

Broekbossen in Groningen

De rol van macrofauna als graadmeter bij beheer en herstel



Bureau Biota
Ecologisch advies, onderzoek en educatie

Tonckens
Ecologie

Projectgegevens:

Subsidieverlener:

Provincie Groningen



Hoofdaanvrager:

Vereniging Natuurmonumenten
Roel Douwes



Ondersteunende TBO's:

Het Groninger Landschap
René Oosterhuis



Staatsbosbeheer
Henk Hut



Datum:

28 september 2022

Status:

definitief

Akkoord:

Dr. Ir. G. Milder-Mulderij

Projectnummer:

2020-012

Rapportnummer:

2022-011

Uitvoerende partijen:

Bureau Biota
Oude Marswal 38
8015 ED Zwolle



Tonckens Ecologie
Nolenslaan 27
9722 NL Groningen



Te citeren als: Wiggers R, Tonckens J & ET Van Buren-Wolf 2022. Broekbossen in Groningen – de rol van macrofauna als graadmeter bij beheer en herstel. Bureau Biota rapport 2022-011.

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
2.	Doel en onderzoeksvragen	5
3.	Geselecteerde gebieden	6
3.1.	Situering en ontstaanswijze	6
3.2.	Versijningsvorm broekbossen	8
4.	Methode	10
4.1.	Bemonstering en analyse macrofauna.....	10
4.2.	Opname en analyse flora, vegetatie en structuur.....	10
4.3.	Abiotische en overige veldparameters	11
4.4.	Indicatorlijst macrofauna	11
5.	Resultaten en bespreking per gebied	13
5.1.	Liefstinghsbroek, Vlagtwedde	14
5.2.	Harener Wildernis, Haren	26
5.3.	Westerbroek, Westerbroek	37
5.4.	Lettelberterpetten, Lettelbert	49
5.5.	Monding Leeksterhoofddiep, Lettelbert	62
5.6.	Pasop, Midwolde	72
5.7.	Bakkerom, Boerakker	81
5.8.	Polder De Bombay, Lutjegast	92
5.9.	Doezumermieden, Doezum	102
5.10.	Vergelijking gebieden en streefbeeld	115
6.	Integrale discussie en conclusie.....	119
7.	Dankwoord	123
8.	Gebruikte literatuur	124
Bijlage 1	Waargenomen macrofauna taxa + abundantie per gebied	126
Bijlage 2	Vegetatieopname en structuurkartering	147
Bijlage 3	Overzicht kenmerken steekproefcirkels	153
Bijlage 4	Voorkomen taxa in categorieën voor kwel en droogte + frequentie en pH-range.....	154
Bijlage 5	Indicatorlijst broekbossen Groningen.....	159

1. Inleiding

Broekbossen zijn kwetsbare, vochtige systemen met een hoge natuurwaarde. Een broekbos is 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). Samen met invloeden van boezemwater (periodieke overstrooming) en regenwater zorgt dit voor een hydrologisch zeer dynamisch systeem. In de Provincie Groningen komen broekbossen nog maar fragmentarisch voor. Ze bevinden zich met name in het laagveengebied (petgatcomplexen in het Westerkwartier), op de flanken van het Hunzedal en in beekdalen, zoals het Liefstingsbroek. Broekbossystemen zijn afhankelijk van permanent natte condities en voeding met grondwater of overstrooming met beekwater. Door de permanent natte omstandigheden wordt de afbraak van organisch materiaal geremd en ontstaat uiteindelijk een veenbodem. Broekbossen zijn hierdoor gevoelig voor langdurige droogte. Ze hebben een belangrijke functie bij het vasthouden van water (klimaatbuffer).

Broekbossen kennen een specifieke macrofauna gemeenschap, met kenmerkende soorten, waarvan meerdere erg zeldzaam zijn. Doordat macrofauna doorgaans sneller reageert op hydrologische veranderingen dan vegetatie, maakt het de groep potentieel geschikt als indicator voor veranderingen in milieuomstandigheden (Figuur 1). 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. Voor macrofauna geldt, dat veel soorten niet langer dan een jaar leven, waardoor ze in een ongunstig jaar meteen ter plaatse kunnen 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. Doordat een aantal soorten gevoelig is voor uitdroging, afhankelijk is van een hoge grondwaterstand of voldoende kweldruk, heeft een langdurige daling van de grondwaterstand waarschijnlijk een negatieve impact op de macrofauna gemeenschap in broekbossen.



Figuur 1 Macrofauna bestaat uit verschillende groepen kleine, aquatische, ongewervelde dieren die een graadmeter vormen voor de ecologische kwaliteit van oppervlaktewater (foto's: Bureau Biota).

Mede naar aanleiding van de langdurige droge perioden in 2018 en 2019 zijn er door terreinbeherende organisaties een aantal vragen over het beheer en behoud van broekbossen in Groningen gerezen. Een belangrijke hoofdvraag is of macrofauna een rol kan spelen bij het monitoren van de ecologische kwaliteit van broekbossen. Kan deze groep

organismen bijvoorbeeld gebruikt worden bij het evalueren van de impact van droogte of een hydrologische ingreep? Beantwoording van deze beheervraagstukken moet er toe bijdragen deze bossen en hun bijzondere biodiversiteit beter te kunnen behouden voor de toekomst.

Het inventariseren of monitoren van macrofauna in broekbossen vindt echter niet routinematig door waterbeheerders plaats, doordat broekbossen geen onderdeel uitmaken van watertypen binnen de Kaderrichtlijn Water (KRW). Hierdoor zijn er maar erg beperkte gegevens beschikbaar. In de provincie Groningen zijn in 2016 echter wel inventarisaties van macrofauna in broekbossen uitgevoerd (Wiggers *et al.* 2017). Dit biedt mogelijkheden voor het evalueren van de impact van de langdurige droogte op de macrofauna gemeenschap. De inventarisatie in 2016 was er vooral op gericht te onderzoeken welke levensgemeenschappen voorkomen in broekbossen en is niet gestandaardiseerd gebeurd. Dit is wel wenselijk, doordat bij een monitoring de herhaalbaarheid van de inventarisatiemethode erg belangrijk is.

Dit rapport probeert een basis te leggen voor het monitoren van de ecohydrologische kwaliteit van broekbossen, met macrofauna als indicatorgroep. Daarnaast zal worden geëvalueerd of de droogteperiode een gevolg heeft gehad op de macrofauna levensgemeenschap in broekbossen. Hiervoor zijn in samenspraak met de terrein behorende organisaties negen gebieden geselecteerd, waarvan een deel ook in 2016 is geïnventariseerd op macrofauna. Hier is op gestandaardiseerde wijze de macrofauna bemonsterd, waardoor herhaling in de toekomst mogelijk is.

Al eerder is beschreven dat de vegetatiestructuur invloed heeft op het microklimaat en daarmee op de condities voor macrofauna. Ook bodemheterogeniteit (poeltjes, wortelkluiten, stamvoeten) en de samenstelling van de kruidlaag zorgen voor allerlei milieus die van invloed zijn op de samenstelling van de macrofauna (Runhaar 2013). Daarom is van ieder bemonsterd broekboscomplex de soortensamenstelling van de vegetatie en de vegetatiestructuur beschreven door middel van het opnemen van steekproefcirkels.

2. Doel en onderzoeksvragen

Om de bijzondere flora en fauna van de verschillende typen broekbos in de provincie Groningen beter te kunnen beschermen en beheren in de toekomst, is een praktische, herhaalbare methodiek voor het meten van de ecologische kwaliteit aan de hand van flora, vegetatie en macrofauna wenselijk. Op deze manier kan de methodiek gebruikt worden bij de evaluatie van de ecologische effecten van toekomstige droogteperiodes of uit te voeren beheermaatregelen.

De volgende vier vragen staan centraal:

- Wat is de huidige toestand van de flora, vegetatie en macrofauna in een aantal belangrijke broekbossen in de Provincie Groningen?
- Wat is de invloed geweest van de droogte in 2018 en 2019 op de natuurkwaliteit van de broekbossen en van macrofauna gemeenschappen in het bijzonder?
- Wat kunnen de beheerders doen om de kwetsbaarheid voor langdurige droogte van natte ecosystemen als broekbossen te mitigeren?
- Welke interne beheermaatregelen zijn er mogelijk om macrofauna betere overlevingskansen te geven in perioden van droogte?
- Kan op basis van de macrofauna inventarisaties een betrouwbare reeks van indicatorsoorten opgesteld worden, die bruikbaar is om de ecologische kwaliteit van broekbossen te bepalen en veranderingen in natuurkwaliteit te evalueren?

3. Geselecteerde gebieden

3.1. Situering en ontstaanswijze

In totaal zijn negen gebieden geselecteerd, waarvan vijf ook in 2016 zijn geïnventariseerd op macrofauna (Tabel 1). Een kaart met de situering van de gebieden binnen de provincie Groningen wordt gepresenteerd in Figuur 2.

Tabel 1 Geselecteerde gebieden, waarbij aangegeven is of ze wel of niet in 2016 op macrofauna geïnventariseerd zijn.

Gebied	Plaats	AC_x	AC_y	Beheerder	Inventarisatie 2016
Liefstingsbroek	Vlagtwedde	271239	558747	Natuurmonumenten	ja
Harener Wildernis	Onnen	238786	577004	Groninger Landschap	ja
Westerbroek	Westerbroek	240719	578798	Natuurmonumenten	ja
Lettelberterpetten	Lettelbert	224396	578448	Groninger Landschap	ja
Monding Leeksterhoofddiep	Lettelbert	223963	577659	Staatsbosbeheer	nee
Pasop	Midwolde	221231	580520	Particulier	nee
Bakkerom	Boerakker	217438	579799	Staatsbosbeheer	ja
Polder de Bombay	Lutjegast	212437	582603	Staatsbosbeheer	nee
Doezumermieden	Doezum	210511	579661	Staatsbosbeheer	nee

Zes gebieden liggen in het Westerkwartier, ten westen van de stad Groningen, dat wordt gekenmerkt door zand en keileemopduikingen en ontgonnen veengronden. Ingeklemd tussen de voet van het Drentse keileemplateau aan de ene kant en het kwelderlandschap aan de andere kant, ontwikkelde zich hier een aaneengesloten veengebied (Zomer 2016). Na de laatste ijstijd lag hier een keileemplateau dat werd doorsneden door pleistocene erosiedalen die uitmondten in het Hunzebekken. Het inzicht in de veenvorming en de verbreiding van veenpakketten in Noord Nederland is nog maar van zeer recente datum. In het kader van een onderzoek naar veenontginningen in het getijbekken van de Hunze zijn boringen verricht in de stroomdalen van de Oude Ried, de Lauwers en het Oude Diep en is getracht een reconstructie te maken van het landschap voor de Middeleeuwse ontginningen (Zomer 2016). De bovengenoemde erosiedalen mondden uit in het tot 40 meter diepe oerstroomdal van de Hunze. Door het warmer wordende klimaat en stijging van de zeespiegel na de laatste ijstijd begon in afgesnoerde delen van erosiedalen de veenvorming. Rond 6000 voor Christus bevond de zeespiegel rond 7 meter - NAP en kwam het gebied geleidelijk onder invloed van de zee door het ontbreken van een gesloten kust en een steeds verder rijzende zeespiegel. Via de pleistocene erosiedalen van de Oude Ried, Lauwers en Oude Diep kon de zee tot ver in het achterland doordringen, dan wel de waterafvoer in de dalen beïnvloeden. In de beekdalen kwamen in de bovenlopen open elzenbroekbossen tot ontwikkeling die waarschijnlijk onder invloed stonden van kwel, iets hogerop gingen deze over in berkenbroekbossen (Zomer 2016).



Figuur 2 Situering van de geselecteerde gebieden.

In de middenlopen trad al meer invloed van de zee op en kwam een eutroof rietveen tot ontwikkeling. Geleidelijk breide dit veen zich over grote gebieden uit. Als de veenpakketten in de loop van de tijd dikker worden neemt de invloed van de Pleistocene ondergrond af en neemt daarmee de voedselrijkdom van het veen af. Rietveen, zeggeveen en veenmosveen wisselen elkaar dan af. Voor de grootschalige ontginningen circa 1000 jaar geleden een aanvang namen, was het gehele gebied vermoedelijk overdekt met een meters dik pakket veen (Zomer 2016, Brinkkemper *et al.* 2006). De ontginning van de veengebieden vond plaats tussen ca 800 en 1500. Door ontginning en ontwatering kwam het veen lager te liggen of verdween zelfs geheel. Door zeeinbraken in de vroege Middeleeuwen werd het veen overdekt met een laag klei. In korte tijd veranderde het gebied in een hoog dynamisch getijdengebied waar de zee via de getijdegeulen van Lauwers, Oude Ried en Zwemmer tweemaal per dag het waterpeil opstuwde (Brinkkemper *et al.* 2006). Dit had grote gevolgen voor de hydrologie van het gebied zodat poldervorming en bemaling noodzakelijk werd. De onderzochte broekboscomplexen in het Westerkwartier zijn restanten van petgatencomplexen. In de uitgeveende petgaten is na het staken van maaibeheer of als fase in de verlanding broekbos ontstaan.

De Harener wildernis en het Westerbroek liggen op de flanken van het Hunzedal. De Harener wildernis op de flank van de Hondsrug naar het Hunzedal en het Westerbroek op de overgang van de zandrug van Slochteren naar het Hunzedal. Dit waren gebieden met een moeilijke afwatering door de aanwezigheid van keileem in de ondergrond.

Het Westerbroek ligt in een laagte met podsolgronden en moerige gronden. Het is een van oorsprong zeer nat veengebied dat pas laat is ontgonnen. Van het oorspronkelijke veen is weinig meer over.

Het Liefstingsbroek bevindt zich in Westerwolde op de overgang van het Ellersinghuizerveld naar het dal van de Ruiten A en is een van de oudste bossen in de provincie. In het verleden was het Ellersinghuizerveld bedekt met een pakket hoogveen waar nu geen resten meer van over zijn. De ontginning van het veen heeft het gebied ingrijpend hydrologisch beïnvloed. In het bos bevindt zich een slenkvormige laagte die is op te vatten als een afgesnoerde meander van de Ruiten A. Hierin heeft zich een moerasvegetatie ontwikkeld. De bodem bestaat uit beekklei op een zandondergrond en wordt gevoed door lokale kwel van grondwater (Mekkink 2003, Van Delft *et al.* 2017).

3.2. Verschijningsvorm broekbossen

De onderzochte gebieden verschillen in ontstaansgeschiedenis, ligging in het landschap en hydrologische kenmerken. Voor de uiteindelijke verschijningsvorm van een broekbos op een bepaalde plaats is de ouderdom en de fase van verlanding van belang. Daarnaast speelt het hydrologisch regime en waarschijnlijk ook de dikte van het resterende veenpakket en daarmee de nabijheid van de pleistocene ondergrond hierbij een rol.

Verlanding

In petgaten waar door verlanding een kragge ontstaat zal zich in eerste instantie een wilgenstruweel ontwikkelen. In de Doezumermieden is een jong wilgenstruweel in een petgat opgenomen. Wilgen die omvallen nemen vaak een wortelkruit mee, wat een droog eilandje oplevert. Hierop kunnen zich dan elzen vestigen. Ook als door voortgaande verlanding de kragge vastgroeit aan de ondergrond kunnen zich elzen gaan vestigen en ontwikkelt zich geleidelijk aan een gelaagd bos met een boom- en struiklaag. Dit is bijvoorbeeld te zien in Pasop (Figuur 3). Op deze wijze ontstaan rijk gestructureerde broekbossen. Kenmerkend voor broekbossen is een kruidlaag van moerasplanten en mossen. Broekbossen hebben weinig eigen soorten, daarentegen komen er veel soorten kruiden voor uit rietmoerassen.

Ouderdom

Ouderdom van het broekbos houdt verband met het boven beschreven verlandingsproces. Naarmate de leeftijd van het broekbos hoger is ontstaat er meer micro reliëf, boomvoeten en wortelkuiten die droge eilandjes vormen, meer dood hout etc. Alleen op permanent natte bodems is er voldoende dynamiek om de structuurvariatie in stand te houden. In broekbossen die zich langere tijd ongestoord hebben kunnen ontwikkelen kunnen zich forse horsten van polvormige soorten ontwikkelen (pluimzegge, stijve zegge). Op scheve stammen kunnen zich epifyten vestigen zoals eikvarens en uitgebreide tapijten van mossen en korstmossen.



Figuur 3 Rijk gestructureerd broekbos met zwarte els in Pasop.

Nabijheid van pleistocene ondergrond

Opgaand elzenbos komt voor in de Lettelberterpetten, het Liefstingsbroek, Doezumermieden en Harener wildernis. Zwarte els kan zich alleen fors de hoogte in ontwikkelen als de bodem daarvoor voldoende houvast biedt. Dit is alleen het geval als er contact is met de pleistocene ondergrond of op legakkers. In de Lettelberterpetten is te zien dat richting het Leekstermeer de boomlaag van zwarte els ijler en lager wordt wat vermoedelijk samenhangt met het toenemen van de dikte van de veenlaag. In de Harener Wildernis kan zwarte els zich tot hoogtes van 18 tot 20 meter bereiken om dat ze houvast hebben aan de onderliggende zandgrond. Op slappere bodems bereikt zwarte els hooguit hoogtes van 14-15 meter.

Hydrologie

Broekbossen zijn gebonden aan natte milieus waar het grondwater gedurende een groot deel van het jaar net boven of net onder het maaiveld staat. Het broekbos aan het Leeksterhoofddeep staat permanent onder invloed van het Leekstermeer en raakt 's winters overstroomd met Leekstermeerwater. In de meeste broekbossen treedt echter in meerdere of mindere mate verdroging op. Door ingrepen in de waterhuishouding in de omgeving hebben ze te kampen met een verminderde watertoevoer van grondwater en wegzijging van water richting ontwaterde landbouwpolders. In deze complexen wordt door de beheerder het neerslagwater in de winter zo lang mogelijk vastgehouden. Dit is het geval in polder Bombay, de Peebos, Bakkerom, Pasop en Westerbroek. Afhankelijk van de doorlatendheid van de ondergrond lukt dat goed of minder goed.

4. Methode

4.1. Bemonstering en analyse macrofauna

De monsternamen in 2020 is gestandaardiseerd uitgevoerd, waarbij meerdere plots (circa 100 m², waar mogelijk 10x10 m) in een gebied zijn geselecteerd. Hierbij is gekeken of er binnen het gebied delen met een verschillend karakter aanwezig waren of zijn ze geplaatst langs een gradiënt (kwelintensiteit, vegetatie). Binnen ieder plot is met een standaard macrofaunanet een monster van in totaal 5 meter genomen, waarbij de heterogeniteit binnen het plot zoveel mogelijk is meegenomen. Er is zowel een voorjaars- als een najaarsmonster genomen.

Het materiaal van de macrofaunamonsters is gespoeld en uitgezocht volgens het voorschrift uit het Handboek Hydrobiologie (Bijkerk 2014). Bij het spoelen is een zeeftoeren gebruikt, waarbij de onderste zeef een maaswijdte heeft van 300 µm. De aangetroffen taxa zijn tot het laagst mogelijke taxonomische niveau gedetermineerd.

Voor het vaststellen van de actuele situatie van een gebied, is per plot de macrofauna samenstelling (taxa en abundantie) bepaald. Voor het vergelijken van de taxa van verschillende bemonsteringen zijn de data afgestemd.

Voor het vergelijken van de samenstelling van een gebied in 2020 met die van 2016, zijn de data van de plots gecombineerd. Reden hiervan is, dat de bemonstering in 2016 niet gestandaardiseerd is uitgevoerd. Deze had een multi-habitat benadering, waarbij de diversiteit aan aanwezige habitats in het gebied zoveel mogelijk is meegenomen bij de bemonstering. Door de gegevens van de plots te combineren, wordt de diversiteit aan habitats optimaal meegenomen voor een goede vergelijking van de samenstelling.

4.2. Opname en analyse flora, vegetatie en structuur

De vegetatiestructuur is vastgelegd in steekproefcirkels met een straal van 8 meter rond een vast punt. Het centrum van het punt is ingemeten met GPS.

Op iedere locatie zijn de volgende structuurkenmerken vastgelegd:

- Bedekking (kroonomvang) en hoogte boomlaag;
- Bedekking en hoogte struiklaag;
- Bedekking en hoogte kruidlaag;
- Bedekking moslaag;
- Bedekking afzonderlijke soorten boomlaag;
- Bedekking afzonderlijke soorten struiklaag.

Verder zijn de volgende structuurkenmerken vastgelegd:

- aanwezigheid van stobben en door boomvoeten of wortelkluiten gevormde eilandjes;
- aanwezigheid van pollen van zeggen en andere moerasplanten;
- aanwezigheid van permanent water en modder (niet of moeilijk begaanbaar);
- Aanwezigheid van dood hout.

4.3. Abiotische en overige veldparameters

Tijdens de twee macrofaunabemonsteringen zijn enkele abiotische metingen verricht van het oppervlaktewater. Dit zijn de zuurgraad (pH), het elektrisch geleidend vermogen (EGV) en de watertemperatuur.

Om een globale indruk te krijgen van de hydrologische toestand is de gemiddelde en maximale diepte van het oppervlaktewater bepaald. Ook zijn in het voorjaar, zomer en najaar foto's gemaakt. Bij ieder plot is dit ook op een vast geselecteerd punt gedaan, zodat de toestand gedurende het jaar kan worden vergeleken.

Ter aanvulling is bij de terreinbeherende organisaties gebiedsinformatie opgevraagd, zoals grond- waterpeil-verloop en uitgevoerde beheermaatregelen.

4.4. Indicatorlijst macrofauna

Voor het opstellen van een geschikte indicatorlijst is primair beschikbare data van Bureau Biota gebruikt. Deze data bestaan uit inventarisaties uit een groot aantal broekbossen door heel Nederland, met een verschillend karakter (abiotiek, hydrologische toestand). Hierbij is ook de data van de broekbossen uit Groningen 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 (Tabel 2). 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.

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.

Tabel 2 Indeling broekbossen op basis van mate van kweldruk en droogval.

Mate van kwelintensiteit
1 Sterke kweldruk, kwel treedt uit waardoor bronmilieus ontstaan. Lichte stroming.
2 Aanzienlijke kweldruk, waardoor buffering optreedt. Veel kwelindicatoren aanwezig.
3 Beperkte kweldruk, er is nog wel sprake van enige buffering en/of er zijn lokaal kwelindicatoren aanwezig.
4 Kweldruk gering, buffering verwaarloosbaar. Geen kwelindicatoren aanwezig.
5 Kweldruk afwezig. Dominantie regenwater (inzijgingsgebied/peilhorst).
Mate van droogval
1 Jaarrond nat, peilfluctuaties erg gering.
2 Nat van najaar tot voorjaar, in zomer nog meerdere poelen en drassige plekken.
3 Nat van najaar tot voorjaar, in zomer nog een vochtige bodem. Lokaal resterende poelen.
4 Nat van najaar tot voorjaar, in zomer nog een vochtige bodem. Geen resterende poelen.
5 Nat van najaar tot voorjaar, daarna diepe uitzakking van het peil. Bodem weinig vochtig tot droog.

Stap 2

Uit deze taxonlijst is met behulp van de gekoppelde gegevens een aantal indicatorsoorten geselecteerd, die 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. Weinig 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. Daarnaast zijn ook gegevens uit de literatuur gebruikt voor de keuze van de klasse.

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 een hoge luchtvochtigheid;
- Hout: de soort leeft in hout;
- Vegetatiestructuur: de soort leeft in mossen of andere vegetatie.

Een aantal soorten neemt toe in abundantie als een broekbos verzuurt. Deze soorten zijn aangemerkt in de reeks.

Voor de indicaties is gebruik gemaakt van eigen gegevens, bestaande literatuur of 'expert judgement'.

Er zijn alleen soorten in de lijst geplaatst, die in de noordelijke provincies zijn aangetroffen (Groningen, Friesland, Drenthe).

5. Resultaten en bespreking per gebied

In dit hoofdstuk worden per onderzoeksgebied de volgende zaken gepresenteerd:

- Korte gebiedsbeschrijving, inclusief selectie macrofaunaplots;
- Abiotische veldgegevens;
- Hydrologische toestand;
- Resultaten en bespreking inventarisatie macrofauna;
- Resultaten en bespreking opname flora, vegetatie en structuur;
- Evaluatie droogte op basis van macrofauna;
- Discussie en conclusie.

Daarnaast worden de gebieden onderling vergeleken voor wat betreft de aantasting van de levensgemeenschap door verzuring, droogval en een beperkte of afwezige kwelinvloed.

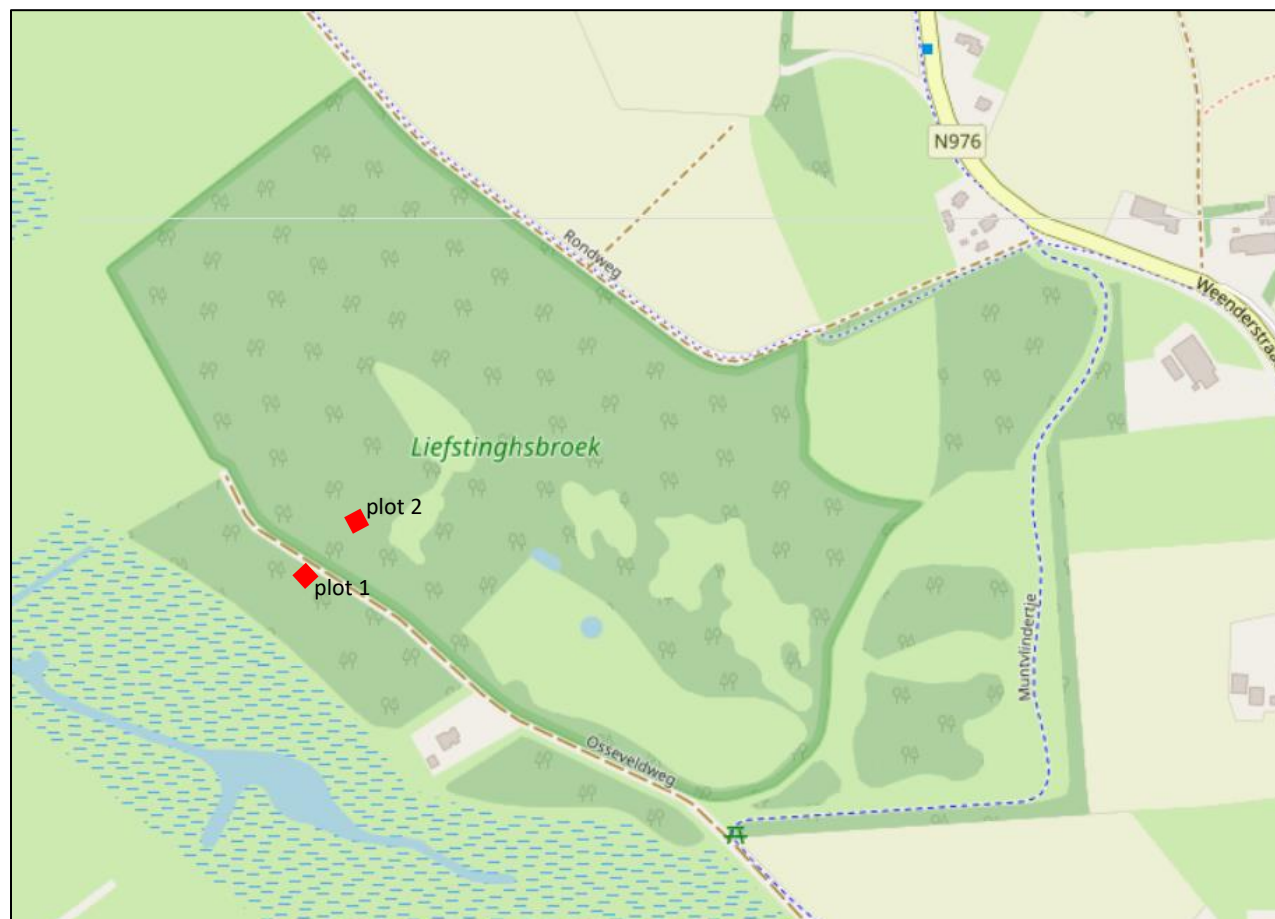
De volledige macrofauna dataset per gebied (aantallen, omgerekend naar 5 meter monsterlengte, standaard macrofaunanet) staat weergegeven in Bijlage 1.

De volledige vegetatie- en structuuroptnames staan weergegeven in Bijlage 2. Een overzicht van de kenmerken van de geselecteerde gebiedsdelen voor de vegetatieopnames staat weergegeven in Bijlage 3.

De lijst met taxa uit de 46 broekbossen, met voor ieder taxon het percentage van broekbossen waarin ze zijn aangetroffen, de toedeling van de categorieën voor kwelintensiteit en droogval en de gemeten pH-waarden van het oppervlaktewater (zie paragraaf 4.1, stap 1) staat weergegeven in Bijlage 4.

Een lijst met een selectie van indicatieve macrofaunasoorten met gevoeligheidsklassen voor kwel, droogte en zure condities (zie paragraaf 4.1, stap 2 en 3) staat weergegeven in Bijlage 5.

5.1. Liefstingsbroek, Vlagtwedde



ALGEMENE LOCATIEGEGEVENS

Amersfoort coördinaten:	plot 1	x: 271074	y: 558724	10x10 m
	plot 2	x: 271115	y: 558774	10x10 m
Beheerder gebied:	Natuurmonumenten			
Datum bemonstering:	21 april 2020, 3 november 2020			
Bemonsterd in 2016:	ja			

OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

Het Natura 2000-gebied Liefstingsbroek bestaat uit een klein loofbos in oost-Groningen. Het is gelegen in een dekzandvlakte langs het dal van het riviertje de Ruiten Aa in de gemeente Vlagtwedde (Westerwolde). Deze vlakte was in het verleden overdekt met hoogveen. Doordat het gebied omsloten is door landbouwgronden, was het oorspronkelijk beekbegeleidend bos door ontwatering ernstig verdroogd. Door in 2012 gestarte hydrologische maatregelen (met name demping van watergangen) en herinrichting van de omgeving is het zuidwestelijke gedeelte inmiddels weer natter en bevinden zich hier delen met elzen- en wilgenbroekbos. In het bos is een slenkvormige

laagte aanwezig die begroeid is met een moerasvegetatie. In het winterhalfjaar raakt de meander gevuld met water en 's zomers droogt ze uit. Het betreft een met klei opgevulde meander (Mekkink, 2006).

Het noordoostelijke gedeelte wordt gedomineerd door zomereik met hulst. Enkele stukjes blauwgrasland getuigen van hooibeheer uit het verleden. Er vindt een sterke hydrologische dynamiek plaats (Schaminée & Janssen 2009, Provincie Groningen 2017).



Figuur 4 Impressie van elzenbroekbos in het Liefstinghsbroek. Foto: 21 april 2020.

Selectie plots

Voor de macrofauna zijn 2 plots geselecteerd. Plot 1 (10x10 m) bestaat uit broekbos met els en wilg. De ondergroei is gevarieerd, met kruiden, mossen en zeggen. Er bevindt zich relatief veel dood hout. Plot 2 (10x10 m) bestaat uit elzenbroekbos met een vrij monotone ondergroei van zeggen.

Abiotiek

Tabel 3 geeft van een aantal gemeten veldparameters de waarden weer. Het betreft metingen van het aanwezige water binnen de plots. De najaarsmetingen voor plot 2 zijn in een naastliggende greppel gemeten, waar nog een resterend poeltje aanwezig was.

Tabel 3 Gemeten zuurgraad (pH), elektrisch geleidend vermogen (EGV, $\mu\text{S}/\text{cm}$), temperatuur (T, $^{\circ}\text{C}$), gemiddelde en maximale diepte (cm) en waargenomen indicatie van kwel.

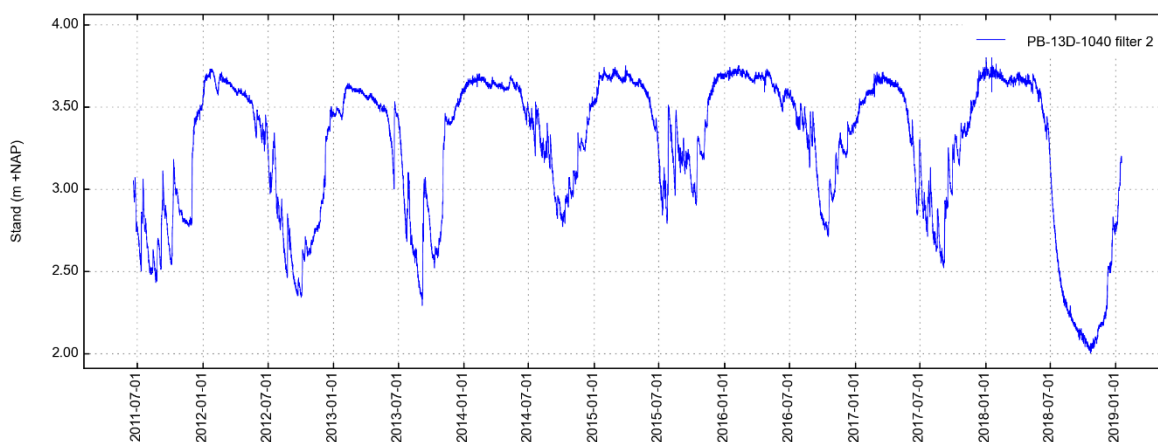
Liefstingsbroek	datum	pH	EGV	T	d (gem)	d (max)	kwel	opmerking
Plot 1	21-4-2020	5,26	195	7,3	20-25	40	nee	
	3-11-2020						nee	geheel droog
Plot 2	21-4-2020	5	167	8,5	30-35	80	nee	
	3-11-2020	5,24	337	10,9		10	nee	geheel droog, alleen poeltje in naastliggende greppel

Met een pH in de buurt van de 5 is het aanwezige water zuur te noemen. Opvallend was dat het peil sterk fluctueert.

Er zijn geen kwelverschijnselen of kwel indicerende planten in het veld waargenomen.

Hydrologie

Het peil in het Liefstingsbroek is erg dynamisch en zakt sterk in de zomer (Figuur 5). Met name in de zomer van 2018 zakte het peil aanzienlijk en bevond zich in januari 2019 nog steeds onder het maaiveld.



Figuur 5 Peilbuisgegevens WHA, periode 01-07-2011 tot 01-01-2019, Liefstingsbroek (vlakbij plot 2). ACx: 271151 ACy: 558841. Maaiveldhoogte 3.346 m +NAP.

Dit sterk fluctuerende peil viel ook op tijdens de veldbezoeken in 2020. In het voorjaar stond er behoorlijk veel water in het broekbos (hoog peil). Tijdens het zomerbezoek en het najaarsbezoek was het gebied erg droog, ondanks een vrij nat najaar, waarbij zelfs de greppels droog stonden. Vermoedelijk is het peil pas in 2021 weer tot boven het maaiveld gestegen. Figuren 6 t/m 8 geven een impressie van de hydrologische toestand van het gebied tijdens de veldbezoeken.



Figuur 6 Impressie van plot 2 op 22 april en 4 november 2020. Het gebied is gedurende de zomer en het najaar geheel droog.



Figuur 7 Liefstinghsbroek op 3 november 2020, vlakbij plot 2. Ook de greppels stonden nog droog.



Figuur 8 Impressie van de plots tijdens het zomerbezoek. Links: plot 1. Rechts: plot 2. Het broekbos was erg droog, poeltjes waren geheel afwezig.

Vegetatie, flora en structuur

spc 1 Opgaand bos met els en eik.

Slenkvormige laagte waarin zomereik, zwarte els en zachte berk de boomlaag bepalen. Struiken zijn slechts beperkt aanwezig, bestaande uit wortelopslag van els en een enkele lijsterbes. De kruidlaag is goed ontwikkeld. Stijve zegge, gele lis, elzenzegge en mannagras overheersen. Een moslaag is nauwelijks aanwezig, hier en daar matjes van beekmos. Er is liggend dood hout aanwezig en de bodem is bedekt met een laag bladstrooisel. Verder is de structuurvariatie gering. Door de ligging in een slenk is er een gradiënt van nat naar droog aanwezig richting de randen van de slenk.

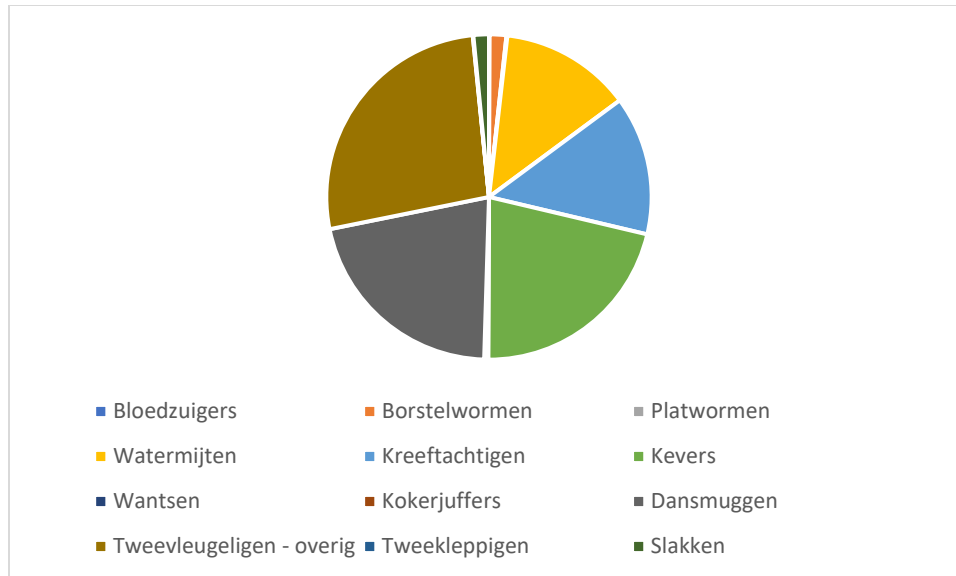
spc 2 Opgaand bos met els en eik.

Slenkvormige laagte waarin zomereik en zachte berk de boomlaag domineren. Evenals bij het vorige punt is de struiklaag slecht ontwikkeld. De kruidlaag bedekt ongeveer de helft van het meetpunt. Stijve zegge, elzenzegge en mannagras hebben de grootste bedekking. Blaaszegge en gele lis komen verspreid voor. Ook hier is van een moslaag nauwelijks sprake, hier en daar wat plukjes beekmos. In het meetpunt liggen twee eikenstammen. Ca. 40% van de bodem is kaal. Door de ligging in een slenk is er een gradiënt van nat naar droog aanwezig richting de randen van de slenk. De volledige opnamegegevens van de twee steekproefcirkels (spc) staan weergegeven in Bijlage 2.

Macrofauna 2020

Algemeen

Figuur 9 geeft de relatieve abundantie weer per hoofdgroep. Deze geeft weer dat vooral tweevleugeligen met hoge aantallen voorkomen (inclusief dansmuggen 48%). In mindere mate zijn ook kevers, kreeftachtigen en watermijten met relatief hoge aantallen vertegenwoordigd. De overige hoofdgroepen kwamen in erg lage dichtheden voor.

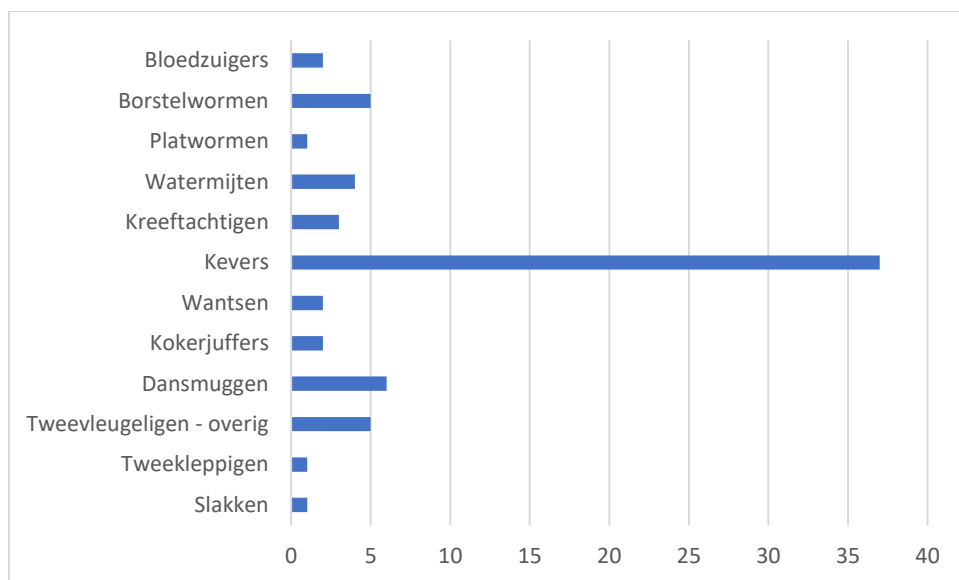


Figuur 9 Relatieve abundantie per hoofdgroep, vastgesteld voor het Liefstingsbroek.

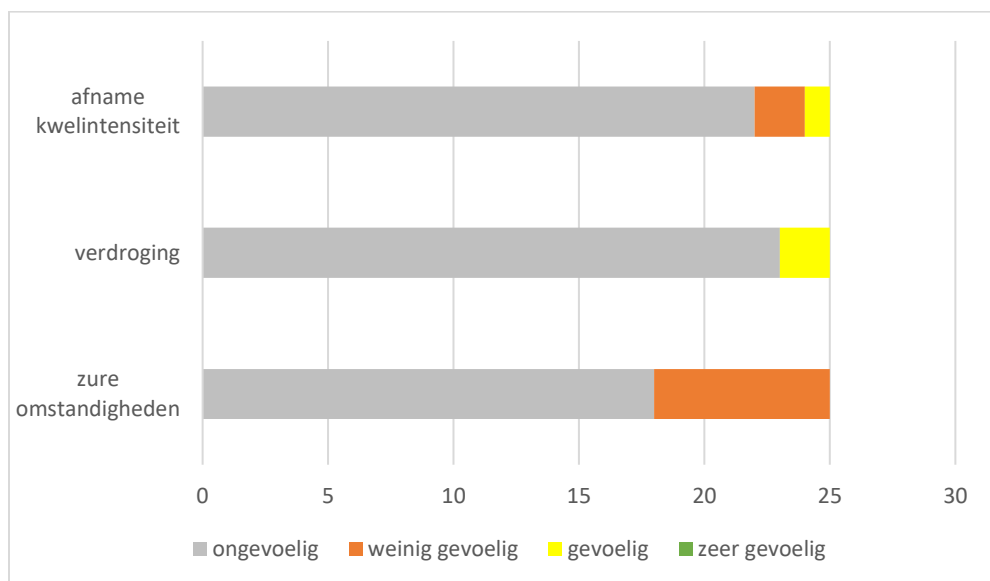
Het aantal aangetroffen taxa per hoofdgroep staat weergegeven in Figuur 10. Met in totaal 69 taxa vastgesteld, is het broekbos arm aan soorten.

Het aantal voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 5) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 11. Deze zijn allemaal weinig gevoelig of ongevoelig voor zure omstandigheden. Ook zijn ze veelal ongevoelig voor het wegvallen van kweldruk en verdroging. Er is slechts één soort aangemerkt als gevoelig voor afname van kweldruk, de borstelworm *Stylodrilus lemni*. Deze is slechts met één exemplaar vastgesteld en is ook aangemerkt als gevoelig voor verdroging. Wat de eisen van de soort precies zijn is onduidelijk, maar invloed van grondwater lijkt een randvoorwaarde. Ook het stompe erwtenmosseltje (*Pisidium obtusale*) is gevoelig voor verdroging, maar is maar met een erg gering aantal aangetroffen.

De soorten worden met name vertegenwoordigd door kevers. Meerdere hiervan zijn bewoners van zure biotopen (acidobiont) of zuurminnend (acidofiel), zoals *Agabus unguicularis*, *Hydroporus neglectus*, *H. erythrocephalus*, *H. gyllenhalii*, *H. pubescens*, *H. scalesianus* en *Hygrotus decoratus* (Drost *et al.* 1992). Ook de zeldzame *Agabus affinis* (Figuur 12) is aangetroffen, een kever die geassocieerd wordt met ondergelopen mosbedekking (*Sphagnum*, *Calliergon*) in mesotrofe of zure veenwateren (Foster & Friday 2011). Het kevertje *Enochrus ochropterus* wordt ook gevonden in veenmos en andere mossen, met name in zure hoogveenwateren (Drost *et al.* 1992, Foster & Friday 2011). De hoge relatieve abundantie van kevers wordt met name bepaald door larven van moerasvlokevers (Scirtidae). Deze leven tussen geaccumuleerd plantaardig afval.



Figuur 10 Aantal taxa per hoofdgroep aangetroffen in het broekbos in 2020.



Figuur 11 Gevoeligheid van het aantal aangetroffen soorten uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en verzuring (Bijlage 5).



Figuur 12 De zeldzame waterkever *Agabus affinis* is in plot 1 aangetroffen. Hij heeft een opvallend parrallel lichaam en komt in tijdelijke, zure hoogveenmoerassen voor.

Soorten uit overige hoofdgroepen zijn maar beperkt vertegenwoordigd. Er zijn slechts een paar dansmuggensoorten gevonden, met vooral hoge aantallen *Polypedilum uncinatum* (agg.), *Paralimnophyes longiseta* en *Telmatopelopia nemorum*. Vooral de laatste twee soorten zijn met name in verzuurde systemen erg dominant. Het aantal soorten overige tweevleugeligen is erg beperkt en bestaat voornamelijk uit steekmuggen. Veel soorten steekmuggen kunnen goed omgaan met langdurige periodieke droogte. Droogteresistentie van eitjes of eiafzet zodra nieuwe poelen verschijnen, maken snelle kolonisatie mogelijk. Een aantal soorten, zoals *Ochlerotatus rusticus*, overwintert echter als larve en is wel afhankelijk van een natte winterperiode. Deze soort is niet aangetroffen. Verder zijn larven van de pluimmug *Mochlonyx velutinus* massaal aangetroffen, ook deze soort heeft een voorkeur voor zure omstandigheden (Kuper & Verberk 2011).

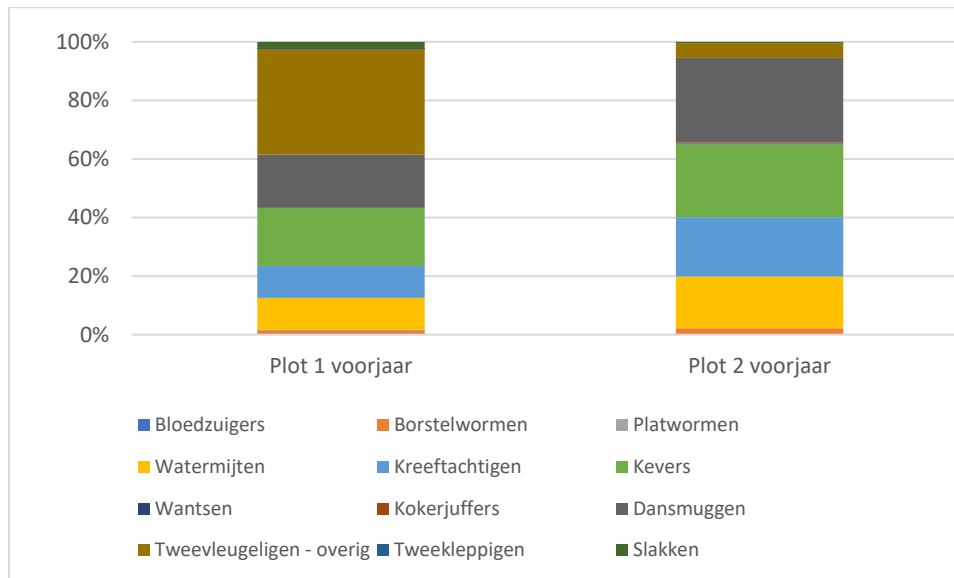
De hoge relatieve abundantie van kreeftachtigen wordt met name veroorzaakt door de zoetwaterpissebed *Asellus aquaticus*. Deze kan in organisch verrijkte systemen hoge dichtheden bereiken.

Opvallend is het vrijwel ontbreken van slakken en tweekleppigen. In broekbossen die gedurende het jaar niet te sterk uitdrogen, is een aantal specifieke soorten binnen deze groepen vaak dominant aanwezig (data Bureau Biota). Alleen slakken van het geslacht *Stagnicola* zijn vastgesteld en de stompe erwtenmossel (*Pisidium obtusale*) is met een erg lage dichtheid aangetroffen.

Er zijn geen soorten aangetroffen die indicatief zijn voor enige mate van buffering door grondwater. De zeldzame borstelworm *Stylodrilus lemni* is mogelijk wel een soort van door grondwater beïnvloede systemen (data Bureau Biota). Een volledige lijst met aangetroffen soorten en abundanties staat weergegeven in Bijlage 1.

Vergelijking plots

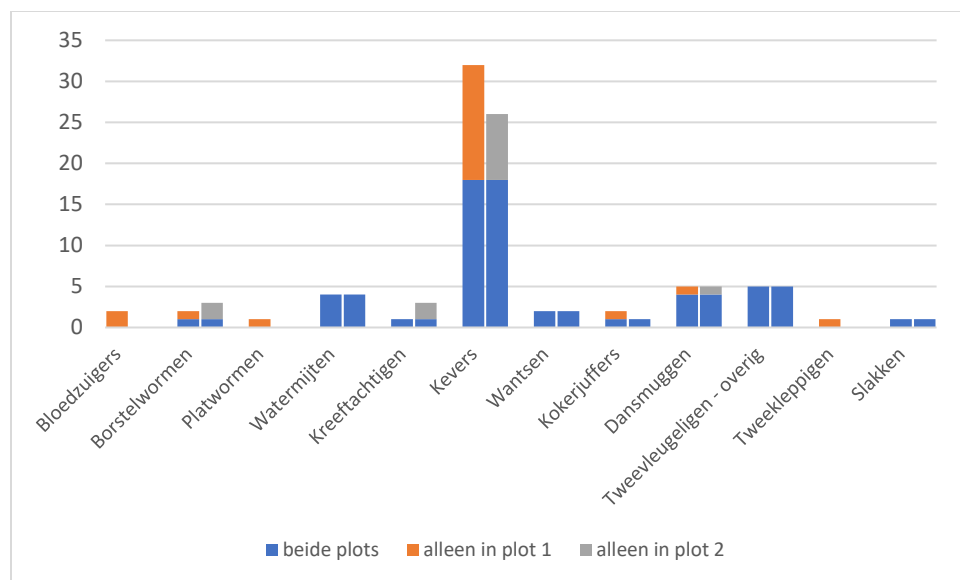
Figuur 13 geeft per plot de relatieve abundantie weer van de verschillende hoofdgroepen. Het belangrijkste verschil tussen de plots is de hogere abundantie van tweevleugeligen in plot 1. Dit wordt veroorzaakt door met name een veel hoger percentage aan larven van steekmuggen (Culicidae) en pluimmuggen (*Mochlonyx*). Overige verschillen in abundantie zijn minder duidelijk. In plot 1 zijn wel hoge aantallen potwormen (Enchytraeidae) vastgesteld, maar deze voornamelijk terrestrische wormen zijn niet betrokken bij het bepalen van de abundanties.



Figuur 13 Relatieve abundantie per hoofdgroep, vastgesteld voor plot 1 en plot 2.

Figuur 14 geeft per plot het aantal taxa per hoofdgroep weer die is vastgesteld. In plot 1 zijn 57 taxa aangetroffen. Hiervan zijn 18 niet in plot 2 gevonden. Dit zijn meerdere kevers, waaronder *Agabus affinis*, *A. unguicularis*, *Helochares punctatus* en *Enochrus ochropterus*. Ook is alleen hier de kokerjuffer *Limnephilus stigma* aangetroffen. Tot slot noemen we de stompe erwtenmossel (*Pisidium obtusale*) die met een zeer lage dichtheid, enkel in plot 1 is vastgesteld.

In plot 2 zijn 50 taxa aangetroffen. Hiervan zijn 12 niet in plot 1 gevonden. Dit zijn onder andere de kevers *Dytiscus dimidiatus*, *Ilybius chalconatus*, *Rhantus grapii* en *Hydroporus pubescens*. Ook de zoetwaterpissebed *Proasellus meridianus* is alleen in plot 2 vastgesteld. Verder is de zeldzame borstelworm *Stylodrilus lemni* hier aangetroffen.



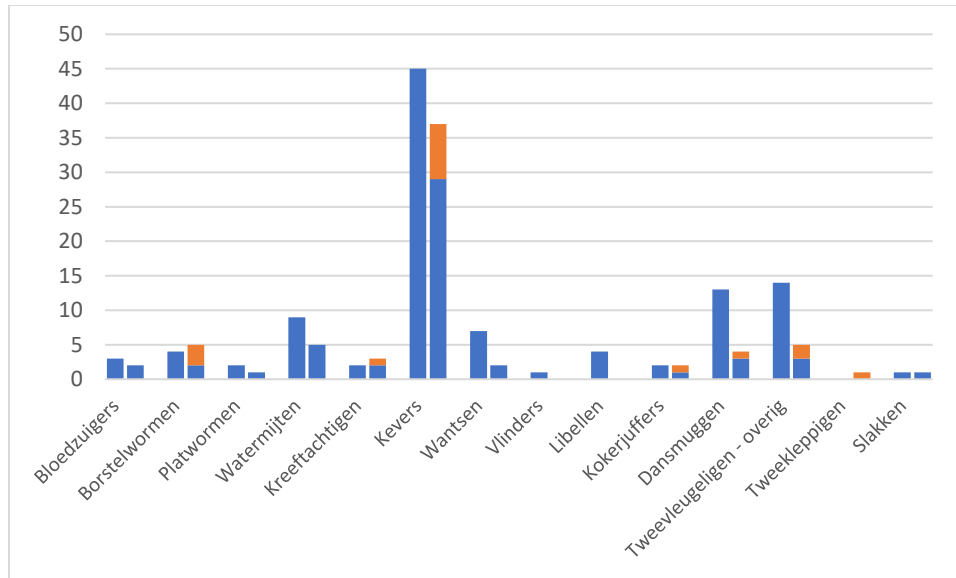
Figuur 14 Aantal taxa per hoofdgroep, vastgesteld in plot 1 (linker balk) en plot 2 (rechter balk). Het blauwe deel van de balk geeft de taxa weer die in beide plots zijn aangetroffen. Het aantal taxa dat alleen in plot 1 of plot 2 is vastgesteld, is in respectievelijk oranje en grijs weergegeven.

Droogte evaluatie macrofauna: 2016 en 2020

Figuur 15 geeft het aantal taxa per hoofdgroep weer, aangetroffen in 2016 en 2020. Voor- en najaar samengenomen zijn daar respectievelijk 106 en 69 taxa aangetroffen. De meeste hoofdgroepen vertonen in 2020 een afname in aantal soorten vergeleken met 2016.

Er zijn slechts 50 van de 106 aangetroffen taxa in 2016 wederom in 2020 vastgesteld. Een groot deel is dus niet meer waargenomen. Ook in 2016 zijn alle aangetroffen soorten van de indicatorreeks (Bijlage 5) goed bestand tegen droogval. Er is toen wel een aantal droogtegevoelige soorten die niet zijn opgenomen in de reeks aangetroffen, maar niet meer in 2020. Dit zijn onder meer larven van de vuurjuffer (*Pyrrhosoma nymphula*) en de blauwe glazenmaker (*Aeshna cyanea*) (Figuur 16). Deze soorten zijn afhankelijk van langdurig natte delen om hun levenscyclus te kunnen voltooien (semivoltiene soorten). Ook binnen de watermijten zijn in 2020 alleen nog soorten aangetroffen die goed kunnen omgaan met periodieke droogte. Bij de kevers valt op dat met name soorten binnen de wat grotere waterroofkevers (Dytiscidae) niet meer in 2020 zijn vastgesteld. Voorbeelden hiervan zijn *Ilybius guttiger*, *Rhantus suturalis*, *Acilius sulcatus* en *A. canaliculatus*. Ook de kever *Hygrotus inaequalis* is enkel in 2016 met een behoorlijk aantal vastgesteld. Belangrijke kanttekening is, dat meerdere van deze soorten in 2016 alleen in het najaar zijn aangetroffen. In 2020 stond het gehele broekbos in het najaar droog en kon niet worden bemonsterd. Pluimmuggen van het geslacht *Chaoborus* werden ook alleen in 2016 vastgesteld.

Er zijn ook enkele taxa alleen in 2020 vastgesteld, zoals de kokerjuffer *Trichostegia minor*. Daarnaast meerdere kevers, zoals *Enochrus coarctatus* en *E. ochropterus*. Verder zijn enkele individuen van het stompe erwtenmosseltje (*Pisidium obtusale*) vastgesteld. Ook larven van de pluimmug *Mochlonyx velutinus* en de steekmug *Culiseta morsitans* zijn niet in 2016 vastgesteld. Bemonstering wat vroeger in het voorjaar in 2020 kan hieraan ten grondslag liggen.



Figuur 15 Aantal taxa per hoofdgroep aangetroffen in 2016 (linker balk) en 2020 (rechter balk). Het blauwe deel van de balk van 2020 geeft weer hoeveel taxa uit 2016 wederom in 2020 zijn aangetroffen. Het oranje deel betreft het aantal taxa welke niet in 2016 is aangetroffen.



Figuur 16 Larven van libellen, zoals van de vuurjuffer (*Pyrrhosoma nymphula*) en de blauwe glazenmaker (*Aeshna cyanea*) zijn alleen in 2016 vastgesteld. Larven van beide soorten hebben voor hun ontwikkeling poelen nodig die gedurende langere tijd water bevatten.

Discussie en conclusie macrofauna

Het Liefstingsbroek kent een relatief soortenarme macrofaunagemeenschap. Meerdere soorten indiceren een zuur systeem. Naast verzuring ligt aan de beperkte soortenrijkdom ongetwijfeld het verstoorde hydrologische regime ten grondslag, waarbij het grondwaterpeil diep uitzakt. Het broekbos stond gedurende de zomer van 2020 tot vermoedelijk begin 2021 geheel droog. Veel aquatische insecten die als larve in broekbossen opgroeien, zijn afhankelijk van een natte periode gedurende oktober-april en zullen hun cyclus moeilijk of niet kunnen hebben voltooid. Kokerjuffers zijn bijvoorbeeld amper vastgesteld. Vrijwel alle kokerjuffers in broekbossen groeien op vanaf

de natte najaarsperiode en na te hebben overwinterd vliegen ze in het voorjaar uit. Droogte in deze periode maakt het onmogelijk voor deze insecten hun cyclus te volbrengen. Verder houdt het veelal ontbreken van slakken en erwtenmosseltjes waarschijnlijk ook verband met een te lang droogstaand systeem. Droogtegevoelige slakken als de slaapslak (*Aplexa hypnorum*) en de glanzende schijfhoren (*Segmentina nitida*) zijn niet waargenomen.

Gekoppeld aan een te sterke schommeling van het grondwaterpeil is een beperkte ontwikkeling van ondergroei, zoals kruiden en mossen. Met name in plot 2 was een groot deel van de geïnundeerde bodem tussen de zeggepollen onbegroeid, waardoor structuren die belangrijk zijn voor een aantal macrofaunasoorten ontbreken.

De verschillen in samenstelling tussen plot 1 en 2 zijn deels te verklaren door aanwezigheid van meer vegetatiestructuur in plot 1. Er bevond zich hier duidelijk meer begroeiing met mossen en kruiden. Daar aangetroffen keversoorten als *Agabus affinis*, *A. unguicularis* en *Enochrus ochropterus* profiteren hier van. Dit geldt ook voor de kokersjuffer *Limnephilus stigma*, die in biotopen met emerse vegetatie leeft (Wallace *et al.* 2003).

De droogteperiode heeft vermoedelijk bijgedragen aan het beduidend lagere aantal aangetroffen soorten in 2020 ten opzichte van 2016. In het najaar van 2020 kon in verband met het droge gebied niet bemonsterd worden, wat ongetwijfeld ook een rol speelt.



Figuur 17 Impressie van het broekbos op 17 oktober 2016. Er bevonden zich nog enige natte delen zeggemoeras en overblijvende poelen.

Belangrijk is, dat het gebied al gedurende het najaar weer natter wordt. Zo kunnen met name insecten, waarvan de larven opgroeien in het gebied, hun levenscyclus goed voltooien. Mogelijk houdt het ontbreken van meerdere keversoorten in 2020 ook verband met droogte tot in het voorjaar, gezien een aantal soorten zich dan als larve moeten kunnen ontwikkelen. De aanwezigheid van libellenlarven in 2016 geeft aan dat er toen wel delen jaarrond waterhoudend waren (Figuur 17).

Door de sterke beïnvloeding door regenwater, zal het broekbos zich verder ontwikkelen tot een zuur systeem. Met het huidige peilregime, waarbij het grondwaterpeil diep uitzakt, zal een goede hoogveenontwikkeling echter uitblijven. Het hoge stuwpeil in het voorjaar, zorgt waarschijnlijk voor onderdrukking van kweldruk. Bijkomend effect van diepe uitzakking van de grondwaterstand is een verhoogde mineralisatie van organische stof, waarbij extra voedingsstoffen beschikbaar komen. Dit heeft een negatief effect op de ontwikkeling van vegetatie (verruiging).

5.2. Harener Wildernis, Haren



ALGEMENE LOCATIEGEGEVENS

Amersfoort coördinaten:	plot 1	x: 238693	y: 577072	10x10 m
	plot 2	x: 238790	y: 576953	10x10 m
Beheerder gebied:	Stichting Het Groninger Landschap			
Datum bemonstering:	21 april 2020, 3 november 2020			
Bemonsterd in 2016:	ja			

OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

De Harener/Harense Wildernis is een natuurgebied tussen Haren en Waterhuizen. Het bestaat uit zo'n 25 hectare broekbos, hooiland en petgaten en ligt in de Onnerpolder. Het maakt deel uit van het Natura 2000 Zuidlaardermeer-gebied en vormt de verbinding tussen de Drentse Aa, het Hunzedal en Westerbroek. Ook hier heeft oorspronkelijk vervening plaatsgevonden, zij het kleinschalig. De daarbij ontstane petgaten zijn begroeid geraakt met voornamelijk elzen (Het Groninger Landschap 2017). Verder zijn er veel soorten typisch voor oligotrofe veengebieden aanwezig, zoals witte snavelbies, sterzegge en hoogveenveenmos. De hooilanden bestonden ooit uit bijzondere blauwgraslanden, met planten als galigaan, klokjesgentiaan, blauwe knoop en klein blaasjeskruid. Door het voedselrijke

boezemwater is deze vegetatie verdwenen en worden de graslanden nu gedomineerd door gestreepte witbol, pitrus en rietgras. Ook het broekbos is in kwaliteit achteruitgegaan en door een laag polderpeil verruigd geraakt. Het gebied is in 2006 hydrologisch gescheiden van de omringende polder. In 2009 is het grasland deels afgeplagd en is de grondwaterstand verhoogd. Ook zijn er nieuwe petgaten aangelegd. Vanaf 2012 heeft een gebied van 90 ha (percelen ten noorden van watergang De Biks) zijn eigen waterhuishouding. Hierdoor is ook het peil in de Harener Wildernis verhoogd. De bramen zijn afgenomen en er hebben zich kraggen gevormd. Vlottende bies, ronde zonnedauw en veenmossen hebben zich ontwikkeld. Bijzonder is de terugkeer van sparrig veenmos (*Sphagnum teres*) in 2015 (in 1975 voor het laatst gezien). Het gebied wordt voornamelijk door regenwater gevoed, maar enkele kwel-indicerende planten duiden op enige grondwaterinvloed.



Figuur 18 Impressie van het broekbos in de Harener wildernis. Foto: 28 juli 2020.

Het bos wordt gekenmerkt door hoge elzen. Ook groeit er lijsterbes, vuilboom, kamperfoelie en plaatselijk veel braam. Aan de rand van het bos bevindt zich een groeiplaats van bospaardenstaart.

Er is veenmosontwikkeling en braam lijkt te worden teruggedrongen. Rondom het bos zijn acht jaar geleden petgaten gegraven en is de toplaag van graslanden verwijderd. Hier treden ontwikkelingen op, met veenpluis, veenmossen, duizendknoopfonteinkruid en geelgroene zegge.

Selectie plots

Voor de macrofauna zijn 2 plots geselecteerd.

Plot 1 (10x10 m) bestaat uit broekbos met zwarte els en zachte berk en bevat poelen met veel mannagras en langs de randen ontwikkeling van veenmos.

Plot 2 (10x10 m) bestaat uit broekbos met zwarte els en zachte berk. De ondergroei bestaat voornamelijk uit stijve zegge met ingroei van enig riet langs de rand. De aanwezige poelen zijn overwegend onbegroeid, lokaal groeit gele lis of stijve zegge.

Bij ieder plot is voor de vegetatie- en structuuropname een steekproefcirkel vastgelegd.

Abiotiek

Tabel 4 geeft van een aantal gemeten veldparameters de waarden weer. Het betreft metingen van het aanwezige oppervlaktewater binnen de plots.

Tabel 4 Gemeten zuurgraad (pH), elektrisch geleidend vermogen (EGV, $\mu\text{S}/\text{cm}$), temperatuur (T, $^{\circ}\text{C}$), gemiddelde en maximale diepte (cm) en waargenomen indicatie van kwel.

Harener Wildernis	datum	pH	EGV	T	d (gem)	d (max)	kwel	opmerking
Plot 1	21-4-2020	4,6	264	8,9	20	50	nee	
	3-11-2020	5,7	544	9,3	15	30	nee	
Plot 2	21-4-2020	4,4	229	10,3	20	30	nee	
	3-11-2020	5,7	563	9,4	15	20	nee	enkele resterende poeltjes

Met een pH van 4.4-5.7 is het aanwezige water zuur te noemen. Opvallend was dat in het voorjaar er in de lage delen behoorlijk veel water in het broekbos stond.

Er zijn geen kwelverschijnselen in of nabij de plots waargenomen. Wel is er lokaal bospaardenstaart (*Equisetum sylvaticum*) aanwezig, wat kan duiden op grondwaterinvloed.

Hydrologie

Er zijn geen recente peilbuisgegevens beschikbaar gesteld of voor handen van de Harener wildernis. Het gebied wordt zoveel mogelijk ontsloten van de boezem, waar een lager peil wordt gehanteerd. Kweltoevoer is hierdoor waarschijnlijk amper aanwezig, het systeem wordt sterk beïnvloed door regenwater. Hierdoor ontwikkelt zich veenmos in het bos, een indicatie van verzuring. Het grootste deel van het broekbos kampt met verdroging en verzuuring, alleen de laagste delen zijn nat. Grote delen van het gebied zijn vrij droog. Gedurende de zomer bevond zich vrijwel geen water meer in de poelen en greppels. Op de diepere delen was de bodem nog wel vochtig en kwamen lokaal drassige plekken en poeltjes voor. In het najaar bevonden zich hier weer poelen. Midden in het broekbos bevindt zich een gegraven plas, welke jaarrond water bevat. Figuren 19 t/m 21 geven een impressie van de hydrologische toestand tijdens het voorjaars-, zomer- en najaarsbezoek.



Figuur 19 Impressie van de hydrologische toestand van plot 1 op 24-04-2020 en 3-11-2020.



Figuur 20 Impressie van de hydrologische toestand van plot 2 op 24 april en 3 november 2020.



Figuur 21 Impressie van de hydrologische toestand in de zomer (31-07-2020). Links: plot 1. Rechts: plot 2.

Vegetatie, flora en structuur

spc1 opgaand donker elzenbos.

Een opgaand elzenbos met een boomlaag van 18 meter bestaande uit zwarte els en zachte berk en daaronder een ijle struiklaag van zwarte els, wilde lijsterbes en krent. De kruidlaag is soortenarm en karakteristieke soorten van broekbossen ontbreken. Slechts riet, hennegras, bramen en stekelvarens wat duidt op een verdroogde situatie zonder grondwaterinvloed. In laagtes is een moslaag aanwezig bestaande uit veenmossen (haakveenmos) wat duidt op overwegende regenwaterinvloed.

spc2 opgaand donker elzenbos.

Een opgaand elzenbos met een boomlaag van 20 meter van zwarte els en zachte berk en een ijle struiklaag van zwarte els, zomereik en lijsterbes. De kruidlaag is soortenarm en karakteristieke soorten van broekbossen ontbreken. De kruidlaag wordt evenals in het vorige steekproefpunt gevormd door riet, hennegras, bramen en stekelvarens wat duidt op een verdroogde situatie zonder grondwaterinvloed. Ook hier is een moslaag aanwezig bestaande uit veenmossen (haakveenmos) wat duidt op overwegende regenwaterinvloed.

De volledige opnamegegevens van de twee steekproefcirkels (spc) staan weergegeven in Bijlage 2.

Macrofauna 2020

Algemeen

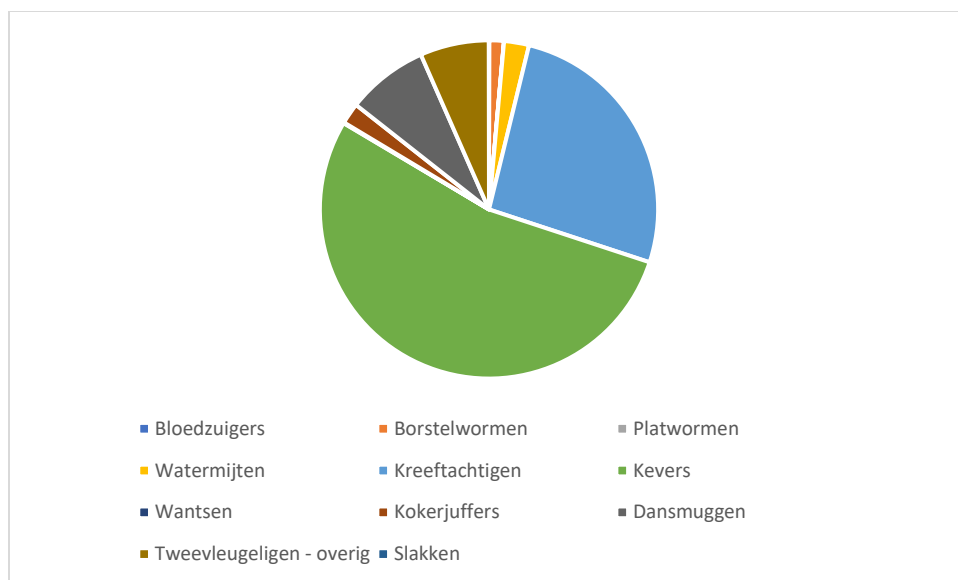
Figuur 22 geeft de relatieve abundantie weer per hoofdgroep. De totale abundantie wordt voor het grootste deel bepaald door kevers (53%) en kreeftachtigen (26%). In mindere mate zijn ook de tweevleugeligen bepalend (inclusief dansmuggen 15%). De overige hoofdgroepen zijn slechts in lage dichtheden aangetroffen. Slakken zijn vrijwel niet aangetroffen.

Het aantal aangetroffen taxa per hoofdgroep staat weergegeven in Figuur 23. Met in totaal 69 taxa vastgesteld, is het broekbos arm aan soorten. De soorten worden met name vertegenwoordigd door tweevleugeligen (inclusief dansmuggen 21 taxa) en kevers (20 taxa).

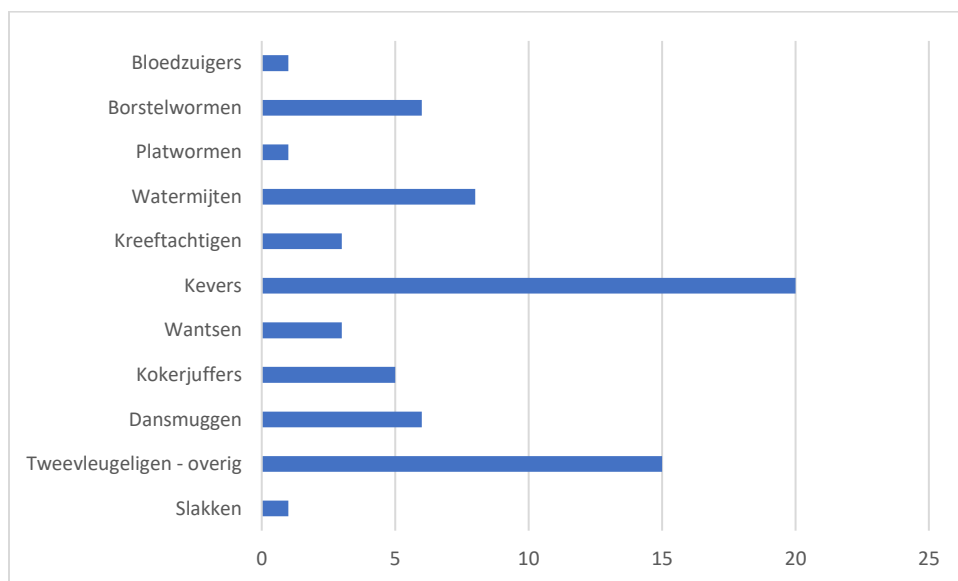
Voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 5) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 24. Deze zijn allemaal weinig gevoelig of ongevoelig voor zure omstandigheden. Ook zijn ze ongevoelig voor verdroging en wegvallen van kweldruk. Alleen de grondwatergebonden borstelworm *Stylosdrilus brachystylus* (1 exemplaar aangetroffen) staat aangemerkt als gevoelig voor afname van kweldruk.

Van de aangetroffen keversoorten zijn *Hydroporus neglectus* en *H. gyllenhalii* zuurminnend (Drost *et al.* 1992). De veengeelgerande waterroofkever (*Dytiscus dimidiatus*) is ook vastgesteld, een voorbeeld van een soort waarvan de larven opgroeien in of langs broekbossen (Lenders 2018, eigen waarneming). De hoge relatieve abundantie van kevers wordt voor het overgrote deel bepaald door hoge aantallen larven van moerasvlokevers (met name *Microcara testacea*, in mindere mate ook van het geslacht *Cyphon*).

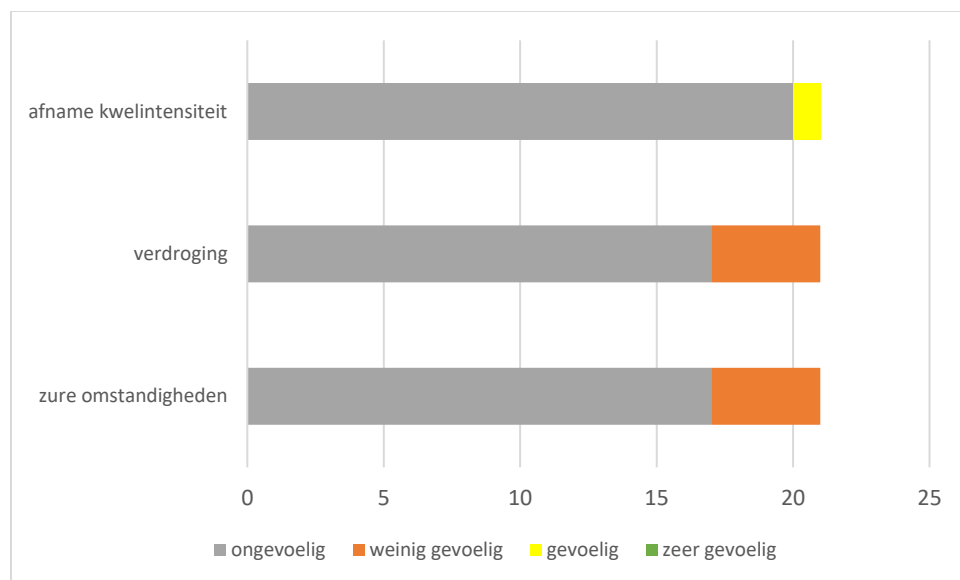
Dansmuggen bestaan voornamelijk uit *Polypedilum uncinatum* (agg.), *Paralimnophyes longiseta* en *Telmatopelopia nemorum*. Bij gebrek aan andere soorten dansmuggen, duidt een hoge abundantie van met name de laatste twee soorten op verzuurde omstandigheden. Andere aangetroffen soorten die zure omstandigheden prefereren, zijn de pluimmug *Mochlonyx velutinus* en de steekmug *Ochlerotatus punctor* (Kuper & Verberk 2011, Becker *et al.* 2010).



Figuur 22 Relatieve abundantie per hoofdgroep, vastgesteld voor de Harener wildernis (voor- en najaarsinventarisatie gecombineerd).



Figuur 23 Het aantal taxa per hoofdgroep, aangetroffen tijdens de inventarisatie in 2020.



Figuur 24 Gevoeligheid van het aantal aangetroffen soorten uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en verzuring (Bijlage 5).

Slakken zijn vrijwel afwezig, tweekleppigen zijn niet aangetroffen. Afwezigheid van deze groepen kan duiden op sterke uitdroging van de bodem, maar verzuring kan ook een rol spelen. Ook de watermijt *Euthyas truncata* is relatief veel in het gebied aangetroffen. Het is een weinig gevoelige mijt, die bij verzuring of verdroging als één van de weinige watermijten nog kan worden aangetroffen.

Er zijn geen soorten aangetroffen die enige mate van buffering door grondwater indiceren. Wel bijzonder is de al genoemde zeer zeldzame borstelworm *Stylodrilus brachystylus*. Deze soort wordt in bronnen en door grondwater beïnvloede moerassen gevonden. Ook de vedermug *Polypedilum cultellatum*, die doorgaans in langzaam stromend water voorkomt, kan mogelijk bij aanwezigheid in broekbossen kwel indiceren. Doorgaans wordt de soort hier niet aangetroffen. Het is niet ondenkbaar dat het hier om een sterk gelijkende, nog onbekende soort gaat.

Tot slot noemen we nog enkele andere bijzondere soorten die aangetroffen zijn. De vrij zeldzame kokerjuffer *Hagenella clathrata* (Figuur 25) is een soort die goed tegen zure omstandigheden kan. Higler (2008) noemt voor deze soort temporaire wateren met kwel en veenmoerassen. Ze wordt met name in hoog- en laagveengebieden aangetroffen. De soort is ongevoelig voor verzuring of tijdelijke droogval, maar werd door ons beperkt in broekbossen vastgesteld. Andere randvoorwaarden zullen voor deze soort een grotere rol spelen bij het zich kunnen vestigen. De rossige schaatsenrijder (*Gerris lateralis*) staat door onderbemonstering te boek als zeldzaam, maar komt algemeen voor in broekbossen. Beschaduwning lijkt de belangrijkste randvoorwaarde. Een volledige lijst met aangetroffen soorten en abundanties staat weergegeven in Bijlage 1.



Figuur 25 De vrij zeldzame kokerjuffer *Hagenella clathrata* groeit met name op in zure, periodiek droogvallende wateren en is in 2020 vastgesteld in plot 1.

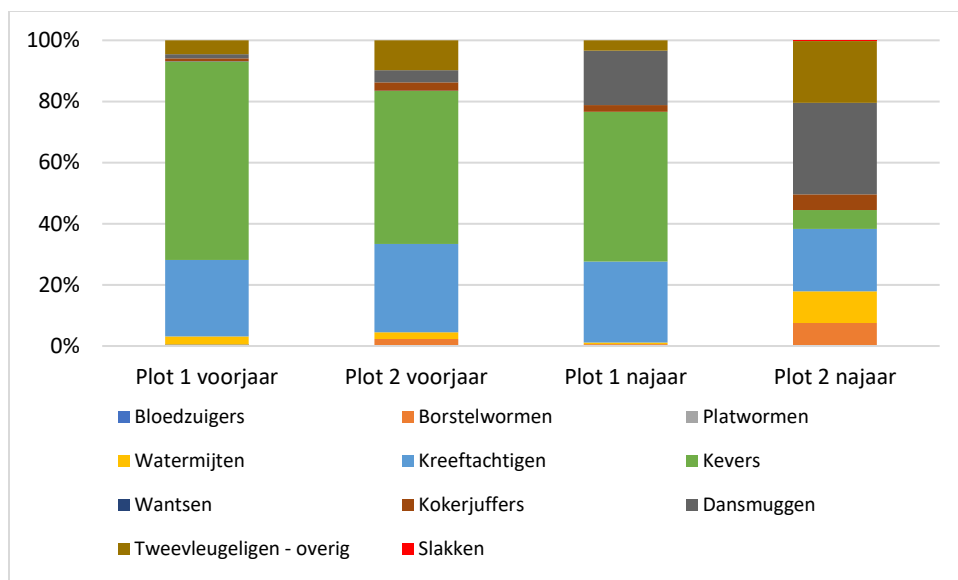
Vergelijking plots

Figuur 26 geeft per plot de relatieve abundantie weer van de verschillende hoofdgroepen. Deze zijn voor beide plots vergelijkbaar. Alleen in het najaar waren er nog erg weinig larven van moerasvlokevers aanwezig, waardoor de relatieve abundantie van kevers hier een stuk lager is.

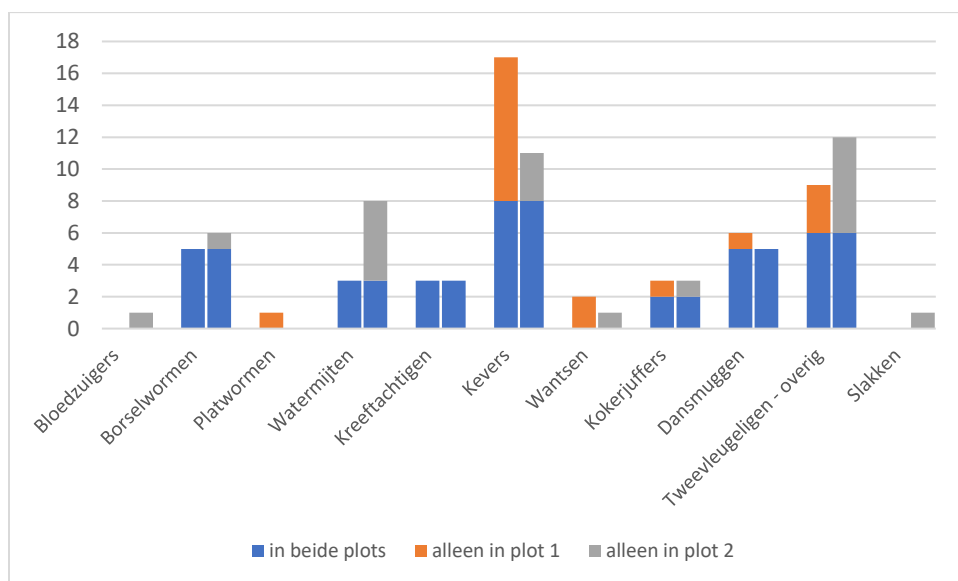
Figuur 27 geeft per plot het aantal taxa per hoofdgroep weer die zijn vastgesteld.

In plot 1 zijn 49 taxa aangetroffen. In het plot zijn opvallend meer soorten grotere waterroofkevers (Dytiscidae) vastgesteld dan in plot 2. Een voorbeeld hiervan is de veengeelgerande waterroofkever (*Dytiscus dimidiatus*). Andere voorbeelden zijn *Acilius canaliculatus*, *Agabus bipustulatus* en *A. uliginosus*. Verder is in plot 1 de vrij zeldzame kokerjuffer *Hagenella clathrata* gevonden (Figuur 25).

In plot 2 zijn 52 taxa vastgesteld. De kokerjuffers *Glyptotendipes pallidus* en *Limnephilus flavicornis* zijn voorbeelden van soorten die alleen in dit plot zijn aangetroffen. Ook zijn in het plot wat meer soorten watermijten en twee-vleugeligen gevonden.



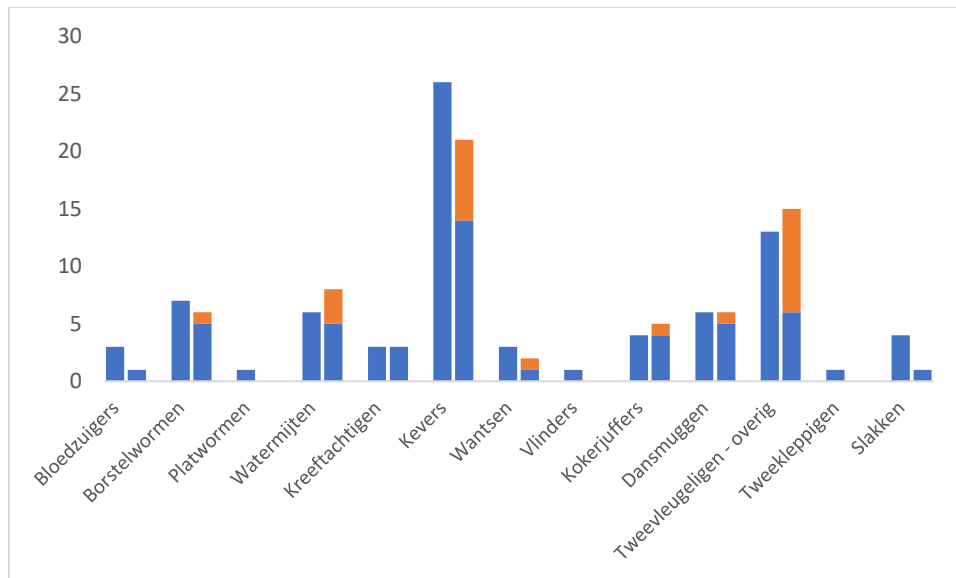
Figuur 26 Relatieve abundantie van de hoofdgroepen per plot tijdens het voorjaar van 2020.



Figuur 27 Aantal taxa per hoofdgroep, vastgesteld in plot 1 (linker balk) en plot 2 (rechter balk). Het blauwe deel van de balk geeft de taxa weer die in beide plots zijn aangetroffen. Het aantal taxa dat alleen in plot 1 of plot 2 is vastgesteld, is in respectievelijk oranje en grijs weergegeven.

Droogte evaluatie macrofauna: 2016 en 2020

Figuur 28 geeft het aantal taxa per hoofdgroep weer, aangetroffen in 2016 en 2020. Voor- en najaar samengenomen, zijn daar respectievelijk 78 en 69 taxa aangetroffen. Er is over het algemeen geen significante afname van het aantal soorten binnen een hoofdgroep opgetreden.



Figuur 28 Aantal taxa per hoofdgroep aangetroffen in 2016 (linker balk) en 2020 (rechter balk). Het blauwe deel van de balk van 2020 geeft weer hoeveel taxa uit 2016 wederom in 2020 zijn aangetroffen. Het oranje deel betreft het aantal taxa welke niet in 2016 is aangetroffen.

Van de 78 taxa in 2016 zijn 32 taxa niet meer aangetroffen in 2020. In 2016 zijn twee soorten die gevoelig zijn voor verdroging (indicatorreeks Bijlage 5) niet meer in 2020 aangetroffen. Dit zijn het stompe erwtenmosseltje (*Pisidium obtusale*) en de geronde schijfhoren (*Anisus leucostoma*). Het stompe erwtenmosseltje kan massaal in periodiek droogvallende moerassen gevonden worden, maar de populatie kan instorten bij langdurig droge omstandigheden. Dit geldt ook voor de geronde schijfhoren.

Opvallend is dat er in 2020 maar één slakkensoort is waargenomen, slechts één individu van het geslacht *Stagnicola*. Hierbij moet gezegd worden dat de vier slakkensoorten die in 2016 zijn vastgesteld, ook maar met weinig individuen waren aangetroffen.

Verder valt op dat er in 2020 minder keversoorten zijn aangetroffen en dat de soortensamenstelling van tweevleugeligen wat is verschoven. Deze verschuiving wordt mede door aan- of afwezigheid van soorten binnen de pluimmuggen (Chaoboridae) en steekmuggen (Culicidae) bepaald.

Een aantal taxa (23) is alleen in 2020 vastgesteld. Het betreft voornamelijk enkele kevers en tweevleugeligen. Naast larven van de steekmuggen *Culiseta morsitans* en *Ochlerotatus punctator*, zijn larven van pluimmuggen (*Mochlonyx velutinus*) alleen in dit jaar waargenomen. Ook de vrij zeldzame kokerjuffer *Hagenella clathrata* en borstelworm *Stylodrilus brachystylus* zijn in 2020 voor het eerst vastgesteld. Dit geldt ook voor de watermijt *Parathyas barbiger* en de schaatsenrijders *Gerris lacustris* en *G. thoracicus*.

Discussie en conclusie macrofauna

De Harener Wildernis kent een relatief soortenarme macrofaunagemeenschap, die een verzuurd systeem indiceert. Naast verzuring spelen vermoedelijk ook vrij langdurige periodes van droogte een rol bij de beperkte soortenrijkdom.

De verschillen in soortensamenstelling tussen plot 1 en 2 zijn deels toe te schrijven aan aanwezige structuren. Het grotere aandeel aan soorten waterroofkevers in plot 1 lijkt verband te houden met de aanwezigheid van lokaal veel

mannagras in de poelen. Voor de kevers biedt het een goede schuilplek om zich in op te houden. Dit plot had ook een grotere veenmosontwikkeling, wat ook veel structuur biedt.

De poelen in plot 2 waren voor het grootste deel onbegroeid en gevuld met blad. Bepaalde soorten, zoals de kokerjuffer *Glyptotendipes pallidus*, verkiezen dergelijke biotopen.

De grote plas in het midden van het broekbos biedt waarschijnlijk een refugium voor een aantal soorten van broekbossen tijdens droogte, zoals het slakje *Segmentina nitida* (glanzende schijfhoren).

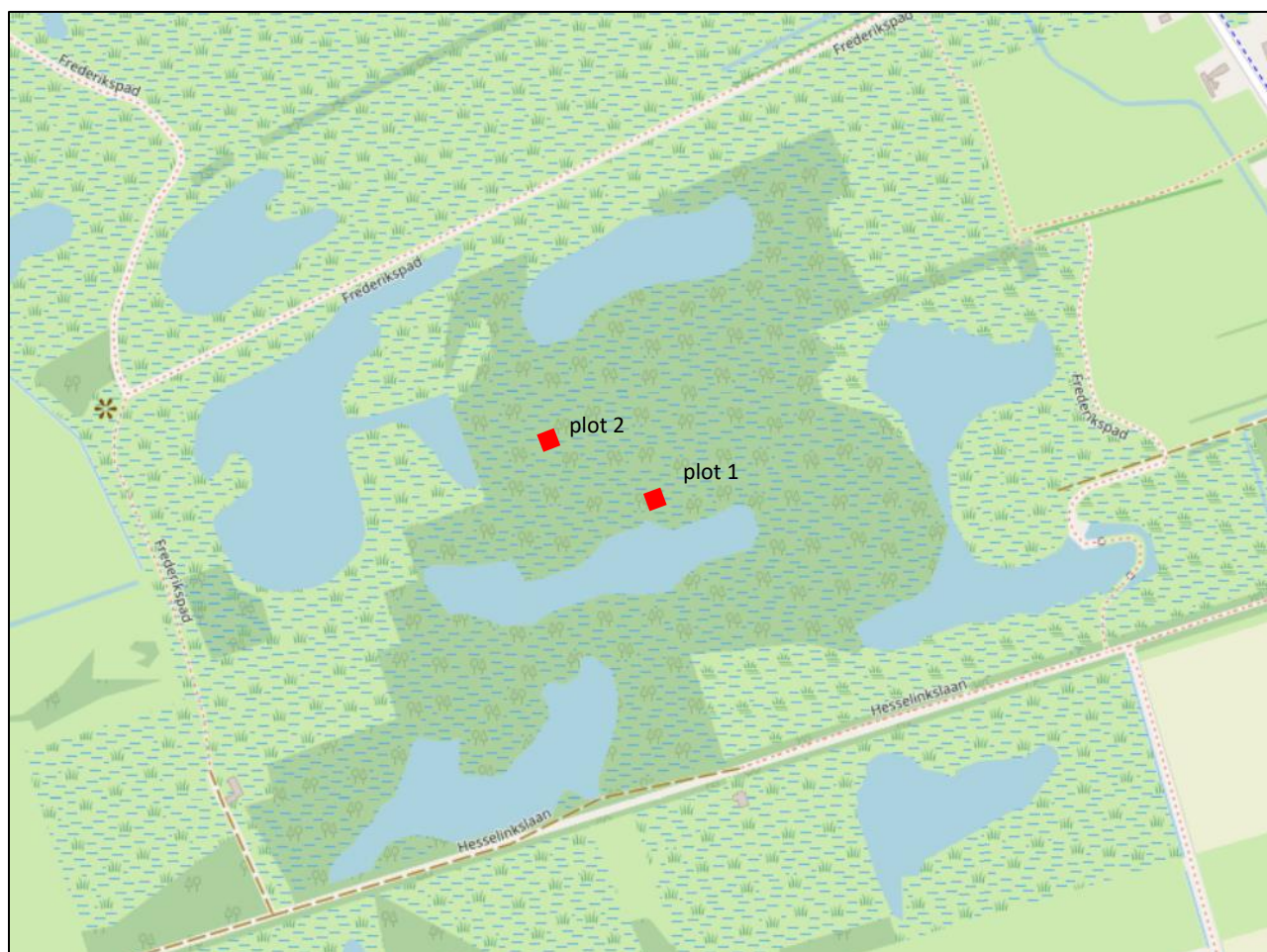
Er zijn geen substantiële verschillen in de soortensamenstelling waar te nemen tussen 2016 en 2020. Dit betekent dat het gebied waarschijnlijk structureel te lange droogteperiodes kent, waardoor alleen minder kritische soorten aanwezig zijn. Sommige soorten zijn opvallend afwezig, zoals de glanzende schijfhoren (*Segmentina nitida*), welke massaal in broekbossen kan voorkomen. Dit slakje verdraagt tijdelijke droogval, mits niet te langdurig (data Bureau Biota). Deze soort werd in 2016 wel in de plas midden in het broekbos aangetroffen en kan zich hier mogelijk wel handhaven. De plas is in 2020 echter niet betrokken bij de bemonstering.

De stompe erwtenmossel (*Pisidium obtusale*) werd in 2020 niet meer vastgesteld, mogelijk ook veroorzaakt door periodiek te droge omstandigheden gedurende de laatste jaren.

Verschillen tussen aan- of afwezigheid van soorten binnen pluimmuggen en steekmuggen heeft waarschijnlijk te maken met een kort piekmoment van aanwezigheid. De meeste soorten zijn weinig kritisch en kunnen flexibel omgaan met veranderingen in heersende hydrologische omstandigheden.

Door de sterke beïnvloeding van regenwater, zal het broekbos zich verder ontwikkelen tot een zuur systeem met een hoogveen karakter. Belangrijk hierbij is dat het grondwaterpeil niet substantieel uitzakt.

5.3. Westerbroek, Westerbroek



ALGEMENE LOCATIEGEGEVENS

Amersfoort coördinaten:	plot 1	x: 240731	y: 578773	10x10 m
	plot 2	x: 240636	y: 578809	10x10 m
Beheerder gebied:	Natuurmonumenten			
Datum bemonstering:	21 april 2020, 3 november 2020			
Bemonsterd in 2016:	ja			

OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

Laagveenmoeras het Westerbroek ligt in de Westerbroekster-Engelberterpolder, tussen het Winschoterdiep en de A7. Het gebied beslaat zo'n 134 hectare. Het is ontstaan door veenontginning en gelegen in het stroomdal van de Hunze. Het bestaat uit een petgatencolplex met rietmoerassen en delen met broekbos. In de ondergrond zijn ondoorlatende lagen aanwezig. Er vindt slechts beperkte grondwateraanvoer plaats. Het terrein wordt vooral gevoed door stagnerend en verzamelend regenwater. Beleid is het water zo lang mogelijk vast te houden en door verdamping en uitzakking droogt dit geleidelijk op. Er vindt geen aanvoer van water plaats.

Vernattingsmaatregelen vonden plaats in 1997-1998 en bestonden uit het inrichten van een buffergebied en het dempen of verleggen van watergangen. Interne ontwateringsgreppels zijn gedempt. Rond het gebied zijn op graslanden plassen ontstaan. In het bosgebied zijn delen sterk vernat en sterven bomen af. Er komt een nieuwe generatie bos op gang, met els, berk en rietmoeras. In het voorjaar zijn veel delen geïnundeerd.

Het gebied maakt onderdeel uit van verbindingszone Westerbroek, welke het Zuidlaardermeergebied moet gaan verbinden met natuurgebied 't Roegwold.

De broekbossen bestaan uit zwarte els en zachte berk. Langs de petgaten is lokaal opslag van wilg aanwezig.



Figuur 29 Impressie van broekbos langs een petgat in het Westerbroek. Foto: 28 juli 2020.

Selectie plots

Voor de inventarisatie van macrofauna zijn 2 plots geselecteerd.

Plot 1 (10x10 m) bestaat uit open bos met een afgestorven boomlaag van els en berk met daaronder een ijle struiklaag van zachte berk met wat ingroei van riet. Het is gesitueerd aan de rand van een petgat. De ondergroei bestaat uit diverse kruiden, zeggen en veenmossen. In het plot bevindt zich een relatief diepe poel, tegen de wortelkruit van een omgevallen boom.

Plot 2 (10x10 m) is een dichter bos en bestaat uit zwarte els met een beperkte ondergroei. Deze bestaat uit enkele pollen zeggen. Hier en daar groeit mannagras en sterrekroos in de poeltjes, maar de meeste poelen zijn onbegroeid met alleen dood blad op de bodem.

Voor de vegetatie- en structuuropname is bij elk plot een steekproefcirkel vastgelegd.

Abiotiek

Tabel 5 geeft van een aantal gemeten veldparameters de waarden weer. Het betreft metingen van het aanwezige oppervlaktewater binnen de plots.

Tabel 5 Gemeten zuurgraad (pH), elektrisch geleidend vermogen (EGV, $\mu\text{S}/\text{cm}$), temperatuur (T, $^{\circ}\text{C}$), gemiddelde en maximale diepte (cm) en waargenomen indicatie van kwel

Westerbroek	datum	pH	EGV	T	d (gem)	d (max)	kwel	opmerking
Plot 1	21-4-2020	4.4	258	11.6	20	40	nee	
	3-11-2020	4.3	239	10.2	5	20	nee	droger dan voorjaar, enkele poeltjes vlakbij petgat
Plot 2	21-4-2020	4.8	234	10.5	25	40	nee	
	3-11-2020	5.0	194	12.6	5	10	nee	droger dan voorjaar, poeltjes in bos

Met een pH van 4.3-5.0 is het aanwezige water in de plots zuur.

Hydrologie

Figuur 30 laat het grondwaterpeil gedurende de tijd zien, vlakbij plot 1. Ondanks dat er een deel van de registratie mist, is vanaf 2010 het effect van vernattingsmaatregelen te zien. Door het vasthouden van regenwater in het gebied, kan het peil in het gebied hoger worden dan de omgeving (gemiddeld peil NAP -2,10 m). Gedurende 2018-2019 vindt weer diepe uitzakking van het peil plaats, veroorzaakt door de droogte rond die jaren. De grondwaterstand is in die periode niet meer tot aan het maaiveld gekomen en het gebied moet toen erg droog zijn geweest. In 2020 neemt het peil zijn oude verloop weer aan.

Beide plots hebben ook nog tijdens het zomerbezoek enige natte plekken of poeltjes. De situatie in het najaar is beduidend minder nat dan in het voorjaar, maar er zijn nog wel steeds waterhoudende poeltjes aanwezig. Figuren 31 t/m 33 geven een impressie van de hydrologische toestand van plot 1 en 2 in voorjaar, zomer en najaar

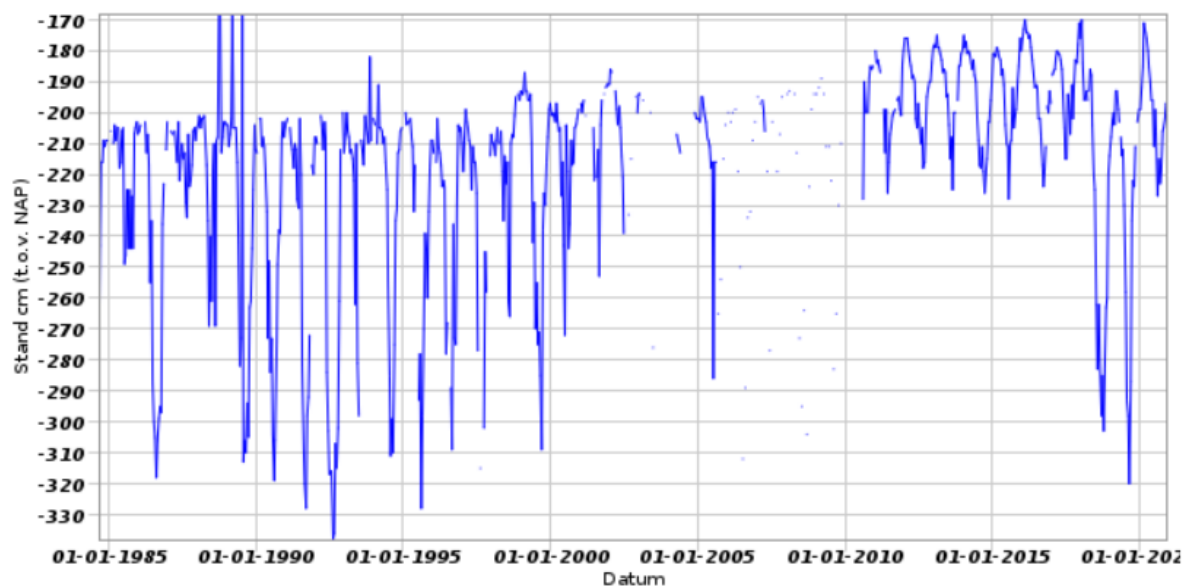
Grondwaterstanden

Identificatie: B07G0307

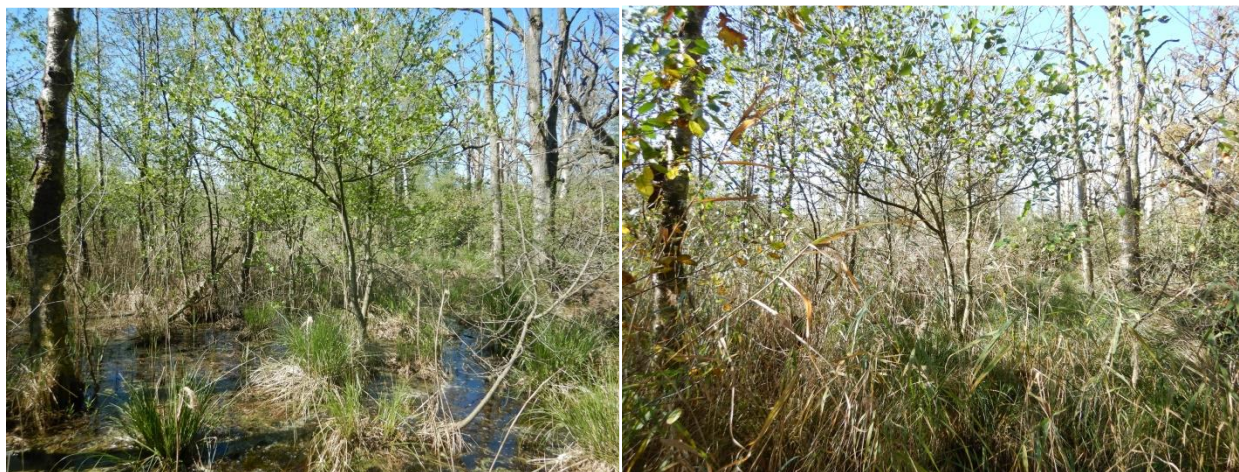
Identificatie buis: B07G0307-001

Coördinaten: 240716, 578780 (RD)

Maaiveld: -1.84 m t.o.v. NAP



Figuur 30 Grondwaterstandsgegevens van peilbuis vlakbij plot 1 (DINOloket).



Figuur 31 Impressie van de hydrologische toestand van plot 1 op 21-04-2020 en 3-11-2020.



Figuur 32 Impressie van de hydrologische toestand van plot 2 op 21-04-2020 en 3-11-2020.



Figuur 33 Impressie van de hydrologische situatie tijdens het zomerbezoek (28-07-2020). Links: plot 2. Rechts: droog deel in plot 2.

Vegetatie, flora en structuur

spc1 Open bos met veel dood hout.

Open bos met een afgestorven boomlaag van zomereik, zachte berk en zwarte els als gevolg van langdurige inundatie. In juli is de bodem nog steeds plasdras. Op de bodem ligt veel takhout uit de afgestorven kronen. Er is opslag aanwezig van zwarte els, zachte berk en grauwe wilg. De kruidlaag is min of meer gesloten en wordt gedomineerd door riet, pluimzegge, hoge cyperzegge, pitrus en moeraswederik.

Een omgevallen zomereik heeft een grote wortelkluit meegenomen, waarbij tevens een poeltje is ontstaan.

spc2 Donker bos van zwarte els in de stakenfase.

Een dicht bos van dicht opeenstaande door hun geringe leeftijd nog lage zwarte elzen. De bodem is plasdras. De kruidlaag is ijl en bevat hoge cyperzegge, pluimzegge, met daartussen sterrenkroos. Vermoedelijk is dit bos ontstaan door vernatting en verbossing van voormalig hooiland. De bodemvariatie is door de jonge leeftijd nog gering, in de

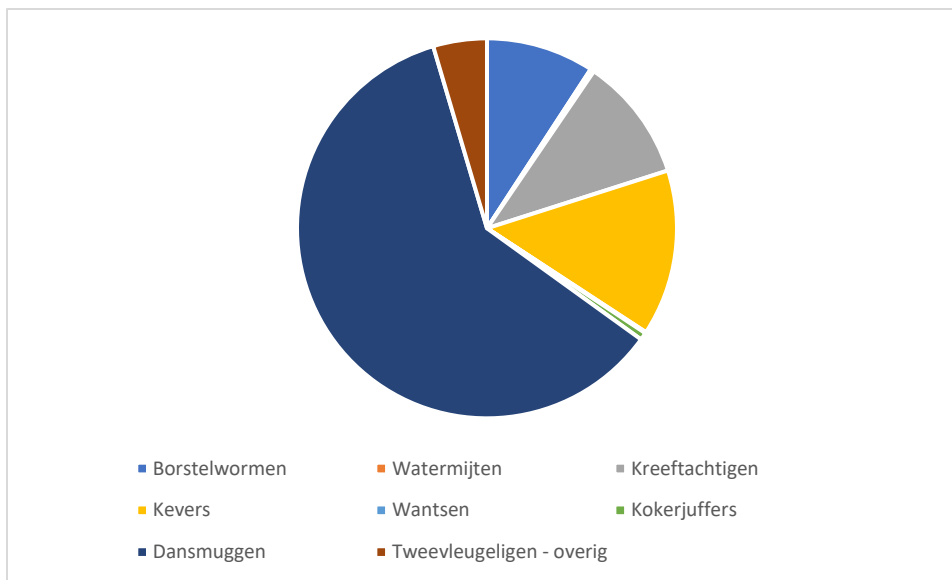
vegetatie zorgen pluimzegge en hoge cyperzegge voor structuur. Er is al dood hout aanwezig, zowel staand als liggend in de vorm van door concurrentie afgestorven elzen.

De volledige opnamegegevens van de twee steekproefcirkels (spc) staan weergegeven in Bijlage 2.

Macrofauna 2020

Algemeen

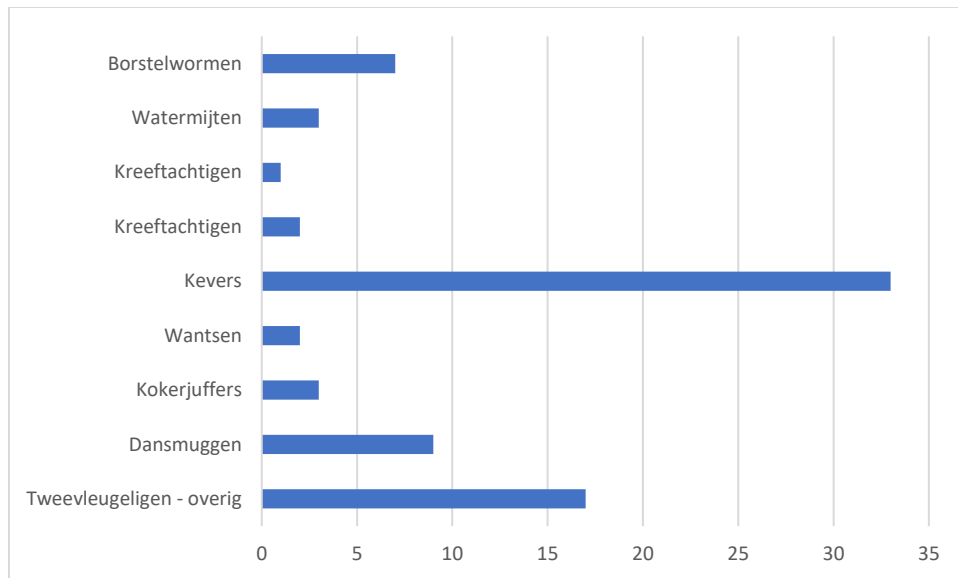
Figuur 34 geeft de relatieve abundantie weer per hoofdgroep. De totale abundantie wordt voor het grootste deel bepaald door dansmuggen (60%) en kreeftachtigen (26%). In beduidend mindere mate zijn ook de kevers (14%), kreeftachtigen (11%) en borstelwormen (9%) bepalend. De overige hoofdgroepen zijn slechts in erg lage dichtheden aangetroffen. Slakken en tweekleppigen zijn niet aangetroffen.



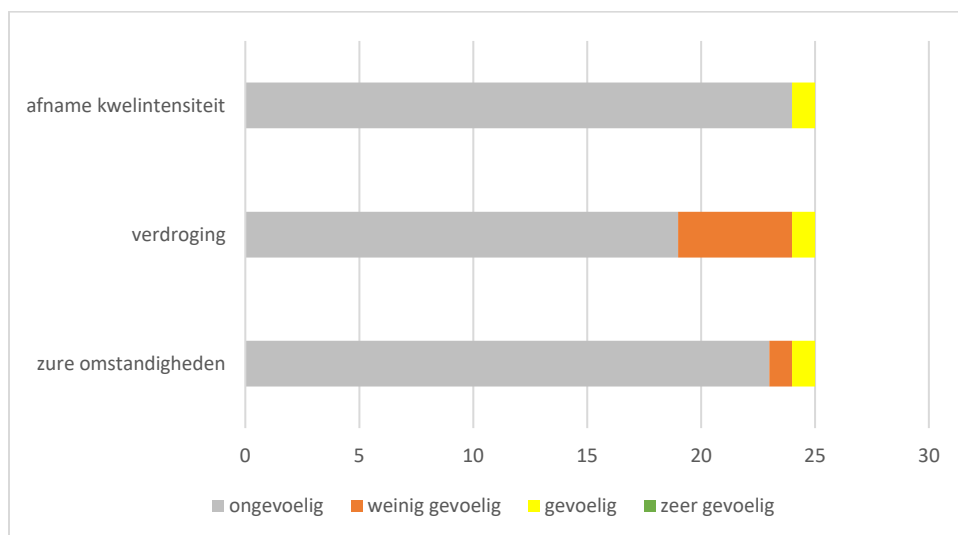
Figuur 34 Relatieve abundantie per hoofdgroep, vastgesteld voor de Harener wildernis (voor- en najaarsinventarisatie gecombineerd).

Het aantal aangetroffen taxa per hoofdgroep staat weergegeven in Figuur 35. Met in totaal 77 taxa vastgesteld, is het broekbos vrij arm aan soorten. De soorten worden met name vertegenwoordigd door kevers (33 taxa) en tweevleugeligen (inclusief dansmuggen 26 taxa). De overige hoofdgroepen zijn maar met weinig soorten vertegenwoordigd.

Voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 5) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 36. Deze zijn vrijwel allemaal ongevoelig voor zure omstandigheden, verdroging en wegvallen van kwelintensiteit. Veel soorten zijn acidofiel en gedijen juist goed bij zure condities. De waarneming van een individu van het kevertje *Hydraena britteni* is bijzonder, de soort is door ons verder slechts aangetroffen in matig zure tot neutrale omstandigheden met aanwezigheid van kwel. Het is de enige aangetroffen soort die aangemerkt staat als gevoelig voor zure omstandigheden en afname van kwelintensiteit.



Figuur 35 Het aantal taxa per hoofdgroep, aangetroffen tijdens de inventarisatie in 2020.



Figuur 36 Gevoeligheid van het aantal aangetroffen soorten uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en verzuring (Bijlage 5).

Meerdere soorten waterkevers zijn zuurminnend, zoals *Hydroporus erythrocephalus*, *H. neglectus* en *H. tristis* (Drost et al. 1992). De erg hoge relatieve dominantie van dansmuggen wordt voornamelijk bepaald door de soorten *Paralimnophyes longiseta* (Figuur 37) en *Telmatopelopia nemorum*. In zure broekbossen zijn het typisch soorten die heel dominant kunnen zijn, terwijl er vaak maar weinig andere soorten dansmuggen aanwezig zijn. Ook *Limnophyes asquamatus* komt vaker in relatief zure omstandigheden voor. De afwezigheid van slakken en tweekleppigen is mogelijk ook het gevolg van de zure condities. Verder zijn er opvallend weinig watermijten gevonden, alleen *Tiphys scaurus* en *Euthyas truncata*. De laatste soort is goed bestand tegen langdurig droge periodes en vrij zure omstandigheden (data Bureau Biota).

Er zijn geen soorten waargenomen die kwel of buffering door basenrijk grondwater indiceren. De enige aangetroffen soort die ook van door kwel beïnvloede systemen bekend is, is de borstelworm *Bothrioneurum vejdoskyanum* (plot 1). Deze soort is niet typerend voor broekbossen, hoewel hij wel tegen tijdelijke droogval kan. De worm is bijvoorbeeld ook aangetroffen in een droogvallend ven (data Wetterskip Fryslân). Het is goed mogelijk dat deze soort overwegend in de petgaten voorkomt.

Een volledige lijst met aangetroffen soorten en abundanties per plot staat weergegeven in Bijlage 1.

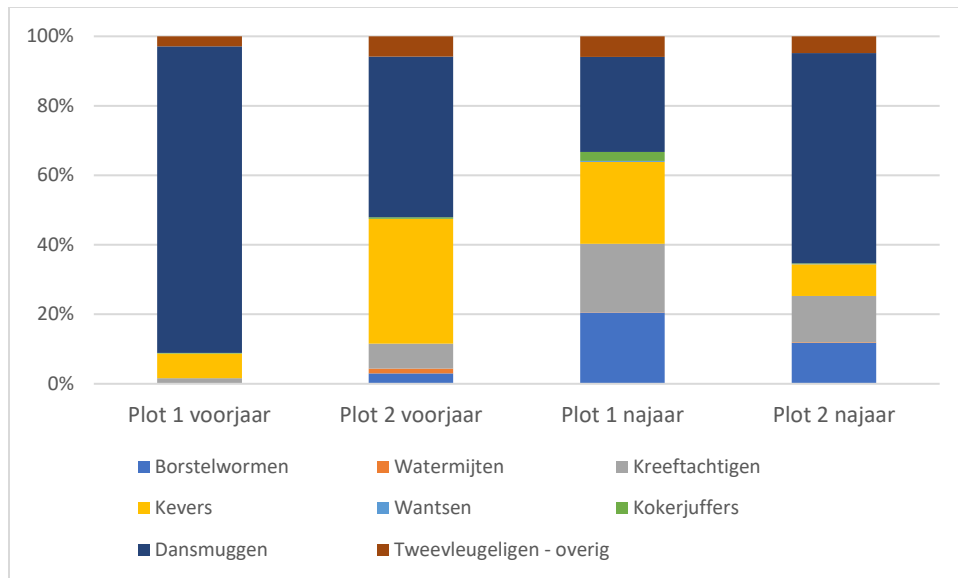


Figuur 37 De larve van de dansmug *Paralimnophyes longiseta* in opvallend paars en kan bij verzuurde omstandigheden in broekbossen dominant voorkomen.

Vergelijking plots

Figuur 38 geeft per plot de relatieve abundantie weer van de verschillende hoofdgroepen. Met name in plot 1 is in het voorjaar de relatieve abundantie van dansmuggen zeer hoog (88%). In plot 2 manifesteert zich dit minder en is de relatieve abundantie van dansmuggen (46%) vergelijkbaar met de abundantie van kevers (36%).

In het najaar verschuiven de abundanties van de hoofdgroepen, waardoor in plot 1 dansmuggen, kevers, kreeftachtigen en borstelwormen vergelijkbaar dominant zijn. Plot 2 kent dan een hogere abundantie van dansmuggen.

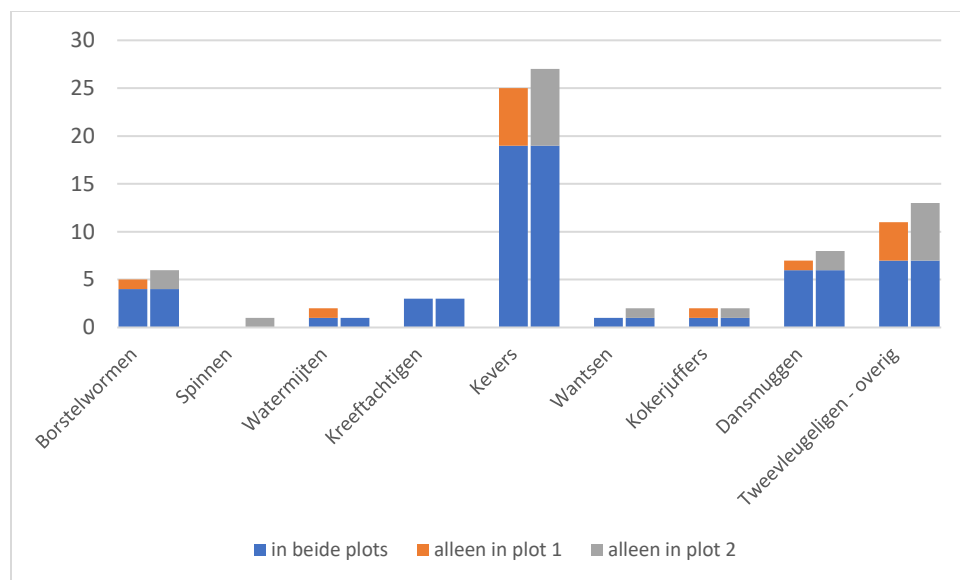


Figuur 38 Relatieve abundantie van de hoofdgroepen per plot tijdens het voor- en najaar van 2020.

Figuur 39 geeft per plot het aantal taxa per hoofdgroep weer die zijn vastgesteld. Er zijn slechts kleine verschillen in de soortensamenstelling van de plots. De meeste berusten op soorten die slechts met lage aantallen verzameld zijn.

In plot 1 zijn 55 taxa aangetroffen. Hiervan zijn 14 niet in plot 2 aangetroffen. Het betreft vooral keversoorten, zoals *Hydroporus incognitus* en *Anacaena limbata*. Ook de kokerjuffer *Glyptotendipes pallidus* is alleen hier aangetroffen. Daarnaast enkele tweevleugeligen, zoals de dansmug *Pseudorthocladus*, een voornamelijk terrestrisch levend geslacht. Een ander voorbeeld is de larve van de tandmug *Tricyphona*, die in veenmos kan worden aangetroffen. Ook de watermijt *Tiphys scaurus* is enkel in plot 1 gevonden. De erg hoge relatieve abundantie van dansmuggen wordt met name bepaald door *Paralimnophyes longiseta*, *Polypedilum uncinatum* (agg.), *Telmatopelopia nemorum* en het geslacht *Chironomus*.

In plot 2 zijn 63 taxa vastgesteld. Hiervan zijn 20 niet in plot 1 vastgesteld. Het betreft voor een groot deel kevers, maar deze zijn slechts met erg weinig individuen verzameld (geringe trefkans). De kokerjuffer *Limnephilus stigma* is ook enkel in dit plot gevonden. Dit geldt ook voor enkele tweevleugeligen, zoals larven van de steekmuggen *Ochlerotatus punctator* en *O. cantans* en van de langpootmug *Prionocera*.



Figuur 39 Aantal taxa per hoofdgroep, vastgesteld in plot 1 (linker balk) en plot 2 (rechter balk). Het blauwe deel van de balk geeft de taxa weer die in beide plots zijn aangetroffen. Het aantal taxa dat alleen in plot 1 of plot 2 is vastgesteld, is in respectievelijk oranje en grijs weergegeven.

Droogte evaluatie macrofauna: 2016 en 2020

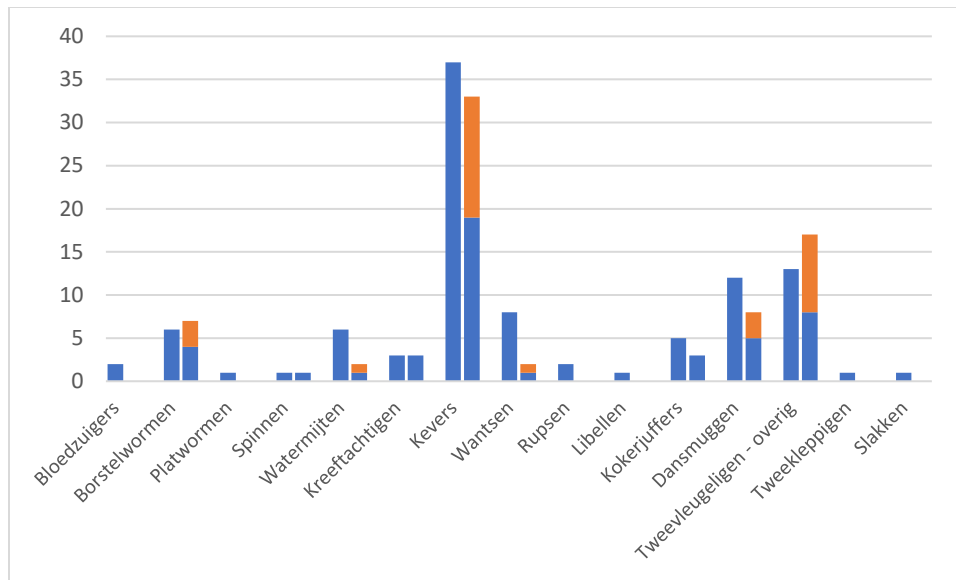
Figuur 40 geeft het aantal taxa per hoofdgroep weer, aangetroffen in 2016 en 2020. Voor- en najaar samengenomen, zijn daar respectievelijk 99 en 76 taxa aangetroffen.

In 2016 is één soort die gevoelig is voor verdroging (indicatorreeks Bijlage 5) niet meer in 2020 aangetroffen. Het betreft de stompe erwtenmossel (*Pisidium obtusale*). Deze soort komt regelmatig massaal in broekbossen voor, maar kan zich bij langdurige droogte vermoedelijk daar niet handhaven. De overige aangetroffen soorten in 2016 zijn goed bestand tegen droogval.

De meeste hoofdgroepen vertonen in 2020 een lichte afname in aantal soorten vergeleken met 2016. Verschuiving in soortensamenstelling is het meest prominent binnen de kevers. Dit wordt vooral veroorzaakt door soorten, die maar in erg lage aantallen zijn verzameld. Een geringe trefkans kan hierbij een rol spelen.

Opvallend is dat in 2016 meerdere soorten zijn aangetroffen die niet heel typerend zijn voor broekbossen. Destijds waren de broekbossen meer verbonden met de petgaten, waardoor delen van de broekbossen langduriger natter bleven (Figuur 41). Dit is waarschijnlijk de oorzaak dat alleen in 2016 soorten als de vuurjuffer (*Pyrrhosoma nymphula*), de kokerjuffer *Holocentropus picicornis*, de platte waterwants (*Ilyocoris cimicoides*) en de dansmug *Monopelopia tenuicalcar* werden aangetroffen.

In 2020 zijn er maar twee soorten watermijten aangetroffen, waarvan met name *Euthyas truncata* goed bestand is tegen periodieke droogval en verzuring.



Figuur 40 Aantal taxa per hoofdgroep aangetroffen in 2016 (linker balk) en 2020 (rechter balk). Het blauwe deel van de balk van 2020 geeft weer hoeveel taxa uit 2016 wederom in 2020 zijn aangetroffen. Het oranje deel betreft het aantal taxa welke niet in 2016 is aangetroffen.



Figuur 41 Impressie van het broekbos op 8 april 2016. Het peil stond hoger dan in 2020, waardoor het broekbos in verbinding stond met de aanliggende petgaten.

Discussie en conclusie macrofauna

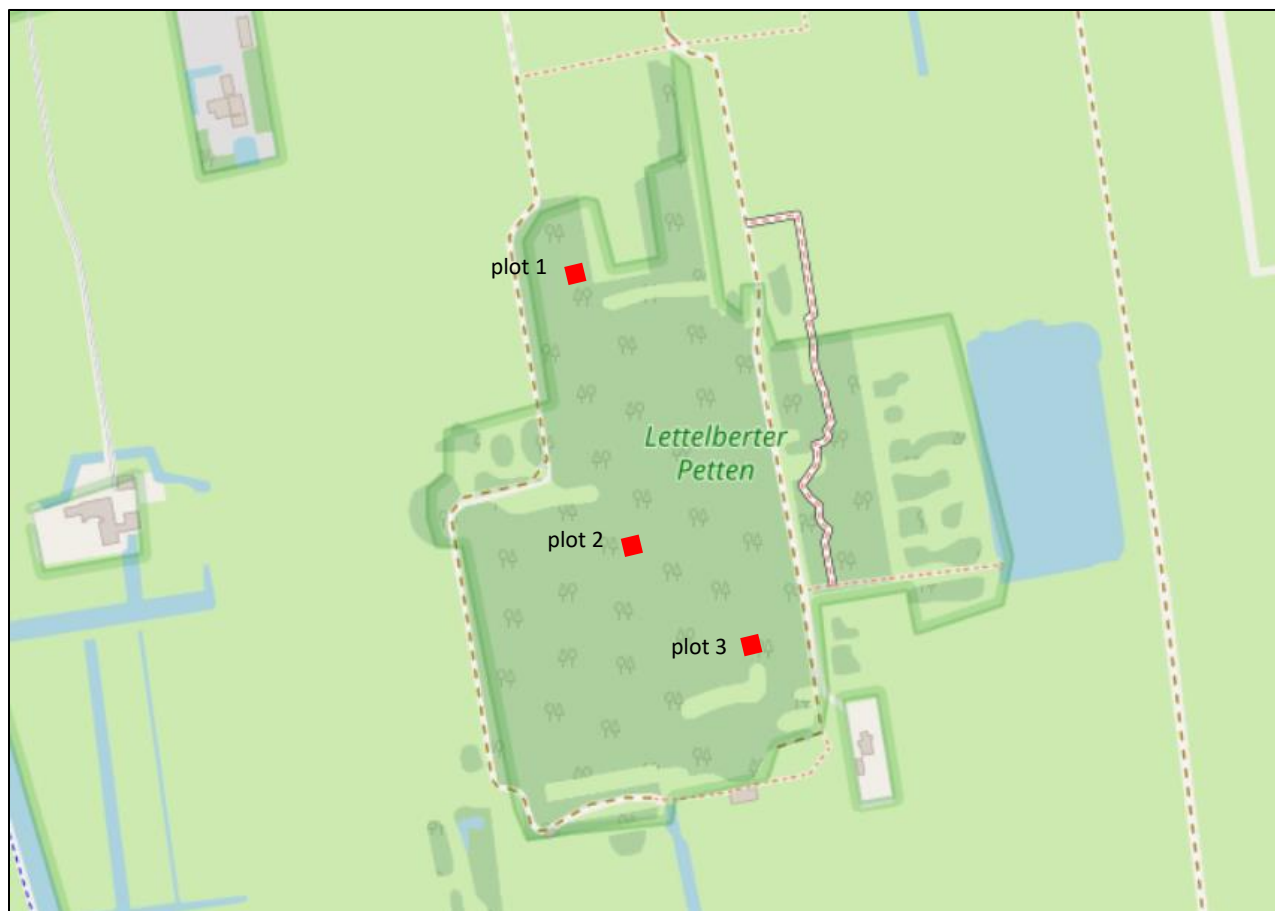
De aangetroffen macrofaunagemeenschap is vrij soortenarm en reflecteert de zure condities van het gebied. Met name dominantie van de dansmuggen *Paralimnophyes longiseta* en *Telmatopelopia nemorum* is hier kenmerkend voor. Dit geldt ook voor de dansmug *Limnophyes asquamatus*, die ook relatief veel is aangetroffen. Daarnaast zijn er meerdere zuurminnende kevers aangetroffen.

Het verschil in soortensamenstelling tussen 2016 en 2020 berust voor een deel op een lager waterniveau in 2020. In 2016 was er verbondenheid met de aanliggende petgaten, waardoor toen ook soorten die niet typerend zijn voor broekbossen aangetroffen werden.

Met name in plot 2 was de onderbegroeiing zeer beperkt. De zeggepollen zijn van slechte kwaliteit. Mogelijk heeft dit te maken met het vrij recente omhoog brengen van het peil. Een structuurrijke bodem, met verschillende kruiden en mossen, zal bijdragen aan een verhoging van de biodiversiteit.

Door de sterke beïnvloeding van regenwater, zal het broekbos zich verder kunnen ontwikkelen tot een zuur systeem met een hoogveen karakter.

5.4. Lettelberterpetten, Lettelbert



ALGEMENE LOCATIEGEGEVENS

Amersfoort coördinaten:	plot 1	x: 224362	y: 578624	10x10 m
	plot 2	x: 224405	y: 578407	10x10 m
	plot 3	x: 224504	y: 578342	10x10 m
Beheerder gebied:	Stichting Het Groninger Landschap			
Datum bemonstering:	23 april 2020, 5 november 2020			
Bemonsterd in 2016:	ja			

OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

De Lettelberterpetten maken onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Leekstermeergebied, een waterbergingsgebied met natuurfunctie (herinrichting 2008-2012). Het is gelegen ten noorden van het Leekstermeer en bestaat uit een petgatencomplex op veengrond. Door verlanding is hier een elzenbroekbos ontstaan. Het broekboscomplex bestaat uit een afwisseling van petgaten en legakkers gelegen op de flank van een zandrug waarop Lettelbert ligt, richting Leekstermeer. Het petgaten complex is vrij recent ontstaan. De kern hiervan is begin 20^e eeuw al op kaarten te zien maar kreeg pas in de jaren '30 van de vorige eeuw zijn huidige omvang. Aanvankelijk waren de legakkers in

gebruik als hooiland. Vanaf de jaren '60 trad bosvorming op ([topotijdreis](#)). De broekbosontwikkeling is dus van recente datum. Plaatselijk staan zware eiken, welke als grensmarkering dienst deden.

Het broekbos kende sterke verdroging, maar door verbetering van de waterhuishouding heerst er een meer natuurlijk peilregime. Er wordt een winterpeil gehanteerd van -0,50 NAP en een zomerpeil van -0,93 NAP (Leekstermeerpeil). Kwel rijkt nu tot in het maaiveld. Het broekbos kan zich hierdoor beter ontwikkelen (Provincie Drenthe 2016). Het broekbos wordt zoveel mogelijk ontkoppeld van eutroof boezemwater, er vindt geen inlaat plaats.

De legakkers verruigen met op veel plaatsen sterke groei van braam. Ze worden deels van houtopslag ontdaan door vrijwilligers. Recent zijn er in het grasland langs het broekbos kleine petgaten gegraven.



Figuur 42 Impressie van de Lettelberterpetten. Foto: 29 juli 2020.

Selectie plots

Voor de macrofauna zijn 3 plots geselecteerd. Plot 1 (10x10 m) bestaat uit broekbos met els in het noordelijke deel van het broekbos. De ondergroei is gevarieerd, met onder meer zwarte bes, zeggen, gele lis, mannagrass, watermunt, verschillende mossen en holpijp. Vlak bij het plot staat ook dotterbloem. Naast kwelindicerende planten is lokaal een kwelvlies aanwezig. Er ligt veel dood hout en enkele omgevallen bomen.

Plot 2 (10x10 m) ligt in het midden van de Lettelberterpetten en bestaat uit elzenbroekbos. De ondergroei is minder dicht dan in plot 1 en bestaat uit onder meer zeggen en mannagras. Lokaal groeit ook watermunt, gele lis en zwarte bes. Er ligt enig dood hout.

Plot 3 (10x10 m) kenmerkt zich door aanwezigheid van veenmos, welke drijvende kraggen vormt. Broekbos bestaat uit elzen, opslag van wilg en een enkele lijsterbes. De poelen zijn relatief diep, vaak zonder onderwatervegetatie. Lokaal groeit holpijp, moeraswalstro, gele lis en zegge. Er liggen meerdere omgevallen bomen.

Bij ieder plot zijn steekproefcirkels voor de vegetatie- en structuuropname vastgelegd.

Abiotiek

Tabel 6 geeft van een aantal gemeten veldparameters de waarden weer. Het betreft metingen van het aanwezige oppervlaktewater binnen de plots.

Tabel 6 Gemeten zuurgraad (pH), elektrisch geleidend vermogen (EGV, $\mu\text{S}/\text{cm}$), temperatuur (T, $^{\circ}\text{C}$), gemiddelde en maximale diepte (cm) en waargenomen indicatie van kwel

Lettelberterpetten	datum	pH	EGV	T	d (gem)	d (max)	kwel	opmerking
Plot 1	23-4-2020	6,4	302	12,1	20-25	30	ja	veel ondergroei, relatief veel waterplanten
	3-11-2020	5,4	592	6,9	15-20	30	ja	
Plot 2	23-4-2020	6,5	264	10,8	30	40	nee	minder waterplanten dan bij plot 1
	3-11-2020	6,0	346	6,8	20-25	30	nee	
Plot 3	23-4-2020	6,7	333	11,6	25	80	nee	veenmoskraggen, weinig waterplanten
	3-11-2020	6,4	352	8,18	20	70	nee	

Hydrologie

In de Lettelberterpetten (maaiveldhoogte -0,50 tot -0,74 NAP) wordt een min of meer natuurlijk peilregime nagestreefd. Sinds 2002 wordt met behulp van een stuw het gebiedseigen water vastgehouden tot een maximum winterpeil van -0,50 NAP. Hierdoor wordt voorkomen dat het gebied regelmatig met boezemwater overstroomt. In de zomer is het streefpeil -0,93 NAP. Kwel rijkt tot aan het maaiveld en is vermoedelijk alleen van lokale afkomst (zandrug van Lettelbert). Hierdoor is er sprake van enige mate van buffering. Er zijn geen peilbuisgegevens aanwezig of beschikbaar gesteld van de Lettelberterpetten (broekbos). Figuur 43 toont het peilverloop in een binnendijkse polder direct ten noorden van het broekbos. Hier wordt een beduidend lager peil gehanteerd. De sloten in de omliggende polders zullen daarom een drainerend effect hebben op het broekbos.

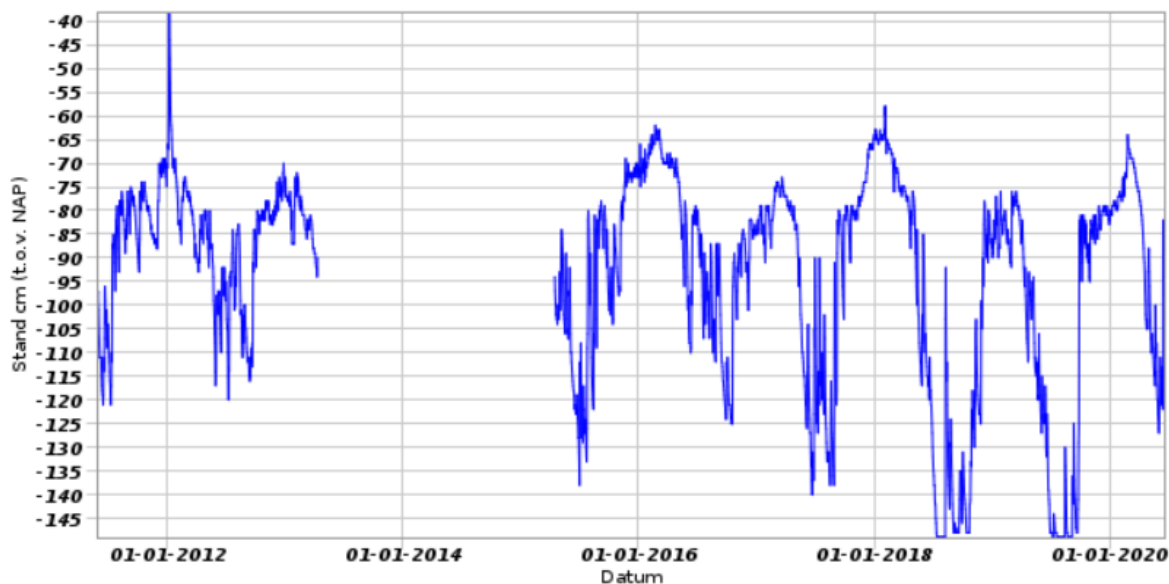
Grondwaterstanden

Identificatie: B07C1808

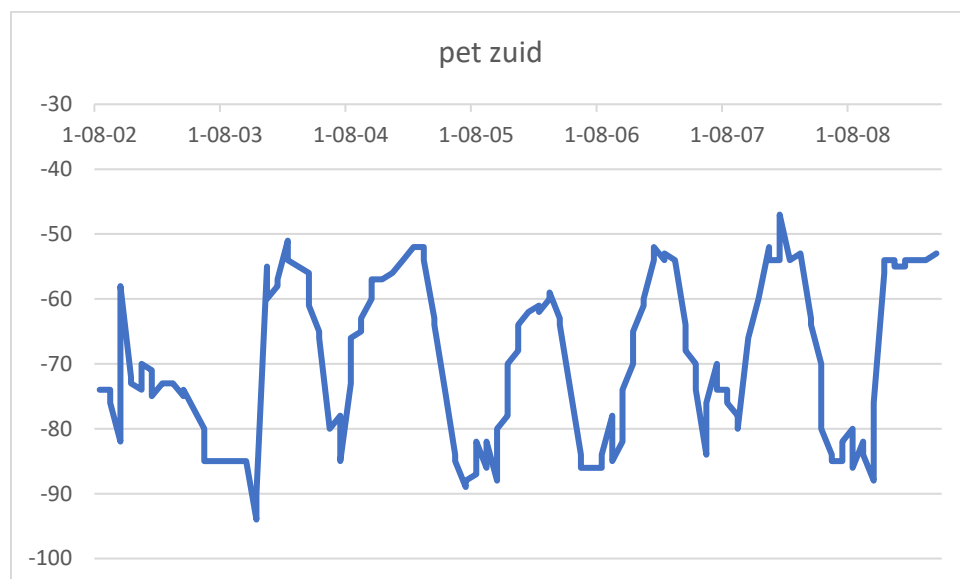
Identificatie buis: B07C1808-001

Coördinaten: 224497, 578728 (RD)

Maaiveld: -0.67 m t.o.v. NAP



Figuur 43 Meetgegevens van de grondwaterstand nabij de Lettelberterpetten. De peilbuis bevindt zich direct ten noorden van het broekbos (DINOloket).



Figuur 44 Grondwaterstand afgelezen op peilschaal aan de zuidkant van de Lettelberterpetten in de periode 2002-begin 2009 (meetreeks Groninger Landschap).

Rondom de Lettelberterpetten bevinden zich wel enkele peilschalen, die gedurende langere periode zijn afgelezen (Figuur 44). Helaas is de meetreeks onderbroken na het voorjaar van 2009 en wordt ervan af dan slechts incidenteel afgelezen. Op 12-10-2018 is geregistreerd dat het peil lager is dan NAP -120 (ondergrens van de schaal), een gevolg van de extreme droogte. Een registratie op 19-04-2019 (NAP -76) en 31-10-2019 (NAP -90) geeft weer dat het peil nog steeds lager ligt dan normaal. Gedurende het begin van 2020 is het peilverloop weer vergelijkbaar met de normale dynamiek.

Het onderzoeksgebied vertoont indicaties van aanwezigheid van kwel, met name in het noordelijke deel. Dit manifesteert zich door de aanwezigheid van een kwelvlies en planten als holpijp en dotterbloem.

Tijdens het zomerbezoek op 31-07-2020 waren er nog poelen en drassige plekken aanwezig. De slenk die door het broekbos loopt bevatte nog water. Tijdens het bezoek in november was het peil weer gestegen, maar stond nog wat lager dan in het voorjaar.

Figuur 45 t/m 48 geven een impressie van de hydrologische toestand van het gebied in voorjaar, zomer en najaar.



Figuur 45 Impressie van de hydrologische toestand bij plot 1 op 23 april en 5 november 2020.



Figuur 46 Impressie van de hydrologische toestand bij plot 2 op 23 april en 25 november 2020.



Figuur 47 Impressie van de hydrologische toestand van plot 3 op 23 april en 25 november 2020.



Figuur 48 Impressie van de hydrologische toestand tijdens het zomerbezoek (29-07-2020). Links: locatie bij plot 1. Rechts: Locatie bij plot 2.

Vegetatie, flora en structuur

spc 1 (noord) Donker opgaand bos, droog, voedselrijk.

Dit punt heeft een goed ontwikkelde boomlaag met een hoogte van 18 meter. Door de vrijwel gesloten kroonlaag treedt relatief weinig licht toe. De struiklaag is matig ontwikkeld en bestaat uit zwarte els, grauwe wilg, zwarte bes en eenstijlige meidoorn. Er is uitgebreide hoge kruidlaag aanwezig waarin riet, oeverzegge en bramen domineren.

spc 2 (midden) Halfopen broekbos met boom en struiklaag.

Dit punt heeft een half open boomlaag van zwarte els en een goed ontwikkelde struiklaag van grauwe wilg met hier en daar zwarte bes en eenstijlige meidoorn. In de kruidlaag zijn forse grassen als hennegrass en polvormende zeggen als pluimzegge aanwezig. De kruidlaag is soortenrijk met diverse kenmerkende soorten van moerasbossen zoals melkeppe, gele lis, grote wederk, wolfspoot, bitterzoet en stekelvarens.



Figuur 49 Detail van de kruid- en moslaag in spc1 en spc3.

spc 3 (zuid) Open broekbos, vochtig tot nat, voedselarm

Dit punt heeft een ijle boomlaag met daaronder een dichte struiklaag van Grauwe wilg en Sporkehout. De kruidlaag is ijl, maar er is een vrijwel aaneengesloten moslaag aanwezig. De structurerende soorten in de kruidlaag zijn pluimzegge, liesgras en pitrus. De uitgebreide moslaag bestaat uit haakveenmos, fijn laddermos en gewoon sterrenmos. In dit punt is ook elzenmos (*Pallavicinia lyellii*) aangetroffen, een minder algemeen maar karakteristiek levermos van broekbossen.

De volledige opnamegegevens van de drie steekproefcirkels (spc) staan weergegeven in Bijlage 2.

Macrofauna 2020

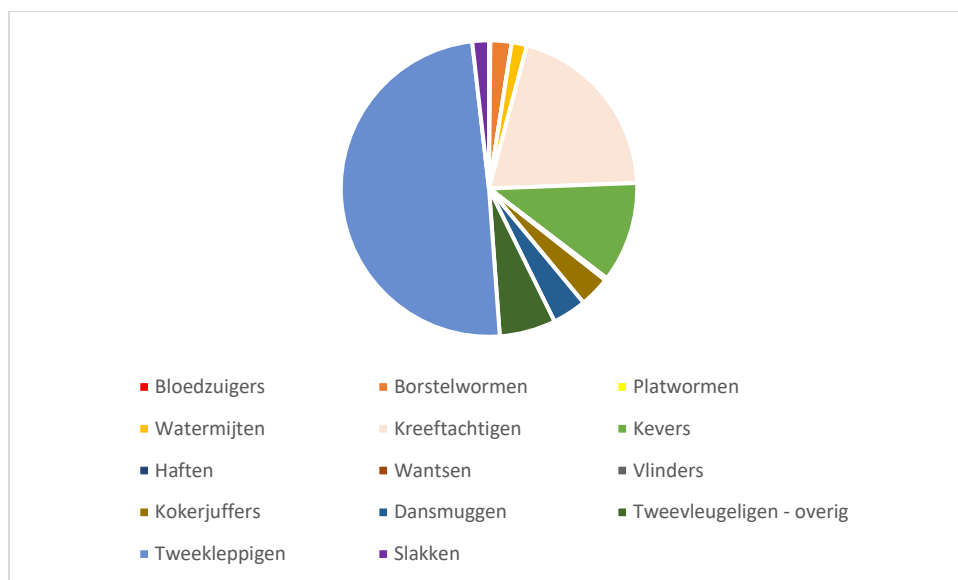
Algemeen

Figuur 50 geeft de relatieve abundantie weer per hoofdgroep. De totale abundantie wordt voor het grootste deel bepaald door tweekleppigen (49%) en kreeftachtigen (20%). De overige hoofdgroepen zijn in veel lagere dichtheden aangetroffen.

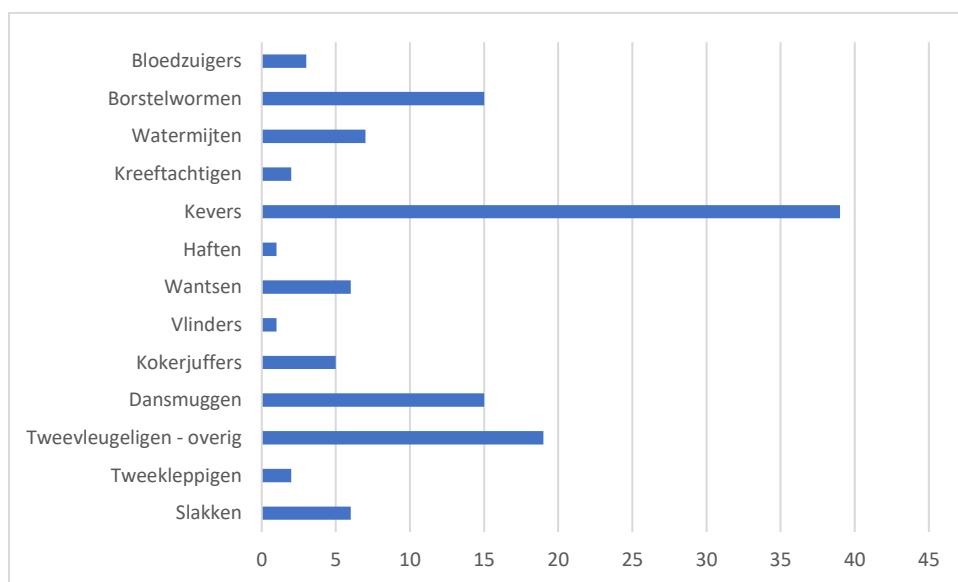
Het aantal aangetroffen taxa per hoofdgroep staat weergegeven in Figuur 51. Met in totaal 121 taxa vastgesteld, is het broekbos rijk aan soorten. De soorten worden met name vertegenwoordigd door kevers (39 taxa) en twee-vleugeligen (inclusief dansmuggen 34 taxa). Ook het aantal soorten borstelwormen is relatief hoog (15 taxa).

Voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 5) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 52. Er zijn relatief veel indicatoren gevonden, die gevoelig of soms zeer gevoelig zijn voor deze factoren.

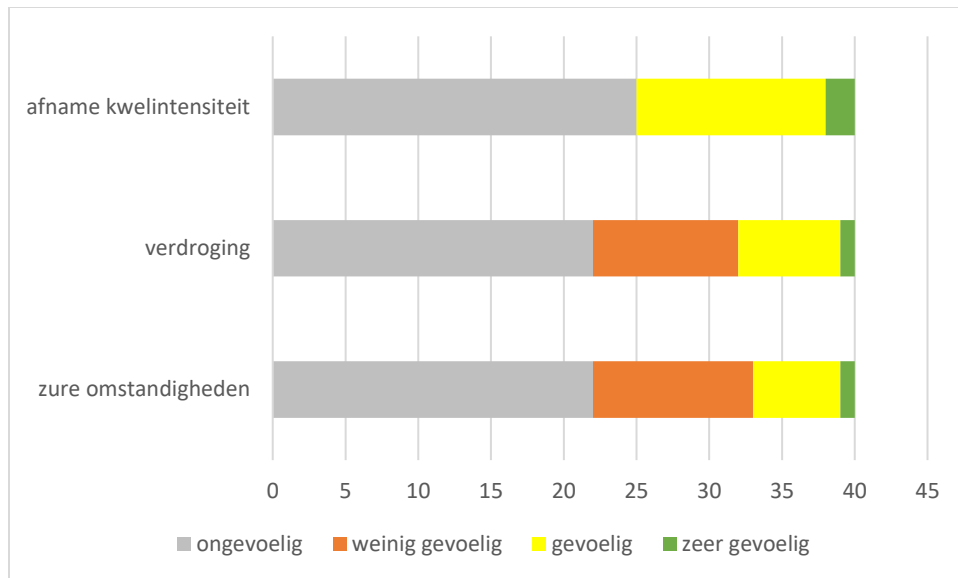
Er zijn meerdere soorten gevonden die juist op plekken met grondwaterinvloed voorkomen, zoals de borstelwormen *Rhynchelmis tetratheca*, *Stylodrilus heringianus* en *S. brachystylus*. De watermijt *Hydryphantes hellichi* is alleen aangetroffen in broekbossen met voldoende buffering door basenrijk grondwater (data Bureau Biota). Een andere soort die kwel indiceert is de kokerjuffer *Beraea pullata*. Ook de kever *Agabus striolatus* is indicatief voor de aanwezigheid van kwel.



Figuur 50 Relatieve abundantie per hoofdgroep, vastgesteld voor de Lettelberterpetten in 2020 (voor- en najaarsinventarisatie gecombineerd).



Figuur 51 Het aantal taxa per hoofdgroep, aangetroffen tijdens de inventarisatie in 2020.



Figuur 52 Gevoeligheid van het aantal aangetroffen soorten uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en verzuring (Bijlage 5).

De kokerjuffer *Beraea pullata* is afhankelijk van jaarrond waterhoudende delen (semivoltiene soort) en is daarom aangemerkt als 'zeer gevoelig' voor verdroging. De slaapslak (*Aplexa hypnorum*) is door ons alleen in broekbossen gevonden met een hoge pH van het oppervlaktewater ('zeer gevoelig' voor verzuring). Voor verdroging is deze slak gevoelig, alleen in voldoende vochtig blijvende bodems kan ze overleven.

De veengeelgerande waterroofkever (*Dytiscus dimidiatus*) is een voorbeeld van een soort, waarvan larven in en langs broekbossen opgroeien (Lenders 2018, eigen waarneming) (Figuur 53). Deze larven zijn echte rovers en werden in het broekbos aangetroffen.

De larve van de buismug *Triogma trisulcata* is afhankelijk van de aanwezigheid van aquatische mossen. Dit geldt ook voor de kever *Enochrus ochropterus*, die vaak in biotopen met veenmos voorkomt (Drost *et al.* 1992).

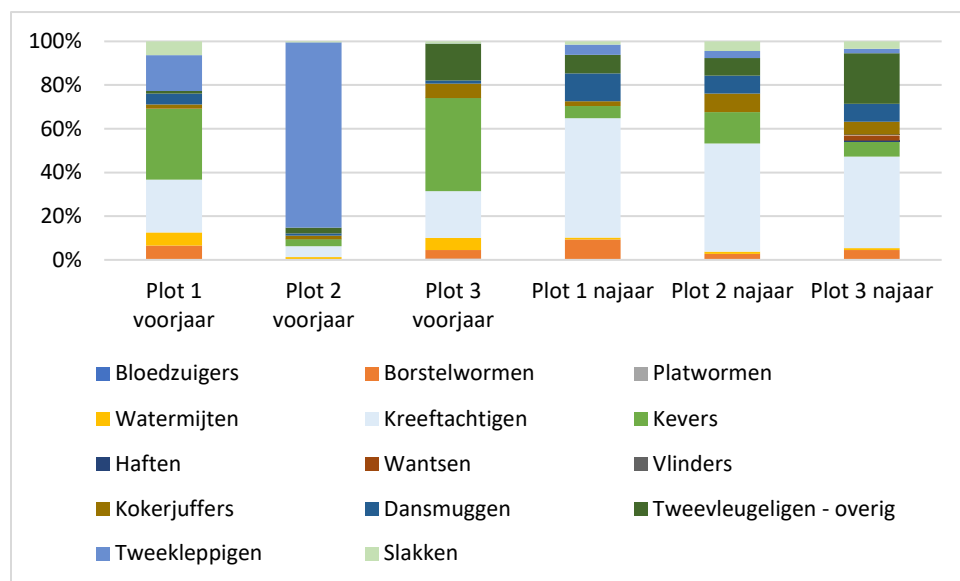
Vergelijking plots

Figuur 54 geeft per plot de relatieve abundantie weer van de verschillende hoofdgroepen. Alle plots kennen met name in het najaar een hoge relatieve abundantie van kreeftachtigen, uitsluitend bepaald door de zoetwaterpissebed (*Asellus aquaticus*) en de Amerikaanse vlokreeft (*Crangonyx pseudogracilis*). In het voorjaar ligt dit anders, dan zijn naast kreeftachtigen ook kevers en tweekleppigen abundant.

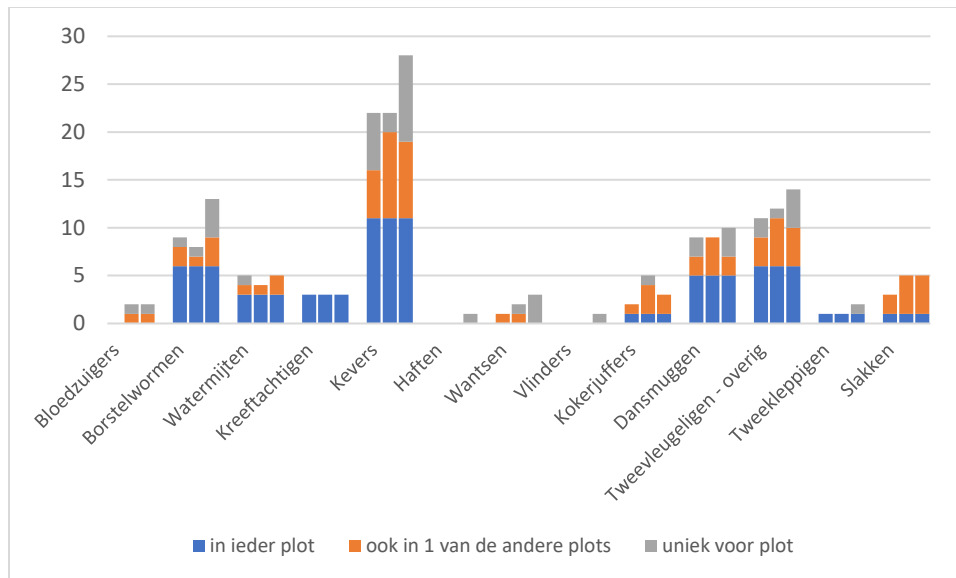
Figuur 55 geeft per plot het aantal taxa per hoofdgroep weer die zijn vastgesteld. In plot 1, 2 en 3 zijn respectievelijk 66, 75 en 89 taxa aangetroffen. Tussen de drie plots zitten wat soortensamenstelling enige verschillen, hoewel het in meerdere gevallen gaat over lage aantallen. Een geringe trefkans van deze soorten kan hierbij dus een rol spelen.



Figuur 53 In het gebied rond de Lettelberterpetten komt de veengeelgerande waterroofkever (*Dytiscus dimidiatus*) algemeen voor. De larven groeien voornamelijk op in en langs het broekbos. Foto larve: Paul Hendriks.



Figuur 54 Relatieve abundantie van de hoofdgroepen per plot tijdens het voor- en najaar van 2020.



Figuur 55 Aantal taxa per hoofdgroep, vastgesteld in plot 1 (linker balk) en plot 2 (rechter balk). Het blauwe deel van de balk geeft de taxa weer die in beide plots zijn aangetroffen. Het aantal taxa dat alleen in plot 1 of plot 2 is vastgesteld, is in respectievelijk oranje en grijs weergegeven.

Plot 1 kenmerkt zich door een hoger aandeel aan dansmuggen, waarvan vooral *Paralimnophyes longiseta* meer voorkomt dan in de andere plots. *Trissocladius brevipalpis* is alleen in dit plot gevonden en ook larven van het geslacht *Pseudosmittia* voornamelijk hier. Ook de brokkelworm (*Lumbriculus variegatus*) en de watermijt *Piersigia intermedia* zijn hier als enige gevonden.

Plot 2 kenmerkt zich door relatief hoge aantallen van de kokerjuffers *Glyphotaelius pellucidus*, *Trichostegia minor* en *Limnephilus stigma*. Verder is hier als enige de kwelindicerende kokerjuffer *Beraea pullata* gevonden. Er werden in het plot relatief veel slaapslakken (*Aplexa hypnorum*) aangetroffen. Verder valt de hoge dichtheid aan het stompe erwtenmosseltje (*Pisidium obtusale*) in het voorjaar op.

Plot 3 is het rijkst aan soorten. Uniek voor plot 3 zijn onder andere de buismug *Triogma trisulcata*, de kevers *Hydrochus crenatus* en *Enochrus ochropterus*, de wantsen *Microvelia buenoi*, *Hebrus ruficeps* en *Hydrometra stagnorum*, de pluimmuggen *Chaoborus pallidus* en *C. crystallinus* en de borstelworm *Pristina longiseta*.

Een volledige lijst met aangetroffen soorten en abundanties per plot staat weergegeven in Bijlage 1.

Droogte evaluatie macrofauna: 2016 en 2020

Figuur 56 geeft het aantal taxa per hoofdgroep weer, aangetroffen in 2016 en 2020. Voor- en najaar samengenomen, zijn daar respectievelijk 97 en 118 taxa aangetroffen. De meeste hoofdgroepen vertonen in 2020 een lichte stijging in aantal soorten.

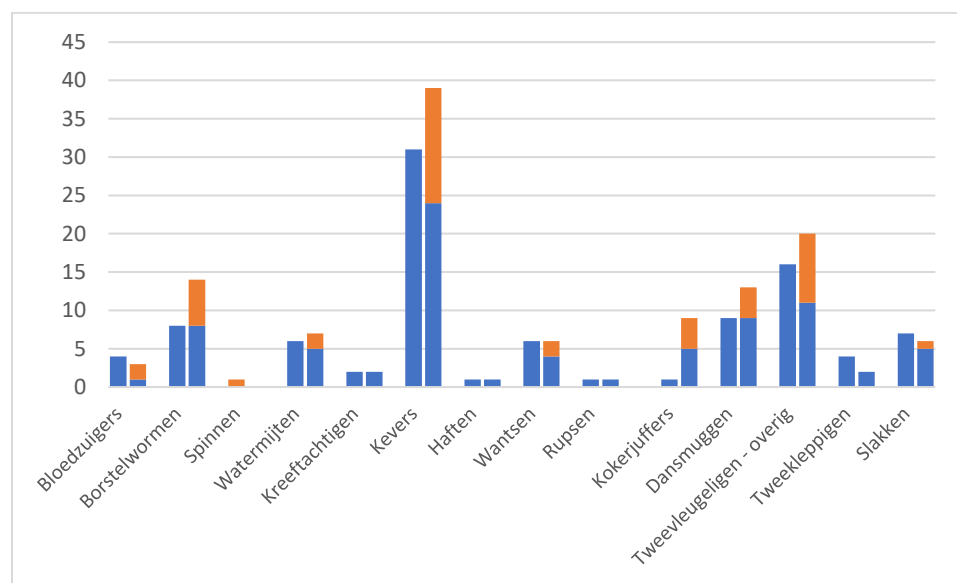
Er zijn 25 taxa wel in 2016 aangetroffen en niet meer in 2020. Het betreft hier meestal soorten die met lage aantallen zijn waargenomen.

Meerdere soorten die gevoelig zijn voor verdroging (indicatorreeks Bijlage 5), zijn in zowel 2016 als 2020 vastgesteld. Voorbeelden zijn de slakken *Segmentina nitida* en *Aplexa hypnorum*, de erwtenmosseltjes *Pisidium obtusale* en *P. pseudosphaerium*. Daarnaast geeft de aanwezigheid van soorten als de hoekige erwtenmossel (*Pisidium milium*) en de kokerjuffer *Beraea pullata* in 2020 weer dat het broekbos niet geheel droogvalt. De ontwikkeling van larven van *B. pullata* duurt langer dan een jaar, waardoor de soort afhankelijk is van permanent waterhoudende delen.

Droogtegevoelige soorten die in 2020 niet meer zijn aangetroffen, waren in 2016 slechts met lage aantallen waargenomen. Een geringe trefkans is waarschijnlijk de reden van het niet meer vast kunnen stellen van deze soorten. Een voorbeeld hiervan is de watermijt *Vietsia scutata*, welke in 2016 slechts met twee exemplaren was aangetroffen. Deze zeldzame watermijt komt alleen in gebieden voor die voldoende gebufferd worden door basenrijk grondwater. Ook de platte pluimdrager (*Valvata cristata*) is niet meer in 2020 waargenomen. Dit slakje heeft een sluitklepje (operculum), die het beschermt tegen uitdroging. De soort kan echter niet tegen langdurige droogte en wordt alleen in broekbossen gevonden die jaarrond niet geheel uitdrogen.

Ook een aantal kevers zijn in 2020 niet meer aangetroffen, zoals *Ilybius ater*, *Agabus sturmii* en *Acilius canaliculatus*.

Een behoorlijk aantal taxa (45) is juist alleen in 2020 gevonden. Daarvan zijn voorbeelden van soorten met redelijke aantallen de kokerjuffers *Glyphotaelius pellucidus* en *Limnephilus stigma*. Daarnaast is ook de dansmug *Trissocladius brevipalpis* alleen in 2020 aangetroffen. Dit is een soort die al in maart-april uitvliegt (Moller Pillot 2013), waardoor larven bij bemonstering later in het voorjaar niet meer aanwezig zijn.



Figuur 56 Aantal taxa per hoofdgroep aangetroffen in 2016 (linker balk) en 2020 (rechter balk). Het blauwe deel van de balk van 2020 geeft weer hoeveel taxa uit 2016 wederom in 2020 zijn aangetroffen. Het oranje deel betreft het aantal taxa welke niet in 2016 is aangetroffen.

Discussie en conclusie macrofauna

De aangetroffen macrofaunagemeenschap is relatief soortenrijk. Een aantal soorten reflecteert een systeem, waar grondwater nog een bufferende werking heeft of waar kwel aanwezig is. Voorbeelden zijn de watermijten *Vietsia scutata* en *Hydryphantes hellichi*, de kever *Agabus striolatus* en *Enochrus ochropterus* en de kokerjuffer *Beraea pullata*.

Aanwezigheid van meerdere soorten slakken, zoals de slaapslak (*Aplexa hypnorum*) en relatief veel stompe erwtenmosseltjes (*Pisidium obtusale*) geven aan dat het gebied jaarrond voldoende vochtig blijft, zonder extreme daling in het peil. De kokerjuffer *Beraea pullata* is een semivoltiene soort, de larvale ontwikkeling duurt langer dan een jaar. Randvoorwaarde voor succesvolle ontwikkeling is dat er ook in de zomer nog poelen aanwezig zijn.

Aanwezige mossen zijn met name belangrijk voor larven van buismuggen (*Phalacrocer replicata* en *Triogma trisulcata*) en de kever *Enochrus ochropterus*. De laatste twee soorten werden alleen in plot 3 aangetroffen, met een rijke ontwikkeling van veenmos en andere mossen. De oppervlaktewantsjes *Hebrus ruficeps* (veenmoslopertje) en *Microvelia buenoi* (slank dwerglopertje) profiteren van de structuur die mossen biedt en zijn ook in dit plot aangetroffen.

Voor de kokerjuffer *Limnephilus stigma* is juist de aanwezigheid van onderwatervegetatie belangrijk, terwijl *Glyptotaelius pellucidus* vooral in poelen met dood blad gevonden wordt. Ze werden met name gevonden in plot 2, waar beide condities aanwezig waren.

Ondanks de droge jaren en het toen uitzakkende peil is de macrofauna levensgemeenschap niet aangetast. Tijdens een bezoek in de zomer van 2018, was het broekbos aanzienlijk droog maar waren er nog wel wat poelen aanwezig. In normale jaren blijven, naast de in het broekbos lopende slenk, meerdere gedeelten water behouden. Op drooggevallen plekken blijft de bodem nog vochtig. Samenvattend kan gezegd worden dat de soortenrijkdom van de Lettelberterpetten bepaald wordt door goede buffering en aanwezigheid van kwel, een niet te sterk schommelend grondwaterpeil en de aanwezigheid van diverse structuren.

5.5. Monding Leeksterhoofddiep, Lettelbert



ALGEMENE LOCATIEGEGEVENS

Amersfoort coördinaten:	plot 1	x: 223988	y: 577672	10x10 m
	plot 2	x: 223936	y: 577698	10x10 m
	plot 3	x: 223896	y: 577658	10x10 m
Beheerder gebied:	Staatsbosbeheer			
Datum bemonstering:	23 april 2020, 10 november 2020			
Bemonsterd in 2016:	nee			

OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

Het Leeksterhoofddiep is een oud afwateringskanaal en transportroute voor veen. Het kanaal begint in Zevenhuizen en mondt uit in het Leekstermeer. Langs de monding bevindt zich een klein en moeilijk toegankelijk elzenbroekbos (Figuur 57). Het staat onder invloed van het Leekstermeerpeil, welke een vast peil van -0,93 m NAP kent. Net zoals de Lettelberterpetten, valt de locatie binnen het Natura 2000-gebied Leekstermeergebied.



Figuur 57 Situering van de onderzoekslocatie langs de monding van het Leeksterhoofddeep, met links het Lettelberterdiep. Foto: 9 april 2020.

In de winter wordt het overstroomd met Leekstermeerwater. Het is door verlanding ontstaan vanuit de oeverlanden van het Leekstermeer, op kaarten van voor 1930 is het nog onderdeel van het Leekstermeer. Er is daarom ook geen petgatenstructuur aanwezig. Er is wel een golvende kragge aanwezig. Er is weinig variatie in waterkwaliteit doordat de invloed van Leekstermeerwater overheerst. Het gebied droogt waarschijnlijk nooit geheel uit. Het broekbos is niet heel oud en bestaat deels uit kragge.

Selectie plots

Voor inventarisatie van macrofauna zijn 3 plots geselecteerd.

Plot 1 bestaat uit wat grotere poelen met blad en is deels gelegen op een kragge. De bomen bestaan uit els met een enkele grauwe wilg. Ondergroei bestaat onder meer uit liesgras en zeggen.

Plot 2 bestaat uit broekbos met els en opslag van grauwe wilg. De ondergroei is rijk aan moerasvegetatie, met planten als moeraswalstro, gele lis en oeverzegge. Er liggen enkele dode bomen. Bijzonder is de aanwezigheid van zwartsteelsterrenmos.

Plot 3 bestaat uit elzenbroekbos met opslag van wilg en els. Het heeft een diverse, maar wat minder rijke ondergroei van moerasvegetatie dan plot 2. In het plot bevindt zich een redelijk groot veld oeverzegge.

Voor de opname van de structuur- en vegetatieopname is alleen bij plot 2 en 3 een steekproefcirkel vastgelegd.

Abiotiek

Tabel 7 geeft van een aantal gemeten veldparameters de waarden weer. Het betreft metingen van het aanwezige oppervlaktewater binnen de plots.

Tabel 7 Gemeten zuurgraad (pH), elektrisch geleidend vermogen (EGV, $\mu\text{S}/\text{cm}$), temperatuur (T, $^{\circ}\text{C}$), gemiddelde en maximale diepte (cm) en waargenomen indicatie van kwel.

Leeksterhoofddiep	datum	pH	EGV	T	d (gem)	d (max)	kwel	opmerking
Plot 1	23-4-2020	6,4	363	12	5	20	nee	
	10-11-2020	6,0	385	7,7	10	25	nee	
Plot 2	23-4-2020	6,2	323	14,2	10	16	nee	
	10-11-2020	5,5	298	7,2	10	25	nee	
Plot 3	23-4-2020	6,3	413	14,2	10	14	nee	
	10-11-2020	6,2	365	7,2	10	20	nee	

Met een pH tussen de 5.5 en 6.4 is het oppervlaktewater licht zuur te noemen. De invloed van oppervlaktewater draagt mogelijk bij aan enige mate van buffering.

Hydrologie

Er zijn geen peilbuisgegevens van het broekbos voor handen. Het broekbos staat echter in direct contact met het Leekstermeer en volgt het peil aldaar. Voor het Leekstermeer geldt een vast peil van NAP -0,93 m. Hierdoor is het broekbos in principe jaarrond nat. Onder invloed van het eutrofe Leekstermeerwater, zal het broekbos een extra nutriëntenbelasting ontvangen.

Kwelindicerende planten zijn in het broekbos niet aangetroffen. In het hooiland langs het broekbos groeit wel dotterbloem en zijn in de sloten kwelverschijnselen waarneembaar.

Zowel tijdens het voorjaars- als het najaarsbezoek was het broekbos voldoende nat (Figuur). In de zomer bevonden er zich ook nog meerdere poelen en drassige plekken. Figuur 58 en 59 geven een impressie van de hydrologische toestand van het broekbos in het voorjaar, de zomer en het najaar.



Figuur 58 Indruk van de hydrologische toestand van het gebied op 23 april en 10 november 2020. Afgebeeld is de locatie van plot 2.



Figuur 59 Indruk van het gebied tijdens de zomer (29-07-2020). Links: locatie van plot 2. Rechts: zeggemoeras in plot 3.

Vegetatie, flora en structuur

spc2 Laag bos met een goed ontwikkelde struik- en kruidlaag.

In dit steekproefpunt komt een boomlaag voor van 12-14 meter hoog bestaande uit zwarte els. De struiklaag wordt gevormd door grauwe wilg en zwarte els. De bodem is plas dras en golft hier en daar, de begaanbaarheid is slecht. De bomen staan op eilandjes, daartussen bevinden zich boomloze delen met een moerasvegetatie. In de kruidlaag komt melkeppe, gele lis, pluimzegge, oeverzegge en grote wederik voor. Oeverzegge vormt forse pollen. De moslaag is goed ontwikkeld. Zwartsteelsterrenmos (*Pseudobryum cinclidioides*) vormt hier aaneengesloten matjes. *Pseudobryum cinclidioides* komt voor in voedselrijke elzen- en wilgenmoerasbossen, in veenmosrijke rietlanden en vochtige weilanden, altijd op permanent vochtige plaatsen en vaak is er kwel.

De vondst van zwartsteelsterrenmos in dit steekproefpunt is zeer bijzonder omdat dit mos voor het laatst in 1936 werd gevonden bij het Leekstermeer (Jager *et al.* 2021). Behalve van de Alde Feanen en de Noordwest Overijsselse moerasgebieden zijn er geen andere groeiplaatsen in Noord-Nederland bekend.



Figuur 60 Detail van de kruid- en moslaag binnen spc2 en spc3.

spc3 Laag bos met een goed ontwikkelde struik- en kruidlaag.

De structuur komt overeen met spc2, een laagblijvend bos van Zwarte els met daaronder een struiklaag van grauwe wilg en zwarte els op een zeer zompige bodem. De kruidlaag is van vergelijkbare samenstelling als het vorige punt maar iets minder soortenrijk.

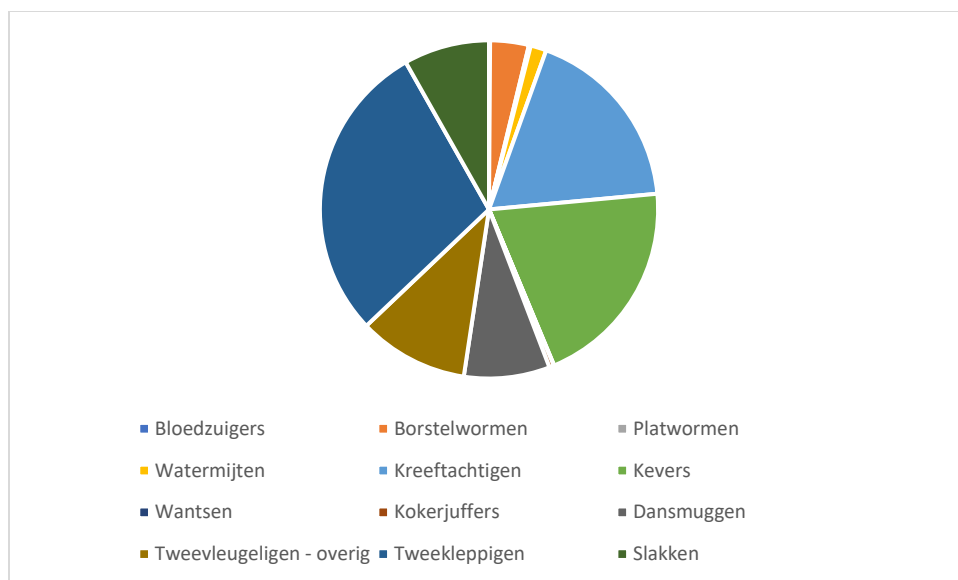
Alleen bij macrofaunaplot 2 en 3 zijn steekproefcirkels (spc) vastgelegd. De volledige opnamegegevens van de twee steekproefcirkels staan weergegeven in Bijlage 2.

Macrofauna 2020

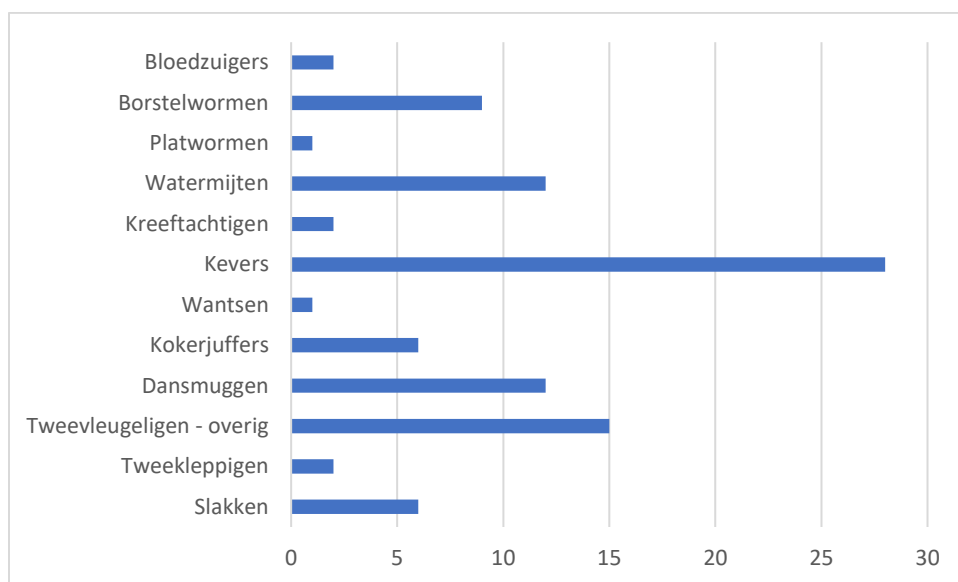
Algemeen

Figuur 61 geeft de relatieve abundantie weer per hoofdgroep. Deze geeft weer dat vooral tweekleppigen met hoge dichtheden voorkomen (29%). In mindere mate zijn ook de kevers (20%), tweevleugeligen (inclusief dansmuggen 19%) en kreeftachtigen (18%) met relatief hoge aantallen gevonden. Ook slakken zijn relatief abundant in dit gebied (8%). De overige hoofdgroepen kwamen in erg lage dichtheden voor.

Het aantal aangetroffen taxa per hoofdgroep staat weergegeven in Figuur 62. Met in totaal 96 taxa vastgesteld, is het broekbos vrij rijk aan soorten. De soorten worden met name vertegenwoordigd door kevers (28 taxa) en tweevleugeligen (inclusief dansmuggen 27 taxa). Ook het aantal soorten watermijten, borstelwormen en slakken is relatief hoog.



Figuur 61 Relatieve abundantie per hoofdgroep, vastgesteld voor de Lettelberterpetten in 2020 (voor- en najaarsinventarisatie gecombineerd).



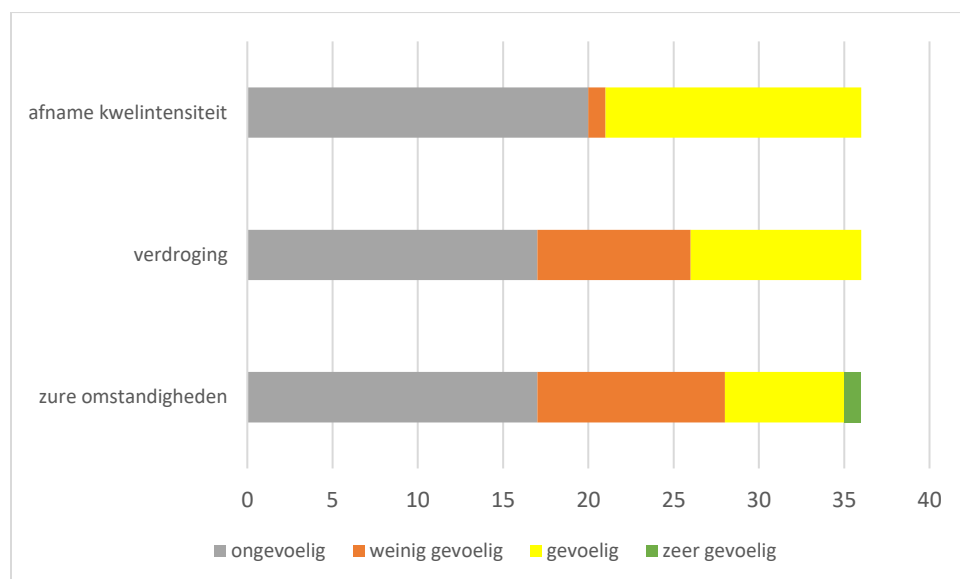
Figuur 62 Het aantal taxa per hoofdgroep, aangetroffen tijdens de inventarisatie in 2020.

Voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 5) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 63. Er zijn relatief veel indicatoren gevonden, die gevoelig zijn voor deze factoren.

Een aantal soorten geeft weer dat het gebied jaarrond voldoende nat blijft, zonder sterke uitzakking van het peil. Ze zijn aangemerkt als gevoelig voor verdroging. Er zijn relatief veel slaapslakken (*Aplexa hypnorum*) (Figuur 66) en geronde schijfhorens (*Anisus leucostoma*) aangetroffen. Ze komen regelmatig samen voor in temporaire wateren,

waar het grondwaterpeil gedurende de zomer niet diep uitzakt. Ditzelfde geldt voor de glanzende schijfhoren (*Segmentina nitida*), die ook is aangetroffen. Het riempje (*Bathymphalus contortus*) en de platte pluimdrager (*Valvata crista*) kunnen ook hoge aantallen in broekbossen bereiken, mits ze niet geheel droog vallen. De hoge aantallen stompe erwtenmosseltjes (*Pisidium obtusale*) passen ook binnen dit verhaal.

Voor een aantal aangetroffen soorten is de aanwezigheid van kwel of een voldoende gebufferd systeem een belangrijke factor. De dansmug *Krenopelopia binotata* is hiervan een voorbeeld, larven komen ook vaak voor in bronnen. In broekbossen kunnen larven alleen opgroeien, als deze voldoende gebufferd worden door basenrijk grondwater. In sterk door regenwater beïnvloede systemen zul je ze dan ook niet aantreffen. Ook de vrij zeldzame kever *Agabus striolatus* indiceert de aanwezigheid van kwel/buffering.



Figuur 63 Gevoeligheid van het aantal aangetroffen soorten uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en verzuring (Bijlage 5).

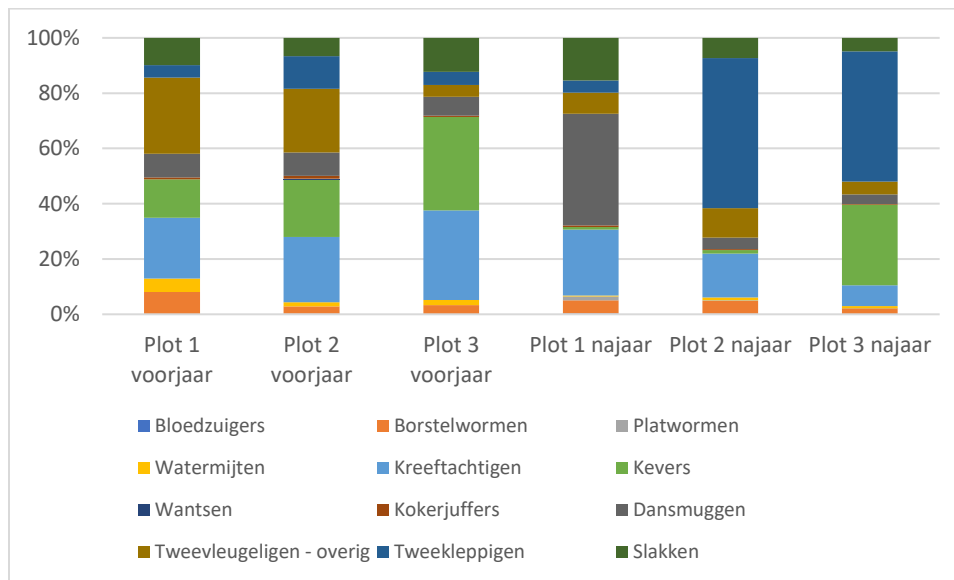
Dit geldt ook voor de sphaeriumvormige erwtenmossel *Pisidium pseudosphaerium*. De soort komt vooral in verlandende oevers van laagveenmeren voor (Glöer 2017) en is niet bestand tegen vervuiling (Jansen 2015). Tot slot noemen we de worm *Rhynchelmis tetratheca*, welke met name in beschaduwde, door grondwater beïnvloede systemen gevonden wordt. Waarschijnlijk heeft dit te maken met een preferentie voor koude condities.

Hoge aantallen larven van dansmuggen van het geslacht *Chironomus* geven mogelijk aan dat er sprake is van enige verrijking. Ook een hoge dichtheid van zoetwaterpissebedden (*Asellus aquaticus*) indiceert dit.

Noemenswaardig is de vondst van de zeer zeldzame watermijt *Zschokkea oblonga*. De soort wordt aangetroffen in moeraspoelen, trilvenen en rietlanden, maar ook in helocrene bronnen (Di Sabatino *et al.* 2010). Ook de zeldzame kokerjuffer *Hagenella clathrata* en rossige schaatsenrijder (*Gerris lateralis*) zijn aangetroffen. Voor de laatste soort lijkt onderbemonstering vooral de reden van zijn zeldzaamheid, hoewel het een kenmerkende soort voor broekbossen is. We hebben deze soort inmiddels op veel plekken in broekbossen vast kunnen stellen.

Vergelijking plots

Figuur 64 geeft per plot de relatieve abundantie weer van de verschillende hoofdgroepen. In het voorjaar hebben de Tweevleugeligen (inclusief dansmuggen), kevers en kreeftachtigen een relatief hoge abundantie. De hoge abundantie van de laatste groep wordt bepaald door het voorkomen van veel zoetwaterpissebedden (*Asellus aquaticus*) en Amerikaanse vlokreeften (*Crangonyx pseudogracilis*). In het najaar valt op dat het aandeel aan kevers af is genomen (plot 1 en 2). Hoge aantallen van de stompe erwtenmossel (*Pisidium obtusale*) veroorzaken in plot 2 en 3 een hoge relatieve abundantie voor tweekleppigen.



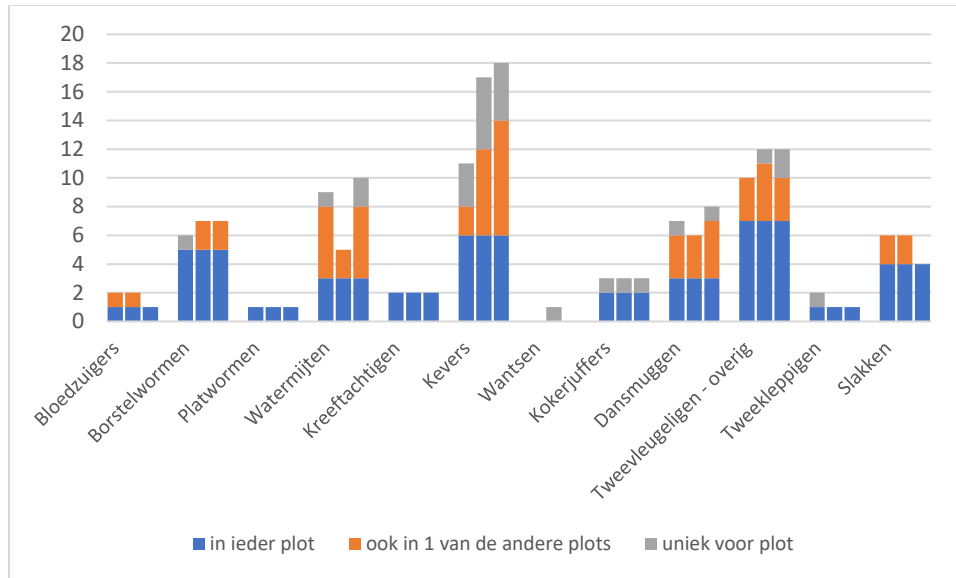
Figuur 64 Relatieve abundantie van de hoofdgroepen per plot tijdens het voor- en najaar van 2020.

Figuur 65 geeft per plot het aantal taxa per hoofdgroep weer die is vastgesteld. In plot 1, 2 en 3 zijn respectievelijk 66, 75 en 89 taxa aangetroffen. Tussen de drie plots zitten wat soortensamenstelling enige verschillen, hoewel het in meerdere gevallen veroorzaakt wordt door taxa die zijn aangetroffen met lage aantallen. Een geringe trefkans van deze soorten kan hierbij dus een rol spelen.

In plot 1 zijn de minste soorten aangetroffen (61), met name veroorzaakt door minder kevers. Er zijn acht taxa die alleen hier zijn aangetroffen, maar het gaat hierbij om een enkel individu. Voorbeelden zijn het erwtenmosseltje *Pisidium pseudosphaerium*, de kever *Ilybius ater* en de kokerjuffer *Limnephilus flavicornis*. Opvallend is het relatief hoge aantal vedermuggen van het geslacht *Chironomus*, de afwezigheid van *Telmatopelopia nemorum* en beduidend minder stompe erwtenmosseltjes (*Pisidium obtusale*).

In plot 2 zijn 66 taxa vastgesteld. Er zijn acht taxa die alleen hier zijn aangetroffen. Dit zijn onder andere de kevers *Colymbetes fuscus* en *Hygrotus decoratus*, de rossige schaatsenrijder (*Gerris lateralis*), de kokerjuffer *Limnephilus binotatus* en de buismug *Triogma trisulcata*.

In plot 3 zijn 72 taxa aangetroffen, waarvan 14 uniek voor dit plot. Voorbeelden zijn de kokerjuffers *Glyptotaelius pellucidus* en *Limnephilus stigma*, de kevers *Acilius canaliculatus* en *Agabus uliginosus* en de zeldzame watermijt *Zschokkea oblonga*.



Figuur 65 Aantal taxa per hoofdgroep, vastgesteld in plot 1 (linker balk) en plot 2 (rechter balk). Het blauwe deel van de balk geeft de taxa weer die in beide plots zijn aangetroffen. Het aantal taxa dat alleen in plot 1 of plot 2 is vastgesteld, is in respectievelijk oranje en grijs weergegeven.



Figuur 66 De slaapslak (*Aplexa hypnorum*) graaft zich bij droogval in de bodem, maar kan zich bij te sterke uitdroging niet handhaven. De soort komt met behoorlijke aantallen voor in het broekbos.

Discussie en conclusie macrofauna

De aangetroffen macrofaunagemeenschap is relatief soortenrijk. De levensgemeenschap bevat zowel soorten die aangeven dat het gebied gedurende het jaar voldoende nat blijft, als soorten die kwel of buffering door grondwater indiceren. Mogelijk wordt buffering hier ook bewerkstelligd onder invloed van boezemwater uit het Leekstermeer.

Er zijn door een goede ontwikkeling van mossen en overige ondergroei veel structuren voor handen, wat bijdraagt aan een hogere biodiversiteit.

5.6. Pasop, Midwolde



ALGEMENE LOCATIEGEGEVENS

Amersfoort coördinaten:	plot 1	x: 221153	y: 580674	4x25 m
	plot 2	x: 221247	y: 580420	4x25 m
Beheerder gebied:	Particulier			
Datum bemonstering:	29 april 2020, 10 november 2020			
Bemonsterd in 2016:	nee			

OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

Het laagveengebied Pasop ligt ten zuiden van het gehucht Pasop (gemeente Westerkwartier), tussen Enumatil en Leek. Er bevinden zich vochtige graslanden, petgaten en broekbossen. Centraal door het gebied loopt de gekanaliseerde Enumatilster Matsloot.

In het midden van de 19e eeuw werd het gebied vrijwel geheel gebruikt als hooiland. Aan het begin van de 20e eeuw zijn grote delen ten behoeve van turfwinning vergraven tot petgaten (Prolander 2017). Het veen dat hier werd gegraven was van slechte kwaliteit doordat het zouthoudend was. Daarom werd het voornamelijk door (arme) particulieren gewonnen. Uit boringen blijkt dat hier op de zandondergrond een ca 2 meter dik veenpakket aanwezig

is, bedekt met een dunne laag klei (Zomer 2016). Vanaf de jaren 60 is bosvorming opgetreden. Ook de petgaten zijn volledig dichtgegroeid.

De onderzoekslocatie ligt in het oosten van het gebied, direct ten zuiden van de Matsloot en ten westen van de N978. De maaiveldhoogte is hier tussen NAP -0.5 en -1.5 m. De geselecteerde broekbossen zijn ontstaan door verlanding van petgaten.



Figuur 67 Impressie van elzenbroekbos in Pasop. Foto: 29 april 2020.

Selectie plots

Voor de inventarisatie van macrofauna zijn twee plots van 4x25 m geselecteerd.

Plot 1 bestaat uit broekbos met els en grauwe wilg. De ondergroei is divers en bestaat onder andere uit zwarte bes, liesgras, gele lis, pluimzegge, kleine watereppe en moeraswalstro.

Plot 2 bestaat uit broekbos met zwarte els en opslag van grauwe wilg. De poelen zijn veelal onbegroeid, met relatief veel onbegroeide poelen met blad. Een aanliggende sloot staat in directe verbinding met het broekbos.

Voor de structuur- en vegetatieopname is bij elk plot een steekproefcirkel vastgelegd.

Abiotiek

Tabel 8 geeft van een aantal gemeten veldparameters de waarden weer. Het betreft metingen van het aanwezige oppervlaktewater binnen de plots.

Tabel 8 Gemeten zuurgraad (pH), elektrisch geleidend vermogen (EGV, $\mu\text{S}/\text{cm}$), temperatuur (T, $^{\circ}\text{C}$), gemiddelde en maximale diepte (cm) en waargenomen indicatie van kwel.

Pasop	datum	pH	EGV	T	d (gem)	d (max)	kwel	opmerking
Plot 1	29-4-2020	7,7	885	11,8	10	15	ja	
	10-11-2020	6,4	718	7,3	10-15	30	ja	natter dan voorjaar
Plot 2	29-4-2020	6,8	562	11,4	10	20	ja	
	10-11-2020	6,7	682	7,3	10	20	ja	natter dan voorjaar

De gemeten zuurgraad (pH) van 6,4 tot 7,7 indiceert voldoende buffering door basenrijk grondwater. Het EGV is hoog te noemen voor een grondwater gevoed systeem. Wat hieraan ten grondslag ligt is onduidelijk, mogelijk houdt het verband met een hoge nutriëntenbelasting.

Hydrologie

Er zijn geen peilbuisgegevens voor handen of beschikbaar gesteld van het gebied. Het Pasop-gebied ten oosten van de Traansterweg, waar de onderzoekslocatie is gesitueerd, maakt deel uit van een peilvak, behorend bij het bemalingsgebied van Lettelbert. Hierbij wordt een zomerpeil gehanteerd van NAP -1.7 m en een winterpeil van NAP -1.9 m. Voor de onderzoekslocatie zijn grondwatertrap II en III aangegeven (Prolander 2017).

In het gebied komt in beperkte mate kwel tot in het maaiveld. Op de onderzoekslocaties kon tijdens de veldbezoeken lokaal kwelvlies vastgesteld worden. In plot 1 kwam dotterbloem voor. De min of meer neutrale pH van het oppervlaktewater in de plots geeft aan dat er buffering plaatsvindt van basenrijk grondwater.

Het peil op de onderzoekslocaties stond tijdens het voorjaarsbezoek (29 april 2020) vrij laag, in het najaar (10 november 2020) bevatten te gebieden meer oppervlaktewater. Tijdens het zomerbezoek (4 augustus 2020) bevonden zich in plot 1 nog poeltjes met water. Plot 2 was minder nat, met nog wel drassige stukken.

Figuur 68 tot en met 70 geven een impressie van de hydrologische toestand van de broekbossen in het voorjaar, de zomer en het najaar.



Figuur 68 Impressie van de hydrologische toestand van plot 1 op 29 april en 10 november 2020.



Figuur 69 Impressie van de hydrologische toestand van plot 2 op 29 april en 10 november 2020.



Figuur 70 Impressie van de hydrologische toestand van plot 1 en 2 tijdens het zomerbezoek (4 augustus 2020).

Vegetatie, flora en structuur

spc1 Laag bos met een goed ontwikkelde struik- en kruidlaag.

Broekbos met een lage boomlaag van Zwarte els en een struiklaag van grauwe wilg. De bodem is plasdras. Het is een vrij donker bos. In de kruidlaag zijn forse pollen Pluimzegge aanwezig met daartussen Bitterzoet, Oeverzegge, Hoge cyperzegge en Braam. De samenstelling wijst op enige toevoer van grondwater, gezien de aanwezigheid van Dotterbloem en Holpijp.

spc2 Laag bos met een goed ontwikkelde struik- en kruidlaag.

Broekbos met een lage boomlaag van zwarte els en een struiklaag van grauwe wilg. De bodem is plasdras. De structuurafwisseling is hoog doordat de halfopen boomlaag zorgt voor licht op de bodem. In de kruidlaag vallen riet, gele lis en pluimzegge, wolfspoot en bitterzoet op. Pluimzegge vormt forse pollen wat zorgt voor structuur in de kruidlaag. Het maaiveld is reliëfrijk waardoor er droge en natte delen zijn.

De volledige opnamegegevens van de twee steekproefcirkels (spc) staan weergegeven in Bijlage 2.

Macrofauna 2020

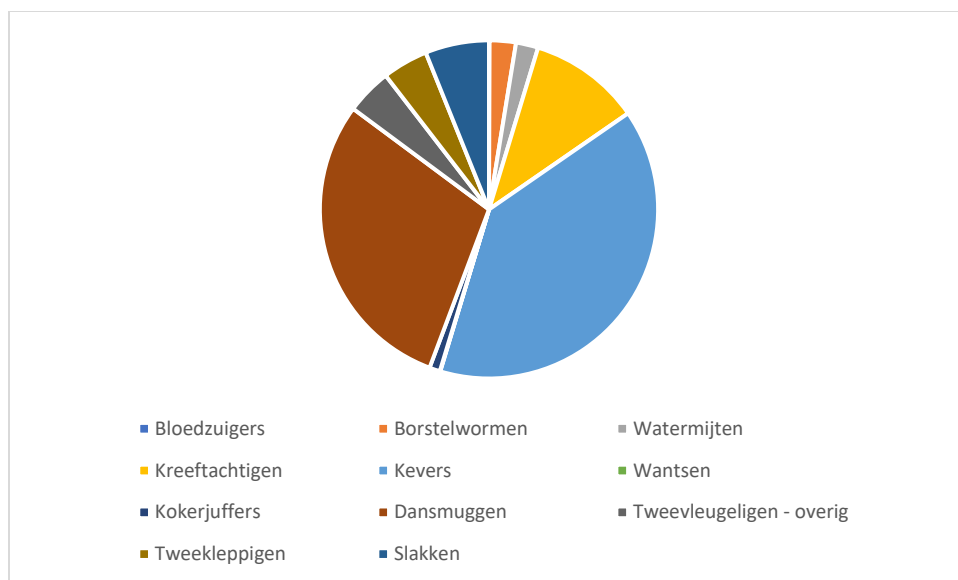
Algemeen

Figuur 71 geeft de relatieve abundantie weer per hoofdgroep. De totale abundantie wordt voor het grootste deel bepaald door kevers (39%), tweevleugeligen (inclusief dansmuggen 33%) en kreeftachtigen (11%). De overige hoofdgroepen zijn in veel lagere dichtheden aangetroffen. Voor kevers wordt de hoge abundantie voornamelijk bepaald door larven van de moerasvlokever *Microcara testacea*. Binnen de tweevleugeligen zijn met name larven van de dansmug *Polypedilum uncinatum* (agg.) dominant. De relatief hoge abundantie van kreeftachtigen wordt bepaald door hoge aantallen zoetwaterpissebedden (*Asellus aquaticus*) en Amerikaanse vlokreeften (*Crangonyx pseudogracilis*).

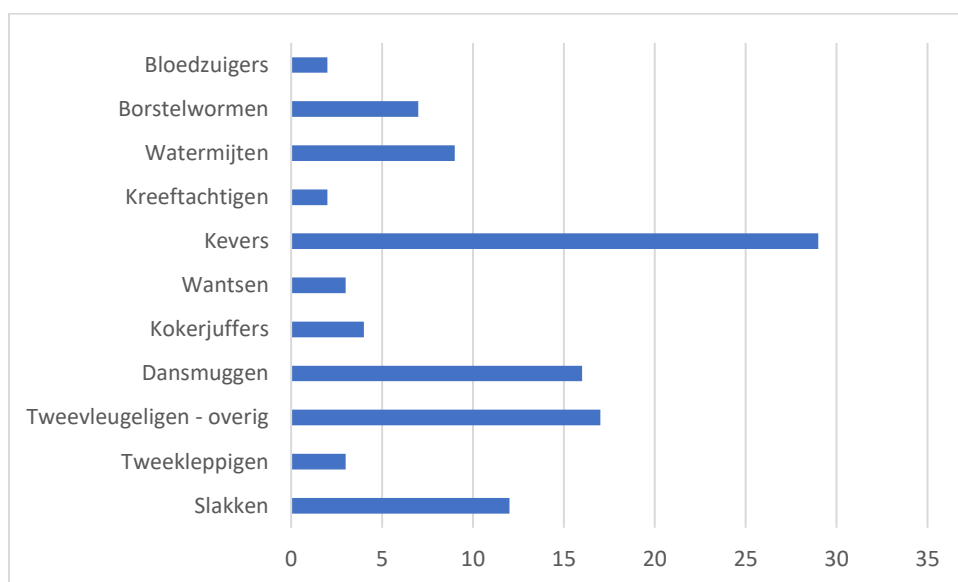
Het aantal aangetroffen taxa per hoofdgroep staat weergegeven in Figuur 72. Met in totaal 104 taxa vastgesteld, is het broekbos vrij rijk aan soorten. De soorten worden met name vertegenwoordigd door tweevleugeligen (inclusief dansmuggen 33 taxa) en kevers (29 taxa). Ook slakken en watermijten zijn relatief soortenrijk.

Voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 5) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 73. Er zijn relatief veel indicatoren gevonden, die gevoelig zijn voor deze factoren.

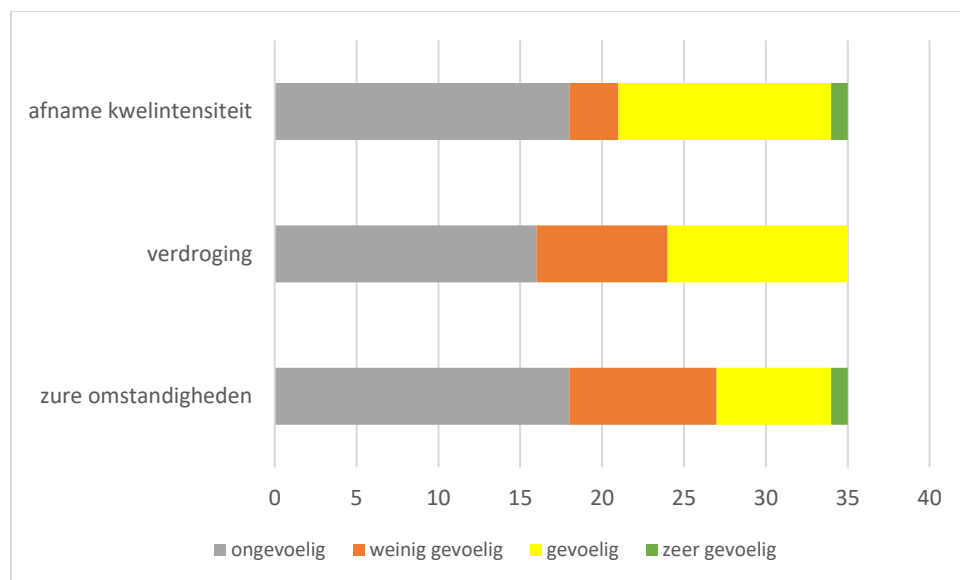
De aanwezigheid van slakken als de slaapslak (*Aplexa hypnorum*), geronde schijfhoren (*Anisus leucostoma*), gladde schijfhoren (*Segmentina nitia*) en platte pluimdrager (*Valvata cristata*) indiceren een gebied, dat gedurende de zomer niet geheel verdroogt. Dit geldt ook voor de stompe erwtenmossel (*Pisidium obtusale*), die ook is aangetroffen. Vermoedelijk zijn ook voor larven van de dansmug *Natarsia punctata* slecht bestand tegen periodieke verdroging (data Bureau Biota). Daarnaast heeft deze dansmug vermoedelijk een beperkt dispersievermogen, wat herkolonisatie na verdwijning bemoeilijkt (mondelinge mededeling Henk Moller Pilot).



Figuur 71 Relatieve abundantie per hoofdgroep, vastgesteld voor het broekbos in 2020 (voor- en najaarsinventarisatie gecombineerd).



Figuur 72 Het aantal taxa per hoofdgroep, aangetroffen tijdens de inventarisatie in 2020.



Figuur 73 Gevoeligheid van het aantal aangetroffen soorten uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en verzuring (Bijlage 5).

Er zijn meerdere soorten die buffering door basenrijk grondwater of invloed van kwel indiceren. Dit zijn onder andere de kevers *Agabus striolatus* en *Hydroporus nigrita*, larven van de vedermug *Krenopelopia binotata* en *Natarsia punctata* en vermoedelijk ook de watermijt *Hydryphantes hellichi*. De borstelworm *Rhynchelmis tetratheca* wordt ook met name gevonden in door grondwater beïnvloede, moerassige biotopen. Ze is echter minder gevoelig voor verzuring.

Enkele soorten zijn niet typerend voor broekbossen en zijn waarschijnlijk afkomstig uit de aanliggende sloten. Een voorbeeld is de spitse moerasslak (*Viviparus contectus*) en het traktorwielje (*Gyraulus crista*).

Vergelijking plots

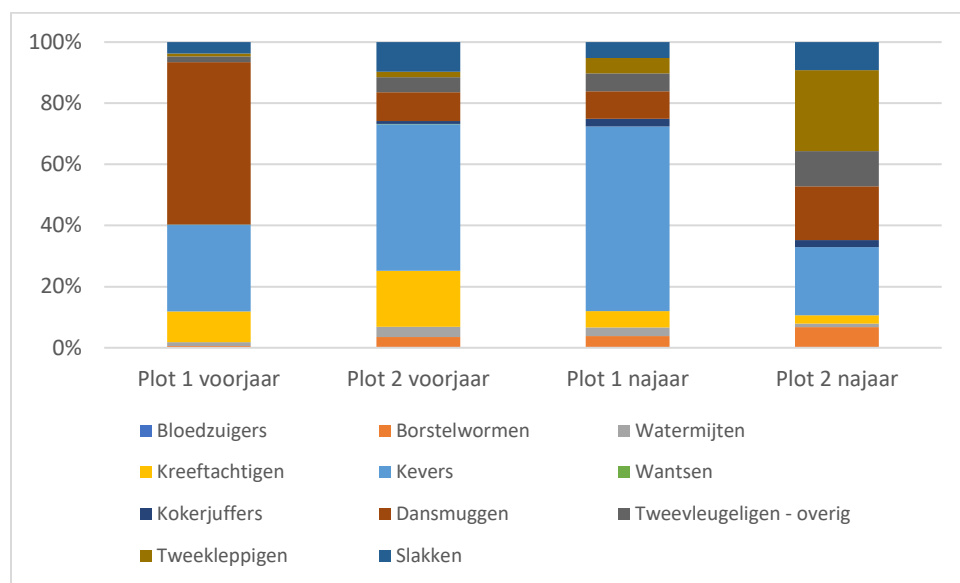
Figuur 74 geeft per plot de relatieve abundantie weer van de verschillende hoofdgroepen. In het voorjaar hebben de tweevleugeligen (inclusief dansmuggen), kevers en kreeftachtigen een relatief hoge abundantie. De hoge

In het voorjaar kent de groep van dansmuggen de hoogste abundantie, vooral in plot 1 met name bepaald door een hoge dichtheid van de dansmug *Polypedilum uncinatum* (agg.). Verder zijn kevers dan abundant in beide plots, voor een belangrijk deel bepaald door veel larven van de moerasvlokever *Microcara testacea*. Ook in het najaar wordt de hoge abundantie van kevers voornamelijk bepaald door larven van deze soort. Ze leven tussen opgehoopt organisch materiaal, zoals bladpakketten.

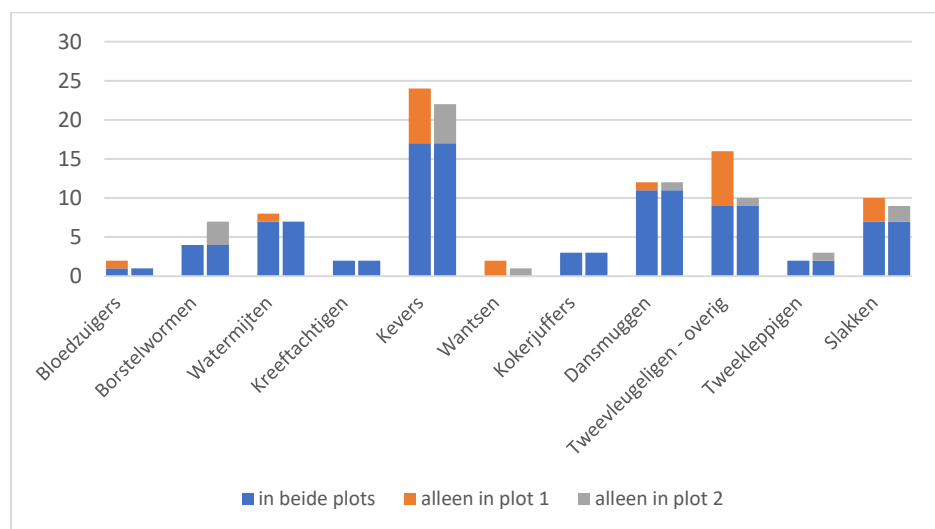
Figuur 75 geeft per plot het aantal taxa per hoofdgroep weer dat is vastgesteld. In plot 1 en 2 zijn respectievelijk 86 en 79 taxa aangetroffen. Tussen de drie plots zitten wat soortensamenstelling enige verschillen.

In plot 1 zijn 86 taxa aangetroffen, waarvan 25 alleen in dit plot. Voorbeelden zijn de watermijt *Hydryphantes hellichi*, de kevers *Ilybius guttiger* en *Agabus sturmii*, de kokerjuffer *Limnephilus flavicornis* en larven van glansmuggen (Ptychoptera), zweefvliegen van het geslacht *Helophilus* en de buismug *Triogma trisulcata*.

In plot 2 zijn 79 taxa aangetroffen, waarvan 17 alleen in dit plot. Voorbeelden zijn de slaapslak (*Aplexa hypnorum*), de kevers *Agabus striolatus* en *Hydroporus nigrita* en de borstelworm *Rhynchelmis tetratheca*.



Figuur 74 Relatieve abundantie van de hoofdgroepen per plot tijdens het voor- en najaar van 2020.



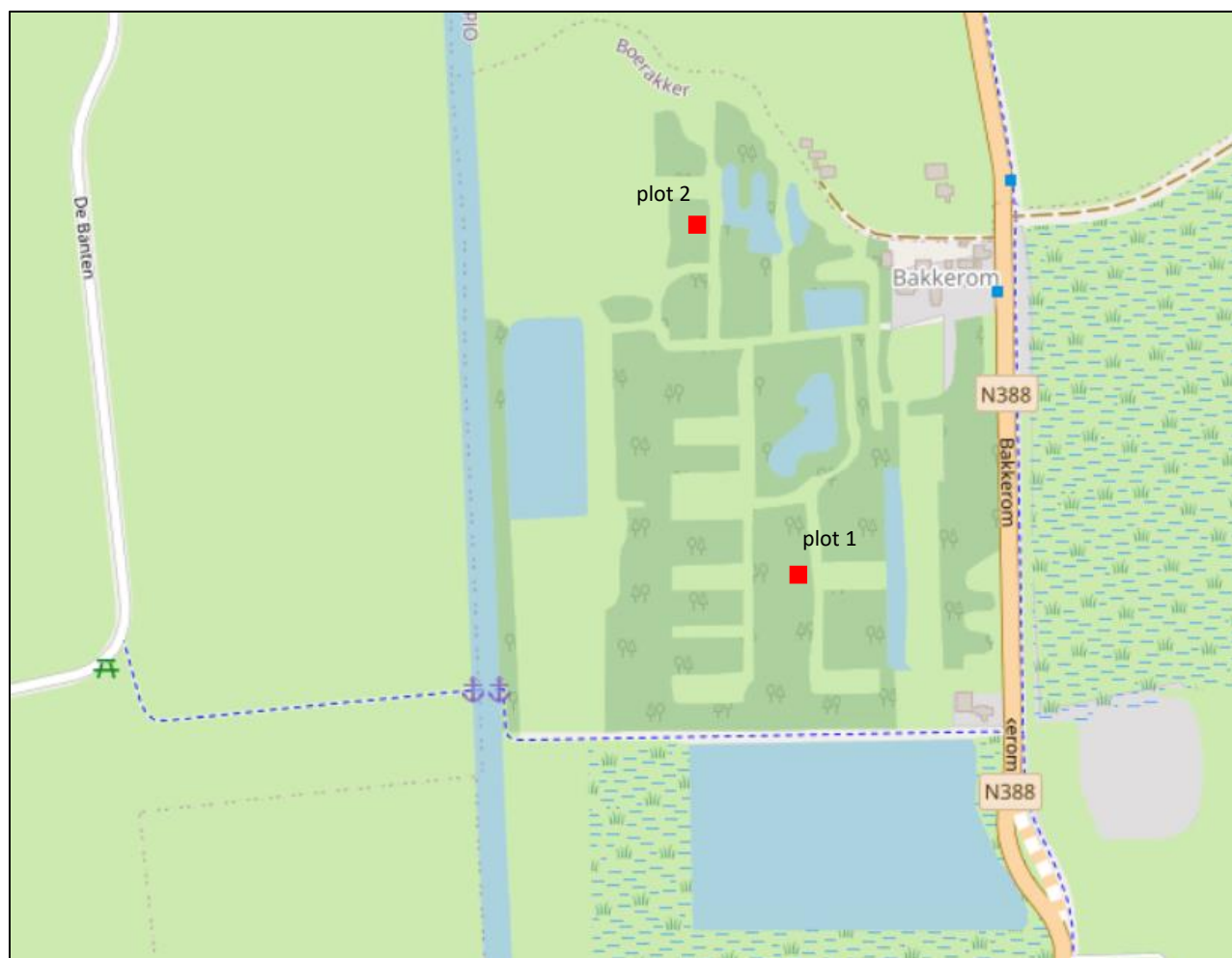
Figuur 75 Aantal taxa per hoofdgroep, vastgesteld in plot 1 (linker balk) en plot 2 (rechter balk). Het blauwe deel van de balk geeft de taxa weer die in beide plots zijn aangetroffen. Het aantal taxa dat alleen in plot 1 of plot 2 is vastgesteld, is in respectievelijk oranje en grijs weergegeven.

Discussie en conclusie macrofauna

De macrofaunasamenstelling in de broekbossen van Pasop is relatief soortenrijk. De soorten indiceren een systeem dat in de zomer niet geheel verdroogt en dat voldoende gebufferd wordt door basenrijk grondwater.

Tussen de plots zitten geen grote verschillen in soortensamenstelling. In plot 2 werden wat meer soorten aangetroffen die kwel of invloed van grondwater indiceren.

5.7. Bakkerom, Boerakker



ALGEMENE LOCATIEGEGEVENS

Amersfoort coördinaten:	plot 1	x: 217472	y: 579708	10x10 m
	plot 2	x: 217396	y: 579969	10x10 m
	Beheerder gebied: Staatsbosbeheer			
Datum bemonstering:	23 april 2020, 5 november 2020			
Bemonsterd in 2016:	ja			

OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

De Bakkerom is een natuurgebiedje van 15 ha. aan de oostkant van het Wolddiep en bestaat uit hooilanden afgewisseld met broekbos. Het Wolddiep is al in 16^e eeuw gegraven, vanaf die tijd kwam commerciële vervening op gang. Bakkerom ligt evenals De Pasop in het stroomdal van het Oude Diep en maakt onderdeel uit van de Tolberter Petten. Het gebied is ontgonnen in de jaren '30 in het kader van de DUW. De werkloze groeven sloten, ontgonnen de grond en legden dijken aan, waarna het gebied werd drooggemalen. Er is toen bepaald dat een deel van het gebied behouden diende te blijven. Daardoor is het al heel lang eigendom van Staatsbosbeheer.

Het huidige petgatencomplex is omringt door landbouwgebied. Door peilverschillen met de omgeving en de zandige ondergrond waarop het gebied zich bevindt is het gebied voornamelijk een infiltratiegebied geworden.

Er is een mogelijkheid om water in te laten vanuit Wolddiep maar dit is nog nooit gedaan. De petgaten staan niet (meer) met elkaar in verbinding. De petgaten zijn aan het eind van de winter nog zeer nat maar vallen zomers droog. Rondom het broekbos zijn rietlanden in maaibeheer genomen maar deze drogen sterk uit. Soorten als dotterbloem, Noordse zegge, Blonde zegge, Wilde gagel en Waterkruiskruid zijn sterk achteruit gegaan.



Figuur 76 Inpressie van broekbos in Bakkerom.

Abiotiek

Tabel 9 geeft van een aantal gemeten veldparameters de waarden weer. Het betreft metingen van het aanwezige oppervlaktewater binnen de plots.

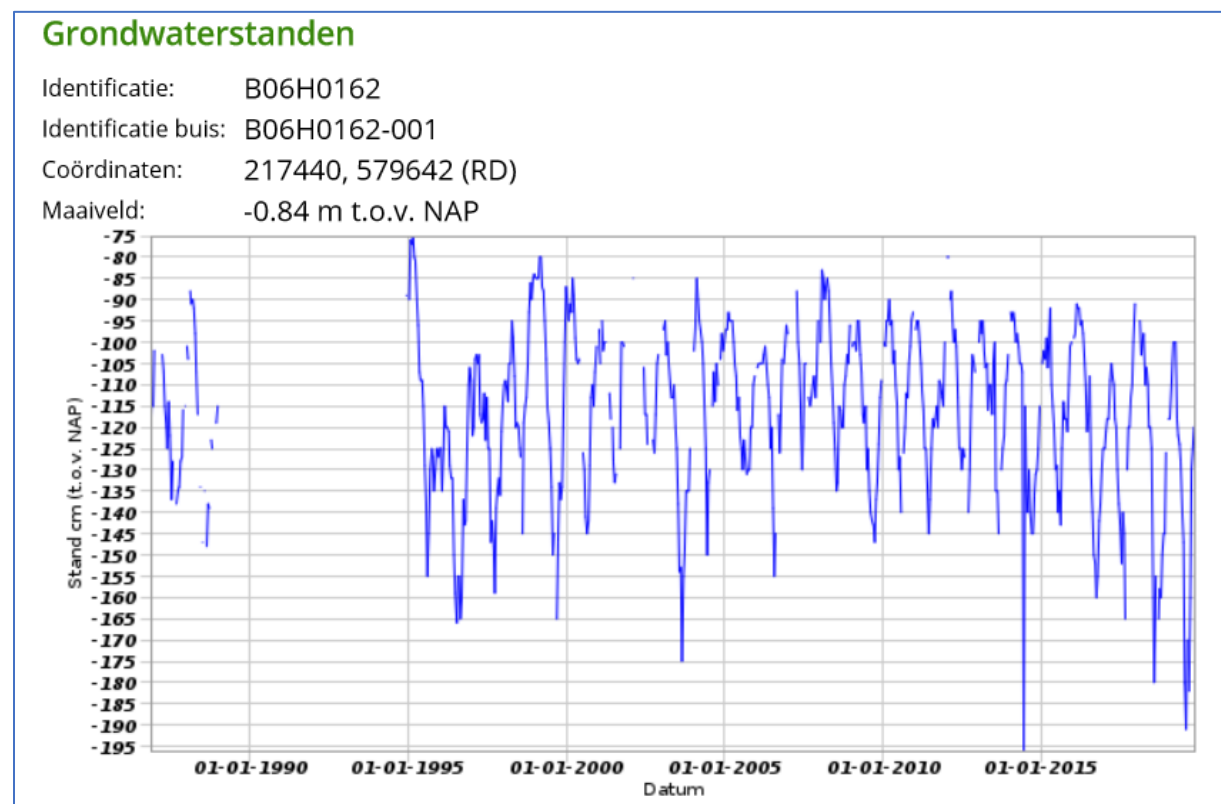
Tabel 9 Gemeten zuurgraad (pH), elektrisch geleidend vermogen (EGV, $\mu\text{S}/\text{cm}$), temperatuur (T, $^{\circ}\text{C}$), gemiddelde en maximale diepte (cm) en waargenomen indicatie van kwel.

Bakkerom	datum	pH	EGV	T	d (gem)	d (max)	kwel	opmerking
Plot 1	3-11-2020	5,7	220	8,6	20	40	nee	
	23-4-2020	5,6	120	15,5	25	40	nee	
Plot 2	3-11-2020	5,5	228	9,1	25-30	60	nee	
	23-4-2020	5,6	220	12,7	35	50	nee	

Met een pH tussen de 5.5 en 5.7 is het oppervlaktewater zuur. Het EGV is relatief laag. Dit beeld past bij een voornamelijk door regenwater beïnvloed systeem.

Hydrologie

Figuur 77 laat het peilverloop van het grondwater zien, gemeten in een peilbuis direct ten westen van plot 1. Het laat zien dat het grondwater niet tot aan het maaiveld komt. De diepere petgaten zijn wel periodiek waterhoudend. Vanaf 2017 is te zien dat het peil geleidelijk aan dieper uitzakt. Het gebied zal in de daar opvolgende jaren veel droger zijn geweest. Tijdens een veldbezoek op 11 augustus 2018 was het hele petgatencomplex droog, zonder natte plekken.



Figuur 77 Grondwaterstandsgegevens van een peilbuis direct ten westen van plot 1.

Tijdens de veldbezoeken in 2020 was het gebied in voor- en najaar behoorlijk nat (Figuur 78 en 79).

Tijdens het zomerbezoek waren de broekbossen niet geheel droog, er bevonden zich nog poeltjes. In plot 2 bevond zich een wat grotere drassige zone (Figuur 80).



Figuur 78 Impressie van de hydrologische toestand van plot 1 op 23 april en 5 november 2020.



Figuur 79 Impressie van de hydrologische toestand van plot 2 op 23 april en 5 november 2020.

Vegetatie, flora en structuur

spc1 Structuurrijk elzenbroekbos met goed ontwikkelde struik- en kruidlaag

Broekbos in een voormalig petgat met een boomlaag van zwarte els en een struiklaag van grauwe wilg. Het betreft een rijk gestructureerd bos met meerstammige elzen op kleine eilandjes (droge boomvoeten) en daartussen modderige delen en poeltjes. De bodem bestaat uit een mozaïek van kruiden, mossen, strooisel en plasjes water. Plaatselijk zijn pollen pluimzegge aanwezig. Andere soorten in de kruidlaag zijn melkeppe, zompzegge, hennegras, riet, moerasstruisgras en moeraszegge. Op een elzenstam groeide een eikvaren. De soortensamenstelling wijst erop dat het gebied niet geheel uitdroogt.



Figuur 80 Tijdens het zomerbezoek (29-07-2020) bevonden zich in plot 1 (links) en plot 2 (rechts) lokaal nog poeltjes en drassige zones.

spc2 Dicht wilgenstruweel

Dicht wilgenstruweel bestande uit een wirwar van wilgen, zowel opstijgend, scheef als liggend en vaak op kleine eilandjes groeiend. Daartussen is een weke bodem (plas dras) met ook kleine poeltjes. De bodem is ijl bedekt met kruiden. Net als het vorige punt droogt het struweel niet geheel uit in de zomer. Opvallend is de aanwezigheid van wateraardbei, een soort uit een vorig successiestadium.

De volledige opnamegegevens van de twee steekproefcirkels (spc) staan weergegeven in Bijlage 2.

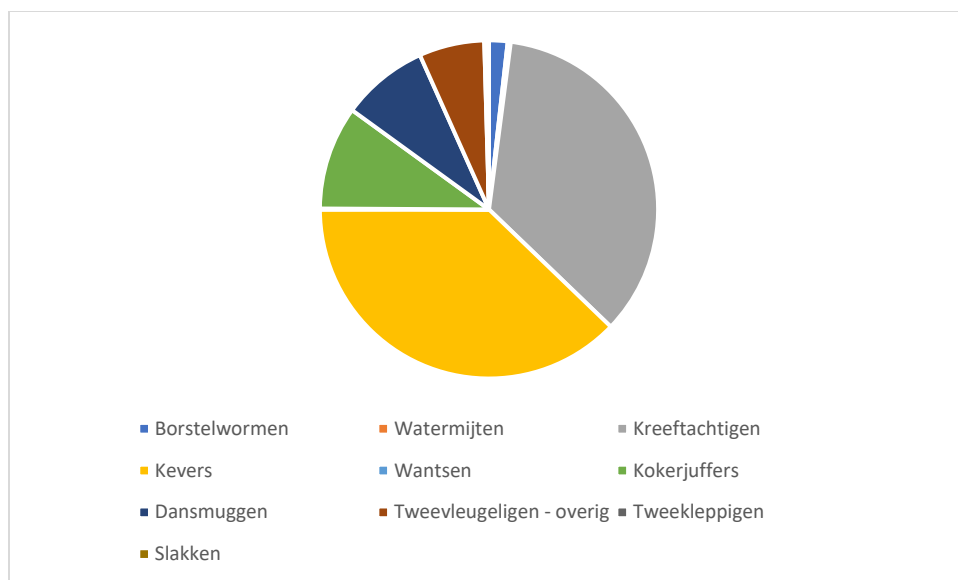
Macrofauna 2020

Algemeen

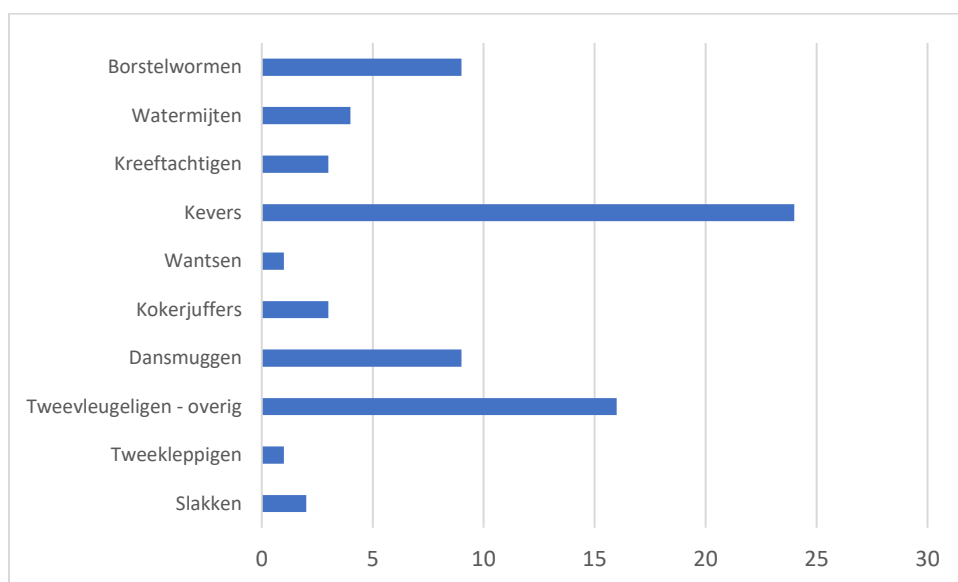
Figuur 81 geeft de relatieve abundantie weer per hoofdgroep. De totale abundantie wordt voor het grootste deel bepaald door kevers (38%) en kreeftachtigen (35%). In mindere mate zijn ook tweevleugeligen (inclusief dansmuggen 14%) en kokerjuffers (10%) abundant. De overige hoofdgroepen zijn in erg lage dichtheden aangetroffen. Opvallend is dat slakken en tweekleppigen vrijwel niet zijn aangetroffen.

Het aantal aangetroffen taxa per hoofdgroep staat weergegeven in Figuur 82. Met in totaal 72 taxa vastgesteld, is het broekbos soortenarm. De soorten worden met name vertegenwoordigd door kevers (24 taxa) en tweevleugeligen (inclusief dansmuggen 25 taxa). De overige hoofdgroepen worden maar met erg weinig soorten gerepresenteerd.

De hoogste abundantie manifesteert zich binnen de kevers, vooral bepaald door grote aantallen larven van moerasvlokevers (*Microcara testacea* en *Cyphon*). Een hoge abundantie van kreeftachtigen wordt veroorzaakt door hoge dichtheden zoetwaterpissebedden (met name *Asellus aquaticus*, in mindere mate ook *Proasellus meridianus*) en Amerikaanse vlokreeften (*Crangonyx pseudogracilis*). Daarnaast zijn larven van steekmuggen (Culicidae) vrij abundant. De broekbossen kennen ook hoge aantallen van de kokerjuffer *Trichostegia minor* (Figuur 84). Deze soort is erg goed aangepast aan tijdelijke droogval en is niet gevoelig voor zure omstandigheden (Van der Hoek & Cuppen 1989, eigen waarneming).

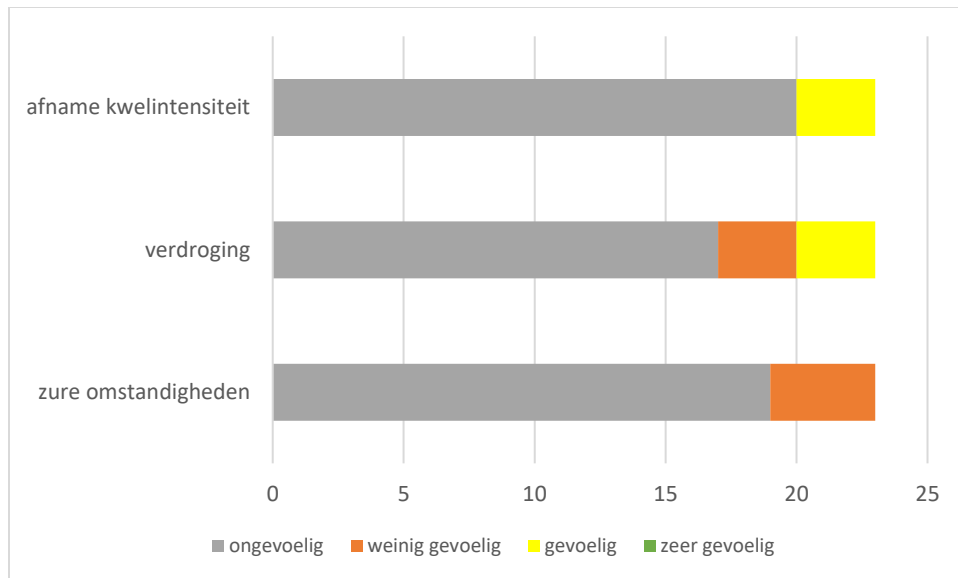


Figuur 81 Relatieve abundantie per hoofdgroep, vastgesteld voor Bakkerom in 2020 (voor- en najaarsinventarisatie gecombineerd).



Figuur 82 Het aantal taxa per hoofdgroep, aangetroffen tijdens de inventarisatie in 2020.

Voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 5) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 83. Er zijn weinig indicatoren gevonden, die gevoelig zijn voor deze factoren. Aangetroffen soorten aangemerkt als gevoelig voor verdroging/afname grondwaterinvloed zijn de stompe erwtenmossel (*Pisidium obtusale*), de glanzende schijfhoren (*Segmentina nitida*), de borstelworm *Stylodrilus heringianus* en het zeemijtje *Lobohalacarus weberi*. Deze soorten zijn slechts met kleine aantallen gevonden.



Figuur 83 Gevoeligheid van het aantal aangetroffen soorten uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en verzuring (Bijlage 5).

Een aantal soorten reflecteert een zuur systeem. Voorbeelden zijn de zuurminnende kevers *Agabus unguicularis*, *Hydroporus gyllenhali* en *H. neglectus* (Drost *et al.* 1992). Ook larven van de pluimmug *Mochlonyx velutinus* prefereren zuur water (Kuper & Verberk 2011).

Er zijn opvallend weinig soorten watermijten vastgesteld. Twee van de soorten die wel aangetroffen zijn, *Piersigia intermedia* en *Euthyas truncata*, zijn bij sterk verdroogde en verzuurde broekbossen vaak de enige die zich nog kunnen handhaven.

Bijzonder is de vondst van de kever *Agabus affinis* (Figuur 12), een zeldzame soort van hoogveengebieden. Tot nu toe was deze kever in de provincie Groningen alleen van het Liefstingsbroek bekend.

Er zijn geen soorten aangetroffen die enige mate van buffering door basenrijk grondwater indiceren. Wel zijn er enkele soorten die geregeld in door grondwater beïnvloede systemen gevonden worden. Dat zijn bijvoorbeeld de borstelwormen *Stylodrilus heringianus* en *Rhynchelmis teratheca*. Daarnaast ook de steekmug *Ochlerotatus rusticus*, een typische soort van broekbossen met een hoge grondwaterstand (Becker *et al.* 2010). Een hoge winterstand zorgt voor een laag sterftepercentage van de overwinterende larven van deze soort. Het kevertje *Hydraena palustris* prefereert kwelmilieus en wordt aangetroffen op plekken met ophoping van veel organisch materiaal (Drost *et al.* 1992).

Soorten als de zeemijt *Halacarus weberi*, de tandmug *Tricyphona* en de kevers *Agabus affinis* en *Liopterus haemorrhoidalis* worden geassocieerd met aanwezige vegetatiestructuren (onderwatervegetatie, (veen)mossen). De laatste wordt gewoonlijk in relatief koud water wordt gevonden met een rijke vegetatie en mossen (Foster & Friday 2011). De kokerjuffer *Limnephilus stigma* wordt geassocieerd met emerse vegetatie (Wallace *et al.* 2003). Deze soort wordt vaak in temporaire wateren gevonden, zoals zeggemoerassen in broekbossen.



Figuur 84 De kokerjuffer *Trichostegia minor* komt veel voor in de broekbossen van Bakkerom. De soort is niet gevoelig voor verzuring en kan goed omgaan met tijdelijke droogval.

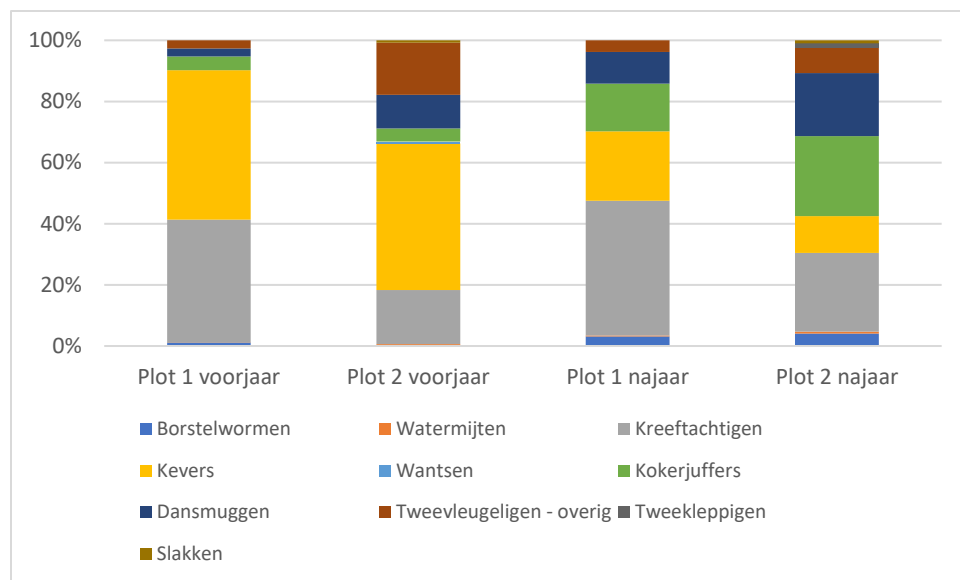
Vergelijking plots

Figuur 85 geeft per plot de relatieve abundantie weer van de verschillende hoofdgroepen. In het voorjaar zijn in beide plots kevers en kreeftachtigen abundant. In plot 2 is de dichtheid van kevers (Scirtidae) minder groot, waardoor de relatieve abundantie van tweevleugeligen daar groter is. Met name in het najaar is de relatieve abundantie van kokerjuffers in beide plots vrij hoog, gekoppeld aan vrij hoge dichtheden *Trichostegia minor* (Figuur 84).

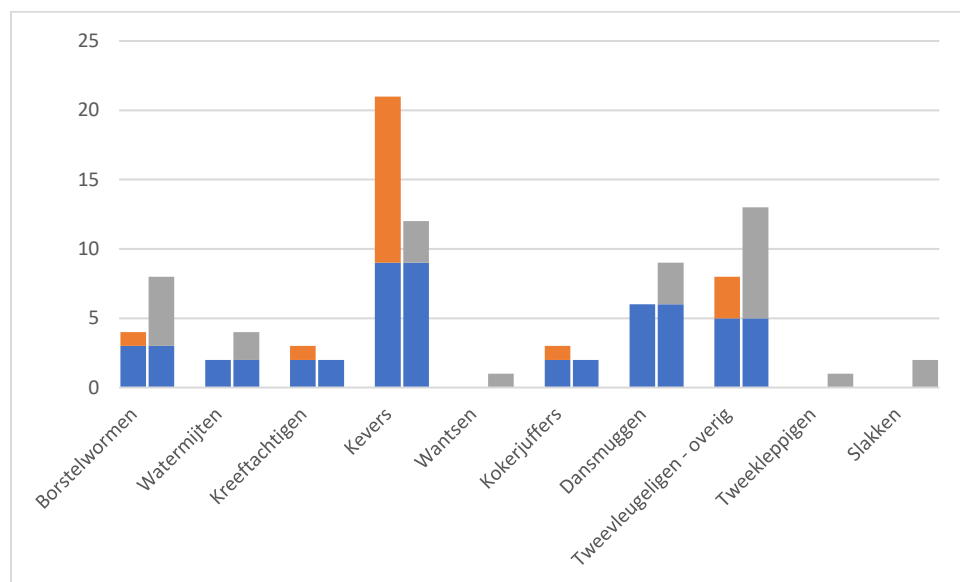
Figuur 86 geeft per plot het aantal taxa per hoofdgroep weer die zijn vastgesteld. Tussen de twee plots zitten wat soortensamenstelling enige verschillen.

In plot 1 zijn in totaal 47 taxa aangetroffen. Hiervan zijn 18 taxa niet in plot 2 gevonden. Het gaat hierbij met name om keversoorten. Voorbeelden zijn *Hydroporus gyllenhalli*, *H. neglectus*, *Liopterus haemorrhoidalis* en *Agabus affinis*. Soorten van andere hoofdgroepen zijn bijvoorbeeld de zoetwaterpissebed *Proasellus meridianus* en de kokerjuffer *Limnephilus stigma*. In het plot zijn geen slakken of tweekleppigen aangetroffen.

Vergeleken met plot 2 was met name in het voorjaar de relatieve abundantie van kreeftachtigen (waterpissebedden en vlokreeften) hoger.



Figuur 85 Relatieve abundantie van de hoofdgroepen per plot tijdens het voor- en najaar van 2020.



Figuur 86 Aantal taxa per hoofdgroep, vastgesteld in plot 1 (linker balk) en plot 2 (rechter balk). Het blauwe deel van de balk geeft de taxa weer die in beide plots zijn aangetroffen. Het aantal taxa dat alleen in plot 1 of plot 2 is vastgesteld, is in respectievelijk oranje en grijs weergegeven.

In plot 2 zijn in totaal 54 taxa aangetroffen. Hiervan zijn 25 taxa niet in plot 1 gevonden. Hoewel met lage aantallen, zijn alleen hier slakken en tweekleppigen gevonden. Het betreft de glanzende schijfhoren (*Segmentina nitida*), slakken van het geslacht *Stagnicola* en de stompe erwtenmossel (*Pisidium obtusale*). Ook zijn meerdere tweevleugeligen alleen in dit plot gevonden, hoewel het ook hier vaak gaat om lage aantallen. Voorbeelden zijn larven

van de meniscusmug *Dixella amphibia* en de steltmug *Helius*. Voorbeelden uit andere hoofdgroepen zijn de kever *Hydrochus brevis* en de rossige schaatsenrijder (*Gerris lateralis*).

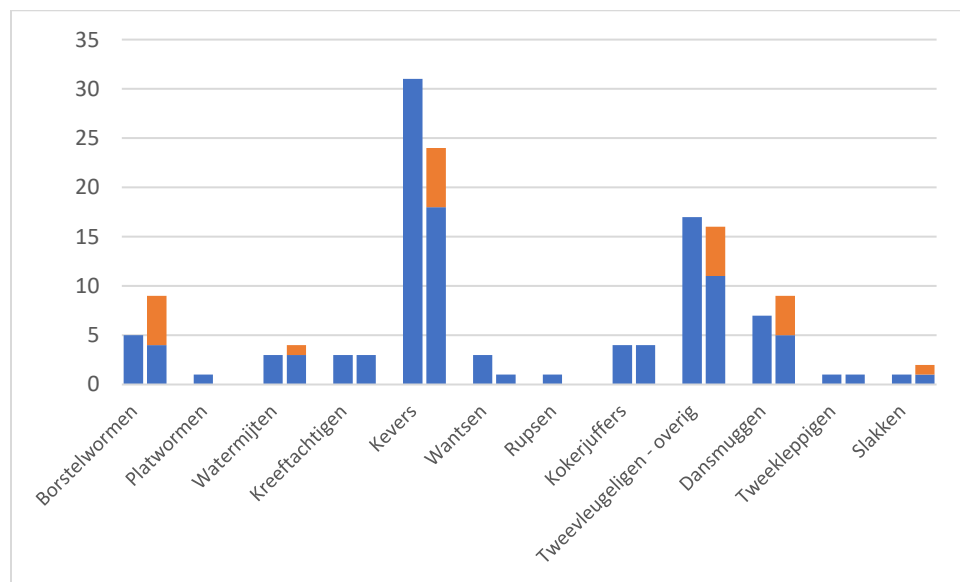
Droogte evaluatie macrofauna: 2016 en 2020

Figuur 87 geeft het aantal taxa per hoofdgroep weer, aangetroffen in 2016 en 2020. Voor- en najaar samengenomen, zijn daar respectievelijk 77 en 73 taxa aangetroffen.

Zowel in 2016 als in 2020 zijn er weinig soorten gevonden, die gevoelig zijn voor verdroging (indicatorreeks Bijlage 5). Opvallend is dat de relatieve abundantie van de stompe erwtenmossel in 2016 hoog was, in 2020 waren maar weinig individuen waargenomen en was de relatieve abundantie laag. Populaties van deze soort imploderen bij langdurige droogte.

Van het aantal taxa aangetroffen in 2016 zijn er 26 taxa niet meer in 2020 vastgesteld. Het gaat met name om veel keversoorten (16 taxa), zoals *Hydroporus tristis*, *H. melanarius*, *H. scalesianus* en *H. planus*. Binnen de overige hoofdgroepen betreft het slechts soorten, aangetroffen met erg lage aantallen.

Daarnaast zijn er 22 taxa alleen in 2020 vastgesteld. Het betreft voornamelijk soorten, die in erg lage aantallen zijn vastgesteld. Alleen de steekmug *Culiseta morsitans* is met een wat hoger aantal alleen in 2020 vastgesteld. Ook is dit het enige jaar waar de glanzende schijfhoren (*Segmentina nitida*) is aangetroffen.



Figuur 87 Aantal taxa per hoofdgroep aangetroffen in 2016 (linker balk) en 2020 (rechter balk). Het blauwe deel van de balk van 2020 geeft weer hoeveel taxa uit 2016 wederom in 2020 zijn aangetroffen. Het oranje deel betreft het aantal taxa welke niet in 2016 is aangetroffen.

Discussie en conclusie macrofauna

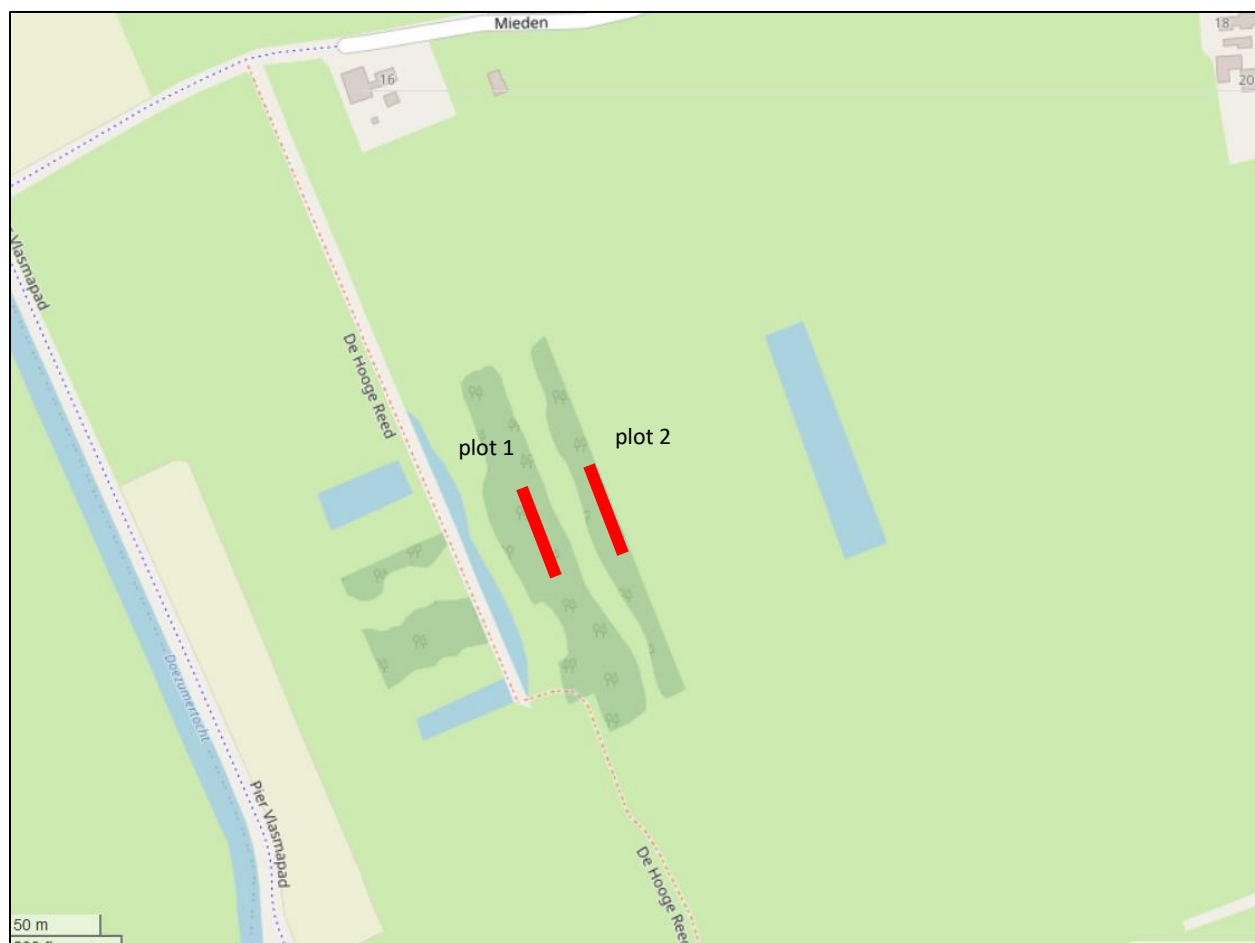
De macrofauna levensgemeenschap in de broekbossen van Bakkerom is vrij arm aan soorten. Het systeem wordt voornamelijk beïnvloed door regenwater, wat terug te zien is in de soortensamenstelling. Daarnaast zakt het peil in de zomer erg uit, waardoor het gebied vatbaar is voor langdurige droogval. Dit verklaart mogelijk het amper voorkomen van soorten die uitdrogingsgevoelig zijn (zoals slakken en tweekleppigen).

Tussen de soortensamenstelling van plot 1 en 2 zitten geen grote verschillen. Plot 1 kent wat meer soorten die geassocieerd worden met bepaalde vegetatiestructuren. Dit plot kende, vergeleken met plot 2, meer ondergroei en had lokaal ook veenmosontwikkeling.

Ondanks enkele verschillen tussen de soortensamenstelling van 2016 en 2020, is het effect van de droge jaren niet heel groot. Waarschijnlijk had het gebied ook voor de droogteperiode te kampen met periodieke droogval, waarbij het peil diep uitzakte. Hierdoor zijn meer kritische soorten in beide jaren niet waargenomen.

Bakkerom ligt inmiddels hoger in het landschap dan de omringende landbouwgebieden. Hierdoor is het nu een inzijgingsgebied geworden, voornamelijk door regenwater gevoed. Soorten die kwel of basenrijk grondwater indiceren zijn hierdoor niet te verwachten. Het broekbos zal zich eerder kunnen ontwikkelen tot een zuur hoogveenbroekbos. Voor een goede ontwikkeling is diepe uitzakking van het grondwaterpeil echter niet wenselijk. Bijzonder is dat de zeldzame kever *Agabus affinis*, een hoogveensoort, het gebied heeft weten te bereiken.

5.8. Polder De Bombay, Lutjegast



ALGEMENE LOCATIEGEGEVENS

Amersfoort coördinaten:	plot 1	x: 212406	y: 582663	2x50 m
	plot 2	x: 212446	y: 582638	2x50 m
	Beheerder gebied: Staatsbosbeheer			
Datum bemonstering:	16 april 2020, 12 november 2020			
Bemonsterd in 2016:	nee			

OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

Polder De Bombay ligt tussen de Doezumertocht en Lutjegast, ten zuidwesten van de glaciële rug van Lutjegast. Het is onderdeel van de Mieden, een kleinschalig hooilandgebied met verspreide bewoning. In het oosten grenst het aan de Grootegastmolenpolder. Het gebied is relatief vlak, met een maaiveldhoogte tussen NAP -0,75 en NAP -0,50 m. De polder ligt op de overgang naar het zeekleigebied. De bodem bestaat overwegend uit veengronden, waarop een kleidek is afgezet. De veenpakketten waren hier zo'n 1-1,5 meter dik. Vervening van dit gebied vond plaats in de periode 1880-1920. Na ontginning is de polder gebruikt als extensief beheerde natte hooi- of graslanden. Thans bestaat het gebied uit een afwisseling van hooilanden, rietlanden en sloten. De polder watert af op de Friese boezem. Er wordt een jaarrond winterpeil gehandhaafd van NAP -0,25 m, in de zomer wordt water vanuit de Doezumertoc

ht ingelaten. De onderzoekslocatie ligt in de noordwestelijke hoek van de polder, waar zich drechtvaaggronden bevinden, bestaande uit kalkarme, zware kleigrond (Prolander 2017). Het betreft twee uitgegraven petgaten, die verland zijn tot broekbos.

Er treedt kwel op maar er vindt tevens wegzijging van grondwater plaats naar lager gelegen landbouwpolders. Tijdens het veldbezoek op 15 april waren de petgaten al aan het uitdrogen. Getracht wordt om het water in de winter zo lang mogelijk vast te houden. De petgaten zijn nu ontwikkeld tot broekbos. In het bos is de petgatenstructuur duidelijk herkenbaar. De legakkers zijn droog en begroeid met braam.



Figuur 88 Impressie van broekbos in polder De Bombay. Foto: 4 augustus 2020.

Selectie plots

Voor de inventarisatie van macrofauna zijn twee plots geselecteerd. Plot 1 (2x50 m) ligt in de oostelijke strook broekbos, die vooral uit elzen bestaat. In de poelen groeit onder andere gele lis, zompzegge en mannagras. In het voorjaar bevond zich ook veel flab in de poelen.

Plot 2 (2x50 m) bestaat uit elzen en opslag van grauwe wilg. In de poelen groeit gele lis, lokaal holpijp. Ook vindt ingroei van riet plaats. Er zijn duidelijke indicaties van kwelinvloed (ijzervlokken, kwelvlies).

Voor de vegetatie- en structuuroopname is in elk plot een steekproefcirkel vastgelegd.

Abiotiek

Tabel 10 geeft van een aantal gemeten veldparameters de waarden weer. Het betreft metingen van het aanwezige oppervlaktewater binnen de plots.

Tabel 10 Gemeten zuurgraad (pH), elektrisch geleidend vermogen (EGV, $\mu\text{S}/\text{cm}$), temperatuur (T, $^{\circ}\text{C}$), gemiddelde en maximale diepte (cm) en waargenomen indicatie van kwel.

De Bombay	datum	pH	EGV	T	d (gem)	d (max)	kwel	opmerking
Plot 1	16-4-2020	6,6	950	11,2	10-12	20	ja	waterniveau al erg gezakt, 30-40 cm lager dan in winter.
	12-11-2020	7,1	455	9,7	30	60	ja	beduidend hoger peil dan in voorjaar.
Plot 2	16-4-2020	6,4	2393	10,7	10	15	ja	waterniveau al erg gezakt, 30-40 cm lager dan in winter.
	12-11-2020	6,9	762	9,8	25-30	40	ja	beduidend hoger peil dan in voorjaar.

De gemeten zuurgraad (pH) tussen 6,4 en 7,1 geeft weer, dat er sprake is van enige buffering van basenrijk grondwater. De EGV metingen in het voorjaar zijn zeer hoog en berusten waarschijnlijk op onrealistische meetwaarden. Het voorjaar kende een sterk uitgezakt peil en het water bevatte veel algen en een schuimlaag. Mogelijk veroorzaakte deze conditie een afwijkende meting.

Hydrologie

Er zijn geen recente grondwaterstandsgegevens voor handen of beschikbaar gesteld van het gebied. Oude metingen van een peilbuis ten westen van de onderzoekslocaties geven een grillige en fragmentarisch opname en zijn moeilijk te interpreteren (Figuur 89). Tijdens de gebiedsverkenning met beheerders in het voorjaar (15-04-2020), bleek het peil aanzienlijk gezakt te zijn over een korte periode. In de zomer waren in de broekbossen lokaal nog ondiepe poelen aanwezig. Tijdens het najaarsbezoek (12 november 2020) bevond zich weer veel water in de locaties. Dit suggereert een onnatuurlijke dynamiek.

In de gebieden is enige indicatie van toestromende kwel, waarschijnlijk van lokale afkomst. Naast manifestatie van ijzeroxidatie troffen we kwelindicatoren aan (holpijp).

Figuur 90 t/m 92 geven een beeld van de hydrologische toestand van de broekbossen in het voorjaar, de zomer en het najaar.

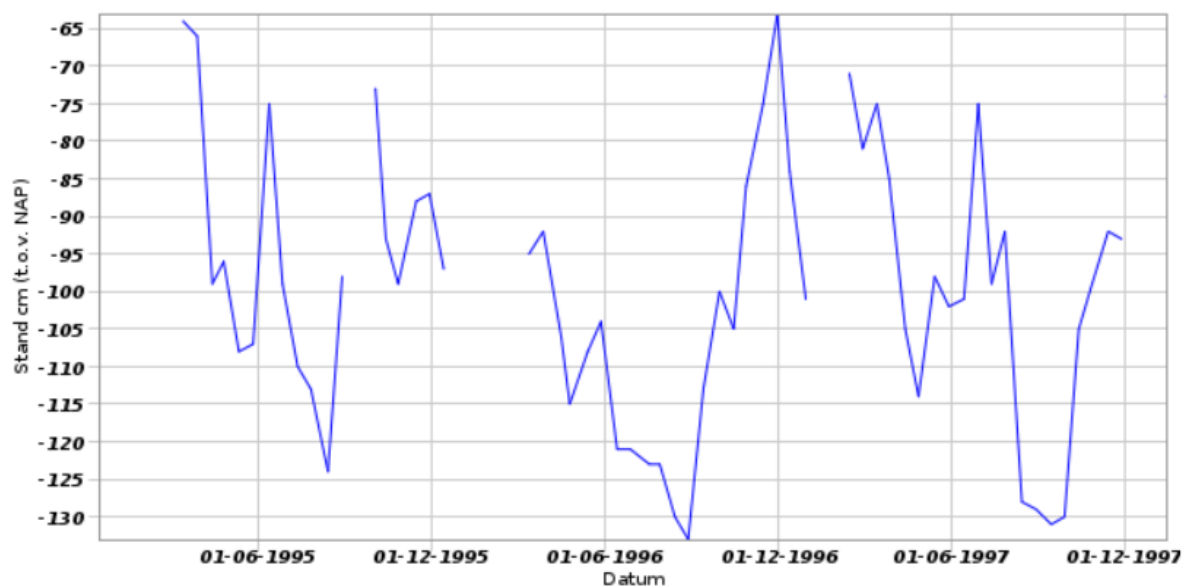
Grondwaterstanden

Identificatie: B06H0195

Identificatie buis: B06H0195-001

Coördinaten: 212340, 582615 (RD)

Maaiveld: -0.57 m t.o.v. NAP



Figuur 89 Grondwaterstandsmeting peilbuis direct ten westen van de onderzoeksgebieden (DINOloket).



Figuur 90 Indruk van een deel van plot 1 op 16 april en 12 november 2020. Te zien is dat het peil in het voorjaar al aanzienlijk weggezakt is.



Figuur 91 Indruk van een deel van plot 2 op 16 april en 12 november 2020.



Figuur 92 Tijdens het zomerbezoek (4 augustus 2020) bevonden zich in plot 1 (links) en plot 2 (rechts) meerdere poelen en drassige zones. Op de foto rechts is een kwelvlies te zien.

Vegetatie, flora en structuur

spc 1 Dicht wilgenstruweel.

Dicht wilgenstruweel in een petgat van ca 15 meter breed. Er is een ijle boomlaag van zwarte els aanwezig. Drogere eilandjes wisselen af met meer zompige delen en plasjes. Hierdoor is een afwisseling van droog en nat aanwezig. De kruidlaag is niet gesloten en bevat een gevarieerde samenstelling van moerasplanten zonder duidelijk dominantie soorten. De hoeveelheid dood hout is gering.

Opvallend: huisvuil komt naar boven in wortelkluiten van omgevallen bomen.

spc 2 Nat wilgenstruweel met ijle boomlaag.

Dicht wilgenstruweel met een ijle boomlaag van zwarte els. De bodem is plaatselijk slap en verend. De kruidlaag is weinig specifiek voor broekbossen. Hennegras, riet, brede stekelvaren en voedselrijke grassen (fioringras, mannagras) domineren. Verspreid komen moerasplanten als blauw glidkruid, grote wederik en gele lis voor. Net als in het vorige punt is de hoeveelheid dood hout gering.

De volledige opnamegegevens van de twee steekproefcirkels (spc) staan weergegeven in Bijlage 2.

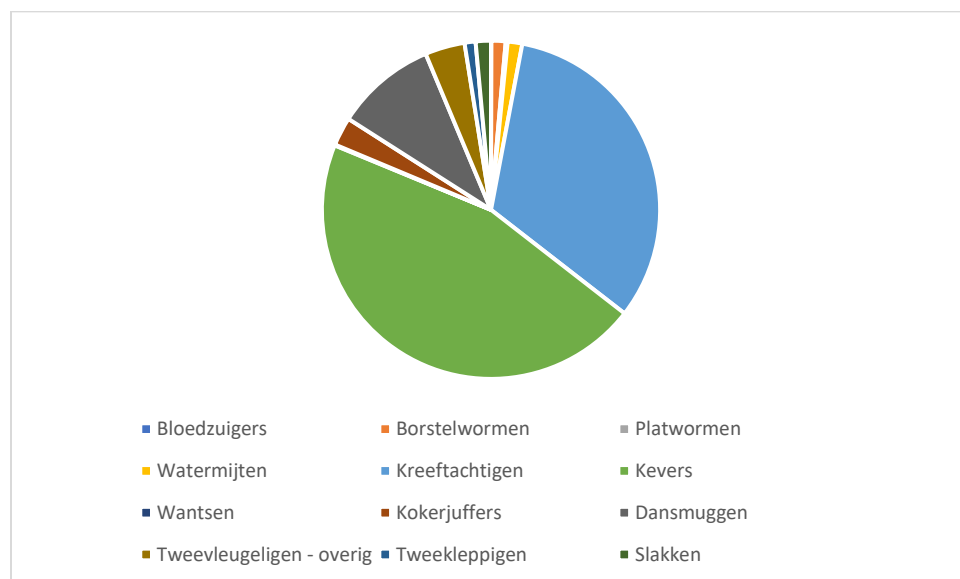
Macrofauna 2020

Algemeen

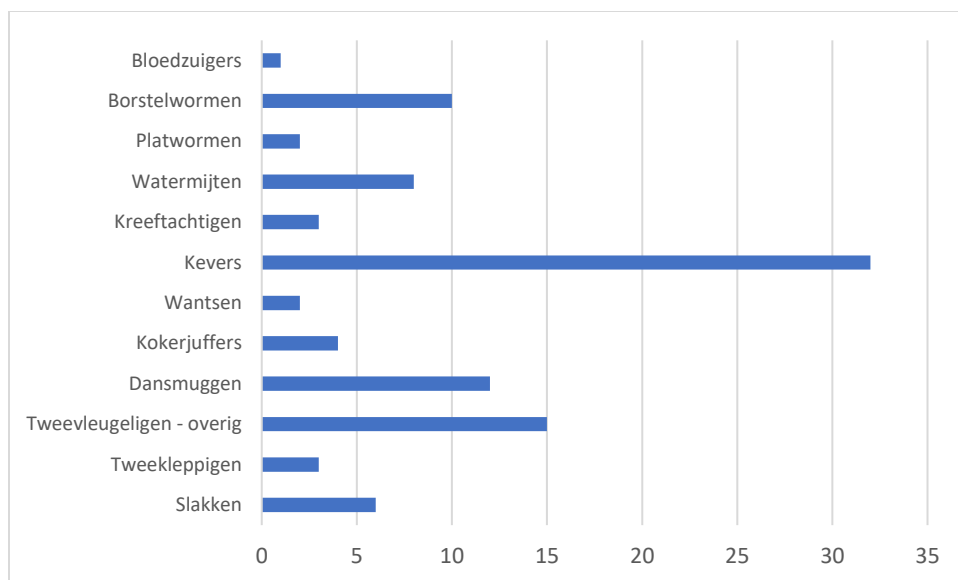
Figuur 93 geeft de relatieve abundantie weer per hoofdgroep. De totale abundantie wordt voor het grootste deel bepaald door kevers (46%) en kreeftachtigen (33%). In beduidend mindere mate zijn ook de tweevleugeligen (inclusief dansmuggen 14%) bepalend. De overige hoofdgroepen zijn slechts in relatief lage dichtheden aangetroffen.

Het aantal aangetroffen taxa per hoofdgroep staat weergegeven in Figuur 94. Met in totaal 98 taxa vastgesteld, is het broekbos vrij soortenrijk. De soorten worden met name vertegenwoordigd door kevers (32 taxa) en tweevleugeligen (inclusief dansmuggen 27 taxa). De overige hoofdgroepen worden maar met erg weinig soorten gerepresenteerd.

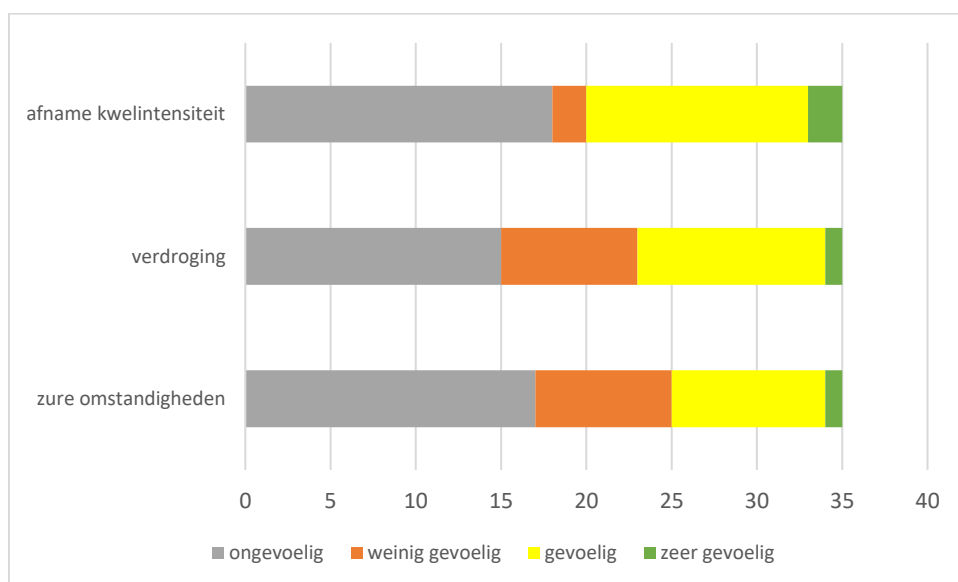
Voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 5) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed staat weergegeven in Figuur 95. Er zijn relatief veel indicatoren gevonden, die gevoelig zijn voor deze factoren.



Figuur 93 Relatieve abundantie per hoofdgroep, vastgesteld voor de Harener wildernis (voor- en najaarsinventarisatie gecombineerd).



Figuur 94 Het aantal taxa per hoofdgroep, aangetroffen tijdens de inventarisatie in 2020.



Figuur 95 Gevoeligheid van het aantal aangetroffen soorten uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en verzuring (Bijlage 5).

Er is een aantal soorten aangetroffen die buffering van basenrijk grondwater of aanwezigheid van kwel indiceert. Dit zijn onder meer de kevers *Laccornis oblongus* en *Hydroporus nigrita* en de dansmuggen *Parapsectra*, *Krenopelopia binotata* (Figuur 98) en *Natarsia punctata*. De laatste twee soorten worden vaak samen aangetroffen (data Bureau Biota), maar *N. punctata* kan in tegenstelling tot *K. binotata* ook in zure milieus voorkomen. Ook de watermijten *Hydryphantes hellichi* en *Parathyas pachystoma* zijn typerend voor gebieden met een aanzienlijke kwelinvloed. De laatste soort wordt ook aangetroffen in elzenbronbossen. Ook het kokerjuffertje *Beraea pullata* komt alleen voor op plekken met kwel. Verder komen larven van de motmug *Peripsychoda* met name voor in broekbossen met kwel (data Bureau Biota).

Meerdere soorten geven weer dat de broekbossen niet geheel verdrogen, maar op zijn minst in de droogste periode vochtig blijven. Een voorbeeld is waarschijnlijk de dansmug *Natarsia punctata* (data Bureau Biota, mondelinge mededeling Henk Moller Pillot). Ook meerdere aangetroffen slakken, waaronder de slaapslak (*Aplexa hypnorum*) en de glanzende schijfhoren (*Segmentina nitida*), zijn niet goed bestand tegen te sterke uitdroging. De kokerjuffer *Beraea pullata* is zelfs afhankelijk van jaarrond waterhoudende plekken.

Soorten die geassocieerd worden met vegetatiestructuur zijn bijvoorbeeld de buismug *Triogma trisulcata* en de kever *Liopterus haemorrhoidalis*. De kevers *Helophorus aequalis* en *H. grandis* komen vooral voor in tijdelijke poelen met grassen (Foster *et al.* 2014). Ook larven van de dansmug *Krenopelopia binotata* zijn aangetroffen in mossen (Vallenduuk & Moller Pillot 2013).

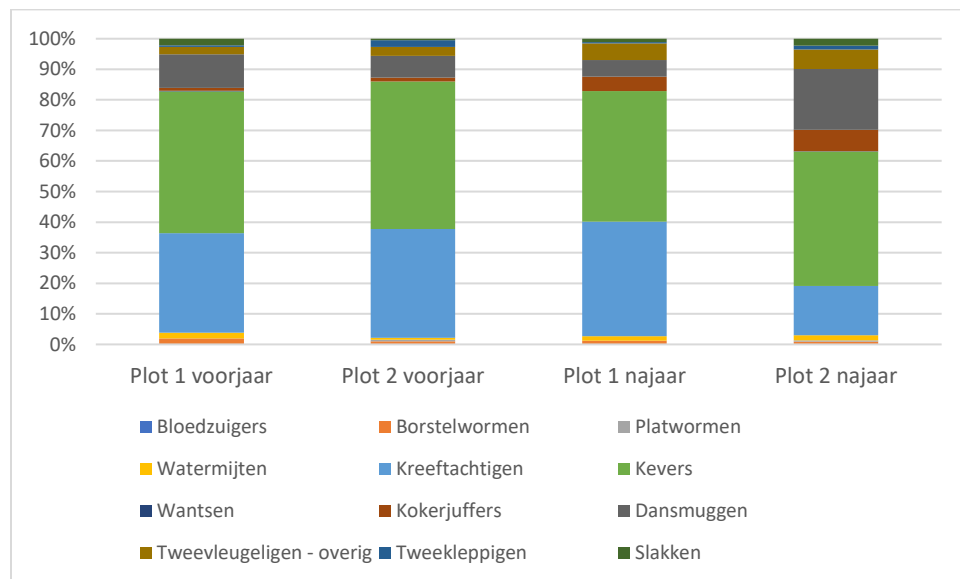
Er zijn ook enige aanwijzingen dat er sprake is van een organisch verrijkt systeem. Dominantie van de kever *Agabus bipustulatus* en het ontbreken van andere soorten binnen dit genus kan hier op duiden. Ook larven van het geslacht *Chironomus* en soorten als de kever *Ilybius ater* komen meestal in verrijkte systemen voor.

Vergelijking plots

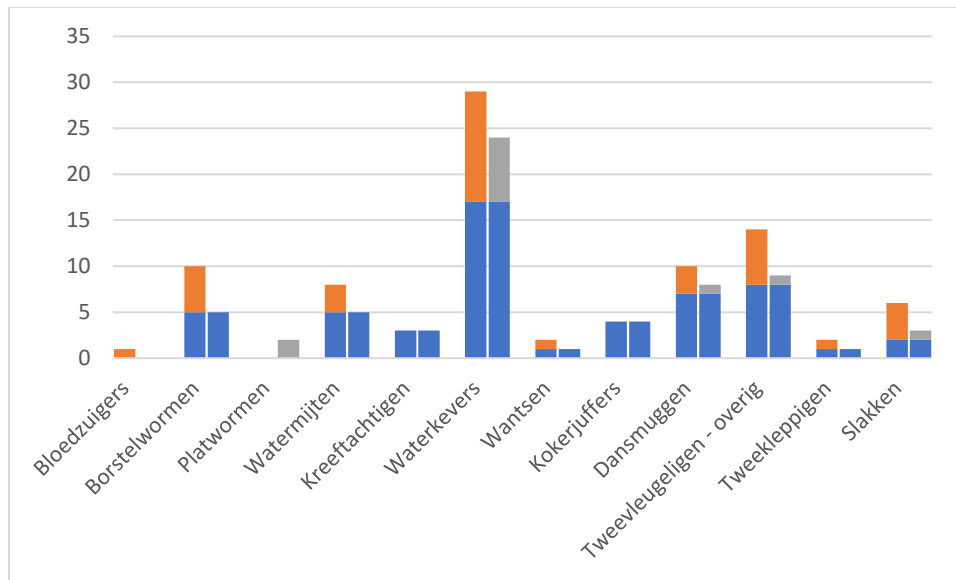
Figuur 96 geeft per plot de relatieve abundantie weer van de verschillende hoofdgroepen.

Te zien is dat deze voor beide plots weinig verschillen. In beide plots zijn in voor- en najaar de kevers en kreeftachtigen het meest abundant. Voor de kevers wordt dit met name veroorzaakt door hoge aantallen larven van de moerasvlokever *Microcara testacea*. Voor de hoge abundantie van kreeftachtigen zijn de zoetwaterpissebedden (*Asellus aquaticus* en *Proasellus meridianus*) en Amerikaanse vlokreeften (*Crangonyx pseudogracilis*) verantwoordelijk.

Figuur 97 geeft per plot het aantal taxa per hoofdgroep weer die zijn vastgesteld. Tussen de twee plots zitten wat soortensamenstelling enige verschillen.



Figuur 96 Relatieve abundantie van de hoofdgroepen per plot tijdens het voor- en najaar van 2020.



Figuur 97 Aantal taxa per hoofdgroep, vastgesteld in plot 1 (linker balk) en plot 2 (rechter balk). Het blauwe deel van de balk geeft de taxa weer die in beide plots zijn aangetroffen. Het aantal taxa dat alleen in plot 1 of plot 2 is vastgesteld, is in respectievelijk oranje en grijs weergegeven.

In plot 1 zijn 89 taxa aangetroffen, beduidend meer dan in plot 2 (64 taxa). Er zijn met name een aantal keversoorten alleen in dit plot gevonden, waarvan *Ilybius guttiger* en *Helophorus aequalis* ook met redelijke aantallen. Soorten van andere hoofdgroepen die alleen in plot 1 zijn vastgesteld, zijn de dansmug *Krenopelopia binotata*, de glanzende schijfhoren (*Segmentina nitida*) en de watermijt *Piersigia intermedia*.

In plot 2 zijn ook enkele soorten aangetroffen, die niet in plot 1 zijn vastgesteld. Het betreft een gering aantal, gevonden in erg lage aantallen (geringe trefkans). Enkele voorbeelden hiervan zijn de kever *Anacaena lutescens*, de hoekige erwtenmossel (*Pisidium milium*) en de steekmug *Anopheles claviger*. Het is het enige plot waar platwormen zijn gevonden (*Polycelis tenuis* en *Schmidtea*). Ook de zeldzame kever *Laccornis oblongus* is in plot 2 aangetroffen.



Figuur 98 De larve van de dansmug *Krenopelopia binotata* komt niet in zuur water voor en is indicatief voor goed gebufferde systemen.

Discussie en conclusie macrofauna

De macrofauna levensgemeenschap in de broekbossen reflecteert duidelijk kwelinvloed. Lokaal blijft het gebied in de zomer nog nat, waardoor soorten die niet tegen verdroging kunnen ook aanwezig zijn. Opvallend was wel een dynamisch peil, wat in het najaar hoog staat maar in het voorjaar erg snel weer uitzakt. Doorgaans zorgt een aanzienlijke peilstijging voor het onderdrukken van de kweldruk. Voor het gebied zou een minder grillig peilverloop wenselijk zijn, waarbij de kweldruk in de broekbossen jaarrond aanwezig blijft.

Ondanks een relatief hoog aantal soorten, vertoont de macrofauna samenstelling ook enige kenmerken van verrijking. Dit kan mede veroorzaakt worden door het grillige peilverloop (mineralisering) of door aanvoer van nutriëntrijk water uit de omgeving.

Het broekbos van plot 1 is rijker aan taxa, waarbij aanwezige vegetatiestructuren een rol zullen spelen. Aanwezigheid van lokaal veel mannagras en ontwikkeling van mos is voor een aantal soorten in het plot belangrijk. Het broekbos valt door de wat diepere ligging minder snel droog, vergeleken met plot 2. Een aantal daar aangetroffen soorten kan zich hierdoor handhaven. Het broekbos van plot 2 is veel jonger, met een vrij onbegroeide bodem. Het is duidelijk nog in ontwikkeling.

5.9. Doezumermieden, Doezum



ALGEMENE LOCATIEGEGEVENS

Amersfoort coördinaten:	plot 1	x: 211343	y: 580974	4x25 m
	plot 2	x: 211062	y: 581105	2x50 m
	plot 3	x: 210094	y: 579556	2x50 m
	Beheerder gebied:			Staatsbosbeheer
Datum bemonstering:	17 april 2020, 12 november 2020			
Bemonsterd in 2016:	nee			

OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

De Doezumermieden is een oud veenlandschap in het Westerkwartier. Het ligt op de overgang van het hoger gelegen dekzand van De Zanden en Peebos naar het laaggelegen stroomdal van de Lauwers. De Lauwers, een voormalig zeeriviertje, vormt tevens de westgrens van het gebied. Langs de Lauwers komen klei op veengronden voor (drechtsvaaggronden) die vergraven zijn tot petgatcomplexen. De petgaten en legakkers zijn nog goed in het relatief open landschap te zien. Door verlanding van petgaten ontstaat broekbos. Het meeste broekbos is relatief jong en bestaat voornamelijk uit wilgenopslag. In veel mindere mate komt ook ouder elzenbroekbos voor. Behalve in het noordelijke deel van het gebied, wordt een vast (boezem) peil gehanteerd van -0,52 m NAP. In het verleden lag dit peil gemiddeld hoger en schommelde dit nogal, waardoor winter- en voorjaarsinundatie van het gebied regelmatig optraden.

Meerdere sloten in het gebied staan in verbinding met de Lauwers, waardoor ook met het peilregime op de Friese boezem. Mede hierdoor bereikt weinig kwel het maaiveld en wordt de hydrologie vooral bepaald door het boezem-peil.

Het gebied maakt onderdeel uit van het NNN van Groningen.

Het petgatencomplex verschijnt pas in de jaren 60 op topografische kaarten ([topotijdreis](#)).



Figuur 99 Impressie van broekbos in de Doezumermieden. Links: relatief oud elzenbroekbos. Rechts: ontwikkeling van jong wilgenbroekbos in een petgat. Foto's: 4 augustus 2020.

Selectie plots

Voor de inventarisatie van macrofauna zijn drie plots geselecteerd, waarvan de eerste twee in het noordelijke deel van de Doezumermieden. Het derde plot ligt zuidelijker, in het deel dat ook wel De Petten genoemd wordt.

Plot 1 (4x25 m) bestaat uit elzenbroekbos. De poelen zijn overwegend zonder vegetatie en gevuld met blad of wat modderig. In een aantal delen groeit er veel mannagras. Het broekbos is verruigd.

Plot 2 (2x50 m) bestaat uit broekbos bestaand uit opslag van jonge grauwe wilg. Het staat onder invloed van kwel, met veel oranje neerslag. Ondergroei is nog beperkt en bestaat uit wat pollen zegge. Langs de rand komt lokaal holpijp voor.

Plot 3 (2x50 m) is een nog jong broekbos. Het bestaat ook uit jonge, maar dichte wilgenopslag. De ondergroei is rijker dan bij plot 2, met een veld zegge, veenmosontwikkeling en in de diepere delen kikkerbeet.

Abiotiek

Tabel 11 geeft van een aantal gemeten veldparameters de waarden weer. Het betreft metingen van het aanwezige oppervlaktewater binnen de plots.

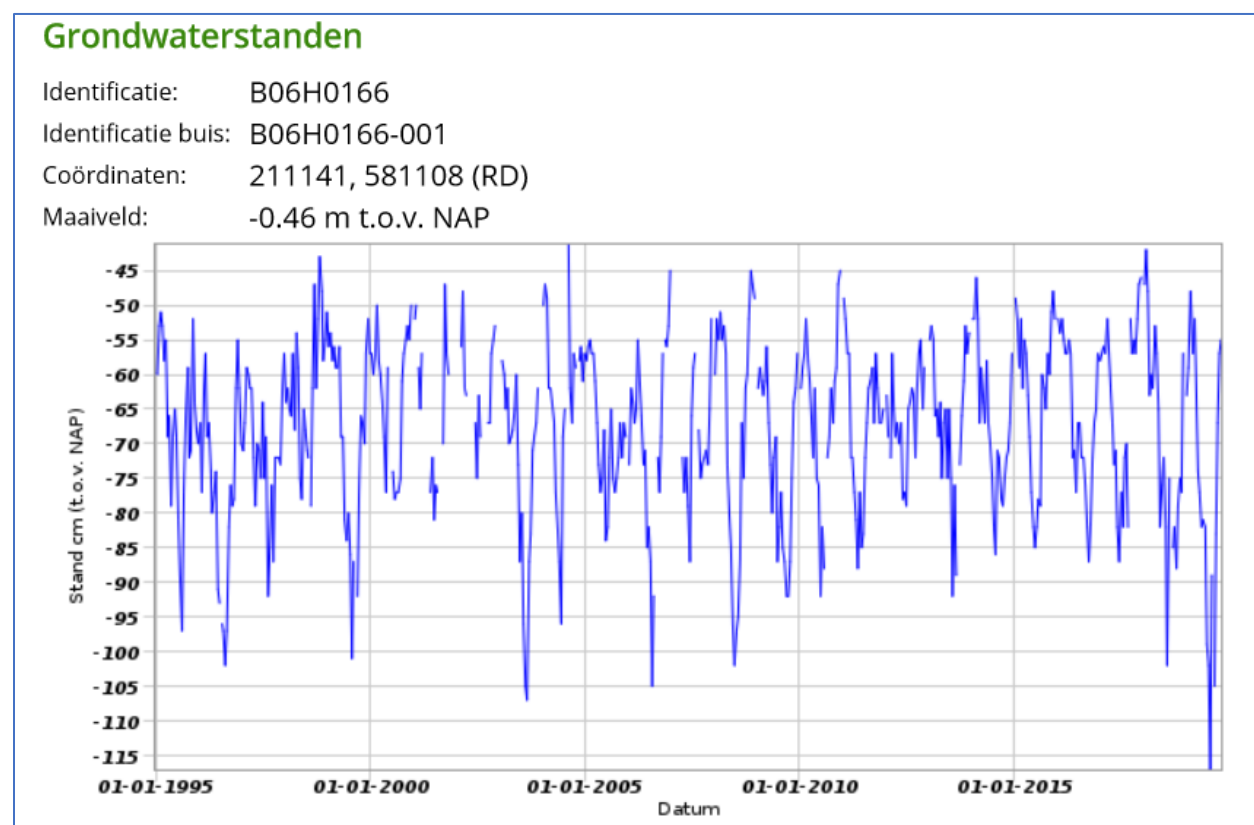
De pH van 6,3 tot 7,3 laat zien dat het gebied niet sterk verzuurd en onder invloed van basenrijk grondwater staat. In het noordelijke deel (plot 1 en 2) is het EGV hoger dan in het zuidelijke deel (plot 3).

Tabel 11 Gemeten zuurgraad (pH), elektrisch geleidend vermogen (EGV, $\mu\text{S}/\text{cm}$), temperatuur (T, °C), gemiddelde en maximale diepte (d, cm) en waargenomen indicatie van kwel.

Doezuermieden	datum	pH	EGV	T	d (gem)	d (max)	kwel	opmerking
Plot 1	17-4-2020	7,0	560	10,0	10-20	30	nee	
	12-11-2020	6,3	869	9,6	10-15/20	25-30	nee	
Plot 2	17-4-2020	7,3	500	10,0	20	50	ja	kwelvlies, ijzeroxide
	12-11-2020	6,6	435	9,7		70	ja	kwelvlies, ijzeroxide
Plot 3	17-4-2020	6,9	199	9,6	20-70	110	weinig	
	12-11-2020	6,8	248	9,5	10	120	weinig	beduidend natter dan in voorjaar.

Hydrologie

Figuur 100 toont het verloop van de grondwaterstand, gemeten in een peilbuis ten noorden van plot 2. Het laat goed zien dat het niveau zelden duidelijk boven het maaiveld uitkomt.



Figuur 100 Grondwaterstandsgegevens van peilbuis iets ten noorden van plot 2 (DINOloket).

Er is weinig aanvoer van grondwater meer, waardoor de petgaten vooral door regenwater worden gevoed. De kweldruk uit zandruggen was hier nooit heel sterk, doordat potklei en keileemlagen ondoorlatende lagen in de ondergrond vormen. Meer bepalend voor de hydrologie is het peil van de Lauwers. Toch laat de vorming van ijzeroxide (oranje neerslag) is sommige delen zien, dat er nog steeds sprake van kwelinvloed.

Door het vaste, lage peil verdroogt het gebied. Het waterniveau was tijdens de veldverkenning in april al behoorlijk gedaald ten opzichte van het winterpeil, met name in het noordelijke deel van de Doezumermieden (plot 1 en 2). De petgaten deels al sterk opgedroogd. De strategie van Staatsbosbeheer is het zo veel mogelijk vasthouden van water. Het plan is om dit systeem te herstellen (waterberging, vasthouden van water).

Figuur 101 en 102 geven een indruk van de hydrologische toestand van locatie 1 tijdens de veldbezoeken. Dit deel kent een sterke schommeling in waterpeil, dat periodiek geheel droogvalt. Er zijn geen indicaties van kwel waargenomen.



Figuur 101 Impressie van de hydrologische toestand van plot 1 op 17 april en 12 november 2020. Tijdens het voorjaarsbezoek was het peil al behoorlijk gezakt ten opzichte van het winterpeil.



Figuur 102 Tijdens het zomerbezoek lag plot 1 geheel droog (foto links). Ook de rest van het broekbos was droog, inclusief de aanliggende greppel (foto rechts).

Plot 2 is in een nog jonge fase van broekbosontwikkeling, waardoor het petgat nog niet volledig is verland. Het oostelijke deel stond echter in het voorjaar al droog (Figuur 103). Het westelijke deel kent nog diepe delen, waardoor het plot jaarrond water bleef behouden. Duidelijke kwelverschijnselen (oranje ijzervlokken, kwelvlies) zijn geconstateerd in het broekbos (Figuur 104). Ook het daar voorkomen van holpijp en dotterbloem indiceren kwelinvloed.

Ook het zuidelijker gelegen broekbos van plot 3 bevatte in voor- en najaar voldoende water (Figuur 105). Zeer lokaal wat ijzeroxide waar te nemen. Dit broekbos staat waarschijnlijk meer onder regenwaterinvloed dan plot 2, waardoor er zich ook veenmos ontwikkelt.

Zowel plot 2 als 3 hadden ook in de zomer nog delen met water, lokaal soms vrij diep (Figuur 106).



Figuur 103 Tijdens het voorjaarsbezoek was het peil al behoorlijk gezakt ten opzichte van het winterpeil, waardoor het oostelijke gedeelte van het broekbos van plot 2 geheel droog stond (Foto: 22 april 2020).



Figuur 104 Vorming van ijzeroxide in plot 2 duidt op kwel. Tijdens het voorjaar (foto links) was het waterpeil behoorlijk gezakt. In het najaar (foto rechts) stond het peil duidelijk hoger.



Figuur 105 Impressie van de hydrologische toestand van plot 3 op 17 april en 12 november 2020.



Figuur 106 Zomerbezoek 4 augustus 2020. In plot 2 (links) en 3 (rechts) staat nog voldoende water. In plot 2 is een kwelvlies te zien.

Vegetatie, flora en structuur

spc1 donker opgaand elzenbos, verdroogd.

Opgaand bos met hoge elzen van meer dan 20 meter op een vaste bodem. De struiklaag is matig ontwikkeld waarin wilde lijsterbes, zwarte els en gewone vlier optreden. Er is een goed ontwikkelde kruidlaag aanwezig van riet, hennegras, bitterzoet en brede stekelvaren en plaatselijk gele lis. De samenstelling wijst op verdroging.

spc2 wilgenstruweel in petgat op een drijvende kragge.

Een dicht wilgenstruweel van ca 4 meter hoogte. De bodem is zeer slap en bijna niet begaanbaar. De kruidlaag bevat soorten uit vroegere successiestadia zoals grote lisdodde, waterzuring en moerasspirea.

Spc3 dicht wilgenstruweel.

Een zeer dicht wilgenstruweel van nog geringe leeftijd, bijna ondoordringbaar. De bodem bestaat uit een drijvende kragge. De kruidlaag is nauwelijks ontwikkeld door lichtgebrek met hier en daar riet, hennegras en exemplaren stijve zegge. De moslaag bevat veenmossen (gewimperd veenmos, haakveenmos).

De volledige opnamegegevens van de drie steekproefcirkels (spc) staan weergegeven in Bijlage 2.

Macrofauna 2020

Algemeen

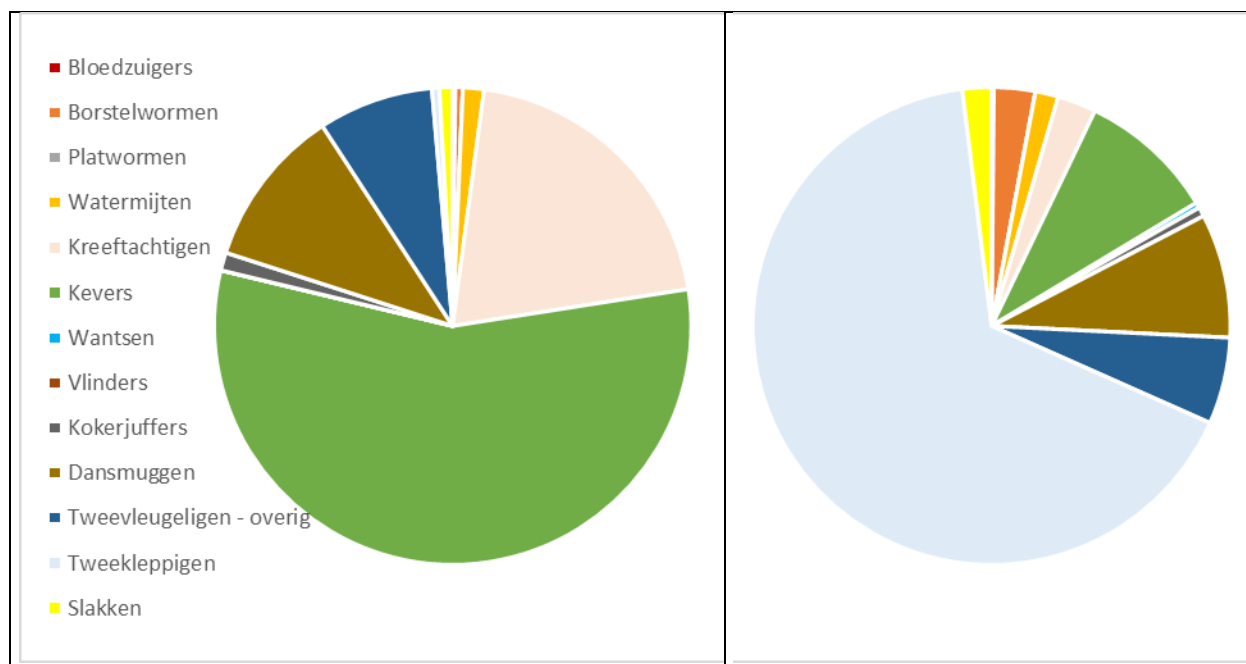
In de Doezumermieden zijn in totaal 154 taxa vastgesteld. Het is daarmee het gebied met het hoogste aantal vastgestelde soorten. De geselecteerde broekbossen in de Doezumermieden hebben een duidelijk verschillend karakter. Daarom behandelen we deze in de algemene bespreking apart.

Doezumermieden - noord

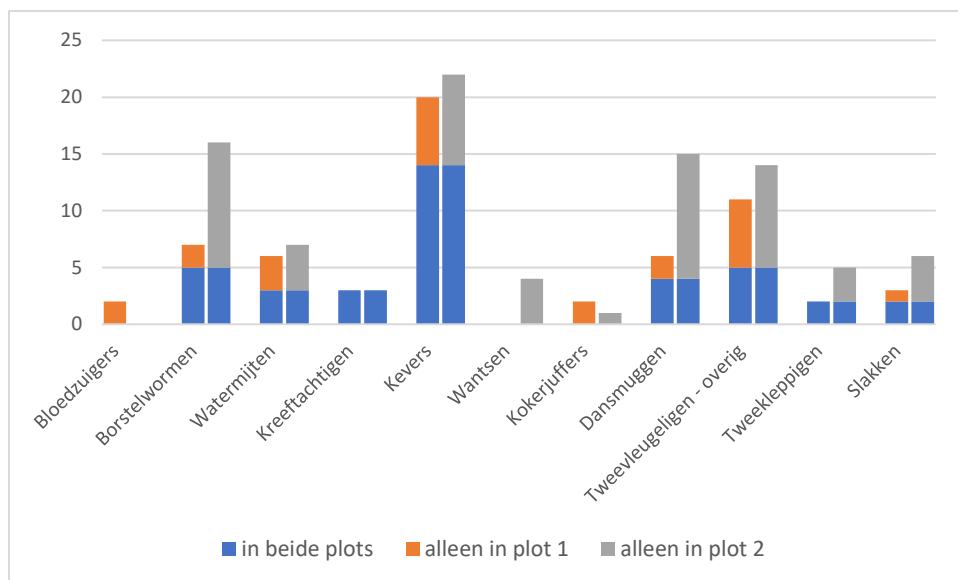
Figuur 107 geeft de relatieve abundantie weer per hoofdgroep, aangetroffen in plot 1 en 2 (noordelijke deel Doezumermieden). De geselecteerde plots hebben een duidelijk ander karakter, wat zich ook manifesteert in de samenstelling van de levensgemeenschap van macrofauna.

In plot 1 is met name de relatieve abundantie van kevers erg hoog (56%), daarnaast ook van de kreeftachtigen (20%) en tweevleugeligen (inclusief dansmuggen 19%). De overige hoofdgroepen zijn niet dominant.

In plot 2 is met name de relatieve abundantie van tweekleppigen erg hoog (66%). In mindere mate ook tweevleugeligen (inclusief dansmuggen 14%) en kevers (9%). Van kreeftachtigen is de relatieve abundantie in dit plot laag (3%). Dit geldt ook voor de resterende hoofdgroepen.



Figuur 107 Relatieve abundantie per hoofdgroep, vastgesteld voor het noordelijke deel van de Doezumermieden (voor- en najaarsinventarisatie gecombineerd). Links: plot 1. Rechts: plot 2.



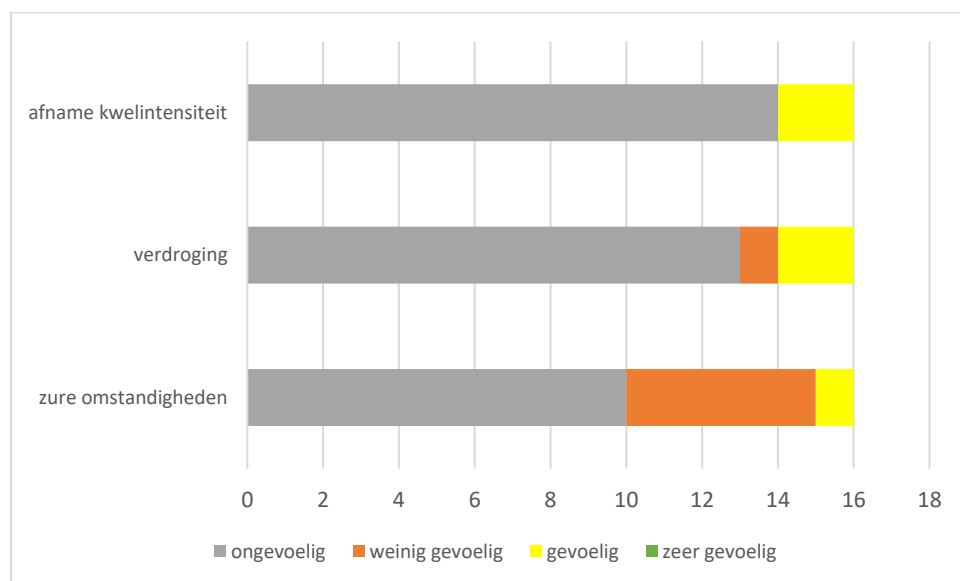
Figuur 108 Aantal taxa per hoofdgroep, vastgesteld in plot 1 (linker balk) en plot 2 (rechter balk). Het blauwe deel van de balk geeft de taxa weer die in beide plots zijn aangetroffen. Het aantal taxa dat alleen in plot 1 of plot 2 is vastgesteld, is in respectievelijk oranje en grijs weergegeven.

In plot 1 en plot 2 zijn respectievelijk 58 en 90 taxa gevonden. Voor beide plots staat het aantal taxa per hoofdgroep weergegeven in Figuur 108.

Plot 1 is erg soortenarm. Bepalende taxa binnen de dominante hoofdgroepen zijn zoetwaterpissebedden (*Asellus aquaticus* en *Proasellus meridianus*), larven van moerasvlokevers (*Microcara testacea* en *Cyphon*), steekmuggen (Culicidae) en meerdere dansmuggen, zoals *Polypedilum uncinatum* (agg.) en *Telmatopelopia nemorum*.

Voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 5) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed voor plot 1 staat weergegeven in Figuur 109. Er zijn relatief weinig indicatoren gevonden, die gevoelig zijn voor deze factoren. Het algemene kevertje *Ochthebius minimus* is door ons niet aangetroffen in zure broekbossen en indiceert enige mate van buffering. Erg lage aantallen van de stompe erwtenmossel (*Pisidium obtusale*) duiden op sterke verdroging met lokaal nog vochtige plekjes in de zomer waar individuen kunnen overleven.

Larven van het motmugje *Jungiella* zijn met name aangetroffen in broekbossen met kwel. Onduidelijk is of de waarnemingen misschien meerdere soorten betreffen met mogelijk verschillende eisen.



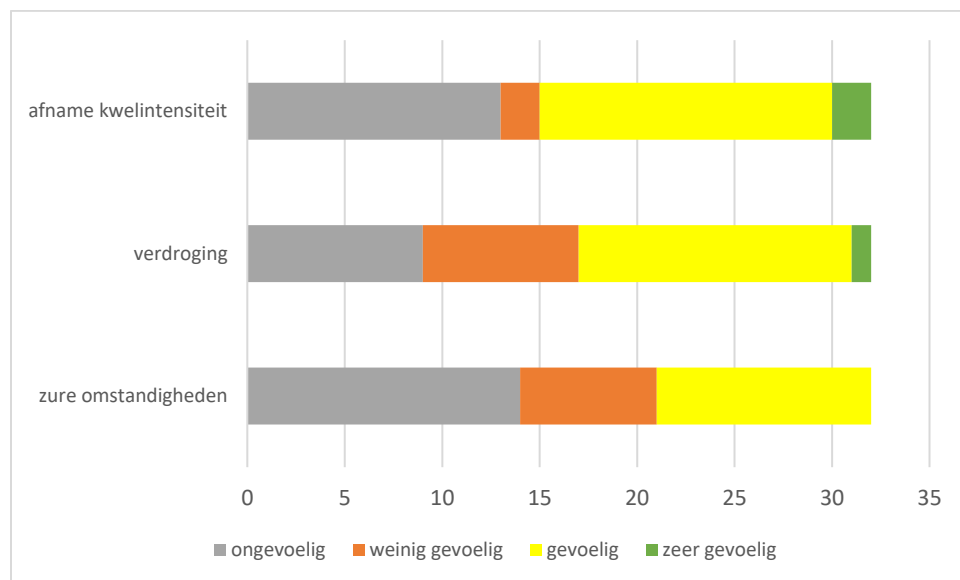
Figuur 109 Gevoeligheid van het aantal soorten uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en verzuring (Bijlage 5), aangetroffen in plot 1.

Er zijn relatief weinig soorten borstelwormen, dansmuggen en slakken aangetroffen en in het geheel geen wantsen. Een aantal soorten is alleen in dit plot aangetroffen, zoals de kevers *Agabus bipustulatus*, *Ilybius ater*, *Acilius canaliculatus* en *Dytiscus dimidiatus*. Daarnaast ook de watermijt *Euthyas truncata*, die goed bestand is tegen periodieke uitdroging. Ook het ontbreken van voor natte broekbossen typerende slakken en het geringe aantal erwtenmosseltjes reflecteert een te sterke verdroging in de zomer.

Er zijn geen soorten aangetroffen die kenmerkend zijn voor een systeem gebufferd door grondwater of door kwel gevoed. De steekmug *Ochlerotatus rusticus* is wel typerend voor moerasige bossen met een hoog grondwater niveau (Becker *et al.* 2010). Hoge aantallen muggen komen met name voor als het peil dynamisch is, waarbij na droogte de grondwaterstand weer ruim boven het maaiveld komt. Dit heeft vooral te maken met een aanzienlijk grotere overlevingskans van overwinterende larven van soorten steekmuggen als *O. rusticus* en *Culiseta morsitans*.

In plot 2 zijn beduidend meer soorten aangetroffen dan in plot 1 en heeft zowel voor wat betreft de soorten-samenstelling als relatieve abundantie van de hoofdgroepen een heel ander karakter. Bepalende taxa binnen de dominante hoofdgroepen zijn met name erwtenmosseltjes (*Pisidium* sp.) en de dansmuggen *Natarsia punctata*, *Krenopelopia binotata* en *Chironomus*. Ook andere tweevleugeligen, zoals knutten (Ceratopogonidae) en motmuggen (met name *Peripsychoda*) hebben een hoge relatieve abundantie.

Voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 5) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed voor plot 1 staat weergegeven in Figuur 110. Er zijn relatief veel soorten aangetroffen, die gevoelig zijn voor deze factoren.



Figuur 110 Gevoeligheid van het aantal soorten uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en verzuring (Bijlage 5), aangetroffen in plot 2.

Er zijn meerdere soorten aangetroffen die buffering door basenrijk grondwater of aanwezigheid van kwel indiceren. Een goed voorbeeld is het kokerjuffertje *Beraea pullata* (Figuur 111), die alleen op plekken met een aanzienlijke kweldruk voorkomt. In het plot zijn relatief veel exemplaren waargenomen. Ook larven van de dansmuggen *Krenopelopia binotata*, *Natarsia punctata*, *Paratendipes nudisquama*, *Zavrelia pentatoma* en *Parapsectra* zijn gebonden aan kwel dan wel voldoende buffering door grondwater. Verder komen larven van de motmug van het geslacht *Peripsychoda* met name voor in broekbossen met kwel (data Bureau Biota). Tot slot komen ook de watermijten *Hydryphantes hellichi* en *Thyops cancellata* voor bij voldoende buffering of kwel.

De oppervlaktewantsen *Hebrus pusillus*, *H. ruficeps* en *Microvelia buenoi* prefereren gradiëntrijke structuren, zoals mossen. Ook larven van de buismug *Triogma trisulcata* leven in mos.

Meerdere aanwezige slakkensoorten, veel erwtenmosseltjes en soorten als de dansmug *Natarsia punctata* indiceren een systeem dat ook in de droge periode voldoende vochtig blijft. Voor de kokerjuffer *Beraea pullata* is het zelfs essentieel dat er jaarrond water aanwezig is, gezien het opgroeien van de larve langer dan een jaar duurt (semi-voltiene soort).



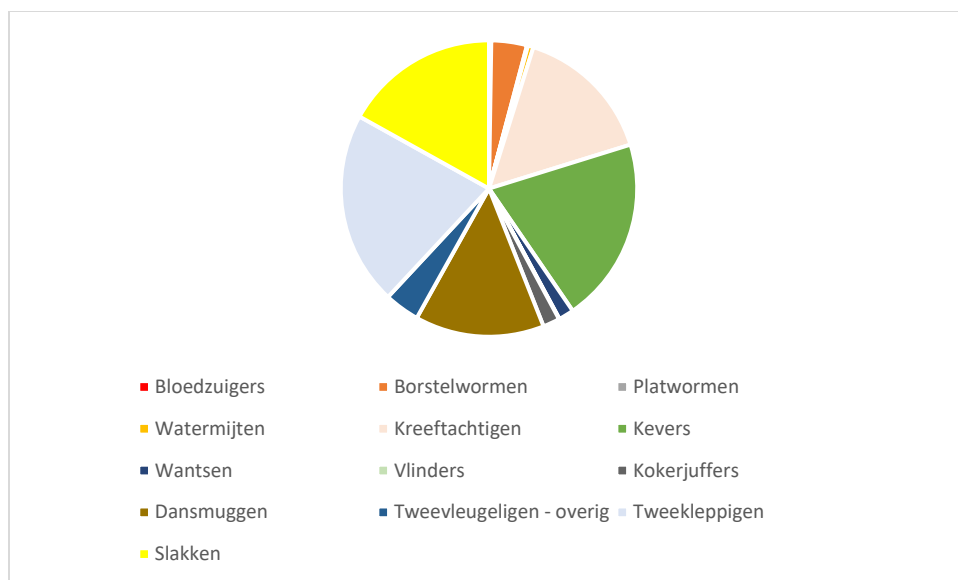
Figuur 111 Het kokerjuffertje *Beraea pullata* indiceert de aanwezigheid van uittredend kwel. Daarnaast is het een semivoltiene soort, waardoor er ook in de zomer nog water aanwezig moet zijn voor succesvol opgroeien van de larve.

Doezumermieden – zuid (De Petten)

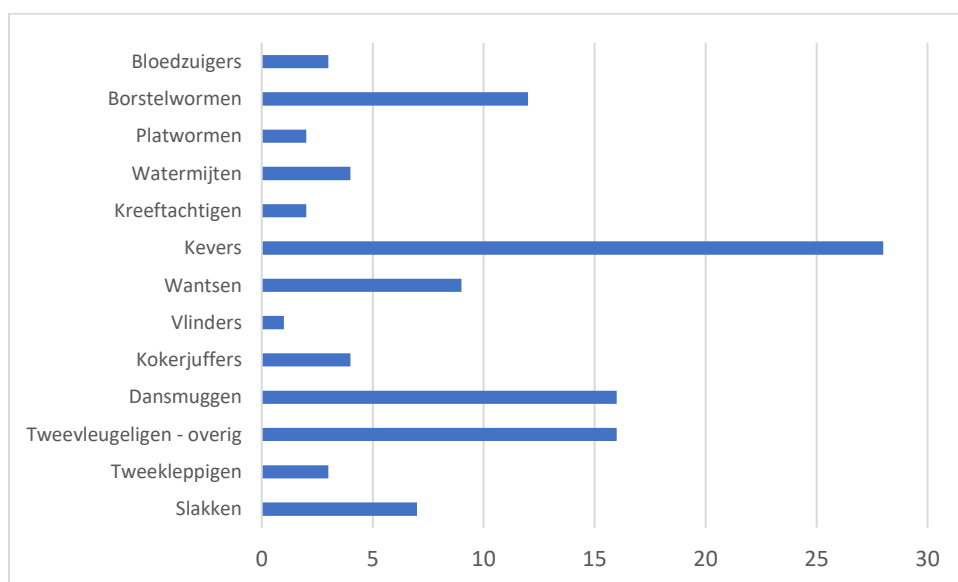
In plot 3 zijn in totaal 107 taxa aangetroffen. Het is daarmee het meest soortenrijke van de drie plots.

Figuur 112 geeft de relatieve abundantie weer per hoofdgroep, aangetroffen in plot 3. Relatief abundante hoofdgroepen zijn met name de tweekleppigen (21%), kevers (20%), tweevleugeligen (inclusief dansmuggen 18%), slakken (17%) en kreeftachtigen (15%).

Figuur 113 geeft het aantal taxa per hoofdgroep weer, vastgesteld in plot 3. De meeste soorten zijn aangetroffen binnen de tweevleugeligen (inclusief dansmuggen 32 taxa) en kevers (28 taxa). Er vergeleken met andere locaties relatief veel soorten borstelwormen, wantsen en slakken gevonden.



Figuur 112 Relatieve abundantie per hoofdgroep in plot 3 (voor- en najaar gecombineerd).

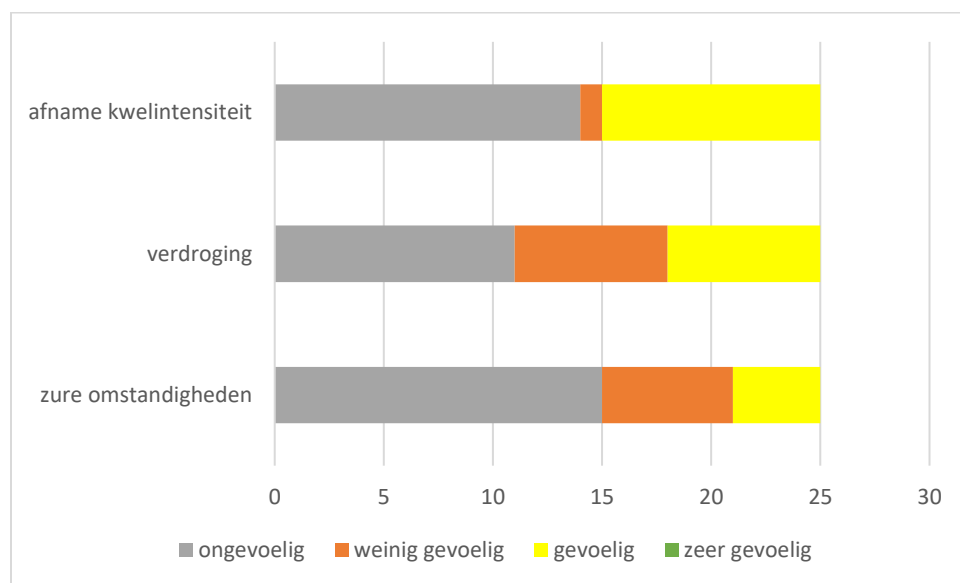


Figuur 113 Aantal taxa per hoofdgroep, aangetroffen in plot 3.

De hoge relatieve abundantie van de tweevleugeligen wordt met name bepaald door dansmuggen van het geslacht *Chironomus* en *Xenopelopia* en de soorten *Krenopelopia binotata* en *Telmatopelopia nemorum*. Ook andere tweevleugeligen, zoals pluimmuggen (*Chaoborus* sp.), steekmuggen (Culicidae) en meniscusmuggen (Dixidae) zijn relatief veel vastgesteld.

Voor de tweekleppigen wordt de hoge relatieve abundantie veroorzaakt door meerdere soorten, maar vooral de stompe erwtenmossel (*Pisidium obtusale*) en de kersenpit-hoornschaal (*Sphaerium nucleus*) bereiken hoge dichtheden. Voor de slakken wordt deze voornamelijk bepaald door de glanzende schijfhoren (*Segmentina nitida*). Voor de kevers zijn met name larven van moerasvlokevers (*Microcara testacea*, *Cyphon* sp.) verantwoordelijk voor de hoge relatieve abundantie. Daarnaast was *Anacaena limbata* vrij talrijk. Andere keversoorten waren minder talrijk, maar door de soortenrijkdom binnen deze groep, dragen ook deze bij aan een hoge abundantie.

Voorkomende soorten uit de indicatorreeks (Bijlage 5) en hun gevoeligheid voor zure omstandigheden, verdroging en afname van kwelinvloed voor plot 3 staat weergegeven in Figuur 114. Er zijn relatief veel soorten aangetroffen, die gevoelig zijn voor deze factoren.



Figuur 114 Gevoeligheid van het aantal soorten uit de indicatorreeks voor afname kwelintensiteit, verdroging en verzuring (Bijlage 5), aangetroffen in plot 3.

Er zijn meerdere soorten die voldoende buffering door grondwater of aanwezigheid van kwel indiceren. Dit zijn onder meer de larven van de dansmuggen *Krenopelopia binotata* en *Natarsia punctata*, de larve van het motmugje *Tonnoiriella*, de watermijt *Parathyas pachystoma*, het kevertje *Hydraena britteni* en de borstelworm *Rhynchelmis limosella*.

Een aantal soorten wordt geassocieerd met de aanwezigheid van bepaalde structuren. Een voorbeeld is de kever *Liopterus haemorrhoidalis*, die op koelere plekken met vaak een rijke vegetatie met mossen wordt aangetroffen (Foster & Friday 2011). Ook de oppervlaktewantsjes *Microvelia buenoi* en *Hebrus ruficeps* zijn vooral te vinden bij aanwezigheid van een rijke structuur van bijvoorbeeld mossen. Dit geldt vermoedelijk ook voor larven van de dansmug *Krenopelopia binotata* (Vallenduuk & Moller Pilot 2013). Larven van *Tonnoiriella* leven waarschijnlijk ook in nat mos (Ježek *et al.* 2018).

Larven van *Chaoborus pallidus* en *C. crystallinus* zijn vooral in diepere poelen te vinden. Ze zijn min of meer transparant en leven van kleine ongewervelde dieren.

Meerdere soorten zijn niet typerend voor broekbossen, wat ongetwijfeld verband houdt met het nog vroege verlandingsstadium van het petgat. Voorbeelden zijn de grote diepslak (*Bithynia tentaculata*) en de bron-blaashoren (*Physa fontinalis*). De kokerjuffer *Limnephilus incisus* is een soort, die meestal in vrij open poelen in grasland wordt gevonden. Het gewoon bootsmannetje (*Notonecta glauca*) en larven van de moerasvlokever *Scirtes* komen voor-namelijk langs marges van meer open wateren voor.

Tot slot noemen we de zeldzame dansmug *Metriocnemus scirpi*, waarvan een larve is aangetroffen. In Nederland is dit pas de vierde waarneming van deze soort (mondelinge mededeling Henk Moller Pillot).

Discussie en conclusie macrofauna

Doordat de geselecteerde broekbossen in verschillende successiestadia verkeerden, zijn er in totaal veel soorten vastgesteld. De kwaliteit van de broekbossen verschilt.

Het broekbos van plot 1 kent een sterke schommeling in grondwaterpeil en valt geheel droog gedurende de zomer. Kweldruk is niet aanwezig en de poelen waren in het voor- en najaar amper begroeid. Het gebied was arm aan soorten, met vooral soorten die goed tegen droogte kunnen of gebieden snel kunnen koloniseren als deze weer nat worden (bijvoorbeeld Culicidae). Soorten die afhankelijk zijn van vegetatiestructuren zijn ook niet gevonden.

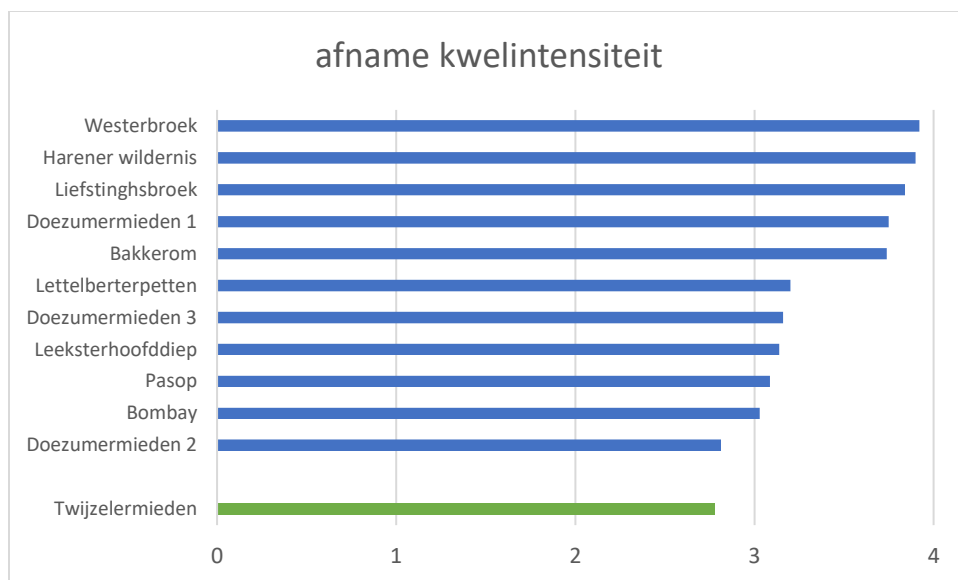
In met name plot 2 komen relatief veel soorten voor die goede kwelcondities reflecteren. Daarnaast ook soorten die geassocieerd worden met vegetatiestructuur. Hoewel met wat minder kwelindicerende soorten, geldt dit ook voor plot 3. Beide locaties zijn duidelijk nog in ontwikkeling, met meerdere soorten van open water.

5.10. Vergelijking gebieden en streefbeeld

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 de aanwezige 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 gewogen gemiddelde dichter de 4 nadert, het aantal soorten dat ongevoelig is voor betreffende factor verhoudingsgewijs toeneemt (bij een waarde van 4 zijn er slechts ongevoelige soorten aanwezig).

Als benadering van het streefbeeld is ook het gewogen gemiddelde van soorten uit een laagveenbroekbos in de Twijzelmieden (Friesland) toegevoegd, gebruik makend van de indicatorlijst voor Groningen. Het is een hetero-geen broekbos met een hoge kweldruk, waarbij het grondwaterpeil in de zomer niet ver beneden het maaiveld zakt. Deze hydrologische omstandigheden zijn al gedurende lange tijd aanwezig. Ook de vegetatie indiceert een sterke kwelinvloed. De ondergroei is goed ontwikkeld, met diverse kruiden en mossen. Het gebied zou kunnen worden gebruikt als voorlopig streefbeeld voor Groningen.

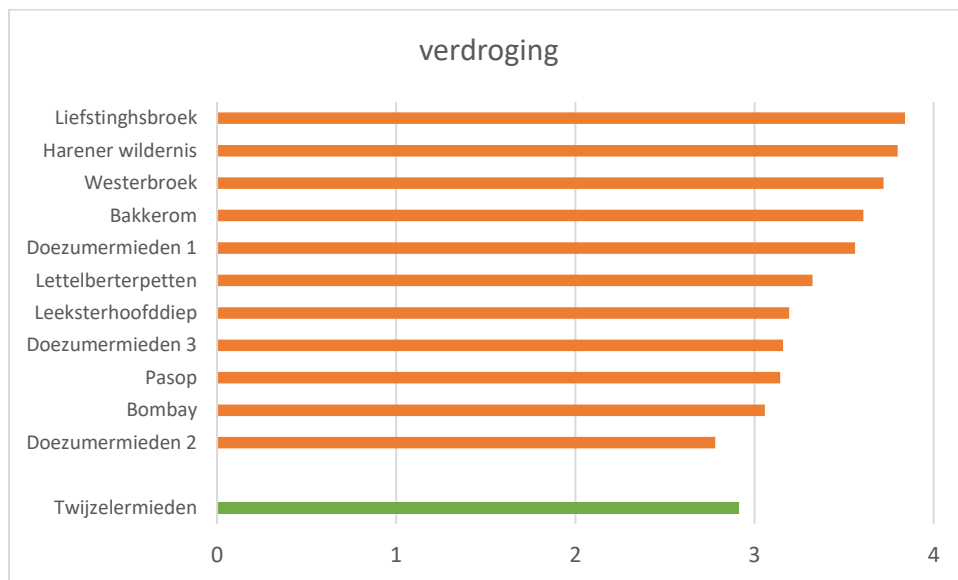
Voor de afname van de kwelintensiteit resulteert dit in een rangschikking, zoals gevisualiseerd in Figuur 115.



Figuur 115 Gewogen gemiddelde per gebied van het aantal indicatorsoorten (Bijlage 5), in relatie tot de gevoeligheid voor afname van de kwelintensiteit (wegingsfactor is de toebedeelde klasse) in 2020.

In de grafiek is een tweedeling te zien, waarbij in het Westerbroek, de Harener wildernis, het Liefstinghsbroek, Doezurmieden 1 en Bakkerom de aangetroffen macrofauna weinig tot geen invloed van kwel indiceert. In de overige gebieden reflecteert de levensgemeenschap meer kwelinvloed, met de grootste intensiteit in Pasop, polder De Bombay en Doezurmieden 2. De laatste locatie ligt dicht bij het gewogen gemiddelde van het streefbeeld.

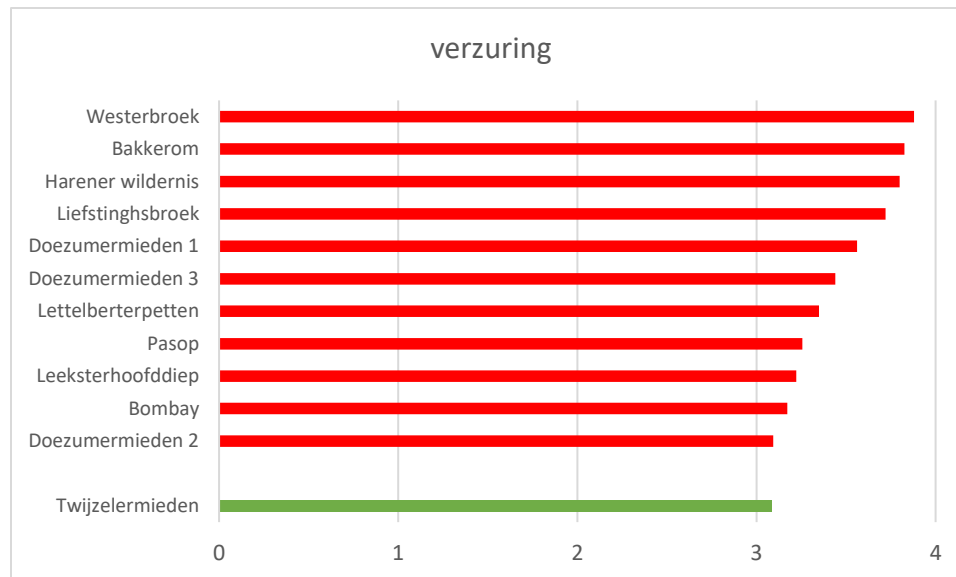
Voor de mate van verdroging resulteert dit in een rangschikking, zoals gevisualiseerd in Figuur 116.



Figuur 116 Gewogen gemiddelde per gebied van de gevoeligheid voor verdroging van de aangetroffen indicatorsoorten (Bijlage 5, wegingsfactor is de toebedeelde klasse) in 2020.

Ook voor de factor verdroging reflecteert de macrofauna in het Liefstingsbroek, de Harener Wildernis, het Westerbroek, Bakkerom en Doezumermieden 1 de grootste impact. De levensgemeenschap in De Bombay en Doezumermieden 2 reflecteert systemen, die het minst beïnvloed worden door verdroging. Het gewogen gemiddelde van Doezumermieden 2 ligt zelfs onder die van het streefbeeld.

Voor de mate van verzuring resulteert dit in een rangschikking, zoals gevisualiseerd in Figuur 115.

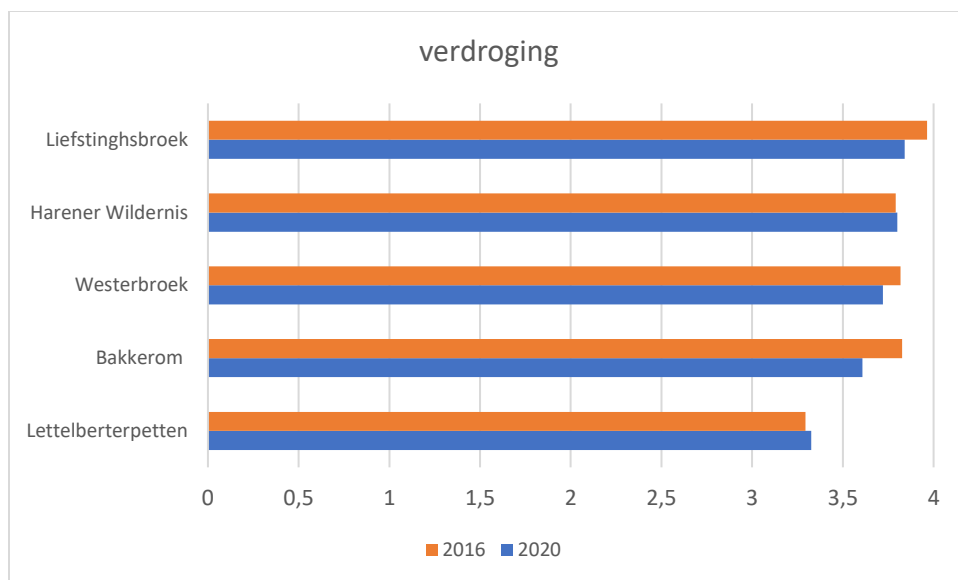


Figuur 117 Gewogen gemiddelde per gebied van de gevoeligheid voor verzuring van de aangetroffen indicatorsoorten (Bijlage 5, wegingsfactor is de toebedeelde klasse) in 2020.

De gebieden die op basis van de aangetroffen macrofauna het meest worden beïnvloed door verzuring, zijn het Westerbroek, Bakkerom, de Harener Wildernis, het Liefstingsbroek en Doezumermieden 1. Met name de gebieden Pasop, Leeksterhoofddiep, De Bombay en Doezumermieden 2 herbergen levensgemeenschappen die gevoelig zijn voor verzuring. Het gewogen gemiddelde van Doezumermieden 2 en De Bombay benaderen die van het streefbeeld.

Bovenstaande laat zien dat de rangschikking van de gebieden voor wat betreft de gevoeligheid van de aangetroffen macrofauna voor de drie factoren vrijwel overeen komt. Dit is allermist verwonderlijk, gezien verdroging, afname van kwelintensiteit en verzuring hand in hand gaan.

Figuur 118 laat het gewogen gemiddelde voor het aantal indicatorsoorten per gebied in 2016 en 2020 zien voor de factor verdroging. Uit de figuur is af te lezen dat de aangetroffen soorten in 2020 niet een duidelijk effect van de droge jaren reflecteren. Duidelijk is dat het Liefstingsbroek, de Harener Wildernis, het Westerbroek en Bakkerom ook in 2016 al verdroogde omstandigheden indiceerden voor wat betreft macrofauna. Wel ontbraken in met name het Liefstingsbroek in 2020 meerdere soorten die wel in 2016 werden vastgesteld. Ook was in sommige gebieden de abundantie van droogtegevoelige soorten drastisch afgenomen, zoals in Bakkerom (*Pisidium obtusale*). De Lettelberterpetten is ondanks de droogte waarschijnlijk lokaal nog nat gebleven (zie voor details de bespreking per gebied, § 5.1 t/m 5.9).



Figuur 118 Gewogen gemiddelde per gebied van de gevoeligheid voor verdroging van de aangetroffen indicatorsoorten (Bijlage 5, wegingsfactor is de toebedeelde klasse) in 2016 en 2020.

6. Integrale discussie en conclusie

Onderzochte locaties

Voor broekbossen bestaan geen lange reeksen aan monitoringsgegevens. In het geval van de in dit rapport opgenomen locaties worden veelal slechts twee jaren vergeleken. Dit bemoeilijkt het trekken van duidelijke conclusies voor wat betreft de impact van de droogte van 2018. Een langere datareeks is zonder meer wenselijk. Wel lijkt een aantal locaties op basis van de aangetroffen soorten al langer te maken te hebben met verdroging. Ook vóór de periode van droogte werden hier weinig soorten aangetroffen die indicatief zijn voor permanente kweldruk, buffering of natte condities. Dit zijn met name het Liefstingsbroek, de Harener wildernis en Bakkerom. Hier komen vooral ‘robuuste’ soorten voor, die uitstekend bestand zijn tegen droogteperiodes. In het Liefstingsbroek is de impact van de droogte op de levensgemeenschap nog het duidelijkste waarneembaar. Hier zakte het grondwaterpeil in het late voorjaar van 2020 vrij snel tot ver beneden het maaiveld en het gebied stond tot ver in het najaar nog geheel droog. Waarschijnlijk heeft dit ook gedurende de droge jaren plaatsgevonden. Deze hydrologische condities zijn duidelijk ongunstig voor een aantal aquatische insecten die in broekbossen opgroeien. Daarnaast gaat dit hand in hand met verzuring en verzuuring.

Een erg dynamisch grondwaterpeil is voor veel soorten ongunstig. Gebieden waar de grondwaterstand van het najaar tot het voorjaar hoog is, waardoor er een flinke laag water in het gebied komt te staan, maar gedurende de zomer diep uitzakt (verdroging), zijn arm aan soorten. Kweldruk is in dergelijke biotopen vrijwel niet meer aanwezig, naast diepe uitzakking veroorzaakt door een te hoog stuwpeil. Opportunistische soorten, zoals bijvoorbeeld steekmuggen, zijn gedurende de natte periode juist wel dominant in dergelijke gebieden. Naast in het Liefstingsbroek, manifesteerde dit zich in een broekbos in de Doezumermieden (plot 1). Opvallend in deze gebieden is ook de vaak zeer beperkte ondergroei. Een stabiele, kenmerkende vegetatieontwikkeling kan door de hoge dynamiek niet goed plaatsvinden.

In gebieden met een minder dynamisch peil, waarbij de grondwaterstand gedurende de zomer beperkt uitzakt, vindt een betere ontwikkeling van een rijke ondergroei van zeggen, kruiden en mossen plaats. Er ontstaat een structuurrijk systeem, waar veel soorten macrofauna van profiteren. Een goed voorbeeld is de Lettelberterpetten, waar ook nog in de zomer water aanwezig is. Voor een aantal soorten, zoals de semivoltiene kokerjuffer *Beraea pullata* en waarschijnlijk ook *Anabolia brevipennis* is de aanwezigheid van resterende poelen of slenken in de zomer essentieel voor succesvol opgroeien.

Buffering door basenrijk grondwater, de aanwezigheid van kwel en beperkte droogval blijken bepalend te zijn voor het voorkomen van meerdere soorten macrofauna. Uitsluitend in de meeste gebieden ten westen van de stad Groningen is nog sprake van enige buffering of kwel (Lettelberterpetten, Leeksterhoofddiep, Pasop, Bombay, Doezumermieden). In een aantal gebieden is de hydrologische toestand sterk verstoord, waardoor deze inmiddels door regenwater gedomineerd worden. Hierdoor treedt verzuring op, waarbij het aantal soorten afneemt en enkele soorten dominant kunnen voorkomen. Voor deze gebieden is het moeilijk om basenrijk grondwater weer een rol van betekenis te laten spelen. Sommige gebieden zijn inmiddels een peilhorst geworden, zoals bijvoorbeeld Bakkerom. De Harener wildernis is ontsloten van de boezem, waardoor er zoveel mogelijk regenwater vastgehouden wordt. Een gevolg zal zijn dat de kweldruk hierdoor waarschijnlijk afwezig is. Ook in het Liefstingsbroek is de invloed van basenhoudend grondwater waarschijnlijk uiterst gering, met verzuring als gevolg. Lokaal ontwikkelt zich als gevolg hiervan in deze gebieden veenmos. Bij diep uitzakken van het grondwater, komt goede hoogveenontwikkeling echter niet tot stand. Hoogveenontwikkeling in het laag in het landschap liggende Westerbroek heeft waarschijnlijk meer potentie.

Tijdstip van bemonsteren

In 2016 en 2020 is zowel in het voorjaar als in het najaar een bemonstering van macrofauna uitgevoerd. In 2020 is deze wat vroeger in het voorjaar uitgevoerd dan in 2016. Reden hiervan was onder meer het al waargenomen substantiële zakken van het peil in een aantal gebieden in het vroege voorjaar. Er is dus een mogelijkheid dat verschillen in soortensamenstelling hierdoor beïnvloed zijn geweest. Daarnaast zijn veel soorten in deze systemen in meer of mindere mate aangepast aan tijdelijke droogval. Voor een aantal soorten kan een lange droogteperiode een verschuiving in de tijd van de levenscyclus teweegbrengen, waardoor ze bijvoorbeeld later in het seizoen waargenomen worden. Een voorbeeld is het uitstel van het uitkomen van eieren bij droogte, zoals bij sommige kokerjuffers en steekmuggen het geval is. Deze factoren kunnen de resultaten hebben beïnvloed. Doordat zowel een voor- als najaarsmonster is genomen, zal deze ruis beperkt zijn gebleven.

Bovenstaande geeft ook weer, dat het tijdstip van bemonsteren in temporaire wateren niet altijd eenduidig is. De hydrologische situatie kan van jaar tot jaar veranderen. Een aantal soorten is in staat om zich vroeger of later te gaan ontwikkelen. Een eenmalige voorjaarsbemonstering geeft daardoor niet altijd een goed beeld van de ecologische toestand op basis van macrofauna.

Beheermaatregelen

Voor goed ontwikkelde broekbossen is een niet al te sterk fluctuerend peil noodzakelijk, waarbij voldoende buffering en kwel tot in het maaiveld aanwezig is. Naast een goede vegetatieontwikkeling, kunnen zich ook specifieke soorten macrofauna vestigen die zich blijvend kunnen handhaven. Dit is de optimale situatie. Een dergelijke hydrologische toestand is echter niet voor alle gebieden meer mogelijk. De vraag is of bij een verstoord regime maatregelen zijn te treffen voor behoud van macrofaunasoorten.

Door drainage van het omliggende land, wordt in veel gevallen kwel uit broekbossen onttrokken. Waar mogelijk kunnen drainerende greppels en sloten gedempt worden, waardoor de kwelinvloed versterkt en het broekbos ook natter wordt. Voor broekbossen, die gevoelig zijn voor droogte, is het waarschijnlijk lonend lokaal het maaiveld te verlagen. Hierdoor worden in ieder geval plaatselijk natte refugia gecreëerd, waar een aantal soorten van zal profiteren.

Een andere manier om een gebied in een droge zomer te vernatten, is het inlaten van boezemwater. Dit is echter een dilemma, gezien dit water veelal een eutroof karakter heeft. Het is raadzaam om terughoudend te zijn met het toepassen van waterinlaat. 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 (Runhaar *et al.* 2013).

Relatie met vegetatiestructuur

Duidelijke directe relaties met vegetatiestructuur zijn niet gevonden. Als bijvoorbeeld gekeken wordt naar de macrofaunasamenstelling van de twee onderzochte steekproeven in Bakkerom blijkt die niet veel van elkaar te verschillen, terwijl de vegetatiestructuur sterk afwijkt; op de ene locatie een jong wilgenstruweel, op de andere locatie een rijk gestructureerd broekbos. Ook de plots in het Westerbroek verschillen onderling sterk in vegetatiestructuur, wat echter niet tot uiting komt in een opvallend afwijkende soortensamenstelling. Verschillen in waterkwaliteit en grondwaterverloop zijn waarschijnlijk bepalender, wat indirect doorwerkt in de vegetatiestructuur. Een stabielere grondwaterverloop met minder uitdroging in de zomer, zorgt voor een beter ontwikkelde kruid- en moslaag. De Lettelberterpetten en Pasop zijn hier voorbeelden van.

Ook ouderdom van broekbossen lijkt een beperkt bepalende factor te zijn, de meeste macrofauna is kortlevend en moet zich ieder jaar opnieuw vestigen/ontwikkelen. Een aantal soorten prefereert een wat open structuur (licht-inval), waardoor ze met name in jong broekbos voorkomen. Verwacht kan worden dat naast de hydrologische kenmerken, de grootte van het broekboscomplex, de variatie in ontwikkelingsstadia en de ligging ten opzichte van andere broekbossen belangrijk zijn voor een goed ontwikkelde macrofauna. De dataset biedt nog veel mogelijkheden voor verder onderzoek.

Macrofauna als graadmeter

De resultaten van de inventarisaties laten zien dat de macrofauna levensgemeenschap in een broekbos de hydrologische toestand reflecteert, waarbij onderhevigheid aan sterke droogval, onvoldoende kweldruk en verzuring mede bepalend is. 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 (zie ook inleiding).

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). Vergeleken met planten, reageert macrofauna sneller op hydrologische veranderingen. Voor broekbossen zou macrofauna daarom een belangrijke complementaire rol kunnen vervullen binnen het bestaande meetnet verdroging. De waarde van macrofauna als graadmeter komt in dit onderzoek bijvoorbeeld goed naar voren in het Liefstingsbroek. In en rond het gebied zijn maatregelen getroffen om het gebied te vernatten en kwelstromen zo veel mogelijk weer op gang te brengen. Om inzicht te krijgen in het effect van deze maatregelen is een ecohydrologische systeemanalyse uitgevoerd waarbij gebruik is gemaakt van geologisch/bodemkundige, hydrologische en vegetatiekundige gegevens (Van Delft *et al.* 2017). De ecohydrologische systeemanalyse leidt het voorkomen van matige kwel in de oude meander af uit het pH profiel en de Ca-verzading. De veronderstelling is dat de oude meander lokaal gevoed wordt door matige kwel. De samenstelling van de macrofauna wijst echter op het domineren van zure omstandigheden en het ontbreken van enige kwelinvloed. Er zijn geen soorten aangetroffen die indicatief zijn voor enige mate van buffering door grondwater. Mocht er nog enige kwelinvloed aanwezig zijn, dan komt dit in ieder geval niet tot uiting in de samenstelling van de macrofauna. De indicatiewaarde van de aanwezige macrofauna had voor het Liefstingsbroek dus een belangrijke aanvullende informatie kunnen verschaffen.

Om de rol van macrofauna als indicator voor de ecologische kwaliteit van broekbossen te evalueren, is gedegen onderzoek naar deze systemen nodig. Er is lange tijd weinig kennis voorhanden geweest over de levensgemeenschappen van macrofauna in broekbossen en wat de soorten indiceren. De laatste jaren is hier meer onderzoek aan gedaan (Runhaar *et al.* 2019, Wiggers *et al.* 2017, Wiggers & Moller Pillot 2019, Wiggers *et al.* 2019). Mede uit de resultaten van deze onderzoeken, overige beschikbare data (Bureau Biota) en de verzamelde gegevens van deze inventarisatie, was het mogelijk een initiële indicatorreeks te extraheren, die gebruikt kan worden bij het monitoren van beheer en herstel. Er zijn zowel kritische soorten opgenomen, als soorten die juist prima bestand zijn tegen bijvoorbeeld verdroging of verzuring. Naast aan- of afwezigheid van soorten, kan ook worden gekeken naar

verschuiving in de abundantie van soorten. Een goed voorbeeld is de dansmug *Paralimnophyes longiseta*, die vrijwel in elk broekbos voorkomt. Bij verzuring gaat deze soort echter domineren en verdwijnen verzuringsgevoelige soorten. Ook deze observaties zijn opgenomen binnen de reeks. De reeks kan beschouwd worden als een goede eerste basis.

De lijst met indicatoren is met name gebaseerd op afhankelijkheid van kwel, buffering en gevoeligheid voor verdroging of verzuring. De aan- of afwezigheid van meerdere soorten kon niet direct gelinkt worden aan deze factoren. Andere factoren zullen bepalender zijn voor deze soorten. Nutriëntenbelasting is binnen dit onderzoek niet bepaald, maar zal waarschijnlijk een belangrijke rol spelen bij de samenstelling van de levensgemeenschap. Nader onderzoek naar deze rol zal een belangrijke toevoeging zijn voor het gebruik van macrofauna als graadmeter bij beheer en herstel.

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 op te stellen. In dit rapport is voor het streefbeeld voor broekbossen in Groningen voorlopig de Twijzelermeden gebruikt, maar het is wenselijk meer optimale gebieden te betrekken.

Tot slot

Broekbossen zijn in Nederland en West-Europa schaars. Ze zijn één van de weinige oorspronkelijke ecosystemen uit de oertijd. Verbossing van natte natuurgebieden wordt echter vaak als negatief aangemerkt, mede door de geringe botanische waarde die aan broekbossen wordt toegeschreven. Uit 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 (Wiggers & Moller Pillot 2019, lopend onderzoek Bureau Biota). 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.

7. Dankwoord

Onze dank gaat uit naar meerdere personen die hebben bijgedragen aan de totstandkoming en uitvoering van dit project. Roel Douwes (Natuurmonumenten) schoof zichzelf naar voren als trekker van het proces tot realisatie. Samen met hem speelden Henk Hut (Staatsbosbeheer) en René Oosterhuis (Stichting het Groninger Landschap) een belangrijke ondersteunende rol bij het opstellen van een onderbouwde motivatie voor de uitvoering. Provincie Groningen verleende subsidie voor de uitvoering van het projectvoorstel. Natuurmonumenten, Stichting het Groninger Landschap en Staatsbosbeheer verleenden cofinanciering of faciliteerden in het verlenen van ondersteunende diensten.

Gedurende het uitvoeringsproces gaat verder onze dank uit naar meerdere personen. Alwin Hut, Bert Speelman (Stichting het Groninger Landschap), Jasper Schut (Staatsbosbeheer) en Warner Reinink (Natuurmonumenten) assisteerden bij de verkenning van de onderzoekslocaties of droegen bij aan het verschaffen van gebiedsinformatie. Diliaana Welink en Edwin van Hooff (Provincie Groningen) toonden hun interesse door de laarzen aan te trekken en mee te gaan met een veldbezoek. Mattie Vinckemöller en zijn vrouw gaven toestemming om broekbos op hun terrein te betrekken bij het onderzoek. De koffie die daar altijd klaarstond hebben we erg gewaardeerd.

Paul Hendriks stelde zijn foto's van de Veengeelgerande waterroofkever beschikbaar voor dit rapport.

Tot slot noemen we Roos Veeneklaas (Natuurmonumenten), die het stokje van Roel, vanwege zijn pensionering, overnam.

8. Gebruikte literatuur

- Becker B, Petric D, Zgomba M, Boase C, Madon M, Dahl C & Kaiser A 2010. Mosquitoes and their control. 2^e druk. Uitgeverij Springer.
- Bijkerk R (red) 2014. Handboek Hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Rapport 2014 - 02, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.
- Brinkkemper O, Bijkerk W, Brongers M, Jager S, Kosian M, Spek T & Van der Vaart J 2006. Cultuur, Mens en Natuur in de Mieden. I. Biografie van de mieden. Landschapsgeschiedenis van de miedengebieden bij Buitenpost, Surhuizum en Zwaagwesteinde (Noordoost-Friesland). Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten/Fryske Akademy /Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Amersfoort/Leeuwarden/Veenwouden.
- Di sabatino A, Gerecke R, Gledhill T & Smit H 2010. Chelicerata: Acari II. Süßwasserfauna von Mitteleuropa 7/2-2.
- Drost MBP, Cuppen HPJJ, Van Nieukerken EJ & Schreijer M (red.) 1992. De waterkevers van Nederland. KNNV uitgeverij, Utrecht.
- Foster GN & Friday LE 2011. Keys to adults of the water beetles of Britain and Ireland (part 1). Handbooks for the identification of British insects. Vol. 4, part 5 (2nd ed.).
- Foster GN, Bilton DT & Friday LE 2014. Handbooks for the identification of British insects. Vol. 4, part 5b.
- Glöer P 2017. Süßwassermollusken. Ein Bestimmungsschlüssel für die Muscheln und Schnecken im Süßwasser der Bundesrepublik Deutschland. Deutschen Jugendbund für Naturbeobachtung.
- Het Groninger Landschap 2017. Beheerplan Hunzedal. Zuidlaardermeergebied 2016-2034.
- Higler LWG 2008. Verspreidingsatlas Nederlandse kokerjuffers (Trichoptera). European Invertebrate Survey – Nederland.
- Jager HJ, van der Veen K & Weeda E 2021. Standplaatsen, zeldzaamheid en beheergevoeligheid van *Pseudobryum cinclidioides* (Zwartsteelsterrenmos). Buxbaumiella 121: 36-54.
- Jansen EA 2015. Veldgids slakken en mossels – land en zoetwater. KNNV uitgeverij, Zeist.
- Ježek J, Oboňa J, Přikryl 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.
- Kuper J & Verberk W 2011. Fenologie, habitat en verspreiding van pluimmuggen in Nederlandse hoogvenen (Diptera: Chaoboridae). Nederlandse Faunistische Mededelingen 35: 73-82.
- Lenders AJW 2018. Ecologie en verspreiding van de geelgerande waterroofkevers in Limburg. Deel 2. De veen-geelgerande waterroofkever (*Dytiscus dimidiatus*). Natuurhistorisch maandblad 107: 113-119.
- Mekkink P 2003. De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland: Bosreservaat Liefstingsbroek. Dl. 8. Alterra. Wageningen. Alterra rapport 60.8.
- Prolander 2017. Concept ontwerp inrichtingsplan 8 natuurgebieden in het Zuidelijk Westerkwartier.
- Provincie Drenthe 2016. Beheerplan Leekstermeergebied. Ruimte voor vogels.

Provincie Groningen 2017. Definitief beheerplan Liefstingsbroek (21).

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.

Schaminée JHJ & Janssen JAM (red.) 2009. Europese natuur in Nederland. Natura 2000-gebieden van Hoog Nederland. KNNV Uitgeverij, Zeist.

Stortelder AHF, Hommel PWFM, de Waal RW, Van Dort KW, Vrielink JG & Wolf RJAM 1998. Broekbossen, bosecosystemen van Nederland. KNNV Uitgeverij.

Vallenduuk HJ & Moller Pillot HKM 2013. Chironomidae larvae – General ecology and Tanyptodinae. Uitgeverij KNNV, Zeist.

Van Delft SPJ, De Waal RW, Jansen PC, Bijlsma RJ & Wegman RMA 2017. Ecohydrologische systeemanalyse Liefstingsbroek. Wageningen Environmental Research. Wageningen

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.

Wallace ID, Wallace B & Philipson GN 2013. Keys to the case-bearing caddis larvae of Britain and Ireland. Freshwater Biological Association.

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.

Zomer J 2016. Middeleeuwse veenontginningen in het getijdebekken van de Hunze. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.

Verantwoording fotomateriaal: De in dit rapport gebruikte foto's zijn van Bureau Biota, tenzij anders vermeld in het onderschrift.

Achtergrond kaartmateriaal deelgebieden: OpenStreetMap.

Bijlage 1 Waargenomen macrofauna taxa + abundantie per gebied

Liefstinghsbroek, Vlagtwedde				plot 1	plot 2	
				21-4-2020	21-4-2020	3-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal		
Bloedzuigers	Glossiphoniidae	Glossiphonia concolor		1		
	Haemopidae	Haemopsis sanguisuga		1		
Borstelwormen	Enchytraeidae	Enchytraeidae		415	9	1
	Lumbricidae	Lumbricidae		2		
	Lumbriculidae	Lumbriculidae			1	
		Lumbriculus variegatus		30	19	168
		Stylodrilus lemani			1	
	Naididae	Pristina proboscidea			1	
Platwormen	Dugesidae	Schmidtea		3		
Watermijten	Hydryphantidae	Hydryphantes	nimf	68	54	1
		Hydryphantes ruber	adult	34	14	
		Parathyas	nimf	37	6	
		Parathyas barbiger	adult	33	27	
	Pionidae	Piona laminata	adult	67	78	
		Tiphys latipes	adult	6	1	
Kreeftachtigen	Crangonyctidae	Crangonyx pseudogracilis				2
	Asellidae	Asellus aquaticus		245	180	15
		Proasellus meridianus			25	1
Kevers	Curculionidae	Tanysphyrus lemnae	adult		5	
	Dytiscidae	Agabus	larve	1		
		Agabus affinis	adult	2		
		Agabus bipustulatus	adult			25
		Agabus bipustulatus	larve	9		
		Agabus uliginosus	larve	4	1	
		Agabus unguicularis	adult	5		
		Colymbetes fuscus	adult			5
		Colymbetes fuscus	larve	1		
		Dytiscus	larve		1	
		Dytiscus dimidiatus	larve		1	
		Hydaticus seminiger	adult	1		
		Hydroporus angustatus	adult	2	1	2
		Hydroporus erythrocephalus	adult	1		
		Hydroporus gyllenhalii	adult	1	1	
		Hydroporus neglectus	adult	12	4	7
		Hydroporus planus	adult	1		
		Hydroporus pubescens	adult			2
		Hydroporus scalesianus	adult	1		
		Hydroporus striola	adult	2		
		Hydroporus umbrosus	adult	1	1	
		Hygrotus decoratus	adult	29	5	2
		Ilybius chalconatus	adult			1
		Lioporus haemorrhoidalis	adult	1	3	
		Rhantus grapii	adult			2
		Suphrodytes dorsalis	adult	1		
	Hydrochidae	Hydrochus crenatus	adult	12	2	16
		Anacaena limbata	adult	5	6	2
		Anacaena lutescens	adult	4	3	
		Cercyon convexusculus	adult	2	3	
		Cymbiodyta marginellus	adult	2	4	
		Enochrus coarctatus	adult	1	1	
		Enochrus ochropterus	adult	1		
		Helophorus punctatus	adult	2		
	Hydrophilidae	Helophorus aequalis	adult	1		

Liefstingsbroek, Vlagtwedde				plot 1		plot 2	
				21-4-2020	21-4-2020	21-4-2020	3-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal			
Kevers	Hydrophilidae	Helophorus minutus	adult	1			
		Helophorus obscurus	adult				2
		Hydrobius	adult	4	12		
		Hydrobius	larve	5	1		
	Scirtidae	Hydrochara caraboides	adult		1		
		Cyphon	larve	88	31		
		Cyphon padi	adult	1			
		Microcara testacea	larve	238	167		
Wantsen	Gerridae	Gerris lacustris	adult	3	1		
	Notonectidae	Notonecta glauca	adult	2	1		
Kokerjuffers	Limnephilidae	Limnephilus stigma	pop	1			
	Phryganeidae	Trichostegia minor	larve	2	3		
Tweevleugeligen - dansmuggen	Chironomidae	Polypedium uncinatum agg.	larve	71	109		
		Limnophyes asquamatus	larve	4			
		Limnophyes minimus agg.	larve				7
		Paralimnophyes longiseta	larve	48	37	2	
		Paralimnophyes longiseta	pop	8			
		Pseudosmittia	larve	12	6		
		Telmatopelopia nemorum	larve	226	136		
		Telmatopelopia nemorum	pop	32	6		
Tweevleugeligen - overig	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	larve	2	1		
	Chaoboridae	Mochlonyx velutinus complex	larve	100	15		
	Culicidae	Culicidae	pop	210	20		
		Culiseta	larve				31
		Culiseta morsitans	larve	14	3		
		Ochlerotatus cantans	larve	476	9		
	Tabanidae	Hybomitra	larve	11	4	1	
Tweekleppigen	Sphaeriidae	Pisidium obtusale		2			
Slakken	Lymnaeidae	Stagnicola		46	4		

Harener Wildernis, Onnen				plot 1		plot 2	
				21-4-2020	3-11-2020	21-4-2020	3-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal			
Bloedzuigers	Erpobdellidae	Trocheta	juveniel			1	1
		Trocheta pseudodina				1	
Borstelwormen	Enchytraeidae	Enchytraeidae		6	10	6	9
		Lumbriculidae					2
		Lumbriculus variegatus		4		18	
		Stylodrilus		3			
	Naididae	Stylodrilus brachystylus				1	
		Nais communis		1	1	9	17
		Pristina				1	
		Pristina proboscidea			2	13	
Borstelwormen	Naididae	Tubificinae				1	3
Platwormen	Planariidae	Polycelis nigra/tenuis		1			
Watermijten	Hydryphantidae	Euthyas truncata	adult	15	5	8	2

Harener Wildernis, Onnen				plot 1		plot 2	
				21-4-2020	3-11-2020	21-4-2020	3-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal			
Watermijten	Hydryphantidae	Euthyas truncata	nimf	1		2	
		Hydryphantes	nimf	23	1	15	10
		Hydryphantes planus	adult				2
		Hydryphantes ruber	adult	41	2	14	25
		Parathyas	nimf	1			1
		Parathyas barbigera	adult	3	2	9	
		Parathyas colligera	adult			1	
		Parathyas dirempta	adult				1
	Piersigiidae	Piersigia intermedia	adult				1
Kreeftachtigen	Pionidae	Pionopsis lutescens	adult			1	
	Crangonyctidae	Crangonyx pseudogracilis	juveniel	143	26	212	10
	Asellidae	Asellidae					55
		Asellus aquaticus		326	211	361	14
		Proasellus coxalis		330	280	68	8
Kevers	Dytiscidae	Acilius canaliculatus	adult	2			
		Agabus bipustulatus	adult	1			
		Agabus bipustulatus	larve	9			
		Agabus uliginosus	adult		6		
		Agabus uliginosus	larve	4			
		Dytiscus	larve	7		1	
		Dytiscus dimidiatus	larve	5			
		Hydroporus	larve			2	
		Hydroporus gyllenhalii	adult	8		5	3
		Hydroporus memnonius	adult			1	
		Hydroporus neglectus	adult	2	17	5	3
		Hydroporus striola	adult	1			
		Ilybius	larve				2
		Ilybius chalconatus	adult	1			
		Ilybius guttiger	larve		4		
	Haliplidae	Haliplus heydeni	adult	1			
		Haliplus ruficollis	adult	1			
	Hydrophilidae	Anacaena	larve				1
		Anacaena globulus	adult	2			
		Anacaena lutescens	adult	2	1	8	1
		Cercyon convexiusculus	adult				2
	Hydrophilidae	Helophorus obscurus	adult				1
		Hydrobius	adult	6		7	
	Noteridae	Noterus crassicornis	adult	1			
	Scirtidae	Cyphon	larve	1	413		4
		Microcara testacea	larve	2017	517	1080	9
Wantsen	Gerridae	Gerris lacustris	adult	4			
		Gerris lateralis	adult			1	
		Gerris thoracicus	adult	1			
Kokerjuffers	Limnephilidae	Glyptotaelius pellucidus	larve				3
		Limnephilus flavicornis	pop			1	

Harener Wildernis, Onnen				plot 1		plot 2	
				21-4-2020	3-11-2020	21-4-2020	3-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal			
Kokerjuffers	Limnephilidae	Limnephilus stigma	larve	1		6	
		Limnephilus stigma	pop	2		2	
	Phryganeidae	Hagenella clathrata	larve		1		
		Trichostegia minor	larve	26	42	56	19
Tweevleugeligen - vedermuggen	Chironomidae	Chironomus	larve		17	3	28
		Chironomus	pop			1	
		Chironomus luridus agg.	larve	1		3	
		Polypedilum cultellatum	larve	2			
		Polypedilum uncinatum agg.	larve	8	66	52	44
		Limnophyes	larve				2
		Limnophyes minimus agg.	larve		2		
		Paralimnophyes longiseta	larve		28	1	28
		Telmatopelopia nemorum	larve	32	234	29	25
		Telmatopelopia nemorum	pop	2		2	
Tweevleugeligen - overig	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	larve	1		4	10
		Forcipomyia	larve				1
	Chaoboridae	Mochlonyx velutinus complex	larve	11		17	
	Culicidae	Culicidae	pop	33		173	
		Culiseta annulata	larve		13		
		Culiseta morsitans	larve	49	21	38	4
		Ochlerotatus cantans	larve	48		157	
		Ochlerotatus punctor	larve	2			
	Dolichopodidae	Dolichopodidae	larve				1
	Limoniidae	Helius	larve		6		46
		Phylidorea	larve				4
	Pediciidae	Tricyphona	larve				2
	Psychodidae	Clytocerus	larve				1
		Pneumia	larve		25		15
	Syrphidae	Helophilus	larve		2		
	Tipulidae	Tipula	larve				2
Slakken	Lymnaeidae	Stagnicola					1

Westerbroek, Westerbroek				plot 1		plot 2	
				21-4-2020	3-11-2020	21-4-2020	3-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal			
Borstelwormen	Enchytraeidae	Enchytraeidae		1323	163	1230	114
	Lumbricidae	Lumbricidae				1	
	Lumbriculidae	Lumbriculidae			1		
		Lumbriculus variegatus			24	12	52
	Naididae	Nais communis			102		116
		Pristina			1		
		Pristina proboscidea			28		32
		Tubificinae					3

Westerbroek, Westerbroek				plot 1		plot 2	
				21-4-2020	3-11-2020	21-4-2020	3-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal			
Borstelwormen	Naididae	Bothrioneurum vej dovskyanum		4			
Spinnen	Cybaeidae	Argyroneta aquatica				3	
Watermijten	Hydriphantidae	Euthyas truncata	adult	1		4	1
		Euthyas truncata	nimf			2	
	Pionidae	Tiphys scaurus	adult	2			
Kreeftachtigen	Crangonyctidae	Crangonyx pseudogracilis		14	145	27	166
	Asellidae	Asellus aquaticus		3	8	2	46
		Proasellus meridianus		1		2	18
Kevers	Curculionidae	Curculionidae	adult	1			
	Dytiscidae	Agabus	larve			3	
		Agabus bipustulatus	adult	19		3	
		Agabus bipustulatus	larve	4		1	
		Agabus uliginosus	larve			1	
		Colymbetes fuscus	adult	1		1	
		Colymbetes fuscus	larve	7		4	
		Hydroporinae	larve			2	
		Hydroporus	larve	3			
		Hydroporus angustatus	adult	6		2	2
		Hydroporus erythrocephalus	adult	64		4	
		Hydroporus gyllenhalii	adult	5	8	1	
		Hydroporus incognitus	adult	5			
		Hydroporus melanarius	adult			1	
		Hydroporus neglectus	adult	4		2	
		Hydroporus scalesianus	adult	3	4	4	1
		Hydroporus tristis	adult	2	1	3	
		Hydroporus umbrosus	adult	2	14	2	5
		Hygrotus	larve	9		1	
		Hygrotus decoratus	adult	11	8	42	56
		Ilybius guttiger	larve	1		2	
		Liopterus haemorrhoidalis	adult	2	1	4	1
		Rhantus	larve	1			
	Halipilidae	Halipilus (Halipilus)	adult			1	
	Hydraenidae	Hydraena britteni	adult	1			
		Hydraena testacea	adult			1	
	Hydraenidae	Limnebius aluta	adult	2			
	Hydrophilidae	Anacaena limbata	adult	6			
		Anacaena lutescens	adult	2	1	4	3
		Cercyon convexiusculus	adult			1	
		Coelostoma orbiculare	adult			1	
		Cymbiodyta marginellus	adult	1		2	1
		Enochrus coarctatus	adult	3		1	1
		Enochrus quadripunctatus	adult			1	
		Enochrus testaceus	adult			1	
		Hydrobius	adult	1		2	
	Noteridae	Noterus crassicornis	adult	1		5	2
	Scirtidae	Cyphon	larve	6	36	15	68
		Cyphon padi	adult	2			
		Cyphon variabilis	adult			1	
		Microcara testacea	larve	17		54	
Wantsen	Hebridae	Hebrus ruficeps	adult	2		1	
	Saldidae	Chartoscirta cincta	adult			1	
Kokerjuffers	Limnephilidae	Glyptotaelius pellucidus	larve	5			
		Limnephilidae	larve	15			
		Limnephilus stigma	larve			2	
	Phryganeidae	Trichostegia minor	larve	2		2	
Tweevleugeligen - vedermuggen	Chironomidae	Chironomus	larve	45	11	1	
		Chironomus luridus agg.	larve	9	6	18	
		Polypedilum uncinatum agg.	larve	7	117	2	40

Westerbroek, Westerbroek				plot 1		plot 2	
				21-4-2020	3-11-2020	21-4-2020	3-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal			
Tweevleugeligen - vedermuggen	Chironomidae	Limnophyes	larve	13	9	3	
		Limnophyes asquamatus	larve		14		8
		Limnophyes minimus agg.	larve				2
		Metriocnemus fuscipes	larve			1	
		Paralimnophyes longiseta	larve	831	34	83	420
		Pseudorthocladius	larve	20			
		Pseudosmittia	larve				4
		Telmatopelopia nemorum	larve	87	23	110	554
		Telmatopelopia nemorum	pop			1	
Tweevleugeligen - overig	Ceratopogonidae	Atrichopogon	larve				1
		Ceratopogonidae	larve	10	18	2	7
	Chaoboridae	Chaoborus flavicans	larve	1			
		Chaoborus flavicans	larve	11			2
	Culicidae	Culicidae	pop	4		12	
		Culiseta morsitans	larve	1	7		2
		Ochlerotatus annulipes	larve	1			
		Ochlerotatus cantans	larve			3	2
		Ochlerotatus punctor	larve				4
	Dixidae	Dixella amphibia	larve		1		
	Dolichopodidae	Dolichopodidae	larve			1	
		Dolichopodidae	larve		7		29
	Limoniidae	Phylidorea	larve	1		6	15
		Tricyphona	larve	2			
	Psychodidae	Pneumia	larve		12		12
	Syrphidae	Helophilus	larve				4
	Tabanidae	Hybomitra	larve	2	1	1	1
	Tipulidae	Prionocera	larve				4

Lettelberterpetten, Lettelbert				plot 1		plot 2		plot 3	
				23-4-2020	5-11-2020	23-4-2020	5-11-2020	23-4-2020	5-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal					
Bloedzuigers	Erpobdellidae	Trocheta	juveniel			6	1	5	2
	Glossiphoniidae	Alboglossiphonia heteroclita				1			
		Glossiphonia complanata							1
Borstelwormen	Enchytraeidae	Enchytraeidae		16	30	8		8	
	Lumbricidae	Lumbricidae		2	1				1
		Eiseniella tetraedra					1		
	Lumbriculidae	Lumbriculidae					3	4	
		Lumbriculus variegatus		21	3				
		Rhynchelmis limosella							1
		Rhynchelmis tetratheca		2	1	3	5	3	2
		Stylodrilus			20	3			
		Stylodrilus brachystylus				1		1	3
		Stylodrilus heringianus		4	2		1		
	Naididae	Aulophorus furcatus		1			2		2
		Dero digitata							3
		Dero dorsalis							2
		Nais communis		4		3	32	23	9
		Pristina longiseta							5
		Pristina proboscidea			1			1	4
		Tubificinae		6	8	2			1
		Limnodrilus hoffmeisteri				1			

Lettelberterpetten, Lettelbert				plot 1		plot 2		plot 3	
				23-4-2020	5-11-2020	23-4-2020	5-11-2020	23-4-2020	5-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal					
Watermijten	Hydryphantidae	Euthyas truncata	adult	17	4	15	5	13	1
		Euthyas truncata	nimf	1		1			
		Hydryphantes	nimf	15	2	9	4	16	1
		Hydryphantes hellichi	adult	1				2	
		Hydryphantes planus	adult				2	5	
		Hydryphantes ruber	adult	12		16	5	9	
		Parathyas colligera	adult	2		5	1	5	1
	Piersigiidae	Piersigia intermedia	adult	1					
		Piersigia intermedia	nimf	2					
	Pionidae	Pionidae	nimf						3
		Tiphys latipes	adult			1		1	
Kreeftachtigen	Crangonyctidae	Crangonyx pseudogracilis		106	74	110	5	95	52
	Asellidae	Asellus aquaticus		101	310	186	820	99	219
Kevers	Curculionidae	Tanysphyrus lemnae	adult			1	1	8	
	Dytiscidae	Agabus	larve	2					1
		Agabus bipustulatus	larve					1	
		Agabus striolatus	adult		1				1
		Agabus striolatus	larve					1	
		Dytiscus	larve	2		1		1	
		Dytiscus dimidiatus	larve			5		3	
		Hydaticus seminiger	adult					1	
		Hydroporus angustatus	adult	3	9	4	3	10	7
		Hydroporus gyllenhalii	adult	1					
		Hydroporus neglectus	adult	5	4	1	3		
		Hydroporus scalesianus	adult					1	
		Hydroporus striola	adult		1		2	3	
		Hygrotus decoratus	adult	2		3	1	6	
		Ilybius guttiger	adult	1				2	
		Ilybius guttiger	larve				5		7
		Ilybius quadriguttatus	adult	1					
	Halipilidae	Haliplus (Haliplus)	adult						1
	Hydraenidae	Hydraena britteni	adult		2	1			
		Hydraena palustris	adult			2	2		
		Hydraena testacea	adult	1	1		1	3	9
		Limnebius aluta	adult			1		4	2
		Ochthebius minimus	adult					1	1
	Hydrochidae	Hydrochus brevis	adult	5		13	2	5	
		Hydrochus crenatus	adult					25	4
	Hydrophilidae	Anacaena globulus	adult	2	1		2	6	
		Anacaena limbata	adult	6	1	7		5	1
		Anacaena lutescens	adult			6	3	1	
		Cercyon convexiusculus	adult			3	2	2	
		Cymbiodyta marginellus	adult			7		1	1
		Enochrus affinis	adult	1					
		Enochrus coarctatus	adult			1		2	
		Enochrus ochropterus	adult					1	
		Helochaeres punctatus	adult					1	
		Helophorus aequalis	adult	3					
		Helophorus brevipalpis	adult	1					
		Helophorus grandis	adult	5		2			
		Helophorus obscurus	adult			1			
		Hydrobius	adult	4		5		3	
		Hydrobius	larve			1		1	
		Laccobius bipunctatus	adult	1					
	Noteridae	Noterus crassicornis	adult					1	
	Scirtidae	Cyphon	larve	21	19			82	9
		Microcara testacea	larve	210	1	128	210	205	
Haften	Baetidae	Cloeon dipterum	larve						4

Lettelberterpetten, Lettelbert				plot 1		plot 2		plot 3	
				23-4-2020	5-11-2020	23-4-2020	5-11-2020	23-4-2020	5-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal					
Wantsen	Corixidae	Hesperocorixa sahlbergi	adult			1			
	Gerridae	Gerris lacustris	adult	1		1			
	Hebridae	Hebrus ruficeps	adult						1
	Hydrometridae	Hydrometra stagnorum	adult						3
	Notonectidae	Notonecta glauca	adult			3			
	Veliidae	Microvelia buenoi	adult					1	11
Vlinders	Crambidae	Cataclysta lemnata	larve						3
Kokerjuffers	Beraeidae	Beraea pullata	larve			1			
	Limnephilidae	Glyphotaelius pellucidus	larve		3		43		
		Limnephilidae	larve						6
		Limnephilus flavicornis	larve			1			
		Limnephilus flavicornis	pop					2	
		Limnephilus stigma	larve			18		7	
	Phryganeidae	Trichostegia minor	larve	16	12	72	98	52	32
Tweevleugeligen - vedermuggen	Chironomidae	Chironomus	larve	1	2	1	51		2
		Chironomus acidophilus agg.	larve			1			
		Chironomus parathummi	larve						2
		Dicrotendipes notatus	larve						1
		Polypedilum uncinatum agg.	larve	5	8	38	63	3	13
		Polypedilum uncinatum agg.	pop	1					
		Synendotendipes	larve						1
		Paratanytarsus tenellulus	larve						1
		Chaetocladius piger gr.	larve			6		2	
		Limnophyes	larve			1			
		Limnophyes asquamatus	larve	1	1				
		Limnophyes minimus agg.	larve		5				
		Paralimnophyes longiseta	larve	11	43	2	2	2	2
		Pseudorthocladius	larve		1		1		1
		Pseudosmittia	larve		10		1		
		Trissocladius brevipalpis	larve		10				
		Telmatopelopia nemorum	larve	25	10	13	15	7	
		Telmatopelopia nemorum	pop	3		1			
		Xenopelopia	larve				4		30
Tweevleugeligen - overig	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	larve	2	15	7	6	22	30
	Chaoboridae	Chaoborus crystallinus	larve						1
		Chaoborus pallidus	larve						15
		Mochlonyx velutinus complex	larve			1			
	Culicidae	Culicidae	pop	137		58		89	4
		Culiseta	larve				2		
		Culiseta morsitans	larve	2	31	13	22	12	11
		Ochlerotatus	larve				1		
		Ochlerotatus cantans	larve	6		128		106	
		Ochlerotatus rusticus	larve		2				
	Cylindrotomidae	Triogma trisulcata	larve					1	
	Dixidae	Dixella amphibia	larve		1		17		5
	Dolichopodidae	Dolichopodidae	larve		1			1	
		Dicranomyia	larve					1	
	Limoniidae	Helius	larve			2	42	7	6
		Molophilus	larve		1				
		Phylidorea	larve		1		2		
		Jungiella	larve		1		1		1
		Pneumia	larve		3	1	35	2	57
		Psychodidae	larve			1			
		Psychodidae	pop			1			
		Tonnoiriella	larve				1		3
	Ptychopteridae	Ptychoptera minuta	larve				2		21
	Syrphidae	Helophilus	larve		4		2		
Tweekleppigen	Sphaeriidae	Pisidium	juveniel					1	

Lettelberterpetten, Lettelbert				plot 1		plot 2		plot 3	
				23-4-2020	5-11-2020	23-4-2020	5-11-2020	23-4-2020	5-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal					
Tweekleppigen	Sphaeriidae	Pisidium obtusale		140	33	5057	55	10	
		Pisidium pseudosphaerium						3	
Slakken	Lymnaeidae	Stagnicola		42	8	21	31	8	4
	Physidae	Aplexa hypnorum				4	31		2
	Planorbidae	Bathyomphalus contortus				1		1	2
		Planorbarius corneus		2	1				3
		Planorbis planorbis		10	1		11		
		Segmentina nitida				1			11

Leeksterhoofddiep, Lettelbert				plot 1		plot 2		plot 3	
				23-4-2020	10-11-2020	23-4-2020	10-11-2020	23-4-2020	10-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal					
Bloedzuigers	Erpobdellidae	Erpobdellidae			1				
		Trocheta	juveniel			1	1	1	2
		Trocheta pseudodina				1			
	Glossiphoniidae	Glossiphonia complanata			1		2		
Borstelwormen	Enchytraeidae	Enchytraeidae					2	5	
	Lumbriculidae	Lumbriculus variegatus		5		3	14	5	8
		Rhynchelmis limosella		1					
		Rhynchelmis tetratheca				1	8	2	
	Naididae	Aulophorus furcatus			9	3	17	2	
		Dero digitata			17		23		8
		Nais communis		80		20	13	34	16
		Pristina					1		
		Pristina proboscidea						1	
		Tubificinae			9	1		5	35
Platwormen	Dendrocoelidae	Dendrocoelum lacteum			11		3		3
Watermijten	Arrenuridae	Arrenurus inexploratus	adult	10				8	
	Hydryphantidae	Euthyas truncata	adult	1				3	3
		Euthyas truncata	nimf					1	
		Hydryphantes planus	adult					1	1
		Hydryphantes ruber	adult			1			1
		Parathyas	nimf	1			1	2	
		Parathyas colligera	adult	4				3	3
		Parathyas dirempta	adult	11	1	4		7	1
		Zschokkea oblonga	adult						1
	Piersigiidae	Piersigia intermedia	adult		1	2	13	3	11
		Piersigia intermedia	nimf	1		2			5
	Pionidae	Pionidae	nimf				4		
		Aceropsis pistillifer	adult	3				1	
		Piona clavicornis	adult	1					
		Piona nodata	adult	14		4			
		Tiphys latipes	adult	5		3		1	
Kreeftachtigen	Crangonyctidae	Crangonyx pseudogracilis		86	8	40	128	11	26
	Asellidae	Asellus aquaticus		148	169	210	135	520	217
Kevers	Curculionidae	Tanysphyrus lemnae	adult					2	
	Dytiscidae	Acilius canaliculatus	larve					1	
		Agabus	larve	1		2		1	
		Agabus bipustulatus	adult					1	
		Agabus bipustulatus	larve			1		3	
		Agabus striolatus	adult		1		1		1

Leeksterhoofddiep, Lettelbert				plot 1		plot 2		plot 3	
				23-4-2020	10-11-2020	23-4-2020	10-11-2020	23-4-2020	10-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal					
Kevers	Dytiscidae	Agabus striolatus	larve	1		1		2	
		Agabus uliginosus	adult						1
		Colymbetes fuscus	larve			2			
		Dytiscus	larve	4				1	
		Dytiscus dimidiatus	larve	1					
		Hydroporus angustatus	adult		1				2
		Hydroporus melanarius	adult						1
		Hydroporus palustris	adult	1					
		Hydroporus striola	adult			1			
		Hygrotus decoratus	adult			3			
		Ilybius ater	larve		1				
		Ilybius guttiger	adult			4			
		Ilybius guttiger	larve		2		10		10
	Haliplidae	Haliplus (Haliplus)	adult					1	
	Hydraenidae	Ochthebius minimus	adult				1		
	Hydrochidae	Hydrochus brevis	adult			2		2	
	Hydrophilidae	Anacaena	larve						1
		Anacaena globulus	adult			2		2	1
		Anacaena limbata	adult	2		9	2	7	2
		Anacaena lutescens	adult	1					
		Cercyon convexiusculus	adult	1		2		1	
		Cymbiodyta marginellus	adult			1		1	
		Helophorus brevipalpis	adult			1			
		Helophorus grandis	adult			1		2	
		Helophorus obscurus	adult					1	
		Hydrobius	adult	1				3	1
		Hydrobius	larve	1		2			
	Scirtidae	Cyphon	larve			4	4	2	16
		Microcara testacea	larve	133	2	182	4	520	917
Wantsen	Gerridae	Gerris lateralis	adult			4			
Kokerjuffers	Limnephilidae	Glyptotaelius pellucidus	larve						4
		Limnephilidae	larve			1			
		Limnephilus binotatus	larve			1			
		Limnephilus flavicornis	pop	1					
		Limnephilus stigma	pop					1	
	Phryganeidae	Hagenella clathrata	larve		2	2			2
Tweevleugeligen - vedermuggen	Chironomidae	Trichostegia minor	larve	7	2	10	1	8	1
		Chironomus	larve		192		18		18
		Chironomus	pop	4				3	
		Chironomus acidophilus agg.	larve	6		3		2	
		Chironomus luridus agg.	larve		9	3			
		Chironomus parathummi	larve		39		4		7
		Polypedilum uncinatum agg.	larve	75	12	65	4	81	32
		Polypedilum uncinatum agg.	pop	20		3		2	
		Paratanytarsus	larve		1				
		Chaetocladius piger gr.	larve	4		3			
		Limnophyes	larve	4					1
		Paralimnophyes longiseta	larve	2				2	6
		Pseudosmittia	larve						1
		Krenopelopia binotata	larve				1		1
		Telmatopelopia nemorum	larve			16		27	20
		Telmatopelopia nemorum	pop			3		3	
		Xenopelopia	larve		46		42		26
Tweevleugeligen - overig	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	larve	26	3	7	29	13	12
		Ceratopogonidae	pop	1		1			
	Culicidae	Aedes cinereus	larve		1		1		
		Culicidae	larve			192			

Leeksterhoofddiep, Lettelbert				plot 1		plot 2		plot 3	
				23-4-2020	10-11-2020	23-4-2020	10-11-2020	23-4-2020	10-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal					
Tweevleugeligen - overig	Culicidae	Culicidae	pop	70	7	14		28	
		Culiseta	larve					3	
		Culiseta annulata	larve		5			9	
		Culiseta morsitans	larve	39	13	22	16	3	49
		Ochlerotatus	larve					16	
		Ochlerotatus cantans	larve	228		22		34	
		Ochlerotatus rusticus	larve					2	
	Cylindrotomidae	Triogma trisulcata	larve			1			
	Dixidae	Dixella	larve					2	
		Dixella amphibia	larve		22	45		8	
	Dolichopodidae	Dolichopodidae	larve			1		5	
	Limoniidae	Helius	larve		4	19		20	
	Psychodidae	Pneumia	larve		6	53		32	
		Psychodidae	larve					1	
		Tonnoiriella	larve			2		5	
	Ptychopteridae	Ptychoptera minuta	larve		1	10		1	
Tweekleppigen	Sphaeriidae	Pisidium obtusale		47	33	125	904	77	1536
		Pisidium pseudosphaerium			2				
Slakken	Lymnaeidae	Stagnicola		21	16	8	13	16	11
	Physidae	Aplexa hypnorum		3	1	7	15	33	62
	Planorbidae	Anisus leucostoma		62	67	50	88	151	86
		Bathyomphalus contortus		2	27	2			
		Segmentina nitida		2	2	1		2	
		Valvata cristata		15	1	4	3		
	Valvatidae	Valvata cristata							

Pasop, Midwolde				plot 1		plot 2	
				29-4-2020	10-11-2020	29-4-2020	10-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal			
Bloedzuigers	Erpobdellidae	Trocheta	juveniel	1		1	
		Trocheta pseudodina				1	
	Glossiphoniidae	Glossiphonia complanata		1			
Borstelwormen	Enchytraeidae	Enchytraeidae		3	6	14	6
	Lumbricidae	Lumbricidae			1	2	2
	Lumbriculidae	Lumbriculus variegatus				1	
		Rhynchelmis tetratheca				2	
	Naididae	Dero digitata				6	
		Nais communis		11	18	48	19
		Tubificinae		2	28	11	
Watermijten	Eylidae	Eylais hamata	adult	2			
	Hydryphantidae	Euthyas truncata	adult	4	2	8	3
		Euthyas truncata	nimf	1	1	3	
		Hydryphantes	nimf			1	
		Hydryphantes hellichi	adult	6			
		Parathyas	nimf	1		2	
		Parathyas colligera	adult	3	3	13	2
		Parathyas dirempta	adult	5	1	14	
		Parathyas pachystoma	adult	3	1	1	
	Piersigiidae	Piersigia intermedia	adult	12	27	2	1
		Piersigia intermedia	nimf		1		

Pasop, Midwolde				plot 1		plot 2	
				29-4-2020	10-11-2020	29-4-2020	10-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal			
Watermijten	Pionidae	Pionidae	nimf		3		1
		Tiphys latipes	adult	2	1	22	
Kreeftachtigen	Crangonyctidae	Crangonyx pseudogracilis		102	19	219	
	Asellidae	Asellus aquaticus		219	55	133	18
Kevers	Dytiscidae	Acilius canaliculatus	adult	1			
		Agabus	larve	5		4	
		Agabus bipustulatus	adult				1
		Agabus bipustulatus	larve	20		5	1
		Agabus striolatus	larve			3	
		Agabus sturmii	larve	2			
		Agabus uliginosus	larve			1	
		Dytiscus	larve	1		1	
		Hydroporus	larve			3	
		Hydroporus angustatus	adult	4		2	1
		Hydroporus nigrita	adult			1	
		Hydroporus palustris	adult	1			
		Hydroporus planus	adult	2			
		Ilybius chalconatus	adult			1	
		Ilybius guttiger	larve		4		
	Hydraenidae	Hydraena britteni	adult		1		1
		Hydraena palustris	adult	1	2	2	
		Hydraena testacea	adult	8	9	9	
		Limnebius aluta	adult	1		6	1
	Hydrophilidae	Anacaena	larve				2
		Anacaena globulus	adult	1		11	
		Anacaena limbata	adult	8	3	18	4
		Anacaena lutescens	adult			1	
		Cercyon convexiusculus	adult	1		1	
		Enochrus coarctatus	adult	1			
		Helophorus aequalis	adult	1		6	
		Helophorus brevipalpis	adult	7	1	5	
		Helophorus grandis	adult	16	1	9	
		Helophorus obscurus	adult	4		7	
		Hydrobius	adult	1			
		Hydrobius	larve	5		5	
		Laccobius bipunctatus	adult	1			
	Scirtidae	Cyphon	larve		1	8	5
		Microcara testacea	larve	807	820	814	133
Wantsen	Hydrometridae	Hydrometra stagnorum	adult	1			
	Saldidae	Chartoscirta cincta	adult			1	
	Veliidae	Microvelia buenoi	adult	1			
	Limnephilidae	Glyptotaelius pellucidus	larve	1	6		4
		Limnephilus	larve				2
		Limnephilus flavicornis	pop	2			
	Phryganeidae	Trichostegia minor	larve	4	28	19	9
Tweevleugeligen - vedermuggen	Chironomidae	Chironomus	larve	2	15	3	21
		Chironomus	pop	2			
		Chironomus acidophilus agg.	larve				1
		Chironomus parathummi	larve	1	12	1	15
		Chironomus riparius agg.	larve	2			
		Polypedilum uncinatum agg.	larve	1609	32	79	44
		Polypedilum uncinatum agg.	pop	12		6	
		Sergentia	larve				1
		Chaetocladius piger gr.	larve	46		58	
		Corynoneura scutellata agg.	larve	1			
		Limnophyes	larve	1	1	6	
		Limnophyes asquamatus	larve			1	

Pasop, Midwolde				plot 1		plot 2	
				29-4-2020	10-11-2020	29-4-2020	10-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal			
Tweevleugeligen - vedermuggen	Chironomidae	Limnophyes minimus agg.	larve			4	
		Metriocnemus hirticollis agg.	larve	6		6	
		Paralimnophyes longiseta	larve	10	3	17	
		Pseudorthocladius	larve		1		2
		Krenopelopia binotata	larve		1	2	
		Natarsia punctata	larve		1		1
		Telmatopelopia nemorum	larve	6	52	4	30
		Telmatopelopia nemorum	pop	1			
		Xenopelopia	larve		8		2
Tweevleugeligen - overig	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	larve	2	2	7	2
		Anopheles claviger	larve				5
	Culicidae	Culicidae	larve				4
		Culicidae	pop	15	2	62	1
		Culiseta annulata	larve		3		1
		Culiseta morsitans	larve	2	9		17
		Ochlerotatus	larve	26	1		
		Ochlerotatus cantans	larve	27		85	
		Ochlerotatus rusticus	larve		4		
		Triogma trisulcata	pop	1			
	Dixidae	Dixella	larve			2	
		Dixella amphibia	larve	1	3		28
	Dolichopodidae	Dolichopodidae	larve		3		1
		Limoniidae	larve	1	11		9
	Psychodidae	Helius	pop			1	
		Jungiella	larve		6		
		Pneumia	larve		28		9
		Psychodidae	larve			1	
		Psychodidae	pop	1			
		Tonnoiriella	larve		1		
		Ptychopteridae	Ptychoptera		1		
		Sciomyzidae	Tetanocera		2		1
	Syrphidae	Helophilus	larve		7		
	Tipulidae	Prionocera	larve	2			
Tweekleppigen	Sphaeriidae	Pisidium	juveniel	10			
		Pisidium milium					3
		Pisidium obtusale		20	68	34	171
		Sphaerium nucleus			3		3
Slakken	Acroloxidae	Acroloxus lacustris		3			
	Lymnaeidae	Radix balthica		1		1	1
		Stagnicola		18	25	102	41
		Physidae	Aplexa hypnorum			8	1
	Planorbidae	Anisus leucostoma		5			
		Bathymorphus contortus		10		5	2
		Gyraulus crista		1			
		Planorbarius corneus		4			1
		Planorbis planorbis		17	9	11	5
		Segmentina nitida		5		10	2
		Valvatidae	Valvata cristata	54	38	47	7
	Viviparidae	Viviparus	juveniel			2	
		Viviparus contectus					1

Bakkerom, Boerakker				plot 1		plot 2	
				23-4-2020	5-11-2020	23-4-2020	5-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal			
Borstelwormen	Enchytraeidae	Enchytraeidae		6	23	6	
	Lumbricidae	Lumbricidae			1		
	Lumbriculidae	Lumbriculidae					1
		Lumbriculus variegatus		13	2		1
		Rhynchelmis tetratheca					1
		Stylodrilus heringianus			1		1
	Naididae	Aulophorus furcatus					1
		Nais communis					7
		Pristina proboscidea				2	2
		Tubificidae					1
Watermijten	Hydryphantidae	Euthyas truncata	adult		1		1
		Euthyas truncata	nimf	1	1		
		Hydryphantes planus	adult			3	
	Halacaridae	Lobohalacarus weberi	adult		1		2
	Piersigiidae	Piersigia intermedia	adult			1	
Kreeftachtigen	Crangonyctidae	Crangonyx pseudogracilis		310	163	57	8
	Asellidae	Asellus aquaticus		311	138	61	124
		Proasellus meridianus		77	78		
Kevers	Dytiscidae	Agabus affinis	adult		1		
		Agabus bipustulatus	larve			1	
		Agabus uliginosus	adult		1		
		Agabus unguicularis	adult	1			
		Dytiscus	larve	1		2	
		Dytiscus marginalis	adult	1			
		Hydroporus angustatus	adult	1	1	1	
		Hydroporus gyllenhalii	adult		9		
		Hydroporus neglectus	adult	3	4		
		Hydroporus striola	adult		1		
		Hydroporus umbrosus	adult		3	1	
		Liopterus haemorrhoidalis	adult	2			
	Hydraenidae	Hydraena palustris	adult	1			1
	Hydrochidae	Hydrochus brevis	adult			3	1
	Hydrophilidae	Anacaena globulus	adult	3			
		Anacaena limbata	adult				2
		Anacaena lutescens	adult	1	9	3	
		Cercyon convexiusculus	adult	1			
		Cymbiodyta marginellus	adult	2			
		Helophorus aequalis	adult	1		1	
		Helophorus grandis	adult	1			
		Helophorus obscurus	adult		1	1	
		Hydrobius	adult	1	1		
		Hydrobius	larve	1			
	Scirtidae	Cyphon	larve	21	150	26	
		Microcara testacea	larve	808	14	281	58
Wantsen	Gerridae	Gerris lateralis	adult			4	
Kokerjuffers	Limnephilidae	Limnephilidae	larve				1
		Glyptotaelius pellucidus	larve		9		7
		Limnephilus stigma	larve	4			
	Phryganeidae	Trichostegia minor	larve	73	125	29	126
Tweevleugeligen - vedermuggen	Chironomidae	Chironomus	larve				2
		Chironomus acidophilus agg.	larve	2			
		Polypedilum uncinatum agg.	larve	6	1	10	33
		Polypedilum uncinatum agg.	pop			1	
		Limnophyes	larve		1		9
		Orthocladiinae	pop				1
		Paralimnophyes longiseta	larve	8	23	2	37
		Pseudorthocladus	larve				1
		Pseudosmittia	larve				1

Bakkerom, Boerakker				plot 1		plot 2	
				23-4-2020	5-11-2020	23-4-2020	5-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal			
Tweevleugeligen - vedermuggen	Chironomidae	Trissocladius brevipalpis	larve		1		11
		Telmatopelopia nemorum	larve	30	63	61	11
		Telmatopelopia nemorum	pop	1		3	
		Xenopelopia	larve				1
Tweevleugeligen - overig	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	larve		2		1
		Chaoborus	larve		1		
	Culicidae	Mochlonyx velutinus complex	larve	40		39	
		Mochlonyx velutinus complex	pop	5		2	
		Culicidae	pop	412	2	150	
		Culiseta annulata	larve				1
		Culiseta morsitans	larve	4	10	7	4
		Ochlerotatus	larve		5		9
		Ochlerotatus cantans	larve	1		68	1
		Ochlerotatus rusticus	larve		14		5
		Dixidae	Dixella amphibia	larve			6
		Dolichopodidae	larve	1			
		Limoniidae	larve				1
		Helius	larve				8
		Pediciidae	Tricyphona	larve			1
		Psychodidae	Pneumia	larve			3
		Ptychopteridae	Ptychoptera minuta	larve			2
		Sciomyzidae	Sciomyzidae	larve			1
		Tabanidae	Hybomitra		1		
Tweekleppigen	Sphaeriidae	Pisidium obtusale					7
Slakken	Lymnaeidae	Stagnicola				4	4
	Planorbidae	Segmentina nitida				1	1

Polder De Bombay, Doezum				plot 1		plot 2	
				16-4-2020	12-11-2020	16-4-2020	12-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal			
Bloedzuigers	Erpobdellidae	Trocheta	juveniel		1		
		Trocheta pseudodina		1			
Borstelwormen	Enchytraeidae	Enchytraeidae		1	2	4	2
	Lumbricidae	Lumbricidae			2		
	Lumbriculidae	Lumbriculus variegatus		3	1	1	
		Rhynchelmis limosella			1		
		Stylogdrilus heringianus			1		
	Naididae	Aulophorus furcatus			1		
		Dero		1			
		Nais communis		21	1	3	3
		Pristina proboscidea			5	2	1
		Tubificinae		5		5	
		Tubifex tubifex		1			
Platwormen	Planariidae	Polycelis nigra/tenuis				1	1
	Dugesidae	Schmidtea				6	1
Watermijten	Hydryphantidae	Euthyas truncata	adult	3	7		5
		Euthyas truncata	nimf		1	4	3
		Hydryphantes	nimf	2	1		
		Hydryphantes hellichi	adult	1	2	1	
		Hydryphantes hellichi	nimf	2		1	
		Parathyas	nimf	1			1

Polder De Bombay, Doezum				plot 1		plot 2	
				16-4-2020	12-11-2020	16-4-2020	12-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal			
Watermijten	Hydryphantidae	Parathyas colligera	adult	5	1		1
		Parathyas dirempta	adult	7	1	1	1
		Parathyas pachystoma	adult	3		2	
	Piersigiidae	Piersigia intermedia	adult	2	3		
	Pionidae	Pionidae	nimf		1		
		Acercopsis pistillifer	adult	1			
		Tiphys latipes	adult	5			
Kreeftachtigen	Asellidae	Asellus aquaticus		314	277	212	44
		Proasellus meridianus		12	1	105	27
	Crangonycidae	Crangonyx pseudogracilis		219	174	193	30
Kevers	Curculionidae	Tanyssphyrus lemnae	adult	1			
	Dytiscidae	Agabus	larve		1		
		Agabus bipustulatus	adult	4		5	1
		Agabus bipustulatus	larve	22	4	7	20
		Dytiscus	larve	2			
		Hydroporus	larve	1			
		Hydroporus angustatus	adult	10	5	4	
		Hydroporus gyllenhalii	adult			1	
		Hydroporus incognitus	adult	1			
		Hydroporus neglectus	adult	1			
		Hydroporus nigrita	adult	12	2	1	
		Hydroporus palustris	adult	1			1
		Hydroporus planus	adult			1	
		Hydroporus striola	adult	7		2	
		Ilybius ater	adult	1		1	
		Ilybius guttiger	adult	2			
		Ilybius guttiger	larve		9		
		Laccornis oblongus	adult			1	
		Liopterus haemorrhoidalis	adult			1	
	Hydraenidae	Hydraena palustris	adult	2		1	
		Hydraena testacea	adult	6		6	
		Ochthebius minimus	adult	6		3	
	Hydrophilidae	Anacaena	larve				2
		Anacaena globulus	adult	7	1	3	
		Anacaena limbata	adult	9		8	
	Hydrophilidae	Anacaena lutescens	adult			3	
		Cercyon convexiusculus	adult	5			
		Coelostoma orbiculare	adult	1			
		Cymbiodyta marginellus	adult	6		4	
		Enochrus coarctatus	adult	1			
		Helophorus aequalis	adult	19	1		
		Helophorus brevipalpis	adult				1
		Helophorus grandis	adult	22	1	10	
		Helophorus obscurus	adult	10		4	1
		Hydrobius	adult	3	1	4	
		Hydrobius	larve			1	
	Scirtidae	Cyphon	larve	3	3	9	10
		Cyphon padi	adult	2			
		Microcara testacea	larve	610	486	613	240
Wantsen	Hebridae	Hebrus ruficeps	adult	1			
	Saldidae	Chartoscirta cincta	adult	2			1
Kokerjuffers	Beraeidae	Beraea pullata	larve	2		2	
	Limnephilidae	Glyptotaelius pellucidus	larve		5		12
		Glyptotaelius pellucidus	pop			1	
		Limnephilidae	larve				1
		Limnephilus	larve		13		13
		Limnephilus flavicornis	larve	2		8	

Polder De Bombay, Doezum				plot 1		plot 2	
				16-4-2020	12-11-2020	16-4-2020	12-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal			
Kokerjuffers	Phryganeidae	Trichostegia minor	larve	12	40	7	18
Tweevleugeligen - dansmuggen	Chironomidae	Chironomus	larve		22		30
		Chironomus	pop	3		1	
		Chironomus luridus agg.	larve	3			
		Chironomus parathummi	larve	7	8	4	28
		Polypedilum uncinatum agg.	larve	141		69	6
		Polypedilum uncinatum agg.	pop	5			
		Parapsectra	larve	1			
		Chaetocladius piger gr.	larve	7		4	
		Limnophyes	larve				1
		Limnophyes asquamatus	larve			11	
		Limnophyes minimus agg.	larve		2		
		Paralimnophyes longiseta	larve	1	3	4	11
		Trissocladius brevipalpis	larve		1		
		Krenopelopia binotata	larve	3	5		
		Natarsia punctata	larve	1		5	
		Telmatopelopia nemorum	larve	21	18	5	4
		Xenopelopia	larve		6		45
Tweevleugeligen - overig	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	larve	2		3	1
	Chaoboridae	Chaoborus pallidus	larve		1		
	Culicidae	Anopheles claviger	larve			1	1
		Culicidae	larve	5			
		Culicidae	pop	5	58	2	45
		Culiseta	larve	1			2
		Culiseta annulata	larve		27		6
		Culiseta morsitans	larve	11	5	15	8
		Ochlerotatus	larve			3	
		Ochlerotatus cantans	larve	14		4	
	Cylindrotomidae	Triogma trisulcata	pop	1			
	Dixidae	Dixella amphibia	larve	1	18	11	12
		Dixella amphibia	pop			4	
	Limoniidae	Helius	larve	2		5	5
	Psychodidae	Clytocerus	larve		1		
		Peripsychoda	larve	2			
		Pneumia	larve		7		
	Ptychopteridae	Ptychoptera	pop			1	
		Ptychoptera minuta	larve		4		2
	Syrphidae	Helophilus	larve		3		3
	Tipulidae	Tipulidae	larve	2			
Tweekleppigen	Sphaeriidae	Pisidium milium					1
		Pisidium obtusale		7	3	32	7
		Sphaerium	juveniel		1		
		Sphaerium nucleus		1			
Slakken	Lymnaeidae	Stagnicola		9	14	5	14
	Physidae	Aplexa hypnorum		2		2	
	Planorbidae	Bathyomphalus contortus		2			
		Planorbarius corneus		1			
		Planorbis planorbis		3			
		Segmentina nitida		20			

Doezumermieden, Doezum				plot 1		plot 2		plot 3		
				17-4-2020	12-11-2020	17-4-2020	12-11-2020	17-4-2020	12-11-2020	
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal						
Bloedzuigers	Erpobdellidae	Erpobdella testacea	juveniel	3				4		
		Trocheta								
	Glossiphoniidae	Trocheta pseudodina		2		5		4		
		Glossiphonia complanata								
		Helobdella stagnalis		1		3		1		
		Theromyzon tessulatum	1							
Borstelwormen	Enchytraeidae	Enchytraeidae		3	6	2	6	4	3	
	Lumbricidae	Lumbricidae				1		7	1	
	Lumbriculidae	Lumbriculidae						2		
		Lumbriculus variegatus				17	3	59	16	
	Naididae	Rhynchelmis limosella						2	1	
		Rhynchelmis tetratheca				5	2	7		
		Styiodrilus heringianus				1				
		Aulophorus furcatus						1		
		Chaetogaster limnaei						1		
		Dero digitata				2				
		Dero dorsalis				1		3		
		Nais communis		3	2	2	3			
		Pristina				1				
		Pristina proboscidea		1				1		
		Slavina appendiculata				5				
		Tubificinae		2		10	57	17	1	
		Aulodrilus japonicus				2	9			
		Limnodrilus claparedianus						1		
	Limnodrilus hoffmeisteri				3	2	12			
	Potamothrix heuscheri				19					
	Platwormen	Dendrocoelidae	Dendrocoelum lacteum						3	
Dugesiidae		Schmidtea						1		
Watermijten	Hydrachnidae	Hydrachna	nimf					1		
	Hydryphantidae	Euthyas truncata	adult	18	4					
		Euthyas truncata	nimf	1						
		Hydryphantes	nimf	7	1			1		
		Hydryphantes hellichi	nimf			3				
		Hydryphantes planus	adult	2	1			1		
		Hydryphantes ruber	adult	4		1				
		Parathyas	nimf			6	1	1		
		Parathyas colligera	adult	2	1	4	6			
		Parathyas dirempta	adult	1	1					
		Parathyas pachystoma	adult			4	12			
	Piersigiidae	Piersigia intermedia	adult	5		21	15			
		Piersigia intermedia	nimf			1				
	Pionidae	Pionidae	nimf			9				
		Thyopsis cancellata	adult			1				
Tiphys latipes		adult			19					
Kreeftachtigen	Crangonyctidae	Crangonyx pseudogracilis		10	1	93	7	80	99	
	Asellidae	Asellus aquaticus		113	431	28	12	162	220	
		Proasellus meridianus		122	9	1	1			
Kevers	Curculionidae	Tanysphyrus lemnae	adult					1		
	Dryopidae	Dryops	adult					3		
		Dryops	larve			1				
		Dryops luridus	adult					1		
	Dytiscidae	Acilius canaliculatus	adult	1						
		Agabus	larve			1		1		
		Agabus bipustulatus	adult	2	1					
		Agabus bipustulatus	larve	20	9					
		Dytiscus	larve	1					1	
		Dytiscus dimidiatus	larve	1						

Doezumermieden, Doezum				plot 1		plot 2		plot 3	
				17-4-2020	12-11-2020	17-4-2020	12-11-2020	17-4-2020	12-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal					
Kevers	Dytiscidae	Hydroporus angustatus	adult			8		9	
		Hydroporus incognitus	adult			4	1		
		Hydroporus neglectus	adult	1		1			
		Hydroporus scalesianus	adult			6		1	2
		Ilybius ater	adult	1					
		Ilybius guttiger	larve		3				1
		Laccophilus minutus	adult					1	
		Liopterus haemorrhoidalis	adult					5	1
	Hydraenidae	Hydraena britteni	adult			1			2
		Hydraena palustris	adult					5	2
		Hydraena testacea	adult	1		2	2	5	2
		Limnebius aluta	adult			3		2	4
		Ochthebius minimus	adult	1		2	1		
	Hydrochidae	Hydrochus brevis	adult	8	1			1	
		Anacaena globulus	adult					1	
	Hydrophilidae	Anacaena limbata	adult	6		18	1	52	21
		Anacaena lutescens	adult	2		2		7	1
		Cercyon convexusculus	adult	4		2		1	
		Cercyon ustulatus	adult					1	
		Coelostoma orbiculare	adult	2					
		Cymbiodyta marginellus	adult	5		1		5	
		Enochrus coarctatus	adult					6	
		Helophorus aequalis	adult	7		5		3	
		Helophorus brevipalpis	adult			1			
		Helophorus grandis	adult	30		46	1	7	
		Helophorus obscurus	adult	8		4		3	1
	Hydrophilidae	Hydrobius	adult	1		2			
		Hydrobius	larve	1		2			
	Hydrophilidae	Laccobius bipunctatus	adult			4			
		Noterus crassicornis	adult					9	1
	Noteridae	Cyphon	larve	210	208	4	163	118	67
		Cyphon hilaris	adult					1	
	Scirtidae	Cyphon padi	adult			1			
		Microcara testacea	larve	830	524	9	202	72	305
		Scirtes	larve						2
		Scirtes haemisphaericus	adult					5	
Wantsen	Corixidae	Cymatia coleoptrata	adult					1	
		Hesperocorixa sahlbergi	adult					2	
	Gerridae	Gerris lateralis	adult					3	
		Hebrus pusillus	adult			1			
	Hebridae	Hebrus ruficeps	adult			10		3	
		Hydrometra gracilentia	adult						1
	Hydrometridae	Ilyocoris cimicoides	adult					1	
		Nepa cinerea	adult			1			
	Nepidae	Notonecta glauca	adult					1	1
		Microvelia buenoi	adult			5	3	14	31
Vlinders	Crambidae	Microvelia reticulata	adult					2	1
		Cataclysta lemnata	larve						2
Kokerjuffers	Beraeidae	Beraea pullata	larve			15	19		
		Glyptotaelius pellucidus	larve		8				27
	Limnephilidae	Limnephilus	larve						9
		Limnephilus incisus	larve					1	
		Limnephilus flavicornis	larve					3	
		Trichostegia minor	larve	11	22			3	24
Tweevleugeligen - vedermuggen	Chironomidae	Chironomus	larve			4	102	24	226
		Chironomus	pop			2		1	
		Chironomus parathummi	larve			16	51	1	69

Doezumermieden, Doezum				plot 1		plot 2		plot 3	
				17-4-2020	12-11-2020	17-4-2020	12-11-2020	17-4-2020	12-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal					
Tweevleugeligen - vedermuggen	Chironomidae	Paratendipes nudisquama	larve			18			
		Polypedium uncinatum agg.	larve	164	22	2		3	
		Synendotendipes	larve			17	11		1
		Parapsestra	larve			1			
		Paratanytarsus tenellulus	larve					1	3
		Zavrelia pentatoma	larve			8	13		
		Chaetocladius piger gr.	larve			2		13	
		Corynoneura scutellata agg.	larve					1	
		Limnophyes	larve		1	2	1		1
		Limnophyes asquamatus	larve	2					3
		Metriocnemus fuscipes	larve					1	
		Metriocnemus hirticollis agg.	larve			1			
		Metriocnemus scirpi	larve						1
		Paralimnophyes longiseta	larve	2	22		1		5
		Pseudorthocladius	larve			1	1		1
		Pseudosmittia	larve	1	8		1		
		Trissocladius brevipalpis	larve		31				3
		Krenopelopia binotata	larve			41	13	12	46
		Natarsia punctata	larve			105	25	2	
		Telmatopelopia nemorum	larve	64	47			9	32
		Xenopelopia	larve			1	17		56
Tweevleugeligen - overig	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	larve			86	7	6	
	Chaoboridae	Chaoborus crystallinus	larve					10	5
		Chaoborus crystallinus	pop					2	
		Chaoborus pallidus	larve					5	5
		Anopheles claviger	larve					1	
	Culicidae	Culicidae	larve		55				
		Culicidae	pop	37	3		7	1	2
		Culiseta	larve				1		
		Culiseta annulata	larve		5		5		
		Culiseta morsitans	larve	13	41			3	29
		Ochlerotatus	larve	1					
		Ochlerotatus cantans	larve	15	2	11		1	
		Ochlerotatus rusticus	larve	1	82				
	Cylindrotomidae	Triogma trisulcata	pop			1			
	Dixidae	Dixella amphibia	larve		2		6	18	19
	Dolichopodidae	Dolichopodidae	larve		1				
	Limoniidae	Euphyllidorea	larve					1	
		Helius	larve	1		6	4	3	3
		Phyllidorea	larve			1			
		Pilaria	larve				1		
	Psychodidae	Clytocerus	larve						1
		Jungiella	larve		2				
		Pericoma	larve				1		
		Peripsychoda	larve			53	8		
		Pneumia	larve		1		12		4
		Psychodidae	larve			5	5		
		Psychodidae	pop			1			
		Tonnoiriella	larve				14		6
	Ptychopteridae	Ptychoptera	larve			42	34		
		Ptychoptera minuta	larve					6	5
		Ptychoptera minuta	pop			3			
	Sciomyzidae	Tetanocera	larve						1
	Syrphidae	Helophilus	larve		3				
	Tabanidae	Chrysops relictus	larve					1	
		Hybomitra	larve					3	1
	Tipulidae	Tipulidae	larve			11			
		Tipulomorpha	pop			1			

Doezermieden, Doezum				plot 1		plot 2		plot 3	
				17-4-2020	12-11-2020	17-4-2020	12-11-2020	17-4-2020	12-11-2020
Hoofdgroep	familie	taxon	stadium	aantal					
Tweekleppigen	Sphaeriidae	Pisidium	juveniel			934		32	6
		Pisidium casertanum		6		265	1886		42
		Pisidium milium				280	57		
		Pisidium obtusale		11		16	57	320	60
		Pisidium subtruncatum				109			
		Sphaerium nucleus				2			312
Slakken	Bithyniidae	Bithynia tentaculata	juveniel						2
	Lymnaeidae	Lymnaeidae				1			
		Galba truncatula				1			
		Stagnicola		21	8			1	6
	Physidae	Physa fontinalis							1
	Planorbidae	Bathymorphus contortus				7	12	1	5
		Planorbis corneus						1	4
		Planorbis planorbis		1					
		Segmentina nitida				27	37	252	341
	Valvatidae	Valvata cristata				6	16		4

Bijlage 2 Vegetatieopname en structuurkartering

Gebied Steekproefcirkel	Liefstingsbroek		Harener Wildernis		Westerbroek	
	spc1	spc2	spc1	spc2	spc1	spc2
opnemer	J.Tonckens	J.Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens
datum	7-7	7-7	29-7	29-7	28-7	28-7
jaar	2020	2020	2020	2020	2020	2020
coor_x	271030	270996	238696	238781	240732	240638
coor_y	558767	558843	577071	576959	578776	578814
bedekking boomlaag > 20	0	10	0	80	0	0
bedekking boomlaag <20	60	70	80	10	2	80
bedekking struiklaag 2-10	5	5	10	20	15	10
bedekking struiklaag 0,5-2		0	2	0	0	2
bedekking kruidlaag	80	50	40	40	80	20
bedekking moslaag	1	1	30	30	20	10
bedekking strooisellaag	100	100	100	50		100
hoogte boomlaag			18	20	15	14
hoogte struiklaag			6	6	5	6
hoogte kruidlaag					0,9	
open water	nee	nee	nee	nee	ja	nee
eilandjes	ja	nee	ja	ja	nee	ja
kluiten	nee	nee	nee	nee	ja	nee
bodem	vast	vast	droog	droog	plasdras	plasdras
dood hout	ja	ja	ja	ja	ja	ja
pollen/horsten	ja	ja	nee	nee	ja	ja
diam dikste boom	20	50	35	40	17	15
veenmos	nee	nee	ja	ja	ja	nee
lichthoeveelheid	halfschaduw	halfschaduw	donker	donker	licht	donker
aantal soorten	18	17	17	22	20	14
boomlaag						
Zwarte els	2b		3	5		4
Zomereik	2b	4		r		
Zachte berk	2a	r	3	2a		
struiklaag						
Grauwe wilg		2a			r	
Zwarte els	+		2a	2b	r	2a
Zomereik				r		
Wilde lijsterbes	r		+	+		
Amerikaans krenteboompje			r			
Zachte berk					2b	r
Vuilboom	r	r				
kruidlaag						
Zomereik			r	r		
Wilde lijsterbes				r		
Zwarte els				+		
Zachte berk	r				+	
Rhododendron					r	
Riet			2a	2m	2a	
Oeverzegge						+
Grote egelskop	1					
Gele lis	2a	+			+	
Hoge cyperzegge					1	2a
Mannagras	3	2a	2a			
Stijve zegge	3	2b		+		
Pluimzegge					3	2a
Wolfspoot					+	
Braam			+	2a		
Moeraswalstro	1	1				

Gebied	Liefstingsbroek		Harener Wildernis		Westerbroek	
Steekproefcirkel	spc1	spc2	spc1	spc2	spc1	spc2
opnemer	J.Tonckens	J.Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens
datum	7-7	7-7	29-7	29-7	28-7	28-7
jaar	2020	2020	2020	2020	2020	2020
coor_x	271030	270996	238696	238781	240732	240638
coor_y	558767	558843	577071	576959	578776	578814
Zompzegge					1	
Fioringras		2m		1		
Hennegras			+	1		
Brede stekelvaren	r		2b	2b		r
Grote wederik	1	+		+		
Bitterzoet	+					
Pitrus		r			2a	r
Moeraswederik					3	
Wilde kamperfoelie			+	2a		
Dauwbraam				+		
Moerasstruisgras			1			
Sterrekroos (G)		2m				2b
Ijle zegge					2m	1
Ruw beemdgras	2m	2m				
Elzenzegge	2a	2a				
Blaaszegge	r	+				
kruipende boterbloem		+				
moslaag						
Fijn laddermos			2m		2m	2m
Gewoon puntmos				1	2m	
Gewoon sterrenmos			2m	2m	1	1
Haakveenmos			2b	2b		
Gewoon dikkopmos			2m	1	2a	2m
Gesnaveld klauwtjesmos					2a	2m
Gewimperd veenmos					2m	
Beekmos		1				

Gebied	Lettelberterpetten			Leeksterhoofddiep		Pasop	
Steekproefcirkel	spc1	spc2	spc3	spc2	spc3	spc1	spc2
opnemer	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens
datum	10-7	10-7	25-10	10-7	10-7	4-8	4-8
jaar	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020
coor_x	224350	224390	224506	223936	223892	221155	221249
coor_y	578619	578398	578344	577704	577663	580675	580421
bedekking boomlaag > 20	0	0	0	0	0	0	0
bedekking boomlaag <20	70	60	25	75	85	70	70
bedekking struiklaag 2-10	25	70	60	50	30	50	40
bedekking struiklaag 0,5-2	1	2		0	0	0	5
bedekking kruidlaag	70	70	40	80	70	50	60
bedekking moslaag	1	20	80	40	15	5	20
bedekking strooisellaag	100	60			30		
hoogte boomlaag	18	16	14	12	14	14	14
hoogte struiklaag	6	10	6	6	4	7	8
hoogte kruidlaag	1,5	1	0,9	1,2	0,8	0,8	0,8
open water	nee	ja	poeltjes	ja	ja	ja	dras
eilandjes	nee	ja	ja	ja	ja	ja	ja
kluiten	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
bodem	droog	plasdras	zompig	plasdras	plasdras	plasdras	plasdras
dood hout	nee	ja	ja	nee	gering	nee	gering
pollen/horsten	nee	ja	ja	ja	ja	ja	ja

Gebied	Lettelberterpetten			Leeksterhoofddiep		Pasop	
Steekproefcirkel	spc1	spc2	spc3	spc2	spc3	spc1	spc2
opnemer	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens
datum	10-7	10-7	25-10	10-7	10-7	4-8	4-8
jaar	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020
coor_x	224350	224390	224506	223936	223892	221155	221249
coor_y	578619	578398	578344	577704	577663	580675	580421
diam dikste boom	40	50	25	20	15	30	18
veenmos	nee	nee	25-50%	nee	nee	nee	nee
lichthoeveelheid	donker	donker	halfschaduw	halfschaduw	halfschaduw	donker	halfschaduw
aantal soorten	23	33	34	22	21	33	27
boomlaag							
Zwarte els	4	4	2b	4	5	4	4
struiklaag							
Grauwe wilg	2b	4	2a	4	2a	4	2a
Zwarte els	2a			2a	2b		2b
Wilde lijsterbes	r		r				2a
Zachte berk							r
Zwarte bes	r	+					+
Crateagus monogyna	r	r	r				
Gewone es							r
Vuilboom			3				
kruidlaag							
Grauwe wilg						+	
Riet	2b		1		1	1	
Hennegras	1	2a		+		2m	1
Melkeppe	1	+		2a	r		1
Gele lis		+	1	1	1	1	1
Pluimzegge		2a	2a	2a	2b	2b	2b
Grote wederik	1	1	1	1	1	1	
Bitterzoet	1	+	1	2a	2b	2a	2a
Brede stekelvaren	1	1	1	1	+	1	+
Smalle stekelvaren		1	1		1	1	
Wolfspoot	+	+	1			r	
Moeraswalstro		r	2m	+		r	
Zomereik		+				r	
Wilde lijsterbes	r	+	1	r		+	r
Crateagus monogyna		r				r	
Gelderse roos						r	
Zwarte els		+					
Vogelkers		r					
Klein kroos			2a				
Liesgras			2a		2a	2a	+
Oeverzegge	3		+	2b	2b		
Grote egelskop		2a					
Holpijp	+	1	r				
Hoge cyperzegge			+			1	+
Braam	2a	2b	+	+	+	1	2a
Framboos		2a					
Zompzegge		+					+
Kleine watereppe						r	
Fioringras	+					2m	
Echte valeriaan					r		
Blauw glidkruid						+	
Wijfjesvaren		1					
Lidrus						r	
Grote kattenstaart							r
Grote brandnetel						r	
Pitrus		+	2a				
Gewone eikvaren			+				
Moeraswederik						1	

Gebied	Lettelberterpetten			Leeksterhoofddiep		Pasop	
Steekproefcirkel	spc1	spc2	spc3	spc2	spc3	spc1	spc2
opnemer	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens
datum	10-7	10-7	25-10	10-7	10-7	4-8	4-8
jaar	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020
coor_x	224350	224390	224506	223936	223892	221155	221249
coor_y	578619	578398	578344	577704	577663	580675	580421
Gestreepte witbol				1	+	+	
Gewone dotterbloem						r	
Watermunt			+	1		+	
Ijle zegge		+		+			
Koninginnekruid	1			1			
Reuzenbalsemien	1	1	+				
Moerasandoorn		+					
Gewone engelwortel				1			r
Moerasvaren				r			
Wateraardbei							+
Roos (g)							r
Ruw beemdgras			+				
moslaag							
Haakveenmos			3				
Fijn laddermos	1	2a	2b	2a	2a	2m	2a
Gewoon puntmos		2m			2m	1	1
Gewoon sterrenmos	2m	2a	2a		2a	2m	2a
Gewoon dikkopmos			2m				2m
Gesnaveld klauwtjesmos			2m		1		1
Zwartsteelstermos				3			
Elzenmos			+				
Gewoon viltsterrenmos						1	
Glanzend platmos	+	+	+		+		
Viertandmos			+				

Gebied	Bakkerom		Bombay		Doezumermieden		
Steekproefcirkel	spc1	spc2	spc1	spc2	spc1	spc2	spc3
opnemer	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens
datum	31-7	31-7	31-7	31-7	31-7	31-7	31-7
jaar	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020
coor_x	217467	217391	212407	212448	211338	211063	210097
coor_y	579711	579986	582671	582648	580982	581109	579557
bedekking boomlaag > 20	0	0	0	0	80	0	0
bedekking boomlaag <20	70	20	20	40	0	0	0
bedekking struiklaag 2-10	35	80	90	60	20	95	100
bedekking struiklaag 0,5-2	2	5	0	0	0	0	0
bedekking kruidlaag	50	35	40	35	60	15	15
bedekking moslaag	20	15	3	3	3	3	10
bedekking strooisellaag	30		50	70			100
hoogte boomlaag	12	12	14	14	21	0	0
hoogte struiklaag	6	8	7	6	7	5	5
hoogte kruidlaag			0,7	1,2		1	
open water	poeltjes	poeltjes		poeltjes	droog	dras	nee
eilandjes	ja	ja	ja	ja	geen	nee	nee
kluiten	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
bodem		niet goed begaanbaar	vast	verend	stevig	drijvende kragge	drijvende kragge
dood hout	gering	nee	gering	gering	ja	nee	
pollen/horsten	ja	nee	nee	nee	nee	nee	nee

Gebied	Bakkerom		Bombay		Doezermieden		
Steekproefcirkel	spc1	spc2	spc1	spc2	spc1	spc2	spc3
opnemer	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens
datum	31-7	31-7	31-7	31-7	31-7	31-7	31-7
jaar	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020
coor_x	217467	217391	212407	212448	211338	211063	210097
coor_y	579711	579986	582671	582648	580982	581109	579557
diam dikste boom	25	20	26	29	40	n.v.t	4
veenmos	5-12%	nee	nee	nee	nee	nee	10%
lichthoeveelheid	halfschaduw	halfschaduw	halfschaduw	halfschaduw	donker	donker	donker
aantal soorten	27	16	27	25	22	13	17
boomlaag							
Zwarte els	4	2b	2b	3	5		
struiklaag							
Grauwe wilg	3	5	5	4		5	5
Zwarte els	+	+			2a		
Wilde lijsterbes					2a		
Gewone vlier					r		
kruidlaag							
Grote lisdodde						1	r
Waterzuring						+	
Riet	1			2m	2b	1	2a
Hennegras	2a	2a	2m		2a	2m	1
Melkeppe	1	1	+				+
Gele lis	+	+	1	1	1		
Pluimzegge	2a					+	
Grote wederik	1	2b	+	2a	+		
Bitterzoet	1	1	+	1	2b		
Brede stekelvaren	2a	2a	2a	2a	2a		+
Smalle stekelvaren	r		+	+		+	+
Wolfspoot	1	+		+			1
Moeraswalstro	+	+			1	+	
Zomereik	r						
Wilde lijsterbes			r				
Crateagus monogyna			r				
Klein kroos		2a					
Holpijp				+		1	
Hoge cyperzegge			r				
Mannagras			2a				
Kale jonker			r	r	+		
Stijve zegge							+
Braam	1			2a	+		
Zompzegge	r		r				
Fioringras	+		2m	2m	2m		
Blauw glidkruid	+		+	+			
Lidrus			+		+		
Grote brandnetel					r		
Pitrus			r	+			
Gewone eikvaren	r						
Moeraswederik			2a				+
Gestreepte witbol			r	r			
Watermunt			1	+		2a	
Moerasstruisgras	2m						
Moerasvaren	1						
Wateraardbei		1		r			
Pinksterbloem					+		
Moerasspirea						1	
Rietgras			+				
Ruw beemdgras				+			
Reukgras		r		r			

Gebied	Bakkerom		Bombay		Doezermieden		
Steekproefcirkel	spc1	spc2	spc1	spc2	spc1	spc2	spc3
opnemer	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens	J. Tonckens
datum	31-7	31-7	31-7	31-7	31-7	31-7	31-7
jaar	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020
coor_x	217467	217391	212407	212448	211338	211063	210097
coor_y	579711	579986	582671	582648	580982	581109	579557
Snavelzegge							1
moslaag					+		
Haakveenmos	2a						2a
Gewimperd veenmos							2a
Veenmos verz							2a
Fijn laddermos	2m	2a	2m	2m	2m	2m	2m
Gewoon puntmos	2m	2a		1		2m	2m
Gewoon sterrenmos	1		1	2m	1		
Gewoon dikkopmos			2m		2m		2m
Gesnaveld klauwtjesmos			2m	2m			
Gewoon haarmos	2m						
Gedrongen kantmos				1			
Glanzend platmos					+		

Bijlage 3 Overzicht kenmerken steekproefcirkels

Locatie	SPC	licht	structuur	hydrologie	ontstaanswijze	voeding	bodem	voedselrijkdom	zomer
Bakkerom	1	halfschaduw	gelaagd bos	winterinundatie	petgaten	regenwater	vast	matig voedselrijk	nat
Bakkerom	2	halfschaduw	dicht wilgenstruweel	winterinundatie	petgaten	regenwater	modderig	matig voedselrijk	nat
Bombay	1	halfschaduw	dicht wilgenstruweel	winterinundatie	petgaten	grondwater/regenwater	vast	matig voedselrijk	uitdrogend
Bombay	2	halfschaduw	dicht wilgenstruweel	winterinundatie	petgaten	regenwater	verend	matig voedselrijk	uitdrogend
Doezumermieden	1	donker	opgaand elzenbos	winterinundatie	petgaten	regenwater	vast	matig voedselrijk	vroeg uitdrogend
Doezumermieden	2	donker	dicht wilgenstruweel, jong	winterinundatie	petgaten	grondwater	golvende kragge	matig voedselrijk	permanent nat
Doezumermieden	3	donker	dicht wilgenstruweel	winterinundatie	petgaten	regenwater	vast	matig voedselrijk	vroeg uitdrogend
Harener wildernis	1/2	donker	opgaand elzenbos	winterinundatie	verbossing	regenwater	vast	matig voedselrijk	droog
Leeksterhoofddiep	2/3	halfschaduw	laagblijvend bos	overstroming	verlanding	oppervlaktewater/overstroming	modderig	matig voedselrijk	nat
Lettelberterpetten	1	donker	opgaand elzenbos	uitdrogend	petgaten	regenwater	vast	matig voedselrijk	droog
Lettelberterpetten	2	donker	half open bos		petgaten	regenwater	modderig	matig voedselrijk	dras
Lettelberterpetten	3	halfschaduw	laagblijvend bos	dras	petgaten	regenwater	vast	voedselarm	dras
Liefstingsbroek	1/2	halfschaduw	opgaand elzenbos	winterinundatie	beekloop	grondwater/regenwater	vast	matig voedselrijk	droog
Pasop	1	donker	gelaagd bos	winterinundatie	petgaten	grondwater/regenwater	modderig	matig voedselrijk	nat
Pasop	2	halfschaduw	gelaagd bos	winterinundatie	petgaten	regenwater	modderig	matig voedselrijk	nat
Westerbroek	1	licht	open bos	winterinundatie	petgaten	regenwater	vast	matig voedselrijk	nat
Westerbroek	2	donker	jong elzenbos, staken	winterinundatie	verbossing	regenwater	vast	matig voedselrijk	nat

Bijlage 4 Voorkomen taxa in categorieën voor kwel en droogte + frequentie en pH-range

Data 46 broekbossen		Categorieën § 4.4, 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/probosidea</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>Bathymphalus 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

Data 46 broekbossen		Categorieën § 4.4, 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>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
	<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

Data 46 broekbossen		Categorieën § 4.4, 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				
	<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
	<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>Liopterus 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

Data 46 broekbossen		Categorieën § 4.4, 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				
Steenvliegen	<i>Nepa cinerea</i>																21,7	4,3	7,6	6,4
	<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>Glyptotendipes pallidus</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
	<i>Trichostegia minor</i>																84,8	4,3	7,6	6,1
Dansmuggen	<i>Chaetocladius piger</i> gr.																45,7	4,4	7,4	6,3
	<i>Chironomus acidophilus</i> agg.																28,3	4,8	7,3	6,5
	<i>Chironomus parathummi</i>																39,1	4,4	7	6,4
	<i>Chironomus riparius</i> agg.																28,3	4,5	7,6	6,4
	<i>Diplocladius cultriger</i>																6,5	6,7	7,2	6,9
	<i>Krenopelopia binotata</i>																41,3	4,9	7,4	6,5
	<i>Limnophyes asquamatus</i>																23,9	4,4	7,1	6
	<i>Metriocnemus fuscipes</i>																26,1	4,3	7,6	6,4
	<i>Micropsectra atrofasciata</i>																4,3	6,5	6,7	6,6
	<i>Micropsectra roseiventris</i>																10,9	5,9	7,2	6,5
	<i>Natarsia punctata</i>																41,3	4,4	7,1	6,4
	<i>Neozavrelia cuneipennis</i>																4,3	6,5	6,9	6,7
	<i>Parakiefferiella</i>																4,3	6,5	6,7	6,6
	<i>Paralimnophyes longiseta</i>																76,1	4,3	7,6	6,2
	<i>Paraphaenocladus impensus</i> agg.																26,1	5,8	7,2	6,5
	<i>Paraphaenocladus pseudirritus</i> agg.																15,2	4,8	6,8	6,1
	<i>Parapsectra</i>																4,3	6,1	6,6	6,4
	<i>Paratanytarsus tenellulus</i>																19,6	5,5	7,6	6,6
	<i>Paratendipes nudisquama</i>																10,9	5,9	7,4	6,5
	<i>Polypedilum cultellatum</i>																13,0	5,5	7,2	6,3
	<i>Polypedilum scalaenum</i>																6,5	5,9	6,7	6,2
	<i>Polypedilum uncinatum</i> agg.																89,1	4,3	7,6	6,3
	<i>Psectrotanytarsus varius</i>																13,0	4,3	7,6	6,4
	<i>Pseudorthocladus</i>																45,7	4,3	7,3	6,3
	<i>Pseudosmittia</i>																32,1	4,4	7,2	5,9
	<i>Rheocricotopus unidentatus</i>																19,6	5,8	7,2	6,4
	<i>Telmatopelopia nemorum</i>																80,4	4,3	7,6	6,2
	<i>Trissocladius brevipalpis</i>																23,9	4,8	7	6,1
	<i>Xenopelopia</i>																45,7	4,3	7,6	6,5
	<i>Zavrelia pentatoma</i>																19,6	5,8	7,6	6,8
Tweevleugeligen (overig)	<i>Aedes cinereus</i>																15,2	4,3	7,1	5,8
	<i>Anopheles claviger</i>																8,7	6,6	7	6,8
	<i>Austrolimnophila</i>																2,2	5,8	5,8	5,8
	<i>Chaoborus crystallinus</i>																19,6	4,3	7,6	6,2
	<i>Chaoborus flavicans</i>																6,5	4,3	7,2	6,2
	<i>Chaoborus pallidus</i>																26,1	4,3	7,6	6,4
Tweevleugeligen (overig)	<i>Clytocerus</i>																10,9	6,5	7,2	6,9
	<i>Culiseta annulata</i>																26,1	5,5	7,6	6,6

Data 46 broekbossen		Categorieën § 4.4, 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				
	<i>Culiseta morsitans</i>																89,1	4,3	7,6	6,2
	<i>Dixella aestivalis</i>																13,0	5,5	7,3	6,5
	<i>Dixella amphibia</i>																45,7	4,3	7,6	6,3
	<i>Eutonia barbipes</i>																8,7	6,1	7,4	6,7
	<i>Feuerborniella</i>																4,3	6,1	6,5	6,3
	<i>Jungiella</i>																28,3	4,5	7,6	6,6
	<i>Mochlonyx velutinus complex</i>																17,4	4,8	6,5	5,7
	<i>Ochlerotatus cantans</i>																65,2	4,3	7,6	6,3
	<i>Ochlerotatus punctor</i>																15,2	4,3	6,6	5,3
	<i>Ochlerotatus rusticus</i>																32,6	5,5	7,3	6,4
	<i>Oplodontha viridula</i>																23,9	5,9	7,6	6,8
	<i>Peripsychoda</i>																17,4	5,9	7,3	6,9
	<i>Phalacrocera replicata</i>																4,3	6,5	6,9	6,7
	<i>Ptychoptera albimana</i>																6,5	5,9	6,7	6,4
	<i>Ptychoptera contaminata</i>																32,6	4,5	7,6	6,5
	<i>Ptychoptera minuta</i>																54,3	4,3	7,6	6,3
	<i>Rhypholophus</i>																8,7	4,4	6,7	5,1
	<i>Tonnoiriella</i>																17,4	5,9	7,4	6,7
	<i>Tricyphona</i>																10,9	4,3	6,9	5,4
	<i>Triogma trisulcata</i>																37,0	4,5	7,2	6,3

Bijlage 5 Indicatorlijst broekbossen Groningen

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

Hoofdgroep	Taxon	indicatie							gevoeligheid			Opmerking
		Bronmilleu	Kwel	Buffering	Grondwater	Schaduw	hout	Vegetatiestructuur	Zure omstandigheden	Verdroging	Afname kwelintensiteit	
Bloedzuigers	<i>Glossiphonia concolor</i>					i			3	4	3	
Borstelwormen	<i>Lumbriculus variegatus</i>								4	4	4	
	<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>Stylodrilus brachystylus</i>	i	i		i				3	3	2	
	<i>Stylodrilus heringianus</i>		i		i				4	3	2	
	<i>Stylodrilus lemani</i>		i		i				3	2	2	
Slakken	<i>Anisus leucostoma</i>								3	2	3	
	<i>Aplexa hypnorum</i>		i	i					1	2	2	
	<i>Bathyomphalus contortus</i>								3	3	2	
	<i>Segmentina nitida</i>		i						4	2	2	
	<i>Valvata cristata</i>								3	2	2	
Tweekleppigen	<i>Pisidium milium</i>								2	2	3	
	<i>Pisidium obtusale</i>								3	2	4	
	<i>Pisidium pseudosphaerium</i>		i	i					2	2	2	
	<i>Sphaerium nucleus</i>								3	2	3	
Watermijten	<i>Aceropsis pistillifer</i>		i						3	3	2	
	<i>Arrenurus bifidicodulus</i>		i	i					2	2	2	
	<i>Arrenurus inexploratus</i>		i						2	2	2	
	<i>Arrenurus mediorotundatus</i>	i	i						4	2	1	
	<i>Euthyas truncata</i>					i			3	4	4	
	<i>Hydryphantes hellichi</i>		i	i					2	2	1	
	<i>Lobohalacarus weberi</i>		i					i	4	2	2	Met name in mossen
	<i>P. parviscutatus</i>		i					i	3	3	2	Met name in mossen
	<i>Parathyas barbiger</i>								4	4	4	bij sterke droogval soms dominant
	<i>Parathyas pachystoma</i>	i	i						3	3	2	
	<i>Piersigia intermedia</i>					i			3	4	4	
	<i>Piona clavicornis</i>			i					3	3	2	
	<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	
Watermijten	<i>Vietsia scutata</i>		i	i					1	2	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?

Hoofdgroep	Taxon	indicatie						gevoeligheid			Opmerking		
		Bronmilieu	Kwel	Buffering	Grondwater	Schaduw	hout	Vegetatiestructuur	Zure omstandigheden	Verdroging		Afname kwelintensiteit	
	<i>Agabus striolatus</i>		i						3	3	2	indicator organische belasting?	
	<i>Agabus sturmii</i>								4	4	4		
	<i>Agabus uliginosus</i>							i	4	4	4		
	<i>Agabus unguicularis</i>							i	4	4	4	met name in zure poelen	
	<i>Colymbetes fuscus</i>								4	4	4		
	<i>Dryops anglicanus</i>								3	4	4		mesotrofe milieus, laagveen
	<i>Dryops auriculatus</i>		i	i					1	3	2	larve groeit op in broekbossen	
	<i>Dytiscus dimidiatus</i>					i			3	4	4		
	<i>Enochrus ochropterus</i>							i	3	4	4		
	<i>Enochrus quadripunctatus</i>								i	4	3	4	mesotrofe milieus
	<i>Helochares punctatus</i>								i	4	4	4	
	<i>Hydraena britteni</i>		i							2	4	2	
	<i>Hydraena palustris</i>			i						3	4	2	
	<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	acidofiel
	<i>Hydroporus scalesianus</i>									4	4	4	
	<i>Hydroporus tristis</i>									4	4	4	
	<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	
	<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		
Wantsen	<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	3	2	semivoltien hoog- en laagveengebieden.	
	<i>Beraea pullata</i>	i	i						2	1	1		
	<i>Hagenella clathrata</i>								4	3	4		
	<i>Limnephilus auricula</i>			i					2	3	2		
	<i>Limnephilus incisus</i>								2	3	2		
	<i>Limnephilus stigma</i>							i	4	4	4		

Hoofdgroep	Taxon	indicatie							gevoeligheid			Opmerking
		Bronmilieu	Kwel	Buffering	Grondwater	Schaduw	hout	Vegetatiestructuur	Zure omstandigheden	Verdroging	Afname kwelintensiteit	
	<i>Oligotricha striata</i>								4	2	3	in diepere poelen
	<i>Trichostegia minor</i>								4	4	4	
Tweevleugeligen: dansmuggen	<i>Chaetocladius piger gr.</i>		i						4	3	2	met name in mossen
	<i>Krenopelopia binotata</i>		i	i				i	2	2	2	
	<i>Limnophyes asquamatus</i>								4	4	4	acidofiel, dominant bij verzuring
	<i>Micropsectra atrofasciata</i>		i						2	2	2	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>Paraphaenocladus impensus</i>	i	i						3	3	2	
	<i>P. pseudirritus agg.</i>	i	i						2	3	3	
	<i>Paratendipes nudisquama</i>		i						3	2	2	met name in vrij open gebieden
	<i>Pseudorthocladus</i>							i	4	3	4	met name in mossen
	<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: overig	<i>Eutonia barbipes</i>		i	i					2	2	2	
	<i>Jungiella</i>		i						4	3	2	
	<i>Mochlonyx velutinus complex</i>								4	4	4	acidofiel, dominant bij verzuring
	<i>Ochlerotatus punctator</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>Phalacrocerca 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
	<i>Triogma trisulcata</i>							i	4	4	4	in mos