

KRW-proef: bomen in de Nederrijn-Lek

Evaluatie eerste onderzoekjaar 2014



23 juli 2014 de zesde boom wordt afgezonken in de Nederrijn bij Wageningen



KRW-proef: bomen in de Nederrijn-Lek

Alexander Klink

**Hydrobiologisch Adviesburo Klink rapporten en
mededelingen nr. 138. December 2014 (HAK Project 466)
In opdracht van Rijkswaterstaat
Contactpersonen Prisca Duijn, Margriet Schoor en Henk van
Rheede**

Inhoudsopgave

INHOUDSOPGAVE	I
1. SAMENVATTING/RESUME	2
2. INLEIDING	4
3. MATERIAAL EN METHODEN	6
4. ANALYSE VAN DE GEGEVENS	16
5. LEVENSGEMEENSCHAP OP DE BEMONSTERDE BOMEN	21
6. DISCUSSIE	33
7. AANBEVELINGEN VOOR VERDER ONDERZOEK	36
8. LITERATUUR.....	38

1. Samenvatting/Resume

Samenvatting

Eind december 2013 zijn de eerste 3 bomen verankerd in de vistrap bij Maurik. In januari 2014 gevolgd door 6 bomen in de Lek bij Everdingen en in de afgelopen zomer zijn in de Nederrijn bij Wageningen 6 bomen afgezonken. Deze proef wordt uitgevoerd ten behoeve van de in 2027 te bereiken KRW doelen “schoon en ecologisch gezond water in de grote rivieren”.

De noodzaak om maatregelen te onderzoeken voor ecologisch herstel, zijn ingegeven door de EKR (Ecologische Kwaliteits Ratio) scores op de maatlaten van de KRW. De scores die met de reguliere monitoring worden gehaald zijn ontoereikend tot matig voor zowel de maatlat voor natuurlijke wateren als voor die van de sterk veranderende wateren.

De eerste resultaten van de proef zijn bemoedigend en laten zien dat bomen een impuls geven aan de biodiversiteit van de macrofauna in de Nederrijn-Lek met als gevolg een hogere EKR score ten opzichte van de bodem en stortsteen. Ze laten ook zien dat de permanente stroming in de vistrap bij Maurik leidt tot de kolonisatie van bijzondere stroomminnende soorten, met daarbij één soort dansmug (*Eukiefferiella minor*) nieuw voor Nederland.

De onderzochte boom in de vistrap bleek in het voorjaar dicht begroeid te zijn met de draadalg *Cladophora*. Deze is op haar beurt weer begroeid met verschillende groepen van kiezelalgen die het stapelvoedsel vormen voor de macrofauna. Uit de aangroei van deze algen op de bomen in de Nederrijn bij Wageningen blijkt dat ze nog in staat zijn om een op 6,5 m diep liggende boom te koloniseren. Blijkbaar dringt er zelfs op die diepte nog voldoende licht door. Het hoge aantal bijzondere soorten in de vistrap bij Maurik lijkt de resultante van:

- Plaatsing van de bomen in de winter en bemonstering in het voorjaar
- Permanente stroming
- Hoogwaardig voedsel (kiezelalgen) die zich op de *Cladophora* hebben gevestigd

De gestuwde Nederrijn-Lek staat een groot deel van het jaar nagenoeg stil en daardoor zijn de potenties als biotoop voor stroomminnende soorten (die hoog scoren op de maatlat) beperkt. Om inzicht in deze potentie te krijgen, zijn er bomen verankerd in stroomkuilen die ontstaan zijn stroomafwaarts van de kribkoppen. Ter vergelijking zijn er ook bomen in een raai naar ondieper water afgezonken. De kolonisatieduur van deze bomen bedroeg slechts 2 (zomer) maanden waarin één soort stroomminnende kokerjuffer zich heeft gevestigd op een boom in de stroomkuil en op een boom in het midden van de raai. We wachten met spanning af wat de voorjaarsbemonstering van 2015 zal opleveren. Het voorjaar is namelijk de periode waarin de meest kenmerkende soorten gevangen worden en daarom wordt hier ook het advies gegeven om de KRW monitoring niet meer in het najaar uit te voeren, maar te verplaatsen naar het voorjaar.

In de discussie wordt ingegaan op het feit dat stenen die begroeid zijn met mosselbanken een zeer lage biodiversiteit (en EKR score) hebben als gevolg van de massale vestiging van Slijkgarnalen (*Chelicorophium* soorten). Ook de bomen worden gekoloniseerd door deze mosselen (*Dreissena* soorten). Deze proef zal om die reden nog een looptijd moeten hebben van 3 jaar om te zien of de volwassen mosselen op de bomen eveneens leiden tot een sterke nivellering als gevolg van de Slijkgarnalen. Is dit inderdaad het geval, dan hebben we nu een relatief gunstig pionierseffect

gemeten van tijdelijke aard. We spreken hier de hoop uit dat een boom ecologisch toch meer potentie moet hebben dan stortstenen.

Resume

In late December 2013, the first three trees were anchored in the fish way at Maurik. In January 2014, followed by six trees in the Lek at Everdingen and last summer in the Lower Rhine at Wageningen 6 trees were sunk. This test is carried out for the WFD aims to achieve in 2027 "clean and ecologically sound water in the rivers."

The need to explore measures for ecological restoration, motivated by the EKR (Ecological Quality Ratio) scores on the metrics of the WFD. The scores that are taken with the regular monitoring are inadequate to moderate for both the yardstick for natural rivers as those for strongly affected waters.

The first results of the trial are encouraging and show that trees give a boost to the biodiversity of macroinvertebrates in the Lower Rhine Lek resulting in a higher score compared to the EKR of the river bottom and the rocks applied to the banks and groynes. They also show that the continuous flow in the fishway at Maurik lead to the colonization of special rheophilic species, accompanied by one kind of midge (*Eukiefferiella minor*) that is new to the Netherlands.

The investigated tree in the fishway appeared in the spring to be overgrown with algae *Cladophora*. That in turn was covered with different groups of diatoms which form the staple food for macroinvertebrates. From the growth of these algae on the trees in the Lower Rhine at Wageningen shows that they are still able to colonize a 6.5 m deep tree. Apparently even at that depth sufficient light is present for photosynthesis. The high number of rare species in the fishway at Maurik seems the result of:

- Placement of the trees in the winter and sampling in spring
- Continuous flow
- High-quality food (diatoms) who have settled in the *Cladophora*

The dammed Lower Rhine-Lek is almost stagnant for a large part of the year, and therefore the potential as habitat for rheophilic species (with high scores on the metric) is limited. To gain insight into this potential, trees are anchored in current pits that are formed downstream of the groyne heads. For comparison, also trees were sunk in shallower parts of the groyne fields. Colonization time of these trees was only 2 (summer) months when one type rheophilic caddis fly has settled on a tree in the current pit and a tree in the middle on middle depth. We wait with baited breath for what will yield the year 2015 sampling. Spring is a period when the most characteristic species are caught and therefore the advice is given: not perform an autumn WFD monitoring, but move it to the spring.

The discussion focuses on the fact that stones are covered with mussel beds and have very low biodiversity (and EKR score) as a result of mass colonization of mud shrimps (*Chelicorophium* species). Also, the trees are colonized by these mussels (*Dreissena* species). The present research will at least have a duration of three years to see whether the adult mussels on the trees also greatly level off biodiversity because of the mud shrimp. Is this indeed the case, then we measured a relatively favourable pioneer effect temporary. We're talking the hope that a tree ecologically has a higher more potential than rocks.

2. Inleiding

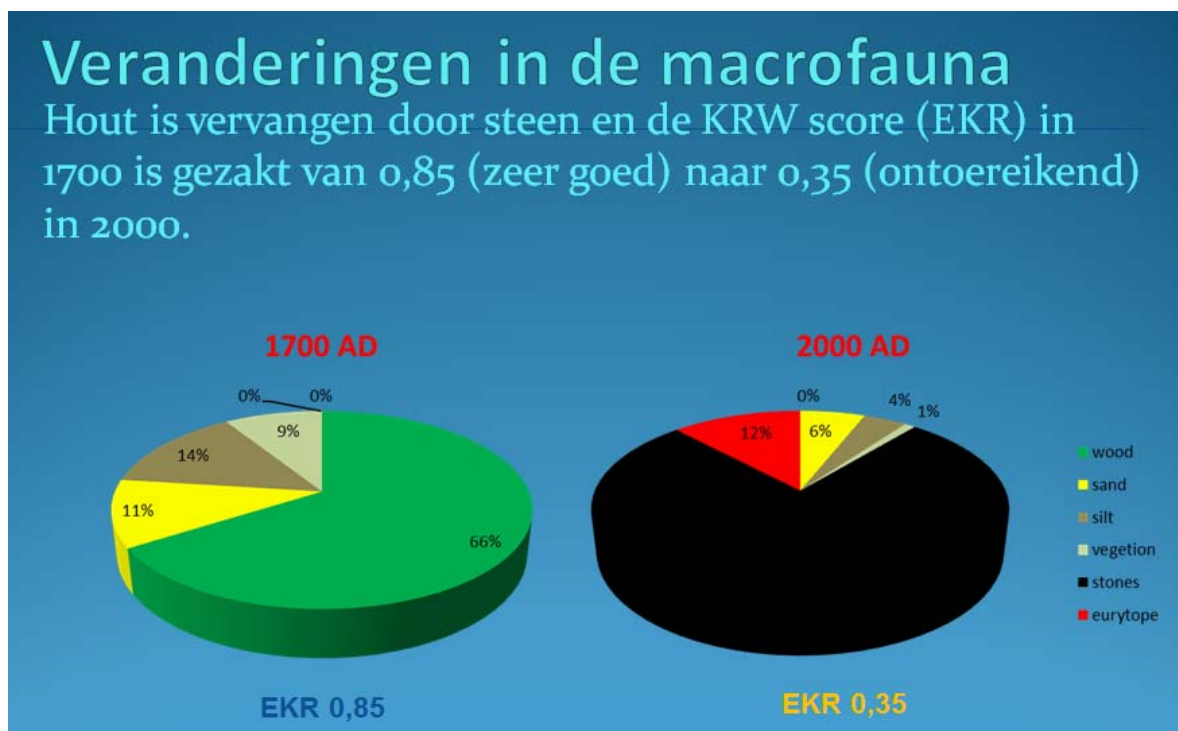
Uiterlijk 2027 moet al het oppervlakte- en grondwater in Nederland en de andere lidstaten in de EU schoon en ecologisch gezond zijn. Hiervoor is internationaal een beoordelingssysteem opgezet, dat eisen stelt aan de gehalten van verontreinigende stoffen en waarin ook de ecologie van het water wordt beoordeeld. In de meeste watertypen maken vissen, waterplanten en aquatische macrofauna (kleine waterdiertjes) onderdeel uit van de ecologische beoordeling, die wordt uitgedrukt in een schaal van 0 tot 1. De grens tussen goed en onvoldoende ligt bij 0,6 voor natuurlijke wateren en rond 0,5 bij sterk veranderde wateren. Uit de huidige resultaten van de monitoring van de macrofauna in de grote rivieren, blijkt dat de score ontoereikend is en als gemiddelde rond de 0,35 schommelt.

Uit paleo-ecologisch onderzoek zijn we in staat om ook de situatie in het verleden te herleiden. Hierbij kunnen we gebruik maken van de resten die de macrofauna achterlaat in oude rivierafzettingen. Deze sub-fossiele resten blijven 1000-en jaren herkenbaar en zijn vaak zeer specifiek. In figuur 1 is van diverse soorten kokerjuffers het middenschildje van het kopkapsel (clypeus) weergegeven. De afbeelding links boven is van de larve van *Cheumatopsyche lepida*, vroeger één van de meest algemene kokerjuffers in de grote rivieren, maar daar in het begin van de vorige eeuw of eerder al uit verdwenen (Klink, 1989).



Figuur 1. Voorbeelden van resten van kokerjuffers in oude rivierafzettingen

In figuur 2 zijn de veranderingen weergegeven in de verdeling van de habitats in de grote rivieren van 1700 tot 2000 zoals die is afgeleid van de faunasamenstelling van de sub-fossiele resten (Klink, 1992), met de bijbehorende KRW score.



Figuur 2. Veranderingen in de macrofauna van 1700 tot 2000. De situatie in 1700 is afgeleid uit resten van de macrofauna in oude rivierafzettingen (Klink, 1992) en de bijbehorende KRW score

In de afgelopen 300 jaar is het hout uit de grote rivieren vervangen door stortsteen. Het aandeel van de waterplanten was in 1700 gering (9%) en is in de huidige rivier verder gemarginaliseerd. Het aandeel van de macrofauna dat leeft op de bodem in het zand en silt is teruggelopen van 25% naar 10% en de soorten die zich overal weten te vestigen (eurytope soorten), hebben nu een aandeel van 12%, waar ze vroeger ontbraken. Naast de veranderingen in de habitats in de rivier hebben ook de verontreiniging en de scheepvaart (inclusief de aanpassingen ten behoeve van de scheepvaart, zoals de stuwen) er toe geleid dat de score op de KRW maatlat vanaf 1700 is gedaald van zeer goed (0,85) naar ontoereikend (0,35) in de huidige situatie.

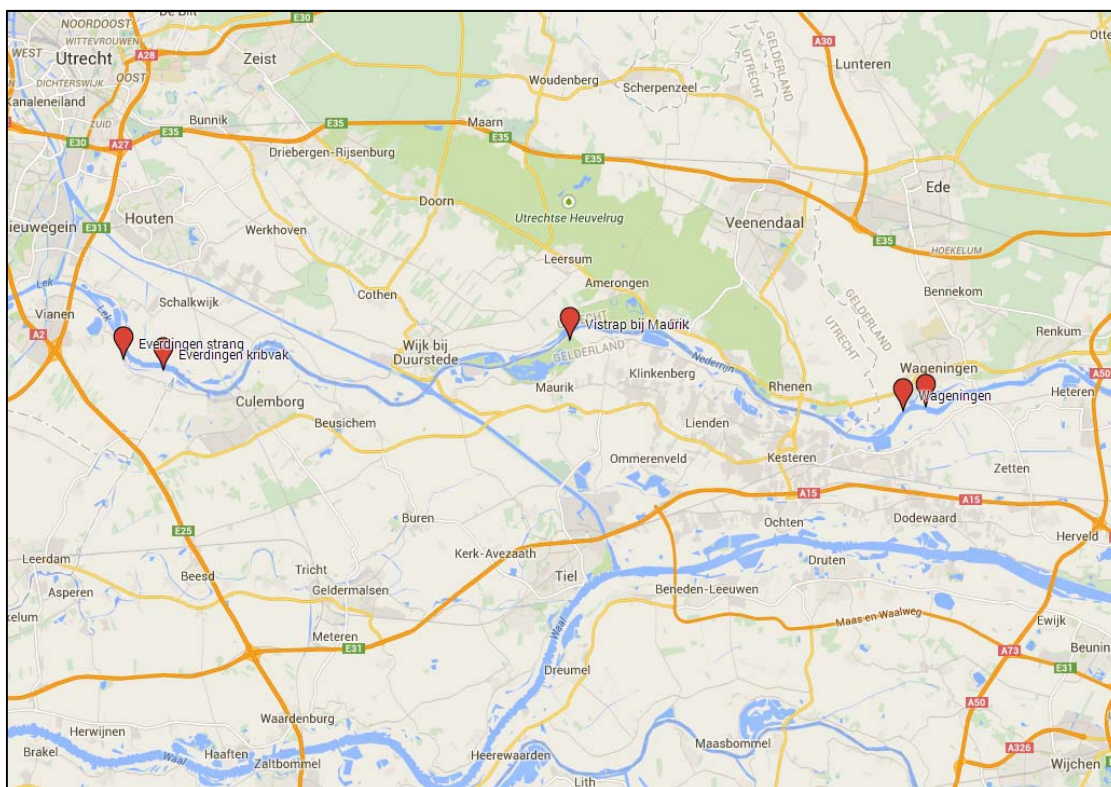
Genoemde bevindingen hebben er toe bijgedragen dat in december 2013 een proef is gestart om bomen te verankeren in de Nederrijn-Lek met als doel om te onderzoeken:

- Hoe bomen op een veilige manier te verankeren zijn het zomerbed van de rivier, een vistrap en een nevengeul.
- Hoe bomen bemonsterd kunnen worden op macrofauna
- In welke mate bomen een bijdrage kunnen leveren aan het vergroten van de biodiversiteit in de rivier
- In hoeverre bomen kunnen bijdragen aan het verhogen van de KRW score (EKR)

3. Materiaal en Methoden

3.1. Verankering van de bomen

In figuur 3 staan de locaties ingetekend waar bomen zijn verankerd. In de vistrap bij Maurik zijn 3 bomen verankerd aan stalen balken die in de bodem zijn getrild. In de ééNZzijdig aangetakte strang en het kribvak bij Everdingen zijn telkens 3 bomen met stalen balken verankerd (figuur 4). In Wageningen zijn de 6 bomen met een ketting verankerd aan betonnen platen (foto voorkaft). Alle bomen bleken maanden na plaatsing nog exact op locatie te liggen en ook hun oriëntatie ten opzichte van de stroming is in deze periode niet gewijzigd.



Figuur 3. Locaties waar de bomen zijn verankerd

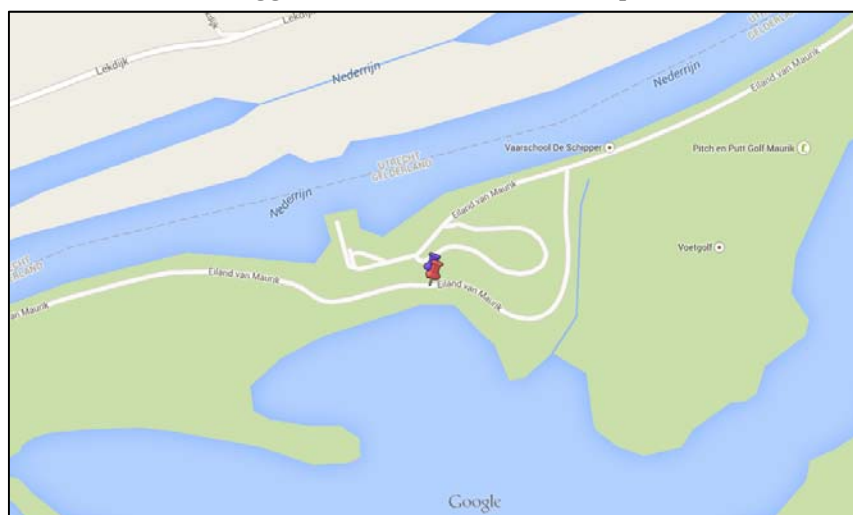


Figuur 4. Intrillen van verankeringsbalken in de strang bij Everdingen

3.2. Ligging van de monsterpunten en bemonstering van de bomen

3.2.1. Vistrap Maurik

In de vistrap bij Maurik is alleen een boom bemonsterd en stenen in de nabijheid daarvan als referentie. In totaal liggen er drie bomen in de vistrap.



Figuur 5. Overzicht van de genomen monsters in de vistrap bij Maurik

Toelichting voor alle figuren met de monsterpunten: geel = bodem; groen = waterplanten; rood = bomen; paars = stenen; blauw = mosselbank

In Maurik heeft de eerste bemonstering plaatsgevonden op 24 april 2014 en hieraan is een deel gewijd van een uitzending van “Vroege Vogels” (<http://vara.nl/media/313793>). Met een kraan is hier een hele boom uit het water getakeld. Zowel boom als broekstuk zijn ingepakt alvorens uit het water te worden gehesen. Beide zijn met een hogedrukspuit schoongespoet en de afgespoten macrofauna is verzameld in een net en daarna overgebracht in potten en met 96% ethanol geconserveerd. De totale oppervlakte van de boom en broekstuk zijn opgemeten nadat de boom was gerooid en voordat hij in de vistrap is verankerd.

Overzicht van de monsters genomen en geanalyseerd in de vistrap bij Maurik

Tabel 1. Overzicht van de onderzochte monsters in de vistrap bij Maurik

Code	Locatie	Habitat	Substraat	Biotoop	Datum	X	Y	Diepte	Stroming	Afvoer	Kolonisatie mnd	Hout	Stenen
M4st	Maurik	Bodem	Stenen	vistrap	22-4-2014	156619	442763	0,5	50	2,88	12	0	100
M4tak1	Maurik	Tak 1	hout	vistrap	24-4-2014	156623	442750	0,5	50	10	4	100	0
M4tak2	Maurik	Tak 2	hout	vistrap	24-4-2014	156623	442750	0,5	50	10	4	100	0
M4tak3	Maurik	Tak 3	hout	vistrap	24-4-2014	156623	442750	0,5	50	10	4	100	0
M4tak4	Maurik	Tak 4	hout	vistrap	24-4-2014	156623	442750	0,5	50	10	4	100	0
M4tak5	Maurik	Tak 5	hout	vistrap	24-4-2014	156623	442750	0,5	50	10	4	100	0
M4tak6	Maurik	Tak 6	hout	vistrap	24-4-2014	156623	442750	0,5	50	10	4	100	0
M4broek	Maurik	Broekstuk	hout	vistrap	24-4-2014	156623	442750	1	50	10	4	100	0
M4stam	Maurik	Stam	hout	vistrap	24-4-2014	156623	442750	1,5	50	10	4	100	0
M9st	Maurik	Bodem	Stenen	vistrap	29-9-2014	156619	442763	0,35	20	22,1	12	0	100
M9tak1	Maurik	Tak 1	hout	vistrap	29-9-2014	156623	442750	0,3	30	22,1	5	100	0
M9tak2	Maurik	Tak 2	hout	vistrap	29-9-2014	156623	442750	0,4	30	22,1	5	100	0
M9tak3	Maurik	Tak 3	hout	vistrap	29-9-2014	156623	442750	0,5	30	22,1	5	100	0

Toelichting op de tabellen met onderzochte monsters:

Kolonisatie = de periode in maanden dat de boom in het water heeft gelegen. Indien bestaand substraat is bemonsterd, is een kolonisatieduur van 12 maanden opgegeven. In de kolommen Hout, Stenen etc. is het percentage van het betreffende substraat in dat monster opgegeven (vooral van belang voor de monsters bij Wageningen)



Figuur 6. Het ingepakte broekstuk wordt schoongespoten

Voorafgaand aan het optakelen van de boom zijn een aantal takken verpakt in buisfolie, afgezaagd, afgespoten met een hoge drukspuit, opgemeten en het hiervan afkomstige materiaal is geconserveerd in 96% ethanol.



Figuur 7. Afspuiten van in buisfolie verpakte takken

In september 2014 zijn er drie takken van de boom afgezaagd en het afgeborstelde materiaal is geconserveerd in 96% ethanol. Het oppervlak van de takken is afzonderlijk opgemeten.

3.2.2. Strang en Kribvak Everdingen

In de Lek bij Everdingen zijn in januari 2014 drie bomen verankerd in een kribvak en drie bomen zijn in de strang geplaatst.

Van één boom in het met een vooroever verdedigde kribvak en van één boom in de strang zijn in oktober 2014 drie takken afgezaagd, afgeborsteld en opgemeten. Het daarvan afkomstige materiaal is geconserveerd in 96% ethanol.

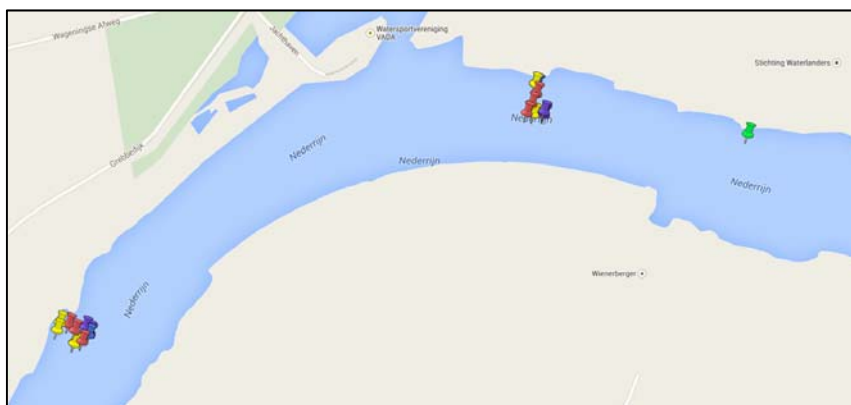


Figuur 8. Overzicht van de monsterpunten in de Lek en strang bij Everdingen

Tabel 2. Overzicht van de onderzochte monsters in de Lek en strang bij Everdingen

Code	Locatie	Habitat	Substraat	Biotoop	Datum	X	Y	Diepte	Stroming	Afvoer	Kolonisatie mnd	Hout
E10krtak1	Everd. kribvak	Tak 1	hout	kribvak	7-10-2014	140205	442288	0,5	0	3,95	9	100
E10krtak2	Everd. kribvak	Tak 2	hout	kribvak	7-10-2014	140205	442288	0,5	0	3,95	9	100
E10krtak3	Everd. kribvak	Tak 3	hout	kribvak	7-10-2014	140205	442288	0,5	0	3,95	9	100
E10strtak1	Everd. strang	Tak 1	hout	strang	7-10-2014	138557	442554	0,5	0	3,95	9	100
E10strtak2	Everd. strang	Tak 2	hout	strang	7-10-2014	138557	442554	0,5	0	3,95	9	100
E10strtak3	Everd. strang	Tak 3	hout	strang	7-10-2014	138557	442554	0,5	0	3,95	9	100

3.2.3. Kribvakken en Stroomkuilen Wageningen



Figuur 9. Overzicht van de genomen monsters in de Nederrijn bij Wageningen

In Wageningen zijn 6 bomen verankerd in twee kribvakken. In beide kribvakken zijn de bomen in een diepteraai afgezonken. Bomen 1 en 4 in het ondiepe deel van het kribvak bij de oever, bomen 2 en 5 op een diepte van 4-5 m in het kribvak en de bomen 3 en 6 in stroomkuilen benedenstrooms van de kribkopen op een diepte van ca. 7 m. Op 27 mei 2014 is de bodem bemonsterd met een hydraulische van-Veenhapper op de locaties waar later de bomen zijn afgezonken. Twee dagen later is een nabij gelegen kribvak een veld Schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*) bemonsterd met een schepnet.

Tabel 3. Overzicht van de onderzochte monsters in Nederrijn bij Wageningen

Code	Locatie	Habitat	Substraat	Opmerking	Datum	X	Y	Diepte	Stroming	Alvoer	Kolonisatie mnd	Waterplanten	Hout	Stenen	Zand en grind > 2	Zand < 2mm	Slib	Mosselbank	Schelpresten
W5B1a	Wageningen	Bodem	zand	ondiep	27-5-2014	172307	440185	1,5	0	21	12	0	0	50	0	50	0	0	0
W5B1b	Wageningen	Bodem	zand	ondiep	27-5-2014	172301	440170	0,9	0	21	12	5	0	0	5	90	0	0	0
W5B2a	Wageningen	Bodem	zand	diep	27-5-2014	172338	440141	3,7	0	21	12	0	0	0	20	70	10	0	0
W5B2b	Wageningen	Bodem	zand	diep	27-5-2014	172338	440140	3,3	0	21	12	0	0	0	20	70	10	0	0
W5B3a	Wageningen	Stroomkuil	mosselbank	mosselbank	27-5-2014	172371	440160	5,4	0,2	21	12	0	0	0	0	0	0	100	0
W5B3b	Wageningen	Stroomkuil	mosselbank	mosselbank	27-5-2014	172371	440160	4,9	0,2	21	12	0	0	80	0	0	0	20	0
W5B4a	Wageningen	Bodem	mosselbank	mosselbank	27-5-2014	173343	440706	1	1	21	12	0	0	75	0	0	0	25	0
W5B4b	Wageningen	Bodem	mosselbank	mosselbank	27-5-2014	173343	440706	1	1	21	12	0	0	0	0	0	0	100	0
W5B2a	Wageningen	Bodem	zand	diep	27-5-2014	173339	440708	3,5	3,5	21	12	0	0	0	10	80	10	0	0
W5B2b	Wageningen	Bodem	zand	diep	27-5-2014	173339	440708	3,5	3,5	21	12	0	0	0	10	80	10	0	0
W5B6a	Wageningen	Stroomkuil	zand	diep	27-5-2014	173337	440641	7,25	0,2	21	12	0	0	0	5	85	0	0	10
W5B6b	Wageningen	Stroomkuil	zand	diep	27-5-2014	173337	440641	6	0,2	21	12	0	0	0	5	85	0	0	10
W5Veg	Wageningen	Vegetatie	P. pectinatus	ondiep	29-5-2014	173803	440599	0,6	0	108	12	100	0	0	0	0	0	0	0
W9stam1	Wageningen	Boom 1	stam	ondiep	22-9-2014	172326	440182	2,5	0	19	2	0	100	0	0	0	0	0	0
W9broek1	Wageningen	Boom 1	broekstuk	ondiep	22-9-2014	172326	440182	2,7	0	19	2	0	100	0	0	0	0	0	0
W9stam2	Wageningen	Boom 2	stam	diep	22-9-2014	172340	440168	2,8	0	19	2	0	100	0	0	0	0	0	0
W9broek2	Wageningen	Boom 2	broekstuk	diep	22-9-2014	172340	440168	3	0	19	2	0	100	0	0	0	0	0	0
W9stam3	Wageningen	Boom 3	stam	stroomkuil	22-9-2014	172356	440144	5,5	0	19	2	0	100	0	0	0	0	0	0
W9broek3	Wageningen	Boom 3	broekstuk	stroomkuil	22-9-2014	172356	440144	6,5	0	19	2	0	100	0	0	0	0	0	0
W9stam4	Wageningen	Boom 4	stam	ondiep	22-9-2014	173343	440686	3	0	19	2	0	100	0	0	0	0	0	0
W9broek4	Wageningen	Boom 4	broekstuk	ondiep	22-9-2014	173343	440686	3,3	0	19	2	0	100	0	0	0	0	0	0
W9stam5	Wageningen	Boom 5	stam	diep	22-9-2014	173332	440665	4,5	0	19	2	0	100	0	0	0	0	0	0
W9broek5	Wageningen	Boom 5	broekstuk	diep	22-9-2014	173332	440665	4,5	0	19	2	0	100	0	0	0	0	0	0
W9stam6	Wageningen	Boom 6	stam	stroomkuil	22-9-2014	173322	440644	7	0	19	2	0	100	0	0	0	0	0	0
W9broek6	Wageningen	Boom 6	broekstuk	stroomkuil	22-9-2014	173322	440644	7,5	0	19	2	0	100	0	0	0	0	0	0
W9stond	Wageningen	Krib	stenen	ondiep	22-9-2014	172372	440164	0,5	0	19	12	0	0	100	0	0	0	0	0
W9stmid	Wageningen	Krib	stenen	midden	22-9-2014	172369	440167	2,5	0	19	12	0	0	100	0	0	0	0	0
W9stdiep	Wageningen	Krib	stenen	diep	22-9-2014	172361	440175	5,5	0	19	12	0	0	100	0	0	0	0	0

De bomen in Wageningen zijn van te voren geprepareerd. Van de stam en wortels zijn stukken uitgezaagd en met draadeinden en vleugelmoeren weer vast gezet. Twee maanden later hebben duikers van iedere boom één stuk van stam en van broekstuk (wortelstelsel) losgedraaid en in een net aan boord gebracht (Figuur 6). Alvorens de bomen te water zijn gelaten, zijn de planken en broekstukken opgemeten.



Figuur 10. Deel van de stam met verwijderde monsterplank



Figuur 11. Broekstuk met afneembare wortels



Figuur 12. Plank van de stam wordt door duiker aan boord gebracht

Op het dek zijn deze stukken hout met een hogedruk reiniger schoon gespoten en weer aan de bomen bevestigd. Het afgespoten materiaal is geconserveerd in 96% ethanol voor verdere verwerking op het lab.

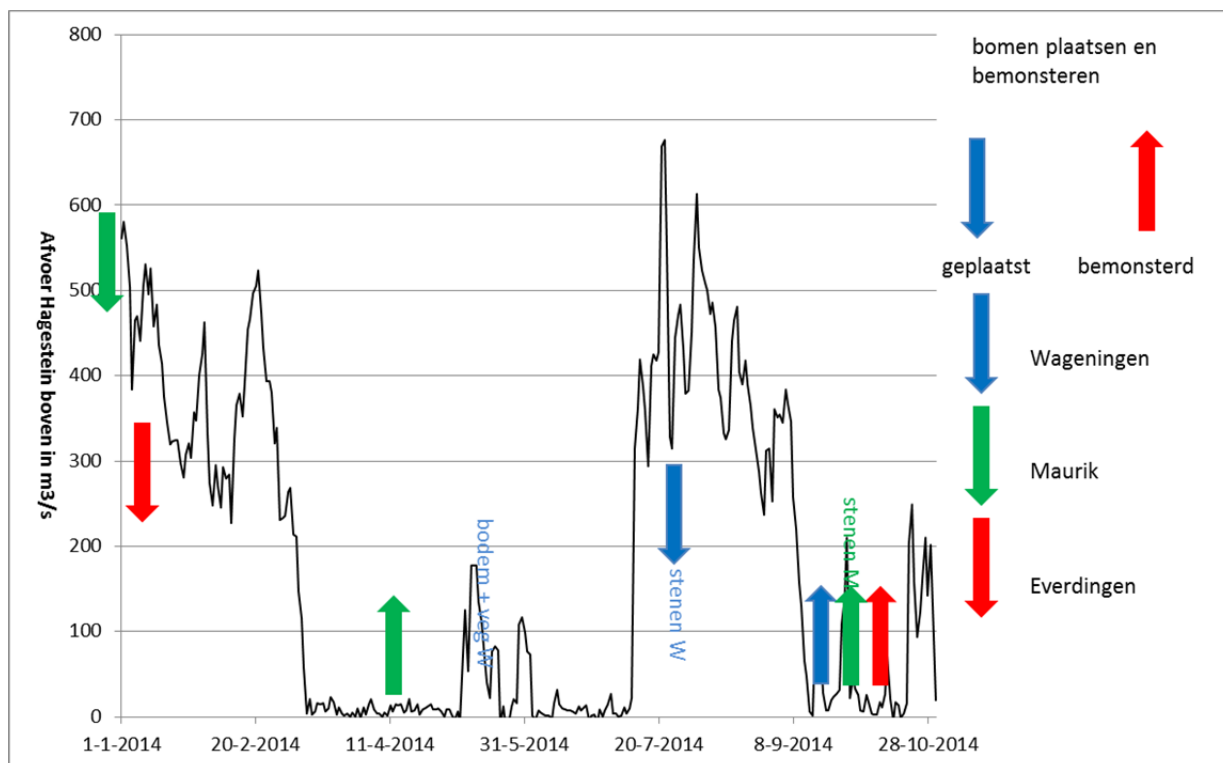
Ten slotte zijn er tijdens deze bemonstering door de duikers stenen verzameld van een krib op drie verschillende dieptes.

3.3. Behandeling van de monsters

Alle monsters zijn gezeefd over een maaswijdte van 2 en 0,5 mm en zijn per fractie uitgezocht in een witte foto-ontwikkelbak met onderverlichting. De totale aantallen individuen per groep zijn geteld of geschat en een representatief aantal is zover mogelijk door gedetermineerd en in veel gevallen tot op soort. Bijzondere soorten zijn opgenomen in de referentiecollectie van Hydrobiologisch Adviesburo Klink. Ook is van een aantal soorten een voucher gemaakt voor de DNA biodiversiteits database van EIS-Naturalis.

3.4. Bemonsteringsdata en waterstanden op de Nederrijn-Lek

Bij het onderzoek van de macrofauna in rivieren is het als regel van groot belang om te zien bij welke afvoer de monsters zijn verzameld. Bij bemonstering vanaf de kant worden bij hoge afvoeren soorten gemist die bij normale afvoeren wel verzameld worden. Alle monsters bij Wageningen (m.u.v. de waterplanten) zijn met happers en duikers vanaf een meetvaartuig verzameld en zijn dus afvoer-onafhankelijk. De voorjaars bemonstering van de boom in Maurik is uitgevoerd door de stam en het broekstuk van de boom uit het water te lichten. De macrofauna van de takken en stenen is in voorjaar en najaar vanaf de kant verzameld. In kribvak en nevengeul bij Everdingen zijn, al snorkelend takken afgezaagd.



Figuur 13 . Afvoer (m³/s) van de Nederrijn-Lek Hagestein boven) met de data van plaatsing en bemonstering van de bomen (pijlen) en overige bemonsteringen (bodem, vegetatie en stenen in Wageningen en stenen in Maurik).

De bomen van Maurik en Everdingen zijn tijdens hoge afvoeren in de winter geplaatst. De boom in de vistrap bij Maurik is zowel in het voorjaar als in het najaar bemonsterd. De bomen bij Everdingen zijn pas in het najaar bemonsterd. De bomen bij Wageningen zijn in de zomer geplaatst en 2 maanden later bemonsterd, na een periode van relatief hoge afvoeren.

4. Analyse van de gegevens

4.1. Analyse van de verzamelde data

De verzamelde gegevens zijn geanalyseerd met de volgende computerprogramma's:

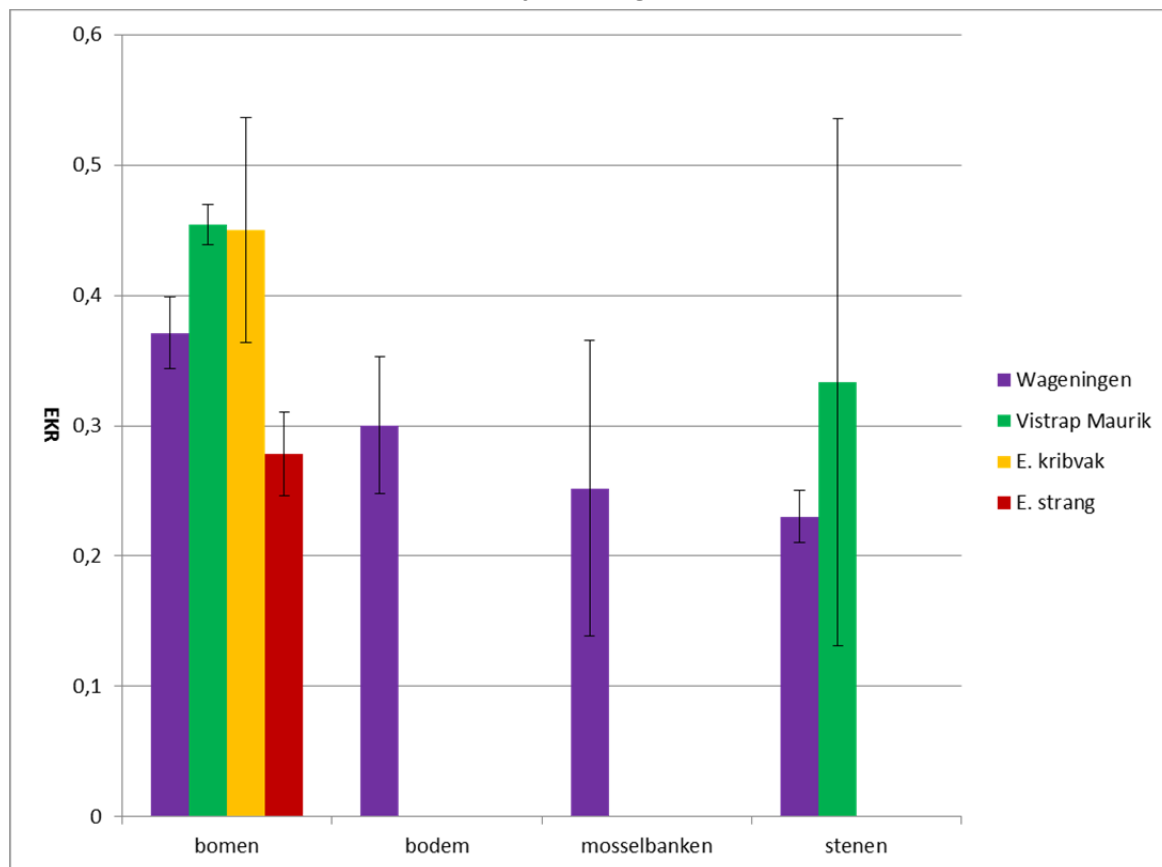
- Excel (2010) voor de voorbereiding van de analyses met CANOCO, SPSS, TWINSPAN en QBWat. Daarnaast zijn hiermee grafieken gemaakt en statistische berekeningen uitgevoerd.
- QBWat (5.03) is gebruikt voor het berekenen van de EKR scores en de indeling in EPT families (Ephemeroptera, Plecoptera Trichoptera respectievelijk Eendagsvliegen, Steenvliegen en Kokerjuffers), positief en negatief dominante en kenmerkende soorten voor het waterlichamen R7.
- CANOCO (5.03) is gebruikt voor het maken van multivariate analyses tussen soorten, monsterpunten en milieu variabelen. De "triplots" die hiermee zijn gemaakt leveren inzicht in het verband tussen milieuvariabelen en soorten en de daarvan afgeleide relatie tussen de monsterpunten en deze variabelen. De aantallen van de soorten zijn Ln getransformeerd.
- IBM SPSS statistics (22) is gebruikt voor statistische toetsen en berekenen van significanties. De parameters zijn getoetst op hun (normale) verdeling en bleken voor het merendeel niet normaal verdeeld te zijn, waarna correlaties zijn berekend volgens Spearman.
- TWINSPAN for Windows is gebruikt om een gedetailleerd beeld te krijgen van de afzonderlijke clusters van soorten. Deze ordinatiemethode is ook bruikbaar voor het opsporen van gemeenschappen die bijvoorbeeld kenmerkend zijn voor een bepaald traject van Nederrijn en Lek. De resultaten zijn als quick scan vergeleken met de CANOCO analyse voor mogelijke afwijkingen. Aangezien deze niet zijn aangetroffen wordt de TWINSPAN analyse hier verder niet besproken.

Tabel 4. Geselecteerde parameters per monster

Locatie	Habitat	Substraat	Datum	EKR	Beoordeling klasse	positief domin. + kenn. taxa % abund.	negatief dominanten % abund.	kennmerkende taxa % aantal	aantal families EPT	Aantal kenmerkende soorten	X RD	Y RD
Wageningen	Bodem	ondiep	27-5-2014	0,246	2	24	28	12,5	0	3	172307	440185
Wageningen	Bodem	ondiep	27-5-2014	0,431	3	36,6	18,3	26,67	0	8	172301	440170
Wageningen	Bodem	diep	27-5-2014	0,305	2	28,8	18,64	13,04	0	3	172338	440141
Wageningen	Bodem	diep	27-5-2014	0,371	2	24,44	13,33	17,65	0	3	172338	440140
Wageningen	Stroomkuil	mosselbank	27-5-2014	0,135	1	31,4	36,04	4,35	1	1	172371	440160
Wageningen	Stroomkuil	mosselbank	27-5-2014	0,386	2	38,59	15,78	18,75	0	3	172371	440160
Wageningen	Bodem	mosselbank	27-5-2014	0,271	2	36,95	15,22	6,67	0	1	173343	440706
Wageningen	Bodem	mosselbank	27-5-2014	0,215	2	36,75	22,05	4,55	0	1	173343	440706
Wageningen	Bodem	diep	27-5-2014	0,217	2	26,31	33,33	12	0	3	173339	440708
Wageningen	Bodem	diep	27-5-2014	0,251	2	18,91	48,65	23,81	0	5	173339	440708
Wageningen	Stroomkuil	stroomkuil	27-5-2014	0,408	3	27,6	20,68	28,57	0	4	173337	440641
Wageningen	Stroomkuil	stroomkuil	27-5-2014	0,173	1	7,69	38,45	12,5	0	1	173337	440641
Wageningen	Vegetatie	P. pectinatus	29-5-2014	0,388	2	43,49	28,26	27,27	0	3	173803	440599
Wageningen	Boom 1	Stam	22-9-2014	0,466	3	38,08	2,38	20	1	4	172326	440182
Wageningen	Boom 1	Broekstuk	22-9-2014	0,454	3	44,69	12,76	23,53	0	4	172326	440182
Wageningen	Boom 2	Stam	22-9-2014	0,32	2	27,79	22,24	16,67	0	3	172340	440168
Wageningen	Boom 2	Broekstuk	22-9-2014	0,47	3	46,14	12,82	25	1	3	172340	440168
Wageningen	Boom 3	Stam	22-9-2014	0,43	3	27,03	16,22	28,57	1	4	172356	440144
Wageningen	Boom 3	Broekstuk	22-9-2014	0,476	3	46,52	11,63	33,33	1	4	172356	440144
Wageningen	Boom 4	Stam	22-9-2014	0,253	2	17,85	28,56	14,29	0	2	173343	440686
Wageningen	Boom 4	Broekstuk	22-9-2014	0,361	2	31,48	9,26	13,64	0	3	173343	440686
Wageningen	Boom 5	Stam	22-9-2014	0,288	2	27,68	29,8	17,39	0	4	173332	440665
Wageningen	Boom 5	Broekstuk	22-9-2014	0,307	2	24	16	12,5	0	1	173332	440665
Wageningen	Boom 6	Stam	22-9-2014	0,224	2	31,58	10,53	0	0	0	173322	440644
Wageningen	Boom 6	Broekstuk	22-9-2014	0,403	3	36,72	14,28	20	0	4	173322	440644
Wageningen	Boom 1	Stenen	22-9-2014	0,26	2	42,42	6,06	0	0	0	172361	440175
Wageningen	Boom 1	Stenen	22-9-2014	0,198	1	34,69	16,32	0	0	0	172369	440167
Wageningen	Boom 1	Stenen	22-9-2014	0,233	2	34,38	9,38	0	0	0	172372	440164
Maurik	Stenen	Stenen	22-4-2014	0,288	2	43,58	15,39	7,69	0	1	156619	442763
Maurik	Tak 1	hout	24-4-2014	0,449	3	48,33	10	21,05	0	4	156623	442750
Maurik	Tak 2	hout	24-4-2014	0,492	3	44,64	5,36	23,53	0	4	156623	442750
Maurik	Tak 3	hout	24-4-2014	0,474	3	49,11	12,72	35,29	0	6	156623	442750
Maurik	Tak 4	hout	24-4-2014	0,361	2	41,67	11,11	13,33	0	2	156623	442750
Maurik	Tak 5	hout	24-4-2014	0,444	3	47,82	10,87	21,05	0	4	156623	442750
Maurik	Tak 6	hout	24-4-2014	0,494	3	45,93	8,1	26,92	0	7	156623	442750
Maurik	Broekstuk	hout	24-4-2014	0,422	3	38,67	7,55	18,18	0	4	156623	442750
Maurik	Stam	hout	24-4-2014	0,39	2	35,78	9,17	16	0	4	156623	442750
Maurik	Stenen	Stenen	29-9-2014	0,378	2	43,33	6,67	12,5	0	2	156619	442763
Maurik	Tak 1	hout	29-9-2014	0,509	3	47,27	5,46	26,67	0	4	156623	442750
Maurik	Tak 2	hout	29-9-2014	0,502	3	43,13	5,88	25	0	3	156623	442750
Maurik	Tak 3	hout	29-9-2014	0,458	3	39,54	6,98	21,43	0	3	156623	442750
Everd. Strang	Tak 1	hout	7-10-2014	0,267	2	22,22	0	0	1	0	138557	442554
Everd. Strang	Tak 2	hout	7-10-2014	0,314	2	28,29	5,66	7,14	1	1	138557	442554
Everd. Strang	Tak 3	hout	7-10-2014	0,254	2	29,16	4,17	0	0	0	138557	442554
Everd. Krvk	Tak 1	hout	7-10-2014	0,366	2	29,56	9,1	14,29	1	2	140205	442288
Everd. Krvk	Tak 2	hout	7-10-2014	0,536	3	26,77	2,82	15	3	3	140205	442288
Everd. Krvk	Tak 3	hout	7-10-2014	0,449	3	33,33	0	17,65	2	3	140205	442288

4.2. EKR scores per habitat en per locatie

In figuur 14 worden per locatie per habitat de gemiddelde EKR scores gegeven. Bovendien worden de scores van de overeenkomstige habitats per locatie getoetst op significantie (onafhankelijke T toets tweezijdig). De gemiddelde EKR score voor alle 47 monsters bedraagt 0,357 en valt in klasse 2: ontoereikend. De minimale score van 0,135 is gevonden op de bodem van een stroomkuil in de Nederrijn bij Wageningen. De maximale score van 0,536 is behaald in een monster van een boom in het kribvak bij Everdingen.

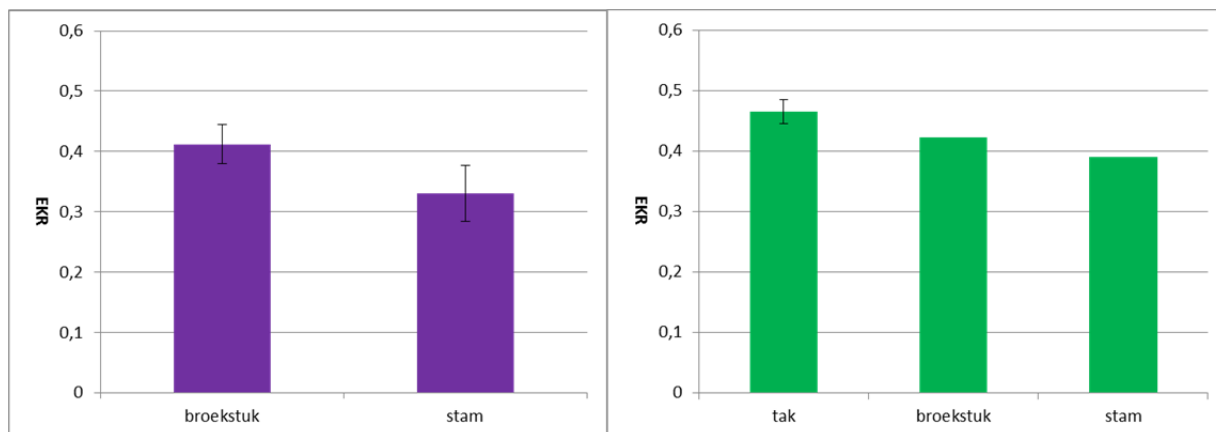


Figuur 14. EKR score per habitat en locatie met 95% betrouwbaarheidsinterval

In Wageningen en Maurik scoren de bomen hoger dan de andere habitats. Voor Wageningen zijn de verschillen significant tussen de bomen en de stenen. Opvallend is verder dat de boom in de nevengeul bij Everdingen significant lager scoort dan die op de overige locaties.

4.3. EKR scores van de bomen: tak, stam of broekstuk?

In Wageningen zijn alleen 6 delen van de stammen (ieder $0,3 \text{ m}^2$) en delen van 6 broekstukken (gem. $1,9 \pm 0,4 \text{ m}^2$) bemonsterd. In de vistrap bij Maurik zijn 9 takken (gem. $0,6 \pm 0,2 \text{ m}^2$; 1 broekstuk van $7,8 \text{ m}^2$ en 1 stam van $6,8 \text{ m}^2$ bemonsterd.



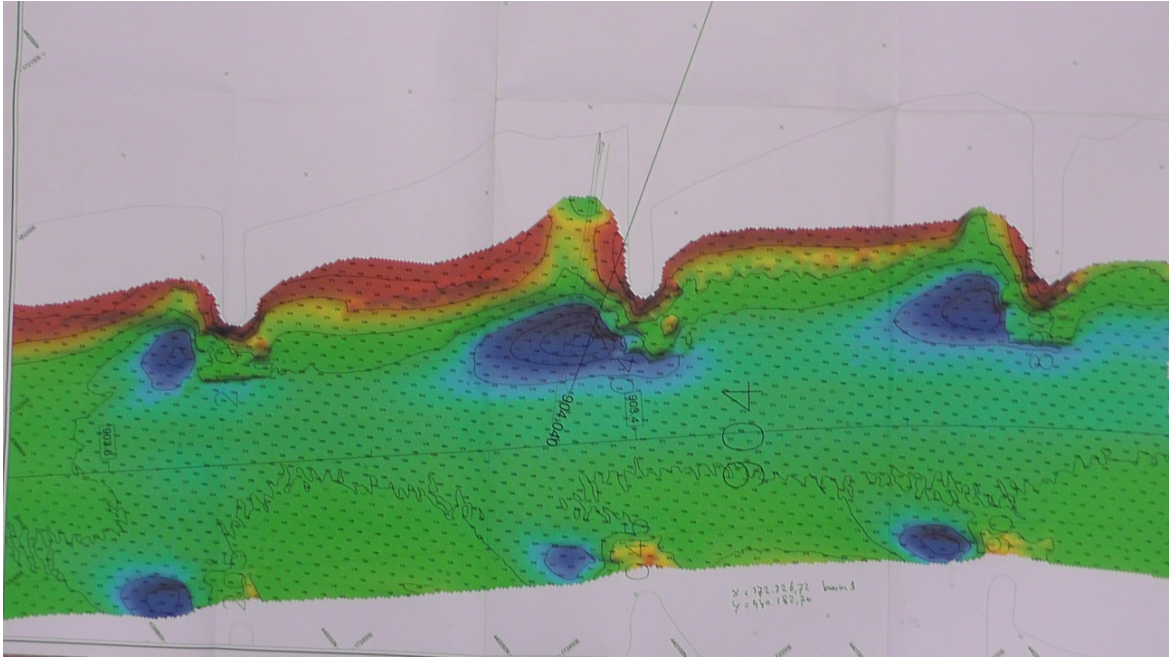
Figuur 15. Vergelijking van de EKR op takken, broekstuk en stam (links Wageningen, rechts Maurik)

De broekstukken in Wageningen scoren significant hoger dan de platen van de stam ($P < 0,05$ T-toets gepaard). Behalve dat de planken uit de stam uniform zijn, is hun oppervlak ook veel kleiner dan dat van de broekstukken. Vergelijken we de EKR en het oppervlak van het broekstuk, dan blijkt er een significante ($P < 0,05$) positieve relatie ($R^2 = 0,695$) te bestaan tussen EKR en oppervlak van het broekstuk. Mogelijk leidt het relatief kleine oppervlak van de plank uit de stam dus tot lagere EKR scores.

In Maurik is de gemiddelde EKR score van de takken significant hoger dan de score van het broekstuk en de stam. Dit is opmerkelijk omdat het oppervlak van de takken vele malen kleiner was dan dat van het broekstuk en de stam. Hier moet wel bij worden vermeld dat aan het broekstuk nog veel aarde was achtergebleven, waardoor delen minder geschikt waren voor kolonisatie.

4.4. Stroomkuilen: refugium voor stroomminnende soorten?

Bij de opzet van dit onderzoek is de aanname gedaan dat de stroomkuilen bij uitstek de plekken zijn in een gestuwde rivier waar ook tijdens het operationele stuwprogramma, nog enige stroming kan optreden. Daarom zijn de 6 bomen bij Wageningen in twee raaien gelegd van ondiep (ca. 2 m) via matig diep (4-5 m) naar de stroomkuilen die 6 – 7,5 m diep liggen. Op de dieptekaart van figuur 16 is goed te zien dat de stroomkuilen (blauw) even benedenstrooms liggen van de koppen van de kribben. Als we de EKR van stam en broekstukken in de stroomkuil vergelijken met die van de bomen die minder diep liggen, dan is er geen verschil in score. Er is op de bomen één eendagsvlieg aangetroffen (*Caenis macrura*) op de ondiep liggende boom 1. Op bomen 2 en 3, matig diep en in de stroomkuil zijn in totaal 5 larven van de stroomminnende kokerjuffer *Hydropsyche bulgaromanorum* waargenomen. Dit is mogelijk een aanwijzing dat er ook tijdens het stuwprogramma toch nog sprake is van enige stroming nabij de stroomkuilen. De overige fauna wijkt niet af van die op de ondieper liggende bomen.



Figuur 16. Bodemprofiel in de Nederrijn bij km. 904 (Wageningen) met in het blauw de stroomkuilen. West is links

Een tweede aspect waarvoor twee diepte raaien zijn uitgezet, is de verwachting dat de ondiep liggende bomen zouden worden gekoloniseerd door draadalgen en de dieper liggende bomen niet. De bomen die in het najaar zijn bemonsterd, bleken voor het merendeel (schaars) begroeid te zijn met draadalgen. De stam en broekstukken van boom 1 tm. 3 waren alle begroeid en van de bomen 3 – 6 was geen enkele stam begroeid en alleen op de broekstukken van boom 4 en 5 waren draadalgen aanwezig. Hieruit blijkt dat de draadalgen in staat zijn om bomen te koloniseren tot een diepte van 6,5 m. Mogelijk is de vestiging van draadalgen afhankelijk van lokale omstandigheden (zoals al dan niet aanzanding van de bomen).

5. Levensgemeenschap op de bemonsterde bomen

In dit hoofdstuk komen de aspecten ter sprake, waarbij verder wordt gekeken dan de EKR score en waar inzicht wordt gezocht in relaties tussen de levensgemeenschap en gemeten milieufactoren. In eerste instantie wordt ingegaan op de aangroei op de bomen door algen en andere niet tot de macrofauna behorende groepen. Vervolgens wordt een exploratie van de gegevens gemaakt met behulp van CANOCO. Daarna wordt ingegaan op de substraat voorkeuren van de macrofaunasoorten op hout en andere substraten. In vierde instantie wordt een overzicht gegeven van de kenmerkende soorten, die een weerslag vormen van de ecologische toestand van de Nederrijn-Lek.

5.1. Aangroei van algen en andere niet-macrofauna op de bomen

Bij de voorjaarsbemonstering van de boom in de vistrap bij Maurik viel op dat deze dicht begroeid was met algen (figuur 17). Hierbij bleek het om de alg *Cladophora glomerata* te gaan.



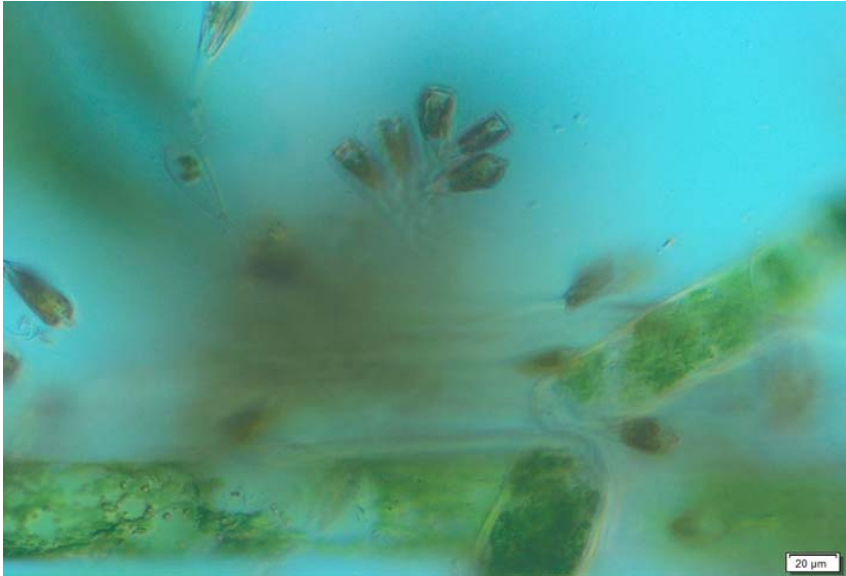
Figuur 17. Aangroei van *Cladophora* op de boom in de vistrap van Maurik voorjaar 2014

Microscopisch onderzoek wees uit dat de draadalg zelf niet dient als voedsel voor de macrofauna, maar een gigantisch oppervlak vormt voor kleinere aangehechte kiezelalgen, die wel het stapelvoedsel vormen voor de overheersende macrofauna. Er konden grofweg drie categorieën kiezelalgen worden onderscheiden:

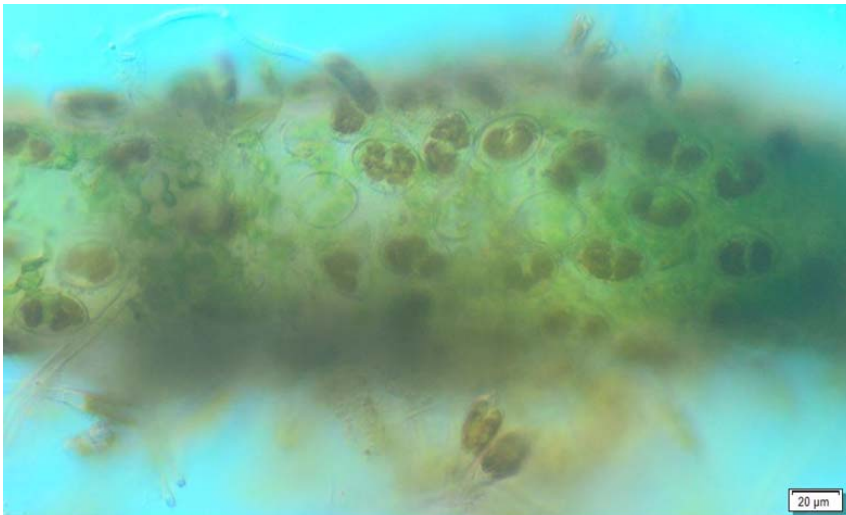
- Kettingvormende algen (*Diatoma type*)
- Trosvormende algen, aangehecht met stelen (*Gomphonema type*)
- Solitaire algen direct op de draadalg gehecht (*Cocconeis*)



Figuur 18. Ketting vormende kiezelalgen (*Diatoma type*)



Figuur 19. Trosvormende kiezelalgen (*Gomphonema* type)



Figuur 20. Direct op draadalg gehechte kiezelalgen (*Cocconeis* type)

De aanwezigheid van deze draadalgen heeft grote gevolgen voor de aanwezige macrofauna, zoals in het onderstaande zal blijken. Vreemd genoeg zijn deze algen alleen massaal in de vistrap bij Maurik aangetroffen in het voorjaar. In het najaar zijn ze in kleine plukjes gevonden op de bomen bij Wageningen en Maurik. In zowel kribvak als nevengeul bij Everdingen zijn in het najaar geen draadalgen aangetroffen (tabel x). Blijkbaar zijn deze algen vooral in het voorjaar actief. Al eerder bleek dat deze draadalgen in staat zijn om de bomen tot een diepte van 6,5 m te koloniseren.

In tabel 5 wordt een overzicht gegeven van de aangroei van de bomen op de afzonderlijke locaties uitgedrukt als aanwezig in percentage van de monsters (dus geen aanduiding van de hoeveelheid).

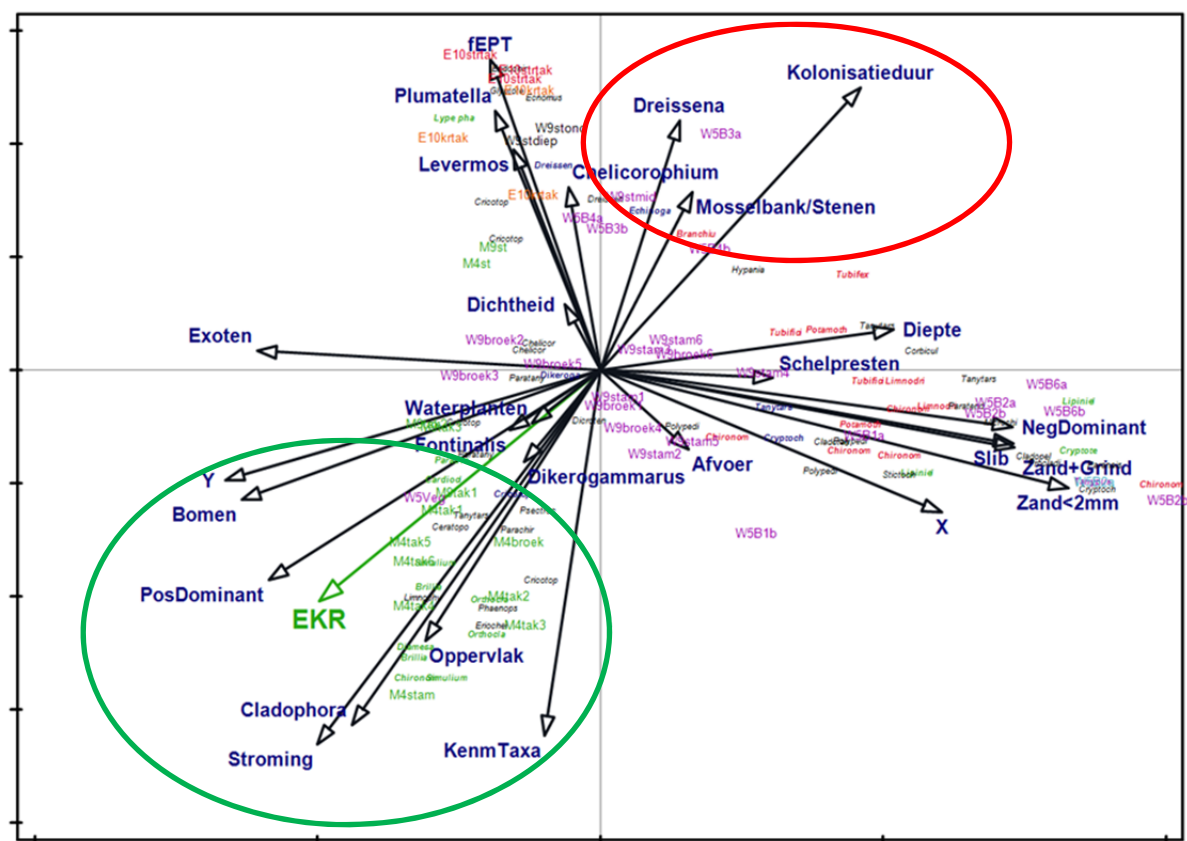
Tabel 5. Aangroei van niet-macrofauna op de bomen (% van de monsters)

Locatie Sublocatie	Wageningen	Maurik	Maurik	Everdingen nevengeul	Everdingen kribvak
Datum	22-9-2014	24-4-2014	29-9-2014	7-10-2014	7-10-2014
<i>Bronmos</i>	-	-	67	-	-
<i>Cladophora</i>	75	100	33	-	-
<i>Levermos</i>	-	-	-	67	-
<i>Mosdiertjes</i>	-	-	-	100	-

De bomen op de verschillende locaties blijken, mede afhankelijk van het tijdstip van plaatsing en bemonstering, door verschillende groepen organismen te zijn gekoloniseerd.

Twee-derde van de bomen in Wageningen zijn schaars begroeid met *Cladophora*. Alle monsters in de boom in de vistrap bij Maurik waren in het voorjaar dicht begroeid met *Cladophora* (figuur 17). In het najaar waren deze draadalgen sterk teruggetreden en werd in twee van de drie monsters een kleine hoeveelheid *Bronmos* aangetroffen. In de nevengeul bij Everdingen waren de drie takken deels bedekt met *Mosdiertjes* (*Plumatella spp.*) en op twee van de drie takken is *Levermos* aangetroffen. In het kribvak bij Everdingen is in het geheel geen aangroei van niet-macrofauna waargenomen op de drie bemonsterde takken.

5.2. Exploratie van de gegevens m.b.v. CANOCO



Figuur 21. Triplot van een CCA analyse met CANOCO (5.03)

In het figuur zijn drie componenten in samenhang met elkaar weergegeven:

- Pijlen met de variabelen
- De monsters
 - Wageningen paars
 - Maurik groen
 - Everdingen kribvak rood
 - Everdingen strang oranje
- De soorten
 - positief dominant blauw
 - kenmerkend groen
 - negatief dominant rood
 - niet indicierend zwart

De monsters van Wageningen vallen uiteen in drie groepen. Centraal in de grafiek zijn de monsters gegroepeerd die op de bomen zijn genomen. Differentiërende soorten zijn nauwelijks aanwezig. De rechter groep bestaat uit monsters die van de slib zand en grindbodem zijn genomen, waarin veel negatief dominante soorten voorkomen (NegDominant). Ook zijn hierin veel differentiërende soorten aanwezig ten opzichte van de overige monsters. De bodemonsters worden gedomineerd door Chironomidae van de geslachten *Chironomus*, *Polypedilum*, *Cladotanytarsus* en *Cryptochironomus*. Het aandeel exoten op de bodem is erg laag, want de betreffende exoten hebben een bijna alle een voorkeur voor vast substraat. De monsters bovenin

het figuur zijn monsters van de bodem en stenen met daarop hoge dichtheden mosselen (*Dreissena*)

De monsters van Maurik zijn bijna alle afkomstig van de boom en worden vooral gekenmerkt door een hogere stroming dan op de andere locaties, een overheersende rol van bomen en per monster een relatief hoge EKR. De monsters zijn relatief groot en bevatten relatief veel positief dominante en kenmerkende soorten (PosDominant). Vooral in het voorjaar zijn er veel bijzondere soorten waargenomen, met de dansmuglarve *Diamesa insignipes* als grote zeldzaamheid en doelsoort voor de Grensmaas! Opvallend dominant onder de dansmuggen was *Orthocladius obumbratus* in het voorjaar, terwijl *Cardiocladius fuscus*, ook een kenmerkende soort, juist in het najaar op de voorgrond treedt.

De monsters van Everdingen, hoewel alle afkomstig van de bomen, wijken sterk af van de overige locaties. De takken in de nevengeul zijn begroeid met mosdiertjes (*Plumatella*). Op die takken domineerde de dansmug *Glyptotendipes pallens*. Op de takken in zowel kribvak als nevengeul zijn al relatief veel mosselen (*Dreissena*) gevestigd en domineert de dansmug *Cricotopus intersectus* (geen indicerende soort). Op de takken in het kribvak zijn veel kokerjuffers aangetroffen (EPT families). De meest talrijke is *Lype phaeopa*, gevolgd door *Ecnomus tenellus*. Zeer bijzonder is de vondst van één larve van *Psychomyia pusilla*. Enkele eeuwen geleden nog één van de meest algemene kokerjuffers in de Rijn en Maas (resp. Klink 1989 & 2011) en daar na 1934 niet meer waargenomen (Higler, 2005) tot begin jaren 90 toen met de topafvoeren de larven van deze soort samen met tal van andere zeldzaamheden van bovenstrooms werd aangevoerd (Klink et al., 1995; Klink, 1999).

5.3. Correlatie-analyse tussen de afzonderlijke milieuvariabelen en de EKR

Tabel 6. Uitkomsten van correlatie analyses (Spearman's correlatie coëfficiënt) tussen de milieuvariabelen die significant gerelateerd zijn aan de EKR

	EKR	<i>Cladophora</i>	stroming	Y coördinaat	<i>Fontinalis</i>	<i>Dreissena</i> /m ²	kolonisatieduur	mosselbanken	X coördinaat	stenen
bomen	++++	++++	++++	+++	ns	-	ns	-	---	---
<i>Cladophora</i>	++++		++++	ns	ns	ns	---	ns	ns	-
stroming	+++			++++	ns	ns	ns	ns	-	ns
Y coördinaat	++				ns	ns	ns	ns	---	ns
<i>Fontinalis</i>	+					ns	ns	ns	ns	ns
<i>Dreissena</i> /m ²	---						+	++++	ns	ns
kolonisatieduur	---							ns	ns	++++
mosselbanken	--								ns	ns
X coördinaat	-									ns
stenen	-									

Toelichting: het aantal plussen of minnen komt overeen met de significantie ($\pm P < 0,05$; $\pm\pm P < 0,01$; $\pm\pm\pm P < 0,005$; $\pm\pm\pm\pm P < 0,001$ en ns = niet significant). De + geeft aan dat er een positieve relatie bestaat tussen de EKR-score en de betreffende parameter (als de parameter groter wordt, neemt ook de EKR toe). Bij - is er sprake van een negatieve relatie (als de parameter toeneemt wordt de EKR kleiner).

In tabel 7 is aan de hand van de significante relaties af te leiden welke (gemeten) parameters in de Nederrijn-Lek in belangrijke mate sturend zijn voor de EKR-score.

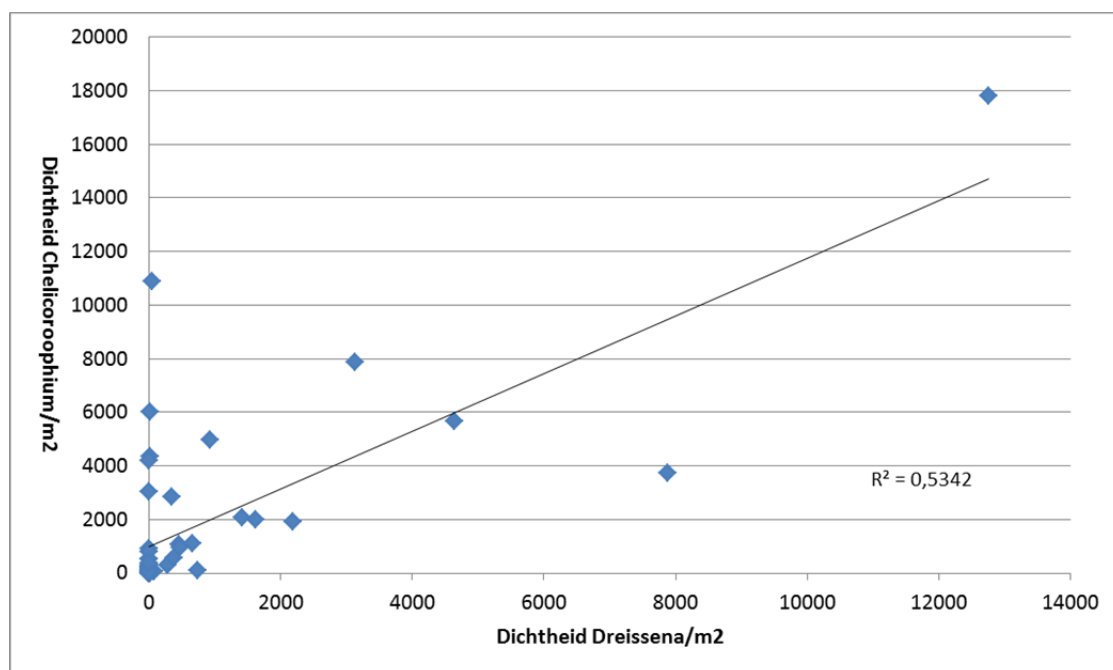
Van alle gemeten variabelen zijn er 5 positief en significant gecorreleerd aan de EKR score. De belangrijkste zijn de bomen, de draadalg *Cladophora* en de stroming. Minder significant gecorreleerd zijn de Y coördinaat en het bronmos *Fontinalis*. De hoogste scores worden in de permanent snelstromende vistrap van Maurik behaald op de boom in het voorjaar als hij bijna volledig begroeid is met deze *Cladophora*. Maurik heeft ook een hogere Y coördinaat dan Wageningen en Everdingen. Ook het bronmos *Fontinalis* is alleen in de vistrap gevonden. De parameters bomen, *Cladophora* en stroming zijn ook onderling zeer significant positief met elkaar gecorreleerd. De Y coördinaat is ook sterk gecorreleerd aan bomen en stroming, maar niet aan *Cladophora*, dat ook in Wageningen op de bomen is aangetroffen. Uit de genoemde relaties is af te leiden dat de combinatie van bomen en stromend water een optimale mix is voor de kenmerkende rivierfauna. Dit is inderdaad ook een weerspiegeling van de natuurlijke situatie.

De 5 met de EKR score significant negatief gecorreleerde factoren zeggen iets over de relatie tussen kolonisatie en substraat (stenen en mosselbanken). De belangrijkste factoren zijn de kolonisatieduur en de dichtheid aan mosselen (*Dreissena bugensis* en *D. polymorpha*) in de monsters. Voor de EKR score komt de optimale kolonisatieduur uit op ca. 5 maanden. Dit is de periode die ligt tussen de plaatsing van de bomen in de vistrap en de bemonstering ervan in april. Een kortere kolonisatieduur van de bomen in de Nederrijn bij Wageningen levert een lagere EKR score op. En een langere periode (Everdingen) eveneens. Uitzondering hierop vormt een tak met grote aantallen kokerjuffers in het kribvak bij Everdingen. De score is zo hoog door de zg. EPT

bonus. Bij 3 of meer families (eendagsvliegen (E), steenvliegen (P) en kokerjuffers (T) wordt de EKR met een bepaalde factor opgehoogd. De laagste scores treden op in al bestaande vaste substraten (stenen en mosselbanken). Bomen zijn pas vanaf december 2013 verankerd en hebben dus een korte kolonisatieduur. De tweede belangrijke factor (dichtheid *Dreissena*) hangt ook weer nauw samen met de kolonisatieduur. Dit is logisch, omdat mosselen zich alleen op de bomen hebben kunnen vestigen die voor de broedval in juni zijn geplaatst en pas in september/oktober zijn bemonsterd. De in april bemonsterde bomen in de vistrap zijn daarvoor te vroeg bemonsterd en de in juli geplaatste bomen in Wageningen waren wat dat betreft te laat. Alle overige bestaande substraten waar veel mosselen zijn aangegroeid zijn uiteraard al langer gekoloniseerd.

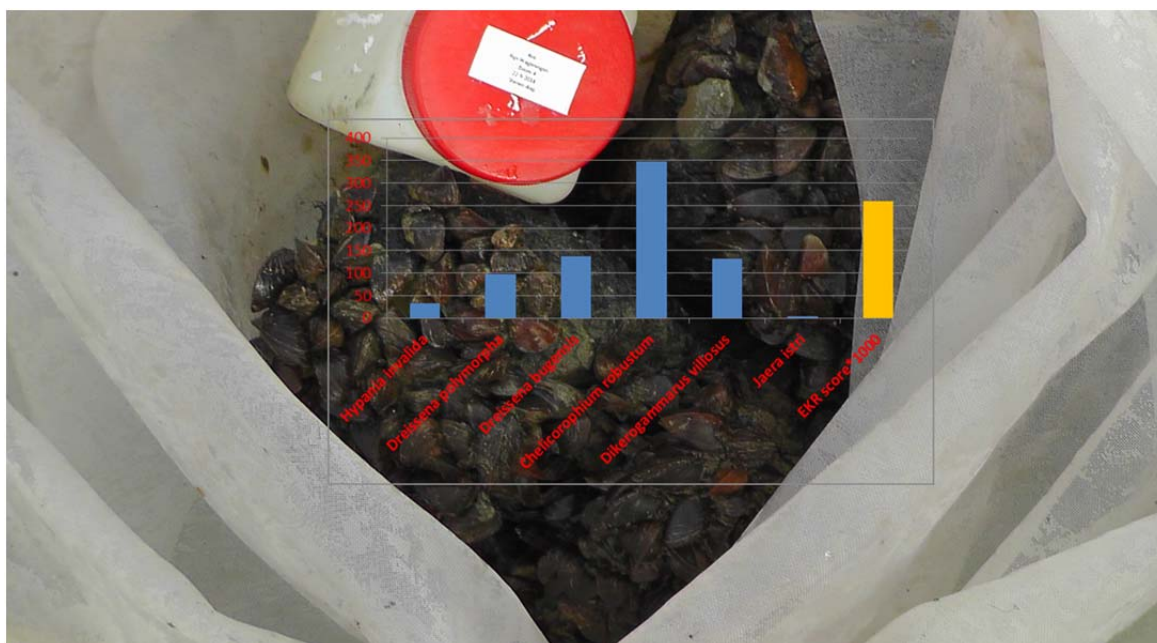
Op basis van deze relaties kunnen we het volgende beeld schetsen:

Bomen in de stroming vormen over de periode van dit (beperkte) onderzoek (april – september 2014) de optimale mix voor de EKR score. Op deze bomen zijn nog geen of slechts jonge mosselen aanwezig. De al langer aanwezige mosselbanken met volwassen mosselen (3 – 4 jaar) op stenen en op de bodem hebben een veel lagere EKR score. De vraag waar het uiteindelijk om gaat is of de mosselbanken op de bomen ook leiden tot nivellering van de macrofauna zoals in de huidige volgroeide mosselbanken het geval is? Om na te gaan wat de oorzaak van deze nivellering zou kunnen zijn, zijn de dichtheden van de mosselen gerelateerd aan die van andere belangrijke rivierbewoners. De belangrijkste kandidaten blijken de slijkgarnalen (*Chelicorophium curvispinum* en *C. robustum*) te zijn.



Figuur 22. Lineaire relatie tussen de dichtheid van slijkgarnalen (*Chelicorophium*) en mosselen (*Dreissena*)

Waar *Dreissena* in zeer hoge dichtheden voorkomt blijkt ook de populatie slijkgarnalen zeer hoog te zijn. Omgekeerd is dit niet het geval. De slijkgarnaal kan op geschikt substraat (hout en stenen) ook hoge dichtheden bereiken zonder de aanwezigheid van *Dreissena*. Sterker nog, in het begin van de kolonisatie van de slijkgarnaal eind jaren 80 van de vorige eeuw, zijn er in de Waal op stenen dichtheden gevonden van > 200.000/m². Met als gevolg dat er een sterke daling optrad in vlokreeften, dansmuggen en *Dreissena* zelf in de rivier (van den Brink et al., 1993). In figuur 23 is te zien hoe een volledig met mosselen begroeide steen er uit ziet met daarbij de soortsaanstelling (6 soorten) en EKR score (* 1000).

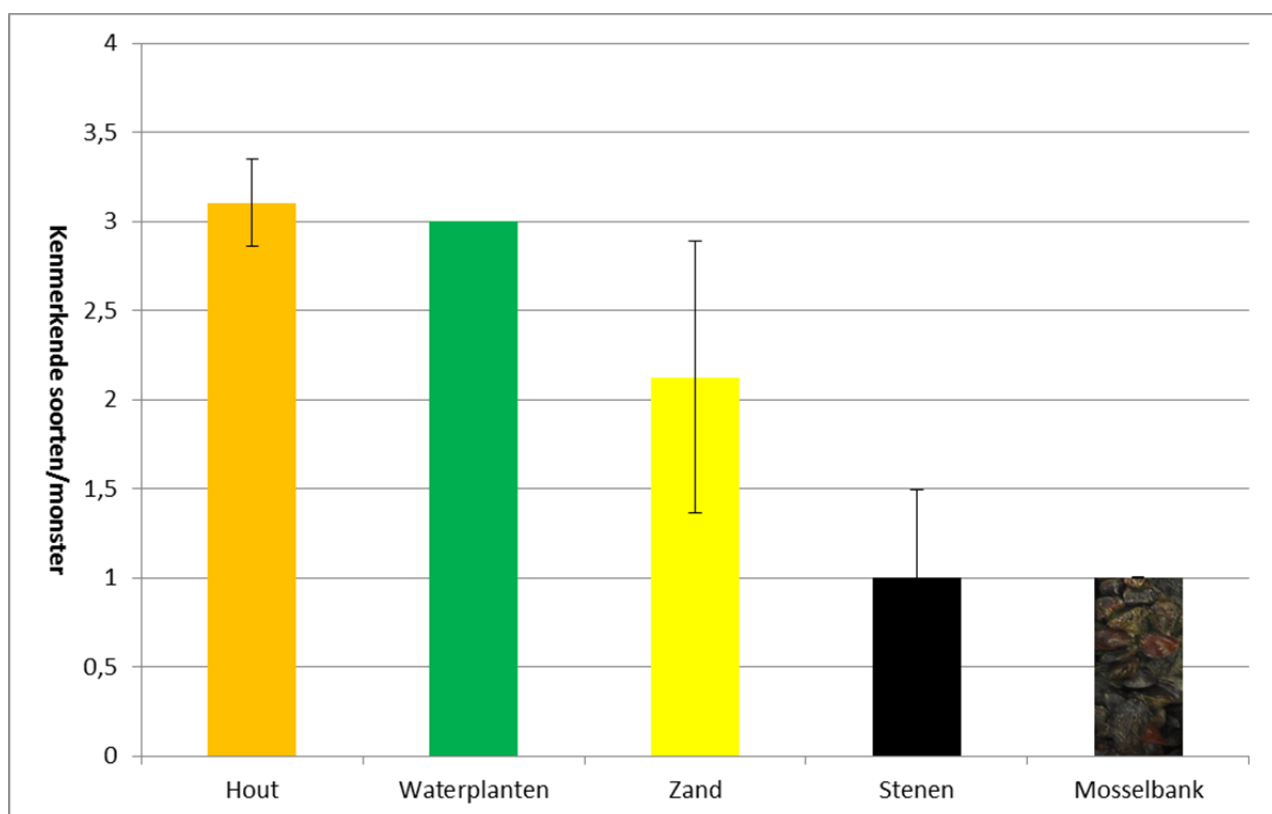


Figuur 23. Stenen in een stroomkuil bij Wageningen volledig begroeid met mosselen en alle macrofauna die erop is aangetroffen

Op deze stenen zijn slechts 6! Soorten aangetroffen. Vijf daarvan zijn recente exoten (*Hypania invalida*, *Dreissena bugensis*, *Chelicorophium robustum*, *Dikerogammarus villosus* en *Jaera istri*). De 6^e soort, de driehoeksmossel *Dreissena polymorpha*), ook afkomstig uit het Zwarte Zee gebied, is al vanaf de eerste helft van de 19^e eeuw hier ingeburgerd (van der Velde et al., 2010). Tenslotte is nog gekeken naar een mogelijke relatie tussen de dichtheden van de mosselen en de diepte waarop de monsters zijn genomen. Zowel voor de diepteraai van de stenen bij Wageningen, als voor alle genomen monsters blijkt er geen significante relatie te zijn tussen diepte en mosseldichtheden.

5.4. Kenmerkende soorten aangetroffen tijdens dit onderzoek

In figuur 24 is het gemiddeld aantal kenmerkende soorten per monster uitgezet tegen de verschillende substraten. Hieruit blijkt dat de monsters genomen van hout en waterplanten ca. 3 kenmerkende soorten per monster herbergden. Op de zandbodem werden er gemiddeld 2 verzameld en op stenen en mosselbanken slechts 1!



Figuur 24. Gemiddeld aantal kenmerkende soorten per monster en per habitat met 95% betrouwbaarheids interval

Tabel 7. Tijdens dit onderzoek aangetroffen kenmerkende (voor EKR) en karakteristieke (eigen ervaring) rivierfauna

[illegible]

Toelichting: De soorten in blauw zijn alleen in Wageningen aangetroffen, in groen alleen in Maurik en oranje alleen in Everdingen. Onder groep staat E voor Ephemeroptera (eendagsvlieg) en T voor Trichoptera (kokerjuffer) en beide tellen ze mee voor de EPT bonus als er 3 of meer verschillende families op één locatie voorkomen. C = Chironomidae (dansmuggen); S = Simuliidae (kriebelmuggen). + = kenmerkende soort voor de EKR score; x = karakteristieke rivierbewoner (niet meetellend voor EKR score)

In tabel 3 kijken we nog wat verder in detail naar de kenmerkende soorten voor de EKR, aangevuld met karakteristieke stroomminnende rivierbewoners die niet als kenmerkend zijn gekwalificeerd voor de EKR. Samen maken ze dus deel uit van de karakteristieke rivierfauna.

Op basis van eigen ervaring zijn er 41 karakteristieke soorten in de monsters aangetroffen. Hiervan 17 alleen in de Nederrijn bij Wageningen, 14 alleen in de vistrap bij Maurik en 5 alleen bij Everdingen (5 in het kribvak en *Ecnomus tenellus* ook in de strang.

De enige eendagsvlieg *Caenis macrura* is alleen in Wageningen verzameld op een stam in het kribvak. Aangezien dit een bodembewoner is, indiceert deze vondst aanzanding op de stam van boom 1. De stroomminnende kokerjuffer *Hydropsyche bulgaromanorum* is aangetroffen op het broekstuk van boom2 (matig diep) en op stam en broekstuk van boom 3 (stroomkuil). De overige kokerjuffers zijn alleen bij Everdingen aangetroffen. Dit heeft mogelijk te maken met de kolonisatieduur (januari – oktober) ten opzichte van de bomen bij Wageningen (juli – september). Een ander aspect waarin de bomen bij Wageningen afwijken, is, dat ze volledig onder water liggen en niet zoals bij Maurik en Everdingen met takken boven water uitsteken (als figuur 4). Hierdoor worden ze mogelijk minder snel opgemerkt door vliegende insecten die er ook nog eens meer moeite voor moeten doen om er eitjes op af te zetten. Van de kokerjuffers is *Lype phaeopa* een obligate xylofaag (eet alleen hout) volgens Hoffmann en Hering (2000) en Schulte et al. (2000 in Higler, 2005). Het is ook de kokerjuffer die het meest is aangetroffen op de bakenbomen in de Maas (Klink, 2011b). *Orthotrichia* is een geslacht met veel soorten die niet als larve te determineren zijn en ook over de habitatvoorkeur is weinig bekend (Higler, 2005). Opmerkelijk is dat de larven ook meteen een “nieuwe” boom in de Overijsselse Vecht bij Diffelen hebben gekoloniseerd, terwijl in de 5 jaar van onderzoek in alle overige habitats geen enkele larve is aangetroffen (Klink, 2011c). Van de Chironomidae die alleen bij Wageningen op de bomen zijn verzameld, zijn *Cricotopus annulator* en *Rheopelopia* bewoners van vast substraat (resp. Moller Pillot, 2013 en Vallenduuk en Moller Pillot, 2007). De overige soorten (*Harnischia* en *Paralauterborniella nigrohalteralis*) zijn bodembewoners die mogelijk aangezande delen van bomen hebben gekoloniseerd.

In de vistrap bij Maurik zijn 12 soorten Chironomidae en 2 soorten Simuliidae verzameld die alleen hier zijn aangetroffen. Dit benadrukt het belang van de factor stroming, die in de Nederrijn-

Lek nooit meer een vaste factor is sinds het plaatsen van de stuwen in de 60er jaren van de vorige eeuw (ten Brinke, 2004). Al deze soorten m.u.v. *Rheotanytarsus* zijn in het voorjaar verzameld. In september zijn verder alleen nog *Cardiocladius fuscus* en *Simulium erythrocephalum* aangetroffen. Een duidelijk signaal om de monitoring van de grote rivieren te verplaatsen van het najaar naar het voorjaar. De twee soorten *Brillia* eten hout en blad (Hoffmann en Hering 2000; Moller Pillot, 2013). *Brillia flavifrons* is vooral in het voorjaar op de bakenbomen in de Maas aangetroffen (Klink, 2011). *Cardiocladius fuscus* is behalve een bewoner van snelstromende beken, ook te vinden in vistrappen (Moller Pillot, 2013) en is (was) niet zeldzaam in de grote rivieren (Klink en Moller Pillot, 1982). *Diamesa* gr. *insignipes* is een grote zeldzaamheid buiten Z. Limburg (Limnodata.nl) en de eerste vondst van een levende larve in de Rijntakken. *D.* gr. *insignipes* is een kenmerkende soort voor de EKR van de Grensmaas, maar niet voor de laaglandrivieren. In oude Rijnafzettingen zijn wel resten van dit taxon aangetroffen (Klink, 1989). *Eukiefferiella minor* is volgens Moller Pillot (2013) nog niet bekend uit Nederland en is dan een nieuwe soort voor ons land. Beide *Orthocladius* soorten zijn in Nederland gebonden aan stromend water en *O. thienemannii* agg. zou zelfs niet voorkomen bij een verhang < 2 m/km (Moller Pillot, 2013). Toch zijn in het voorjaar van 1981 veel exuviae in de Rijn bij Wageningen verzameld (Klink en Moller Pillot, 1982). *Polypedilum cultellatum* is een soort die zowel in kleinere beken als in grote rivieren voorkomt op vast substraat. In de Donau en Tisza in Hongarije zijn ze massaal op hout aangetroffen, zijnde het enige natuurlijke vaste substraat in deze laagland rivieren (Klink, 2001). *P. pedestre* is een soort van snelstromende grotere en kleinere rivieren en beken (Moller Pillot, 2009). Enkele larven zijn verzameld tijdens hoge afvoeren in 1994 in de toen nieuw gegraven nevengeul bij Beneden Leeuwen (Klink et al., 2014). *Potthastia gaedii* is het meest algemeen in grotere beken en rivieren met een snelle stroming, waar ze op de bodem leven of op vast substraat (Moller Pillot, 2013). *Rheotanytarsus* soorten zijn typische bewoners van grotere beken en niet gestuwde rivieren (eigen waarneming). Begin jaren 80 van de vorige eeuw behoorden de exuviae in de Nederrijn bij Wageningen bij de top-10 van meest talrijke soorten (Klink en Moller Pillot, 1982). Tegenwoordig lijken de waarnemingen in de Rijntakken af te nemen (RWS database). *Tvetenia discoloripes* is een soort van beken en *T. verralli* komt meer voor in grote rivieren (Moller Pillot, 2009; Klink, 2010). Beide zijn sterk stroomminnend en Moller Pillot (2013) noemt vistrappen als biotoop voor *T. discoloripes*.

Van de twee kriebelmuggen is *Simulium noelleri* een typische bewoner van beken en *S. erythrocephalum* heeft een brede ecologische amplitudo en komt zowel in beken, als in kleine en grote rivieren voor (Klink, 2010).

De overige soorten die slechts op één locatie zijn verzameld (Wageningen) zijn vooral bodembewoners, waarvan *Polypedilum scalaenum*, *Stictochironomus pictulus* en *Chironomus nudiventris* op de bomen zijn aangetroffen als indicatie van opzanding ter plaatse. De soorten die op het zand zijn verzameld komen alle uit de Nederrijn bij Wageningen omdat alleen daar de zandbodem is bemonsterd.

Opmerkelijk is verder dat alleen hout en zand “eigen” soorten herbergen. Deels is dit een gevolg van het gering aantal monsters op de overige substraten (waterplanten 1 en mosselbanken 2), maar de 7 monsters van stenen bij Wageningen en Maurik voegen ook geen diversiteit toe.

6. Discussie

Bomen, stroming, seizoen en biodiversiteit

Bomen leveren biodiversiteit op. In de eerste plaats bieden ze voedsel aan hout-etende soorten als de kokerjuffer *Lype phaeopa* en de muggelarven *Brillia flavifrons* en *B. longiforceps*. Daarnaast blijken ze een duidelijke meerwaarde te bieden voor de overige macrofauna in vergelijking met andere vaste substraten in de rivier (stenen en mosselbanken). Dit heilzame effect voor de macrofaunagemeenschap vertaalt zich ook naar hogere EKR scores ten opzichte van andere substraten. In de Nederrijn bij Wageningen is het aantal soorten van vast substraat, dat uitsluitend op de bomen is aangetroffen, gering. De meeste soorten zijn bodembewoners die duiden op plaatselijke aanzanding van de bomen. In Maurik is het aantal unieke soorten van vast substraat op de onderzochte boom veel hoger. Het overgrote deel van deze soorten is slechts in het voorjaar verzameld, toen de boom dicht begroeid was met *Cladophora* (draadalg) zoals te zien op figuur 17. In september is deze begroeiing verdwenen. Het hoge aantal bijzondere soorten lijkt hier het gevolg te zijn geweest van:

- Plaatsing van de bomen in de winter en bemonstering in het voorjaar
- Permanente stroming
- Hoogwaardig voedsel (kiezelalgen) die zich op de *Cladophora* hebben gevestigd

Pionierseffect en kolonisatieduur

Het is te vroeg om te juichen bij de resultaten van het eerste jaar van deze proef. We stellen vast dat de bomen gekoloniseerd zijn met (nog) kleine mosselen. We zien ook dat de banken van grote mosselen op stenen, hoge dichtheden slijkgarnalen aantrekken, die een zeer negatieve invloed hebben op de diversiteit in deze mosselbanken. De door van den Brink et al. (1992) beschreven situatie is ook nog van kracht op de onderzochte mosselbanken op stenen. Vlokreeften en dansmuggelarven gaan sterk achteruit of verdwijnen. In één aspect wijkt de huidige situatie hiervan af. De slijkgarnalen zijn niet meer zó dominant zijn dat ze ook de mosselen van de stenen verdrijven.

De vraag blijft wat er gebeurt als de bomen ook grote mosselbanken herbergen. Gaan de slijkgarnalen dan ook de gemeenschap domineren of zal er op de bomen ook voldoende ruimte overblijven voor de oorspronkelijke bewoners. Om hierop zicht te krijgen is monitoring van de bomen in ieder geval noodzakelijk totdat de mosselen over 3 jaar volgroeid zijn. We kunnen niet uitsluiten dat in het eerste jaar de gunstige effecten optreden als gevolg van een pioniers effect dat in enkele jaren weer verdwijnt. Een vergelijking met de nevengeul van Beneden Leeuwen dringt zich hierbij op. Net na het graven van deze geul kwam het hoogwater van 1993 en 1995, waarbij veel karakteristieke soorten van bovenstrooms werden aangevoerd. In de jaren daarna is de afvoer op de Waal niet meer zo dramatisch geweest en is de geul door opzanding grote delen van het jaar stagnant, met als gevolg dat er van de aanvankelijke biodiversiteit vrijwel niets meer over is (Klink et al., 2014).

Bomen in stroomkuilen

Of stroomkuilen in een gestuwde rivier een refugium kunnen vormen voor de stroomminnende macrofauna, is nu nog niet vast te stellen. Slechts één stroomminnende kokerjuffer is op stam en broekstuk van boom 3 in de stroomkuil verzameld, en ook van een ondieper liggende boom. Dit

wordt opgevat als een zeer positief signaal dat snelle kolonisatie (2 maanden) in de zomer is opgetreden. Het is dan ook spannend wat we volgend voorjaar op deze bomen zullen aantreffen.

Broekstuk, stam of tak?

In de vistrap bij Maurik zijn deze onderdelen apart onderzocht en de EKR van de stam is vergelijkbaar met die van het broekstuk. De EKR van de veel kleinere takken was wel significant hoger dan die van de monsters van de stam en het broekstuk.

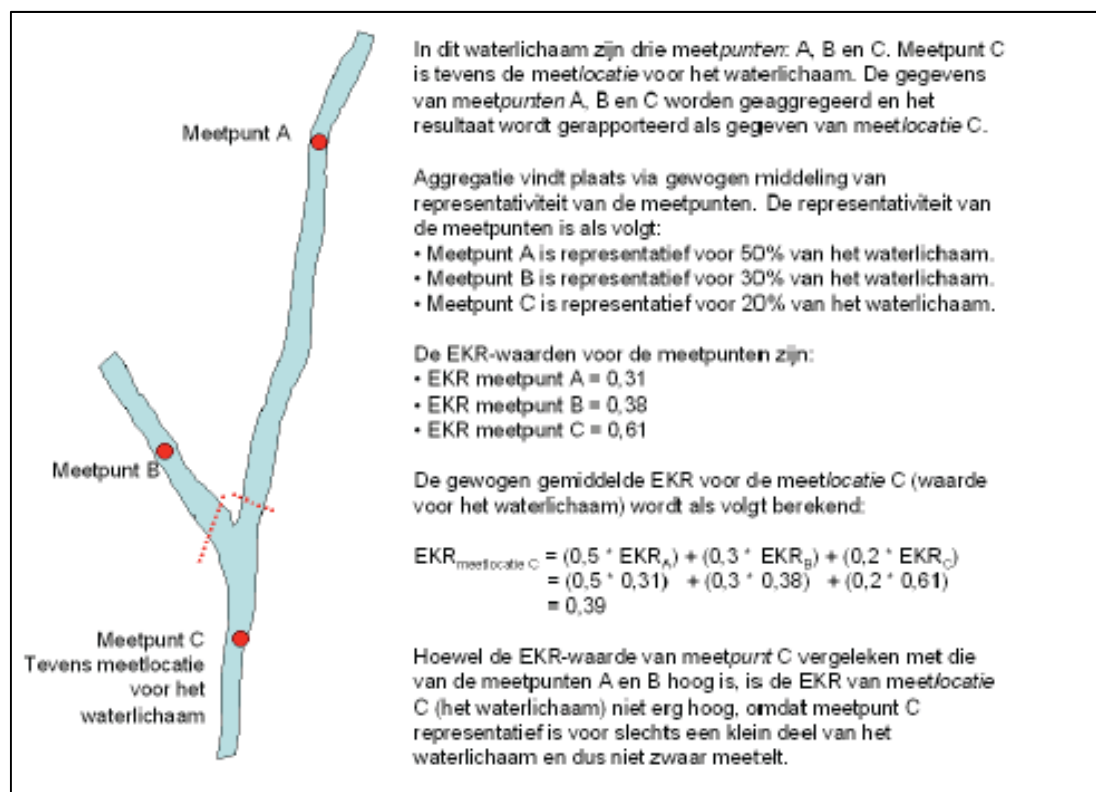
Er zat nog veel aarde op het broekstuk dat kolonisatie zal hebben gehinderd. De broekstukken bij Wageningen scoren een significant hogere EKR dan de planken van de stam. Dit kan een gevolg zijn van de variatie van de wortels. Het oppervlak van de broekstukken is ook significant groter dan dat van de planken. In Everdingen zijn alleen takken bemonsterd. Voorlopig wordt de proef in de huidige vorm voortgezet. Als in een later stadium een operationeel programma wordt uitgerold, dan zal op basis van de dan beschikbare gegevens een keuze worden gemaakt.

EKR meting voor- of najaar?

Ondanks de aanbeveling om de EKR monitoring in het voorjaar uit te voeren (Ohm et al., 2014), blijft de praktijk toch halsstarrig vasthouden aan het najaar. Dit is zo gegroeid, omdat de afvoeren dan laag zijn en alles relatief goed bereikbaar is. Dat is echter een slechte reden om het ook zo te houden. Veel, vooral karakteristieke, soorten hebben maar één generatie per jaar en als regel vliegt die in het voorjaar uit. Als er in het najaar bemonsterd wordt, wordt een enorm deel van de biodiversiteit gemist. Het gevolg hiervan is dat de EKR scores categorisch lager uitvallen dan in het voorjaar. Breek met de traditie en bemonster in het voorjaar in ieder geval voor de KRW beoordeling.

Realistische KRW doelen?

Recent is een rapport verschenen waarin de werkwijze wordt uitgelegd over de berekening van de EKR voor een bepaald riviertraject (Ohm et al., 2014)



Figuur 25. Voorbeeld van de berekening van een EKR in een waterlichaam (Ohm et al., 2014)

Voor de Nederrijn/Lek bij Wageningen, Maurik en Everdingen hebben we de berekening als volgt gemaakt:

- Van iedere locatie zijn alle monsters geaggregeerd tot één totaal monster. Hieruit wordt de EKR per locatie bepaald.
- Voor de representativiteit doet Wageningen mee voor 49%, de vistrap bij Maurik voor 1% en de Lek bij Everdingen voor 50% en hieruit wordt de deel EKR berekend.
- De deel EKR's worden opgeteld tot de EKR voor Nederrijn/Lek van Wageningen tot Everdingen

Tabel 8. Voorbeeld van een gewogen EKR berekening voor de Nederrijn/Lek van Wageningen tot Everdingen

Locatie	EKR score	fam. EPT	verdeling	deel EKR
Wageningen	0,370	2	49%	0,181
Maurik	0,420	0	1%	0,004
Everdingen	0,530	3	50%	0,265
Gewogen EKR Nederrijn/Lek				0,451

De EKR voor Nederrijn/Lek zou hierbij uitkomen op 0,451 en ligt in de buurt van de klasse ondergrens met goed (0,5) voor sterk veranderde wateren. In de praktijk kan de EKR lager uitvallen omdat we nu alle 47 monsters hebben meegenomen en er tijdens de KRW monitoring minder monsters zullen worden genomen en dus ook minder kenmerkende soorten en EPT families worden gevonden. De EKR kan in de praktijk ook hoger uitvallen, omdat er bij Everdingen alleen hout is bemonsterd en alle overige habitats zullen bijdragen aan een hogere EKR.

7. Aanbevelingen voor verder onderzoek

We zijn nu precies een jaar verder dan toen de eerste boom werd verankerd. We zijn al veel te weten gekomen en kunnen in Tabel 4 ook de “bomen in de rivieren” in de Transitie/Oplossingsfase plaatsen.

Belangrijke aandachtspunten voor het verlopen van de deadline voor de KRW doelen zijn:

- Verder terugdringen van de eutrofiëring volgens autonome ontwikkeling (fosfor raakt op)
- Onderzoek naar de ecologische effecten van (nieuwe) bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater. Recent worden studies gepubliceerd die effecten aantonen van Imidacloprid (neonicotinoïde) in het water op insecten-etende vogels en de macrofauna in het water zelf (resp. Hallmann et al., 2014; van Dijk et al., 2013).
- Onderzoek naar de ecologische effecten van PCB,s en dioxines. Dit naar aanleiding van een uitbreiding van de lijst met gesloten wateren voor aal- en wolhandkrabvisserij (Min. EZ 2-12-2014)

Tabel 9. Lijst van opgeloste en nog op te lossen problemen met betrekking tot het schoon en ecologisch gezond maken van onze grote rivieren

Tijdvak	< 1700	1800	1850	1900	1930	1975	1995	2000	2015	2027
Herstel van het ooibos										
Watervervuiling organisch, olie, metalen										
Natuurvriendelijke oevers										
Bomen in de rivieren										
Eutrofiëring en bestrijdingsmiddelen										
Fluïtuerende afvoer bij waterkrachtcentrales										
Normalisatie										??????
Stuwen en stuwbeheer										??????
Zuiging door de scheepvaart										??????
Exoten en diversiteit oorspronkelijke fauna										??????
Legenda:	Stadium in het oplossingstraject									
Ecologisch probleem (nog) niet herkend										
Probleem herkend										
Transitie/Oplossing										
Oplossing twijfelachtig	????									
deadline KRW doelen 2027										

- Veel werk is nog te doen op het gebied van de mitigatie van ingrepen die (hoofdzakelijk) zijn uitgevoerd ten behoeve van de scheepvaart, zoals de normalisatie en kanalisatie. Ook de zuiging van de scheepvaart veroorzaakt een ecologisch probleem dat wellicht door langsdammen kan worden gemitigeerd.
- Zoals we in dit rapport hebben gezien, vormen ook de exoten een groot ecologische probleem. We hopen door het plaatsen van bomen de inheemse concurrentiekracht te vergroten. Intussen moeten we creatief aan de slag om de exoten in een marginalere rol te dwingen.
- Dit onderzoek zal de komende jaren worden voortgezet en het is de bedoeling om in 2015 al een analyse te maken van het onderzoek aan de bomen bij dit onderzoek en de in 2015 te onderzoeken bomen.

- Ook zullen we de mogelijkheden nagaan om in andere riviertakken bomen te verankeren. Vooral de Waal en IJssel en Grensmaas zijn daarbij interessant omdat ze over de grootste lengte vrij kunnen afstromen en de Grensmaas is zelfs onbevaarbaar!

8. Literatuur

- Brink, F.W.B. van den, Velde, G. van der, Vaate, A. bij de, 1993. Ecological aspects, explosive range extension and impact of a mass invader, *Corophium curvispinum* Sars, 1895 (Crustacea: Amphipoda), in the Lower Rhine. *Oecologia* 93: 224-232
- Dijk, T. van, Staaldunin, M. van, Sluijs, J.P. van, 2013. Macro-invertebrate decline in surface water polluted with Imidacloprid. *PloS-one* 8(5): e62374
- Hallmann, C.A., et al., 2014. Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature* 511: 341-344
- Higler, L.W.G., 2005. De Nederlandse kokerjufferlarven. KNNV Uitgeverij 159 pp.
- Hoffmann, A., Hering, D., 2000. Wood-associated macroinvertebrate fauna in Central European streams. *Internat. Rev. Hydrobiol.* 85(1): 25-48
- Klink, A., Moller Pillot, H.K.M., 1982. Onderzoek aan de makro-evertebraten in de grote Nederlandse rivieren. Adviesburo Klink Rap. Med. 3: 1-57
- Klink, A., 1989. The Lower Rhine. Palaeoecological analysis. In: Historical change of large alluvial rivers: western Europe. G.E. Petts (ed.). John Wiley & Sons Ltd. 183-201
- Klink, A., 1992. Levende rivieren. De Rijn, een broedmager ecosysteem met meer dan voldoende voedsel. Bijlage 1 bij Rapport Levende Rivieren. Rapport Wereld Natuur Fonds 28 pp.
- Klink, A., Mulder, J., Jansen, M., Wilhelm, M., 1995. Grensmaas: Hoogwater januari 1995 en de gevolgen voor de makro-evertebraten. Adviesburo Klink Rap. Med. 56: 14 pp. + bijl.
- Klink, A., 1999. Macrofauna in hoogwaterpoelen langs de Rijn. Rapport AquaSense 1349: 32 pp. + bijl.
- Klink, A., 2001. Determineersleutel voor de larven van de in Nederland voorkomende soorten *Polypedium*. Adviesburo Klink Rap. Med. 74: 10 pp.
- Klink, A., 2010. Macroinvertebrates of the Seine basin. *Hydrobiol.* Adviesburo Klink Rapp. Med. 108: 77 pp. + bijl.
- Klink, A., 2011. Overijsselse Vecht Uilenkamp. Evaluatie inrichtingsmaatregelen op de aquatische gemeenschap 2005 – 2010. *Hydrobiol.* Adviesburo Klink Rapp. en Med. 114: 45 pp.
- Klink, A., 2011. Oude Maasafzetting bij Keent. Een paleoecologische studie. *Hydrobiol.* Adviesburo Klink Rapp. Med. 119: 19 pp.
- Klink, A., 2011. Macrofauna op bakenbomen in de bedijkte Maas (een tussenstand na 4-5 jaar) Rapp. Med. HAK 116: 23 pp. + bijl.
- Klink, A., Schoor, M., Rheede, H. van, Duijn, P., 2014. Aquatische macrofauna in het rivierengebied en mogelijkheden voor ecologisch herstel. *De Levende Natuur* 115(3): 101-109
- Moller Pillot, H.K.M., 2009. Chironomidae larvae II. Biology and ecology of the Chironomini. KNNV Uitgeverij 270 pp.
- Moller Pillot, H.K.M., 2013. Chironomidae larvae of the Netherlands and adjacent lowlands. Biology and ecology of the aquatic Orthocladinae. KNNV Uitgeverij 312 pp
- Ohm, M., Hulscher, D. ten, Smits, R., 2014. Richtlijn KRW monitoring oppervlaktewater en protocol toetsen & beoordelen. RWS rapport 3 juli 2014 109 pp. + bijl.
- Vallenduuk, H.J., Moller Pillot, H.K.M., 2007. Chironomidae larvae. General ecology and Tanyptodinae. KNNV Publishing 144 pp.
- Velde, G. van der, Rajagopal, S., Vaate, A. bij de, (eds) 2010 The zebra mussel in Europe. Backhuis publishers Leiden 487 pp.



KRW-proef: bomen in de Nederrijn-Lek

Evaluatie van het eerste onderzoekjaar 2014

Bijlagen

Alexander Klink

**Hydrobiologisch Adviesburo Klink rapporten en
mededelingen nr. 138. December 2014 (HAK Project 466)
In opdracht van Rijkswaterstaat
Contactpersonen Prisca Duijn, Margriet Schoor en Henk van Rheede**

Bijlage 1. Variabelen

Volgnummer database	2847	2848	2849	2850	2851	2852	2853	2854	2855	2856	2857	2858	2859
Code	W5B1a	W5B1b	W5B2a	W5B2b	W5B3a	W5B3b	W5B4a	W5B4b	W5B2a	W5B2b	W5B6a	W5B6b	W5Veg
Locatie	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen
Habitat	Bodem	Bodem	Bodem	Bodem	Stroomkuil	Stroomkuil	Bodem	Bodem	Bodem	Bodem	Stroomkuil	Stroomkuil	Vegetatie
Substraat	zand	zand	zand	zand	mosselbank	mosselbank	mosselbank	mosselbank	zand	zand	zand	zand	P. pectinatus
Opmerking	ondiep	ondiep	diep	diep	mosselbank	mosselbank	mosselbank	mosselbank	diep	diep	diep	diep	ondiep
Datum	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	29-5-2014
EKR	0,246	0,431	0,305	0,371	0,135	0,386	0,271	0,215	0,217	0,251	0,408	0,173	0,388
Beoordeling klasse	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	3	1	2
% exoten (recent)	9,0	1,8	18,5	4,5	79,2	81,8	64,9	61,6	24,4	3,4	10,1	37,5	0,2
Oppervlak m2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,0
Dichtheid/m2	1184	2755	1972	2010	38454	13758	5288	16628	1414	715	613	263	1636
Dreissena/m2	0	0	82	16	12763	3134	2179	7887	0	0	0	0	0
Chelicorophium/m2	99	16	49	0	17788	7883	1924	3742	115	0	0	0	0
Dikerogammarus/m2	0	8	41	0	3997	1802	814	3546	197	8	0	0	3
totaal van de abundantie-klassen	50	82	59	45	86	57	46	68	57	37	29	13	46
positief dominanten + kenm. taxa % abund.	24	36,6	28,8	24,44	31,4	38,59	36,95	36,75	26,31	18,91	27,6	7,69	43,49
negatief dominanten % abund.	28	18,3	18,64	13,33	36,04	15,78	15,22	22,05	33,33	48,65	20,68	38,45	28,26
kenmerkende taxa % aantal	12,5	26,67	13,04	17,65	4,35	18,75	6,67	4,55	12	23,81	28,57	12,5	27,27
aantal families EPT	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Aantal kenmerkende soorten	3	8	3	3	1	3	1	1	3	5	4	1	3
X	172307	172301	172338	172338	172371	172371	173343	173343	173339	173339	173337	173337	173803
Y	440185	440170	440141	440140	440160	440160	440706	440706	440708	440708	440641	440641	440599
Diepte m	1,5	0,9	3,7	3,3	5,4	4,9	1	1	3,5	3,5	7,25	6	0,6
Stroming cm/s	0	0	0	0	0,2	0,2	1	1	3,5	3,5	0,2	0,2	0
Afvoer m3/s	21,43	21,43	21,43	21,43	21,43	21,43	21,43	21,43	21,43	21,43	21,43	21,43	108,480003
Kolonisatie maanden	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Waterplanten	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Hout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stenen	50	0	0	0	0	80	75	0	0	0	0	0	0
Zand en grind > 2mm	0	5	20	20	0	0	0	0	10	10	5	5	0
Zand < 2mm	50	90	70	70	0	0	0	0	80	80	85	85	0
Slib	0	0	10	10	0	0	0	0	10	10	0	0	0
Mosselbank	0	0	0	0	100	20	25	100	0	0	0	0	0
Schelpresten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0
Fontinalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cladophora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Levermos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plumatella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bijlage 1. Variabelen

Volgnummer database	2860	2861	2862	2863	2864	2865	2866	2867	2868	2869	2870	2871
Code	W9stam1	W9broek1	W9stam2	W9broek2	W9stam3	W9broek3	W9stam4	W9broek4	W9stam5	W9broek5	W9stam6	W9broek6
Locatie	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen
Habitat	Boom 1	Boom 1	Boom 2	Boom 2	Boom 3	Boom 3	Boom 4	Boom 4	Boom 5	Boom 5	Boom 6	Boom 6
Substraat	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk
Opmerking	ondiep	ondiep	diep	diep	stroomkuil	stroomkuil	ondiep	ondiep	diep	diep	stroomkuil	stroomkuil
Datum	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014
EKR	0,466	0,454	0,32	0,47	0,43	0,476	0,253	0,361	0,288	0,307	0,224	0,403
Beoordeling klasse	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3
% exoten (recent)	83,9	95,3	76,1	94,8	88,9	97,7	58,6	83,9	53,8	96,0	93,5	90,2
Oppervlak m2	0,3	1,5	0,3	2,7	0,3	2,7	0,3	1,7	0,3	0,7	0,3	2,0
Dichtheid/m2	807	655	377	174	1110	364	233	250	397	362	307	158
Dreissena/m2	0	1	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0
Chelicorophium/m2	540	506	243	110	910	203	117	161	87	288	223	86
Dikerogammarus/m2	133	114	37	36	27	140	17	38	100	23	63	44
totaal van de abundantie-klassen	42	47	36	39	37	43	28	54	47	25	19	49
positief dominanten + kenm. taxa % abund.	38,08	44,69	27,79	46,14	27,03	46,52	17,85	31,48	27,68	24	31,58	36,72
negatief dominanten % abund.	2,38	12,76	22,24	12,82	16,22	11,63	28,56	9,26	29,8	16	10,53	14,28
kenmerkende taxa % aantal	20	23,53	16,67	25	28,57	33,33	14,29	13,64	17,39	12,5	0	20
aantal families EPT	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Aantal kenmerkende soorten	4	4	3	3	4	4	2	3	4	1	0	4
X	172326	172326	172340	172340	172356	172356	173343	173343	173332	173332	173322	173322
Y	440182	440182	440168	440168	440144	440144	440686	440686	440665	440665	440644	440644
Diepte m	2,5	2,7	2,8	3	5,5	6,5	3	3,3	4,5	4,5	7	7,5
Stroming cm/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afvoer m3/s	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25
Kolonisatie maanden	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Waterplanten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hout	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Stenen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zand en grind > 2mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zand < 2mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Slib	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosselbank	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schelpresten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fontinalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cladophora	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
Levermos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plumatella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bijlage 1. Variabelen

Volgnummer database	2872	2873	2874	2878	2879	2880	2881	2882	2883	2884	2885	2886	2887	2888	2889
Code	W9stdiep	W9stmid	W9stond	M4st	M4tak1	M4tak2	M4tak3	M4tak4	M4tak5	M4tak6	M4broek	M4stam	M9st	M9tak1	M9tak2
Locatie	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik
Habitat	Krib	Krib	Krib	Bodem	Tak 1	Tak 2	Tak 3	Tak 4	Tak 5	Tak 6	Broekstuk	Stam	Bodem	Tak 1	Tak 2
Substraat	stenen	stenen	stenen	stenen	hout	hout	hout	hout	hout	hout	hout	hout	stenen	hout	hout
Opmerking	diep	midden	ondiep	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap
Datum	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	29-9-2014	29-9-2014	29-9-2014
EKR	0,26	0,198	0,233	0,288	0,449	0,492	0,474	0,361	0,444	0,494	0,422	0,39	0,378	0,509	0,502
Beoordeling klasse	2	1	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3
% exoten (recent)	87,0	79,2	88,5	86,3	96,9	61,8	28,3	74,9	69,9	97,3	96,6	96,4	50,3	53,0	76,8
Oppervlak m2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1	1,1	0,4	0,5	0,5	1,2	7,8	6,8	0,3	0,2	0,1
Dichtheid/m2	4508	12029	1768	1330	59101	400	1077	454	613	4173	5113	5067	1532	5864	14396
Dreissena/m2	1411	4632	460	731	14	0	0	0	0	0	0	0	275	0	50
Chelicorophium/m2	2089	5647	1082	83	4337	74	89	48	69	792	4199	380	288	3048	10867
Dikerogammarus/m2	792	1176	179	448	52832	174	198	290	354	3262	738	4503	275	58	58
totaal van de abundantie-klassen	33	49	32	39	60	56	55	36	46	74	106	109	60	55	51
positief dominanten + kenm. taxa % abund.	42,42	34,69	34,38	43,58	48,33	44,64	49,11	41,67	47,82	45,93	38,67	35,78	43,33	47,27	43,13
negatief dominanten % abund.	6,06	16,32	9,38	15,39	10	5,36	12,72	11,11	10,87	8,1	7,55	9,17	6,67	5,46	5,88
kenmerkende taxa % aantal	0	0	0	7,69	21,05	23,53	35,29	13,33	21,05	26,92	18,18	16	12,5	26,67	25
aantal families EPT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aantal kenmerkende soorten	0	0	0	1	4	4	6	2	4	7	4	4	2	4	3
X	172361	172369	172372	156619	156623	156623	156623	156623	156623	156623	156623	156623	156619	156623	156623
Y	440175	440167	440164	442763	442750	442750	442750	442750	442750	442750	442750	442750	442763	442750	442750
Diepte m	5,5	2,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1,5	0,35	0,3	0,4
Stroming cm/s	0	0	0	50	50	50	50	50	50	50	50	50	20	30	30
Afvoer m3/s	19,25	19,25	19,25	2,88	10	10	10	10	10	10	10	10	22,1	22,1	22,1
Kolonisatie maanden	12	12	12	12	4	4	4	4	4	4	4	4	12	5	5
Waterplanten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hout	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100
Stenen	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0
Zand en grind > 2mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zand < 2mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Slib	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosselbank	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schelpresten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fontinalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Cladophora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Levermos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plumatella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bijlage 1. Variabelen

Volgnummer database	2890	2892	2893	2894	2895	2896	2897
Code	M9tak3	E10strtak1	E10strtak2	E10strtak3	E10krtak1	E10krtak2	E10krtak3
Locatie	Maurik	Everd. strang	Everd. strang	Everd. strang	Everd. kribvak	Everd. kribvak	Everd. kribvak
Habitat	Tak 3	Tak 1	Tak 2	Tak 3	Tak 1	Tak 2	Tak 3
Substraat	hout	hout	hout	hout	hout	hout	hout
Opmerking	vistrap	strang	strang	strang	kribvak	kribvak	kribvak
Datum	29-9-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014
EKR	0,458	0,267	0,314	0,254	0,366	0,536	0,449
Beoordeling klasse	3	2	2	2	2	3	3
% exoten (recent)	82,5	49,4	49,6	49,1	86,5	78,9	64,9
Oppervlak m2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Dichtheid/m2	7499	2635	2966	1716	3617	7055	4665
Dreissena/m2	8	474	651	374	348	918	1620
Chelicorophium/m2	6028	965	1101	550	2837	4980	1975
Dikerogammarus/m2	76	38	26	66	10	6	23
totaal van de abundantie-klassen	43	45	53	48	44	71	63
positief dominanten + kenm. taxa % abund.	39,54	22,22	28,29	29,16	29,56	26,77	33,33
negatief dominanten % abund.	6,98	0	5,66	4,17	9,1	2,82	0
kenmerkende taxa % aantal	21,43	0	7,14	0	14,29	15	17,65
aantal families EPT	0	1	1	0	1	3	2
Aantal kenmerkende soorten	3	0	1	0	2	3	3
X	156623	138557	138557	138557	140205	140205	140205
Y	442750	442554	442554	442554	442288	442288	442288
Diepte m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Stroming cm/s	30	0	0	0	0	0	0
Afvoer m3/s	22,1	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95
Kolonisatie maanden	5	9	9	9	9	9	9
Waterplanten	0	0	0	0	0	0	0
Hout	100	100	100	100	100	100	100
Stenen	0	0	0	0	0	0	0
Zand en grind > 2mm	0	0	0	0	0	0	0
Zand < 2mm	0	0	0	0	0	0	0
Slib	0	0	0	0	0	0	0
Mosselbank	0	0	0	0	0	0	0
Schelpresten	0	0	0	0	0	0	0
Fontinalis	0	0	0	0	0	0	0
Cladophora	0	0	0	0	0	0	0
Levermos	0	1	1	0	0	0	0
Plumatella	0	1	1	1	0	0	0

Bijlage 2. Soorten

Volgnummer database	2847	2848	2849	2850	2851	2852	2853	2854	2855	2856	2857	2858	2859
Code	W5B1a	W5B1b	W5B2a	W5B2b	W5B3a	W5B3b	W5B4a	W5B4b	W5B2a	W5B2b	W5B6a	W5B6b	W5Veg
Locatie	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen
Habitat	Bodem	Bodem	Bodem	Bodem	Stroomkuil	Stroomkuil	Bodem	Bodem	Bodem	Bodem	Stroomkuil	Stroomkuil	Vegetatie
Substraat	zand	zand	zand	zand	mosselbank	mosselbank	mosselbank	mosselbank	zand	zand	zand	zand	P. pectinatus
Opmerking	ondiep	ondiep	diep	diep	mosselbank	mosselbank	mosselbank	mosselbank	diep	diep	diep	diep	ondiep
Datum	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	29-5-2014
Oligochaeta													
Branchiura sowerbyi	1				5								
Enchytraeidae													
Limnodrilus claparedeianus	4		2	2	2			1	4	7			
Limnodrilus hoffmeisteri	6		3		7				1	4		1	
Lumbricidae					2								
Nais bretscheri													
Nais elinguis													1
Paranais frici									8	2	1		
Peloscolex													
Potamothrix moldaviensis	2	4			36	1	1	7	14	10		1	
Potamothrix vejdoskyi		3						2	2				
Psammoryctides barbatus					8							1	
Psammoryctides moravicus					1								
Tubifex blanchardi				1	1								
Tubificidae met haarchaetae	1	2			1			1	1				
Tubificidae zonder haarchaetae	42	19	6	6	23	1	2	10	30	27	8	2	
Polychaeta													
Hypania invalida		3	12	6	26	25	1	45			7	6	
Gastropoda													
Potamopyrgus antipodarum	2							1					
Bivalvia													
Corbicula fluminalis													
Corbicula fluminea	1		12	3	5	1		1	4	2			
Corbicula													
Dreissena polymorpha			4		880	379	206	746					
Dreissena bugensis			6	2	672	108	59	213					
Pisidium moitessierianum	1												
Unio tumidus	2												
Crustacea													
Chelicorophium curvispinum	6		1			83	18						
Chelicorophium robustum	6	2	5		2163	1142	216	455	14				
Dikerogammarus villosus		1	5		486	280	99	431	24	1			3
Echinogammarus ischnus					17			9					
Eriocheir chinensis													
Gammaridae													
Gammarus tigrinus			1										
Jaera istri			3		335	110	24	90					
Hemimysis anomala								1					
Ephemeroptera													
Caenis macrura													

Bijlage 2. Soorten

Volgnummer database	2847	2848	2849	2850	2851	2852	2853	2854	2855	2856	2857	2858	2859
Code	W5B1a	W5B1b	W5B2a	W5B2b	W5B3a	W5B3b	W5B4a	W5B4b	W5B2a	W5B2b	W5B6a	W5B6b	W5Veg
Locatie	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen
Habitat	Bodem	Bodem	Bodem	Bodem	Stroomkuil	Stroomkuil	Bodem	Bodem	Bodem	Bodem	Stroomkuil	Stroomkuil	Vegetatie
Substraat	zand	zand	zand	zand	mosselbank	mosselbank	mosselban	mosselban	zand	zand	zand	zand	P. pectinatus
Opmerking	ondiep	ondiep	diep	diep	mosselbank	mosselbank	mosselban	mosselban	diep	diep	diep	diep	ondiep
Datum	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	29-5-2014
Trichoptera													
Ecnomus tenellus					1								
Hydropsyche bulgaromanorum													
Hydroptila													
Lype phaeopa													
Orthotrichia													
Psychomyia pusilla													
Tinodes waeneri													
Diptera; Chironomidae													
Ablabesmyia monilis													
Brillia bifida													
Brillia longifurca													
Cardiocladius fuscus													
Chaetocladius piger agg.													
Chironomus acutiventris		3	4						2	1			
Chironomus muratensis										1			
Chironomus nuditarsis													
Chironomus nudiventris	7	27	98	88	3	1				1	4		
Chironomus plumosus agg.						1			3	5			
Chironomus riparius agg.													
Chironomus									1	2	5		
Cladopelma gr. laccophila				2					16	1			
Cladotanytarsus gr. atridorsum											4		
Cladotanytarsus gr. mancus	45	48	43	86			10	1	3	2	30	2	
Cricotopus albiforceps													
Cricotopus annulator													
Cricotopus bicinctus	2	54											79
Cricotopus curtus		3											79
Cricotopus intersectus		3											79
Cricotopus sylvestris		69	2		1								1303
Cricotopus triannulatus agg.		3											
Cryptochironomus gr. obreptans									1				
Cryptochironomus rostratus													
Cryptochironomus				4					1	1			
Cryptotendipes gr. usmaensis				2						1			
Diamesa gr. insignipes													
Dicrotendipes nervosus	4	6			1	3	4	3					
Endochironomus albipennis													
Eukiefferiella minor													
Glyptotendipes barbipes													
Glyptotendipes pallens													

Bijlage 2. Soorten

Volgnummer database	2847	2848	2849	2850	2851	2852	2853	2854	2855	2856	2857	2858	2859
Code	W5B1a	W5B1b	W5B2a	W5B2b	W5B3a	W5B3b	W5B4a	W5B4b	W5B2a	W5B2b	W5B6a	W5B6b	W5Veg
Locatie	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen
Habitat	Bodem	Bodem	Bodem	Bodem	Stroomkuil	Stroomkuil	Bodem	Bodem	Bodem	Bodem	Stroomkuil	Stroomkuil	Vegetatie
Substraat	zand	zand	zand	zand	mosselbank	mosselbank	mosselbank	mosselbank	zand	zand	zand	zand	P. pectinatus
Opmerking	ondiep	ondiep	diep	diep	mosselbank	mosselbank	mosselbank	mosselbank	diep	diep	diep	diep	ondiep
Datum	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	29-5-2014
Harnischia													
Limnophyes													
Lipiniella arenicola	1								1				
Lipiniella moderata										1	3		
Metriocnemus													
Microchironomus tener			11	15					11				
Micropectra atrofasciata													
Microtendipes tarsalis agg.		3											
Nanocladius bicolor/distinctus													
Neozavrelia													26
Orthocladius thienemanni agg.													
Orthocladius obumbratus													
Parachironomus frequens						2							
Paralauterborniella nigrohalteralis													
Paratanytarsus dissimilis agg.	3	30				1	1	1					92
Paratanytarsus grimmii		3						2					
Paratanytarsus													
Paratendipes albimanus	1		2	2									
Paratrachocladius rufiventris		3											26
Phaenopsectra flavipes													
Polypedilum bicrenatum		3		2					1				
Polypedilum cultellatum													
Polypedilum nubeculosum	2	6	4										
Polypedilum pedestre													
Polypedilum scalaenum		6	11	18					2		2	1	
Potthastia gaedii													
Procladius		6	2	2					25	16	1	2	
Psectrocladius sordidellus/limbatellus		6						1					
Rheopelopia													
Rheotanytarsus													
Stictochironomus													
Stictochironomus pictulus	1	6	2							1			
Tanytus punctipennis									2				
Tanytarsus brundini													13
Tanytarsus ejuncidus			2					1	1		3		
Tanytarsus eminulus													
Tanytarsus mendax													
Tanytarsus lestagei							1			1			
Tanytarsus pallidicornis	3	9					1				1		
Tanytarsus	1	3											
Tvetenia discoloripes													

Bijlage 2. Soorten

Volgnummer database	2847	2848	2849	2850	2851	2852	2853	2854	2855	2856	2857	2858	2859
Code	W5B1a	W5B1b	W5B2a	W5B2b	W5B3a	W5B3b	W5B4a	W5B4b	W5B2a	W5B2b	W5B6a	W5B6b	W5Veg
Locatie	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen
Habitat	Bodem	Bodem	Bodem	Bodem	Stroomkuil	Stroomkuil	Bodem	Bodem	Bodem	Bodem	Stroomkuil	Stroomkuil	Vegetatie
Substraat	zand	zand	zand	zand	mosselbank	mosselbank	mosselban	mosselban	zand	zand	zand	zand	P. pectinatus
Opmerking	ondiep	ondiep	diep	diep	mosselbank	mosselbank	mosselban	mosselban	diep	diep	diep	diep	ondiep
Datum	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	27-5-2014	29-5-2014
Diptera; Ceratopogonidae													
Ceratopogonidae													
Diptera; Simuliidae													
Simulium erythrocephalum													
Simulium noelleri													
Totaal aantal taxa	23	28	23	16	22	15	14	21	24	20	12	8	9
Totaal aantal individuen	144	335	238	242	4676	2138	643	2022	172	87	69	16	1623

Bijlage 2. Soorten

Volgnummer database	2860	2861	2862	2863	2864	2865	2866	2867	2868	2869	2870	2871
Code	W9stam1	W9broek1	W9stam2	W9broek2	W9stam3	W9broek3	W9stam4	W9broek4	W9stam5	W9broek5	W9stam6	W9broek6
Locatie	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen
Habitat	Boom 1	Boom 1	Boom 2	Boom 2	Boom 3	Boom 3	Boom 4	Boom 4	Boom 5	Boom 5	Boom 6	Boom 6
Substraat	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk
Opmerking	ondiep	ondiep	diep	diep	stroomkuil	stroomkuil	ondiep	ondiep	diep	diep	stroomkuil	stroomkuil
Datum	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014
Oligochaeta												
Branchiura sowerbyi												
Enchytraeidae												
Limnodrilus claparedeianus									2			
Limnodrilus hoffmeisteri			1				4		1			
Lumbricidae												
Nais bretscheri												
Nais elinguis												
Paranais frici												
Peloscolex			1									
Potamothrix moldaviensis												
Potamothrix vejdoskyi												
Psammoryctides barbatus												
Psammoryctides moravicus												
Tubifex blanchardi												
Tubificidae met haarchaetae												
Tubificidae zonder haarchaetae			2				11		19		2	9
Polychaeta												
<i>Hypania invalida</i>									4			5
Gastropoda												
Potamopyrgus antipodarum												
Bivalvia												
<i>Corbicula fluminalis</i>									1			
<i>Corbicula fluminea</i>												
<i>Corbicula</i>												1
Dreissena polymorpha		1			1					1		
<i>Dreissena bugensis</i>												
Pisidium moitessierianum												
Unio tumidus												
Crustacea												
<i>Chelicorophium curvispinum</i>	89	154	6	142	46	154	11	41	8	59	17	48
<i>Chelicorophium robustum</i>	73	584	67	152	228	386	24	235	18	140	50	124
<i>Dikerogammarus villosus</i>	40	166	11	96	8	372	5	65	30	16	19	88
<i>Echinogammarus ischnus</i>												
Eriocheir chinensis												
Gammaridae	4											
<i>Gammarus tigrinus</i>												
<i>Jaera istri</i>	1	6	2	48	15	36	1	18	3	25		18
<i>Hemimysis anomala</i>												
Ephemeroptera												
Caenis macrura	1											

Bijlage 2. Soorten

Volgnummer database	2860	2861	2862	2863	2864	2865	2866	2867	2868	2869	2870	2871
Code	W9stam1	W9broek1	W9stam2	W9broek2	W9stam3	W9broek3	W9stam4	W9broek4	W9stam5	W9broek5	W9stam6	W9broek6
Locatie	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen
Habitat	Boom 1	Boom 1	Boom 2	Boom 2	Boom 3	Boom 3	Boom 4	Boom 4	Boom 5	Boom 5	Boom 6	Boom 6
Substraat	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk
Opmerking	ondiep	ondiep	diep	diep	stroomkuil	stroomkuil	ondiep	ondiep	diep	diep	stroomkuil	stroomkuil
Datum	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014
Trichoptera												
Ecnomus tenellus												
Hydropsyche bulgaromanorum				3	1	1						
Hydroptila												
Lype phaeopa												
Orthotrichia												
Psychomyia pusilla												
Tinodes waeneri												
Diptera; Chironomidae												
Ablabesmyia monilis												
Brillia bifida												
Brillia longifurca												
Cardiocladius fuscus												
Chaetocladius piger agg.												
Chironomus acutiventris	1		2					2	4			
Chironomus muratensis												
Chironomus nuditarsis												
Chironomus nudiventris					1				3			2
Chironomus plumosus agg.									5			
Chironomus riparius agg.			1									
Chironomus		7	3		3		2	1	2			
Cladopelma gr. laccophila												1
Cladotanytarsus gr. atridorsum												
Cladotanytarsus gr. mancus	3		2				3	7	1			
Cricotopus albiforceps	1	1	3					1				
Cricotopus annulator				5								
Cricotopus bicinctus	1	1	1	1				2				2
Cricotopus curtus												
Cricotopus intersectus				1		1						
Cricotopus sylvestris												
Cricotopus triannulatus agg.												
Cryptochironomus gr. obreptans												
Cryptochironomus rostratus						1						
Cryptochironomus	1	1	2		4			2	4			1
Cryptotendipes gr. usmaensis												
Diamesa gr. insignipes												
Dicrotendipes nervosus	7	11	3	8	14	9	3	28	1	7	4	5
Endochironomus albigenuis												
Eukiefferiella minor												
Glyptotendipes barbipes						1						
Glyptotendipes pallens												

Bijlage 2. Soorten

Volgnummer database	2860	2861	2862	2863	2864	2865	2866	2867	2868	2869	2870	2871
Code	W9stam1	W9broek1	W9stam2	W9broek2	W9stam3	W9broek3	W9stam4	W9broek4	W9stam5	W9broek5	W9stam6	W9broek6
Locatie	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen
Habitat	Boom 1	Boom 1	Boom 2	Boom 2	Boom 3	Boom 3	Boom 4	Boom 4	Boom 5	Boom 5	Boom 6	Boom 6
Substraat	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk
Opmerking	ondiep	ondiep	diep	diep	stroomkuil	stroomkuil	ondiep	ondiep	diep	diep	stroomkuil	stroomkuil
Datum	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014
Harnischia									1			
Limnophyes												
Lipiniella arenicola												
Lipiniella moderata												
Metriocnemus												
Microchironomus tener												
Micropsectra atrofasciata												
Microtendipes tarsalis agg.												
Nanocladius bicolor/distinctus												
Neozavrelia												
Orthocladius thienemanni agg.												
Orthocladius obumbratus												
Parachironomus frequens												
Paralauterborniella nigrohalteralis									1			
Paratanytarsus dissimilis agg.	7	19	3	5	6	7	1	9	2	1		3
Paratanytarsus grimmii								3	1			
Paratanytarsus								1				
Paratendipes albianus												
Paratrachocladius rufiventris		1										
Phaenopsectra flavipes								1				
Polypedilum bicornatum								1		1		
Polypedilum cultellatum												
Polypedilum nubeculosum	2				3		2	4	7			
Polypedilum pedestre												
Polypedilum scalaenum		1	2			2	1	3				4
Potthastia gaedii												
Procladius												
Psectrocladius sordidellus/limbatellus												1
Rheopelopia	2											
Rheotanytarsus												
Stictochironomus												1
Stictochironomus pictulus							1					
Tanytus punctipennis												
Tanytarsus brundini		1			4			1				
Tanytarsus ejuncidus												
Tanytarsus eminulus	1	1					1	1	1			
Tanytarsus mendax	8		1									1
Tanytarsus lestagei												
Tanytarsus pallidicornis				1								
Tanytarsus							2					1
Tvetenia discoloripes												

Bijlage 2. Soorten

Volgnummer database	2860	2861	2862	2863	2864	2865	2866	2867	2868	2869	2870	2871
Code	W9stam1	W9broek1	W9stam2	W9broek2	W9stam3	W9broek3	W9stam4	W9broek4	W9stam5	W9broek5	W9stam6	W9broek6
Locatie	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Wageningen
Habitat	Boom 1	Boom 1	Boom 2	Boom 2	Boom 3	Boom 3	Boom 4	Boom 4	Boom 5	Boom 5	Boom 6	Boom 6
Substraat	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk	stam	broekstuk
Opmerking	ondiep	ondiep	diep	diep	stroomkuil	stroomkuil	ondiep	ondiep	diep	diep	stroomkuil	stroomkuil
Datum	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014
Diptera; Ceratopogonidae												
Ceratopogonidae												
Diptera; Simuliidae												
Simulium erythrocephalum												
Simulium noelleri												
Totaal aantal taxa	17	15	18	11	13	11	14	21	22	8	5	18
Totaal aantal individuen	242	955	113	462	333	970	70	428	119	250	92	315

Bijlage 2. Soorten

Volgnummer database	2872	2873	2874	2878	2879	2880	2881	2882	2883	2884	2885	2886	2887	2888	2889
Code	W9stdiep	W9stmid	W9stond	M4st	M4tak1	M4tak2	M4tak3	M4tak4	M4tak5	M4tak6	M4broek	M4stam	M9st	M9tak1	M9tak2
Locatie	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik
Habitat	Krib	Krib	Krib	Bodem	Tak 1	Tak 2	Tak 3	Tak 4	Tak 5	Tak 6	Broekstuk	Stam	Bodem	Tak 1	Tak 2
Substraat	stenen	stenen	stenen	stenen	hout	hout	hout	hout	hout	hout	hout	hout	stenen	hout	hout
Opmerking	diep	midden	ondiep	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap
Datum	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	29-9-2014	29-9-2014	29-9-2014
Oligochaeta															
Branchiura sowerbyi		1													
Enchytraeidae					2						1				
Limnodrilus claparedeianus		1													
Limnodrilus hoffmeisteri															
Lumbricidae															
Nais bretscheri									1						
Nais elinguis															
Paranais frici															
Peloscolex															
Potamothrix moldaviensis															
Potamothrix vejdoskyi															
Psammoryctides barbatus															
Psammoryctides moravicus															
Tubifex blanchardi															
Tubificidae met haarchaetae		1													
Tubificidae zonder haarchaetae		3													
Polychaeta															
Hypania invalida	32	64													
Gastropoda															
Potamopyrgus antipodarum															
Bivalvia															
Corbicula fluminalis															
Corbicula fluminea			1												
Corbicula															
Dreissena polymorpha	97	334	33	53									43		
Dreissena bugensis	138	296	44	195	1								45		6
Pisidium moitessierianum															
Unio tumidus															
Crustacea															
Chelicorophium curvispinum		25	46	6	233	62	30	22	28	813	20692	1362	15	105	1148
Chelicorophium robustum	348	743	135	22	78	16	5	1	7	133	12227	1210	77	527	164
Dikerogammarus villosus	132	160	30	152	3776	184	78	140	180	3894	5786	30442	88	12	7
Echinogammarus ischnus				1											
Eriocheir chinensis											1	1			
Gammaridae															
Gammarus tigrinus		1													
Jaera istri	4	7	6	13	6		7	1	3	5	11	2	21	1	9
Hemimysis anomala															
Ephemeroptera															
Caenis macrura															

Volgnummer database	2872	2873	2874	2878	2879	2880	2881	2882	2883	2884	2885	2886	2887	2888	2889
Code	W9stdiep	W9stmid	W9stond	M4st	M4tak1	M4tak2	M4tak3	M4tak4	M4tak5	M4tak6	M4broek	M4stam	M9st	M9tak1	M9tak2
Locatie	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik
Habitat	Krib	Krib	Krib	Bodem	Tak 1	Tak 2	Tak 3	Tak 4	Tak 5	Tak 6	Broekstuk	Stam	Bodem	Tak 1	Tak 2
Substraat	stenen	stenen	stenen	stenen	hout	hout	hout	hout	hout	hout	hout	hout	stenen	hout	hout
Opmerking	diep	midden	ondiep	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap
Datum	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	29-9-2014	29-9-2014	29-9-2014
Trichoptera															
Ecnomus tenellus															
Hydropsyche bulgaromanorum															
Hydroptila															
Lype phaeopa															
Orthotrichia															
Psychomyia pusilla															
Tinodes waeneri															
Diptera; Chironomidae															
Ablabesmyia monilis											13				
Brillia bifida							3			2					
Brillia longifurca										1		11			
Cardiocladius fuscus					3				1		13			98	39
Chaetocladius piger agg.										1					
Chironomus acutiventris															
Chironomus muratensis															
Chironomus nuditarsis												11			
Chironomus nudiventris															
Chironomus plumosus agg.															
Chironomus riparius agg.															
Chironomus									1						
Cladopelma gr. laccophila															
Cladotanytarsus gr. atridorsum															
Cladotanytarsus gr. mancus											13			3	
Cricotopus albiforceps													2		
Cricotopus annulator															
Cricotopus bicinctus				3	66	57	157	14	39	47	769	422	76	381	314
Cricotopus curtus															
Cricotopus intersectus									1	1			85		6
Cricotopus sylvestris				2	6	11	14	7	4	7	38	42		3	
Cricotopus triannulatus agg.					1		3			5					
Cryptochironomus gr. obreptans															
Cryptochironomus rostratus									1						
Cryptochironomus															
Cryptotendipes gr. usmaensis															
Diamesa gr. insignipes												11			
Dicrotendipes nervosus			1	2	3	5			2	2	26	63		21	9
Endochironomus albigipennis															
Eukiefferiella minor										1					
Glyptotendipes barbipes															
Glyptotendipes pallens															

Bijlage 2. Soorten

Volgnummer database	2872	2873	2874	2878	2879	2880	2881	2882	2883	2884	2885	2886	2887	2888	2889
Code	W9stdiep	W9stmid	W9stond	M4st	M4tak1	M4tak2	M4tak3	M4tak4	M4tak5	M4tak6	M4broek	M4stam	M9st	M9tak1	M9tak2
Locatie	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik
Habitat	Krib	Krib	Krib	Bodem	Tak 1	Tak 2	Tak 3	Tak 4	Tak 5	Tak 6	Broekstuk	Stam	Bodem	Tak 1	Tak 2
Substraat	stenen	stenen	stenen	stenen	hout	hout	hout	hout	hout	hout	hout	hout	stenen	hout	hout
Opmerking	diep	midden	ondiep	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap
Datum	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	29-9-2014	29-9-2014	29-9-2014
Harnischia															
Limnophyes						6	3	3	2	2		32			
Lipiniella arenicola															
Lipiniella moderata															
Metriocnemus								1							
Microchironomus tener															
Micropsectra atrofasciata						2			3						
Microtendipes tarsalis agg.															
Nanocladius bicolor/distinctus											13				
Neozavrelia													2	3	
Orthocladius thienemanni agg.					1	2						11			
Orthocladius obumbratus				1	40	69	105	24	35	54	128	517			
Parachironomus frequens				1		3	3				154	11			
Paralauterborniella nigrohalteralis															
Paratanytarsus dissimilis agg.					3	3	3			1	13		18	9	9
Paratanytarsus grimmii						3	11	3		1	154	11	7	12	6
Paratanytarsus					1										
Paratendipes albimanus															
Paratrachocladius rufiventris					1	2	3	1	3	3		42	5	36	21
Phaenopsectra flavipes					1					1		11			
Polypedilum bicrenatum															
Polypedilum cultellatum								1							
Polypedilum nubeculosum													4		
Polypedilum pedestre										2					
Polypedilum scalaenum															
Potthastia gaedii										1					
Procladius															
Psectrocladius sordidellus/limbatellus										1	26	32	2		
Rheopelopia															
Rheotanytarsus														3	
Stictochironomus															
Stictochironomus pictulus															
Tanypus punctipennis															
Tanytarsus brundini												11			
Tanytarsus ejuncidus															
Tanytarsus eminulus															
Tanytarsus mendax															
Tanytarsus lestagei															
Tanytarsus pallidicornis															
Tanytarsus															
Tvetenia discoloripes										1					

Bijlage 2. Soorten

Volgnummer database	2872	2873	2874	2878	2879	2880	2881	2882	2883	2884	2885	2886	2887	2888	2889
Code	W9stdiep	W9stmid	W9stond	M4st	M4tak1	M4tak2	M4tak3	M4tak4	M4tak5	M4tak6	M4broek	M4stam	M9st	M9tak1	M9tak2
Locatie	Wageningen	Wageningen	Wageningen	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik	Maurik
Habitat	Krib	Krib	Krib	Bodem	Tak 1	Tak 2	Tak 3	Tak 4	Tak 5	Tak 6	Broekstuk	Stam	Bodem	Tak 1	Tak 2
Substraat	stenen	stenen	stenen	stenen	hout	hout	hout	hout	hout	hout	hout	hout	stenen	hout	hout
Opmerking	diep	midden	ondiep	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap	vistrap
Datum	22-9-2014	22-9-2014	22-9-2014	22-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	24-4-2014	29-9-2014	29-9-2014	29-9-2014
Diptera; Ceratopogonidae															
Ceratopogonidae					1						1				
Diptera; Simuliidae															
Simulium erythrocephalum						1	2	1	1	1	1	2		3	
Simulium noelleri												1			
Totaal aantal taxa	6	12	8	12	18	15	15	13	17	24	20	22	15	15	12
Totaal aantal individuen	751	1636	296	451	4224	424	425	219	312	4982	40079	34254	490	1216	1738

Bijlage 2. Soorten

Volgnummer database	2890	2892	2893	2894	2895	2896	2897
Code	M9tak3	E10strtak1	E10strtak2	E10strtak3	E10krtak1	E10krtak2	E10krtak3
Locatie	Maurik	Everd. strang	Everd. strang	Everd. strang	Everd. kribvak	Everd. kribvak	Everd. kribvak
Habitat	Tak 3	Tak 1	Tak 2	Tak 3	Tak 1	Tak 2	Tak 3
Substraat	hout	hout	hout	hout	hout	hout	hout
Opmerking	vistrap	strang	strang	strang	kribvak	kribvak	kribvak
Datum	29-9-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014
Oligochaeta							
Branchiura sowerbyi							
Enchytraeidae							
Limnodrilus claparedeianus							
Limnodrilus hoffmeisteri							
Lumbricidae							
Nais bretscheri							
Nais elinguis							
Paranais frici							
Peloscolex							
Potamothrix moldaviensis							
Potamothrix vejdoskyi							
Psammoryctides barbatus							
Psammoryctides moravicus							
Tubifex blanchardi							
Tubificidae met haarchaetae							
Tubificidae zonder haarchaetae							
Polychaeta							
<i>Hypania invalida</i>							
Gastropoda							
Potamopyrgus antipodarum							
Bivalvia							
<i>Corbicula fluminalis</i>			1				
<i>Corbicula fluminea</i>							
<i>Corbicula</i>							
Dreissena polymorpha	1	51	71	33	15	104	178
<i>Dreissena bugensis</i>		86	78	52	56	179	311
Pisidium moitessierianum							
Unio tumidus							
Crustacea							
<i>Chelicorophium curvispinum</i>	577	216	215	120	422	1039	472
<i>Chelicorophium robustum</i>	136	63	37	5	156	497	124
<i>Dikergammarus villosus</i>	9	11	6	15	2	2	7
<i>Echinogammarus ischnus</i>							
Eriocheir chinensis							
Gammaridae							
<i>Gammarus tigrinus</i>							
<i>Jaera istri</i>	10				2		
<i>Hemimysis anomala</i>							
Ephemeroptera							
Caenis macrura							

Volgnummer database	2890	2892	2893	2894	2895	2896	2897
Code	M9tak3	E10strtak1	E10strtak2	E10strtak3	E10krtak1	E10krtak2	E10krtak3
Locatie	Maurik	Everd. strang	Everd. strang	Everd. strang	Everd. kribvak	Everd. kribvak	Everd. kribvak
Habitat	Tak 3	Tak 1	Tak 2	Tak 3	Tak 1	Tak 2	Tak 3
Substraat	hout	hout	hout	hout	hout	hout	hout
Opmerking	vistrap	strang	strang	strang	kribvak	kribvak	kribvak
Datum	29-9-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014
Trichoptera							
Ecnomus tenellus			1			5	7
Hydropsyche bulgaromanorum							
Hydroptila						1	
Lype phaeopa		1			3	102	32
Orthotrichia						1	
Psychomyia pusilla							1
Tinodes waeneri						2	
Diptera; Chironomidae							
Ablabesmyia monilis							
Brillia bifida							
Brillia longifurca							
Cardiocladius fuscus	7						
Chaetocladius piger agg.							
Chironomus acutiventris							
Chironomus muratensis							
Chironomus nuditarsis							
Chironomus nudiventris							
Chironomus plumosus agg.							
Chironomus riparius agg.							
Chironomus							
Cladopelma gr. laccophila							
Cladotanytarsus gr. atridorsum						2	3
Cladotanytarsus gr. mancus	1						
Cricotopus albiforceps	1	6		2			3
Cricotopus annulator							
Cricotopus bicinctus	124	3	45	42	9	25	66
Cricotopus curtus							
Cricotopus intersectus	3	218	37	32	63	192	184
Cricotopus sylvestris			5	2	2	2	
Cricotopus triannulatus agg.							
Cryptochironomus gr. obreptans							
Cryptochironomus rostratus							
Cryptochironomus							
Cryptotendipes gr. usmaensis							
Diamesa gr. insignipes							
Dicrotendipes nervosus	7				1	5	10
Endochironomus albipennis		6	8	5		2	3
Eukiefferiella minor							
Glyptotendipes barbipes							
Glyptotendipes pallens		100	168	80		2	

Bijlage 2. Soorten

Volgnummer database	2890	2892	2893	2894	2895	2896	2897
Code	M9tak3	E10strtak1	E10strtak2	E10strtak3	E10krtak1	E10krtak2	E10krtak3
Locatie	Maurik	Everd. strang	Everd. strang	Everd. strang	Everd. kribvak	Everd. kribvak	Everd. kribvak
Habitat	Tak 3	Tak 1	Tak 2	Tak 3	Tak 1	Tak 2	Tak 3
Substraat	hout	hout	hout	hout	hout	hout	hout
Opmerking	vistrap	strang	strang	strang	kribvak	kribvak	kribvak
Datum	29-9-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014
Harnischia							
Limnophyes							
Lipiniella arenicola							
Lipiniella moderata							
Metriocnemus							
Microchironomus tener							
Micropsectra atrofasciata							
Microtendipes tarsalis agg.							
Nanocladius bicolor/distinctus							
Neozavrelia						2	
Orthocladius thienemanni agg.							
Orthocladius obumbratus							
Parachironomus frequens							
Paralauterborniella nigrohalteralis							
Paratanytarsus dissimilis agg.	3		3		3	7	5
Paratanytarsus grimmii	5		5		1	2	
Paratanytarsus							
Paratendipes albimanus							
Paratrachocladius rufiventris	4				2	2	3
Phaenopsectra flavipes							
Polypedilum bicornatum							
Polypedilum cultellatum							
Polypedilum nubeculosum							
Polypedilum pedestre							
Polypedilum scalaenum							
Potthastia gaedii							
Procladius							
Psectrocladius sordidellus/limbatellus				2			
Rheopelopia							
Rheotanytarsus							
Stictochironomus							
Stictochironomus pictulus							
Tanytus punctipennis							
Tanytarsus brundini							
Tanytarsus ejuncidus							
Tanytarsus eminulus							
Tanytarsus mendax				2			
Tanytarsus lestagei							
Tanytarsus pallidicornis							
Tanytarsus							
Tvetenia discoloripes							

Bijlage 2. Soorten

Volgnummer database	2890	2892	2893	2894	2895	2896	2897
Code	M9tak3	E10strtak1	E10strtak2	E10strtak3	E10krtak1	E10krtak2	E10krtak3
Locatie	Maurik	Everd. strang	Everd. strang	Everd. strang	Everd. kribvak	Everd. kribvak	Everd. kribvak
Habitat	Tak 3	Tak 1	Tak 2	Tak 3	Tak 1	Tak 2	Tak 3
Substraat	hout	hout	hout	hout	hout	hout	hout
Opmerking	vistrap	strang	strang	strang	kribvak	kribvak	kribvak
Datum	29-9-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014	7-10-2014
Diptera; Ceratopogonidae							
Ceratopogonidae							
Diptera; Simuliidae							
Simulium erythrocephalum							
Simulium noelleri							
Totaal aantal taxa	14	11	14	13	14	21	16
Totaal aantal individuen	887	762	679	390	737	2176	1408