

Zeldzame kiezelwieren (diatomeeën) van de beekjes, vennen en poelen van de Meinweg

B. Pex, Waterschap Roer en Overmaas, Parklaan 10, 6131 KG Sittard

Het Nationale Park de Meinweg geniet bekendheid vanwege de uitgestrekte bossen en heiden gelegen in een typisch landschap opgebouwd uit terrassen die hier lang geleden door Maas en Rijn zijn gevormd. Hierin liggen verschillende vennen die voor een deel worden gekenmerkt door waardevolle levensgemeenschappen. Het hoger gelegen plateau voert bovendien water af via een aantal beekjes die vanwege hun bijzondere oorsprong en volledig natuurlijke karakter zeer waardevolle levensgemeenschappen herbergen. Een niet onbelangrijk deel van deze levensgemeenschap bestaat uit kiezelwieren ofwel diatomeeën. Er is door het Zuiveringschap Limburg sinds de jaren negentig onderzoek verricht naar de kiezelwiergemeenschap in de vennen, poelen en beekjes in het gebied. Deze wateren blijken belangrijke biotopen voor tal van soorten kiezelwieren te zijn. In de relatief onbeïnvloede voedselarme vennen en beekjes worden zeldzame kiezelwieren aangetroffen die voor het merendeel slechts uit schone wateren in Noord-Europa en van Europese gebergten bekend zijn. In de Nederlandse wateren worden deze bijzondere soorten voor een deel wegens vervuiling, verzuring en voedselverrijking niet of slechts zeer zelden aangetroffen.

WAAROM HET ONDERZOEK

Sedert 1994 wordt er onderzoek verricht naar de (water)kwaliteit van de vennen en beken die liggen in het Nationaal Park de Meinweg [figuur 1]. Naast de chemische toestand werd tot met 2003 ook de ecologie

van de beken en vennen door het Zuiveringschap Limburg onderzocht. Vanaf 2004 is het waterkwaliteitsbeheer een verantwoordelijkheid van het Waterschap Roer en Overmaas die sindsdien ook het onderzoek verricht. Een van de groepen die zich bij uitstek leent voor een beoordeling van de waterkwaliteit maar meer nog de ecologische toestand van een ven of een beek zijn de diatomeeën of kiezelwieren. Het voorkomen van zeldzame soorten in een gebied zegt vaak iets over bijzondere omstandigheden. Vaak is het ecosysteem waarin zeldzame soorten voorkomen net zo zeldzaam als het voorkomen van de soorten zelf. Zo ligt er in het Meinweggebied een aantal locaties, zowel vennen als beken, waar morfologische en fysische omstandigheden heersen die in Nederland zeer schaars zijn. Tijdens dit onderzoek is getracht de meest waardevolle elementen met behulp van kiezelwieren te lokaliseren.

WAT ZIJN DIATOMEEËN

Kiezelwieren zijn microscopisch kleine, eencellige, plantaardige organismen, waarvan de levende celinhoud is omgeven door een met kiezelzuur verharde celwand. Dit harde skelet bestaat uit twee delen: een doos (hypovalve) en een daaroverheen sluitend deksel (epivalve). De kiezelwandjes zijn vaak fraai versierd met dwarse rijen (striae) kleine gaatjes (alveoli) of longitudinale strepen (raphe), die alleen zichtbaar worden als het organische deel van de cel wordt verwijderd.

Diatomeeën geven de voorkeur aan een vochtige omgeving als leefmilieu zoals oceanen, rivieren, beken, plassen en vennen. Er zijn ech-



FIGUUR 1

De ligging van de onderzochte wateren.

Naamgeving volgens LENDERS (2004).



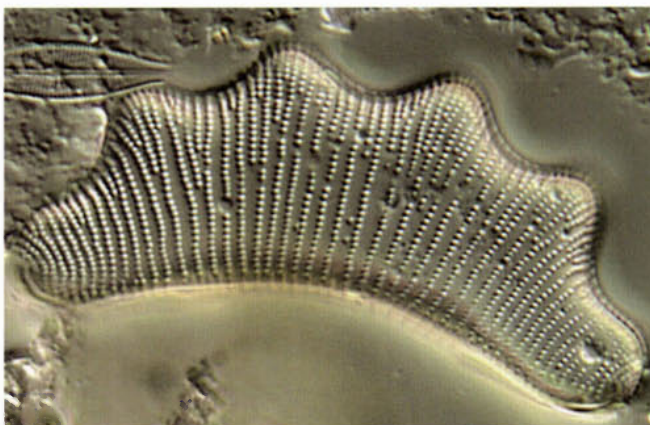
FIGUUR 2

Overzicht van het Vlodroperveen (voorheen Eendenpoel) (foto: B. Pex).

ter ook soorten die op een of andere manier aan een bepaald type substraat gebonden zijn (VAN DER WERFF, 1957-1975). Dit kunnen naast plantaardige (epifytische soorten) ook minerale (epipelische soorten) of zandige (epipsammische soorten) substraten zijn. Zuurgraad, zoutgehalte, zuurstofgehalte, verdroging en organisch beschikbaar stikstof zijn belangrijke milieuparameters die het voorkomen van soorten bepalen. Daarnaast spelen ook fysieke parameters zoals stroomsnelheid, temperaturen en nog een aantal andere factoren een belangrijke rol bij de verspreiding van kiezelwieren. Diatomeeën zijn te vinden in alle typen wateren [figuur 2]. Zo zijn sommige soorten karakteristiek voor vennen. Andere soorten worden voornamelijk aangetroffen in bronnen en bovenloopjes van schone, heldere beken en weer andere soorten kunnen zelfs uitstekend gedijen in extreem vervuild water zoals ongezuiverd afvalwater. Deze voorkeur voor bepaalde milieutypen maken diatomeeën uitstekende indicatoren voor diverse milieufactoren zoals de mate van voedselrijkdom, zuurstofgehalte en zuurgraad.

WERKWIJZE

Diatomeeën kunnen van diverse substraten worden bemonsterd. In dit onderzoek zijn de diatomeeën bemonsterd door het afschra-



FIGUUR 3 ◀

Eunotia serra is een soort van stromende en stilstandende, koude, zwak gebufferde oligotrofe wateren, vaak met veenmossen (*Sphagnum spec.*) uit Noord-

pen van stengels van waterplanten of delen van oeverplanten die zich onder het wateroppervlak bevinden. In enkele gevallen zijn kiezelwieren verzameld door veenmossen uit te knippen. Er zijn ook, voor zover mogelijk, kleine hoeveelheden van de toplaag van de zandbodem bemonsterd. Er is dan wel gecontroleerd of het hierbij om nog levende kiezelwieren ging. Er kunnen namelijk ook fossiele en subfossiele schaaltes in het water worden aangetroffen.

Het materiaal is vervolgens geoxideerd door verhitting in waterstofperoxide. Van het geoxideerde materiaal zijn (in Naphrax) microscopische preparaten vervaardigd. Hierin zijn volgens een standaardmethode bij een vergroting van ongeveer 1000x zo'n 300 schaalhelften geteld. De taxonomische indeling is gehanteerd volgens van VAN DAM *et al.* (1994), waarbij gebruik is gemaakt van de determinatiewerken van KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986-1991) en LANGE-BERTALOT (1993)

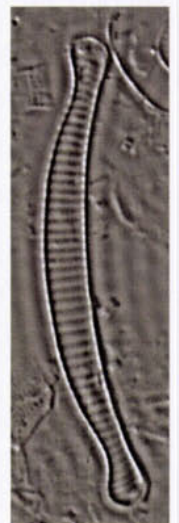
RESULTATEN

In totaal werden in de onderzoeksperiode verspreid over de vennen, de poelen en de beekjes 252 soorten kiezelwieren gevonden. Dit is voor een gebied met dergelijke afmetingen erg veel. Aan de hand van de Duitse Rode lijst (LANGE-BERTALOT, 1996) is ook voor de Meinelweg afgeleid welke soorten bedreigd of zeldzaam zijn [tabel 1]. Hierbij is tevens per soort een overzicht opgenomen van de verspreiding en ecologische voorkeur.

In totaal werden volgens deze lijst 51 soorten gevonden die min of

FIGUUR 4 ▶

Eunotia arculus is een soort van stilstandende, zwakzure en oligotrofe wateren (foto: B. Pex).



FIGUUR 5 ▼

Pinnularia polyonca is een soort van zachte dystrofe wateren uit Noord-Europa en de Alpen (foto: B. Pex).



TABEL 1

De verspreiding en ecologie van de aangetroffen zeldzame kiezelwiersoorten met in de laatste kolom de zeldzaamheid volgens de Rode lijst van Duitsland (LANGE-BERTALOT, 1996). 1: met uitsterven bedreigd; 2: sterk bedreigd; 3: bedreigd; G: bedreiging aan te nemen; R: extreem zeldzaam; V: verspreiding goot achteruit; *: niet bedreigd (echter in Nederland zeldzaam); D: geen verdere gegevens; #: in het gebied te verwachten.

meer bedreigd of zeldzaam zijn [figuur 3, 4 & 5]. In tabel 1 zijn ook de soorten aangegeven welke een voorkeur hebben voor ecologische omstandigheden die voorkomen in Noord-Europa en in bergachtige gebieden. Deze omstandigheden zijn in Nederland zeldzaam en daarmee ook deze diatomeeën.

Tabel 2 geeft een overzicht van de zeldzame soorten in de onderzochte wateren en zijn de locaties per watertype gerangschikt. Op basis van zuurgraad, elektrisch geleidingsvermogen en fosfaat- en nitraatgehalten zijn er zwakzure zwakgebufferde vennen, zure vennen, voedselarme en voedselrijke poelen te onderscheiden.

Opvallend is dat in de zure vennen, zoals het Trilven, het Steenheuvelven en het Nieuwven, geen zeldzame soorten werden aangetroffen. Ook in de beide voedselrijke poelen, de Amfibieënpool en de Spoorpoel, zijn geen zeldzame soorten aangetroffen [tabel 2]. In beide watertypen werden relatief het laagste aantal soorten gevonden en waren vooral algemene soorten uit verzuurde vennen en voedselrijke harde wateren dominant. De grootste aantallen zeldzame soorten werden gevonden in de beide beekjes, de Bosbeek en in de Lossing uit het Loom (Nartheciumbeekje). Het

water in beide beken is permanent koud, zuurstofrijk, voedselarm en is bovendien zwak zuur en zwak gebufferd. In de voedselarme en zwakgebufferde vennen, zoals het Elfenmeertje, Vlodropperven,

wieren voor. Ook in de voedselarme poelen, zoals het Bruekersven en de Ludwigpoel, werden relatief veel zeldzame soorten aangetroffen.

Wetenschappelijke naam	Verspreiding en ecologie	
<i>Achnonhidium kronzii</i>	In Alpen en Vogezen. In oligotrofe zachte, zwak tot matig zure bronnen en bronloopjes. Alleen stromend water op zand.	G
<i>Achnonthes curtissimo</i>	In Schotland en Pyreneeën. In oligotrofe zachte zwak tot matig zure wateren.	D
<i>Achnonthes dauii</i>	Noord-Europa. In oligotrofe zachte wateren.	G
<i>Achnonthes impexiformis</i>	Noord-Europa, Finland, Zweden en de Alpen. In oligotrofe zachte wateren.	R
<i>Achnonthes loevis</i>	Zachte oligotrofe zwak zure wateren.	*
<i>Coloneis aerophila</i>	In Alpen. In oligotrofe zachte wateren, op natte stenen en rotsen.	R
<i>Caloneis moloris</i>	Zachte oligotrofe zwak zure wateren.	V
<i>Caloneis tenuis</i>	Noord-Europa en Alpen. Oligotrofe zachte, zwak tot matig zure bronnen en bronloopjes.	G
<i>Cymbella descripto</i>	Noord-Europa en middelgebergte. Oligotrofe koude en zuurstofrijke wateren.	G
<i>Diploneis morginestrioto</i>	Noord-Europa en Alpen. Oligotrofe stromende en stilstaande wateren.	3
<i>Diploneis pormo</i>	Noorwegen, Zweden, Finland en Alpen.	3
<i>Encyonemo hebridicum</i>	Noord-Europa en Alpen. Oligotrofe stromende en stilstaande wateren.	3
<i>Eunotio orcus</i>	Middelgebergte. Kalkrijke oligotrofe wateren.	2
<i>Eunotio orculus</i>	Stilstaande zwakzure oligotrofe wateren.	2
<i>Eunotia denticuloto</i>	Vooraf in midden en hoog gebergte. Zure, dystrofe en zwak gebufferde wateren.	G
<i>Eunotio elegans</i>	Noord-Europa. Oligotrofe, zwak zure bronnen en bronloopjes.	1
<i>Eunotia flexuosa</i>	Stromende en stilstaande zwak gebufferde, oligotrofe wateren vaak met veenmos (<i>Sphognum spec.</i>).	2
<i>Eunotia glaciolis</i>	Noord-Europa, Alpen en Pyreneeën. Oligotrofe zachte, zwak tot matig zure wateren.	G
<i>Eunotio muscicolo var. tridentula</i>	Noord-Europa. Oligotrofe zwak zure bronnen en bronloopjes.	*
<i>Eunotia porollelo</i>	Noord-Europa en bergstreken. Stromende en stilstaande zwak gebufferde oligotrofe wateren vaak met veenmos (<i>Sphognum spec.</i>).	#
<i>Eunotio serra</i>	Noord-Europa en bergstreken. Stromende en stilstaande, koude, zwak gebufferde oligotrofe wateren vaak met veenmos (<i>Sphognum spec.</i>).	1
<i>Eunotia serro var. tetraodon</i>	Noord-Europa en bergstreken. Stromende en stilstaande, koude, zwak gebufferde oligotrofe wateren vaak met veenmos (<i>Sphognum spec.</i>).	1
<i>Eunotio soleirolii</i>	Zachte oligotrofe en zwak zure wateren.	G
<i>Eunotia steineckii</i>	Noord-Europa en Alpen. Oligotrofe stromende en stilstaande wateren.	2
<i>Eunotio sudetica</i>	Alpen. Oligotrofe zachte, zwak tot matig zure bronnen en bronloopjes. Alleen stromend water op zand.	2
<i>Eunotio vonheurckii</i>	Noord-Europa en Alpen. Oligotrofe stromende en stilstaande wateren.	1
<i>Fallacia naumannii</i>	Stromende en stilstaande zeer zwak gebufferde oligotrofe wateren, vaak met veenmos (<i>Sphognum spec.</i>).	*
<i>Fragilaria oldenburgio</i>	Alleen van type locatie bekend. In plankton van een meer bij Oldenburg.	D
<i>Frustulio erifuga</i>	Oligosaprobe en oligotrofe zwak gebufferde wateren, in zandige bronnen en bronloopjes.	D
<i>Koroyevio loterostrata</i>	Noord-Europa en Alpen. Oligotrofe stromende en stilstaande wateren.	3
<i>Novicula begeri</i>	Recentelijk beschreven soort. Tot nu toe alleen bekend uit Type locatie 'Lossing uit het Loom'.	G
<i>Novicula pseudoscutiformis</i>	Noord- en Oost-Europa. Oligotrofe tot mesotrofe wateren.	3
<i>Novicula saxophila</i>	Aerophile soort.	R
<i>Peronio fibula</i>	Zachte oligotrofe zwak zure wateren.	G
<i>Pinnularia ocoricolo</i>	Zachte oligotrofe zwak zure wateren.	G
<i>Pinnularia acrosphaeria</i>	Zachte oligotrofe zwak zure wateren.	*
<i>Pinnularia brounii</i>	Zachte oligotrofe zwak zure wateren.	G
<i>Pinnularia legumen</i>	Zachte oligotrofe zwak zure wateren.	G
<i>Pinnulario polyonca</i>	Noord-Europa en Alpen, zeldzaam in het middelgebergte. Zachte dystrofe wateren.	R
<i>Pinnulario stomotophora</i>	Sporadisch in zachte wateren.	G
<i>Pinnularia sudetica</i>	Noord-Europa en Alpen. Zeldzaam in middelgebergte. Aerophile soort.	*
<i>Plonothidium perogallii</i>		3
<i>Psammothidium altaicum</i>	Zachte oligotrofe zwak zure wateren.	G
<i>Psammothidium morginulatum</i>	Noord-Europa, Alpen en middelgebergte. Oligotrofe zwak gebufferde en zwak zure wateren.	3
<i>Psammothidium scoticum</i>	Noord-Europa, Alpen en middelgebergte. Oligotrofe zwak gebufferde en zwak zure wateren.	R
<i>Rossthidium linearis</i>	Noord-Europa Oligotrofe zwak gebufferde en zwak zure wateren.	3
<i>Stenopterobio curvula</i>	Zachte oligotrofe en zwak zure wateren.	2
<i>Stenopterobia delicatissima</i>	In bergmeren en bergbeken. Oligotrofe zachte wateren.	3
<i>Stenopterobio densestrioto</i>	Noord-Europa. Zachte dystrofe wateren.	2
<i>Surirello roba</i>	Middelgeberte. Oligotrofe beken (hoge vennen).	*
<i>Eunotio pexii</i>	Recentelijk beschreven soort. Tot nu toe alleen bekend uit locatie 'Lossing uit het Loom'.	D

	Beken		Zure vennen					Zwak gebufferde licht zure vennen				Voedselarme poelen		Voedselrijke poelen	
	Nartheциumbeekje	Bosbeek Venhof	Trilven	Rolvennen	Nieuw ven	Steenheuvelven	Vossekop	Elfenmeertje	Eendenpoel	Slenkven	Mellickerven	Ludwigpoel	Bruekersven	Amfibiepoel	Spoorpoel
<i>Achnantheidium kranzii</i>	1														
<i>Achnonthes curtissima</i>	1														
<i>Achnonthes doui</i>		1													
<i>Achnanthes impexiformis</i>	1														
<i>Achnanthes laevis</i>										3					
<i>Caloneis aerophila</i>	1														
<i>Caloneis molaris</i>									2			1			
<i>Caloneis tenuis</i>									1						
<i>Cymbella descripta</i>	1														
<i>Diploneis morginestrioto</i>									1						
<i>Diploneis parma</i>	1														
<i>Encyonemo hebridicum</i>								1							
<i>Eunotio orcus</i>	3														
<i>Eunotia arculus</i>	1														
<i>Eunotio denticuloto</i>				1											
<i>Eunotia elegans</i>	2														
<i>Eunotia flexuosa</i>	3											1			
<i>Eunotio glaciolis</i>	1									1					
<i>Eunotia muscicola</i> var. <i>tridentula</i>		2													
<i>Eunotio porollela</i>	1														
<i>Eunotia pexii</i>	1														
<i>Eunotia serra</i>									1			1			
<i>Eunotia serra</i> var. <i>tetraodon</i>									1	1		1			
<i>Eunotia soleirollii</i>	1			1		1		1							
<i>Eunotia steineckii</i>	1														
<i>Eunotia sudetica</i>	2														
<i>Eunotia vanheurckii</i>	3					2				3					
<i>Fallacia naumannii</i>	1														
<i>Fragilaria oldenburgiana</i>	1	2							1						
<i>Frustulia erifuga</i>	1														
<i>Korayevio loterostroto</i>		1													
<i>Novicula begeri</i>	1														
<i>Novicula pseudoscutiformis</i>		1													
<i>Novicula saxophila</i>								1							
<i>Peronia fibula</i>	3	1								2		1			
<i>Pinnularia acoricola</i>												1			
<i>Pinnularia acrosphaeria</i>	3	1													
<i>Pinnularia braunii</i>									1			1			
<i>Pinnularia legumen</i>	1														
<i>Pinnulorio polyonco</i>												2			
<i>Pinnularia stomatophoro</i>	1									1					
<i>Pinnulario sudetica</i>	1														
<i>Plonothidium peragalii</i>		3													
<i>Psammothidium altaicum</i>	3									3					
<i>Psammothidium marginulotum</i>	1											1			
<i>Psammothidium scoticum</i>	2									1					
<i>Rossithidium linearis</i>												1			
<i>Stenopterobia curvulo</i>	1											1			
<i>Stenopterobia delicatissima</i>	3														
<i>Stenopterobia densestriata</i>	1														
<i>Surirella roba</i>	1														
Totaal aantal zeldzame soorten	32	8	0	2	0	0	2	3	5	6	6	7	4	0	0
Procentueel aandeel zeldzame soorten	29	13	0	6	0	0	11	8	7	8	10	10	13	0	0
Totaal aantal soorten	109	63	41	34	23	25	19	40	67	80	58	69	32	43	23

TABEL 2

De frequentie van zeldzame kiezelwiersoorten in de onderzochte wateren van de Meinweg, ingedeeld naar wotertype.

oorzaakt door toetreding van voedselarm gebufferd kwelwater in het Slenkven terwijl het Nieuw ven voor het grootste deel wordt gevoed met zuur regenwater. Het Nieuw ven is niet gebufferd en daarom erg zuur. Het grootste aantal zeldzame kiezelwieren kwam in 'de Lossing uit het Loom' beter bekend als Nartheциumbeekje tot ontwikkeling. Soorten als *Achnantheidium kanzii*, *Stenopterobia delicatissima*, *Eunotia vanheurckii* en *Eunotia paralella* worden, voor zover bekend, nergens anders in Limburg gevonden. Het kiezelwier *Eunotia pexii*, een nieuwe soort voor de wetenschap, werd in 2004 voor het eerst beschreven uit de het Nartheциumbeekje (WERUM & LANGE-BERTALOT, 2004). Deze zeldzame soorten zijn gebonden aan zeer voedselarme en niet beïnvloede wateren (POTAPOVA & CHARLES, 2004). De verspreiding van deze soorten is daarom in principe vaak beperkt tot de noordelijke delen van Europa en de wateren in bergachtige streken als Alpen en Pyreneeën. Ze zijn vaak ook in die streken zeldzaam.

CONCLUSIES

Dat er zich in de wateren binnen het kleine gebied van de Meinweg zoveel zeldzame soorten kiezelwieren kunnen handhaven, is op zich zeer bijzonder. Dit betekent dat op die locaties bijzondere omstandigheden aanwezig zijn die de aanwezigheid van deze soorten mogelijk maken.

Op basis van de soortensamenstelling kan een indeling gemaakt worden in zure of verzuurde vennen, zwak gebufferde lichtzure vennen, voedselarme poelen en voedselrijke

de beide recentelijk heringerichte vennen in de Zandbergslenk. Het Nieuw ven is soortenarm en er werden alleen soorten uit zure wateren aangetroffen. *Eunotia exigua*, een soort die minerale verzuuring indiceert, werd veel gevonden. Er kwamen hier geen zeldzame soorten voor. Het Slenkven daarentegen is soortenrijk en er werden maar liefst zes zeldzame soorten geteld. De kiezelwieren duiden

poelen en beken. De in het onderzoek aangetroffen zeldzame soorten zijn voor een deel aangewezen op zuurstofrijke, altijd koude, zwak zure en zwak gebufferde schone heldere en stromende wateren. Deze condities werden maar op één locatie aangetroffen, namelijk het Nartheциumbeekje.

De van nature zure vennen worden gekenmerkt door een lage soort-

dicatoren voor mineraal verzuurd water zoals *Eunotia exigua* ontbraken hier. Is sprake van voedselarme zwakgebufferde kwel in een dergelijke situatie dan kan het aantal soorten sterk toenemen. Door atmosferische depositie is er sprake van verzuring, vergemakkelijkt door de voedsel- en kalkarme grond. Op een aantal locaties werd deze beïnvloeding geconstateerd. Het is in deze vennen en poelen niet mogelijk voor zeldzame soorten om er zich te ontwikkelen.

De Spoorpoel en de Amfibieënpool waren voedselrijk. Hier werd invloed van de landbouw geconstateerd. Het beheer zou hier gericht moeten worden op het terugdringen van verzuring en eutrofiëring. Dit kan in deze vennen de diversiteit positief beïnvloeden en ook de diversiteit binnen de overige natuurwaarden zoals vegetatie en amfibieën versterken.

Summary

RARE DIATOMS IN THE WATERS OF THE MEINWEG NATIONAL PARK

The 'De Meinweg' National Park is a large nature reserve with heathlands and forests in the province of Limburg. The local landscape, which originally consisted of sand dunes and terraces, features moorland pools, acid peat bogs and some small nutrient-rich pools. Small, slightly acid, oligotrophic streams descend from the higher terraces. The regional water board (Zuiveringschap Limburg) has been monitoring the Meinweg moorland pools and streams since 1994 in the context of its water quality survey project. Chemical and ecological parameters, including the presence of diatoms in the water bodies of the Meinweg, have been monitored since 1994. The Meinweg water bodies appear to be very rich in diatoms. A total of 252 diatom taxa have been recorded, and 51 species that are rare according to the German Red List (Lange Bertalot, 1996) were found in the reserve. The water bodies of the National Park can be divided into soft-water oligo-

trophic streams, slightly acid bogs, acidified bogs, oligotrophic pools and nutrient-rich pools.

Rare diatom species, indicating slightly acid and nutrient-poor circumstances, were only found to be abundant in some of the undisturbed peat bogs and the oligotrophic pools. The rare diatoms were confined to oligotrophic and hardly polluted water bodies in the area. The small stream called *Lossing uit het Loom* or *Nartheicumbeekje* was very rich in rare diatom taxa. A total of 32 rare diatom taxa were found here, thanks to high oxygen levels, a highly oligotrophic state and very soft water. One new diatom species, *Eunotia pexii*, was found in this small stream.

Literatuur

- DAM, H. VAN, A. MERTENS & J. SINKELDAM, 1994a. A coded checklist and indicator values of freshwater diatoms from The Netherlands. *Netherlands Journal Aquatic Ecology* 28:117-133.
- DAM, H. VAN, A. MERTENS & H. HEUNIS, 1994b. Retrospectieve monitoring van verzuring en eutrofiëring in het Kolkven en Van Eschenven bij Oisterwijk. Instituut voor Bos en Natuur Onderzoek (IBN-DLO), Leersum.
- KRAMMER, K. & H. LANGE-BERTALOT, 1986-1991. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae, Band 2/1-2/4. Stuttgart.
- LANGE-BERTALOT, H., 1993. 85 Neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa Vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica* 27. J. Cramer, Stuttgart.
- LANGE-BERTALOT, H., 1996. Rote Liste der limnischen Kieselalgen (*Bacillariophyceae*) Deutschlands. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 28, Bonn-Bad, Godesberg.
- LENDERS, A.J.W., 2004. Habitatbeheer voor amfibieën in Nationaal Park De Meinweg. Deel I: De voortplantingswateren. *Natuurhistorisch Maandblad* 93(12):321-327.
- POTAPOVA, M. & D.F. CHARLES, 2004. Potential use of rare diatoms as environmental indicators in U.S.A. rivers. In: Poulin, M. *Proceedings of the 17th International Diatom Symposium*. Biopress Ltd., Bristol: 281-295.
- WERFF, A. VAN DER & H. HULS, 1957-1975. Diatommeënenflora van Nederland, afl. 1 t/m 10. Van Der Werff, Abcoude-De Hoef.
- WERUM, M. & H. LANGE-BERTALOT, 2004. *Iconographia Diatomologica*. Annotated Diatom Micrographs Vol. 13. Diatoms from Springs. Koeltz Scientific Books, Ruggell.

BOEKBESPREKINGEN

PRAKTISCH NATUURBEHEER: AMFIBIEËN EN REPTIELEN

UCHELEN, E. van, 2006. KNNV Uitgeverij, Utrecht. 152 pagina's, 16,5 x 24 cm, genaaid gebonden, full colour. ISBN: 978 90 501 1233 8. Prijs € 29,95. Verkrijgbaar bij de KNNV Uitgeverij (www.knnvuitgeverij.nl) of in de boekhandel.

Er zijn nauwelijks diergroepen te noemen waarbij zoveel is misgegaan met soortspecifiek beheer als bij reptielen en amfibieën. Toen in het begin van de jaren tachtig in Limburg de eerste poelenplannen werden gepresenteerd had men

aan goede voortplantingswateren dienden te voldoen om een prak-



tisch en structureel beheer mogelijk te maken. Bij het streven naar het herstel van een paarse heide werden bij het toenmalige plagbeheer alle maatregelen genomen die net niet goed waren voor reptielen en daarbij ging in die tijd veel uitstekend reptielenbiotoop verloren.

Met het verschijnen van het boek *Praktisch natuurbeheer* worden alle beheersmaatregelen voor reptielen en amfibieën nog eens op een rij gezet. Hierbij wordt terecht uitgegaan van de ecologie van de soorten. Naast algemeen ecologische wetenswaardigheden wordt ook aandacht geschonken aan de soortspecifieke eisen die de dieren

samenhangend geeft de auteur aan dat keuzes gemaakt moeten worden. Men kan niet alle soorten bedienen, zoals 25 jaar geleden nog wel werd gedacht. In het boek wordt een breed scala van beheer- en inrichtingsmaatregelen gepresenteerd dat toegespitst is op de doelsoorten en wat mogelijk nog belangrijker is, daarbij wordt uitgelegd welke periode in het jaar het meest geschikt is om die maatregelen uit te voeren. Naast de soortbenadering is in een apart hoofdstuk ook aandacht voor het beheer van de verschillende terreintypen in relatie tot de herpetofauna. Hierbij wordt uitgegaan van de instandhouding van het hele eco-