

WIEL, I.H.M. VAN DE. 1979. Fossielanalyse in de Maastrichtse Kalken; de groeve Curfs. Doctoraalscriptie Katholieke Universiteit Nijmegen, afd. Biogeologie, sectie Biologie, 1-67.

Summary

Late Cretaceous and lower Tertiary chalk (Maastrichtian and Danian-Montian) is being extracted in the Curfs Quarry at Geulhem (South Limburg, the Netherlands). This chalk has yielded many megafossils.

Usually, however, these are found in loose blocks derived from the walls by rock blowing. Therefore, their exact stratigraphic position is difficult to determine. In the present report, mesofossils have been successfully applied to solve this problem. The vertical variations in the mesofossil contents show a rather characteristic pattern allowing a detailed correlation with other sections. In some cases, however, there appears to be a discrepancy between the mesofossil and lithological correlations, notably at the boundaries of the Geulhem-Meerssen and Meerssen-Nekum Chalk. It is suggested that the topmost layers of

the Meerssen Chalk have been reworked during early "Geulhem" time resulting in a chalk which lithologically resembles the Meerssen Chalk but contains fossils usually considered to be characteristic of the Geulhem Chalk.

The mesofossil assemblage from chalk embedding some Hadrosaurian bone fragments (discovered in 1969 in the Curfs Quarry in loose blocks) suggests that these have been derived from the base of the Meerssen Chalk, which occurs as burrow fills in the top of the underlying Nekum Chalk.

Libellen (Odonata) van de Noordlimburgse beken: de Wilderbeek

Leon Huijs

Prof. Huijbersstraat 89, Nijmegen

De beken in Noord-Limburg zijn vanaf de vijftiger jaren voor een groot deel genormaliseerd hetgeen als gevolg had dat de vrij meanderende beken veranderden in rechte, monotone slootsystemen.

In combinatie met de steeds verder toenemende waterverontreiniging is de kwaliteit van het beekmilieu sterk achteruit gegaan. Ondanks deze veranderingen komen er in Noord-Limburg nog een aantal waardevolle beken en beektrajecten voor, zoals de Aalsbeek, de Schellekensbeek en de Wilderbeek. Deze beken zijn nog voor een groot deel ongenormaliseerd en door de hoge stroomsnelheid en de goede waterkwaliteit kan men er karakteristieke rheofiele makrofauna-organismen aantreffen (CUPPEN, 1977; SMIS-SAERT, 1959). Het aandeel van libellen binnen de door hen aangetroffen makrofauna is echter opvallend klein, hoewel er toch diverse libellessoorten aan stromend water gebonden zijn.

In de zomer van 1983 is langs de Wilderbeek, gelegen op de gemeentegrens van Venlo en Tegelen, een libelleninventarisatie uitgevoerd. De resultaten van de inventarisatie van imagines leveren een bijdrage tot de kennis van de makrofauna van de Noordlimburgse beken in het bijzonder en van de Nederlandse beken in het algemeen.

Bovendien wordt door deze inventarisatie de waarde van het stroomgebied van de Wilderbeek onderstreept, een gebied dat in de nabije toekomst wordt bedreigd door de aanleg van de RW 73.

Het stroomgebied van de Wilderbeek

De Wilderbeek kan worden gerekend tot het door SMIS-SAERT (1959) onderscheiden type van de snelstromende zandbeken, waartoe ook de Aalsbeek en de Schellekensbeek behoren.

In figuur 1 worden de diverse landschapselementen in het stroomgebied van de Wilderbeek weergegeven.

De Wilderbeek ontspringt op de rand van het ten oosten van de Maas gelegen hoogterras. In het bronbos, gelegen op de terrasrand, liggen enkele verlaten klei- en grindgroeven met door limnokrene bronnen gevormde bronvijvers en door kwelwater gevormde kleikuilen.

Door de aanwezigheid van vele helokrene bronnen zijn grote delen van het bronbos drassig (monsterpunt 1 en 2 en figuur 2).

Het uittredende water vormt een on-

diep bronbeekje met een stenige bedding dat, geheel overschaduwd, via de steilrand het hoogterras verlaat (monsterpunt 3).

Vervolgens stroomt de Wilderbeek, voor een groot deel genormaliseerd, door bouw- en akkerlanden (monsterpunt 4 en 6). De beek stroomt plaatselijk langs kleine bosjes en struwelen (monsterpunt 5, 7, 8 en figuur 3).

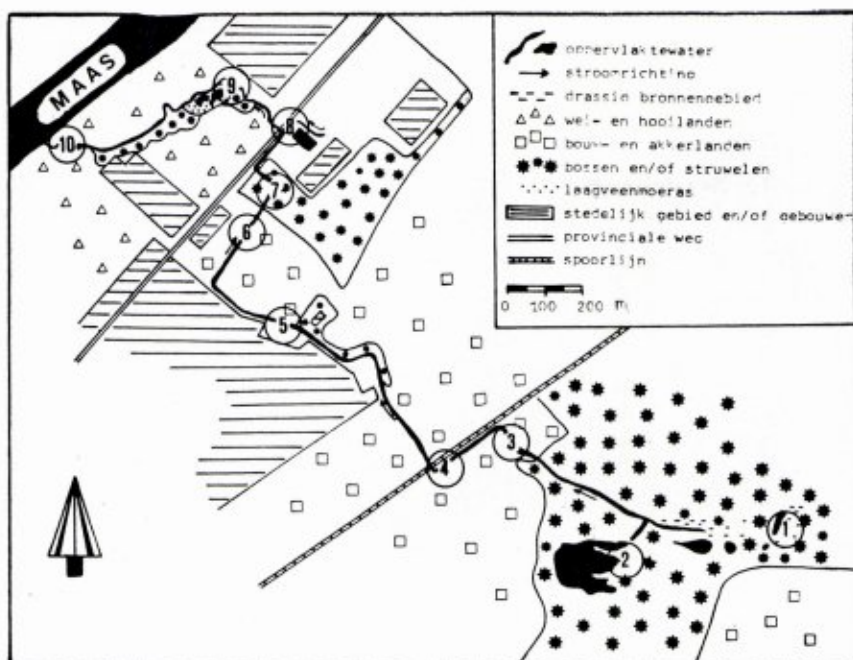
In de benedenloop meandert de Wilderbeek sterk en doorsnijdt de op de Maasoever gelegen dekzandrug. De Wilderbeek stroomt hier langs een kleine laagveenplas. De stroomsnelheid is hoog; er is een duidelijke stroomgeul in de beek aanwezig. De bedding bestaat uit een plaatselijk dikke laag roodbruin silt (monsterpunt 9 en figuur 4).

Tenslotte mondt de beek nadat de weilanden op de Maasoever al meanderen zijn doorsneden in de Maas uit (monsterpunt 10).

De inventarisatiemethode

In de periode van 2 juni tot en met 1 oktober werden in totaal 50 inventarisatiebezoeken aan de Wilderbeek gebracht, waarbij 10 monsterpunten gemiddeld 5 maal werden bezocht. De monsterpunten werden zodanig gekozen dat ze op een representatieve plaats in het stroomgebied van de Wilderbeek lagen.

Gedurende 30 minuten werd een monstergebied, met een grootte van ongeveer 1 hectare, op een



Figuur 1. De landschapselementen in het stroomgebied van de Wilderbeek.

systematische manier doorgelopen. De meeste aandacht werd besteed aan het afzoeken van het wateroppervlak. Er werden alleen gegevens verzameld over imagines; er werden aantalschattingen gemaakt, waarbij de volgende 6 klassen werden onderscheiden:

- klasse 1 = 1 libel waargenomen,
- klasse 2 = 2-3 libellen waargenomen,
- klasse 3 = 4-8 libellen waargenomen,
- klasse 4 = 9-15 libellen waargenomen,
- klasse 5 = 16-35 libellen waargenomen,
- klasse 6 = 36-63 libellen waargenomen.

Van elke soort werd het eventueel waargenomen voortplantingsgedrag genoteerd. Er werd alleen geïnventariseerd bij zonnig weer en weinig wind. Een soortgelijke inventarisatiemethode werd door REHFELDT (1982) en door HUIJS en PETERS (1983) gebruikt.

De libellenfauna

Tabel I geeft een overzicht van de 21 libellesoorten die in 1983 bij de Wilderbeek zijn waargenomen. Dit is 60% van de 35 volgens Wasscher (1983) bij de Nederlandse beken voorkomende soorten.

Uit tabel I blijkt duidelijk dat de monsterpunten 1, 2 en 9 met respectievelijk 15, 16 en 16 soorten de rijkste libellenfauna bezitten. Ook wat betreft het maximaal aantal waargenomen libellen per soort scoren deze monsterpunten over het algemeen hoger dan de andere monsterpunten.

Van 11 soorten is voortplantingsgedrag waargenomen.

Verder blijkt uit de tabel dat op de Wilderbeek de Zygoptera in hogere dichtheden voorkomen dan de Anisoptera, hetgeen in overeenstemming is met de waarnemingen van HUIJS en PETERS (1983).

MOORE (1964) toonde aan dat de dichtheid van libellen bij benadering

omgekeerd evenredig is met de grootte van de soort. De Zygoptera, die over het algemeen kleiner zijn dan de Anisoptera, komen in grotere dichtheden voor.

Synecologische classificatie

Er van uitgaande dat het voorkomen van libellesoorten niet op toeval berust, maar een weerspiegeling is van de ter plaatse en in de omgeving van de beek heersende omstandigheden en het feit dat bepaalde soorten steeds samen voorkomen terwijl andere nooit of hoogst zelden samen worden waargenomen, is getracht een synecologisch classificatie op te stellen van de libellenfauna van de Wilderbeek.

Om de libellenfauna van de verschillende monsterpunten met elkaar te vergelijken zijn de Sørensen-index waarden berekend (tabel II).

De Sørensen-index¹⁾ geeft een indruk van de kwalitatieve overeenkomst van de makrofauna, in dit geval de libellenfauna, tussen de verschillende monsterpunten.

Met behulp van de similariteits-index²⁾ (OOSTING, 1959) wordt de libellenfau-



Figuur 2. Monsterpunt 1, het brongebied van de Wilderbeek.



Figuur 3. De Wilderbeek ter hoogte van monsterpunt 5.

na van de monsterpunten kwantitatief vergeleken (tabel III).

Op grond van de gegevens uit tabel I, II en III kan de libellenfauna van de Wilderbeek worden ingedeeld in een drietal synecologische groepen, corresponderend met de bovenloop, de middenloop en de benedenloop.

In de bovenloop, het brongebied van de Wilderbeek, liggen de punten 1 en 2. De in beide punten waargenomen libellenfauna heeft een grote onderlinge overeenkomst. De punten 3, 4, 5, 6, 7 en 8 zijn gelegen in de middenloop, waarbij de libellenfauna van monsterpunt 8 al een redelijke overeenkomst vertoont met die van de benedenloop. De middenloop wordt gekenmerkt door een gering aantal soorten per monsterpunt. De punten 9 en 10 liggen in de benedenloop van de beek. Vergeleken met monsterpunt 9 is de monding van de Wilderbeek, monsterpunt 10, zeer libellenarm. Een mogelijke verklaring is het open karakter van dit deel van het stroomgebied van de beek. De aanwezigheid van de Maas in de directe omgeving heeft wellicht ook een negatieve invloed op de libellenfauna. Volgens GEIJSKES en VAN TOL (1983) is de libellenfauna van de grote rivieren grotendeels al in de 19e eeuw verdwenen. De overeenkomst tussen punt 5 en de punten 1 en 9 kan worden verklaard door de aanwezigheid van een drassig stuk bouwland bij monsterpunt 5 als gevolg van de grote hoeveelheid neerslag in het voorjaar.

De synecologische groepen worden gekarakteriseerd door de aanwezigheid van algemene en/of kenmerkende libellessoorten (tabel IV).

Een algemene soort is een soort die in tenminste aantalsklasse 3 (4-8 libellen) en tijdens 2 of meer inventarisatiebezoeken is waargenomen. Een kenmerkende soort komt in geen van de andere synecologische groepen voor.

De op de Wilderbeek voorkomende soorten libellen hebben elk een eigen scala van biotoopeisen, die, zoals blijkt uit het voorkomen van verschillende soorten op eenzelfde deel van de beek, voor vele soorten tenminste voor een deel samenvallen. Om enig inzicht te krijgen in de biotoopkeuze van de op de Wilderbeek waargenomen soorten, is in tabel V voor de drie

synecologische groepen een samenvatting gemaakt van de op de monsterpunten aanwezige landschapselementen. Bij deze beschrijving is gebruik gemaakt van de door VAN TOL (1980) opgestelde oecocode voor de Nederlandse binnenwateren. De beschrijving van de aanwezige landschapselementen lijkt wellicht erg oppervlakkig maar omdat de verzamelde gegevens betrekking hebben op imagines die na het uitvliegen vaak niet bij het water blijven waar ze als larve hebben geleefd, is een gedetailleerde beschrijving van de aanwezige milieucomponenten vrij zinloos.

Bovendien zal voor libellen de structuur van het landschap belangrijker zijn dan de vegetatiesamenstelling van de landschapselementen.

De libellenfauna van de bovenloop bestaat uit een aantal soorten die karakteristiek zijn voor laagveenplassen (GEIJSKES en VAN TOL, 1983): *B. pratense* en *C. aenea*. Verder komen er soorten voor van mesotrofe milieu's zoals *P. nymphula* en *C. puella* en euryoece soorten als *I. elegans*, *L. sponsa*, *L. viridis*, *A. mixta*, *A. grandis* en *O. cancellatum*. *A. cynaea* wordt regelmatig aangetroffen op bosvijvers (GEIJSKES en VAN TOL, 1983).

De middenloop is relatief soortenarm met *I. elegans* als algemene soort en verder soorten als *L. sponsa* en *L. viridis*.

De benedenloop daarentegen is door de combinatie van snelstromende, meanderende zandbeek en laagveenplas een soortenrijk, dynamisch ge-



Figuur 4. De meanderende Wilderbeek en de kleine laagveenplas ter hoogte van monsterpunt 9.

Libellesoorten	Monsterpunten Wilderbeek									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris)								*	*	
<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann)	*				*				*	
<i>Lestes viridis</i> (Vander Linden)	*	*	*			⊙		*	⊙	
<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden)	⊙	⊙	*		*		⊙	⊙	⊙	*
<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier)	*	⊙						*	*	
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer)	*	*						*	*	
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus)	⊙	⊙							⊙	
<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden)									⊙	
<i>Gomphus pulchellus</i> Selys		*								
<i>Brachytrich pratense</i> (O.F.Müller)		*								
<i>Aeshna cyanea</i> (O.F.Müller)	⊙	*	*				*		⊙	
<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus)	*	⊙								
<i>Aeshna mixta</i> Latreille	*	*		*				*	*	
<i>Anax imperator</i> Leach	*	*						*	*	
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus)		*							*	
<i>Libellula depressa</i> Linnaeus	*	*								
<i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus	*	⊙								
<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus)		⊙						*	⊙	
<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer)	*			*					*	
<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier)	*	*					*		*	
<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus)	*			⊙	*				*	
Aantal soorten	15	16	3	2	4	1	3	6	16	1

Tabel I. De libellenfauna van de Wilderbeek. Per monsterpunt wordt het maximaal aantal waargenomen libellen weergegeven, waarbij de volgende aantalsklasse-indeling en symbolen zijn gebruikt: * 1-3 libellen, * 4-15 libellen, * 16-35 libellen, * 36-63 libellen.

Als er voortplantingsgedrag werd waargenomen, wordt dit met een weergegeven.

bied met *C. splendens* als rheofiel element en soorten van stilstaande wateren zoals *S. striolatum* en *S. vulgatum*. De twee laatstgenoemde soorten komen vaak in elkaars gezelschap voor (GEIJSKES en VAN TOL, 1983). Ook komen er een aantal soorten voor met een wijde oecologische amplitudo zoals *L. sponsa*, *L. viridis*, *I. elegans*, *C. pulchellum*, *A. cyanea* en *O. cancellatum* (figuur 5). *C. puella* is een soort van veenplassen (GEIJSKES en VAN TOL, 1983).

Soorten die zowel op de boven-, midden- en de benedenloop voorkomen zijn de euryoece soorten *I. elegans*, *L. sponsa* en *L. viridis*.

L. viridis lijkt een voorkeur te hebben voor verspreide bomen langs het water (WASSCHER, 1983), hetgeen ook op de Wilderbeek valt waar te nemen.

De libellenfauna van de bovenloop en de benedenloop hebben een grote onderlinge overeenkomst. Dit lijkt in tegenspraak met de waargenomen verschillen tussen de levensgemeenschappen van bovenloop en beneden-

loop van beken en rivieren (ODUM, 1971). Volgens ANSELIN (1978) gaat de libellenfauna bij toenemende verlanding van het oppervlaktewater meer overeenkomst vertonen met de fauna van laagveenplassen. In de monsterpunten 1 en 2 is duidelijk sprake van verlanding en inderdaad komen er behalve *G. pulchellus* (figuur 6), een soort van open voormalige kleileemplassen (GEIJSKES en VAN TOL, 1983), soorten voor die karakteristiek zijn voor laagveenplassen.

Uit de verspreiding van de libellesoorten op de Wilderbeek blijkt duidelijk dat niet alleen het beekmilieu verantwoordelijk is voor de waargenomen libellenfauna. Ook de in de omgeving van de beek aanwezige landschapselementen hebben invloed op de soortensamenstelling. Een dergelijk "uitstralings-effect" is ook waargenomen in het stroomdal van de Strijper Aa (HUIJS en PETERS, 1983). mogelijke verklaringen hiervoor zijn:

— Na het uitvliegen verblijven de imago's meestal niet in de buurt van

	Monsterpunten									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	77	33	24	42	13	33	38	77	13	
2	●	32	11	10	12	32	45	69	12	
3	⊙	⊙	0	29	50	66	44	32	50	
4	⊙	⊙	*	33	0	0	25	22	0	
5	⊙	⊙	⊙	⊙	0	10	20	40	10	
6	⊙	⊙	⊙	*	*	0	29	12	0	
7	⊙	⊙	●	*	⊙	*	22	21	50	
8	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	55	33	
9	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	13	
10	⊙	⊙	⊙	*	⊙	*	⊙	⊙	⊙	

Tabel II. Sørensen-index waarden voor de monsterpunten van de Wilderbeek. Sørensen-index klasse: • 0-1% = geen overeenkomst, ⊙ 1-39% = geringe overeenkomst, ⊙ 40-59% = redelijke overeenkomst, ● 60-100% = grote overeenkomst.

	Monsterpunten									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	71	17	4	17	9	12	34	73	13	
2	●	15	4	7	8	21	40	62	11	
3	⊙	⊙	0	31	33	60	32	15	57	
4	⊙	⊙	*	15	0	0	10	4	0	
5	⊙	⊙	⊙	⊙	0	27	17	24	33	
6	⊙	⊙	⊙	*	*	0	12	8	0	
7	⊙	⊙	●	*	⊙	*	38	21	67	
8	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	46	33	
9	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	11	
10	⊙	⊙	⊙	*	⊙	*	⊙	⊙	⊙	

Tabel III. Similariteits-index waarden volgens OOSTING (1956) voor de monsterpunten van de Wilderbeek. In deze tabel is dezelfde klasse-indeling gebruikt als in tabel II.

het water.

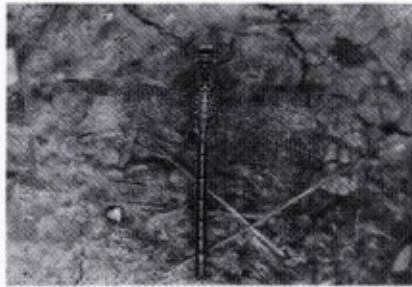
— Door het territoriumgedrag, dat met name bij de Anisoptera voorkomt, kan het voorkomen dat mannetjes gedwongen worden andere biotopen op te zoeken om zich te kunnen voortplanten.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat er op de Wilderbeek door de aanwezigheid van een aantal verschillende watertypen op een relatief korte afstand van elkaar (de Wilderbeek heeft een totale lengte van ongeveer 3,5 km) een rijke libellenfauna aanwezig is.

Dit en de voor Nederlandse begrippen ongeschonden benedenloop maken van de Wilderbeek een beek met een grote biologische en landschappelijke waarde. Het is dan ook betreurenswaardig dat met name de benedenloop zal worden vernietigd als de RW 73, de geplande rijksweg tussen Nij-



Figuur 5. Een mannetje van *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus) (foto: H. Peters).



Figuur 6. Een mannetje van *Gomphus pulchellus* Selys (foto: H. Peters).

Summary

In the summer of 1983 a dragon-fly investigation was carried out at the Wilderbeek (Noord-Limburg), which area is threatened by the construction of a new road, the RW 73.

The Wilderbeek has been divided in upper course, middle course and lower course and for each part a synecological group of dragonflies could be distinguished. The synecological groups are characterised by the appearance of both common and characteristic species.

Twenty one species of dragon-flies were observed. The distribution-patterns of the species were in accordance tot what is known from the literature.

Literatuur

ANSELIN, A., 1978. Verspreiding en oecologie van Odonata in enkele gebieden rond Brugge. Licentiaatsverhandeling, Gent.

CUPPEN, H.P.J.J., 1977. Een hydrobiologisch onderzoek naar de macrofauna en de hogere waterplanten van een aantal wateren in Noord-Limburg. Lab. Aquat. oecol. Nijmegen. Verslag no. 53.

GEUSKES, D.C. en J. VAN TOL, 1983. De libellen van Nederland (Odonata). Kon. Ned. Natuurhist. Ver. no. 31. Hoogwoud.

HUIJS, L.G.J. en H.P.J. PETERS, 1983. Libellen in het Strijper Aa gebied: een landschapsecologische analyse. Intern verslag, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.

MOORE, N.W., 1964. Intra- and interspecific competition among dragonflies (Odonata). J. Anim. Ecol. 33: 49-71.

ODUM, E.P., 1971. Fundamentals of ecology. W.B. Saunders Company, Philadelphia.

OOSTING, H.J., 1956. The study of plant communities. An introduction to plant ecology. W.H. Freeman and company, San Francisco.

REHFELDT, G., 1982. Rasterkartierung von Libellen zur ökologischen Bewertung von Flussauen. Beitr. Naturk. Niedersachsens 35 (4): 209-225.

SMISSAERT, H.R., 1959. Limburgse beken. Natuurhist. Maandblad 48: 7-15, 35-46, 70-78.

TOL, J. VAN, 1980. Oecocode voor binnenwateren van Nederland. Centraal Bureau Nederland E.I.S., Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden.

WASSCHER, M., 1983. Libellen op de Nederlandse beken. Natura 80 (2): 127-132.

¹⁾ De Sørensen-index wordt als volgt berekend:

$$S = \frac{2c}{a+b} \times 100\%, \text{ waarbij } a = \text{aantal soorten in monsterpunt 1,} \\ b = \text{aantal soorten in monsterpunt 2, } c = \text{aantal overeenkomstige soorten.}$$

²⁾ Deze similitude-index, die vergelijkbaar is met de Sørensen-index, wordt op de volgende manier berekend:

$$S_i = \frac{2 \sum w}{\sum x + \sum y} \times 100\%, \text{ waarbij } x = \text{hoogste aantalklasse waarin een soort in monsterpunt 1 is waargenomen, } y = \text{hoogste aantalklasse waarin een soort in monsterpunt 2 is waargenomen, } w = \text{kleinste waarde van } x \text{ en } y \text{ van een in beide monsterpunten voorkomende soort.}$$

ALGEMENE SOORTEN

BOVENLOOP

Lestes viridis
Ischnura elegans
Ischnura pumilio
Pyrrhosoma nymphula
Coenagrion puella
Aeshna cyanea
Anax imperator
Libellula quadrimaculata
Orthetrum cancellatum
Sympetrum danae
Sympetrum striolatum

MIDDENLOOP

Ischnura elegans

BENEDENLOOP

Calopteryx splendens
Lestes viridis
Ischnura elegans
Coenagrion puella
Coenagrion pulchellum
Sympetrum vulgatum

KENMERKENDE SOORTEN

Gomphus pulchellus
Brachytron pratense
Aeshna grandis
Libellula depressa

Calopteryx splendens
Coenagrion pulchellum

Tabel IV. De synecologische libellengroepen van de Wilderbeek en de libellesoorten waardoor de groepen gekarakteriseerd worden.

- BOVENLOOP
- * Oude, verlaten klei-grindgroeve met gedeeltelijk verlande plassen.
 - * Helokrene en limnokrene bronnen en bronvijvers.
 - * Bronbeekje met stenige bedding, breedte 50-100 cm.
 - * Bronbos.

- MIDDENLOOP
- * Bronbeek, aanvankelijk met een stenige bedding, overgaand in een snelstromende genormaliseerde zandbeek met een zandige bedding, breedte 50-100 cm.
 - * Half-open landschap waarin bouw- en akkerland worden afgewisseld met kleine bossen en struwelen.
 - * Kunstmatig aangelegde visvijver.

- BENEDENLOOP
- * Sterk meanderende, snelstromende zandbeek met een duidelijke stroomgeul en een breedte van 100-150 cm.
 - * Laagveenmoeras met open water omgeven door wilgenstruweel en rietkragen.
 - * Weilanden.

Tabel V. Beschrijving van de landschapselementen in het stroomgebied van de Wilderbeek.

megen en Roermond, ten zuiden van Venlo volgens een van de oostelijke tracé's wordt aangelegd.

Dankwoord

De auteur dankt dr. G. van der Velde voor het doornemen van het manuscript en zijn aanvullende opmerkingen.