         |            |            |            |            |
| Hoofdgroep  | familie                | taxon                 | stadium | 23-03-2019 | 11-08-2019 | 14-11-2019 | 24-03-2020 |
| Kevers      | Curculionidae          | Curculionidae         | adult   |            |            |            | 1          |
|             | Dryopidae              | Dryops                | vrouw   | 1          |            |            |            |
|             | Dytiscidae             | Acilius canaliculatus | vrouw   |            |            |            | 2          |
|             |                        | Agabus                |         | larve      |            |            |            |



| Deelgebied:     | Oude Gooren            |                                 |                |            |            |            |            |
|-----------------|------------------------|---------------------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|
| Locatie:        | elzenbroekbos          |                                 |                |            |            |            |            |
| Monster:        | mp1/mp2 (samengevoegd) |                                 |                |            |            |            |            |
| Hoofdgroep      | familie                | taxon                           | stadium        | 23-03-2019 | 11-08-2019 | 14-11-2019 | 24-03-2020 |
| Kevers          | Dytiscidae             | Agabus bipustulatus             | larve          |            |            | 1          | 3          |
|                 |                        | Agabus uliginosus               | larve          | 3          |            |            | 2          |
|                 |                        | Agabus uliginosus               | man            | 1          |            | 3          |            |
|                 |                        | Agabus uliginosus               | vrouw          | 3          |            |            | 2          |
|                 |                        | Ilybius guttiger                | larve          |            |            | 2          |            |
|                 |                        | Ilybius guttiger                | man            | 1          |            |            |            |
|                 | Hydraenidae            | Hydraena britteni               | vrouw          |            |            |            | 1          |
|                 |                        | Hydraena britteni               | man            |            | 1          | 2          |            |
|                 |                        | Hydraena testacea               | adult          |            | 52         |            | 1          |
|                 |                        | Ochthebius minimus              | adult          |            | 4          |            | 3          |
|                 | Hydrochidae            | Hydrochus brevis                | adult          | 1          |            | 1          | 2          |
|                 | Hydrophilidae          | Anacaena globulus               | adult          | 1          | 2          |            |            |
|                 |                        | Anacaena limbata                | adult          | 3          | 21         | 3          | 9          |
|                 |                        | Cercyon convexiusculus          | adult          |            | 2          |            |            |
|                 |                        | Cercyon sternalis               | man            |            | 1          |            |            |
|                 |                        | Helophorus grandis              | man            |            |            | 1          |            |
|                 |                        | Helophorus minutus              | adult          |            |            | 1          |            |
|                 |                        | Helophorus obscurus             | adult          |            |            | 2          |            |
|                 |                        | Hydrobius                       | adult          | 11         |            |            | 5          |
|                 |                        | Cyphon                          | larve          | 1          |            |            |            |
|                 | Staphylinidae          | Microcara testacea              | larve          | 1810       |            | 409        | 893        |
|                 |                        | Stenus                          | adult          | 4          |            |            |            |
|                 |                        | Stenus                          | adult          |            |            | 1          |            |
| Wantsen         | Gerridae               | Gerris lacustris                | man            | 1          |            |            |            |
|                 |                        | Gerris lacustris                | vrouw          |            |            |            | 1          |
|                 |                        | Gerris lateralis                | man            | 3          |            |            |            |
|                 |                        | Gerris lateralis                | vrouw          | 2          |            |            |            |
|                 | Hydrometridae          | Hydrometra stagnorum            | nymf           |            | 2          |            |            |
| Steeenvliegen   | Nemouridae             | Nemoura cinerea                 | larve          | 70         |            | 59         | 125        |
| Kokerjuffers    | Limnephilidae          | Glyptotaelius pellucidus        | larve          | 22         |            | 5          |            |
|                 |                        | Glyptotaelius pellucidus        | pop            |            |            |            | 4          |
|                 |                        | Limnephilus auricula            | larve          | 13         |            |            |            |
|                 |                        | Limnephilus lunatus             | larve          |            |            |            | 1          |
|                 | Phryganeidae           | Hagenella clathrata             | larve          |            |            | 2          |            |
|                 |                        | Trichostegia minor              | larve          | 80         |            | 45         | 21         |
| Tweevleugeligen | Ceratopogonidae        | Ceratopogonidae                 | larve          |            |            | 6          | 23         |
|                 |                        | Serromyia                       | larve          |            |            |            | 1          |
|                 | Chironomidae           | Bryophaenocladius               | larve          |            | 1          |            |            |
|                 |                        | Chaetocladius piger gr.         | larve          | 21         |            |            | 71         |
|                 |                        | Chironomus                      | larve          | 77         | 10         | 393        | 2          |
|                 |                        | Chironomus acidophilus agg.     | larve          |            |            |            | 5          |
|                 |                        | Chironomus parathummi           | larve          |            | 3          |            | 1          |
|                 |                        | Chironomus riparius agg.        | larve          | 175        |            |            |            |
|                 |                        | Micropsectra roseiventris       | larve          |            |            |            | 16         |
|                 |                        | Parakiefferiella                | larve          |            |            |            | 14         |
|                 |                        | Paralimnophyes longiseta        | larve          |            |            | 2          |            |
|                 |                        | Paraphaenocladius impensus agg. | larve          | 5          |            | 23         | 3          |
|                 |                        | Paraphaenocladius spec. Volthe  | larve          | 6          |            |            | 2          |
|                 |                        | Polypedilum uncinatum agg.      | larve          | 497        | 2          | 843        | 114        |
|                 |                        | Pseudorthocladius               | larve          | 3          |            |            | 2          |
|                 |                        | Pseudosmittia                   | larve          | 2          | 2          | 11         | 3          |
|                 |                        | Smittia aquatilis gr.           | larve          |            |            | 6          |            |
|                 |                        | Tanytarsini                     | larve          |            | 1          |            | 1          |
|                 |                        | Telmatopelopia nemorum          | larve          | 44         |            | 192        | 26         |
|                 |                        | Culicidae                       | Aedes cinereus | larve      |            | 1          |            |
|                 | Culex                  |                                 | larve          |            | 2          |            |            |



| Deelgebied:           | Oude Gooren            |                              |                         |                   |            |            |            |     |
|-----------------------|------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------|------------|------------|------------|-----|
| Locatie:              | elzenbroekbos          |                              |                         |                   |            |            |            |     |
| Monster:              | mp1/mp2 (samengevoegd) |                              |                         |                   |            |            |            |     |
| Hoofdgroep            | familie                | taxon                        | stadium                 | 23-03-2019        | 11-08-2019 | 14-11-2019 | 24-03-2020 |     |
| Tweevleugeligen       | Culicidae              | Culicidae                    | pop                     | 12                |            | 102        | 102        |     |
|                       |                        | Culiseta                     | larve                   |                   | 5          | 1          |            |     |
|                       |                        | Culiseta annulata            | larve                   |                   |            | 61         |            |     |
|                       |                        | Culiseta morsitans           | larve                   | 5                 |            | 595        | 51         |     |
|                       |                        | Ochlerotatus                 | larve                   | 122               |            |            | 281        |     |
|                       |                        | Ochlerotatus cantans         | larve                   | 44                |            |            | 435        |     |
|                       |                        | Ochlerotatus rusticus        | larve                   | 201               |            | 432        | 588        |     |
|                       |                        | Limoniidae                   | Helius                  | larve             |            |            | 1          | 1   |
|                       | Limoniidae             | Limoniidae                   | larve                   |                   |            | 1          |            |     |
|                       |                        | Molophilus                   | larve                   |                   | 1          |            |            |     |
|                       |                        | Psychodidae                  | Clytocerus              | larve             |            |            | 1          |     |
|                       | Psychodidae            | Feuerborniella               | larve                   |                   |            |            | 1          |     |
|                       |                        | Jungiella                    | larve                   | 1                 |            |            | 15         |     |
|                       |                        | Pneumia                      | larve                   | 1                 | 2          |            | 7          |     |
|                       | Psychodidae            | Psychodidae                  | larve                   | 1                 |            |            |            |     |
|                       |                        | Ptychopteridae               | Ptychoptera albimana    | man               |            |            |            | 1   |
|                       |                        | Ptychopteridae               | Ptychoptera contaminata | larve             |            | 4          |            |     |
|                       | Sciomyzidae            | Tetanocera                   | larve                   | 1                 |            |            |            |     |
|                       | Syrphidae              | Helophilus                   | larve                   |                   |            | 3          |            |     |
|                       | Tipulidae              | Tipulidae                    | larve                   |                   |            |            | 2          |     |
| Watermijten           | Arrenuridae            | Arrenurus                    | nymf                    |                   | 1          |            |            |     |
|                       |                        | Arrenurus inexploratus       | man                     |                   |            |            | 6          |     |
|                       |                        | Arrenurus inexploratus       | vrouw                   |                   |            |            | 5          |     |
|                       | Hydryphantidae         | Arrenurus sculptus           | man                     |                   |            |            | 1          |     |
|                       |                        | Arrenurus sculptus           | vrouw                   |                   |            |            | 2          |     |
|                       |                        | Euthyas truncata             | adult                   | 4                 |            | 4          | 4          |     |
|                       |                        | Euthyas truncata             | nymf                    | 5                 |            |            | 2          |     |
|                       |                        | Hydryphantes                 | nymf                    | 1                 |            |            | 8          |     |
|                       |                        | Hydryphantes planus          | adult                   | 18                |            |            | 5          |     |
|                       |                        | Hydryphantes ruber           | adult                   | 2                 |            | 2          | 5          |     |
|                       |                        | Parathyas                    | nymf                    | 3                 |            |            | 2          |     |
|                       |                        | Parathyas colligera          | adult                   | 1                 |            |            | 4          |     |
|                       |                        | Parathyas dirempta           | adult                   | 9                 |            | 21         | 22         |     |
|                       |                        | Parathyas pachystoma         | adult                   | 1                 |            |            |            |     |
|                       |                        | Tartarothyas romanica        | adult                   |                   |            | 1          | 3          |     |
|                       |                        | Tartarothyas romanica        | nymf                    |                   |            |            | 1          |     |
|                       |                        | Vietsia scutata              | adult                   |                   |            |            | 9          |     |
|                       |                        | Mideopsidae                  | Xystonotus willmanni    | adult             |            |            |            | 1   |
|                       |                        | Piersigiidae                 | Piersigia intermedia    | adult             |            |            | 1          | 1   |
|                       | Pionidae               | Aceropsis pistillifer        | vrouw                   |                   |            | 1          | 3          |     |
|                       |                        | Piona                        | nymf                    |                   |            | 4          |            |     |
|                       |                        | Piona clavicornis            | nymf                    | 3                 |            | 8          |            |     |
|                       |                        | Piona clavicornis            | vrouw                   | 31                |            |            | 8          |     |
|                       |                        | Piona laminata               | man                     |                   |            |            | 2          |     |
|                       |                        | Piona laminata               | vrouw                   | 4                 |            |            | 7          |     |
|                       |                        | Piona laminata/nodata        | man                     | 1                 |            |            |            |     |
|                       |                        | Tiphys latipes               | man                     |                   |            |            | 4          |     |
|                       |                        | Tiphys latipes               | vrouw                   |                   |            |            | 1          |     |
|                       |                        | Kreeftachtigen               | Asellidae               | Asellus aquaticus |            | 1261       | 36         | 240 |
| Proasellus meridianus |                        |                              |                         | 841               |            | 92         | 97         |     |
| Tweekleppigen         | Sphaeriidae            | Pisidium obtusale            |                         | 273               |            | 193        | 860        |     |
|                       |                        | Sphaerium                    | juveniel                | 5                 |            |            |            |     |
|                       |                        | Sphaerium nucleus            |                         | 2                 |            | 24         |            |     |
| Slakken               | Lymnaeidae             | Stagnicola palustris complex |                         | 7                 |            | 15         | 12         |     |
|                       | Physidae               | Aplexa hypnorum              |                         | 3                 |            | 4          |            |     |
|                       | Planorbidae            | Anisus leucostoma            |                         | 117               |            | 32         | 52         |     |



| Deelgebied:   | Oude Gooren            |                          |          |            |            |            |            |
|---------------|------------------------|--------------------------|----------|------------|------------|------------|------------|
| Locatie:      | elzenbroekbos          |                          |          |            |            |            |            |
| Monster:      | mp1/mp2 (samengevoegd) |                          |          |            |            |            |            |
| Hoofdgroep    | familie                | taxon                    | stadium  | 23-03-2019 | 11-08-2019 | 14-11-2019 | 24-03-2020 |
| Slakken       | Planorbidae            | Planorbarius corneus     |          | 2          |            | 3          |            |
|               |                        | Segmentina nitida        |          | 1          |            | 16         | 2          |
|               | Valvatidae             | Valvata cristata         |          | 2          |            |            | 1          |
| Bloedzuigers  | Erpobdellidae          | Trocheta                 | juveniel | 17         | 1          | 9          | 26         |
|               |                        | Trocheta pseudodina      |          | 21         |            | 3          | 2          |
|               | Glossiphoniidae        | Glossiphonia complanata  |          |            |            |            | 1          |
| Borstelwormen | Enchytraeidae          | Enchytraeidae            |          | 37         | 7          | 1100       | 52         |
|               | Lumbricidae            | Lumbricidae              |          |            |            | 3          | 52         |
|               | Lumbriculidae          | Lumbriculus variegatus   |          |            | 2          |            |            |
|               | Naididae               | Aulophorus furcatus      |          | 1          |            |            |            |
|               |                        | Naididae                 |          |            |            | 5          |            |
|               |                        | Nais communis            |          | 1          | 4          |            | 74         |
|               |                        | Pristina                 |          | 1          |            | 2          |            |
|               |                        | Pristina proboscidea     |          | 4          | 1          | 9          | 11         |
|               |                        | Pristina rosea           |          | 1          |            |            | 4          |
|               |                        | Slavina appendiculata    |          |            |            |            | 15         |
|               |                        | Limnodrilus hoffmeisteri |          | 1          |            |            | 85         |
|               |                        | Potamothrix heuscheri    |          | 1          |            |            |            |
|               |                        | Tubificinae              |          | 1          | 2          | 8          | 229        |

| Deelgebied:  | Laagveld/Leenderbos        |                          |                   |            |            |            |   |
|--------------|----------------------------|--------------------------|-------------------|------------|------------|------------|---|
| Locatie:     | Tongelreep - elzenbroekbos |                          |                   |            |            |            |   |
| Monster:     | mp1                        |                          |                   |            |            |            |   |
| Hoofdgroep   | familie                    | taxon                    | stadium           | 22-03-2019 | 14-11-2019 | 24-03-2020 |   |
| Kevers       | Dryopidae                  | Dryops                   | larve             | 1          | 1          |            |   |
|              | Dytiscidae                 | Agabus bipustulatus      | larve             | 2          | 2          | 14         |   |
|              |                            | Hydaticus seminiger      | vrouw             | 1          |            |            |   |
|              |                            | Hydroporus               | larve             |            |            | 1          |   |
|              |                            | Hydroporus angustatus    | adult             | 7          |            |            |   |
|              |                            | Hydroporus discretus     | adult             | 1          |            |            |   |
|              |                            | Hydroporus incognitus    | adult             | 4          |            |            |   |
|              |                            | Hydroporus melanarius    | adult             |            | 1          | 4          |   |
|              |                            | Hydroporus neglectus     | adult             | 2          |            |            |   |
|              |                            | Hydroporus palustris     | adult             | 2          |            |            |   |
|              |                            | Hygrotus decoratus       | adult             | 1          |            |            |   |
|              |                            | Ilybius fuliginosus      | larve             |            | 1          |            |   |
|              |                            | Hydraenidae              | Hydraena britteni | man        |            | 1          |   |
|              |                            | Hydrophilidae            | Anacaena globulus | adult      | 2          |            | 2 |
|              | Anacaena limbata           |                          | adult             | 2          |            | 8          |   |
|              | Anacaena lutescens         |                          | adult             | 4          |            |            |   |
|              | Cymbiodyta marginellus     |                          | adult             |            |            | 1          |   |
|              | Helophorus strigifrons     |                          | vrouw             |            |            | 1          |   |
|              | Hydrobius                  |                          | adult             | 8          |            | 2          |   |
|              | Hydrochara caraboides      |                          | adult             |            |            | 1          |   |
|              | Noteridae                  | Noterus crassicornis     | adult             | 4          |            |            |   |
|              | Scirtidae                  | Cyphon                   | larve             | 29         |            | 7          |   |
|              |                            | Microcara testacea       | larve             | 6          | 14         | 144        |   |
|              | Staphylinidae              | Stenus                   | adult             |            |            | 1          |   |
| Steenvliegen | Nemouridae                 | Nemoura cinerea          | larve             | 48         | 8          | 61         |   |
|              |                            | Nemoura dubitans         | larve             | 4          |            |            |   |
|              |                            | Nemouridae               | larve             |            | 2          |            |   |
| Kokerjuffers | Limnephilidae              | Glyptotaelius pellucidus | larve             | 7          | 9          | 1          |   |





| Deelgebied:     | Laagveld/Leenderbos        |                                     |                       |                |            |            |    |   |
|-----------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------|------------|------------|----|---|
| Locatie:        | Tongelreep - elzenbroekbos |                                     |                       |                |            |            |    |   |
| Monster:        | mp1                        |                                     |                       |                |            |            |    |   |
| Hoofdgroep      | familie                    | taxon                               | stadium               | 22-03-2019     | 14-11-2019 | 24-03-2020 |    |   |
| Kokerjuffers    | Limnephilidae              | Limnephilus auricula                | larve                 | 3              |            |            |    |   |
|                 |                            | Limnephilus flavicornis             | larve                 | 3              |            | 2          |    |   |
|                 |                            | Limnephilus lunatus                 | larve                 | 1              |            |            |    |   |
|                 | Phryganeidae               | Trichostegia minor                  | larve                 | 7              | 2          | 2          |    |   |
| Tweevleugeligen | Ceratopogonidae            | Ceratopogonidae                     | larve                 | 40             | 53         | 131        |    |   |
|                 | Chironomidae               | Bryophaenocladius                   | larve                 |                |            | 1          |    |   |
|                 |                            | Chaetocladius piger gr.             | larve                 | 172            | 19         | 39         |    |   |
|                 |                            | Chironomus                          | larve                 | 3              | 19         | 3          |    |   |
|                 |                            | Chironomus                          | pop                   |                |            | 2          |    |   |
|                 |                            | Chironomus parathummi               | larve                 | 3              |            | 16         |    |   |
|                 |                            | Diplocladius cultriger              | larve                 |                | 4          |            |    |   |
|                 |                            | Krenopelopia binotata               | larve                 |                |            | 6          |    |   |
|                 |                            | Limnophyes                          | larve                 | 2              | 11         |            |    |   |
|                 |                            | Limnophyes minimus agg.             | larve                 |                |            | 1          |    |   |
|                 |                            | Micropsectra                        | pop                   |                |            | 1          |    |   |
|                 |                            | Micropsectra apposita/notescens     | larve                 |                |            | 5          |    |   |
|                 |                            | Natarsia punctata                   | larve                 | 23             | 22         | 23         |    |   |
|                 |                            | Orthoclaadiinae                     | larve                 | 2              |            |            |    |   |
|                 |                            | Parakiefferiella                    | larve                 |                |            | 1          |    |   |
|                 |                            | Paralimnophyes longiseta            | larve                 |                | 4          | 2          |    |   |
|                 |                            | Paraphaenocladius                   | larve                 | 3              |            |            |    |   |
|                 |                            | Paraphaenocladius impensus agg.     | larve                 |                | 4          |            |    |   |
|                 |                            | Paraphaenocladius pseudirritus agg. | larve                 |                |            | 1          |    |   |
|                 |                            | Paratendipes albimanus              | larve                 | 2              |            |            |    |   |
|                 |                            | Polypedilum cultellatum             | larve                 |                |            | 1          |    |   |
|                 |                            | Polypedilum scalaenum               | larve                 | 2              |            |            |    |   |
|                 |                            | Polypedilum uncinatum agg.          | larve                 | 15             | 30         | 39         |    |   |
|                 |                            | Procladius                          | larve                 | 2              |            |            |    |   |
|                 |                            | Pseudorthocladius                   | larve                 | 46             | 37         | 7          |    |   |
|                 |                            | Pseudosmittia                       | larve                 | 2              | 19         | 1          |    |   |
|                 |                            | Rheocricotopus unidentatus          | larve                 |                |            | 3          |    |   |
|                 |                            | Telmatopelopia nemorum              | larve                 | 16             | 7          | 67         |    |   |
|                 |                            | Trissocladius brevipalpis           | larve                 |                | 264        |            |    |   |
|                 |                            | Xenopelopia                         | larve                 | 15             |            |            |    |   |
|                 |                            | Culicidae                           | Anopheles claviger    | larve          |            |            | 1  |   |
|                 |                            |                                     | Culicidae             | pop            |            |            | 5  |   |
|                 |                            |                                     | Culiseta              | larve          |            | 3          |    |   |
|                 |                            |                                     | Culiseta annulata     | larve          |            | 4          |    |   |
|                 |                            |                                     | Culiseta morsitans    | larve          | 1          | 7          | 6  |   |
|                 |                            |                                     | Ochlerotatus          | larve          | 4          |            | 96 |   |
|                 |                            |                                     | Ochlerotatus rusticus | larve          |            | 1          | 1  |   |
|                 |                            |                                     | Dolichopodidae        | Dolichopodidae | larve      |            | 1  |   |
|                 |                            |                                     | Limoniidae            | Erioptera      | larve      |            | 2  | 1 |
|                 |                            |                                     |                       | Helius         | larve      | 2          |    |   |
|                 |                            | Molophilus                          | larve                 |                |            | 1          |    |   |
|                 |                            | Pilaria                             | larve                 |                | 5          |            |    |   |
|                 |                            | Rhypholophus                        | larve                 | 1              |            |            |    |   |
|                 |                            | Pediciidae                          | Tricyphona            | larve          | 1          |            |    |   |
|                 | Psychodidae                | Pneumia                             | larve                 |                | 1          | 2          |    |   |
|                 |                            | Psychodidae                         | pop                   |                |            | 1          |    |   |
|                 | Ptychopteridae             | Ptychoptera albimana                | larve                 |                | 4          |            |    |   |
|                 |                            | Ptychoptera minuta                  | larve                 | 2              |            |            |    |   |
|                 | Sciomyzidae                | Tetanocera                          | larve                 |                |            | 2          |    |   |
|                 | Syrphidae                  | Helophilus                          | larve                 |                | 2          |            |    |   |
|                 | Tabanidae                  | Tabanidae                           | larve                 | 2              |            |            |    |   |
| Watermijten     | Arrenuridae                | Arrenurus mediorotundatus           | vrouw                 | 1              |            |            |    |   |



| Deelgebied:    | Laagveld/Leenderbos        |                              |          | 22-03-2019 | 14-11-2019 | 24-03-2020 |
|----------------|----------------------------|------------------------------|----------|------------|------------|------------|
| Locatie:       | Tongelreep - elzenbroekbos |                              |          |            |            |            |
| Monster:       | mp1                        |                              |          |            |            |            |
| Hoofdgroep     | familie                    | taxon                        | stadium  |            |            |            |
| Watermijten    | Hydryphantidae             | Euthyas truncata             | adult    | 7          |            | 7          |
|                |                            | Euthyas truncata             | nymf     | 1          |            |            |
|                |                            | Hydryphantes                 | nymf     |            |            | 3          |
|                |                            | Hydryphantes ruber/planus    | adult    | 2          |            |            |
|                |                            | Panisellus thienemanni       | man      | 1          |            |            |
|                |                            | Panisellus thienemanni       | nymf     | 1          |            |            |
|                |                            | Panisellus thienemanni       | vrouw    | 2          |            |            |
|                |                            | Parathyas                    | nymf     | 7          |            | 2          |
|                |                            | Parathyas colligera          | adult    | 1          |            | 3          |
|                |                            | Parathyas dirempta           | adult    | 2          |            |            |
|                |                            | Parathyas pachystoma         | adult    | 13         |            | 2          |
|                |                            | Tartarothyas romanica        | adult    | 2          |            | 1          |
|                |                            | Tartarothyas romanica        | nymf     | 1          |            |            |
|                |                            | Vietsia scutata              | nymf     |            | 1          |            |
|                | Pionidae                   | Pionidae                     | nymf     |            | 2          |            |
|                |                            | Tiphys latipes               | man      | 1          |            | 11         |
|                |                            | Tiphys latipes               | vrouw    |            |            | 2          |
| Kreeftachtigen | Asellidae                  | Asellus aquaticus            |          | 130        | 3          |            |
|                |                            | Proasellus meridianus        |          | 23         | 6          | 7          |
| Tweekleppigen  | Sphaeriidae                | Pisidium obtusale            |          | 242        | 105        | 242        |
| Slakken        | Lymnaeidae                 | Galba truncatula             |          |            | 10         | 5          |
|                |                            | Stagnicola palustris complex |          |            | 2          | 28         |
| Bloedzuigers   | Erpobdellidae              | Trocheta                     | juveniel |            | 4          |            |
|                | Glossiphoniidae            | Glossiphonia complanata      |          | 1          |            |            |
| Borstelwormen  | Enchytraeidae              | Enchytraeidae                |          | 516        | 21         | 14         |
|                | Lumbricidae                | Lumbricidae                  |          |            | 1          |            |
| Borstelwormen  | Lumbriculidae              | Lumbriculus variegatus       |          | 92         |            |            |
|                |                            | Stylodrilus heringianus      |          | 52         |            | 44         |
|                | Naididae                   | Nais communis                |          | 98         |            | 16         |
|                |                            | Pristina osbourni gr.        |          | 2          |            |            |
|                |                            | Pristina proboscidea         |          | 37         |            | 2          |
|                |                            | Pristina rosea               |          | 7          |            | 5          |
|                |                            | Limnodrilus hoffmeisteri     |          | 7          | 15         | 64         |
|                |                            | Rhyacodrilus coccineus       |          | 15         |            | 6          |
|                |                            | Tubifex tubifex              |          |            | 46         | 11         |
|                |                            | Tubificinae                  |          | 27         | 688        | 105        |

| Deelgebied: | Strijper Aa                 |                        |         |            |            |            |
|-------------|-----------------------------|------------------------|---------|------------|------------|------------|
| Locatie:    | Strijperheg - elzenbroekbos |                        |         |            |            |            |
| Monster:    | mp1                         |                        |         |            |            |            |
| Hoofdgroep  | familie                     | taxon                  | stadium | 22-03-2019 | 14-11-2019 | 23-03-2020 |
| Kevers      | Dytiscidae                  | Agabus bipustulatus    | larve   | 17         |            | 10         |
|             |                             | Agabus striolatus      | vrouw   | 1          | 1          |            |
|             |                             | Dytiscus               | larve   |            |            | 1          |
|             |                             | Hygrotus decoratus     | adult   | 1          |            |            |
|             |                             | Ilybius chalconatus    | larve   |            | 1          |            |
|             |                             | Ilybius chalconatus    | vrouw   |            | 1          |            |
|             |                             | Ilybius guttiger       | larve   |            | 2          | 1          |
|             |                             | Ilybius guttiger       | vrouw   | 1          |            |            |
|             |                             | Ilybius quadriguttatus | larve   | 1          |            |            |
|             | Hydraenidae                 | Hydraena palustris     | adult   | 1          |            | 6          |
|             | Hydrochidae                 | Hydrochus brevis       | adult   |            |            | 5          |



| Deelgebied:     | Strijper Aa                 |                                 |                 |            |            |            |
|-----------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------|------------|------------|
| Locatie:        | Strijperheg - elzenbroekbos |                                 |                 |            |            |            |
| Monster:        | mp1                         |                                 |                 |            |            |            |
| Hoofdgroep      | familie                     | taxon                           | stadium         | 22-03-2019 | 14-11-2019 | 23-03-2020 |
| Kevers          | Hydrophilidae               | Cercyon convexiusculus          | adult           | 4          |            | 2          |
|                 |                             | Hydrobius                       | adult           | 2          | 1          |            |
|                 |                             | Hydrochara caraboides           | adult           |            | 1          |            |
|                 | Scirtidae                   | Cyphon                          | larve           | 2          |            | 10         |
|                 |                             | Cyphon padi                     | man             |            |            | 1          |
|                 |                             | Microcara testacea              | larve           | 135        | 4          | 91         |
|                 | Staphylinidae               | Stenus                          | adult           |            |            | 1          |
| Wantsen         | Gerridae                    | Gerris lacustris                | man             |            |            | 1          |
|                 |                             | Gerris lacustris                | vrouw           |            |            | 1          |
|                 |                             | Gerris lateralis                | man             | 3          |            |            |
|                 |                             | Gerris lateralis                | vrouw           | 3          |            |            |
|                 |                             | Gerris odontogaster             | man             |            |            | 1          |
|                 | Notonectidae                | Notonecta glauca                | adult           | 1          |            |            |
|                 | Steenvliegen                | Nemouridae                      | Nemoura cinerea | larve      | 3          |            |
| Kokerjuffers    | Limnephilidae               | Glyptotaelius pellucidus        | larve           | 45         | 4          |            |
|                 |                             | Limnephilus                     | larve           | 7          |            |            |
|                 |                             | Limnephilus flavicornis         |                 |            |            | 1          |
|                 | Phryganeidae                | Limnephilus flavicornis         | larve           | 14         |            |            |
|                 |                             | Hagenella clathrata             | larve           |            |            | 1          |
|                 |                             | Trichostegia minor              | larve           | 100        | 40         | 62         |
| Tweevleugeligen | Chaoboridae                 | Mochlonyx velutinus complex     | larve           |            |            | 11         |
|                 | Chironomidae                | Chaetocladius piger gr.         | larve           | 9          |            |            |
|                 |                             | Chironomus                      | larve           | 22         | 313        | 5          |
|                 |                             | Chironomus                      | pop             |            |            | 1          |
|                 |                             | Chironomus acerbiphilus         | larve           | 7          |            |            |
|                 |                             | Chironomus acidophilus agg.     | larve           |            |            | 30         |
|                 |                             | Chironomus luridus agg.         | larve           | 4          |            | 17         |
|                 |                             | Chironomus riparius agg.        | larve           |            | 3          |            |
|                 |                             | Limnophyes asquamatus           | larve           |            |            | 1          |
|                 |                             | Limnophyes minimus agg.         | larve           | 4          | 48         |            |
|                 |                             | Natarsia punctata               | larve           |            |            | 1          |
|                 |                             | Paralimnophyes longiseta        | larve           | 4          | 64         | 4          |
|                 |                             | Paraphaenocladus spec. Volthe   | larve           | 2          |            |            |
|                 |                             | Polypedilum uncinatum agg.      | larve           | 76         | 76         | 62         |
|                 |                             | Pseudorthocladus                | larve           | 2          |            |            |
|                 |                             | Pseudosmittia                   | larve           | 2          | 7          | 5          |
|                 |                             | Telmatopelopia nemorum          | larve           | 49         | 61         | 185        |
|                 |                             | Trissocladus brevipalpis        | larve           | 355        | 9          |            |
|                 |                             | Trissocladus brevipalpis        | pop             | 9          |            |            |
|                 | Culicidae                   | Culiseta morsitans              | larve           | 29         | 9          | 37         |
|                 |                             | Ochlerotatus                    | larve           | 12         |            | 330        |
|                 |                             | Ochlerotatus cantans            | larve           |            |            | 5          |
|                 | Dolichopodidae              | Dolichopodidae                  | larve           |            | 1          |            |
|                 | Limoniidae                  | Helius                          | larve           | 2          |            |            |
|                 |                             | Molophilus                      | larve           | 1          |            |            |
| Tweevleugeligen | Psychodidae                 | Psychodidae                     | larve           |            | 1          |            |
|                 | Sciomyzidae                 | Sciomyzidae                     | larve           |            |            | 1          |
|                 | Tabanidae                   | Hybomitra                       | larve           | 2          | 1          | 3          |
|                 | Tipulidae                   | Tipulidae                       | larve           |            |            | 2          |
| Watermijten     | Halacaridae                 | Parasoldanellonyx parviscutatus | vrouw           | 1          |            |            |
|                 | Hydryphantidae              | Euthyas truncata                | adult           | 1          |            |            |
|                 |                             | Hydryphantes                    | nymf            |            |            | 1          |
|                 |                             | Hydryphantes planus             | adult           | 3          |            | 1          |
|                 |                             | Hydryphantes ruber              | adult           | 6          |            | 1          |
|                 |                             | Parathyas                       | nymf            |            |            | 2          |
|                 |                             | Parathvas colligera             | adult           |            |            | 1          |



| <b>Deelgebied:</b> Strijper Aa<br><b>Locatie:</b> Strijperheg - elzenbroekbos<br><b>Monster:</b> mp1 |                |                          |          | 22-03-2019 | 14-11-2019 | 23-03-2020 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------|----------|------------|------------|------------|
| Hoofdgroep                                                                                           | familie        | taxon                    | stadium  |            |            |            |
| Watermijten                                                                                          | Hydryphantidae | Parathyas dirempta       | adult    | 3          |            | 5          |
|                                                                                                      |                | Piersigia intermedia     | adult    |            |            | 3          |
|                                                                                                      |                | Piersigia intermedia     | nymf     |            | 1          |            |
|                                                                                                      | Pionidae       | Aceropsis pistillifer    | vrouw    |            |            | 1          |
|                                                                                                      |                | Piona clavicornis        | man      | 1          |            |            |
|                                                                                                      |                | Piona clavicornis        | nymf     | 4          |            |            |
|                                                                                                      |                | Piona clavicornis        | vrouw    | 4          |            |            |
|                                                                                                      |                | Piona laminata           | vrouw    | 4          |            |            |
|                                                                                                      |                | Piona laminata/nodata    | man      | 2          |            |            |
|                                                                                                      |                | Piona nodata             | man      |            |            | 2          |
|                                                                                                      |                | Piona nodata             | vrouw    |            |            | 5          |
|                                                                                                      |                | Pionidae                 | nymf     | 3          | 1          | 1          |
| Kreeftachtigen                                                                                       | Crangonyctidae | Crangonyx pseudogracilis |          |            |            | 1          |
|                                                                                                      | Asellidae      | Asellus aquaticus        |          | 4          | 3          | 56         |
|                                                                                                      |                | Proasellus meridianus    |          | 3          | 10         | 264        |
| Tweekleppigen                                                                                        | Sphaeriidae    | Musculium lacustre       |          |            | 1          |            |
|                                                                                                      |                | Pisidium obtusale        |          |            | 7          | 6          |
| Slakken                                                                                              | Planorbidae    | Planorbarius corneus     |          | 1          |            |            |
| Bloedzuigers                                                                                         | Erpobdellidae  | Trocheta                 | juveniel |            | 2          |            |
|                                                                                                      |                | Trocheta pseudodina      |          |            |            | 3          |
| Borstelwormen                                                                                        | Enchytraeidae  | Enchytraeidae            |          | 12         | 92         | 7          |
|                                                                                                      | Lumbricidae    | Lumbricidae              |          | 1          | 6          | 2          |
|                                                                                                      | Lumbriculidae  | Lumbriculidae            |          |            | 2          |            |
|                                                                                                      |                | Lumbriculus variegatus   |          | 6          |            |            |
|                                                                                                      |                | Rhynchelmis limosella    | juveniel |            |            | 3          |
|                                                                                                      |                | Stylodrilus heringianus  |          |            | 1          |            |
|                                                                                                      | Naididae       | Tubificinae              |          | 1          | 2          |            |

| <b>Deelgebied:</b> Strijper Aa<br><b>Locatie:</b> Berkenputten - elzenbroekbos<br><b>Monster:</b> mp2 |               |                          |                    | 23-03-2020 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|--------------------|------------|
| Hoofdgroep                                                                                            | familie       | taxon                    | stadium            |            |
| Kevers                                                                                                | Dytiscidae    | Agabus                   | larve              | 2          |
|                                                                                                       |               | Dytiscus                 | larve              | 1          |
|                                                                                                       |               | Dytiscus dimidiatus      | man                | 1          |
|                                                                                                       |               | Dytiscus dimidiatus      | vrouw              | 1          |
|                                                                                                       |               | Hydroporus scalesianus   | adult              | 1          |
|                                                                                                       |               | Suphrodytes dorsalis     | adult              | 1          |
|                                                                                                       |               | Suphrodytes figuratus    | adult              | 1          |
|                                                                                                       |               | Hydraenidae              | Hydraena britteni  | 1          |
|                                                                                                       |               | Hydrochidae              | Hydrochus crenatus | 2          |
|                                                                                                       |               | Hydrophilidae            | Anacaena limbata   | 5          |
| Kevers                                                                                                |               | Hydrobius                | adult              | 6          |
|                                                                                                       |               | Hydrochara caraboides    | adult              | 1          |
|                                                                                                       |               | Scirtidae                | Cyphon             | 3          |
|                                                                                                       |               |                          | Microcara testacea | 150        |
|                                                                                                       | Staphylinidae | Stenus                   | adult              | 1          |
|                                                                                                       |               |                          |                    |            |
| Wantsen                                                                                               | Gerridae      | Gerris lateralis         | man                | 1          |
| Steenvliegen                                                                                          | Nemouridae    | Nemoura cinerea          | larve              | 3          |
|                                                                                                       |               | Nemoura dubitans         | larve              | 2          |
| Kokerjuffers                                                                                          | Limnephilidae | Glyptotaelius pellucidus | larve              | 3          |
|                                                                                                       |               | Limnephilus flavicornis  | larve              | 5          |





| Deelgebied:     | Strijper Aa                  |                                |                        | 23-03-2020 |     |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------|-----|
| Locatie:        | Berkenputten - elzenbroekbos |                                |                        |            |     |
| Monster:        | mp2                          |                                |                        |            |     |
| Hoofdgroep      | familie                      | taxon                          | stadium                |            |     |
| Kokerjuffers    | Phryganeidae                 | Trichostegia minor             | larve                  | 41         |     |
| Tweevleugeligen | Ceratopogonidae              | Ceratopogonidae                | larve                  | 3          |     |
|                 | Chaoboridae                  | Mochlonyx velutinus complex    | larve                  | 4          |     |
|                 | Chironomidae                 | Chaetocladius piger gr.        | larve                  | 1          |     |
|                 |                              | Limnophyes minimus agg.        | larve                  | 2          |     |
|                 |                              | Paraphaenocladius spec. Volthe | larve                  | 4          |     |
|                 |                              | Polypedilum uncinatum agg.     | larve                  | 10         |     |
|                 |                              | Rheocricotopus unidentatus     | larve                  | 1          |     |
|                 |                              | Telmatopelopia nemorum         | larve                  | 109        |     |
|                 |                              | Culiseta morsitans             | larve                  | 103        |     |
|                 |                              | Ochlerotatus                   | larve                  | 11         |     |
|                 | Ochlerotatus rusticus        | larve                          | 143                    |            |     |
|                 | Watermijten                  | Arrenuridae                    | Arrenurus inexploratus | man        | 2   |
|                 |                              |                                | Arrenurus inexploratus | vrouw      | 3   |
| Hydryphantidae  |                              | Euthyas truncata               | adult                  | 1          |     |
|                 |                              | Euthyas truncata               | nymf                   | 1          |     |
|                 |                              | Hydryphantes                   | nymf                   | 1          |     |
|                 |                              | Hydryphantes planus            | adult                  | 10         |     |
|                 |                              | Hydryphantes ruber             | adult                  | 1          |     |
|                 |                              | Parathyas dirempta             | adult                  | 12         |     |
| Piersigiidae    |                              | Piersigia intermedia           | adult                  | 2          |     |
| Pionidae        |                              | Piona clavicornis              | vrouw                  | 1          |     |
|                 |                              | Piona laminata                 | vrouw                  | 1          |     |
|                 |                              | Pionidae                       | nymf                   | 2          |     |
|                 |                              | Tiphys latipes                 | vrouw                  | 1          |     |
| Kreeftachtigen  |                              | Asellidae                      | Asellus aquaticus      |            | 12  |
|                 |                              |                                | Proasellus coxalis     |            | 861 |
| Tweekleppigen   | Sphaeriidae                  | Pisidium obtusale              |                        | 8          |     |
|                 |                              | Sphaerium                      | juveniel               | 1          |     |
|                 |                              | Sphaerium nucleus              |                        | 2          |     |
| Slakken         | Lymnaeidae                   | Stagnicola palustris complex   |                        | 11         |     |
|                 | Planorbidae                  | Planorbarius corneus           |                        | 2          |     |
| Bloedzuigers    | Erpobdellidae                | Trocheta                       | juveniel               | 8          |     |
|                 |                              | Trocheta pseudodina            |                        | 3          |     |
| Borstelwormen   | Enchytraeidae                | Enchytraeidae                  |                        | 9          |     |
|                 | Lumbriculidae                | Stylodrilus brachystylus       |                        | 2          |     |
|                 | Naididae                     | Pristina proboscidea           |                        | 1          |     |
|                 |                              | Aulodrilus limnobius           |                        | 4          |     |
|                 |                              | Tubificinae                    |                        | 2          |     |

|             |                    |                            |         |            |            |
|-------------|--------------------|----------------------------|---------|------------|------------|
| Deelgebied: | De Brand, Udenhout |                            |         | 22-04-2017 | 28-10-2017 |
| Locatie:    | elzenbroekbos      |                            |         |            |            |
| Monster:    | mp1                |                            |         |            |            |
| Hoofdgroep  | familie            | taxon                      | stadium |            |            |
| Kevers      | Dryopidae          | Dryops                     | larve   |            | 1          |
|             |                    | Dryops anglicanus          | adult   | 4          |            |
|             | Dytiscidae         | Acilius canaliculatus      | adult   | 1          |            |
|             |                    | Agabus bipustulatus        | adult   |            | 2          |
|             |                    | Hydroporus angustatus      | adult   | 4          | 11         |
|             |                    | Hydroporus planus          | adult   |            | 1          |
|             |                    | Hydroporus striola         | adult   | 1          | 1          |
|             |                    | Hygrotus decoratus         | adult   | 5          | 31         |
|             |                    | Hygrotus impressopunctatus | adult   |            | 1          |
|             |                    |                            |         |            |            |



|                 |                    |                            |           |            |            |   |
|-----------------|--------------------|----------------------------|-----------|------------|------------|---|
| Deelgebied:     | De Brand, Udenhout |                            |           | 22-04-2017 | 28-10-2017 |   |
| Locatie:        | elzenbroekbos      |                            |           |            |            |   |
| Monster:        | mp1                |                            |           |            |            |   |
| Hoofdgroep      | familie            | taxon                      | stadium   |            |            |   |
| Kevers          | Dytiscidae         | Ilybius chalconatus        | adult     |            | 1          |   |
|                 |                    | Rhantus grapii             | adult     | 1          |            |   |
|                 |                    | Suphrodytes dorsalis       | adult     | 7          | 1          |   |
|                 |                    | Suphrodytes figuratus      | adult     | 1          |            |   |
|                 | Haliplidae         | Haliplus fulvicollis       | man       |            | 2          |   |
|                 |                    | Haliplus fulvicollis       | vrouw     |            | 5          |   |
|                 | Hydraenidae        | Hydraena palustris         | adult     | 7          | 1          |   |
|                 |                    | Hydraena testacea          | adult     | 5          | 20         |   |
|                 |                    | Limnebius aluta            | adult     | 9          | 2          |   |
|                 | Hydrochidae        | Hydrochus brevis           | adult     | 2          | 1          |   |
|                 | Hydrophilidae      | Anacaena globulus          | adult     | 2          | 1          |   |
|                 |                    | Anacaena limbata           | adult     | 5          | 15         |   |
|                 |                    | Anacaena lutescens         | adult     | 2          |            |   |
|                 |                    | Cercyon convexiusculus     | adult     | 6          |            |   |
|                 |                    | Cymbiodyta marginellus     | adult     | 3          |            |   |
|                 |                    | Enochrus coarctatus        | adult     | 1          |            |   |
|                 |                    | Helophorus obscurus        | man       |            | 2          |   |
|                 |                    | Hydrobius                  | adult     | 6          | 1          |   |
|                 |                    | Hydrobius                  | larve     | 5          |            |   |
|                 |                    | Cyphon                     | larve     | 1          | 1          |   |
|                 |                    | Cyphon pubescens           | vrouw     | 1          |            |   |
|                 |                    | Microcara testacea         | larve     | 4          | 8          |   |
|                 |                    | Scirtidae                  | larve     |            | 1          |   |
| Wantsen         | Gerridae           | Gerris lateralis           | adult     | 11         |            |   |
|                 | Hydrometridae      | Hydrometra stagnorum       | adult     | 4          | 3          |   |
|                 | Veliidae           | Microvelia buenoi          | adult     | 31         | 6          |   |
| Steenvliegen    | Nemouridae         | Nemoura cinerea            | adult     | 3          |            |   |
|                 |                    | Nemoura dubitans           | larve     |            | 2          |   |
|                 |                    | Nemouridae                 | larve     |            | 1          |   |
| Kokerjuffers    | Beraeidae          | Beraea pullata             | larve     |            | 1          |   |
|                 | Limnephilidae      | Anabolia brevipennis       | larve     | 5          |            |   |
|                 |                    | Glyptotaelius pellucidus   | larve     | 3          | 17         |   |
|                 |                    | Limnephilidae              | larve     |            | 4          |   |
|                 |                    | Limnephilus flavicornis    | larve     | 21         |            |   |
|                 |                    | Limnephilus stigma         | larve     | 2          |            |   |
|                 | Phryganeidae       | Trichostegia minor         | larve     | 37         | 10         |   |
|                 |                    | Trichostegia minor         | pop       | 1          |            |   |
| Tweevleugeligen | Ceratopogonidae    | Ceratopogonidae            | larve     | 6          | 7          |   |
|                 | Chaoboridae        | Chaoborus pallidus         | larve     | 1          |            |   |
|                 | Chironomidae       | Chironomus                 | larve     | 20         | 13         |   |
|                 |                    | Chironomus dorsalis        | larve     | 1          |            |   |
|                 |                    | Chironomus luridus agg.    | larve     | 24         |            |   |
|                 |                    | Chironomus parathummi      | larve     | 3          |            |   |
|                 |                    | Krenopelopia               | larve     |            | 1          |   |
|                 |                    | Mollerella calcarella      | larve     |            | 1          |   |
|                 |                    | Paratanytarsus tenellus    | larve     |            | 1          |   |
|                 |                    | Polypedilum uncinatum agg. | larve     | 52         | 32         |   |
|                 |                    | Xenopelopia                | larve     | 1          |            |   |
|                 |                    | Culicidae                  | Culicidae | pop        | 2          |   |
|                 |                    |                            | Culiseta  | larve      |            | 2 |
|                 | Culiseta morsitans |                            | larve     | 3          | 28         |   |
|                 | Dixidae            | Dixella amphibia           | larve     | 2          |            |   |
|                 | Limoniidae         | Helius                     | larve     | 6          | 13         |   |
|                 | Psychodidae        | Peripsychoda               | larve     |            | 1          |   |
|                 |                    | Psychodidae                | larve     | 1          |            |   |
|                 |                    | Psychodidae                | pop       | 1          |            |   |
|                 | Ptychopteridae     | Ptychoptera contaminata    | larve     | 1          |            |   |
|                 |                    | Ptychoptera minuta         | larve     | 3          |            |   |
|                 | Stratiomyidae      | Oplodontha viridula        | larve     | 4          | 1          |   |



|                       |                    |                          |                       |            |            |    |
|-----------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|------------|------------|----|
| Deelgebied:           | De Brand, Udenhout |                          |                       | 22-04-2017 | 28-10-2017 |    |
| Locatie:              | elzenbroekbos      |                          |                       |            |            |    |
| Monster:              | mp1                |                          |                       |            |            |    |
| Hoofdgroep            | familie            | taxon                    | stadium               |            |            |    |
| Tweevleugeligen       | Syrphidae          | Helophilus               | larve                 |            | 2          |    |
|                       | Tipulidae          | Prionocera               | larve                 | 2          |            |    |
|                       |                    | Tipulidae                | larve                 |            | 2          |    |
| Watermijten           | Arrenuridae        | Arrenurus bisulcicodulus | vrouw                 | 11         | 2          |    |
|                       |                    | Arrenurus inexploratus   | man                   | 2          | 2          |    |
|                       |                    | Arrenurus inexploratus   | vrouw                 | 3          | 1          |    |
|                       | Hydryphantidae     | Euthyas truncata         | adult                 | 1          | 2          |    |
|                       |                    | Euthyas truncata         | nymf                  |            | 1          |    |
|                       |                    | Hydryphantes             | nymf                  |            | 5          |    |
|                       |                    | Hydryphantes planus      | adult                 | 1          |            |    |
|                       |                    | Hydryphantes ruber       | adult                 | 1          |            |    |
|                       |                    | Hydryphantes tenuipalpis | adult                 | 11         | 4          |    |
|                       |                    | Parathyas                | nymf                  | 1          |            |    |
|                       |                    | Parathyas barbiger       | adult                 | 1          |            |    |
|                       |                    | Parathyas colligera      | adult                 | 1          |            |    |
|                       |                    | Parathyas dirempta       | adult                 | 4          | 4          |    |
|                       |                    | Piersigiidae             | Piersigia intermedia  | nymf       |            | 1  |
|                       |                    | Pionidae                 | Piona laminata        | man        | 1          |    |
|                       |                    |                          | Piona laminata        | vrouw      | 5          |    |
|                       |                    |                          | Pionidae              | nymf       |            | 5  |
|                       | Tiphys latipes     |                          | vrouw                 | 1          |            |    |
|                       | Kreeftachtigen     | Asellidae                | Asellus aquaticus     |            | 9          | 35 |
|                       |                    |                          | Proasellus meridianus |            | 2          | 1  |
| Crangonyctidae        |                    | Crangonyx pseudogracilis |                       | 20         | 23         |    |
| Tweekleppigen         | Sphaeriidae        | Pisidium obtusale        |                       | 11         |            |    |
|                       |                    | Sphaerium nucleus        |                       | 5          |            |    |
| Slakken               | Acroloxiidae       | Acroloxus lacustris      |                       | 2          |            |    |
|                       | Planorbidae        | Bathyomphalus contortus  |                       | 15         | 1          |    |
|                       |                    | Planorbarius corneus     |                       | 5          |            |    |
|                       |                    | Segmentina nitida        |                       | 57         | 43         |    |
|                       | Valvatidae         | Valvata cristata         |                       | 9          | 5          |    |
| Bloedzuigers          | Erpobdellidae      | Erpobdellidae            |                       |            | 1          |    |
|                       |                    | Trocheta                 | juveniel              | 1          | 3          |    |
|                       |                    | Trocheta pseudodina      |                       |            | 1          |    |
|                       | Glossiphoniidae    | Glossiphonia complanata  |                       |            | 6          |    |
| Glossiphonia concolor |                    |                          | 2                     |            |            |    |
| Borstelwormen         | Enchytraeidae      | Enchytraeidae            |                       | 4          | 11         |    |
|                       | Lumbricidae        | Lumbricidae              |                       |            | 18         |    |
|                       | Lumbriculidae      | Lumbriculidae            |                       | 2          | 1          |    |
|                       |                    | Lumbriculus variegatus   |                       | 7          | 8          |    |
|                       |                    | Rhynchelmis              |                       | 3          |            |    |
|                       |                    | Rhynchelmis tetratheca   |                       |            | 2          |    |
|                       | Naididae           | Dero digitata            |                       | 13         |            |    |
|                       |                    | Nais communis            |                       | 2          | 3          |    |
|                       |                    | Aulodrilus pluriset      |                       |            | 1          |    |
|                       |                    | Tubificinae              |                       |            | 6          |    |
| Platwormen            | Dendrocoelidae     | Dendrocoelum lacteum     |                       | 1          |            |    |



## Bijlage 2    Voorkomen taxa in categorieën voor kwel en droogte + frequentie en pH-range

| Data uit 46 broekbossen |                                       | Categorieën § 3.5.1, stap 1: |   |   |   |   | kwel |   |   |   |   | droogte |   |   |   |   | Aangetroffen op locaties (%) | pH (laagste waarde) | pH (hoogste waarde) | pH (gemiddelde) |
|-------------------------|---------------------------------------|------------------------------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| Hoofdgroep              | Taxon                                 | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 |                              |                     |                     |                 |
| Bloedzuigers            | <i>Glossiphonia complanata</i>        |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 37.0                         | 4.3                 | 6.9                 | 6.3             |
|                         | <i>Glossiphonia concolor</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 26.1                         | 5.9                 | 7.6                 | 6.7             |
|                         | <i>Haemopsis sanguisuga</i>           |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 21.7                         | 5.8                 | 7.6                 | 6.6             |
|                         | <i>Trocheta pseudodina</i>            |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 39.1                         | 4.8                 | 7.2                 | 6.3             |
| Borstelwormen           | <i>Aulodrilus limnobius</i>           |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 8.7                          | 5.9                 | 6.8                 | 6.2             |
|                         | <i>Aulophorus furcatus</i>            |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 23.9                         | 5.9                 | 7.6                 | 6.7             |
|                         | <i>Lumbriculus variegatus</i>         |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 84.8                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.2             |
|                         | <i>Nais communis</i>                  |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 67.4                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.4             |
|                         | <i>Pristina longiseta/proboscidea</i> |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 60.9                         | 4.5                 | 7.6                 | 6.4             |
|                         | <i>Pristina rosea</i>                 |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 13.0                         | 4.5                 | 7                   | 6.1             |
|                         | <i>Rhyacodrilus coccineus</i>         |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 21.7                         | 4.4                 | 7.6                 | 6               |
|                         | <i>Rhynchelmis limosella</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 26.1                         | 4.8                 | 7.2                 | 6.3             |
|                         | <i>Rhynchelmis tetratheca</i>         |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 34.8                         | 4.3                 | 7.2                 | 6.4             |
|                         | <i>Slavina appendiculata</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 13.0                         | 6.1                 | 7.1                 | 6.7             |
|                         | <i>Stylodrilus brachystylus</i>       |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 17.4                         | 5.5                 | 6.6                 | 6.2             |
|                         | <i>Stylodrilus heringianus</i>        |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 34.8                         | 4.4                 | 7.6                 | 6.1             |
|                         | <i>Stylodrilus lemni</i>              |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 15.2                         | 5.9                 | 7.2                 | 6.7             |
| Platwormen              | <i>Dendrocoelum lacteum</i>           |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 17.4                         | 5.8                 | 7.2                 | 6.7             |
|                         | <i>Polycelis tenuis</i>               |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 21.7                         | 4.3                 | 7.4                 | 6               |
|                         | <i>Schmidtea</i>                      |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 23.9                         | 5.8                 | 7.3                 | 6.7             |
| Slakken                 | <i>Anisus leucostoma</i>              |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 34.8                         | 5.8                 | 7.4                 | 6.6             |
|                         | <i>Aplexa hypnorum</i>                |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 26.1                         | 6                   | 7.4                 | 6.8             |
|                         | <i>Bathymorphus contortus</i>         |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 37.0                         | 5.8                 | 7.2                 | 6.6             |
|                         | <i>Planorbis corneus</i>              |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 45.7                         | 4.8                 | 7.6                 | 6.5             |
|                         | <i>Planorbis planorbis</i>            |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 26.1                         | 6.1                 | 7.6                 | 6.7             |
|                         | <i>Segmentina nitida</i>              |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 54.3                         | 5.8                 | 7.4                 | 6.6             |
|                         | <i>Stagnicola</i>                     |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 76.1                         | 5.5                 | 7.6                 | 6.5             |
|                         | <i>Valvata cristata</i>               |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 41.3                         | 5.9                 | 7.2                 | 6.6             |
| Tweekleppigen           | <i>Pisidium milium</i>                |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 19.6                         | 5.9                 | 7.4                 | 6.5             |
|                         | <i>Pisidium obtusale</i>              |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 80.4                         | 4.3                 | 7.4                 | 6.4             |
|                         | <i>Pisidium pseudosphaerium</i>       |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 6.5                          | 6.5                 | 6.5                 | 6.5             |
|                         | <i>Sphaerium nucleus</i>              |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 43.5                         | 5.8                 | 7.6                 | 6.6             |
| Kreeftachtigen          | <i>Asellus aquaticus</i>              |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 93.5                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.2             |
|                         | <i>Crangonyx pseudogracilis</i>       |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 54.3                         | 4.3                 | 7.4                 | 6.2             |
|                         | <i>Proasellus coxalis</i>             |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 23.9                         | 5.4                 | 7.6                 | 6.1             |
|                         | <i>Proasellus meridianus</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 50.0                         | 4.3                 | 7.2                 | 6.3             |
| Watermijten             | <i>Acerocopsis pistillifer</i>        |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 28.3                         | 4.8                 | 7.2                 | 6.5             |
|                         | <i>Arrenurus bifidicodulus</i>        |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 10.9                         | 6.5                 | 7.6                 | 7.1             |
|                         | <i>Arrenurus bisulcicodulus</i>       |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 10.9                         | 5.8                 | 7.1                 | 6.5             |
|                         | <i>Arrenurus inexploratus</i>         |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 52.2                         | 5.8                 | 7.6                 | 6.6             |
|                         | <i>Arrenurus mediorotundatus</i>      |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 10.9                         | 4.5                 | 7.6                 | 6.4             |
|                         | <i>Arrenurus sculptus</i>             |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 6.5                          | 5.9                 | 7.6                 | 6.7             |
|                         | <i>Arrenurus truncatellus</i>         |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 8.7                          | 4.9                 | 7.6                 | 6.4             |
|                         | <i>Euthyas truncata</i>               |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 84.8                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.3             |
|                         | <i>Hydryphantes hellichi</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 15.2                         | 6.5                 | 7                   | 6.7             |
|                         | <i>Hydryphantes planus</i>            |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 60.9                         | 4.8                 | 7.6                 | 6.4             |
|                         | <i>Hydryphantes ruber</i>             |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 58.7                         | 4.8                 | 7.6                 | 6.5             |
|                         | <i>Lobohalacarus weberi</i>           |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 13.0                         | 4.5                 | 7                   | 6.2             |
|                         | <i>Panisellus thienemanni</i>         |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 4.3                          | 6.1                 | 6.7                 | 6.4             |





| Data uit 46 broekbossen |                                        | Categorieën § 3.5.1, stap 1: |   |   |   |   | kwel |   |   |   |   | droogte |   |   |   |   | Aangetroffen op locaties (%) | pH (laagste waarde) | pH (hoogste waarde) | pH (gemiddelde) |
|-------------------------|----------------------------------------|------------------------------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| Hoofdgroep              | Taxon                                  | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 |                              |                     |                     |                 |
| Watermijten             | <i>Parasoldanellonyx parviscutatus</i> |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 21.7                         | 4.8                 | 7.2                 | 6.2             |
|                         | <i>Parathyas barbiger</i>              |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 34.8                         | 4.4                 | 7.6                 | 6.5             |
|                         | <i>Parathyas colligera</i>             |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 47.8                         | 4.8                 | 7.3                 | 6.6             |
|                         | <i>Parathyas dirempta</i>              |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 54.3                         | 4.8                 | 7.6                 | 6.5             |
|                         | <i>Parathyas pachystoma</i>            |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 39.1                         | 4.9                 | 7.6                 | 6.6             |
|                         | <i>Piersigia intermedia</i>            |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 69.6                         | 4.5                 | 7.6                 | 6.3             |
|                         | <i>Piona clavicornis</i>               |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 39.1                         | 4.8                 | 7.4                 | 6.4             |
|                         | <i>Piona laminata</i>                  |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 32.6                         | 4.8                 | 7.6                 | 6.5             |
|                         | <i>Piona nodata</i>                    |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 10.9                         | 4.8                 | 7.4                 | 6.2             |
|                         | <i>Pionopsis lutescens</i>             |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 15.2                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.1             |
|                         | <i>Tartarothyas romanica</i>           |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 26.1                         | 5.8                 | 7.2                 | 6.4             |
|                         | <i>Tiphys latipes</i>                  |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 60.9                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.4             |
|                         | <i>Tiphys scaurus</i>                  |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 10.9                         | 4.3                 | 7                   | 5.7             |
|                         | <i>Vietsia scutata</i>                 |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 21.7                         | 5.8                 | 6.9                 | 6.4             |
|                         | <i>Xystonotus willmanni</i>            |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 4.3                          | 6.1                 | 6.5                 | 6.3             |
| Kevers                  | <i>Acilius canaliculatus</i>           |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 39.1                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.1             |
|                         | <i>Acilius sulcatus</i>                |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 8.7                          | 4.3                 | 6.9                 | 5.6             |
|                         | <i>Agabus affinis</i>                  |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 13.0                         | 4.4                 | 6.6                 | 5.5             |
|                         | <i>Agabus bipustulatus</i>             |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 80.4                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.1             |
|                         | <i>Agabus striolatus</i>               |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 30.4                         | 4.8                 | 7                   | 6.2             |
|                         | <i>Agabus sturmii</i>                  |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 17.4                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.1             |
|                         | <i>Agabus uliginosus</i>               |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 45.7                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.2             |
|                         | <i>Agabus unguicularis</i>             |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 13.0                         | 4.3                 | 7.1                 | 6               |
|                         | <i>Anacaena globulus</i>               |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 76.1                         | 4.4                 | 7.6                 | 6.2             |
|                         | <i>Anacaena limbata</i>                |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 84.8                         | 4.5                 | 7.6                 | 6.3             |
|                         | <i>Anacaena lutescens</i>              |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 78.3                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.1             |
|                         | <i>Cercyon convexiusculus</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 71.7                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.1             |
|                         | <i>Cercyon sternalis</i>               |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 6.5                          | 6.7                 | 7.2                 | 6.8             |
|                         | <i>Coelostoma orbiculare</i>           |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 19.6                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.4             |
|                         | <i>Colymbetes fuscus</i>               |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 13.0                         | 4.3                 | 7.6                 | 5.8             |
|                         | <i>Cymbiodyta marginellus</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 58.7                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.5             |
|                         | <i>Cyphon</i>                          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 89.1                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.1             |
|                         | <i>Dryops anglicanus</i>               |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 21.7                         | 5.8                 | 7.2                 | 6.3             |
|                         | <i>Dryops auriculatus</i>              |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 6.5                          | 7.2                 | 7.6                 | 7.4             |
|                         | <i>Dytiscus dimidiatus</i>             |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 19.6                         | 5.5                 | 6.9                 | 6.2             |
|                         | <i>Dytiscus marginalis</i>             |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 8.7                          | 4.3                 | 5.9                 | 5.4             |
|                         | <i>Enochrus affinis</i>                |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 6.5                          | 4.4                 | 7.2                 | 6               |
|                         | <i>Enochrus coarctatus</i>             |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 52.2                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.4             |
|                         | <i>Enochrus ochropterus</i>            |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 6.5                          | 5.8                 | 6.7                 | 6.3             |
|                         | <i>Enochrus quadripunctatus</i>        |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 13.0                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.6             |
|                         | <i>Haliplus fulvicollis</i>            |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 2.2                          | 6.9                 | 6.9                 | 6.9             |
|                         | <i>Helochares obscurus</i>             |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 10.9                         | 4.3                 | 7.4                 | 6.2             |
|                         | <i>Helochares punctatus</i>            |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 4.3                          | 5.8                 | 6.5                 | 6.2             |
|                         | <i>Helophorus brevipalpis</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 28.3                         | 4.3                 | 7.4                 | 6.4             |
|                         | <i>Helophorus grandis</i>              |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 39.1                         | 4.3                 | 7.2                 | 5.9             |
|                         | <i>Helophorus minutus</i>              |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 17.4                         | 5.8                 | 7.2                 | 6.7             |
|                         | <i>Helophorus obscurus</i>             |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 73.9                         | 4.4                 | 7.7                 | 6.1             |
|                         | <i>Helophorus strigifrons</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 13.0                         | 6.3                 | 7.2                 | 6.9             |
|                         | <i>Hydaticus seminiger</i>             |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 23.9                         | 4.3                 | 7.6                 | 6               |
|                         | <i>Hydraena britteni</i>               |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 41.3                         | 6.6                 | 7.6                 | 6.7             |
|                         | <i>Hydraena palustris</i>              |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 50.0                         | 4.8                 | 7.2                 | 6.4             |
|                         | <i>Hydraena testacea</i>               |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 47.8                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.6             |
|                         | <i>Hydrobius</i>                       |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 54.3                         | 5.5                 | 7.4                 | 6.4             |
|                         | <i>Hydrochara caraboides</i>           |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 30.4                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.2             |
|                         | <i>Hydrochus brevis</i>                |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 43.5                         | 4.8                 | 6.8                 | 6.3             |



| Data uit 46 broekbossen |                                    | Categorieën § 3.5.1, stap 1: |   |   |   |   | kwel |   |   |   |   | droogte |   |   |   |   | Aangetroffen op locaties (%) | pH (laagste waarde) | pH (hoogste waarde) | pH (gemiddelde) |
|-------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| Hoofdgroep              | Taxon                              | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 |                              |                     |                     |                 |
| Kevers                  | <i>Hydrochus crenatus</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 26.1                         | 5.8                 | 7.6                 | 6.5             |
|                         | <i>Hydroporus angustatus</i>       |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 71.7                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.3             |
|                         | <i>Hydroporus discretus</i>        |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 4.3                          | 6.1                 | 6.7                 | 6.4             |
|                         | <i>Hydroporus erythrocephalus</i>  |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 21.7                         | 4.3                 | 7                   | 6.1             |
|                         | <i>Hydroporus gyllenhalii</i>      |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 21.7                         | 4.3                 | 7.2                 | 5.9             |
|                         | <i>Hydroporus incognitus</i>       |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 34.8                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.1             |
|                         | <i>Hydroporus melanarius</i>       |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 28.3                         | 4.3                 | 6.7                 | 5.5             |
|                         | <i>Hydroporus memnonius</i>        |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 17.4                         | 4.3                 | 7.6                 | 6               |
|                         | <i>Hydroporus neglectus</i>        |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 63.0                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.1             |
|                         | <i>Hydroporus nigrita</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 6.5                          | 6.6                 | 7.4                 | 7               |
|                         | <i>Hydroporus obscurus</i>         |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 4.3                          | 4.3                 | 7.1                 | 5.7             |
|                         | <i>Hydroporus palustris</i>        |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 30.4                         | 5.8                 | 7.6                 | 6.7             |
|                         | <i>Hydroporus planus</i>           |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 30.4                         | 4.3                 | 7.4                 | 6.2             |
|                         | <i>Hydroporus scalesianus</i>      |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 39.1                         | 4.3                 | 7.2                 | 5.9             |
|                         | <i>Hydroporus striola</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 43.5                         | 4.3                 | 7.4                 | 6.2             |
|                         | <i>Hydroporus tristis</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 34.8                         | 4.3                 | 7.6                 | 5.8             |
|                         | <i>Hydroporus umbrosus</i>         |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 23.9                         | 4.3                 | 7.4                 | 6.1             |
|                         | <i>Hygrotus decoratus</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 52.2                         | 4.3                 | 7.4                 | 6.2             |
|                         | <i>Hygrotus inaequalis</i>         |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 17.4                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.3             |
|                         | <i>Ilybius ater</i>                |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 19.6                         | 5.8                 | 7.4                 | 6.7             |
|                         | <i>Ilybius chalconatus</i>         |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 19.6                         | 4.8                 | 7.3                 | 6.3             |
|                         | <i>Ilybius guttiger</i>            |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 58.7                         | 4.3                 | 7.4                 | 6.1             |
|                         | <i>Ilybius quadriguttatus</i>      |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 26.1                         | 4.8                 | 7.6                 | 6.7             |
|                         | <i>Laccobius bipunctatus</i>       |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 26.1                         | 4.9                 | 7.6                 | 6.6             |
|                         | <i>Laccornis oblongus</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 13.0                         | 6.5                 | 7.4                 | 6.9             |
|                         | <i>Limnebius aluta</i>             |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 37.0                         | 4.3                 | 7.4                 | 6.5             |
|                         | <i>Lioporus haemorrhoidalis</i>    |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 26.1                         | 4.3                 | 7.6                 | 5.8             |
|                         | <i>Microcara testacea</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 95.7                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.1             |
|                         | <i>Noterus crassicornis</i>        |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 34.8                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.4             |
|                         | <i>Ochthebius minimus</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 26.1                         | 6.6                 | 7.6                 | 6.9             |
|                         | <i>Rhantus grapii</i>              |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 26.1                         | 4.9                 | 7.6                 | 6.4             |
|                         | <i>Suphrodytes dorsalis</i>        |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 13.0                         | 5.8                 | 7.1                 | 6.4             |
|                         | <i>Suphrodytes figuratus</i>       |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 8.7                          | 6                   | 6.9                 | 6.6             |
| Wantsen                 | <i>Gerris lacustris</i>            |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 47.8                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.1             |
|                         | <i>Gerris lateralis</i>            |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 47.8                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.1             |
|                         | <i>Hebrus pusillus</i>             |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 8.7                          | 5.5                 | 6.9                 | 6.3             |
|                         | <i>Hebrus ruficeps</i>             |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 15.2                         | 4.3                 | 7.4                 | 6               |
|                         | <i>Hesperocorixa sahlbergi</i>     |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 19.6                         | 4.3                 | 6.9                 | 6.1             |
|                         | <i>Hydrometra stagnorum</i>        |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 54.3                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.3             |
|                         | <i>Microvelia buenoi</i>           |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 37.0                         | 4.3                 | 7.4                 | 6.2             |
|                         | <i>Nepa cinerea</i>                |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 21.7                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.4             |
| Steenvliegen            | <i>Nemoura cinerea</i>             |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 43.5                         | 4.5                 | 7.6                 | 6.4             |
|                         | <i>Nemoura dubitans</i>            |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 30.4                         | 4.5                 | 7.4                 | 6.4             |
| Kokerjuffers            | <i>Anabolia brevipennis</i>        |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 21.7                         | 5.8                 | 7                   | 6.7             |
|                         | <i>Beraea pullata</i>              |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 19.6                         | 5.9                 | 7.4                 | 6.6             |
|                         | <i>Glyptotaelius pellucidus</i>    |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 76.1                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.3             |
|                         | <i>Hagenella clathrata</i>         |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 34.8                         | 4.4                 | 7.3                 | 6               |
|                         | <i>Limnephilus auricula</i>        |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 23.9                         | 5.8                 | 7.3                 | 6.5             |
|                         | <i>Limnephilus flavicornis</i>     |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 71.7                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.5             |
|                         | <i>Limnephilus stigma</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 26.1                         | 4.3                 | 6.9                 | 5.9             |
|                         | <i>Oligotricha striata</i>         |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 6.5                          | 5.9                 | 7.4                 | 6.7             |
| Dansmuggen              | <i>Trichostegia minor</i>          |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 84.8                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.1             |
|                         | <i>Chaetocladius piger gr.</i>     |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 45.7                         | 4.4                 | 7.4                 | 6.3             |
|                         | <i>Chironomus acidophilus agg.</i> |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 28.3                         | 4.8                 | 7.3                 | 6.5             |
|                         | <i>Chironomus parathummi</i>       |                              |   |   |   |   |      |   |   |   |   |         |   |   |   |   | 39.1                         | 4.4                 | 7                   | 6.4             |



| Data uit 46 broekbossen  |                                       | Categorieën § 3.5.1, stap 1: |   |   |   |   | kwel |   |   |   |   | droogte |   |   |   |   | Aangetroffen op locaties (%) | pH (laagste waarde) | pH (hoogste waarde) | pH (gemiddelde) |
|--------------------------|---------------------------------------|------------------------------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| Hoofdgroep               | Taxon                                 | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 |                              |                     |                     |                 |
| Dansmuggen               | <i>Chironomus riparius</i> agg.       | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 28.3                         | 4.5                 | 7.6                 | 6.4             |
|                          | <i>Diplocladius cultriger</i>         | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6.5                          | 6.7                 | 7.2                 | 6.9             |
|                          | <i>Krenopelopia binotata</i>          | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 41.3                         | 4.9                 | 7.4                 | 6.5             |
|                          | <i>Limnophyes asquamatus</i>          | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 23.9                         | 4.4                 | 7.1                 | 6               |
|                          | <i>Metriocnemus fuscipes</i>          | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 26.1                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.4             |
|                          | <i>Micropsectra atrofasciata</i>      | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 4.3                          | 6.5                 | 6.7                 | 6.6             |
|                          | <i>Micropsectra roseiventris</i>      | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 10.9                         | 5.9                 | 7.2                 | 6.5             |
|                          | <i>Natarsia punctata</i>              | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 41.3                         | 4.4                 | 7.1                 | 6.4             |
|                          | <i>Neozavrelia cuneipennis</i>        | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 4.3                          | 6.5                 | 6.9                 | 6.7             |
|                          | <i>Parakiefferiella</i>               | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 4.3                          | 6.5                 | 6.7                 | 6.6             |
|                          | <i>Paralimnophyes longiseta</i>       | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 76.1                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.2             |
|                          | <i>Paraphaenocladus impensus</i> agg. | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 26.1                         | 5.8                 | 7.2                 | 6.5             |
|                          | <i>Paraphaenocladus spec</i> Volthe.  | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 15.2                         | 4.8                 | 6.8                 | 6.1             |
|                          | <i>Parapsectra</i>                    | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 4.3                          | 6.1                 | 6.6                 | 6.4             |
|                          | <i>Paratanytarsus tenellulus</i>      | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 19.6                         | 5.5                 | 7.6                 | 6.6             |
|                          | <i>Paratendipes nudisquama</i>        | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 10.9                         | 5.9                 | 7.4                 | 6.5             |
|                          | <i>Polypedilum cultellatum</i>        | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 13.0                         | 5.5                 | 7.2                 | 6.3             |
|                          | <i>Polypedilum scalaenum</i>          | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6.5                          | 5.9                 | 6.7                 | 6.2             |
|                          | <i>Polypedilum uncinatum</i> agg.     | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 89.1                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.3             |
|                          | <i>Psectrotanypus varius</i>          | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 13.0                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.4             |
|                          | <i>Pseudorthocladus</i>               | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 45.7                         | 4.3                 | 7.3                 | 6.3             |
|                          | <i>Pseudosmittia</i>                  | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 32.1                         | 4.4                 | 7.2                 | 5.9             |
|                          | <i>Rheocricotopus unidentatus</i>     | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 19.6                         | 5.8                 | 7.2                 | 6.4             |
|                          | <i>Telmatopelopia nemorum</i>         | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 80.4                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.2             |
|                          | <i>Trissocladius brevialpis</i>       | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 23.9                         | 4.8                 | 7                   | 6.1             |
|                          | <i>Xenopelopia</i>                    | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 45.7                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.5             |
|                          | <i>Zavrelia pentatoma</i>             | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 19.6                         | 5.8                 | 7.6                 | 6.8             |
| Tweevleugeligen (overig) | <i>Aedes cinereus</i>                 | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 15.2                         | 4.3                 | 7.1                 | 5.8             |
|                          | <i>Anopheles claviger</i>             | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 8.7                          | 6.6                 | 7                   | 6.8             |
|                          | <i>Austrolimnophila</i>               | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 2.2                          | 5.8                 | 5.8                 | 5.8             |
|                          | <i>Chaoborus crystallinus</i>         | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 19.6                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.2             |
|                          | <i>Chaoborus flavicans</i>            | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6.5                          | 4.3                 | 7.2                 | 6.2             |
|                          | <i>Chaoborus pallidus</i>             | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 26.1                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.4             |
|                          | <i>Clytocerus</i>                     | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 10.9                         | 6.5                 | 7.2                 | 6.9             |
|                          | <i>Culiseta annulata</i>              | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 26.1                         | 5.5                 | 7.6                 | 6.6             |
|                          | <i>Culiseta morsitans</i>             | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 89.1                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.2             |
|                          | <i>Dixella aestivalis</i>             | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 13.0                         | 5.5                 | 7.3                 | 6.5             |
|                          | <i>Dixella amphibia</i>               | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 45.7                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.3             |
|                          | <i>Eutonia barbipes</i>               | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 8.7                          | 6.1                 | 7.4                 | 6.7             |
|                          | <i>Feuerborniella</i>                 | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 4.3                          | 6.1                 | 6.5                 | 6.3             |
|                          | <i>Jungiella</i>                      | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 28.3                         | 4.5                 | 7.6                 | 6.6             |
|                          | <i>Mochlonyx velutinus</i> complex    | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 17.4                         | 4.8                 | 6.5                 | 5.7             |
|                          | <i>Ochlerotatus cantans</i>           | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 65.2                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.3             |
|                          | <i>Ochlerotatus punctor</i>           | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 15.2                         | 4.3                 | 6.6                 | 5.3             |
|                          | <i>Ochlerotatus rusticus</i>          | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 32.6                         | 5.5                 | 7.3                 | 6.4             |
|                          | <i>Oplodontha viridula</i>            | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 23.9                         | 5.9                 | 7.6                 | 6.8             |
|                          | <i>Peripsychoda</i>                   | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 17.4                         | 5.9                 | 7.3                 | 6.9             |
|                          | <i>Phalacrocerca replicata</i>        | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 4.3                          | 6.5                 | 6.9                 | 6.7             |
|                          | <i>Ptychoptera alimana</i>            | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6.5                          | 5.9                 | 6.7                 | 6.4             |
|                          | <i>Ptychoptera contaminata</i>        | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 32.6                         | 4.5                 | 7.6                 | 6.5             |
|                          | <i>Ptychoptera minuta</i>             | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 54.3                         | 4.3                 | 7.6                 | 6.3             |
|                          | <i>Rhypholophus</i>                   | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 8.7                          | 4.4                 | 6.7                 | 5.1             |
|                          | <i>Tonnoiriella</i>                   | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 17.4                         | 5.9                 | 7.4                 | 6.7             |
|                          | <i>Tricyphona</i>                     | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 10.9                         | 4.3                 | 6.9                 | 5.4             |
|                          | <i>Triogma trisulcata</i>             | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 37.0                         | 4.5                 | 7.2                 | 6.3             |



## Bijlage 3 Indicatorreeks macrofauna broekbossen

i=indicatief, 1=zeer gevoelig, 2=gevoelig, 3=beperkt gevoelig, 4=ongevoelig, **4**=ongevoelig, dominant bij verzuring

|               |                                  | indicatie  |      |           |            |         |      | gevoeligheid       |                     |            |                        |                                                        |
|---------------|----------------------------------|------------|------|-----------|------------|---------|------|--------------------|---------------------|------------|------------------------|--------------------------------------------------------|
|               |                                  |            |      |           |            |         |      |                    |                     |            |                        |                                                        |
| Hoofdgroep    | Taxon                            | Bronmilieu | Kwel | Buffering | Grondwater | Schaduw | Hout | Vegetatiestructuur | Zure omstandigheden | Verdroging | Afname kwelintensiteit | Opmerking                                              |
| Bloedzuigers  | <i>Glossiphonia concolor</i>     |            |      |           |            |         |      |                    | 3                   | 4          | 3                      |                                                        |
| Borstelwormen | <i>Aulodrilus limnobius</i>      | i          | i    |           |            |         |      |                    | 3                   | 3          | 1                      | Dominant bij zure omstandigheden                       |
|               | <i>Aulophorus furcatus</i>       |            |      |           |            |         |      |                    | 2                   | 2          | 2                      |                                                        |
|               | <i>Lumbriculus variegatus</i>    |            |      |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      |                                                        |
|               | <i>Pristina rosea</i>            | i          | i    |           |            |         |      |                    | 4                   | 2          | 1                      |                                                        |
|               | <i>Rhyacodrilus coccineus</i>    |            | i    |           | i          |         |      |                    | 4                   | 3          | 2                      |                                                        |
|               | <i>Rhynchelmis limosella</i>     |            |      |           | i          |         |      |                    | 3                   | 3          | 2                      |                                                        |
|               | <i>Rhynchelmis tetratheca</i>    |            |      |           | i          | i       |      |                    | 4                   | 3          | 4                      |                                                        |
|               | <i>Slavina appendiculata</i>     |            | i    |           |            |         |      |                    | 2                   | 2          | 1                      |                                                        |
|               | <i>Stylodrilus brachystylus</i>  | i          | i    |           | i          |         |      |                    | 3                   | 3          | 2                      |                                                        |
|               | <i>Stylodrilus heringianus</i>   |            | i    |           | i          |         |      |                    | 4                   | 3          | 2                      |                                                        |
|               | <i>Stylodrilus lemami</i>        |            | i    |           | i          |         |      |                    | 3                   | 2          | 2                      |                                                        |
| Slakken       | <i>Anisus leucostoma</i>         |            |      |           |            |         |      |                    | 3                   | 2          | 3                      | Populatie stort in bij sterke droogval                 |
|               | <i>Aplexa hypnorum</i>           |            |      | i         |            |         |      |                    | 2                   | 2          | 2                      |                                                        |
|               | <i>Bathyomphalus contortus</i>   |            |      |           |            |         |      |                    | 3                   | 2          | 2                      |                                                        |
|               | <i>Segmentina nitida</i>         |            |      |           |            |         |      |                    | 3                   | 2          | 2                      | Populatie stort in bij sterke droogval                 |
|               | <i>Valvata cristata</i>          |            |      |           |            |         |      |                    | 3                   | 2          | 2                      |                                                        |
| Tweekleppigen | <i>Pisidium milium</i>           |            |      |           |            |         |      |                    | 2                   | 2          | 3                      | Populatie stort in bij sterke droogval                 |
|               | <i>Pisidium obtusale</i>         |            |      |           |            |         |      |                    | 3                   | 2          | 4                      |                                                        |
|               | <i>Pisidium pseudosphaerium</i>  |            |      |           |            |         |      |                    | 2                   | 2          | 2                      |                                                        |
|               | <i>Sphaerium nucleus</i>         |            |      |           |            |         |      |                    | 2                   | 3          | 3                      |                                                        |
| Watermijten   | <i>Aceropsis pistillifer</i>     |            |      |           |            |         |      |                    | 3                   | 3          | 2                      | Met name in mossen<br>na sterke droogval soms dominant |
|               | <i>Arrenurus bifidicodulus</i>   |            | i    | i         |            |         |      |                    | 2                   | 2          | 2                      |                                                        |
|               | <i>Arrenurus bisulcicodulus</i>  |            |      |           |            |         |      |                    | 2                   | 3          | 2                      |                                                        |
|               | <i>Arrenurus inexploratus</i>    |            | i    |           |            |         |      |                    | 2                   | 3          | 2                      |                                                        |
|               | <i>Arrenurus mediorotundatus</i> | i          | i    |           |            |         |      |                    | 4                   | 2          | 1                      |                                                        |
|               | <i>Arrenurus sculptus</i>        | i          | i    |           |            |         |      |                    | 2                   | 2          | 1                      |                                                        |
|               | <i>Euthyas truncata</i>          |            |      |           |            | i       |      |                    | 4                   | 4          | 4                      |                                                        |
|               | <i>Hydryphantes hellichi</i>     |            | i    | i         |            |         |      |                    | 2                   | 2          | 2                      |                                                        |
|               | <i>Lobohalacarus weberi</i>      |            | i    |           |            |         |      | i                  | 4                   | 2          | 2                      |                                                        |
|               | <i>Panisellus thienemanni</i>    | i          | i    |           |            | i       |      | i                  | 2                   | 1          | 1                      |                                                        |
|               | <i>P. parviscutatus</i>          |            | i    |           |            |         |      | i                  | 3                   | 3          | 2                      |                                                        |
|               | <i>Parathyas barbigera</i>       |            |      |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      |                                                        |
|               | <i>Parathyas pachystoma</i>      | i          | i    |           |            |         |      |                    | 3                   | 3          | 2                      |                                                        |
|               | <i>Piersigia intermedia</i>      |            |      |           |            | i       |      |                    | 4                   | 4          | 4                      |                                                        |
|               | <i>Piona clavicornis</i>         |            |      | i         |            |         |      |                    | 3                   | 3          | 2                      |                                                        |





|             |                                   | indicatie  |       |           |            |         |      | gevoeligheid       |                     |            |                        |                                   |
|-------------|-----------------------------------|------------|-------|-----------|------------|---------|------|--------------------|---------------------|------------|------------------------|-----------------------------------|
|             |                                   |            |       |           |            |         |      |                    |                     |            |                        |                                   |
| Hoofdgroep  | Taxon                             | Bronmilieu | Kweld | Buffering | Grondwater | Schaduw | Hout | Vegetatiestructuur | Zure omstandigheden | Verdroging | Afname kwelintensiteit | Opmerking                         |
| Watermijten | <i>Piona laminata</i>             |            |       |           |            |         |      |                    | 3                   | 4          | 3                      |                                   |
|             | <i>Piona nodata</i>               |            | i     |           |            |         |      |                    | 3                   | 3          | 2                      |                                   |
|             | <i>Tartarothyas romanica</i>      | i          | i     | i         |            |         |      |                    | 3                   | 2          | 1                      |                                   |
|             | <i>Thyopsis cancellata</i>        | i          | i     |           |            |         |      |                    | 2                   | 2          | 2                      |                                   |
|             | <i>Vietsia scutata</i>            |            | i     | i         |            |         |      |                    | 3                   | 2          | 2                      |                                   |
|             | <i>Xystonotus willmanni</i>       | i          | i     |           |            |         |      |                    | 2                   | 1          | 1                      |                                   |
| Kevers      | <i>Acilius canaliculatus</i>      |            |       |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | acidofiel, dominant bij verzuring |
|             | <i>Acilius sulcatus</i>           |            |       |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | acidofiel                         |
|             | <i>Agabus affinis</i>             |            |       |           |            |         |      | i                  | 4                   | 4          | 4                      | acidofiel, soort van hoogveen     |
|             | <i>Agabus bipustulatus</i>        |            |       |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | indicator organische belasting?   |
|             | <i>Agabus striolatus</i>          |            | i     |           |            |         |      |                    | 3                   | 3          | 2                      |                                   |
|             | <i>Agabus sturmii</i>             |            |       |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | indicator organische belasting?   |
|             | <i>Agabus uliginosus</i>          |            |       |           |            |         |      | i                  | 4                   | 4          | 4                      |                                   |
|             | <i>Agabus unguicularis</i>        |            |       |           |            |         |      | i                  | 4                   | 4          | 4                      |                                   |
|             | <i>Coelostoma orbiculare</i>      |            |       |           |            |         |      |                    | 4                   | 2          | 4                      |                                   |
|             | <i>Colymbetes fuscus</i>          |            |       |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | met name in zure poelen           |
|             | <i>Dryops anglicanus</i>          |            |       |           |            |         |      |                    | 3                   | 4          | 4                      | mesotrofe milieus, laagveen       |
|             | <i>Dryops auriculatus</i>         |            | i     | i         |            |         |      |                    | 1                   | 3          | 2                      |                                   |
|             | <i>Dytiscus dimidiatus</i>        |            |       |           |            |         | i    |                    | 3                   | 4          | 4                      | larve groeit op in broekbossen    |
|             | <i>Enochrus ochropterus</i>       |            |       |           |            |         |      | i                  | 3                   | 4          | 4                      |                                   |
|             | <i>Enochrus quadripunctatus</i>   |            |       |           |            |         |      | i                  | 4                   | 2          | 4                      |                                   |
|             | <i>Helochaeres punctatus</i>      |            |       |           |            |         |      | i                  | 4                   | 4          | 4                      | mesotrofe milieus                 |
|             | <i>Helophorus strigifrons</i>     |            | i     |           |            |         |      |                    | 2                   | 3          | 2                      |                                   |
|             | <i>Hydraena brittani</i>          |            | i     |           |            |         |      |                    | 2                   | 4          | 2                      |                                   |
|             | <i>Hydraena palustris</i>         |            | i     |           |            |         |      |                    | 3                   | 4          | 3                      |                                   |
|             | <i>Hydrochus crenatus</i>         |            |       |           |            |         |      | i                  | 3                   | 4          | 4                      |                                   |
|             | <i>Hydroporus discretus</i>       |            | i     |           |            |         | i    |                    | 2                   | 2          | 1                      |                                   |
|             | <i>Hydroporus erythrocephalus</i> |            |       |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | acidofiel                         |
|             | <i>Hydroporus gyllenhalii</i>     |            |       |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | acidofiel                         |
|             | <i>Hydroporus incognitus</i>      |            |       |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | acidofiel                         |
|             | <i>Hydroporus melanarius</i>      |            |       |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | acidofiel                         |
|             | <i>Hydroporus neglectus</i>       |            |       |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | acidofiel                         |
|             | <i>Hydroporus nigrita</i>         |            |       | i         | i          |         |      |                    | 2                   | 3          | 2                      |                                   |
|             | <i>Hydroporus scalesianus</i>     |            |       |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | acidofiel                         |
|             | <i>Hydroporus tristis</i>         |            |       |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | acidofiel                         |
|             | <i>Hygrotus inaequalis</i>        |            |       |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | indicator organische belasting?   |
|             | <i>Ilybius ater</i>               |            |       |           |            |         |      |                    | 3                   | 4          | 4                      | indicator organische belasting?   |
|             | <i>Ilybius guttiger</i>           |            |       |           |            |         | i    |                    | 4                   | 4          | 4                      |                                   |
|             | <i>Laccornis oblongus</i>         |            |       | i         | i          |         |      |                    | 2                   | 2          | 2                      |                                   |
|             | <i>Liopterus haemorrhoidalis</i>  |            |       |           |            |         | i    |                    | i                   | 4          | 4                      | 4                                 |



|                                    |                                   | indicatie               |      |           |            |         |      | gevoeligheid       |                     |            |                        |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|------|-----------|------------|---------|------|--------------------|---------------------|------------|------------------------|-----------------------------------|
| Hoofdgroep                         | Taxon                             | Brommilleu              | Kwel | Buffering | Grondwater | Schaduw | Hout | Vegetatiestructuur | Zure omstandigheden | Verdroging | Afname kwelintensiteit | Opmerking                         |
| Kevers                             | <i>Ochthebius minimus</i>         |                         |      | i         |            |         |      |                    | 2                   | 2          | 2                      |                                   |
| Wantsen                            | <i>Gerris lateralis</i>           |                         |      |           |            | i       |      |                    | 4                   | 4          | 4                      |                                   |
|                                    | <i>Hebrus pusillus</i>            |                         |      |           |            |         |      | i                  | 3                   | 3          | 4                      |                                   |
|                                    | <i>Hebrus ruficeps</i>            |                         |      |           |            |         |      | i                  | 4                   | 3          | 4                      |                                   |
|                                    | <i>Microvelia buenoi</i>          |                         |      |           |            |         |      | i                  | 4                   | 4          | 4                      |                                   |
|                                    |                                   |                         |      |           |            |         |      |                    |                     |            |                        |                                   |
| Steenvliegen                       | <i>Nemoura cinerea</i>            |                         | i    |           |            |         |      |                    | 4                   | 3          | 2                      | beperkt dispersievermogen         |
|                                    | <i>Nemoura dubitans</i>           | i                       | i    |           |            |         |      |                    | 4                   | 3          | 1                      | beperkt dispersievermogen         |
| Kokerjuffers                       | <i>Anabolia brevipennis</i>       |                         | i    | i         |            | i       |      |                    | 2                   | 2          | 2                      |                                   |
|                                    | <i>Beraea pullata</i>             | i                       | i    |           |            |         |      |                    | 2                   | 1          | 1                      | semivoltien                       |
|                                    | <i>Hagenella clathrata</i>        |                         |      |           |            |         |      |                    | 4                   | 3          | 4                      | hoog- en laagveengebieden.        |
|                                    | <i>Limnephilus auricula</i>       |                         | i    |           |            |         |      |                    | 2                   | 3          | 2                      |                                   |
|                                    | <i>Limnephilus stigma</i>         |                         |      |           |            |         |      | i                  | 4                   | 4          | 4                      |                                   |
|                                    | <i>Oligotricha striata</i>        |                         |      |           |            |         |      |                    | 4                   | 2          | 3                      | in diepere poelen                 |
|                                    | <i>Trichostegia minor</i>         |                         |      |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      |                                   |
|                                    |                                   |                         |      |           |            |         |      |                    |                     |            |                        |                                   |
| Dansmuggen                         | <i>Chaetocladius piger gr.</i>    |                         | i    |           |            |         |      |                    | 4                   | 3          | 2                      |                                   |
|                                    | <i>Krenopelopia binotata</i>      |                         | i    | i         |            |         |      | i                  | 2                   | 2          | 2                      | Met name in mossen                |
|                                    | <i>Limnophyes asquamatus</i>      |                         |      |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | acidofiel, dominant bij verzuring |
|                                    | <i>Micropsectra atrofasciata</i>  |                         | i    |           |            |         |      |                    | 2                   | 2          | 2                      | lichte stroming                   |
|                                    | <i>Mollerella calcarella</i>      |                         |      |           |            |         |      |                    | 3                   | 2          | 3                      |                                   |
|                                    | <i>Micropsectra roseiventris</i>  | i                       | i    |           |            |         |      |                    | 3                   | 2          | 1                      | lichte stroming                   |
|                                    | <i>Natarsia punctata</i>          | i                       | i    |           |            |         |      |                    | 4                   | 2          | 2                      | beperkt dispersievermogen         |
|                                    | <i>Paralimnophyes longiseta</i>   |                         |      |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | acidofiel, dominant bij verzuring |
|                                    | <i>P. impensus agg.</i>           | i                       | i    |           |            |         |      | i                  | 3                   | 3          | 2                      |                                   |
|                                    | <i>P. spec. Volthe</i>            |                         |      |           |            |         |      | i                  | 2                   | 3          | 3                      |                                   |
|                                    | <i>Paratendipes nudisquama</i>    |                         | i    |           |            |         |      |                    | 3                   | 2          | 2                      | Met name in vrij open gebieden    |
|                                    | <i>Pseudorthocladius</i>          |                         |      |           |            |         |      | i                  | 4                   | 3          | 4                      | Met name in vochtig mos           |
|                                    | <i>Rheocricotopus unidentatus</i> | i                       | i    |           |            |         |      |                    | 3                   | 3          | 1                      |                                   |
|                                    | <i>Telmatopelopia nemorum</i>     |                         |      |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | acidofiel, dominant bij verzuring |
|                                    | <i>Zavrelia pentatoma</i>         |                         |      | i         | i          |         |      |                    | 2                   | 2          | 2                      |                                   |
|                                    | Tweevleugeligen                   | <i>Eutonia barbipes</i> |      | i         | i          |         |      |                    |                     | 2          | 2                      | 2                                 |
| <i>Mochlonyx velutinus complex</i> |                                   |                         |      |           |            |         |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | acidofiel, dominant bij verzuring |
| <i>Ochlerotatus punctor</i>        |                                   |                         |      |           |            | i       |      |                    | 4                   | 3          | 4                      | acidofiel, dominant bij verzuring |
| <i>Ochlerotatus rusticus</i>       |                                   |                         |      |           |            | i       |      |                    | 4                   | 4          | 4                      | dominant bij hoog winterpeil      |
| <i>Oplodontha viridula</i>         |                                   |                         |      |           |            |         |      |                    | 2                   | 3          | 2                      |                                   |
| <i>Peripsychoda</i>                |                                   |                         | i    |           |            |         |      |                    | 2                   | 2          | 2                      |                                   |
| <i>Phalacrocera replicata</i>      |                                   |                         |      |           |            |         |      | i                  | 4                   | 2          | 4                      | in mos                            |
| <i>Ptychoptera albimana</i>        |                                   | i                       | i    |           |            |         |      |                    | 3                   | 2          | 1                      |                                   |
| <i>Rhypholophus</i>                |                                   |                         |      |           |            |         | i    |                    | 4                   | 3          | 3                      |                                   |
| <i>Tonnoiriella</i>                |                                   |                         | i    | i         |            |         |      |                    | 2                   | 2          | 2                      |                                   |
| <i>Tricyphona</i>                  |                                   |                         |      |           |            |         |      | i                  | 4                   | 3          | 4                      | in mos/veenmos                    |
|                                    |                                   |                         |      |           |            |         |      |                    |                     |            |                        |                                   |



|                 |                           | indicatie          |       |           |            |         |      |   | gevoeligheid        |            |                     |           |
|-----------------|---------------------------|--------------------|-------|-----------|------------|---------|------|---|---------------------|------------|---------------------|-----------|
|                 |                           | Vegetatiestructuur |       |           |            |         |      |   | Zure omstandigheden | Verdroging | Afname kweintenteit | Opmerking |
| Hoofdgroep      | Taxon                     | Bronmilieu         | Kweil | Buffering | Grondwater | Schaduw | Hout |   |                     |            |                     |           |
| Tweevleugeligen | <i>Triogma trisulcata</i> |                    |       |           |            |         |      | i | 4                   | 4          | 4                   | in mos    |



## Bijlage 4 Toelichting vochtgetal en pH-getal

### Getallen voor vochteisen en zuurgraad

Voor de tolerantie van een soort wat betreft de vochtigheid en de zuurgraad van de bodem zijn een vochtgetal en een pH getal opgesteld, op grond van de ervaringen met deze soorten uit de literatuur en eigen ervaringen uit enige duizenden aquatische en terrestrische monsters. Wat betreft de pH moet men er rekening mee houden dat uitsluitend pH metingen in water ter beschikking stonden en in een aantal gevallen de pH geschat werd op basis van o.a. de plantengroei.

De betekenis van de getallen is als volgt:

[Indien de toestand van de bodem een tijdlang niet voldoet sterft de soort uit maar kan daarna weer aanwezig zijn door herbevolking!]

#### Het pH getal

- 1: Uitsluitend bij pH 3 - 6
- 2: vooral bij pH 4 – 6, niet bij pH > 7
- 3: voornamelijk bij pH 5 - 7
- 4: meer bij pH 4-6 dan bij pH 7 – 8
- 5: vrijwel indifferent
- 6: voornamelijk bij pH > 6
- 7: voornamelijk bij pH > 7, niet bij pH < 6
- 8: vrijwel niet bij pH < 7
- 9: uitsluitend bij pH > 7
- 10: uitsluitend bij pH > 8

#### Het vochtgetal

- 1: bestand tegen langdurige droge bodem ongeacht het jaargetijde
- 2: bestand tegen uitdroging in de zomer
- 3: zeer nat in winterhalfjaar, eventueel uitdrogend in de zomer
- 4: enigszins bestand tegen enige weken vrijwel droge bodem
- 5: bestand tegen uitdroging van de bovenste 2-3 cm
- 6: permanent hele bovenlaag van de bodem vrij vochtig vereist
- 7: permanent hele bovenlaag van de bodem vochtig tot nat
- 8: tijdens ei-afzetting natte bodem vereist, overigens als 7 of 6
- 9: tijdens ei-afzetting enig open water vereist, overigens als 7 of 6
- 10: alleen aquatisch, niet bij afwezigheid van oppervlaktewater



De getallen voor de belangrijkste soorten van broekbossen zijn:

|                                 | pH | vocht |
|---------------------------------|----|-------|
| <b>terrestrische soorten:</b>   |    |       |
| Smittia terrestris              | 6  | 6?    |
| Paralimnophyes longiseta        | 4  | 8     |
| Limnophyes asquamatus           | 3  | 6     |
| Limnophyes minimus              | 5  | 6     |
| Pseudorthocladius curtistylus   | 6  | 6     |
| Pseudorthocladius filiformis    | 5  | 6     |
| Paraphaenocladius pseudirritus  | 8  | 8     |
| Paraphaenocladius impensus      | 7  | 6     |
| Paraphaenocladius spec Volthe   | 6  | 3?    |
| Paraphaenocladius exagitans     | ?  | ?     |
| Georthocladius luteicornis      | 4  | 2     |
| Molleriella calcarella          | 5  | 8     |
| Chaetocladius dissipatus        | ?  | 8?    |
| Pseudosmittia albipennis        | 5  | 3     |
| Pseudosmittia conjuncta         | 4  | 3     |
| <b>semi-aquatische soorten:</b> |    |       |
| Krenopelopia binotata           | 7  | 8     |
| Natarsia punctata               | 5  | 8     |
| Diplocladius cultriger          | 6  | 3     |
| Parakiefferiella spec. nov.     | ?  | ?     |
| Rheocricotopus unidentatus      | 5? | 3     |
| Parapsectra div. spec.          | 7? | 9     |
| Zavrelia pentatoma              | 8? | 9?    |