

-6-

LOOPKEVERS LANGS DE GRENSMAAS

Loopkevers (Coleoptera, Carabidae) vormen een zeer soortenrijke insektengroep in ons land. Reeds sedert het midden van de vorige eeuw wordt hun voorkomen en verspreiding door talrijke onderzoekers bestudeerd. Waar dit vroeger bijna uitsluitend faunistisch onderzoek betrof, worden de laatste decennia uitgebreide ecologische studies verricht. Hieruit blijkt dat loopkevers bijzonder geschikte bio-indicatoren zijn voor vrijwel alle terrestrische milieutypes. Verrassend genoeg is de Grensmaas hierbij recent nauwelijks onderzocht, onterecht zoals blijkt uit de hier gerapporteerde resultaten.

MATERIAAL EN METHODE

Als ongestuwde middenloop van een grote rivier biedt de Grensmaas habitats die elders in Vlaanderen niet voorkomen. Op Belgische schaal zijn er gelijkaardige habitats aan de benedenlopen van Lesse en Ourthe. Deze laatste zijn echter meer beschaduwd.

Langs de Grensmaas komen langs Belgische kant een vijftal grote banken voor. In het zomerhalfjaar blijven die meestal droog. Afhankelijk van de ligging op de bank varieert de korrelgrootte van matig tot grof zand, tot grind of zelfs dikke stenen. De laagste gedeelten, die ook in de lente of zomer onder water kunnen lopen, bevatten een sliblaagje. Dit droogt snel op. Het steilere, hogere gedeelte van de oevers bestaat uit zandige leem tot fijn zand.

De begroeiing van de banken bestaat hoofdzakelijk uit een ruderaal vegetatie van eenjarige planten, uitzonderlijk kunnen meerjarigen (vb. rietgras) zich handhaven. De wilgen die op de onderzochte banken voorkomen worden regelmatig afgekap (of uitgetrokken) zodanig dat geen echte struweelvorming kan optreden. De bedekkings-

Konjev Desender,
Dept. Entomologie, KBIN,
Vautierstraat 29,
B-1040 Brussel

Jean-Pierre Maelfait,
Instituut voor
Natuurbehoud,
Kiewitdreef,
B.-3500 Hasselt

Jan Stevens,
Provinciaal Natuurcentrum,
Zuivelmarkt 33,
B.-3500 Hasselt

Luc Allemeersch,
Provinciaal Natuurcentrum,
Zuivelmarkt 33,
B.-3500 Hasselt



Tabel 1
Typering van de
bemonsterde
Maasoevers.

stations	Meeswijk			Meers		Herbricht	
	A	B	C	D	E	F	G
gradient		**		**			
overgangsmilieu		**	**	**	**		
substraat	stenig (grote keien)	stenig zandig	zandig lemig	stenig grofzandig	zandig lemig	stenig (kleine keien)	stenig
vegetatie:							
bedekkingsgraad	40%	80-100%	100%	1-40%	100%	80%	5%
ruderaale vegetatie	*	*	*	*	*		
Salix sp.						**	
overstromingsrisico	groot	vrij groot tot klein	vrij klein	vrij groot tot klein	vrij groot	vrij klein	groot

graad van de vegetatie op de banken varieert zeer sterk (naast uiteraard de normale seizoensevolutie) vooral in functie van de aard van het substraat en de hoogteligging. Grosso modo is er een dichtere plantengroei naargelang het substraat minder grof materiaal (grote en kleine keien) bevat.

De vegetatie van het steile gedeelte van de oevers (we onderzochten alleen niet versterkte oevers, Allemeersch, 1990) varieert van een dichte ruderaale en soortenrijke kruidlaag tot een dicht struweel van uitsluitend aardpeer.

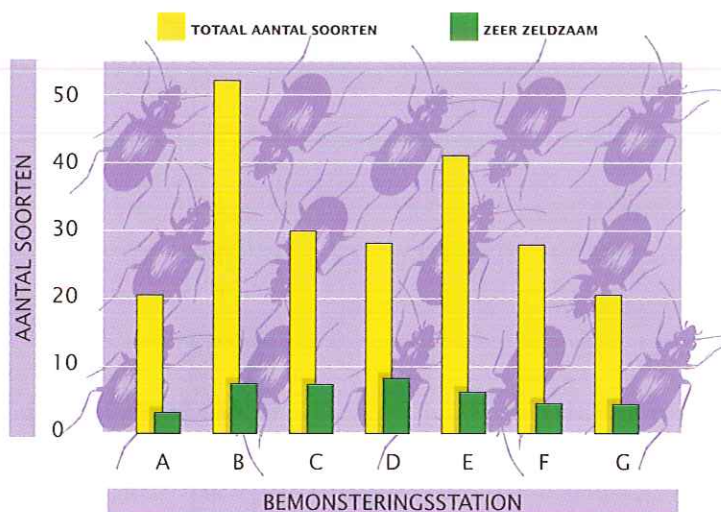
Van juni tot december 1989 werden een aantal oevers langs de Grensmaas bemonsterd door middel van bodemvallen. Dit zijn tot aan hun rand ingegraven glazen bokaal, voorzien van een fixeermiddel. Ongewervelden die op het bodemoppervlak actief zijn komen in deze vallen terecht en worden aldus kwantitatief verzameld. In totaal werden 25 bodemvallen in 7 bemonsteringsstations geplaatst, verdeeld over drie grote banken langs de Maas : bij het veer te Meeswijk-Berg nabij Stokkem (stations A, B, C), tegenover het Nederlandse Meers (station D en E) en tenslotte te Herbricht tegenover de monding van de Geul (station F en G).

We vergeleken verschillende bank- en oevertypes. Hun karakteristieken werden samengevat in tabel 1. In 2 stations (B en D) werden respectievelijk 7 en 3 bodemvallen volgens een gradiënt loodrecht op de waterlijn geplaatst. In de andere stations stonden telkens 3 bodemvallen in één (micro-) habitat. Het substraat varieerde van lemig-zandig, grof zandig tot stenig, gecombineerd met een variërende hoogteligging ten opzichte van de waterlijn en een wijzigende vegetatiebedekking en overstromingsfrequentie. Samengevat werden dus drie open en stenige oevers bemonsterd (A, G en het laagstgelegen deel van de gradiënt D), een iets hoger gelegen met wilg begroeide zone met een substraat van vooral kleine keien (F), en tenslotte een aantal grofzandige tot lemige oevers, eerder hoger gelegen en met, tenminste gedurende een gedeelte van de bemonsteringsperiode, een vrij uitgebreide ruderaale vegetatie, gedomineerd door kultuursoorten (B, C, E).

Ongeveer om de veertien dagen werden deze vallen geleidigd en hun inhoud tot op de soort gedetermineerd. De overgrote meerderheid van het verzamelde materiaal betrof loopkevers en spinnen. Hier behandelen we enkel de resultaten met betrekking tot de eerste groep.

Na determinatie werden de vangstaantallen van

de talrijkste loopkevers (29 soorten met in totaal minstens 8 exemplaren) per bodemval in tabel gezet en werd hierop een ordinatie-analyse uitgevoerd (Detrended Correspondence Analysis). Een dergelijke analyse stelt ons in staat de plaatsen (bodemvallen) te 'ordenen' op basis van hun overeenkomst in fauna. Tevens kunnen we daaruit afleiden welke soorten typisch zijn voor welke habitats of microhabitats.



Figuur 1

Soortenrijkdom van loopkevers in de bemonsteringsstations, met vermelding van het totaal aantal soorten en het aantal zeer zeldzame soorten.

DIVERSITEIT EN FAUNISTISCH INTERESSANTE SOORTEN

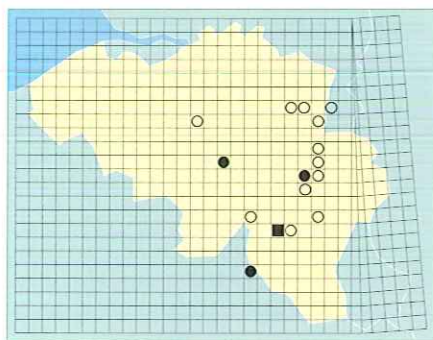
In totaal werden ruim 80 verschillende loopkeversoorten in onze stalen aangetroffen. Dit is, voor een bemonstering met de vermelde inspanning, een groot aantal, ruim 20% van onze volledige inheemse loopkeverfauna! Tabel 2 geeft een lijst van alle aangetroffen soorten, terwijl figuur 1 de soortenrijkdom van de verschillende stations vergelijkt.

Opvallend is vooreerst dat in elk onderzocht habitat- of microhabitat een behoorlijk aantal soorten voorkomen, met als uitschieters aan de eerder lage kant de stations A en G, aan de hoge kant de (wel intensiever bemonsterde) gradiënt van station B, waarin zowel soorten gerecruteerd worden uit de lagere als uit de hogere delen van de oevers. Niettemin spreekt het tot de verbeelding dat op amper 10 meter afstand tot meer dan 50 verschillende loopkeversoorten samen voorkomen. De lagere soortendiversiteit in de stations A en G is duidelijk in verband te brengen met het stenig substraat, dat speciale aanpassingen vereist, en het grote overstromingsrisico. Het plots stijgen van de waterstand vereist inderdaad dat de hier voorkomende soorten zich snel, bij voorkeur vliegend, uit de 'voeten' moeten kunnen

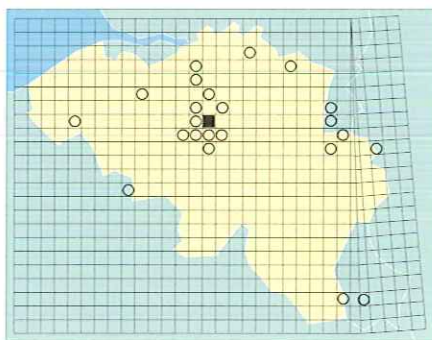
<i>Acupalpus meridianus</i>	<i>B. guttula</i>	<i>H. rufibarbis</i>
<i>Agonum albipes</i>	<i>B. lampros</i>	<i>H. rufipes</i>
<i>A. assimile</i>	<i>B. litorale</i>	<i>Leistus fulvibarbis</i>
<i>A. dorsale</i>	<i>B. obtusum</i>	<i>L. terminatus</i>
<i>A. marginatum</i>	<i>B. properans</i>	<i>Lionychus quadrillum</i>
<i>A. micans</i>	<i>B. punctulatum</i>	<i>Loricera pilicornis</i>
<i>A. moestum</i>	<i>B. quadrimaculatum</i>	<i>Nebria brevicollis</i>
<i>A. muelleri</i>	<i>B. semipunctatum</i>	<i>N. salina</i>
<i>A. obscurum</i>	<i>B. testaceum</i>	<i>Notiophilus palustris</i>
<i>A. sexpunctatum</i>	<i>B. tetracolum</i>	<i>Patrobis atrorufus</i>
<i>Amara aenea</i>	<i>Bradycellus harpalinus</i>	<i>Perileptus areolatus</i>
<i>A. aulica</i>	<i>B. verbasci</i>	<i>Pterostichus cupreus</i>
<i>A. bifrons</i>	<i>Calathus fuscipes</i>	<i>P. lepidus</i>
<i>A. communis</i>	<i>C. melanocephalus</i>	<i>P. melanarius</i>
<i>A. eurynota</i>	<i>Chlaenius nitidulus</i>	<i>P. niger</i>
<i>A. fulva</i>	<i>C. vestitus</i>	<i>P. vernalis</i>
<i>A. plebeja</i>	<i>Clivina collaris</i>	<i>P. versicolor</i>
<i>A. similata</i>	<i>C. fossor</i>	<i>Stomis pumicatus</i>
<i>A. spreta</i>	<i>Dyschirius aeneus</i>	<i>Synuchus nivalis</i>
<i>Asaphidion flavipes</i>	<i>D. angustatus</i>	<i>Tachys micros</i>
<i>Badister bullatus</i>	<i>D. globosus</i>	<i>T. parvulus</i>
<i>B. sodalis</i>	<i>D. intermedius</i>	<i>Trechus discus</i>
<i>Bembidion biguttatum</i>	<i>D. luedersi</i>	<i>T. micros</i>
<i>B. decorum</i>	<i>D. politus</i>	<i>T. obtusus</i>
<i>B. elongatum</i>	<i>D. thoracicus</i>	<i>T. quadristriatus</i>
<i>B. femoratum</i>	<i>Elaphrus aureus</i>	<i>T. secalis</i>
<i>B. gilvipes</i>	<i>Harpalus affinis</i>	<i>Trichocellus placidus</i>

Tabel 2

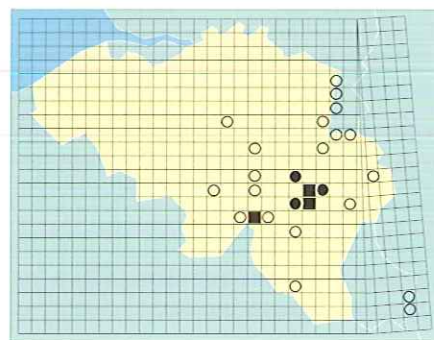
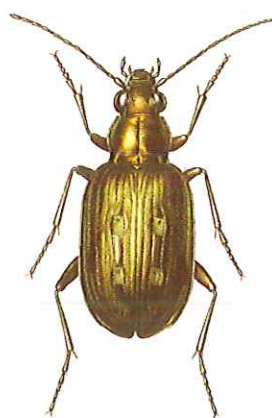
Loopkeversoorten, in 1989 langs de Grensmaas aangetroffen



Figuur 2
Bembidion elongatum
(totale lengte ca 4 mm)



Figuur 3
Bembidion litorale (5,5 mm)



Figuur 4
Bembidion punctulatum (5 mm)

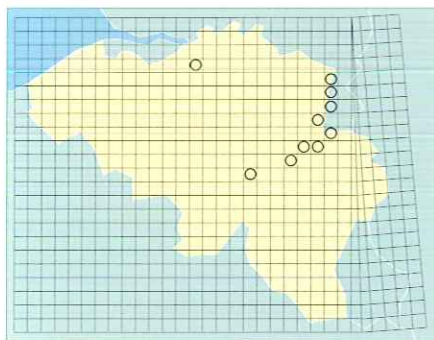


Figuur 2-10
Geografische verspreiding
van enkele markante loopke-
versoorten in ons land (cirkel:
waarneming voor 1950, volle
cirkel: waarnemingen sinds
1950, vol vierkant: waarne-
ming in beide periodes).

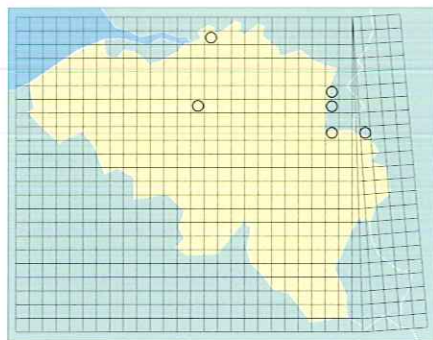
maken. Tevens dienen de soorten die hier voorkom-
men een korte levenscyclus te hebben om, bij
voorkeur in het late voorjaar en de zomer, zo snel
mogelijk de nieuwe generatie kevers op te leve-
ren. Typische loopkevers uit een dergelijk milieu
zijn dan ook meestal klein en goede vliegers.

Naast de indrukwekkende diversiteit aan loopke-
vers op deze bemonsterde oevers, bemerken we
daarenboven dat de soortenlijst bol staat van de
zeldzaamheden. Faunistisch bijzondere soorten in
deze lijst zijn vrijwel uitsluitend sterk gespeciali-
seerde oeverbewoners en behoren inderdaad
vooral tot genera met kleine soorten zoals het
zeer soortenrijke genus *Bembidion*, of de genera
Dyschirius, *Elaphrus*, *Lionychus*, *Perileptus* en
Tachys.

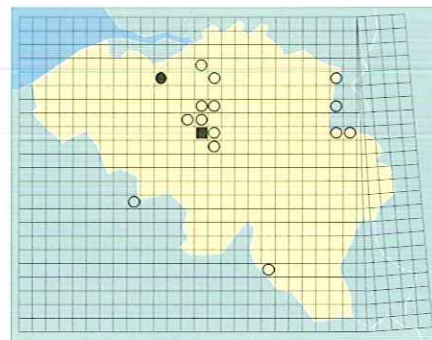
Bembidion elongatum, *B. litorale*, *B. punctulatum*
en vooral *Bembidion testaceum* (waarvan de ver-
spreiding in ons land, samen met hun uitzicht,
geïllustreerd wordt in figuur 2-5) zijn in ons land
bijzonder zeldzame loopkevers, die helaas zonder
uitzondering na 1950 sterk achteruitgegaan zijn.
Het zijn typische oeverbewonende soorten, zij het
elk met een duidelijk verschillend voorkeurs-
(micro) habitat. In Vlaanderen, voor sommige
soorten zelfs voor het ganse land, zijn ze vrijwel
nog uitsluitend op een aantal plaatsen langs de
Grensmaas te vinden! Hetzelfde geldt voor de, tot
vrij recent (Desender et al., 1986), in ons land uit-
gestorven gewaande soort *Elaphrus aureus*
(Figuur 6), bijzondere *Dyschirius* soorten zoals *D.*
intermedius en *D. angustatus* (Figuur 7-8), *Peri-*
leptus areolatus (Figuur 9) en *Lionychus quadri-*
lulum (Figuur 10). Op zijn minst hebben we hier
dus een ganse resem zeer bijzondere soorten.



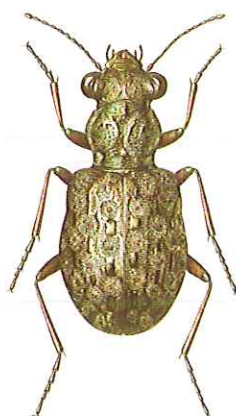
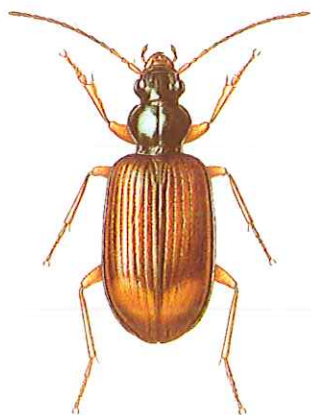
Figuur 5
Bembidion testaceum (5 mm)



Figuur 6
Elaphrus aureus (6 mm)



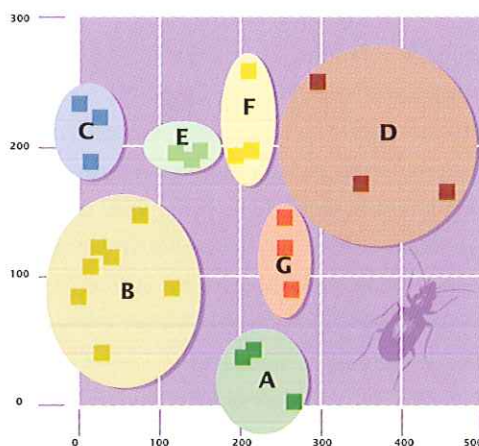
Figuur 7
Dyschirius intermedius (3 mm)



SOORTENSAMENSTELLING VAN DE ONDERZOCHE LOOPKEVER-GEMEENSCHAPPEN

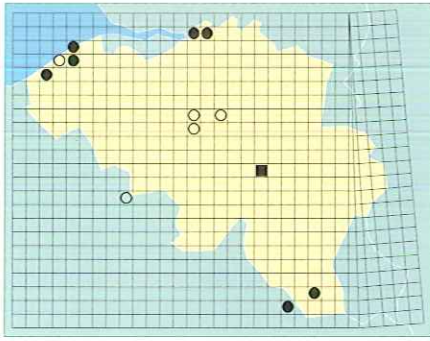
De ordinatorie van de bodemvalgegevens gebaseerd op de talrijkste soorten is voor de twee hoofdassen voorgesteld in figuur 11. Eerst en vooral bemenken we dat elk onderzocht habitat of microhabitat duidelijk in deze analyse te situeren is. Op elk van deze plaatsen is er dus een typische combinatie van loopkeversoorten en -dichtheden, anders gezegd een typische loopkevergemeenschap. Tabel 3 toont de geordende soortenlijst per bemonsteringsstation voor de in de analyse betrokken loopkevers en visualiseert dus de habitatpreferentie van de vermelde soorten in onze dataset.

Zonder al te veel in details te treden, bemenken we in figuur 11 dat de bodemvallen geordend zijn

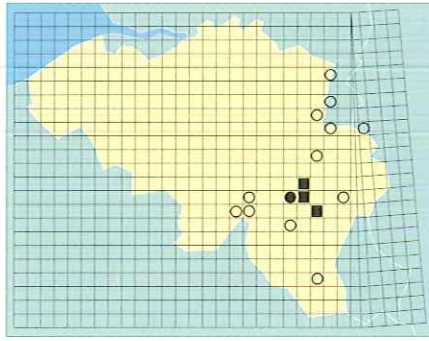


Figuur 11
Ligging van de bodemvallen in het vlak bepaald door de eerste twee assen van een correspondentieanalyse. De plaats van de bodemvallen in de figuur wordt bepaald door zijn loopkeversamenstelling.

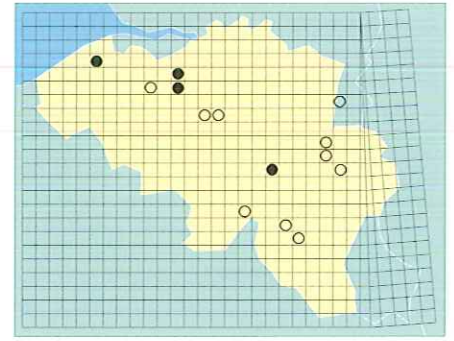
langs de X-as gaande van de fijnste substraten (C, zandig-lemig) met een vegetatiebedekking van vrijwel 100% naar de meer zuiver stenige substraten met een veel ijlere tot zelfs afwezige vegetatie. Station F (met een substraat van kleine keien,



Figuur 8
Dyschirius angustatus (3 mm)



Figuur 9
Perileptus areolatus (2,5 mm)



Figuur 10
Lionychus quadrillum (3,5 mm)



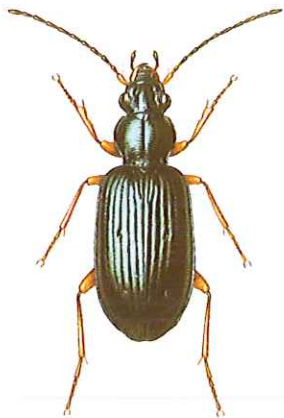
begroeid met jonge wilgen), neemt een intermediaire positie in. Bovenaan in de grafiek blijken eerder de stations gesitueerd met een kleiner overstromingsrisico, hoewel dit natuurlijk niet volledig onafhankelijk van substraat en vegetatie te interpreteren is.

De habitatpreferentie (Tabel 3) van de betrokken soorten maakt ons duidelijk hoe elk station te typeren is wat betreft zijn loopkeverfauna. In grote lijnen stellen we vast dat er in de set twee grote blokken van milieus te identificeren zijn: enerzijds stations C, B en E (de zandig-lemige substraten met ruderaal vegetatie) met als zeldzame indicator-soorten ondermeer de reeds vermelde *Elaphrus aureus* en *Dyschirius intermedius*, anderzijds stations G, A, D (de meer zuiver stenige oevers met weinig vegetatie) op hun beurt met een andere reeks zeldzame indicator-soorten zoals *Bembidion decorum*, *Tachys parvulus*, *Bembidion testaceum* en *Lionychus quadrillum*. Station F neemt een vrij intermediaire positie in: dit is te wijten aan de dominantie in dit station van loopkevers die veelal als echte kultuurvolgers of akkersoorten getypeerd worden. Een aantal van deze zeer eurytope soorten vinden we in alle bemonsterde habitaten, ongeacht het substraat (bvb. *Bembidion tetracolum*, *Agonum muelleri*, *Trechus quadristriatus* en *Bembidion quadrimaculatum*). Daarnaast zien we dat de fauna van de

eerder zandig-lemige oevers met veel vegetatie aangevuld wordt met kultuursoorten, waarvan de preferentie bekend is voor vrij zware en behoorlijk vochtige bodems, zoals *Clivina collaris* en *Agonum dorsale*. Ook op de stenige oevers wordt de fauna aangevuld door kultuurvolgers, maar hier gebeurt dit door soorten met eerder een voorkeur voor iets grover substraat, vaak geassocieerd met tijdelijk warme en soms vrij droge condities (bvb. *Calathus fuscipes*, *Harpalus rufipes*, *Bembidion femoratum* en *Harpalus affinis*).

In ieder geval is het algemeen voorkomen van kultuursoorten, meer bepaald akkerbewonende loopkevers, in deze oevermilieus te begrijpen in functie van de overeenkomstige jaarlijkse dynamiek zoals die ook (maar om andere redenen) optreedt in antropogene milieus (oogsten, ploegen, ...). Deze antropogene dynamiek vereist eveneens dat de habitat tijdelijk verlaten wordt om op een beschutte plaats bijvoorbeeld te overwinteren. Gelijkaardig dienen oeverbewonende loopkevers hogergelegen beschutte plaatsen op te zoeken om aan de natuurlijke dynamiek (overstromingen) te ontsnappen.

Meer in detail bemerken we tenslotte dat ieder station nog verder te onderscheiden is aan de hand van zijn typische loopkevers en hun relatieve abundantie:



Bembidion decorum

station	C	B	E	F	G	A	D
<i>Elaphrus aureus</i>	■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■ ■				
<i>Loricera pilicornis</i>	■ ■	■ ■	■ ■ ■	*			
<i>Agonum assimile</i>	■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■	■				
<i>Dyschirius intermedius</i>	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■	■				
<i>Dysch. globosus</i>	■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■					
<i>Pterostichus vernalis</i>	■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■	■	■		
<i>Clivina collaris</i>	■ ■ ■ ■ ■ ■	■	■	*		*	*
<i>Bembidion lampros</i>	■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■				■ ■	
<i>Bemb. semipunctatum</i>	■ ■	*	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	*	■	*	
<i>Agonum dorsale</i>		■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■			
<i>Bembidion tetracolum</i>	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■	*	*	■
<i>Agonum muelleri</i>	*	■ ■ ■ ■ ■	■	■ ■		■ ■	*
<i>Trechus quadristriatus</i>	■	*	■	■ ■ ■ ■ ■	*	*	■
<i>Bemb. quadrimaculatum</i>	■	*	■	■ ■	*	■ ■ ■ ■ ■	■
<i>Trechus obtusus</i>		■ ■	■ ■ ■	■	■		■ ■ ■
<i>Nebria brevicollis</i>	*	*	■	*		*	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
<i>Amara bifrons</i>		*	■	■		*	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
<i>Nebria salina</i>			*			*	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
<i>Amara fulva</i>			■ ■	*			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
<i>Pterostichus melanarius</i>		■	■	■ ■ ■ ■	*	*	■ ■ ■
<i>Calathus fuscipes</i>		*	*	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■			■
<i>Bembidion decorum</i>	*		*	*	*	*	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
<i>Bembidion properans</i>		■	*	■ ■ ■ ■ ■	■ ■	■	*
<i>Harpalus rufipes</i>	*	■	■ ■	■ ■	■ ■ ■	■	■
<i>Bembidion femoratum</i>	*	*	*	■ ■ ■	■	■ ■ ■ ■ ■	■
<i>Harpalus affinis</i>		■		■ ■ ■ ■ ■ ■	■		■
<i>Tachys parvulus</i>					■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■
<i>Bembidion testaceum</i>		*		*	■ ■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■
<i>Lionychus quadrillum</i>							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

- station C is de voorkeurs habitat van de zeldzame *Dyschirius intermedius* en van de meer algemene *Clivina collaris*: opmerkelijk zijn dit twee kleine soorten met een gravende levenswijze; hun habitatkeuze is m.a.w. gedeeltelijk te verklaren door het substraat dat noodzakelijkerwijze voor deze kleine gravers fijnkorrelig en relatief vochtig dient te zijn; de eerste soort is beperkt in zijn voorkomen tot dergelijke oevers langs stromend water, terwijl *Clivina collaris* ook en vooral op zuiver lemige bodem (o.a. akkers) te vinden is; in lage aantallen troffen we hier ook de bijzonder zeldzame *Bembidion litorale* aan;
- het transekt van station B is, zoals reeds vermeld, bijzonder soortenrijk wat te verklaren is

door de grote variatie in aanwezige microhabitaten; enkele typische soorten hier zijn *Agonum assimile*, bekend van allerhande relatief vochtige, maar steeds sterk beschaduwde milieus (in casu een gesloten Aardpeer-vegetatie) en *Dyschirius globosus*, een algemene vochtminnende loopkever; zeldzame soorten werden hier eerder in relatief lage aantallen, dus wellicht niet in hun voorkeurs habitat, vastgesteld;

- station E vertoont een vochtig grofzandig tot zandlemig substraat met een rijke vegetatie: hier domineert zowel de zeer zeldzame *Elaphrus aureus* als de meer algemene *Bembidion semipunctatum*; deze laatste soort is typisch voor allerhande (zelfs tijdelijke) onbegroeide oevers

Tabel 3
Habitatpreferentie van de talrijkste loopkeversoorten in de bemonsterde stations, geordend op basis van de overeenkomst in hun fauna;
■ : 10 % van het totaal aantal;
* : aanwezig in lage aantallen

met een minstens gedeeltelijk lemig substraat, zowel langs stromend als langs stagnerend water (bvb. uitdrogende poelen);

- station F, de relatief hoog gelegen oever met kleine keien en wilgenopslag, wordt, zoals reeds gezegd, getypeerd door kultuursoorten; enkele meer zeldzame soorten van stenige oevers werden hier ook, maar in lage aantallen, gevonden (bvb. *Bembidion decorum*);

- station G, de laagst gelegen stenige oever die we bemonsterden, is de habitat bij uitstek van *Bembidion testaceum*, die in ons land, zoals reeds aangetoond, een uitsluitend fluviatiele geografische verspreiding kent langs de Maas, recent helaas enkel nog langs de Grensmaas;

- station A, eveneens een stenige oever met grind afgewisseld met grote keien en verder gekenmerkt door de aanwezigheid van vegetatie-vlekken van vooral rietgras, blijkt in deze reeks de voorkeurshabitat te zijn van *Tachys parvulus*, een zeer kleine soort van amper enkele millimeter, die in feite min of meer interstitieel leeft tussen het grind; tevens vinden we hier ook de reeds vermelde *Bembidion testaceum* samen met andere speciale loopkevers van stenige oevers langs stromend water;

- station D vormt een gradiënt van laaggelegen stenig naar hoger gelegen stenig en grofzandig substraat (met vaak zeer droog en warm microklimaat); elk van deze plaatsen wordt gekenmerkt door typische loopkevers; langs de waterlijn is dit vooral *Bembidion decorum*, hoog op de stenige bank domineren de zeer warmte- en droogteminende *Lionychus quadrillum* en *Nebria salina*, terwijl het grofzandige substraat de habitat bij uitstek is van ondermeer *Amara bifrons* en *Amara fulva*, beide relatief zeldzaam en ondermeer ook bekend van vrijwel onbegroeide duinhabitaten; *Lionychus quadrillum* is bijzonder zeldzaam in ons land (zie hoger): de soort prefereert een zeer grof substraat (grind tot stenen) maar dit zowel langs oevers (dan wel steeds op de droogste, hoogstgelegen plaatsen van de banken) als langs spoorwegbermen; de habitatkeuze lijkt dus voor deze soort (zoals wellicht voor veel loopkevers) in

hoofdzaak gedefinieerd door de vereiste microklimatologische omstandigheden die beantwoorden aan de ecofysiologische aanpassingen van deze loopkever. Hetzelfde geldt min of meer voor *Nebria salina*, een soort die ook in grote aantallen voorkomt in droge heide-milieus en in droge graslanden op stenige bodem. In station D troffen we tenslotte ook nog enkele andere zeldzame loopkevers aan, zij het in lage aantallen; langs de waterlijn is dit *Bembidion punctulatum*, op het meer zandige substraat *Dyschirius angustatus* en *Bembidion elongatum*.

ECOLOGIE, ECOMORFOLOGIE EN EVOLUTIE VAN OEVERBEWONENDE LOOPKEVERS

Loopkevers vertonen veel variatie in vliesvleugelontwikkeling en dus in dispersievermogen. Deze vliesvleugels bevinden zich onder de dekschilden en worden opgevouwen om te vliegen. Bij veel soorten zijn in de loop van de evolutie deze vliesvleugels korter geworden ('brachypterie'): dit is het geval voor soorten van stabiele milieus, waar vlieggedrag geen noodzaak is om te overleven. Een aantal loopkevers, die in uiteenlopende milieus voorkomen, kunnen, naargelang het individu, over lange of sterk verkorte vleugels beschikken: dit noemt men vleugeldimorfe of vleugelpolymorfe soorten. Loopkevers van meer instabiele milieus beschikken meestal over goed ontwikkelde vleugels ('macropterie') te wijten aan een sterke selectie-druk om bij plotse ongunstige omstandigheden (bvb overstroming) snel (vliegend) te kunnen ontsnappen (Desender, 1989a,b).

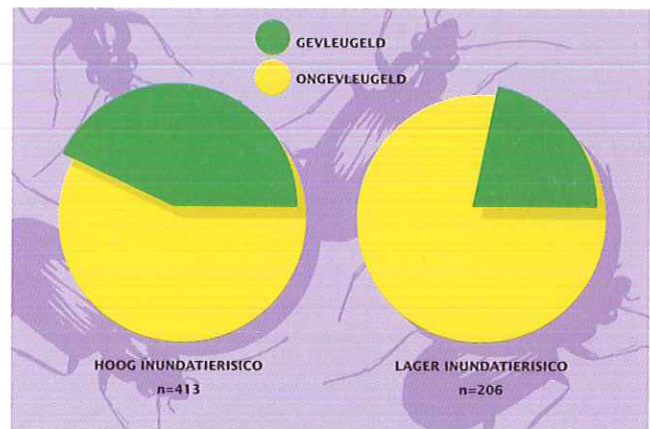
Onze verzamelde gegevens over vleugelontwikkeling van de loopkevers langs de Grensmaas liggen in de lijn van de verwachtingen: in deze uitgebreide lijst worden amper 2 konstant brachyptere soorten aangetroffen; bovendien komen ze slechts in zeer kleine aantallen voor. Ruim 3/4 van alle soorten beschikken over volledig ontwikkelde vliesvleugels, terwijl 17 soorten vleugeldimorfie of vleugelpolymorfie vertonen. Bij vleugeldimorfe soorten bemerken we daarenboven dat de fractie gevleugelde ('macroptere') individuen in

een populatie kan variëren en duidelijk hoger is op plaatsen met een hoger overstromingsrisico: dit wordt geïllustreerd voor de dimorfe (algemene) soort *Bembidion tetracolum* (Figuur 12).

Een groot dispersievermogen is slechts één van de talrijke aanpassingen die bij typische oeverbewonende loopkevers te zien zijn. Soorten die bijvoorbeeld een gedeeltelijk gravende levenswijze hebben, vertonen een sterk gewijzigde lichaamsvorm en verbrede poten om het graven te vergemakkelijken (zie bvb. *Dyschirius intermedius* en *D. angustatus*). Sommige loopkevers die op eerder open en zandige oevers actief zijn hebben relatief zeer slanke poten om hogere loopsnelheden te kunnen ontwikkelen bij het bejagen van prooien. Soorten die op deze oevers vooral tijdens de dag actief zijn, vertonen vaak een metaalisch-bronzen kleur, wat wellicht in verband te brengen is met het reflecteren van een gedeelte van het zonlicht om aldus oververhitting te vermijden. Tenslotte is nog een voorbeeld van een dergelijke eco-morfologische aanpassing het feit dat diverse typische loopkevers van stenige oevers (bvb. *Bembidion decorum* en *B. testaceum*) dorso-ventraal veel meer afgeplat zijn dan soorten van hetzelfde genus die niet in een dergelijk milieu voorkomen. Allicht is ook dat kenmerk in verband te brengen met de voorkeurs habitat, waar rondlopen tussen stenen, het zoeken van beschutting aan de rand en onder stenen allicht makkelijker zijn voor meer afgeplatte soorten.

CONCLUSIE

Samengevat kunnen we besluiten dat deze, op het eerste gezicht niet zo speciale, oevermilieus, zeker voor loopkevers ongeëvenaard rijk zijn en bovenal zeer veel sterk gespecialiseerde, zeldzame en bedreigde soorten herbergen. Hoewel het leeuwenaandeel van deze soorten over een goed tot uitstekend vliegvermogen beschikt, zijn ze recent vrijwel zonder uitzondering bijzonder zeldzaam geworden. Het ligt voor de hand dat niet alleen de algemene achteruitgang van de waterkwaliteit in ons land, maar vooral ook de sterke toename van het gebruik van kunstwerken en



Figuur 12
De verhouding tussen gevleugelde (groen) en ongefleugelde (geel) individuen bij *Bembidion tetracolum* op de oevers met een hoog en een laag overstromingsrisico.

oeververstevingen en bijgevolg het op grote schaal verdwijnen van natuurlijke oevers, hiervan de voornaamste oorzaken zijn. Het feit dat de verschillende banken ook een verschillende loopkevergemeenschap huisvesten met telkens ook aparte en zeldzame soorten, maakt dat het behoud van elk van deze banken zinvol en wenselijk is vanuit natuurbeschouwing. Hier ligt dus een terrein bij uitstek niet alleen voor natuurbeschouwing maar ook voor natuurontwikkeling, vermits typische oeversoorten vanuit de resterende oorsprongsgebieden relatief gemakkelijk in staat moeten zijn nieuwe oevers te koloniseren.

SAMENVATTING

In de loop van 1989 werden diverse oevers van de Grensmaas kwantitatief onderzocht op hun loopkeverfauna door middel van bodemvalbemonsteringen. In totaal werden ruim 80 loopkeversoorten vastgesteld, waaronder een indrukwekkende reeks voor ons land bijzonder zeldzaam of bijna uitgestorven zijn. Verdere analyse van de gegevens van de talrijkste soorten toont aan dat (1) elk onderzocht habitat of zelfs microhabitat te karakteriseren is door zijn eigen loopkevergemeenschap, (2) die variatie in loopkeversamenstelling in hoofdzaak veroorzaakt wordt door verschillen in substraat en (3) elk bemonsteringsstation zeldzame indicator-soorten herbergt. Tenslotte behandelen we enkele opvallende morfologische en ecologische aanpassingen die deze soorten in de loop van hun evolutie verworven hebben.

Referenties

ALLEMEERSCH, L., 1990. De Limburgse Grensmaas. Leefmilieu 13: 77 - 85.

DESENDER, K., 1989a. Ecomorphological adaptations of riparian carabid beetles. Verhandelingen van het Symposium "Invertebraten van België", Brussel 25-26 november 1988, pp. 309-314.

DESENDER, K., 1989b. Dispersievermogen en Ecologie van Loopkevers (Coleoptera, Carabidae) in België: een evolutionaire benadering. Studiedocument nr. 54, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel, 135 p.

DESENDER, K., MERCKEN, L., POLLET, M. & M. VAN KERCKVOORDE, 1986. Redécouverte de plusieurs Coléoptères Carabiques rares le long de la Meuse (Belgique). Bulletin et Annales de la Société royale belge d'Entomologie, 122: 203-211.