

NATUURSTUDIE IN DE PROVINCIE ANTWERPEN



JAARBOEK 2003

INHOUDSTAFEL

Voorwoord	5
------------------	----------

DEEL 1 Artikels

■ Verspreidingsonderzoek naar de lichenen (korstmossen) van de provincie Antwerpen. Een stand van zaken <i>Dirk Jordaens, Dries Van den Broeck en Jacqueline Poeck</i>	9
■ Oorspronkelijk inheemse bomen en struiken in de provincie Antwerpen <i>Arnout Zwaenepoel</i>	19
■ Paaiplaatsen van heikikkers (<i>Rana arvalis</i>) op de schietvelden in de Antwerpse Noorderkempen <i>Guido Bulteel</i>	27
■ Plan Pimpernel: voorbeeld van een plaatselijk soortontwikkelingsplan <i>Jef Leestmans en Tom Verschraegen</i>	49
■ De geaderde leemhoed (<i>Agrocybe rivulosa</i>), een immigrant uit het noorden <i>André de Haan</i>	57
■ Wilde planten van de stad Antwerpen <i>Erik Molenaar en Nico Wysmantel</i>	61
■ Drie nieuwe Ponto-Kaspische inwijkelingen dringen door tot in kanalen in de provincie Antwerpen: de zoetwaterpolychaet <i>Hypania invalida</i> en, voor het eerst in België, de platworm <i>Dendrocoelum romanodanubiale</i> en de Donaupissebed <i>Jaera istri</i> <i>Thierry Vercauteren, Sandra De Smedt, Thierry Warmoes, Boudewijn Goddeeris en Karel Wouters</i>	83

DEEL 2 Jaarverslagen	101
-----------------------------	------------

Plaatsindex	109
--------------------	------------

Soortindex	111
-------------------	------------

Colofon	126
----------------	------------

LITERATUUROVERZICHT op cd-rom	128
--------------------------------------	------------

VOORWOORD

Beste lezer,

Ondertussen zijn we al toe aan de zesde editie van het ANKONA-jaarboek. En een aantal onder u heeft weer zijn uiterste best gedaan om een boeiend geheel bij elkaar te schrijven met nieuwe gegevens over de Antwerpse natuur. Sinds de eerste publicatie van het jaarboek hebben we al heel wat kennis bij elkaar gebracht en doorgegeven. Maar als we de Natuurrapporten erop naslaan, blijkt dat we onze inspanningen nog geruime tijd moeten volhouden: nog steeds is onze kennis over de Antwerpse natuur te beperkt om doelgerichte maatregelen te nemen die het verlies aan biodiversiteit tegengaan. Ook de inspanningen die geleverd worden door de vele vrijwilligers, verenigingen, wetenschappelijke instellingen en overheden om dit verlies een halt toe te roepen, moeten minstens even intensief - zij het met een nog grotere intensiteit en efficiëntie - verder gezet worden.

Uit de berichten van het Natuurrapport 2003 blijkt dat er nog steeds veel werk aan de natuurwinkel is.

Gelukkig zijn niet alle berichten negatief. Volgens het Natuurrapport 2003 neemt het draagvlak voor natuurbeleid traag maar gestaag toe, zowel op sociaal, politiek en ambtelijk vlak als bij het middenveld en de verenigingen. Dit kan ik alleen maar toejuichen. Maar ook hier zijn we nog ver verwijderd van ons einddoel namelijk een breed draagvlak voor natuur en bos bij iedereen. In ons eigen provinciaal natuurbeleid merken we dat ook vaak. We moeten dus blijvend inspanningen leveren op het vlak van natuureducatie en sensibilisatie. En met de publicatie van het jaarboek bouwen we alvast in de beperktere kring van natuurstudie en natuuronderzoek, mee aan een breder draagvlak voor natuurbeleid.

Zoals in elk jaarboek krijgt u dit jaar weer een zeer gevarieerd aanbod aan artikels.

Het eerste artikel geeft een overzicht van de tot nu toe gevonden korstmossen in de provincie: een zeer waardevol instrument voor wie hierover verder onderzoek wenst te doen!

In het artikel over de inheemse bomen en struiken worden een aantal opzienbarende vondsten beschreven.

Er is tevens een bespreking van een tien jaar durend onderzoek van de paaiplassen van de heikikker op de twee schietvelden in onze provincie.

Verder wordt het lokaal soortenbeschermingsplan voor de grote pimpernel in Hoogstraten toegelicht.

De beschrijving van de wilde planten in de stad Antwerpen werpt dan weer een eerste licht op de aanwezige natuur aan de Schelde-oever en in de verstedelijkte omgeving.

Bovendien krijgen we nog twee artikels over immigranten in de provincie. Het ene behandelt de vondst van de plaatjeszwam de geaderde leemhoed en het andere vertelt ons meer over drie inwijkelingen in onze kanalen vanuit de Ponto-Kaspische regio namelijk een zoetwaterpolychaet (worm), een platworm en de Donaupissebed.

Kennis vergaren en ze ook verspreiden! Hieraan wil dit jaarboek een bijdrage leveren.

Ik wil alle medewerkers aan deze zesde editie dan ook hartelijk bedanken.

Jos Geuens

voorzitter ANKONA

bestendig afgevaardigde voor milieu



ANTWERPSE KOEPEL VOOR NATUURSTUDIE

A r t i k e l s

VERSPREIDINGSONDERZOEK

naar de lichenen (korstmossen) van de provincie Antwerpen: een stand van zaken

Dirk Jordaens¹, Dries Van den Broeck² en Jacqueline Poeck³

¹ Bevelsesteenweg 98, 2560 Nijlen

² Kerkstraat 65, 2850 Boom

³ Pol De Montstraat 10A, 2020 Antwerpen

Samenvatting

Vandaag bestaan er geen betrouwbare en volledige verspreidingsgegevens van de lichenen van Vlaanderen, laat staan van de provincie Antwerpen. Dit artikel geeft een overzicht van alle tot op vandaag gevonden lichenen in de provincie Antwerpen en er wordt bovendien telkens opgegeven wat de zeldzaamheid van een bepaalde soort is. De resultaten worden kritisch vergeleken met binnen- en buitenlandse referentieliteratuur.

1. INLEIDING

Vandaag bestaan er geen betrouwbare en volledige verspreidingsgegevens van de lichenen van Vlaanderen, laat staan van de provincie Antwerpen. Voor mensen die onderzoek willen doen naar lichenen, betekent dit dat er weinig gegevens zijn waarop zij echt kunnen terugvallen. Zonder volledig en/of definitief te zijn, probeert dit artikel een referentie te zijn voor iedereen die geïnteresseerd is in lichenen in de provincie Antwerpen. Aan het einde van het artikel vind je een handige tabel met de huidige stand van zaken. Onze eigen resultaten werden kritisch getoetst aan de meest relevante gegevens, zijnde de bestaande checklist van België en Luxemburg (Diederich & Sérusiaux, 2000) en de checklist van Nederland (Aptroot e.a., 1999).

2. METHODOLOGIE

Gedurende meer dan 2 jaar werden diverse locaties in de provincie Antwerpen bezocht en alle aanwezige soorten werden genoteerd per IFBL-uurhok (karteersysteem van het Instituut voor Floristiek van België en Luxemburg, hokken van 4 x 4 km). Van elke soort werd bovendien het substraat genoteerd waarop ze voorkwam. De kritische soorten werden gecontroleerd door professionele lichenologen aan de hand van het verzamelde referentiemateriaal. Het referentiemateriaal wordt bewaard in de privé-herbaria van de auteurs. In dit onderzoek worden 52 van de 182 Antwerpse uurhokken betrokken. In het veld werd voornamelijk gekeken naar mogelijke hot spots voor lichenen: laanbomen, heidegebieden, kerken en kerkhoven, voor zover ze niet overgeleverd waren aan de Vlaamse kuiswoede.

3. RESULTATEN

Tot nu toe werden 52 hokken onderzocht. Tabel 1 geeft een beeld van de meer dan 200 soorten die tot nog toe gevonden werden en geeft bovendien een indicatie van hun zeldzaamheidsgraad. De lijst geeft echter op geen enkele manier de abundantie van een soort weer.

In de lijst werden ook een aantal soorten opgenomen die tot op vandaag nog niet werden teruggevonden en die, op basis van het beschikbare referentiemateriaal, verwacht mogen worden. Het betreft hier die soorten die, volgens de Belgische checklist (Diederich & Sérusiaux, 2000) in het verleden meerdere malen voor Vlaanderen

werden opgegeven en de soorten die in de Nederlandse checklist (Aptroot e.a., 1999) als 'algemeen' voor Nederland worden beschouwd.

De lijst voor de provincie Antwerpen maakt gebruik van 7 zeldzaamheidsklassen:

zzz	in 1 uurhok gevonden
zz	in 2 - 3 uurhokken gevonden
z	in 4 - 7 uurhokken gevonden
vz	in 8 - 12 uurhokken gevonden
va	in 13 - 25 uurhokken gevonden
a	in 26 - 37 uurhokken gevonden
za	in meer dan 38 uurhokken gevonden

Indien wij om de één of andere reden vermoeden dat de soort door ons misschien over het hoofd werd gezien, dan wordt de zeldzaamheidsklasse gevolgd door een (!).



Een goed ontwikkelde epifytenvegetatie is relatief zeldzaam: *Parmelia saxatilis* (blauwgrijs steenschildmos)

3.1 Vergelijking met de checklist voor België (Diederich & Sérusiaux, 2000)

De checklist maakt gebruik van de fytogeografische districten volgens Lambinon e.a. (1998) en geeft voor elke soort op in welke districten ze gevonden werd, wat de zeldzaamheidsgraad daar is en op welk substraat ze werd aangetroffen. Er werden enkel soorten geaccepteerd die door één van de auteurs zelf werden geverifieerd. Doordat de provincie Antwerpen zeer slecht onderzocht werd, lijkt het wel alsof er praktisch geen lichenen voorkomen. Tabel 1 bewijst dat dit geenszins het geval is.

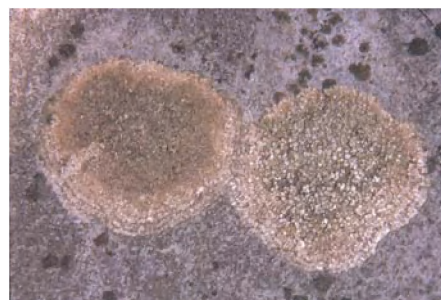


Een zeldzame en kwetsbare epifiet: *Pseudevernia furfuracea* (purper geweimos)

Door het gebruik van de fytogeografische districten is het moeilijk om een goede vergelijking te maken tussen onze gegevens en die uit de checklist van Diederich en Sérusiaux. De provincie Antwerpen valt immers zowel onder het Kempisch, het Vlaams, het Brabants als het Maritiem district. Zo kan het gebeuren dat een soort die bijvoorbeeld als algemeen staat opgegeven voor het Kempisch district, niet voorkomt in de provincie Antwerpen maar daarentegen misschien algemeen is in de Limburgse Kempen.

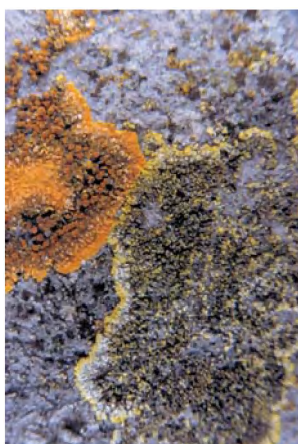
De checklist maakt gebruik van acht zeldzaamheidsklassen:

V	verdwenen
RRR	bekend van 1 locatie
RR	bekend van 2 - 4 locaties (Maritiem district: 2 - 3 locaties)
R	bekend van 5 - 9 locaties (Maritiem district: 4 - 6 locaties)
AR	bekend van < 25 % van de IFBL-uurhokken
AC	bekend uit 25 - 50 % van de IFBL-uurhokken
C	bekend uit 50 - 75 % van de IFBL-uurhokken
CC	bekend uit 75 - 100 % van de IFBL-uurhokken



Slechts 1 vindplaats in Vlaanderen: *Caloplaca variabilis* op het kerkhof van Mechelen

De checklist geeft bovendien, door onvoldoende en onvolledige gegevens, geen evolutie in het voorkomen van een aantal soorten, ook al omdat er geen opgave is van de data van de waarnemingen. De checklist is echter voor België het enige beschikbare vergelijkingsinstrument.



Twee verschillende soorten geel:
Caloplaca aurantia (platte
citroenkorst) en *Candelariella*
medians (gelobde geelkorst)

Ondanks het feit dat er moeilijk vergelijkingen tussen onze vaststellingen en de checklist kunnen getrokken worden, vallen ons toch een aantal zaken op. *Candelariella xanthostigma* zou zeer algemeen moeten zijn, maar wij vinden deze soort niet terug. Wij vinden wel zeer dikwijls *Candelariella reflexa* en vermoeden dan ook dat rond deze soort verwarring bestaat. Een aantal *Cetraria*-soorten (*Cetraria islandica*, *C. chlorophylla* en *C. muricata*) zijn nog niet teruggevonden. De oorzaak hiervan moet mogelijk gezocht worden in de opwarming van de aarde waardoor ecologisch noordelijke of (sub)montane soorten verdreven worden. Misschien zijn ze ook meer in de Limburgse Kempen te vinden. Hetzelfde gaat waarschijnlijk op voor *Platismatia glauca*, een opvallende soort die we slechts één keer gevonden hebben maar die volgens de checklist veel algemener zou moeten zijn. *Opegrapha*- en *Pertusaria*-soorten worden niet

teruggevonden door de afwezigheid van de juiste substraten (dikwijls oude bomen in ammoniakarme gebieden). Bij de *Cladonia*-soorten die nog niet werden teruggevonden, gaat het vaak om twijfelachtige soorten.

In de overzichtstabel zijn de gegevens uit de checklist (Diederich & Sérusiaux, 2000) overgenomen per fytogeografisch district.



Mozaïek van verschillende lichenen op steen

3.2 Vergelijking met de Nederlandse checklist (Aptroot e.a., 1999)

De Nederlandse checklist is het resultaat van een jarenlange traditie in lichenenonderzoek. De soorten worden onderverdeeld in 5 zeldzaamheidsklassen:

- a in meer dan 12,5 % van de uurhokken
- z 5 - 12,5 % van de uurhokken
- zz 1 - 5 % van de uurhokken
- zzz < 1 % van de uurhokken
- 0 uitgestorven



Poëzie in lichenenland: *Cladonia uncialis*
(varkenspootje) op de heide

Wij hebben de vergelijking met de Nederlandse checklist gemaakt

om voor de hand liggende geografische en klimatologische redenen en ook omdat de Nederlandse kennis voor ons als referentie geldt. Een groot nadeel aan de checklist is dat er geen onderscheid wordt gemaakt tussen bijvoorbeeld het noorden en het zuiden van het land. Een voor Nederland als algemeen opgegeven soort kan best enkel tot het noorden beperkt zijn.



Cladonia coccifera (rood bekermos) heeft zijn naam
niet gestolen

Toch 'missen' we nog een aantal soorten. Het betreft hier opnieuw *Pertusaria*- en *Opegrapha*-soorten en een aantal moeilijke of door ons niet onderscheiden *Cladonia*'s, maar ook een aantal zeer moeilijke geslachten (bijvoorbeeld *Agonimia*, *Arthopyrenia*, *Arthonia*, *Bacidia*, *Lecania*, *Micarea* ...). In de overzichtstabel is de huidige Nederlandse situatie m.b.t. de door ons gevonden soorten weergegeven en werden alle soorten die als algemeen ("a") zijn opgegeven voor Nederland mee opgenomen.

4. CONCLUSIES

In de laatste 2 jaar werd er in de provincie Antwerpen meer aan lichenenonderzoek gedaan dan ooit tevoren. Uiteraard zal verder onderzoek nog nieuwe soorten aan het licht brengen en zullen er ook nog wel aanpassingen volgen voor wat betreft de zeldzaamheid van een bepaalde soort. Wij hebben een aantal soorten gevonden die nooit eerder in de provincie Antwerpen (en zelfs in Vlaanderen) werden waargenomen. Dit heeft ongetwijfeld ook met een waarnemerseffect (onvoldoende prospectie in het verleden, nieuwe beschreven soorten of in het verleden niet voldoende gekende soorten) te maken, maar bovendien met milieufactoren in de ruimste zin van het woord. *Flavoparmelia soredians* bijvoorbeeld is een warmteminnende soort die de laatste jaren explosief is toegenomen. De toegenomen ammoniakdepositie en de afgenomen zwaveldioxide-uitstoot hebben ongetwijfeld ook hun invloed op onze lichenenflora. Voor een uiteenzetting over lichenen en luchtvervuiling en milieueffecten in het algemeen verwijzen we naar de literatuurlijst (Van Herk & Aptroot, 2004; Aptroot e.a., 1998; Van Herk, 1999; Van Herk e.a., 2002; Van Herk e.a., 2003).

Bovendien stellen wij vast dat een aantal 'te verwachten' soorten ontbreken. Ook hier spelen, naast het reeds genoemde waarnemerseffect, milieufactoren. Het nitraatgehalte is door ammoniakuitstoot enorm toegenomen en een aantal soorten kunnen dit absoluut niet verdragen. *Pertusaria*-soorten bijvoorbeeld hebben het zeer moeilijk om zich opnieuw te vestigen op plaatsen waar zij ooit verdwenen zijn door de SO₂-vervuiling. Een herstel na historische vervuiling blijft voor sommige soorten dus uit. De opwarming van de aarde zorgt er bovendien voor dat meer noordelijke soorten ook effectief naar het noorden verdrongen worden (*Cladonia*, *Cetraria*, *Platismatia* ...).



Een goed ontwikkelde terrestrische korstmossenvegetatie van rendiermossen (*Cladina*), bekermossen en heidestaartjes (*Cladonia*)



Leermos (*Peltigera* sp.) in arm graslandje

In de provincie Antwerpen ontbreken grote, oude en vochtige boscomplexen en van de meestal zeer lichenenrijke iepen blijft door de iepenziekte niks meer over.

Anderzijds blijken een aantal kunstmatige substraten (kerkhoven en kerken bijvoorbeeld) enorm rijk aan lichenen, zodat we bij een eenvoudige inventarisatie van de lichenen van de provincie Antwerpen toch nog aan een mooi lijstje komen.

Dat inventarisatieonderzoek maar een eerste stap is in het beter begrijpen van lichenen, hoeft geen betoog. In het buitenland worden lichenen op een fundamentele manier gebruikt in het onderzoek naar ammoniakdepositie en luchtvervuiling in het algemeen. De jarenlange prospectie in bijvoorbeeld Nederland maakt het mogelijk een duidelijk beeld te krijgen van de evolutie van de lichenenflora. Zo ver zijn wij echter nog lang niet.

Foto's: D. Jordaens

5. LITERATUUR

- Aptroot A., van Herk C.M., van Dobben H.F., van den Boom P.P.G., Brand A.M. & Spier L., 1998: Bedreigde en kwetsbare korstmossen in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de rode lijst. *Buxbaumiella*, 46: 1-100.
- Aptroot A., van Herk C.M., Sparrius L.B. & van den Boom P.P.G., 1999: Checklist van de Nederlandse lichenen en lichenicole fungi. *Buxbaumiella*, 50: 4-64.
- Diederich P. & Sérusiaux E., 2000: The Lichens and Lichenicolous Fungi of Belgium and Luxemburg. Musée National D'Histoire Naturelle, Luxemburg. 207 p.
- Lambinon J., De Langhe J.E., Delvosalle L. & Duvigneaud J., 1998: Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden. Nationale plantentuin van België, Domein van Bouchout, Meise. 1091 p.
- Van Herk C.M., 1999: Mapping of ammonia pollution with epiphytic lichens in the Netherlands. *Lichenologist*, 31: 9-20.
- Van Herk C.M., Aptroot A. & van Dobben H.F., 2002: Long-term monitoring in the Netherlands suggests that lichens respond to global warming. *Lichenologist*, 34: 141-154.
- Van Herk C.M., Mathijssen-Spiekman E.A.M. & de Zwart D., 2003: Long distance nitrogen air pollution effects on lichens in Europe. *Lichenologist*, 35: 347-359.
- Van Herk C.M. & Aptroot A., 2004: Veldgids Korstmossen. KNNV Uitgeverij, Utrecht. 423 p.

Tabel 1: Overzicht van de aanwezige lichenen in de provincie Antwerpen met een toetsing aan de checklist van België en Luxemburg en de checklist van Nederland

Latijnse naam	Nederlandse naam	België (1)				Nederland (2)	Antwerpen (3)	
		B Mar	B FL	B Kem	B Bra		Aantal (4)	Zeldzaamheid
<i>Acarospora fuscata</i>	Bruin steenschubje	-	-	-	-	z	2	zz
<i>Acarospora smaragdula</i> auct. Ned.		-	-	RRR	-	a	23	va
<i>Acarospora veronensis</i>	Metaalsteenschubje	-	-	-	-	zz	3	zz
<i>Anaptychia ciliaris</i>	Wimpermos	-	RR	RR	V	zzz	0	0
<i>Anisomeridium bifforme</i>	Stinsenkorst	RR	V	-	-	zzz	0	0
<i>Anisomeridium polypori</i>	Schoorsteentje	RR	-	-	RR	a	1	zzz(!)
<i>Arthonia lapidicola</i>	Kiezelvlekje	-	-	RR	-	zz	2	zz
<i>Arthonia muscigena</i>	Knotwilgkorst					z	1	zzz
<i>Arthonia punctiformis</i>	Twijgvlekje					a	0	0(!)
<i>Arthonia radiata</i>	Amoebekorst	RR	RRR	RR	RRR	a	2	zz
<i>Arthonia spadicea</i>	Inkspatkorst	RRR	RR	-	-	a	1	zzz
<i>Arthopyrenia punctiformis</i>						a	0	0(!)
<i>Aspicilia calcarea</i>	Plat dambordje	-	RR	-	RR	a	14	va
<i>Aspicilia contorta</i> s.l.	Rond dambordje	-	RR	RR	RR	a	39	za
<i>Aspicilia moenium</i>		-	-	-	-	zzz	2	zz
<i>Bacidia arnoldiana</i>	Boomvoetknoopjeskorst	-	-	RR	-	a	3	zz
<i>Bacidia brandii</i>		-	-	-	-		4	z
<i>Bacidia caligans</i>	Kalkknoopjeskorst	RRR	-	-	RRR	a	9	vz
<i>Bacidia chlorotica</i>	Gladde knoopjeskorst	-	-	RRR	RR	a	1	zzz
<i>Bacidia delicata</i>	Soredieuze knoopjeskorst	-	-	-	-	a	1	zzz
<i>Bacidia egenula</i>	Zwarte knoopjeskorst	-	-	-	-	z	1	zzz
<i>Bacidia neosquamulosa</i>	Nieuwe knoopjeskorst	-	RRR	-	-	a	5	z
<i>Bacidia rubella</i>	Iepenknopjeskorst	RRR	RR	-	-	zz	0	0
<i>Bacidia viridescens</i>		-	-	-	-	zz	1	zzz
<i>Baeomyces roseus</i>	Roze heikorst	-	-	RR	-	zzz	0	0
<i>Baeomyces rufus</i>	Rode heikorst	-	-	R	RR	z	2	zz
<i>Buellia aethalea</i>	Steenstrontjesmos	-	-	-	RRR	a	23	va
<i>Buellia griseovirens</i>	Grijsgroene stofkorst	-	-	-	-	a	0	0
<i>Buellia ocellata</i>	Dijkstrontjesmos	-	-	-	-	z	4	z
<i>Buellia punctata</i>	Vliegenstrontjesmos	CC	CC	CC	CC	a	43	za
<i>Caloplaca aurantia</i>	Platte citroenkorst	-	RRR	RR	RR	z	22	va
<i>Caloplaca britannica</i>		-	-	-	-	za	9	vz(!)
<i>Caloplaca chlorina</i>	Grijze citroenkorst	-	-	-	-	a	0	0
<i>Caloplaca citrina</i>	Gewone citroenkorst	CC	CC	CC	CC	a	37	za
<i>Caloplaca coronata</i>	Mandarijnkorst	RRR	RR	RR	-	a	8	vz
<i>Caloplaca crenulatella</i>	Smalle citroenkorst	-	-	-	-	zzz	2	zz
<i>Caloplaca decipiens</i>	Stoffige citroenkorst	RR	AR	R	AR	a	35	a
<i>Caloplaca flavescens</i>	Gelobde citroenkorst	RRR	R	RR	AR	a	20	va
<i>Caloplaca flavocitrina</i>	Valse citroenkorst	CC	CC	CC	CC	a	33	a
<i>Caloplaca flavovirescens</i>	Betoncitroenkorst	RRR	-	R	RRR	a	11	vz
<i>Caloplaca holocarpa</i>	Muurzonnetje	C	C	C	C	a	33	a
<i>Caloplaca lithophila</i>	Kleine citroenkorst	C	C	C	C	a	37	a
<i>Caloplaca maritima</i>	Gewone zeecitroenkorst	AC	-	-	-	a	0	0
<i>Caloplaca obscurella</i>	Gewone kraterkorst	-	-	-	RR	a	1	zzz
<i>Caloplaca rudorum</i>	Kerkcitroenkorst	-	R	RR	AR	a	29	a
<i>Caloplaca saxicola</i>	Sinaasappelkorst	RR	AC	RR	RR	a	39	za
<i>Caloplaca subpallida</i>	Bleek dijkzonnetje	-	-	-	-	zz	16	va
<i>Caloplaca teicholyta</i>	Witte citroenkorst	R	R	RR	R	a	34	a
<i>Caloplaca variabilis</i>		-	-	-	-	zzz	1	zzz
<i>Candelaria concolor</i>	Vals dooiermos	RR	AR	RRR	AC	a	7	z
<i>Candelariella aurella</i>	Kleine geelkorst	CC	CC	CC	CC	a	41	za
<i>Candelariella medians</i>	Gelobde geelkorst	AR	AR	-	RR	a	11	vz
<i>Candelariella reflexa</i>	Poedergeelkorst	C	C	C	C	a	31	a
<i>Candelariella vitellina</i>	Grove geelkorst	CC	CC	CC	CC	a	36	a
<i>Candelariella xanthostigma</i>	Fijne geelkorst	AC	C	C	AC	a	0	0
<i>Catillaria chalybeia</i>	Donkere rookkorst	RRR	R	RR	RRR	a	11	vz
<i>Catillaria lenticularis</i>	Lichte rookkorst	-	-	RRR	RR	z	6	z
<i>Cetraria aculeata</i>	Gewoon kraakloof	RR	-	AC	RR	a	3	zz
<i>Cetraria chlorophylla</i>	Bruin boerenkoolmos	-	-	R	RRR	zz	0	0
<i>Cetraria islandica</i>	IJslands mos	-	-	AR	V	zzz	0	0
<i>Cetraria muricata</i>	Fijn kraakloof	-	-	AR	V	z	0	0
<i>Chaenotheca brachypoda</i>	Groen schorssteeltje	-	RRR	-	RRR	zz	0	0
<i>Chaenotheca chlorella</i>	Klein schorssteeltje	-	-	-	RR	zzz	0	0
<i>Chaenotheca ferruginea</i>	Roestbruin schorssteeltje	-	AR	AR	AR	a	1	zzz
<i>Chaenotheca trichialis</i>	Grijs schorssteeltje	-	RR	-	AR	a	0	0
<i>Cladonia arbuscula</i>	Gebogen rendiermos	-	-	R	RRR	z	2	zz

Latijnse naam	Nederlandse naam	België (1)				Nederland (2)	Antwerpen (3)	
		B Mar	B FL	B Kem	B Bra		Aantal (4)	Zeldzaamheid
<i>Cladina ciliata</i>	Sierlijk rendiermos	-	-	RR	-	zz	0	0
<i>Cladina portentosa</i>	Open rendiermos	RR	-	AC	RRR	a	5	z
<i>Cladonia berghsonii</i>		-	-	R	RRR	zz	0	0
<i>Cladonia borealis</i>	Plomp bekermos	-	-	-	-	zz	1	zzz
<i>Cladonia caespiticia</i>	Greppelblaadje	-	-	-	RRR	a	0	0(!)
<i>Cladonia callosa</i>	Breekbaar heidestaartje	-	-	-	-	zz	1	zzz
<i>Cladonia cervicornis</i>	Gewoon stapelbekertje	-	-	RRR	-	z	2	zz
<i>Cladonia chlorophaea</i>	Fijn bekermos	-	-	AR	-	a	0	0(!)
<i>Cladonia coccifera</i>	Rood bekermos	RRR	-	C	AR	a	10	vz
<i>Cladonia coniocraea</i>	Smal bekermos	AR	AR	C	AC	a	13	va
<i>Cladonia crispata</i>	Open heidestaartje	-	-	RR	RRR	z	2	zz
<i>Cladonia deformis</i>		-	-	RR	RRR	0	0	0
<i>Cladonia digitata</i>	Vertakt bekermos	-	-	RR	RR	z	0	0
<i>Cladonia fimbriata</i>	Kopjes-bekermos	R	RR	AR	AC	a	22	va
<i>Cladonia floerkeana</i>	Rode heidelucifer	-	-	C	AR	a	5	z
<i>Cladonia furcata</i>	Gevorkt heidestaartje	R	-	RRR	RRR	a	10	vz
<i>Cladonia glauca</i>	Bruin heidestaartje	-	-	RR	RRR	a		vz
<i>Cladonia gracilis</i>	Girafje	-	-	RRR	-	a	2	zz
<i>Cladonia grayi</i>	Bruin bekermos	-	-	RR	-	a	4	z
<i>Cladonia humilis</i>	Frietzak-bekermos	-	-	RR	RRR	a	7	z
<i>Cladonia incrassata</i>	Turflucifer	-	-	-	-	z	1	zzz
<i>Cladonia macilenta</i>	Dove heidelucifer	RRR	RR	C	R	a	9	vz
<i>Cladonia pyxidata</i>	Wrattig bekermos	RR	-	RRR	RR	zz	0	0
<i>Cladonia ramulosa</i>	Rafelig bekermos	-	-	RRR	-	a	5	z
<i>Cladonia rangiformis</i>	Vals rendiermos	R	-	-	-	z	2	zz
<i>Cladonia pulvinata</i>	Slank stapelbekertje	-	-	RRR	-	z	0	0(!)
<i>Cladonia rei</i>	Vals kronkelheidestaartje	-	-	-	-	a	1	zzz(!)
<i>Cladonia scabriuscula</i>	Ruw heidestaartje	-	-	-	-	a	3	zz
<i>Cladonia squamosa</i>	Doornig heidestaartje	-	-	R	-	zzz	0	0
<i>Cladonia strepsilis</i>	Hamerblaadje	-	-	R	-	z	2	zz
<i>Cladonia subrangiformis</i>		RR	-	-	-	0	0	0
<i>Cladonia subulata</i>	Kronkelheidestaartje	-	-	AC	-	a	9	vz
<i>Cladonia uncialis</i>	Varkenspootje	-	-	RR	V	z	2	zz
<i>Cladonia verticillata</i>	Stuifzandstapelbekertje	-	-	-	-	?	0	0(!)
<i>Cladonia zopfii</i>	Ezelspootje	-	-	R	-	z	2	zz
<i>Cliostomum griffithii</i>	Gespikkelde witkorst	AC	RRR	-	-	a	0	0
<i>Collema crispum</i>	Gewoon geleimos	-	RRR	-	RR	a	10	vz
<i>Collema limosum</i>	Dun geleimos	-	-	-	-	a	0	0
<i>Collema tenax</i>	Dik geleimos	-	-	-	-	z	8	vz
<i>Dimerella pineti</i>	Valse knoopjeskorst	RR	AC	RR	AR	a	3	zz
<i>Diploicia canescens</i>	Kauwgommos	CC	AC	RR	AR	a	11	vz
<i>Diploschistes muscorum</i>	Duindaalder	RR	-	-	-	zz	1	zzz
<i>Diplozomma albostratum</i>	Cementkorst	RRR	RR	RR	RR	a	11	vz
<i>Dirina stenhammarii</i>	Kerkmuurkorst	-	RRR	-	-	z	0	0
<i>Evernia prunastri</i>	Eikenmos	CC	CC	C	C	a	33	a
<i>Fellhanera subtilis</i>		RRR	-	-	-	z	1	zzz
<i>Fellhanera viridisorediata</i>		RRR	-	-	-	a	3	zz
<i>Fellhaneropsis myrtillicola</i>	Bosbeskorst	-	-	-	-	zz	2	zz
<i>Flavoparmelia caperata</i>	Bosschildmos	AR	AR	R	AR	a	25	va
<i>Flavoparmelia soredians</i>	Groen boomschildmos	-	-	-	-	a	11	vz
<i>Flavopunctelia flaventior</i>	Oosters schildmos	RRR	-	-	R	zzz	0	0
<i>Gyalideopsis anastomosans</i>	Aspergekorst	-	RRR	-	RR	a	5	z
<i>Haematomma ochroleucum</i>	Witgerande stofkorst	R	AR	RRR	RRR	a	1	zzz
<i>Hyperphyscia adglutinata</i>	Dun schaduwmos	R	RRR	-	-	a	4	z
<i>Hypocynomyces scalaris</i>	Gewoon schubjesmos	RRR	RRR	AR	RRR	a	1	zzz
<i>Hypogymnia physodes</i>	Gewoon schorsmos	AC	AC	AR	C	a	31	a
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	Witkopschorsmos	RR	RR	R	AR	a	13	va
<i>Hypotrachyna revoluta</i>	Gebogen schildmos	AR	AR	R	AR	a	7	z
<i>Lecania cyrtella</i>	Boomglimschotelkje	-	RR	-	RR	a	4	z
<i>Lecania erysibe</i>	Stofglimschotelkje	-	RRR	RR	-	a	24	va
<i>Lecania rabenhorstii</i>	Steenglimschotelkje	RRR	R	RR	RR	a	30	a
<i>Lecanora albescens</i>	Kalkschotelkorst	C	C	C	C	a	42	za
<i>Lecanora barkmaniana</i>	Ammoniakschotelkorst	-	RR	-	-	a	2	zz
<i>Lecanora campestris</i>	Kastanjebruine schotelkorst	-	AR	R	R	a	25	va
<i>Lecanora carpinea</i>	Melige schotelkorst	C	C	R	AC	a	6	z
<i>Lecanora chlorotera</i>	Witte schotelkorst	CC	CC	C	C	a	16	va
<i>Lecanora compallens</i>	Miskende schotelkorst	-	-	-	-	a	1	zzz(!)
<i>Lecanora conferta</i>	Kerkschotelkorst	-	-	-	-	z	4	z

Latijnse naam	Nederlandse naam	België (1)				Nederland (2)	Antwerpen (3)	
		B Mar	B FL	B Kem	B Bra		Aantal (4)	Zeldzaamheid
<i>Lecanora confusa</i>		-	-	-	-	zz	0	0
<i>Lecanora conizaeoides</i>	Groene schotelkorst	C	CC	CC	CC	a	31	a
<i>Lecanora crenulata</i>	Rafelschotelkorst	-	-	-	RRR	a	10	vz
<i>Lecanora dispersa</i>	Verborgen schotelkorst	CC	CC	CC	CC	a	42	za
<i>Lecanora expallens</i>	Bleekgroene schotelkorst	CC	CC	C	CC	a	32	a
<i>Lecanora flotoviana</i>		-	RRR	-	RRR	a	5	z(!)
<i>Lecanora hagenii</i>	Kleine schotelkorst	RRR	AR	-	AR	a	22	va
<i>Lecanora horiza</i>	Donkere schotelkorst	-	RRR	-	-	a	2	zz
<i>Lecanora intricata</i>	Mozaiekschotelkorst	-	-	-	-	zz	7	z
<i>Lecanora muralis</i>	Muurschotelkorst	CC	CC	CC	CC	a	44	za
<i>Lecanora pannonica</i>	Oosterse schotelkorst	-	-	-	-	z	1	zzz
<i>Lecanora polytropa</i>	Geelgroene schotelkorst	-	RRR	-	-	a	26	a
<i>Lecanora pulicaris</i>	Eikenschotelkorst	-	-	-	-	a	0	0
<i>Lecanora saligna</i>	Houtschotelkorst	RRR	-	RR	-	a	4	z
<i>Lecanora symmicta</i>	Bolle schotelkorst	RRR	RR	-	RR	a	9	vz
<i>Lecanora varia</i>	Hardhout-schotelkorst	-	-	RR	-	zz	0	0
<i>Lecanora xanthostoma</i>		-	-	-	-	a	6	z(!)
<i>Lecidea fuscoatra</i>	Gewone graniëtkorst	-	-	-	-	a	16	va
<i>Lecidea variegatula</i>	Kleine graniëtkorst	-	-	-	-	z	2	zz
<i>Lecidella carpathica</i>	Donker purperschaaltje	RRR	RRR	-	RRR	zz	3	zz
<i>Lecidella elaeochroma</i>	Gewoon purperschaaltje	CC	CC	R	AR	a	9	vz
<i>Lecidella flavosorediata</i>	Fijne mosterdkorst	-	-	-	-	a	0	0
<i>Lecidella scabra</i>	Grijsgroene steenkorst	-	RR	R	R	a	11	vz
<i>Lecidella stigmalea</i>	Steenpurperschaaltje	-	AC	AC	R	a	39	za
<i>Lempholemma chazanum</i>		-	-	-	-	zzz	7	z
<i>Lepraria incana</i>	Gewone poederkorst	C	C	CC	CC	a	34	a
<i>Lepraria lesdainii</i>	Groene poederkorst	-	RRR	RRR	-	z	0	0
<i>Lepraria lobificans</i>	Gelobde poederkorst	-	AR	AR	R	a	3	zz
<i>Lepraria rigidula</i>	Grove poederkorst	-	-	-	-	a	0	0
<i>Lepraria vouauxii</i>	Bleke poederkorst	-	-	R	RRR	a	17	va
<i>Leptogium gelatinosum</i>	Duinzwelmos	RR	V	-	-	zz	0	0
<i>Leptogium schraderi</i>	Kalkzwelmos	RRR	-	-	RRR	zz	1	zzz
<i>Leptogium turgidum</i>	Muurzwelmos	-	-	-	-	zz	1	zzz
<i>Leptorhaphis maggiana</i>		-	-	-	-	a	0	0
<i>Lobothalia radiosia</i>		-	-	-	-	zzz	2	zz
<i>Macentina stigonemoides</i>		-	-	-	-	a	0	0
<i>Melanelia elegantula</i>	Wierlijk schildmos	-	R	RRR	R	a	1	0
<i>Melanelia exasperatula</i>	Lepelschildmos	R	AR	AR	AR	a	2	zz
<i>Melanelia fuliginosa</i>	Wlanzend schildmos	C	AR	R	AR	a	1	zzz(!)
<i>Melanelia laciniatula</i>	Lobjesschildmos	-	RR	RRR	RRR	z	0	0
<i>Melanelia subaurifera</i>	Verstop-schildmos	C	AC	R	AC	a	32	a
<i>Micarea confusa</i>	Metaaloogje	-	-	RR	-	zz	0	0
<i>Micarea denigrata</i>	Vulkaanoogje	-	-	AR	RRR	a	27	a
<i>Micarea erratica</i>	Kiezeloogje	-	-	-	RRR	a	1	zzz
<i>Micarea nitschkeana</i>	Takkenoogje	-	-	-	-	a	0	0
<i>Micarea prasina</i>	Houtoogje	-	-	AR	AR	a	0	0
<i>Myxobilimbia sabuletorum</i>	Mosvreter	-	-	-	RR	z	4	z
<i>Neofuscellia loxodes</i>	Bruin hunebedschildmos	-	-	-	-	zz	2	zz
<i>Neofuscellia verruculifera</i>	Wrattig schildmos	-	-	-	RRR	zz	1	zzz
<i>Ochrolechia androgyna</i>	Gewone tandpastakorst	-	-	-	-	a	1	zzz
<i>Opegrapha atra</i>	Zwart schriftmos	AR	-	RRR	RR	a	0	0
<i>Opegrapha calcaria</i>		-	-	-	-	a	1	zzz
<i>Opegrapha rupestris</i>		-	-	-	-	z	1	zzz
<i>Opegrapha varia</i>	Kort schriftmos	RR	-	-	-	zz	0	0
<i>Opegrapha vermicellifera</i>	Gestippeld schriftmos	-	V	RRR	AR	z	0	0
<i>Opegrapha vulgata</i>	Wit schriftmos	R	-	-	RRR	a	0	0
<i>Parmelia saxatilis</i>	Blauwgrijs steenschildmos	R	RR	AR	AR	a	2	zz
<i>Parmelia sulcata</i>	Gewoon schildmos	CC	CC	CC	CC	a	41	za
<i>Parmelia tiliacea</i>	Lindeschildmos	RR	V	RR	AR	z	1	zzz
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	Avocadomos	-	-	RR	RRR	z	1	zzz
<i>Parmotrema chinense</i>	Groot schildmos	AR	RR	-	AR	a	21	va
<i>Peltigera canina</i>	Groot leermos	RR	-	V	V	zz	0	0
<i>Peltigera didactyla</i>	Soredieus leermos	RRR	R	AR	AR	z	12	vz
<i>Peltigera hymenina</i>	Kaal leermos	V	V	-	R	zz	0	0
<i>Peltigera praetextata</i>	Isidieus leermos	-	V	-	R	0	0	0
<i>Peltigera rufescens</i>	Klein leermos	R	RR	RRR	R	z	2	zz
<i>Pertusaria albescens</i>	Witte kringkorst	R	AR	AR	AC	a	0	0
<i>Pertusaria amara</i>	Ananaskorst	-	-	AR	-	a	0	0

Latijnse naam	Nederlandse naam	België (1)				Nederland (2)	Antwerpen (3)	
		B Mar	B FL	B Kem	B Bra		Aantal (4)	Zeldzaamheid
<i>Pertusaria coccodes</i>	Bleek speldenkussentje	-	RRR	-	RR	a	0	0
<i>Pertusaria pertusa</i>	Gewoon speldenkussentje	RRR	RR	RR	RR	a	0	0
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	Klein schaduwmos	-	RR	RR	-	a	26	a
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	Rond schaduwmos	CC	CC	C	C	a	44	za
<i>Phlyctis argena</i>	Lichtvlekje	R	RR	AR	AC	a	2	zz
<i>Physcia adscendens</i>	Kapjesvingermos	CC	CC	C	C	a	39	za
<i>Physcia aipolia</i>	Gemarmerd vingermos	R	RRR	RRR	R	zz	0	zzz
<i>Physcia caesia</i>	Stoeprandvingermos	AR	C	C	AR	a	37	za
<i>Physcia dubia</i>	Bleek vingermos	AR	R	RR	R	a	15	va
<i>Physcia stellaris</i>	Groot vingermos	AR	AR	RRR	AR	z	2	zz
<i>Physcia tenella</i>	Heksenvingermos	CC	CC	CC	CC	a	45	za
<i>Physconia distorta</i>	Fors rijpmos	RR	RRR	RRR	RRR	z	0	0
<i>Physconia enteroxantha</i>	Donker rijpmos	R	RRR	RRR	R	z	0	0
<i>Physconia grisea</i>	Grauw rijpmos	C	C	AC	C	a	23	va
<i>Placynthiella dasaea</i>		-	-	-	-	z	1	zzz
<i>Placynthiella icmalea</i>	Bruine veenkorst	RRR	-	AC	-	a	14	va
<i>Placynthiella oligotropha</i>	Heideveenkorst	RRR	-	AC	-	a	0	0
<i>Placynthiella uliginosa</i>	Slijmige veenkorst	-	-	R	-	z	2	zz
<i>Placynthium nigrum</i>	Zwarte grafkorst	-	RR	-	RRR	zz	0	0
<i>Platismatia glauca</i>	Groot boerenkoolmos	RRR	-	R	R	z	1	zzz
<i>Pleurosticta acetabulum</i>	Olifj-schildmos	C	C	AR	AR	a	1	zzz
<i>Polyblastia dermatodes</i>	Rossige kalkstippelkorst	-	-	-	-	a	0	0
<i>Polysporina simplex</i>	Doolhofschijfje	-	-	-	-	a	8	vz
<i>Porina aenea</i>	Schors-olievlekje	RRR	-	-	-	a	1	zzz
<i>Porina chlorotica</i>	Steen-olievlekje	RRR	RRR	-	-	a	1	zzz
<i>Porpidia soredizodes</i>	Dunne blauwkorst	-	-	-	RRR	a	9	vz
<i>Porpidia tuberculosa</i>	Dikke blauwkorst	-	RRR	-	RRR	z	0	0
<i>Protoblastenia rupestris</i>	Rode kalksteenkorst	-	RRR	RRR	R	z	6	z
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	Purper geweimos	RR	-	R	AR	a	2	zz
<i>Psilolechia leprosa</i>	Kopermos	-	RRR	R	-	a	6	z
<i>Psilolechia lucida</i>	UV-mos	-	RRR	RR	RR	a	16	va
<i>Punctelia borteri</i>	Witstippelschildmos	-	-	-	-	a	1	zzz
<i>Punctelia subrudecta</i>	Gestippeld schildmos	CC	CC	AR	C	a	28	a
<i>Punctelia ulophylla</i>	Rijpschildmos	RR	RRR	-	RRR	a	23	va
<i>Pyrenocollema chlorococcum</i>		-	-	RRR	-	z	2	zz
<i>Pyrrhospora quernea</i>	Grove mosterdkorst	-	-	-	-	a	0	0
<i>Ramalina farinacea</i>	Melig takmos	CC	C	AR	AR	a	20	va
<i>Ramalina fastigiata</i>	Trompettakmos	C	AR	-	V	a	0	0
<i>Ramalina fraxinea</i>	Groot takmos	AR	AR	-	V	zz	0	0
<i>Rhizocarpon geographicum</i>		-	-	-	V	zzz	1	zzz
<i>Rhizocarpon reductum</i>		-	-	-	-	a	1	zzz
<i>Rimelia reticulata</i>		V	-	-	-	zzz	1	zzz
<i>Rinodina bischoffii</i>	Tufschotelkorst	-	-	-	-	zzz	1	zzz
<i>Rinodina efflorescens</i>		-	-	-	-	zzz	1	zzz
<i>Rinodina gennarii</i>	Donkerbruine schotelkorst	C	C	-	RRR	a	33	a
<i>Rinodina oleae</i>		AR	AR	RR	-	?	0	?
<i>Rinodina pityrea</i>	Blauwe mosterdkorst	-	-	-	-	a	1	zzz
<i>Sarcogyne regularis</i>	Berijpte kroontjeskorst	-	RRR	-	R	a	23	va
<i>Sarcopyrenia gibba</i>	Graftulbandje	-	RR	-	-	a	11	vz
<i>Sarcosagium campestre</i>	Slijmige kleikorst	-	-	-	-	zz	6	z
<i>Schismatomma decolorans</i>	Purperkring	-	-	-	-	a	0	0
<i>Scoliciosporum gallurae</i>	Groene spiraalkorst	-	-	-	-	a	0	0
<i>Scoliciosporum umbrinum</i>	Steenpiraalkorst	-	RR	-	-	a	1	zzz
<i>Staurothele frustulenta</i>		-	-	-	-	z	7	z
<i>Steinia geophana</i>	Ruderaalkorst	-	-	-	-	z	0	0
<i>Stereocaulon condensatum</i>	Stuifzandkorrelloof	-	-	RR	-	zz	0	0
<i>Stereocaulon nanodes</i>	Spoorkorrelloof	-	-	RR	-	zz	2	zz
<i>Stereocaulon vesuvianum</i>	Grof korrelloof	-	-	RRR	-	z	4	z
<i>Strangospora pinicola</i>	Muggenstrontjesmos	-	RRR	RR	AR	a	11	vz
<i>Tephromela atra</i>	Zwarte schotelkorst	-	RRR	RR	RR	a	2	zz
<i>Thelidium minutulum</i>		-	-	-	-	z	1	zzz
<i>Thelidium olivaceum</i>		-	-	-	-	a	0	0
<i>Toninia aromatica</i>	Muurblaaskorst	-	-	-	-	z	3	zz
<i>Trapelia coarctata</i>	Gewoon sterschoeltje	-	-	AC	-	a	25	va
<i>Trapelia involuta</i>	Gelobd sterschoeltje	-	-	-	-	a	4	z
<i>Trapelia obtegens</i>	Bruin sterschoeltje	-	-	R	-	a	4	z
<i>Trapelia placodioides</i>	Wit sterschoeltje	-	RRR	-	-	a	12	vz
<i>Trapeliopsis flexuosa</i>	Blauwe veenkorst	RRR	RR	RRR	-	a	9	vz

Latijnse naam	Nederlandse naam	België (1)				Nederland (2)	Antwerpen (3)	
		B Mar	B FL	B Kem	B Bra		Aantal (4)	Zeldzaamheid
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	Lichte veenkorst	-	-	AC	RRR	a	2	zz
<i>Trapeliopsis pseudogranulosa</i>	Groene veenkorst	-	-	-	-	z	1	zzz
<i>Usnea filipendula</i>		RR	-	-	V		0	0
<i>Usnea fulvoreagens</i>		-	-	-	-	zz	1	zzz
<i>Usnea hirta</i>	Bleek baardmos	-	-	V	-	z	1	zz
<i>Usnea subfloridana</i>	Gewoon baardmos	RR	RR	RRR	R	z	1	zzz
<i>Usnea wasmuthii</i>		-	-	-	-	zz	1	zzz
<i>Verrucaria acrotella</i>		-	-	-	-	a	1	zzz
<i>Verrucaria bryoetona</i>	Zandstippelkorst	RRR	-	-	-	z	1	zzz
<i>Verrucaria calciseda</i>	Witte kalkstippelkorst	-	RRR	-	RRR	z	15	va
<i>Verrucaria glaucina</i>	Mozaïekstippelkorst	-	-	-	-	a	3	zz
<i>Verrucaria hochstetteri</i>		-	-	-	-	zzz	1	zzz
<i>Verrucaria macrostoma</i>	Bruine stippelkorst	-	RRR	RR	RR	a	13	va
<i>Verrucaria maculiformis</i>	Fijne kalkstippelkorst	-	-	RRR	RR	a	1	zzz
<i>Verrucaria muralis</i>	Zwart-op-wit-korst	-	RR	RRR	RR	a	33	a
<i>Verrucaria nigrescens</i>	Gewone stippelkorst	-	AR	R	AR	a	27	a
<i>Verrucaria ochrostoma</i>	Bleke stippelkorst	-	RRR	RRR	-	a	11	vz
<i>Verrucaria tectorum</i>		-	-	-	-	a	5	z
<i>Verrucaria virens</i>		RRR	-	RRR	-	zz	0	0
<i>Verrucaria viridula</i>	Groene kalkstippelkorst	-	R	R	R	a	18	va
<i>Vezdaea leprosa</i>	Metaalzomerkorst	-	RRR	AR	-	a	4	z
<i>Vezdaea stipitata</i>		-	-	-	-	0	1	zzz
<i>Vulpicida pinastri</i>	Geel boerenkoolmos	RR	-	-	-	zzz	1	zzz
<i>Xanthoria calcicola</i>	Oranje dooiermos	CC	AR	AR	AR	a	26	a
<i>Xanthoria candelaria</i>	Kroezig dooiermos	CC	CC	C	C	a	22	va
<i>Xanthoria elegans</i>	Rood dooiermos	RR	R	R	R	z	22	va
<i>Xanthoria parietina</i>	Groot dooiermos	CC	CC	C	C	a	45	za
<i>Xanthoria polycarpa</i>	Klein dooiermos	CC	CC	C	AC	a	36	a

(1): volgens Diederich & Sérusiaux, 2000

(2): volgens Aptroot e.a., 1999

(3): zie tekst

(4): aantal IFBL-uurhokken waarin de soort werd teruggevonden (totaal: 52 onderzochte hokken)

OORSPRONKELIJK INHEEMSE BOMEN EN STRUIKEN in de provincie Antwerpen

Arnout Zwaenepoel, West-Vlaamse Intercommunale, Baron Ruzettelaan 35, 8310 Brugge

1. INLEIDING

Oorspronkelijk inheemse struiken en bomen, ook wel autochtone struiken en bomen genoemd, zijn deze die zich sinds de laatste IJstijd op eigen kracht, dat wil zeggen spontaan, hier hebben gevestigd of die kunstmatig zijn verjongd met strikt lokaal plantmateriaal.

In 2002 werd de provincie Antwerpen gescreend op oorspronkelijk inheemse bomen en struiken, door een team van vier studie bureaus, meer bepaald Ecologisch Adviesbureau Maes (Utrecht), Bronnen Onderzoek & Advies (Millingen aan de Rijn), Esher Milieu & Natuur (Gent) en de West-Vlaamse Intercommunale (Brugge). Er werden 800 locaties onderzocht op basis van voornamelijk twee criteria. Het eerste en belangrijkste criterium is het voorkomen van de site op de 18e eeuwse kaart van de Ferraris als bos, waardoor de site met een redelijke kans kan aangewezen worden als oude bosplaats. Het tweede criterium betreft de ligging nabij grotere rivieren, als belangrijk herkomstgebied voor het geslacht wilg. Daarnaast worden een reeks kenmerken als (hakhout)stoofomtrek, spaartelgen, oude knotbomen, oude bosindicatoren in de kruidlaag, gave bodemtoestand, vlechtrelicten in oude hagen, schriftelijke bronnen ... gebruikt als bijkomende criteria. Misschien mag het vreemd klinken, maar dikke stamomtrekken van bomen worden zelden gebruikt als criterium. Veruit de meeste dikke bomen zijn zeer aanwijsbaar tamelijk recent geplant, met meestal een niet autochtone herkomst.

De integrale resultaten van dit onderzoek zijn gepubliceerd in de rapporten Maes e.a. (2003) en Zwaenepoel (2003). Dit onderzoek kadert in een grotere opgezette inventarisatie voor geheel Vlaanderen, in opdracht van AMINAL, afdeling Bos & Groen. Behalve expliciete aandacht voor oorspronkelijk inheemse bomen en struiken is er, vooral in het genus wilg, ook veel aandacht voor het cultuurhistorische spectrum (mandenmakerswilgen). Beide spectra zijn immers niet uit elkaar te halen, zonder een gedegen kennis van beide. Dit artikel biedt een beknopt overzicht van de meest opzienbarende resultaten.

2. RESULTATEN

2.1 De provincie als geheel

In Vlaanderen komen ongeveer 125 taxa bomen en struiken voor met oorspronkelijk inheemse vertegenwoordigers. In Antwerpen werden er hiervan 90 aangetroffen. Globaal gezien is de provincie eerder arm aan oorspronkelijk inheemse struiken en bomen. Er zijn zeer weinig 'Ferrarisbossen'. De uitgestrekte heidevelden herbergen weliswaar een typisch houtig heidespectrum, maar relatief weinig bomen. Ook de kalkarmoede van de bodem in een groot deel van Antwerpen sluit een groot aantal taxa uit. De quasi integrale omzetting van het oud-cultuurlandschap heeft de relictten van oorspronkelijke houtige landschapselementen nog eens sterk verarmd.

Een aantal sites kregen het etiket 'a-locatie', omwille van zeer bijzondere soortencombinaties of globale gaafheid. Tabel 1 geeft een overzicht.

Tabel 1: Overzicht van de 'a-locaties'

Beerzelberg te Putte	Blauwe hoeve te Zandhoven
Brede Zijpe te Lier	Goren en Brulens te Lille
Draaiboorn te Zandhoven	Dijlevallei bij Muizen (Mechelen)
Driehoek te Schilde	Fortvlakte van Wijnegem
Gerheide te Balen	Halsche Beemden te Baarle-Hertog
Hemeldonk te Lille	Grotenhout te Lille
Hoeve Doneffe te Sint-Amands	Kabouterkensberg te Kasterlee
Klein Schietveld te Kapellen	Kleine Wilborrebeek bij Pulderbos (Zandhoven)
Konijnenberg te Vosselaar	Marksken bij Ginhoven (Baarle-Hertog)
Molenbeek bij Wechelderzande (Lille)	Oudaan, Klein Schijn te Schoten
Oude Heide, Raamloopstraat te Hoogstraten	Oude Landen te Antwerpen
Spaardijkse brug te Lille	Tussen Maas en Moor te Ranst
Visbeek bij Kaulil, Lille	Vliegveld te Brasschaat
Vloekens / Nieuwe brug te Brecht	Zalfen te Malle
Zoerselbos te Zoersel	houtkanten te Zondereigen (Baarle-Hertog)

Tabel 2 geeft een overzicht van de zeldzame autochtone soorten in de provincie Antwerpen, waarbij een indeling werd gemaakt op basis van het aantal opnamen waarin de soorten werden aangetroffen. Voor de naamgeving verwijzen we naar de referenties in Maes e.a., 2003 en Zwaenepoel, 2003.

Tabel 2: Overzicht van de zeldzame autochtone soorten in de provincie

Niet aangetroffen in bosverband	
zuurbes (<i>Berberis vulgaris</i>)	taxus (<i>Taxus baccata</i>)
gele kornoelje (<i>Cornus mas</i>)	jeneverbes (<i>Juniperus communis</i>)
kleinbloemige roos (<i>Rosa micrantha</i>)	egellantier (<i>Rosa rubiginosa</i>)
Uiterst zeldzaam (1 - 3 % van de opnamen)	
Spaanse aak (<i>Acer campestre</i>)	bosrank (<i>Clematis vitalba</i>)
beuk (<i>Fagus sylvatica</i>)	tweestijlige meidoorn (<i>Crataegus laevigata</i>)
wilde liguster (<i>Ligustrum vulgare</i>)	eenstijlige x tweestijlige meidoorn (<i>Crataegus x media</i>)
wilde appel (<i>Malus sylvestris</i>)	eenstijlige x koraalmeidoorn (<i>Crataegus x subsphaericea</i>)
mispe (<i>Mespilus germanica</i>)	wilde kardinaalsmuts (<i>Euonymus europaeus</i>)
zwarte populier (<i>Populus nigra</i>)	heesterpruim (<i>Prunus x fruticans</i>)
wilde peer (<i>Pyrus pyraeaster</i>)	wintereik (<i>Quercus petraea</i>)
zomer- x wintereik (<i>Quercus x rosacea</i>)	wegedoorn (<i>Rhamnus cathartica</i>)
kruisbes (<i>Ribes uva-crispa</i>)	heggenroos (<i>Rosa corymbifera</i>)
viltroos (<i>Rosa tomentosa</i>)	ruwe viltroos (<i>Rosa pseudosabariensis</i>)
schijnhondsroos (<i>Rosa subcanina</i>)	bekierde heggenroos (<i>Rosa tomentella</i>)
koebraam (<i>Rubus ulmifolius</i>)	geoorde x kruipwilg (<i>Salix x ambigua</i>)
boswilg x geoorde wilg (<i>Salix x caprea</i>)	rossige wilg (<i>Salix cinerea</i> subsp. <i>oleifolia</i>)
rossige x geoorde wilg (<i>Salix x charrieri</i>)	rossige x grauwe wilg (<i>Salix x guinieri</i>)
amandelwilg (<i>Salix triandra</i>)	bittere wilg (<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>lambertiana</i>)
winterlinde (<i>Tilia cordata</i>)	zomerlinde (<i>Tilia platyphyllos</i>)
fladderiep (<i>Ulmus laevis</i>)	maretak (<i>Viscum album</i>)
Zeer zeldzaam (4 - 10 % van de opnamen)	
haagbeuk (<i>Carpinus betulus</i>)	rode kornoelje (<i>Cornus sanguinea</i>)
hulst (<i>Ilex aquifolium</i>)	zoete kers (<i>Prunus avium</i>)
(Europese) vogelkers (<i>Prunus padus</i>)	zwarte bes (<i>Ribes nigrum</i>)
hondsroos (<i>Rosa canina</i>)	dauwbraam (<i>Rubus caesius</i>)
framboos (<i>Rubus idaeus</i>)	schietwilg (<i>Salix alba</i>)
geoorde wilg (<i>Salix aurita</i>)	kraakwilg (<i>Salix fragilis</i>)
schiet- x kraakwilg (<i>Salix x rubens</i>)	gladde iep (<i>Ulmus minor</i>)
Zeldzaam (11 - 25 % van de opnamen)	
gewone es (<i>Fraxinus excelsior</i>)	eenstijlige meidoorn (<i>Crataegus monogyna</i>)
ratelpopulier (<i>Populus tremula</i>)	sleedoorn (<i>Prunus spinosa</i>)
aalbes (<i>Ribes rubrum</i>)	boswilg x grauwe wilg (<i>Salix x reichardtii</i>)

Wat de 'zeldzame' soorten betreft, zijn vooral in de Kempen eenstijlige meidoorn en sleedoorn bijvoorbeeld verre van algemeen buiten enkele wat lemiger beekdalen. Ook als oud cultuurelement, als oude veekeringshagen ... zijn deze soorten daar uitgesproken zeldzaam.

De potentieel natuurlijke bossen in Antwerpen horen in absolute meerderheid tot het berken-zomereikenbos. Op de niet allerarmste bodems is er zeer lokaal, potentieel een wintereiken-beukenbos mogelijk. Langs de beken is elzenbroek het normale bostype. Op de hogergelegen beekleemgronden behoren vogelkers-essenbos en eiken-haagbeukenbos tot de mogelijkheden.

2.2 Enkele merkwaardige bomen en struiken in de provincie

Zomereik (*Quercus robur*)

Uit een Europees onderzoek op de genetica van eiken blijkt dat na de ijstijden drie zuidelijke populaties van zomereik naar het noorden migreerden. De lijnen vanuit Spanje en Italië hebben ook Vlaanderen bereikt. Met de lijn uit de Balkan is dat niet het geval. Bij dit onderzoek werden voornamelijk zeer oude hakhoutstoven gebruikt. In Antwerpen en Limburg komen enkele zeer mooie voorbeelden voor.

De topper voor deze soort is ongetwijfeld de Kabouterkensberg te Kasterlee, waar hakhoutstoven van zomereik met een omtrek van maximaal 20 m worden aangetroffen.

Ook de Konijnenberg te Vosselaar herbergt een bijzonder mooi voorbeeld van eikenhakhout op een stuifzandrug. Hier vinden we oude hakhoutstoven van zomereik van vrijwel zeker middeleeuwse oorsprong. De hakhoutstoven bereiken tot 15 m omtrek. Dezelfde omvang bereikt het eikenhakhout op de stuifduinen van Gerheide (Balen). Op de Beerzelberg te Putte wordt 13 m omtrek gehaald (foto 1). Te Heindonk (Willebroek) werden stoven tot 10 m aangetroffen.

In Oud-Turnhout, in het reservaat De Liereman, komen mooie houtwallen met oud hakhout van zomereik voor.

Ook in Bevel (Nijlen) naast de Grote Nete, bij het Trichelven te Olen en ten zuiden van Meerhout komen stoven oud hakhout, met een omtrek van 3 tot 5 m voor.

Wintereik en zomer- x wintereik (*Quercus petraea* en *Quercus x rosacea*)

Wintereik en de kruising met zomereik werden, in een kleine populatie, aangetroffen tussen de Kleine Beek en het Groot Schijn, in Schilde. Wintereik is in de provincie uiterst zeldzaam. Ook op de Kabouterkensberg te Kasterlee komt een kleine populatie wintereik en kruising wintereik-zomereik voor. Het gaat er om hakhout met een omtrek tot 5 m. Verder is een oude eikenstoof van zomer- x wintereik van 6 m omtrek, aangetroffen te Wijnegem.



Foto 1: Hakhoutstoof zomereik Beerzelberg te Putte (foto: archief PIH)

Beuk (*Fagus sylvatica*)

Beuk is een opvallend afwezige boom in de kartering. Dit heeft een dubbele reden. Beuken worden niet overdreven oud of worden tijdig geoogst, waardoor er weinig echt oude bomen van te zien zijn. Bij andere boomsoorten treffen we de oudste exemplaren meestal als hakhout aan, maar beuk leent zich daar weinig toe. De verspreiding van oorspronkelijk inheemse beuken is dus moeilijk vast te stellen met de hier gebruikte techniek.

Fladderiep (*Ulmus laevis*)

In het Zoerselbos komen enkele prachtige oude knotbomen van deze soort voor. Ze zijn vermoedelijk enkele honderden jaren oud (18e eeuw?). In de buurt komen nog verschillende jongere exemplaren voor. Fladderiep komt ook voor als oud hakhout langs de Kleine Wilborrebeek te Zandhoven. Ook bij de Visbeek bij Kaulil, op amper 15 km van het Zoerselbos, komen nog meerdere exemplaren fladderiep voor.

Grove den (*Pinus sylvestris*)

Grove den werd niet als oorspronkelijk inheems taxon teruggevonden. Het Grotenhoutbos in Lille is het eerste bos in de Kempen waar grove den werd ge(her)introduceerd. Dit gebeurde omstreeks 1660.

Wilde appel (*Malus sylvestris*)

Echte wilde appel (en niet verwilderde exemplaren van fruitbomen, ontstaan uit weggeworpen klokhuizen) zijn uiterst zeldzaam in Vlaanderen. Bij Asselberg (Arendonk) werd één exemplaar aangetroffen, alsook in het bos 'Brede Zijpe' te Koningshooikt. Ook in oud bos tussen Sint-Katelijne-Waver en Onze-Lieve-Vrouw-Waver komt nog wilde appel voor.

Winterlinde (*Tilia cordata*), zomerlinde (*Tilia platyphyllos*) en Hollandse linde (*Tilia x europaea*)

In de dorpskern van Retie staat een merkwaardige 17e of 18e eeuwse zomerlinde, onderhouden als etagelinde. In de gemeente Ravels, meer bepaald in Weelde, aan de straat Weelde - Ravels, komt een fraaie oude Hollandse linde voor, met een omvang van 6,4 meter. Het is een waardevol cultuurhistorisch relict.

Ook de etagelinde van Westerlo, ondersteund door 32 palen, is een hybride linde (foto 2). Een vierde etagelinde is deze van Mol. Te Itegem komt nog een respectabele, hybride dorpslinde voor, zij het geen etagelinde.

Ook de schitterende toegangsdreef van de abdij van Tongerlo, die 17e eeuw is, bestaat uit hybride lindes.

Witte els (*Alnus incana*)

Van deze soort nemen we tot nog toe aan dat ze aangeplant is en ingevoerd. Op sommige plaatsen komen echter zo'n oude, grote hakhoutstoven voor dat enig vermoeden over een oorspronkelijk inheems karakter kan ontstaan. De beekvalleien van het Merkske en de Mark herbergen zo'n exemplaren.



Foto 2: Etagelinde Westerlo (foto: A. Zwaenepoel)

Wegedoorn (*Rhamnus cathartica*)

Wegedoorns worden lokaal aangetroffen in beekdalen, op iets lemige of kalkhoudende bodems. Het Grotenhout en het Zoerselbos zijn belangrijke bossen voor deze soort. Ook in het beekdal van de Molenbeek te Wechelderzande werden exemplaren aangetroffen. Drie wegedoorns werden ook aangetroffen in de buurt van Brulens, langs de weg van Gierle naar Lille. Ook het dal van de Visbeek nabij de Kluisbrug en ter hoogte van Zalfen, de beekdalen van het Merkske en de Mark, de Bouwelse heide, Ranst ... herbergen relictpopulaties.



Foto 3: Rode kornoelje aan d'Oude Schelde te Bornem (foto: archief PIH)

Rode kornoelje (*Cornus sanguinea*)

Rode kornoeljes worden opvallend algemener in het zuidwestelijke gedeelte van de provincie ('Vlaams district') dan in het Kempische gedeelte. In de Kempen zijn ze beperkt tot enkele smalle lemige opduikingen van enkele beekdalen. Het Grotenhout te Lille, het Zoerselbos, de Molenbeekvallei te Wechelderzande, de Kleine Wilborrebeek te Zandhoven, het kasteelpark Hof te Melis te Sint-Amands, Hof ter Linden te Edegem, Ertbrugge in Wijnegem, Ranst, Lier ... bevatten relictpopulaties. Het mooiste exemplaar rode kornoelje staat ongetwijfeld naast taverne d'Oude Schelde te Weert (Bornem). Het is een hakhoutstoof van ruim 10 m omtrek (foto 3)!

Wilde kardinaalsmuts (*Euonymus europaeus*)

Wilde kardinaalsmuts vertoont zowat het verspreidingspatroon van wegedoorn en rode kornoelje. Ook in het Grotenhout, het Zoerselbos, langs de Kleine Wilborrebeek te Zandhoven, langs het Merkske en de Mark, Meerhout, Edegem, Wijnegem ... werden exemplaren aantreffen.

(Europese) vogelkers (*Prunus padus*)

Ook vogelkers vertoont een nogal gelijkaardig verspreidingspatroon als kardinaalsmuts, rode kornoelje en wegedoorn. In de Kempen is de soort beperkt tot wat lemiger beekdalen, in het Vlaams district is de soort duidelijk algemener.

Tweestijlige meidoorn (*Crataegus laevigata*)

Tweestijlige meidoorn is uiterst zeldzaam in de Kempen. In een oude haag rond de Monnickenhoeve te Meerhout komt de kruising met eenstijlige meidoorn voor in een oude haag. Ook in een oude haag te Grobbendonk werd de kruising één keer aangetroffen. In het Vlaams district wordt tweestijlige meidoorn wél iets meer aangetroffen, zowel in bos als in oude hagen.

Ruwe viltroos (*Rosa pseudosabruscula*)

De determinatie van rozen is vaak lastig en sterk onderhevig aan gewijzigde taxonomische opvattingen. Momenteel discuteert men zwaar over het onderscheid tussen viltroos en de ruwe viltroos. Deze laatste zou een noordelijk taxon zijn, dat echter reeds op enkele plaatsen in Vlaanderen waargenomen werd. In het zeer oude Grotenhoutbos te Lille werd het enige exemplaar van de ruwe viltroos van de hele provincie aangetroffen.

Beklierde heggenroos (*Rosa tomentella*)

Deze roos is uiterst zeldzaam in de provincie. In het beekdal van de Molenbeek bij Wechelderzande werd één exemplartaartje aangetroffen.

Trosvlier (*Sambucus racemosa*)

Deze soort lijkt aan een opmars bezig, hoewel ze in de provincie Antwerpen toch niet massaal werd aangetroffen. Er werd een exemplaar aangetroffen in de rand van het Molenbos te Grobbendonk.

Wilde gage (Myrica gale), kruipbrem (Genista pilosa), stekelbrem (Genista anglica), kruipwilg (Salix repens), gaspeldoorn (Ulex europaeus), gewone brem (Cytisus scoparius), kleine veenbes (Vaccinium oxycoccus), lavendelhei (Andromeda polifolia), struikhei (Calluna vulgaris), rode dophei (Erica cinerea), gewone dophei (Erica tetralix)

Deze struikjes werden ondergekarteed omdat het niet om typische bossoorten gaat, maar eerder om heiderelicten. Typische heidebiotopen werden niet in dit onderzoek betrokken, tenzij ze onmiddellijk grensden aan bosbiotopen. De gaspeldoorn in het Grafsbos bij Merksplas is een vrij noordelijke populatie. Ook bij de Tikkebroeken nabij Turnhout en in Gonheide (Arendonk) komt nog gaspeldoorn voor, evenals op het Groot Schietveld te Wuustwezel en het vliegveld van Brasschaat. Kleine veenbes, lavendelhei en rode dophei zijn gekend van het gebied ten noorden van de Molse Nete.

Blauwe bosbes (Vaccinium myrtillus)

Ook dit is een struikje van de voormalige Kempische heide, dat echter in tegenstelling tot de hierboven genoemde reeks, zeer goed weet stand te houden in de naalddhoutaanplanten op voormalige heide. Blauwe bosbes is er nog vrij algemeen en vaak massaal aanwezig.

Bramen (Rubus spp.)

De meeste bramen werden in dit onderzoek niet gedetermineerd. Twee opvallende en gemakkelijke soorten, dauwbraam en koebraam, kunnen echter wél gemakkelijk gekarteerd worden. Beide soorten zijn uiterst zeldzaam in natuurlijke milieus in de Kempen. In het Vlaamse districtsgedeelte van de provincie daarentegen zijn ze vrij algemeen.

Wilgen (Salix spp.)

Tot het spectrum van de oorspronkelijk inheemse struiken in Antwerpen rekenen we kruipwilg (*Salix repens*), geoorde wilg (*Salix aurita*), grauwe wilg (*Salix cinerea* subsp. *cinerea*), rossige wilg (*Salix cinerea* subsp. *oleifolia*), boswilg (*Salix caprea*). Ook een hele reeks natuurlijke kruisingen komen geregeld voor. Grauwe x geoorde wilg (*Salix x multinervis*) is algemeen op de zandgebieden van de Kempen, bos- x grauwe wilg (*Salix x reichardtii*) is algemeen langs alle rivieren, grauwe x rossige wilg komt meer voor dan zuivere rossige wilg. Vermoedelijk is ook de bittere wilg een oorspronkelijk inheems taxon, zij het dan uitsluitend de ondersoort *Salix purpurea* subsp. *lambertiana*.

Kraakwilg (*Salix fragilis* var. *fragilis*) en schietwilg (*Salix alba*) zijn de belangrijkste boomvormige oorspronkelijk inheemse taxa, en ook hun kruising *Salix x rubens* komt frequent voor. Omwille van hun geringe ouderdom kunnen echter slechts weinig schietwilgen met zekerheid als 'autochtoon' bestempeld worden. Van dit taxon bestaan immers ook zeer veel recente cultuurvariëteiten.

Nabij Zoersel werd de zeldzame kruising tussen geoorde wilg en kruipwilg (*Salix x ambigua*) aangetroffen. Langs de Grote Nete en op de Bouwelse heide werd de zeldzame kruising geoorde x boswilg (*Salix x capreola*) aangetroffen.

Amandelwilg (*Salix triandra*) ontbreekt opvallend in de Kempen, tenzij in duidelijk aangeplante vorm. In het rivierengebied van de Schelde en haar zijrivieren daarentegen is ze overal algemeen. Vraag is echter of het hier om een oorspronkelijk inheems taxon, dan wel om oud cultuurmateriaal voor de mandenmakerij gaat! De meeste exemplaren zijn manifeste cultuurvariëteiten of zaailingen van deze.



Foto 4: Griendwilgenstruweel langs de Schelde (foto: A. Zwaenepoel)

Duidelijke oud-cultuurwilgen zijn *Salix x rubens* nothovariëteit *basfordiana* ('gele wijmen', met mannelijke en vrouwelijke klonen, gemakkelijk herkenbaar aan de opvallende oranje-keurige twijgen), katwilg x amandelwilg (*Salix x mollissima*, twee verschillende vrouwelijke klonen), de bittere wilg-variëteit *Salix purpurea* var. *purpurea* ('Leentjes'), Duitse dot (*Salix x dasyclados*, met twee verschillende vrouwelijke klonen), verschillende kraakwilgvariëteiten, namelijk var. *furcata* (een mannelijke kloon) en var. *russeliana* ('oud rood', een vrouwelijke kloon), *Salix ertiocephala* ('Amerikaantjes') ... De Schelde spant de kroon in aantal oud-cultuurtaxa. Hier lag het centrum van de kweek voor de mandenmakerij (foto 4).

Katwilg (*Salix viminalis*) is een lastig geval. Vermoedelijk is deze soort Romeinse import uit Siberië, en dus een archeofyt. De meeste aangetroffen exemplaren zijn echter 19e eeuwse, vrouwelijke cultuurvariëteiten.

Moeilijke gevallen in de beoordeling als oorspronkelijk inheems zijn de spontane kruisingen tussen wilde wilgen en cultuurwilgen. De zeld-zame katwilg x grauwe wilg (*Salix x holosericea*) en de veel algemenere katwilg x boswilg (*Salix x smithiana*) zijn typische voorbeelden.

3. LITERATUUR

- Maes B., Rövekamp C., Opstaele B. & Zwaenepoel A., 2003: Oorspronkelijk inheemse bomen en struiken in de houtvesterijen Antwerpen en Turnhout. Onderzoek naar autochtone genenbronnen in Vlaanderen. Rapport in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, AMINAL, afdeling Bos & Groen. 85 p.
- Zwaenepoel A., 2003: Oorspronkelijk inheemse bomen en struiken in de houtvesterijen Antwerpen en Turnhout. Onderzoek naar autochtone genenbronnen in Vlaanderen. Deelrapport: een overzicht van het genus *Salix* in de provincie Antwerpen: autochtone taxa en cultuurvariëteiten. Rapport in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, AMINAL, afdeling Bos & Groen. 424 p.



PAAIPLAATSEN VAN HEIKIKKERS (*RANA ARVALIS*) op de schietvelden in de Antwerpse Noorderkempen

Guido Bulteel, A. Verboevenlaan 4, 2900 Schoten

Samenvatting

De populatie-ecologie van heikikkers (*Rana arvalis*) werd op de paaiplaatsen in de heiden van het Groot en Klein Schietveld onderzocht in de periode 1993 - 2004.

Beide terreinen bezitten een nog florerende populatie, zij het dat deze van het Klein Schietveld - die in de jongste jaren "zoek" was geraakt -, verrassend hoog is vergeleken met deze van het Groot Schietveld.

In de rand van het onderzoek werden tevens de gezelschappen met bruine kikker (*Rana temporaria*) en gewone pad (*Bufo bufo*) op de heide gedocumenteerd.

1. INLEIDING

De schietvelden vormen samen met de Kalmthoutse heide de laatste relictten van de grote heidegebieden in de Antwerpse Noorderkempen. Het belang ervan wordt bovenal gekenmerkt door de grote, aaneengesloten oppervlakte van natte tot droge heiden, de talrijke vennen, de overgangen naar bos en grasland en de oudere, natte tot droge bossen.

Door hun bijna twee eeuwen durende afscherming als militair domein kon zich op het Groot en Klein Schietveld een nog ongemeen rijke biocenose (levensgemeenschap) handhaven. O.m. de amfibieëngemeenschap is bijzonder, met belangrijke populaties van de kensoorten van heiden.

De achteruitgang van de soorten van de heide blijkt uit de verspreidingsatlassen van Nederland (Bergmans & Zuiderwijk, 1986) en Vlaanderen (Bauwens & Claus, 1996) en sindsdien nogmaals uit Limburg (Schops, 1999). Met vier salamandersoorten en zes taxa Anura (een zevende recent verdwenen) present op de schietvelden, met belangrijke populaties van rugstreeppad (*Bufo calamita*), heikikker (*Rana arvalis*) en het groene kikker-complex (*Rana esculenta* synklepton), moeten integrale bescherming en beheer een topprioriteit vormen. Het terreinbeheer moet in de eerste plaats aandacht schenken aan het ecosysteem als geheel. Evenals de meest kwetsbare ecotopen vragen ook bedreigde of schaarse soorten een specifiek beheer of de nodige aandacht.

Heikikkers bereiken in de Kempen de grens van hun areaal en zijn hier een van de kensoorten van de heide. In tegenstelling tot de rest van het areaal, waar heikikkers een veelheid aan biotopen bezetten, blijft de voortplantingshabitat in de Antwerpse Kempen beperkt tot de oligotrofe heidemilieus.

De soort is zeldzaam, met een beperkt en krimpend verspreidingsgebied (Rode Lijst in Bauwens & Claus, 1996; Schops, 1999) en heeft zeker klappen gekregen door de milieuontwaarding op de heide. De heikikker werd tevens opgenomen in "Bijlage IV" van de Habitatrichtlijn.

Voor het behoud van ook deze soort is monitoring en gepast heidebeheer gewenst. Kennis van de habitatvereisten en populatie-ecologie zijn hiervoor nodig.

In dit artikel worden de paaiplaatsen van heikikkers met de gezelschappen van bruine kikkers (*Rana temporaria*) en gewone padden (*Bufo bufo*) op de heide besproken. Een meer gedetailleerd rapport met ruimer perspectief werd eerder opgesteld (Bulteel, 2004).

Foto links: Heikikker in zomerbiotoop (foto: G. Bulteel)

2. METHODE

Het onderzoek naar de heikikker gebeurde van 1993 tot 1997 op het Groot Schietveld (GSV), met aanvullingen tot 2003. Tevens werden ook gegevens over andere Anura opgetekend, evenwel zonder soortgericht onderzoek. Het GSV werd volledig onderzocht, maar de potentiële reproductiehabitat is volledig binnen de centrale heide gelegen.

Op het Klein Schietveld (KSV) werd enkel in 2003 - 2004 naar heikikkers gezocht, maar dankzij gunstige omstandigheden kon ook daar de potentiële reproductiehabitat vrijwel volledig onderzocht worden. Een beperkt aantal oudere data werd mee verwerkt.

Het heikikkeronderzoek gebeurde door het opsporen van de eiklompjes op de paaipplaatsen, wat de enige betrouwbare methode leek om een populatieschatting te verkrijgen. Door het grote aantal vennen, de beperkte toegankelijkheid (enkel met vergunning en enkel tijdens het weekend of 's avonds) en de korte paaitijd van de heikikker, kon het GSV evenwel niet in één enkel jaar volledig onderzocht worden. Vrijwel alle potentiële paaipplaatsen werden weliswaar in de periode 1993 - 1997 bezocht, maar volledigheid in eenzelfde jaar bleek niet mogelijk. Op het kleinere KSV was dit wel mogelijk in 2003 (met aanvulling in 2004).

In de praktijk bleek het opsporen van alle paaipplaatsen sneller gezegd dan gedaan. Het doorwaden van de geschikte zones van de vennen en natte laagten was zeer tijdrovend, mede door de vaak moeilijke begaanbaarheid, de gefragmenteerde en in natte jaren uitgestrekte en onoverzichtelijke habitat, met vaak ongunstige weersomstandigheden.

Tenzij anders vermeld hebben alle gegevens betrekking op het GSV, die van het KSV worden steeds apart besproken. Enkel de heide wordt behandeld, dus niet de (mesotrofe tot eutrofe) habitats als bospoelen, randgrachten ..., waar geen heikikkers maar wel andere Anura, zoals bruine kikker en pad voorkomen.

3. DE BIOTOPEN



Foto 1: Ven op het GSV (foto: G. Bulteel)

Het GSV (foto 1) bestaat uit een open, centrale heide omgeven door een bosgordel. De totale oppervlakte bedraagt ca. 1 565 ha. De centrale heide, haast boomloos door frequente branden, omvat zowel nog intacte vochtige dopheivegetaties (*Erica tetralix*), uitgestrekte gemengde heidevelden en mozaïeken van vochtige en droge heide, als verspreide droge struikheidevelden (*Calluna vulgaris*). Ondiepe grondwaterpeilen markeren de dopheidevelden en natte laagten. Iets hogere delen bevatten gemengde heide, nog hogere enkel struikheide. Deze manifesteert zich vooral als noord-zuid gerekte, lage duinruggen. Zandverstuivingen ontbreken, maar enkele duintjes vertonen nog de karige duinvegetatie.

Vergrassing van de heide is een toenemend probleem en vooral de meest centrale delen, waar de meeste branden ontstaan, zijn sterk vergrast. Bosopslag daarentegen kreeg de kans op de randen en grote delen van de oorspronkelijke heide zijn reeds geheel verbost.

De bossen zijn overwegend aangelegd met grove den (*Pinus sylvestris*), maar evolueren naar berken-eikenbossen. Zuiver loofbos blijft beperkt. Naast de berken-eikenbossen zijn semi-natuurlijk ontstane, beekbegeleidende elzen-eikenbossen van grote betekenis. Elzen-berkenbroekbossen blijven beperkt tot enkele natte terreindelen in kwelzones, voornamelijk in de beekdalen. Ten slotte dient bij de vochtige heide nog de

faciës met wilde gael (*Myrica gale*) vermeld. Deze komt voor als kleine struikjes tot omvangrijker struweel vooral in venige dopheivegetatie in de beekdalen.

Meer uitgebreide gegevens over landschap, vegetatie en hydrografie zijn te vinden in het ontwerpbeheersplan (Bulteel, 2002).

Het KSV (oppervlakte ca. 800 ha) bevat in het noordelijke gedeelte nog intacte heide. Het (afgesloten) vennengebied in het meest noordelijke gedeelte is gelegen in de natte heide. Ook de hiervan zuidelijk gelegen droge heide bevat nog vele laagten en vennetjes. De heide is in meer of mindere mate vergrast en omgeven door beboste heide. Grove dennen overwegen maar de bossen evolueren - in mindere mate dan op het GSV - naar gemengde berken-eikenbossen, waarvan zuivere bestanden vooral ten Z.O. van de heide voorkomen.

De vennen

De vennen zijn meestal gelegen in de natte heide, hoewel ook in de gemengde heide en de droge heide vennen voorkomen. Deze zijn dan meestal wel omringd door natte heide of gelegen in pijpenstrolaagten.

De typische vennen zijn schotel- tot komvormige laagten, zacht glooiend overgaand van terrestrische naar amfibische en aquatische zones, met een beperkte diepte. De waterdiepte varieert van enkele dm tot minder dan 1 m voor de kleinere vennen, tot vermoedelijk minder dan 2 m voor de grotere vennen, althans met gunstige waterstanden.

Natte respectievelijk droge jaren hebben op het GSV een sterke invloed op zowel de waterstanden als het optreden van oppervlaktewaterstromen en uittredend grondwater. Uitgesproken droge jaren in het laatste decennium waren 1996 en 1997, natte voorjaren waren deze van 1994 en van 1999 tot 2003. De laatste reeks van natte jaren kan niet doen vergeten dat op het GSV vaak langdurige verdroging optrad.

In droge jaren vallen vele vennen ten minste gedeeltelijk droog, ondiepe vennen geheel, andere daarentegen behouden permanent goede waterstanden. In natte jaren blijven alle vennen het gehele jaar gevuld, en vooral in de winter en het vroege voorjaar treden oppervlaktewaterstromen over het terrein op.

Laagten in zandpisten en brandgangen

De pisten en brandgangen vormen een wezenlijk element van het GSV en zijn de enige plaatsen waar een kale zandbodem voorhanden is. Hier vormt zich snel een ijle vegetatie: van droge heide en buntgrasbegroeiingen (*Corynephorus canescens*) met jonge bosopslag, tot vegetaties van vochtige heide en oeervervegetaties van vennen. Door sterk wisselende waterstanden, geïnundeerd in de winter tot kurkdroog in de zomer, en sterke dynamiek (haast jaarlijks omgeploegd), kan zich slechts een pioniersvegetatie vormen.

Van groot belang voor de heikikkers bleek de overlangse brandgang in sector A (hierna "brandgang A" genoemd), ten minste tijdens de eerste jaren van het onderzoek. Deze bevat drie laagten met variabele oppervlakte en diepte naargelang de waterstanden (en laatste ploeg- en schaafbeurt), en grenst aan twee kleine, verstoorde vennetjes.

In de periode met sterke verzuring van de vennen vormde deze brandgang een refugium voor een deel van de amfibieënpopulatie door de minder sterke verzuring, vermoedelijk veroorzaakt door instroming van extern landbouwwater. Deze instroming werd in 1989 geëlimineerd, maar de eutrofiëring manifesteerde zich nog lang nadien door het verschijnen van pitrus (*Juncus effusus*) en grote lisdodde (*Typha latifolia*). Sinds ongeveer 1995 werd de brandgang A evenwel even zuur als de vennen.

Op het KSV komen vooral in de droge heide (te) talrijke zandpisten voor, die door het intensieve gebruik geen vegetatie maar enkel een kale zandbodem vertonen. De vele laagten in deze pisten zijn in natte jaren aantrekkelijk voor amfibieën zoals bleek in het extreem natte voorjaar van 2003, maar zijn in meer normale jaren onderhevig aan snelle verdroging.

4. HEIKIKKER

4.1 Paaitijd

Heikikkers (foto 2) kennen een explosieve reproductie, d.w.z. dat de paaitijd binnen een kort tijdsbestek gelijktijdig start. De periode van eileg en koorzang blijft kort van duur.

De dieren roepen overwegend 's nachts, slechts tijdens het hoogtepunt van de paaitijd ook overdag gedurende drie of vier dagen (Van Gelder & Hoedemackers, 1971). Hierdoor kan deze periode zelfs onopgemerkt blijven. Op het beperkt toegankelijke (en in die periode enkel overdag bezocht) GSV was na het vinden van de eerste eiklompjes (foto 3) vaak reeds de week nadien de periode van eileg voorbij, zonder dat van de kikkers zelf veel te merken viel.



Foto 2: Parende heikikkers (foto: J. de Ridder)

De datum met eerste eiklompjes, dus het begin van de paaitijd, viel in 1993 - 2003 gemiddeld op 14 maart $\pm$ 11 dagen (s.d., $n = 8$), uiterste data 3 maart resp. 6 april. Veel eiklompjes waren er bijna telkens 1 week later: gemiddeld 21 maart $\pm$ 11 dagen (s.d., $n = 8$), uiterste data 10 maart en 14 april. De eerste ontwikkelende (binnen de 'capsule' bewegende) embryo's waren gemiddeld te zien op 29 maart $\pm$ 9 dagen (s.d., $n = 7$). Door het feit dat het terrein slechts tijdens weekends onderzocht werd, kunnen de werkelijke data hiervan lichtjes afwijken.

Oudere gegevens uit de periode 1971 - 1992 (GSV en Kalmthoutse heide) wezen op vele eiklompjes en/of koorzang op gemiddeld 27 maart $\pm$ 8 dagen (s.d., $n = 8$; uitersten 20 maart en 13 april). Dit is een zestal dagen later dan in de periode 1993 - 2003, maar het verschil is statistisch niet significant.

Opvallend is de ruime spreiding van deze periode, ruim een maand, maar niettemin toch steeds gekenmerkt door een gelijktijdige, explosieve start (bv. in 2003 gelijktijdig op het GSV, het KSV en de Kalmthoutse heide).



Foto 3: Eiklompjes van de heikikker (foto: G. Bulteel)

In het begin van de paaitijd zijn de heikikkers weinig vocaal actief overdag en roepen dan vermoedelijk nog meestal van onder water, wat hen moeilijk lokaliseerbaar maakt. Waarnemingen van koorzang overdag gebeurden voornamelijk tijdens en kort voor de piek van de eileg. Kennelijk duurt deze periode slechts enkele dagen. Vermoedelijk wordt de activiteit ook beïnvloed door de weersomstandigheden.

In 2003 duurde de paaitijd evenwel duidelijk langer, met zeer gunstige weersomstandigheden. Zowel februari als maart 2003 kenden veel zonneschijn (uren zon in februari en maart resp. 146 en 186, normaal

slechts 76 resp. 118). Koorzang werd overdag en zowel op het GSV, het KSV en in Kalmthout gehoord van 16 tot 25 maart (10 dagen), aanvankelijk niet uitbundig, maar volop op 20 - 22 maart, telkens in de namiddag.

Hoewel toen nog lichte nachtvorst optrad (ijslaagje op beschaduwde vennen 's morgens), was het overdag warm (tot 15°C) met open hemel en zon.

Ook voorheen werd reeds een langere periode genoteerd, nl. van 21 maart (zeer veel eiklompjes in brandgang A) tot 4 april 1982 (koorzang Kalmthout), dus minimum 15 dagen.

Op de paaiplaatsen zijn de dieren schuw, bij onraad stopt het roepen en duiken de kikkers voor lange tijd weg. Tijdens de gunstige periode in 2003 waren de zeer actieve koren evenwel dichterbij te benaderen.

4.2 Habitat paaiplaatsen

De vennen zijn de normale voortplantingshabitat, waarvan de ondiepe, amfibische zones als paaiplaatsen verkozen worden. In ondiepe en in kleinere vennen bevinden de paaiplaatsen zich zelfs in het gehele ven waar de diepte ca. 30 cm (20 tot 40 cm) niet overschrijdt, soms tot grotere diepte (40 - 50 cm) waar een veenmostapijt op de bodem de geschikte diepte biedt.

In ongestoorde vennen zijn dit de oeverzones met veenmosslenken (associatie van veenmos en snavelbies *Sphagno-Rhynchosporium*), vaak tussen de bulten van gewone dophei, pijpenstro en witte snavelbies (associatie van gewone dophei en veenmos *Erico-Sphagnetum magellanicum*). In diepere vennen worden de eieren ook in dieper water (tot > 1 m) gelegd, maar dan op "amfibische" diepte op onder water drijvende veenmos- of veenmos met knolrustapijten (rompgemeenschap van waterveenmos *Sphagnum cuspidatum* en rompgemeenschap van knolrus en veenmos *Juncus bulbosus-Sphagnum*).

Soms worden de legsels evenwel op zo'n ondiep gelegen veenmos-knolrustapijt gelegd dat de bovenzijde van de eiklompjes net onder of zelfs net boven water komt.

De meeste en alle grotere vennen zijn thans evenwel door een pijpenstrogordel omringd. Hier bevinden de paaiplaatsen zich vooral in het stelsel van slenken en bulten (rompgemeenschap van pijpenstro en veenmos *Molinia caerulea-Sphagnum*), veelal in de gefragmenteerde randzones van de vennen. Voor de activiteit van de kikkers zijn vooral de plekken met een stelsel van brede en dooreenlopende slenken in trek.

Als de oeverdiepte geschikt is, wordt ook de oeverzone langs de pijpenstrorand gebruikt, maar dan voornamelijk in de windbeschutte gedeelten of inhammen, waar een minder abrupte overgang en minder golfslag voorkomen. Van belang is altijd een vlakke of zwak hellende bodem van de amfibische zone. Vooral gefragmenteerde vennen, met windluwe en ondiepe zones zijn in trek, evenals kleine satellietvennetjes verbonden met een groter ven.

In droge jaren zijn de paaiplaatsen bijna alle in de vennen gelegen. In natte jaren daarentegen, met hoge grondwaterstanden, wordt de potentiële habitat met een veelvoud vergroot door de overstroomde laagten die ontstaan omheen de vennen en in de dophei- en pijpenstrolaagten. Dit zijn de dopheilaagten (associatie van gewone dophei *Ericetum tetralix* en de venige subassociatie *E. t. sphagnetosum*), de pijpenstrolaagten op veenmos (rompgemeenschap van pijpenstrootje en veenmos) en zelfs de pijpenstrolaagten die slechts bij de hoogste waterstanden blank komen te staan (rompgemeenschap van pijpenstrootje *Molinia caerulea*).

Vooraf in de grotere, komvormige vennen wordt het water langs de scherp door pijpenstro begrensde oevers dan te diep en hierdoor minder geschikt. Schotelvormige vennen met geleidelijke overgangen en overstroomde laagten zijn dan veel meer geschikt.

In de vennen worden dan nog zowel ondiepten, als veenmos-knolrustapijten of verdronken pijpenstrobulten gebruikt.

Bij hoge waterstanden komen ook pisten en brandgangen onder water, waarvan de plassen vaak een vegetatie met veenmos en knolrus bevatten en dan evenzeer gebruikt worden. Sommige laagten in de brandgangen komen jaarlijks in de winter en het voorjaar blank te staan, waardoor deze ook in droge jaren nog paaiplaatsen aanbieden. Op het KSV bleken in het uiterst natte voorjaar van 2003 zelfs vegetatieloze, natte laagten op intensief gebruikte zandpisten geschikt voor de heikikkers. De in dit natte jaar op het KSV gebruikte habitats werden samengevat in tabel 1.

Tabel 1: Habitat paaipplaatsen heikikker op KSV, 2003

	# paaipplaatsen	# mannetjes	gem. # mannetjes per paaipplaats
- vennen en vennetjes, met pijpenstrogordel op veenmos, gecompartmenteerd met veenmosslenken, al dan niet met randvennetjes en/of omgevende dophei- of pijpenstrolaagten	20	1061 - 1159	56
- overstroomde pijpenstrolaagten, met of zonder veenmos	18	234 - 407	18
- laagten in pisten met venvegetatie (pijpenstro, veenmos)	3	305	102
- kale zandpistelaagten	7	156	22

Dit toont het belang aan van overstroomde dophei- en pijpenstrolaagten, die de potentiële habitat vervelvoudigen (waar deze aansluiten bij vennen werden ze bij de vennen gerekend). Verrassend blijft het gebruik van de kale zandpistelaagten. In droge jaren zijn enkel de vennen beschikbaar.

Hieruit blijkt ook het opportunistische gedrag van de soort, die in natte jaren onmiddellijk alle geschikte habitats gebruikt.

Grachten, uitgegraven plassen e.d. worden enkel gebruikt wanneer geschikte oeverzones aanwezig zijn. Grote bomkraters met het uiterlijk van vennetjes worden omwille van hun meestal te steile oevers niet gebruikt.

Van groot belang is bezonning (nooit op beschaduwde plekken), dus zonder of met slechts beperkte bosopslag, en een windbeschutte ligging. Op dergelijke plaatsen warmt het ondiepe water sneller op, hoewel de eileg vaak in nog ijskoud water met nachtvorst (en ochtendijslaagje) gebeurt. Door beboste heide omsloten vennen worden niet gebruikt. Slechts eenmaal werd een kleine paaipplaats op een door beboste heide omringde pijpenstrolaagte genoteerd.

De grootte speelt minder rol: zowel de kleine tot de grootste vennen en laagten worden gebruikt. Een minimum oppervlakte werd niet opgemeten, maar vennetjes of plassen kleiner dan ruwweg 50 m² worden niet of slechts door een enkele kikker verkozen.

4.3 Eiklompjes op de paaipplaatsen

De eiklompjes worden op de vegetatie van de bodem gelegd, vaak op veenmos of veenmos met knolrus. Zoals eerder vermeld worden ze ook in diepere zones aangetroffen, maar dan op drijvend veenmos (en/of knolrus), of bij hogere waterstanden op ondergedoken pijpenstro- of dopheibulten. In brandgangen of laagten in zandpisten worden de legsels evenwel ook op de minerale bodem gelegd (zand of leemhoudend fijn zand).

Verzamelingen

Het aantal eiklompjes per paaipplaats en per ven varieert sterk, niet enkel per plaats maar ook per jaar. Als "paaipplaats" wordt bedoeld een min of meer aaneengesloten verzameling eiklompjes of kikkers, waarvan verondersteld wordt dat de dieren een paarkoor vormen. Als "ven" wordt hier elk aaneengesloten ven of laagte bedoeld, evenwel zonder de brandgang A. Een ven kan meerdere paaipplaatsen bevatten.

De verdeling per paaipplaats en per ven wordt in tabel 2 opgenomen. De aantallen van het GSV betreffen eiklompjes. De aantallen van het KSV betreffen het geschat, gemiddeld aantal mannetjes (door gunstige omstandigheden konden op het KSV in 2003 ook vele visuele en auditieve waarnemingen van roepende heikikkers gebeuren, naast vondsten van eiklompjes. Om uiteindelijk tot een populatieschatting te komen werd verkozen deze data in aantal dieren weer te geven. Het geringe verschil in aantallen tussen eiklompjes en mannetjes wordt verder toegelicht). Volgende categorieën worden voor verzamelingen gebruikt: 1 - 5, 6 - 25, 26 - 50, 51 - 100 en > 100.

Tabel 2: Verzamelingen heikikkers op de paaipplaatsen

categorie	GSV: aantal verzamelingen (eiklompjes) 1993 - 2003				KSV: aantal verzamelingen (mannetjes) 2003			
	per paaipplaats		per ven		per paaipplaats		per ven	
	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%
1 - 5	81	49	20	31	10	21	9	23
6 - 25	54	33	21	33	21	44	15	38
26 - 50	18	11	14	22	5	10	4	10
51 - 100	6	4	6	9	6	13	5	13
> 100	6	4	3	5	6	13	6	15
som	165	101*	64	100	48	101*	39	99*

(*: afwijking van 100 % door afrondingen)

Het maximum aantal eiklompjes per paaipplaats bedroeg op het GSV 240, het maximum per "ven" eveneens 240. Het maximum gemiddeld aantal mannetjes per paaipplaats op het KSV bedroeg 200 ex, het maximum per "ven" 303 ex. Op het KSV werden grotere verzamelingen aangetroffen dan op het GSV, zie tabel 3.

Tabel 3: Gemiddeld aantal eiklompjes of mannetjes per paaipplaats

GSV:	eiklompjes periode	1993 - 2001:	17,5	(n = 134)
		2003:	10,4	(n = 31)
KSV:	eiklompjes	2003:	52	(n = 33)
	gem. # mannetjes	2003:	39	(n = 48)

Op de evolutie en de dichtheden van de heikikkers op het GSV en het KSV wordt nog teruggekomen, maar duidelijk is dat op het KSV in 2003 gemiddeld grotere groepen voorkwamen dan op de vennen van het GSV ooit (niet alleen in 2003, maar ook in vorige jaren) vastgesteld werd.

Voor het ramen van de populatiegrootte stelt zich de vraag hoeveel reproductieve dieren overeenstemmen met het genoteerde aantal eiklompjes. In de literatuur wordt meestal 1 of 1 tot 2 klompjes per vrouwtje vermeld. Kuzmin (2003) vermeldt normaal 1, zelden 2 klompjes.

Aannemend dat alle solitair gevonden 1- of 2-legsels van 1 vrouwtje afkomstig zijn, kan uit het aantal solitaire eiklompjes afgeleid worden hoeveel klompjes per vrouwtje gelegd worden. Op het GSV werden in de periode 1993 - 2003 44 x 1 en 10 x 2 solitaire klompjes gevonden, gemiddeld 1,2.

Daar een vrouwtje zich echter kan verplaatsen na de leg van een klompje biedt dit geen zekerheid. Indien we enkel deze tellen waar in hetzelfde ven geen andere eiklompjes gevonden werden, wordt de zekerheid groter. Op het GSV werden in 1993 - 2003 12 x 1 en 1 x 2 eiklompjes alleen per ven gevonden, gemiddeld 1,1. Dit laatste cijfer wordt verder gebruikt.

4.4 Populatiegrootte, verspreiding en dichtheden

4.4.1 Populatiegrootte Groot Schietveld

In de periode 1993 - 1997 werd getracht alle potentieel geschikte vennen te onderzoeken (met aanvullende gegevens tot 2003).

Alle tellingen waren minima om diverse redenen:

- zelfs in nagenoeg volledig onderzochte vennen kunnen eiklompjes gemakkelijk gemist worden door de gefragmenteerde habitat, slechte zichtbaarheid (belichting, golfslag) of moeilijk toegankelijke delen;
- tellingen op data vóór het hoogtepunt van de eileg kunnen te laag zijn;
- tijdens natte jaren wordt de potentiële habitat met overstromde laagten en uitgebreide vennen een veelvoud van dit in droge jaren, wat een volledige controle haast onmogelijk maakt. In de periode 1993 - 1997 werden 99 vennen en laagten onderzocht, hiervan bevatten er 46 heikikkers. Tot 2003 verhoogden deze aantallen tot resp. 104 en 50. In zowat de helft van de onderzochte vennen kwam de soort dus voor.

Niet alle vennen konden evenwel volledig en zeker niet jaarlijks bezocht worden. Om al deze redenen zijn de aantallen niet enkel uiterste minima, maar wordt ook extrapolatie voor het berekenen van totaalschattingen bemoeilijkt.

Een belangrijke factor voor de verspreiding en mogelijk ook voor de aantallen zijn de waterstanden en hierdoor de oppervlakte aan geschikte habitat. In de periode 1993 - 2003 kwam twee maal een zeer droog voorjaar voor (1996, 1997), anderzijds werden hoge waterstanden genoteerd van 1999 tot 2003 (meest extreem was het voorjaar van 2003).

Hiermee werd rekening gehouden door onderscheid te maken tussen "vennen" (enkel deze zijn in droge jaren beschikbaar) en "laagten" (ondiepe vennen en periodisch overstroomde laagten, enkel in natte jaren beschikbaar).

Een andere bijzonderheid vormt de brandgang A. Deze bevatte in de eerste jaren zeer hoge aantallen heikikkers, maar werd nadien minder van belang (tabel 4).

Tabel 4: Eiklompjes heikikker in brandgang A, GSV

brandgang A	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
# eiklompjes	614	150 (1)	24	113	3	12	0	ca. 50 (2)	>12 (2)	-	66

(1): niet gecontroleerd aantal van derden, (2): onvolledige telling

Reeds in 1981 en 1982 werden zeer veel eiklompjes opgemerkt in de brandgang A. Deze dieren vestigden zich vanaf 1994 vermoedelijk elders, maar de tellingen geven hierover geen uitsluitsel.

Door het beperkte aantal tellingen in dezelfde vennen in meerdere jaren is trendonderzoek jaar na jaar niet mogelijk, en konden slechts gemiddelde trends voor de gehele periode berekend worden.

Het meest betrouwbaar leek een berekening door zowel het onderscheid "vennen/laagten" als de ligging binnen of buiten een straal van 1 km omheen de plassen van de brandgang A in rekening te brengen (Nöllert (1992) vermeldt een actieradius van 1 km omheen de paaipplaats voor heikikkers). Tabel 5 bevat de berekende aantallen.

Tabel 5: (Berekend) aantal eiklompjes heikikker op GSV, 1993 - 1997

1993	1994	1995	1996	1997
1 100 - 1 300	640 - 840	570 - 990	700 - 1 300	1 000 - 1 400

Door de voorzichtige extrapolatiewijze moeten deze aantallen als uiterste minima gelden. Het meest betrouwbaar zijn de cijfers voor 1993 en 1997, toen werden resp. 75 % en 67 % van de gemiddelde schattingen werkelijk geteld.

Hieruit zou een duidelijke inzinking blijken in 1994 - 1995. De vraag is in hoeverre dit reëel is. De verdwenen dieren van de brandgang A kunnen immers gemist zijn, wat waarschijnlijk lijkt uit volgende gegevens. Twee moeilijk te onderzoeken vennen werden in 1993 - 1998 niet of slechts gedeeltelijk onderzocht. In 1999 werden daar ca. 300 roepende heikikkers opgemerkt. Ook in de volgende jaren werden hier nog veel, maar afnemend aantal mannetjes of eieren gevonden. Het lijkt waarschijnlijk dat deze in voorgaande jaren onopgemerkt bleven en het is aantrekkelijk te veronderstellen dat deze vennen een deel van de verdwenen dieren van de brandgang A opvingen (afstand 400 - 500 m).

Met de getelde aantallen als uiterste minima, enkele niet onderzochte vennen én de voorzichtige berekeningswijze, lijkt het redelijk te veronderstellen dat de lage aantallen van 1994 - 1996 niet geheel reëel zijn en dat de werkelijke aantallen - tot en met 1997 - met enkele honderden verhoogd moeten worden.

Anderzijds is een natuurlijke, jaarlijkse variatie van aantallen heikikkers bekend (Kuzmin, 2003).

Van Gelder & Oomen (1970) vermoedden een sterke beïnvloeding van de populatie door weersomstandigheden: negatief waren droge jaren, positief natte jaren. In de periode 1993 - 1997 waren de zomers van 1994 en 1995 zeer warm en droog. De tellingen kunnen evenwel geen uitsluitsel geven over mogelijke beïnvloeding van de aantallen door deze factoren.

Hoeveel adulte (reproductieve) heikikkers zijn er dan?

Met 1,1 eiklompje per vrouwtje en een veronderstelde verhouding mannetjes/vrouwtjes 1/1 (Nöllert, 1992), verkrijgen we voor 1997: 1 800 - 2 500 adulte kikkers. Zoals gezegd moeten deze aantallen vermoedelijk met enkele honderden verhoogd worden.

4.4.2 Evolutie van de aantallen op het Groot Schietveld

De verwachting was dat de trend positief zou zijn gezien de waterkwaliteitsverbetering en de reeks natte jaren sinds 1999, nadat de populatie geteisterd werd door de sterke verzuring van de vennen sinds de zeventiger jaren (en vele droge jaren!). Oudere gegevens zijn evenwel niet voorhanden. Het refugium dat brandgang A vermoedelijk voor een deel van de populatie vormde in de periode met sterke verzuring van de vennen (tot 1993 - 1994) werd reeds vermeld.

In 2003 werd op het KSV een onvermoed hoog aantal heikikkers gevonden. Ook van elders kwamen berichten dat 2003 een goed jaar was voor deze soort. Op het GSV verveelvoudigde de potentiële habitat doordat grote delen van het terrein blank stonden.

Op vele plaatsen werden roepende heikikkers gehoord, met vele in laagten e.d. waar ze voorheen nooit opgemerkt werden of die normaal niet geschikt zijn. Als test werd een vijftientigtal vennen terug onderzocht. Kort samengevat werd het volgende verkregen:

- maximaal aantal eiklompjes in de periode 1993 - 1997: 613
- aantal eiklompjes geteld in 2003: 275, te verhogen met nog een achttal plaatsen met roepkoren.

De ruimere verspreiding liet vermoeden dat ook op het GSV hogere aantallen dan voorheen voorkwamen. Dit kon evenwel niet met de tellingen bevestigd worden. Het bleek dat veel vennen te diep waren met weinig geschikte habitat in de oeverzones. De heikikkers waren vooral in randzones en verdronken laagten actief. Deze konden in de beperkte tijdspanne niet onderzocht worden.

De afgenomen gemiddelde groepsgrootte met 10,4 eiklompjes per paaiplaats in 2003 tegenover 17,5 in 1993 - 2001 (cfr. tabel 3), wijst ook op een grotere spreiding van de kikkers.

4.4.3 Populatiegrootte Klein Schietveld

Tijdens de uitzonderlijk gunstige periode in de tweede helft van maart 2003 kon de potentiële habitat van de heikikkers op het KSV bijna volledig onderzocht worden.

Door de uitgestrektheid van deze zone, met overstroomde vennen en randzones, dophei- en pijpenstro laagten en plassen in pisten, konden niettemin niet alle plekken doorkruist worden. Op een aantal ervan werden enkel auditieve waarnemingen gedaan. In de gefragmenteerde habitat kunnen zelfs grotere verzamelingen eiklompjes gemist worden. De resultaten zijn dus ook hier minima. Aanvullend werd een aantal vennetjes en laagten in 2004 onderzocht.

De raming is gebaseerd op zowel de telling van eiklompjes als op visuele en auditieve waarnemingen van roepende kikkers.

De eiklompjes werden omgerekend naar mannetjes (of "paartjes" ...) met de verhouding 1 mannetje : 1 vrouwtje : 1,1 eiklompje (zoals gehanteerd voor het GSV).

Enkele pas in 2004 onderzochte vennetjes bevatten een groot aantal eiklompjes. Anderzijds bleken enkele pistelaagten een kleiner aantal eiklompjes te bevatten. De waterstanden waren ook in 2004 goed, maar minder hoog dan in het extreem natte voorjaar van 2003, waardoor laagten in pisten minder omvangrijk waren (en ook minder geschikt). Om rekening te houden met mogelijke verplaatsingen werd voor nabijgelegen paaiplaatsen een gecombineerde schatting 2003 - 2004 gemaakt. De sommering leverde 1 949 - 2 421 (omgerekende) mannetjes op (enkel 2003: 1 756 - 2 027). Daar de telling van 2003 ca. 86 % van het totaal bedroeg, kan de schatting als een betrouwbaar aantal voor 2003 gelden.

Dit stemt overeen met 2 100 - 2 700 eiklompjes en met 3 900 - 4 900 adulte heikikkers.

4.4.4 Verspreiding en dichtheden

De vennen en laagten met paaiplaatsen met heikikkers werden op kaart 1 aangeduid. Voor het GSV werd het maximum per ven voor de periode 1993 - 1997 weergegeven (eiklompjes). De brandgang A werd gecombineerd, voor twee vennen werd het aantal van 1999 opgenomen. Voor het KSV betreft het gegevens van 2003, aangevuld met die van 2004 (aantal mannetjes).

Groot Schietveld

Op het GSV bevinden de paaiplaatsen zich verspreid in de centrale heide.

De landhabitat van de heikikkers is evenwel slecht gekend. De weinige waarnemingen van adulte dieren gebeurden in heide en vochtig beekdalbos. Voor de berekening van de oppervlakte van de potentiële zomerhabitat, nemen we aan dat dit bestaat uit de heide (alle varianten van natte tot droge en vergraste heide, gagelstruweel), de beboste heide (evoluerend naar berken-eikenbos, al dan niet met grove den), het loofbos (berken-eikenbossen, beekbegeleidend elzen-eikenbos en broekbossen) en de gemengde bossen (dennen-berken-eikenbos). Buiten het terrein vindt de soort in het intensief bewerkte landbouwgebied, residentieel woongebied en productienaaldbos vrijwel zeker geen leefgebied meer.

De oppervlakte van deze biotopen bedraagt bij benadering ca. 490 ha voor de heide met paaiplaatsen en ca. 1 018 ha potentieel landhabitat.

De dichtheid op het GSV aan adulte heikikkers (mannetjes + vrouwtjes) per ha bedraagt dan bij benadering voor 1997:

- voorjaar: $(1\ 800 - 2\ 500) / 490 = 3,7 - 5,1$ adulte heikikkers per ha
- zomer: $(1\ 800 - 2\ 500) / 1\ 018 = 1,8 - 2,5$ adulte heikikkers per ha.

Klein Schietveld

Op het KSV wordt de heide (ten N. van het vliegveld gelegen) integraal gebruikt. Buiten deze zone is vermoedelijk geen geschikt paa habitat beschikbaar.

De oppervlakte van deze zone bedraagt ca. 170 ha, waarvan ca. 110 ha heide, omgeven door en verweven met beboste heide. Zowel het vennengebied in de natte heide (meest noordelijke gedeelte op het grondgebied van Kalmthout), als de vennetjes en laagten in de zuidelijk hiervan gelegen droge heide worden gebruikt. De natte heide met een oppervlakte van ca. 68 ha (62 % van de heide) herbergde ca. 59 % van de aantallen heikikkers, de droge heide met oppervlakte van ca. 42 ha (38 %) ontving ca. 41 % van de aantallen. Het is de heikikkers dus duidelijk om het even of de paaiplaatsen in vochtige dan wel in droge heide gelegen zijn.

De landhabitat is niet gekend. Als benadering rekenen we met het gebied ingesloten door de terreingrenzen en tot een afstand van 1 km van de zuidelijke paaiplaatsen. Dit is een oppervlakte van ca. 400 ha. Deze omvat de heide (zowel natte als droge en vergraste heide, waarvan een klein deel ook buiten het paaigebied), de beboste heide (evoluerend naar berken-eikenbos, veelal met grove den), de gemengde bossen (dennenbos met elementen van berken-eikenbos) en kleine gedeelten zuiver dennenbos of zuiver berken-eikenbos.

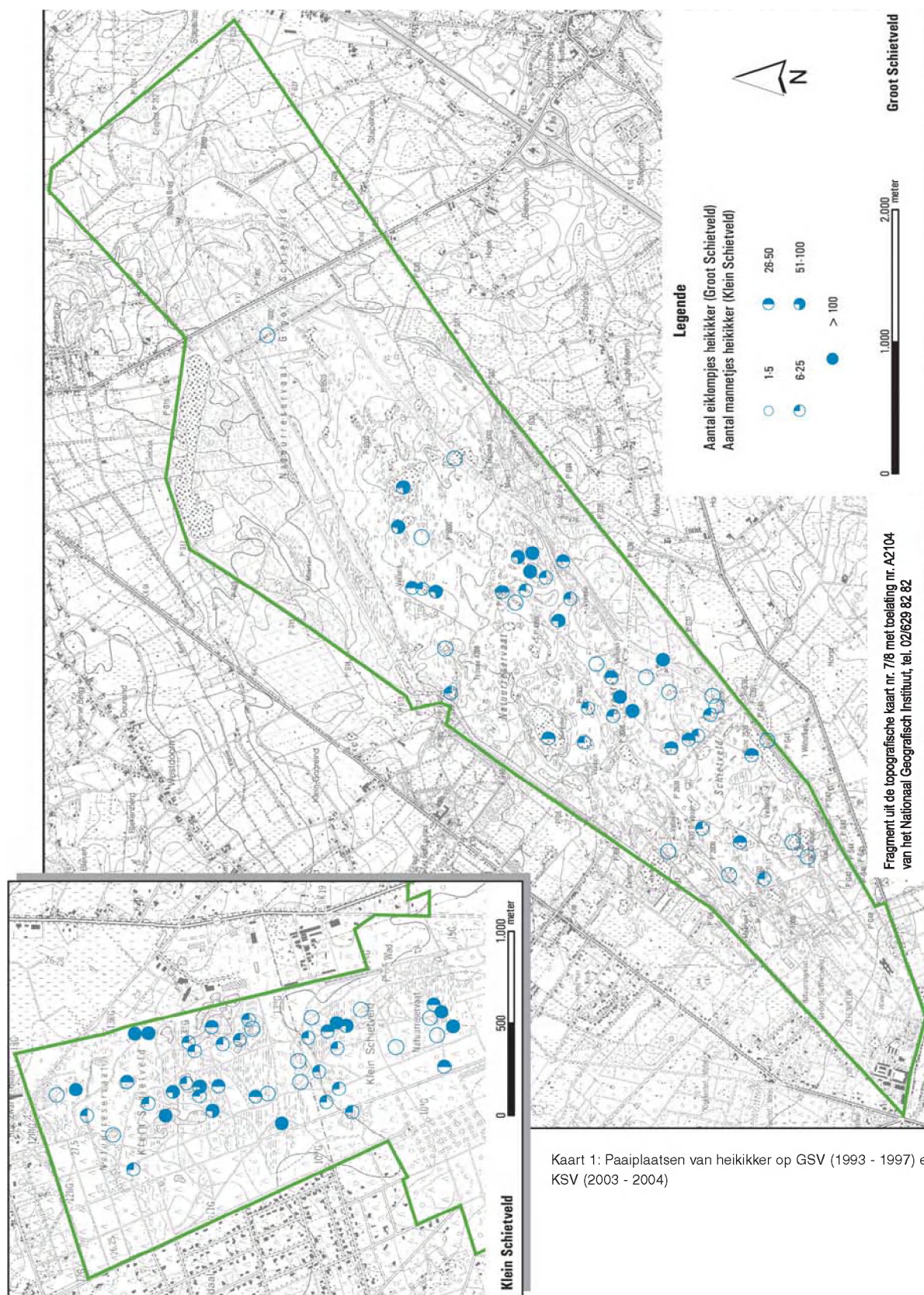
Buiten de terreingrenzen vindt de soort in de residentiële parkbossen met intensiever grondgebruik en de bedrijvenzone vermoedelijk weinig of geen leefomgeving meer (hoewel dit een onbekende blijft).

De dichtheid op het KSV aan adulte heikikkers (mannetjes + vrouwtjes) per ha bedraagt dan bij benadering voor 2003:

- voorjaar: $(3\ 900 - 4\ 900) / 170 = 22,9 - 28,8$ adulte heikikkers per ha
- zomer: $(3\ 900 - 4\ 900) / 400 = 9,8 - 12,3$ adulte heikikkers per ha.

Het verschil in dichtheden tussen het GSV en het KSV is opmerkelijk.

De aantallen van het GSV moeten zoals eerder verklaard mogelijk nog met enkele honderden verhoogd worden. Bovendien zijn de huidige aantallen op het GSV niet gekend (hoewel er geen aanwijzingen zijn dat deze na 1997 in belangrijke mate toegenomen zouden zijn). Hierdoor zal het verschil in dichtheden mogelijk wat minder groot zijn dan berekend, maar het blijft niettemin verbazend.



Kaart 1: Paaipplaatsen van heikikker op GSV (1993 - 1997) en KSV (2003 - 2004)

4.5 Gezelschappen

De paaitijd van de heikikkers valt goeddeels samen met die van de bruine kikkers en padden.

In de vennen van het GSV kwamen slechts kleine aantallen bruine kikkers voor, behalve in brandgang A waar ook grotere verzamelingen aangetroffen werden. Op het KSV werden op meer plaatsen bruine kikkers gevonden. De paaiplaatsen zijn zowel gescheiden van die van de heikikkers als er mee gemengd. De eisnoeren van padden werden daarentegen niet gemengd tussen die van de kikkers gevonden, maar steeds apart en meestal in iets dieper water.

4.5.1 Bruine kikker (foto 4)

Groot Schietveld

Bruine kikkers komen verspreid over het gehele terrein voor. Buiten de heide worden mesotrofe tot eutrofe biotopen als bospoelen, oude meanders en randgrachten gebruikt. In de heide zelf komen slechts kleine aantallen voor: in de vennen en natte laagten, brandgangen en oligotrofe grachten.

Hoewel het onderzoek niet op deze soort gericht was, zullen in de onderzochte vennen wel de meeste bruine kikkerpaaiplaatsen gevonden zijn daar paaitijd en paaiplaatsen vrijwel samenvallen met die van de heikikkers.



Foto 4: Parende bruine kikkers (foto: G. Bulteel)

De heidevennen vormen duidelijk slechts een secundair habitat voor deze soort, met lage aantallen verspreid over de heide. Op 99 onderzochte vennen in 1993 - 1997 werden er slechts 11 met bruine kikkers gevonden, waarvan er 9 paaiplaatsen bevatten (tegenover 46 met heikikkers). Alle vennen met paaiplaatsen werden ook gebruikt door heikikkers. De verspreiding werd aangeduid op kaart 2.

Ook brandgang A werd door deze soort gebruikt (zie tabel 6).

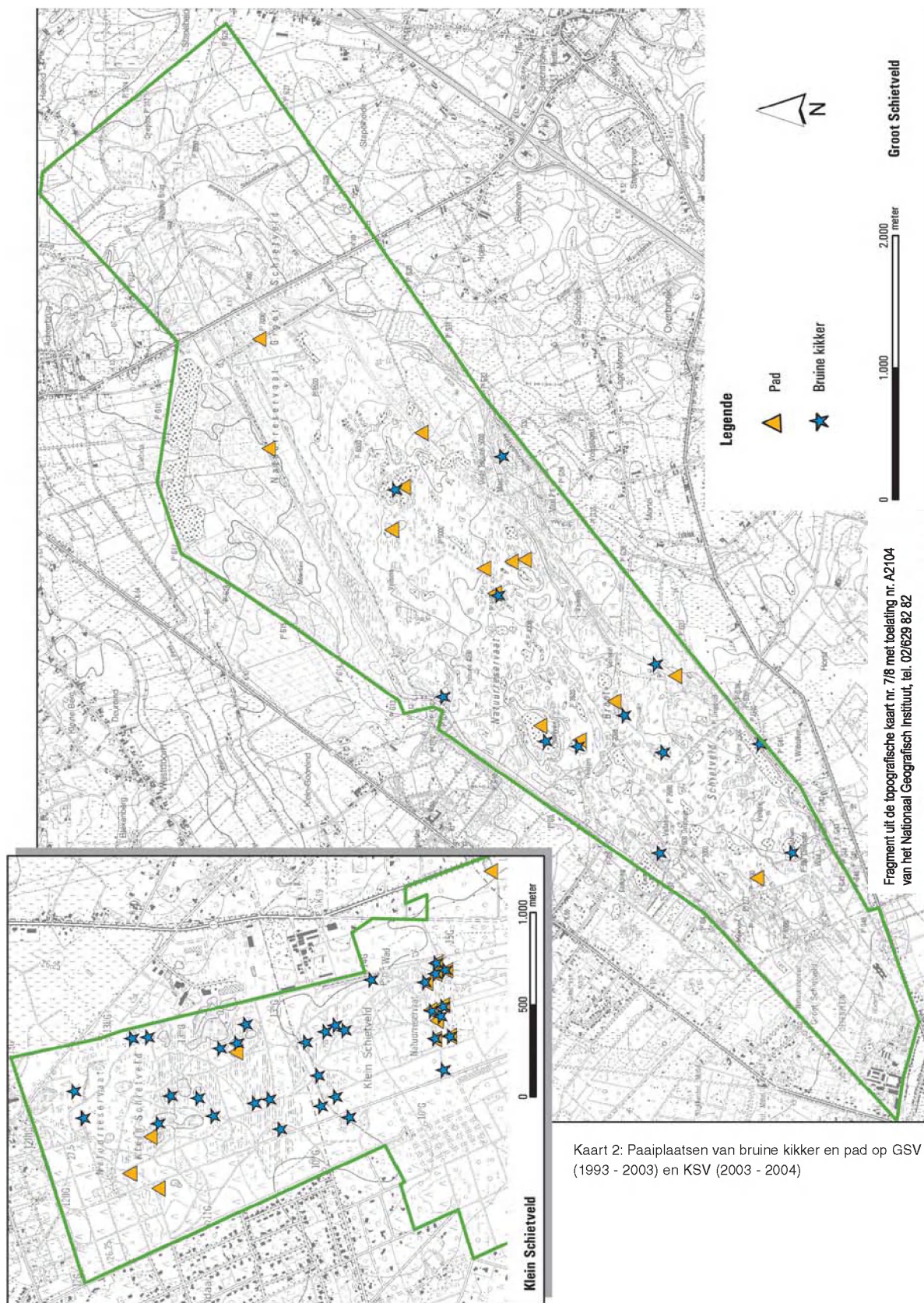
Tabel 6: Aantal eiklompjes/snoeren van heikikker, bruine kikker en gewone pad in brandgang A, GSV

brandgang A	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000*	2003
bruine kikker	224 + 100-200	<50	43	60	0 ?	24 - 25	8	ca. 50	0
pad	22	x	x	13	1	3	2	-	0
heikikker	614	150	24	113	3	12	0	ca. 50	66

(*: onvolledige telling; x: aanwezig maar niet geteld)

De evolutie verliep parallel met die van de heikikkers, door waarschijnlijk dezelfde oorzaak.

Buiten de paaitijd werden slechts zelden adulte dieren op de heide gezien (ook niet na zonsondergang). Daarentegen werden in de zomer wel regelmatig bruine kikkers in randzones van het terrein en in de vochtige beekdalbossen ontmoet. De heide is kennelijk geen zomerhabitat voor deze soort.



Kaart 2: Paaipplaatsen van bruine kikker en pad op GSV (1993 - 2003) en KSV (2003 - 2004)

Klein Schietveld

Op het KSV werden daarentegen in 2003 meer bruine kikkers aangetroffen. Op ca. 44 onderzochte vennen en laagten werden er in 18 ook bruine kikkers gevonden, tegenover 39 met heikikkers. Alle paaiplaatsvennen werden ook gebruikt door heikikkers. De verspreiding wordt weergegeven op kaart 2. De verspreiding was meer algemeen en de aantallen hoger dan op het GSV. Met enkele veronderstellingen kon het aantal eiklompjes ruwweg geraamd worden op 300 - 350. Dit is beduidend meer dan in de vennen van het GSV.

Evenwel werden in 2004 nog hogere aantallen gevonden in de pas toen onderzochte vennetjes en laagten. Deze concentreerden zich vooral in het meest zuidelijke gedeelte van het onderzochte gebied, ook in de meest zuidoostelijke hoek waar geen heikikkers voorkwamen (vergelijk kaarten 1 en 2). De aantallen voor 2003 - 2004 verhoogden hierdoor tot > 1 550 eiklompjes van bruine kikker. Dit is veel meer dan ooit op de heide van het GSV genoteerd werd.

Paaiplaatsen

De paaitijd van de bruine kikker begint jaarlijks iets vroeger dan die van de heikikker. Het verschil bedraagt meestal een week tussen de piek van eileg van bruine kikker en heikikker. Door de waarnemingsbias (enkel weekend) kan dit in werkelijkheid enkele dagen minder zijn.

Buiten de eiklompjes en enkele in de omgeving van de vennen of op paaiplaatsen geobserveerde dieren, valt weinig te merken van de kikkers. De roep werd - overdag - verrassend weinig gehoord in de heide. Tijdens de paaitijd werd evenwel niet na zonsondergang gezocht. De dagobservaties geven een onvolledig beeld van de activiteit. Op het KSV werden in 2003 enkel nog op 20 maart enkele roepende bruine kikkers gehoord en gezien, de heikikkers daarentegen volop in de periode 20 - 23 maart.

De paaiplaatsen kunnen zowel gescheiden van als gemengd met die van de heikikkers zijn. Ook grotere verzamelingen kunnen gemengd voorkomen, maar meestal zijn die van bruine kikkers toch apart gelegen van de meer verspreide verzamelingen heikikkers. Voorbeelden van zowel gemengde als gescheiden paaiplaatsen zijn weergegeven in tabel 7.

Grotere verzamelingen bruine kikkers werden voornamelijk in de randzones van de heide gevonden (brandgang A op het GSV in 1993, zuidelijke gedeelten van het KSV in 2004). De heikikkers mengen zich daar slechts gedeeltelijk onder de grote concentraties bruine kikkers en lijken veelal aparte, meer verspreid gelegen paaiplaatsen te verkiezen. Door de iets vroegere paaitijd van de bruine kikkers hebben deze de eerste keuze. Bovendien is voor de paaiactiviteit van de heikikkers een aaneengesloten en dik tapijt van bruine kikkerdril vermoedelijk minder aantrekkelijk. In de meer centrale zones van de heide, waar veel minder bruine kikkers voorkomen, stelt zich deze keuze niet.

Tabel 7: Selectie van al dan niet gemengde paaiplaatsen van heikikker en bruine kikker

verzamelingen eiklompjes	heikikker <i>R.a.</i>	gemengd <i>R.a. + R.t.</i>	bruine kikker <i>R.t.</i>
GSV, ven lh, 16.04.96	5,3,9,6,6,3,3	4 <i>R.a.</i> + 5 <i>R.t.</i> , 1 + 3, 1 + 10, 1 + 2	3,1,1,9,7,2
GSV, ven Hc, 19.03.95	0	10 + 1	18
GSV, brandgang A, 21.03.93	15 verzamelingen met samen 567 eiklompjes	soep 224 <i>R.t.</i> met min. 3 <i>R.a.</i> , soep 100-200 <i>R.t.</i> met min. 44 <i>R.a.</i>	
GSV, brandgang A, 12.03.00		100-tal gemengd	
KSV, piste-ven 8, 21.03.03	0	> 200: ca. 100 <i>R.t.</i> + ca. 100 <i>R.a.</i>	
KSV, vennetjes 17p, 22.03.04	85, 15, 65	0	70, 180, 50
KSV, ven 19 (4 plassen), 22.03.04	0	0	75 - 80
	0	25 <i>R.t.</i> + 50 <i>R.a.</i>	200
	105	0	> 400
	22	0	40 - 50

4.5.2 Gewone pad (foto 5)

Groot Schietveld

Tijdens het onderzoek werden ook de padden genoteerd. Dit betreft enkel gegevens van de heide en overdag. De aantallen zijn laag en verspreid over de heide (kaart 2).

Van de 99 onderzochte vennen werden er in 12 gewone padden aangetroffen (waarvan 10 met ook heikikkers en waarvan 4 met ook bruine kikkers).

Ondanks het onvolledige beeld lijken de aantallen laag te zijn. Het maximum was 6 roepende dieren in één ven. Enkel in brandgang A werden hogere aantallen gevonden (zie tabel 6).

Ook van gewone padden verliepen de aantallen parallel met die van de heikikkers.

Het begin van de paaitijd valt jaarlijks vrijwel samen met de piek van die van de heikikkers (op basis van eisnoeren en amplexus), ca. 1 week later dan die van de bruine kikkers ($\pm$ enkele dagen door de weekendbias). De padden blijven evenwel veel langere tijd vocaal actief en de voortplantingsperiode duurt eveneens veel langer.

De gegevens wijzen op lage aantallen in de paaitijd. Evenwel was het onderzoek niet op deze soort gericht en niet doelmatig om de verspreiding en vooral de aantallen te bepalen. Dit blijkt ook uit het feit dat in het voorjaar en de zomer vaak padden na zonsondergang in de heide aangetroffen werden. Dit wijst er op dat de werkelijke aantallen hoger zijn dan op basis van de gegevens vermoed kon worden. Ook de heide wordt kennelijk als zomerhabitat door deze soort gebruikt.

Klein Schietveld

Op het KSV werden in 2003 slechts weinig gewone padden opgemerkt. Daarentegen werden in 2004 meer padden aangetroffen in de pas toen onderzochte vennetjes en laagten (kaart 2).

Evenals bij bruine kikker het geval was, concentreerden deze zich voornamelijk in het meest zuidelijke gedeelte van het onderzochte gebied, ook in de meest zuidoostelijke hoek waar geen heikikkers voorkwamen (vergelijk kaarten 1 en 2). Mogelijk houdt dit verband met de nabijheid van het voorkeurslandleeftgebied (zoals vermoed kon worden voor bruine kikkers: zie 5. Bespreking).



Foto 5: Parende padden (foto: J. De Ridder)

4.5.3. Sterfte

Dikwijls werden zowel dode hei- als bruine kikkers en padden op de paaiplaatsen gevonden. Dit werd ook voor heikikkers in de Limburgse Kempen gesignaleerd door Burny (1986). In de enkele gevallen waar dit genoteerd werd, waren dit meestal vrouwtjes (vaak met de tong uit de bek). Het voortplantingsgebeuren is zeer stresserend, mogelijk is dit een verklaring voor deze sterfte. Van padden is bekend dat de vrouwtjes de paaiplaatsen snel verlaten, in tegenstelling tot de mannetjes, waardoor in de plassen een overschot aan mannetjes ontstaat die zich zeer driftig gedragen en alles - ook niet-soortgenoten - grijpen wat beweegt (Arntzen, 1981). Hierdoor heeft de paaitijd vaak sterfte van vrouwtjes tot gevolg (Nöllert, 1992; Arnold, 2002). Ook op het KSV werden spartelende kluwens gezien: op 17.03.04, 6 mannetjes pad op 1 vrouwtje, 3 padden met 2 bruine kikkers. Waarschijnlijk verklaart dit gedrag de vondsten van dode padden en kikkers in het voorjaar op de paaiplaatsen.

4.6 Bedreigingen

Daar het areaal van de heikikkerpopulaties in het westelijke deel van de Noorderkempen thans beschermd is, vormt de milieuontwaarding het grootste probleem.

Verdroging, verzuring en vermesting bedreigen de heide met de kwetsbare amfibieënhabitats. De gevolgen hiervan op het GSV werden elders belicht (Bulteel, 2002).

4.6.1 Verzuring

De uitgesproken verzuring, veroorzaakt door de sterke toename van verzurende emissies (vooral in de periode 1960 - 1975; Dams & Moens, 1994), werd uiteindelijk gemilderd, met rechtstreeks gevolg voor de productiviteit. Blijkens de literatuur beschimmelen heikikkerlegsels snel bij een pH lager dan 4 - 4,5. Tabel 8 geeft de data weer die hierover werden genoteerd.

Tabel 8: Aantasting heikikkerlegsels

jaar	pH	beschimmeling heikikkerlegsels (e.k.: eiklompjes)
1992		- brandgang A: meeste beschimmeld
1993	(>5) (<5)	- brandgang A: niet of weinig beschimmeld - vennen: meestal geheel of grotendeels beschimmeld
1995	3,95	- brandgang A: weinig beschimmeling - vennen: op 117 e.k.: 11 niet beschimmeld (9 %), van 101 een gedeelte beschimmeld (86 %), 5 geheel beschimmeld (4 %)
1996		- weinig beschimmelde e.k., geen verschil vennen / brandgang A
1997		- brandgang A: 1 niet, 2 wel beschimmeld - vennen: op 646 e.k.: 7 niet beschimmeld (1 %), van 14 een gedeelte beschimmeld (2%), 625 beschimmeld (97 %)
2000	4,43	- brandgang A: 100-tal e.k. hei- + bruine kikker, slechts weinige beschimmeld - vennen: 162 e.k., idem
2001	4,62	- brandgang A: 11 beschimmeld
2003		- vennen: op 316 e.k.: 25 (8 %) met slechts gedeeltelijke beschimmeling, overige 291 (92 %) niet beschimmeld - KSV: zeer weinig beschimmeling, geschat op ca. 10 %
2004	4,61	- KSV: zeer weinig beschimmeling, geschat op ca. 5 %

Hierbij vallen volgende gegevens op:

- een variabel aandeel beschimmelde eiklompjes: veel in 1993, 1995, 1997 maar weinig in 1996
- duidelijke verbetering vanaf 2000, met volledige omkering van de verhoudingen in 2003 - 2004 tegenover 1995 en 1997
- in 2003 - 2004 was van de beschimmelde eiklompjes veelal dan nog slechts een klein gedeelte aangetast, in voorgaande jaren was dit meestal het gehele oppervlak
- brandgang A bevatte in 1993 - 1995 veel minder beschimmelde eiklompjes dan de vennen, vanaf 1996 is er weinig of geen verschil meer.

De hoge aantallen heikikkers tot 1994 (ten minste reeds in 1981 - 1982) in brandgang A en de lagere graad van beschimmeling wordt wel verklaard door de geringere verzuring (pH 5,4 in 1983, > 5 in 1993), tegenover die van de vennen (pH 3,9/4,1 in 1983). Hierdoor werd deze een refugium voor een deel van de populatie.

Sinds ten minste 1995 werd ook deze brandgang even zuur als de vennen (pH 3,95) en wellicht daarom verlaten. Ondanks de sterke aantasting in de eerste jaren bleef van de meeste beschimmelde eiklompjes de kern toch intact, waardoor zich nog vele embryo's konden ontwikkelen. In 1997 werden evenwel in 91 iets oudere eiklompjes toch geen ontwikkelende kernen gezien. Niettemin bracht zelfs niet-beschimmeling geen zekerheid op succes: in 2000 werd slechts weinig beschimmeling genoteerd, op 26 maart bevatten de meeste eiklompjes ontwikkelende larfjes, op 2 april werden nochtans vele niet verder ontwikkelde kernen en dode embryo's in dezelfde verzameling opgemerkt.

De beschimmelings gebeurt snel: ca. 1 week na de eerste eileg zijn deze reeds aangetast.

Een mogelijk andere vorm van aantasting werd opgemerkt in 1997: een kleverige, vaste laag met groenwieren omheen de eiklompjes, die tot harde, vaste balletjes verworpen waren. Ook in 1993 werd algengroei op beschimmelde dril genoteerd.

Ook bruine kikkerlegsels en paddensnoeren beschimmelen. Veel beschimmelings van eiklompjes van bruine kikker werd genoteerd in 1993, 1994 en 1998, weinig in 1996 en 2000 (zeer weinig (< 5 %) in 2004 op het KSV), met dus dezelfde trend als bij heikikkerlegsels. Ook de paddensnoeren beschimmelen. In 1997, toen de heikikkerlegsels zwaar aangetast waren, waren alle (10) aangetroffen snoeren beschimmeld.

4.6.2 Degradatie van de habitat

De interactie van verdroging, verzuring en vermeting degradeerde de heide en de zwak gebufferde vennen. Dit uit zich in verdrogende, vergraste en verboste heiden, verzuurde vennen en verarming van flora en fauna.

Grote delen van de schietvelden zijn in meer of mindere mate vergrast met pijpenstro, op het GSV nog bevorderd door frequente branden, wat de structuurrijke heide met mozaïeken van vochtige tot droge heide met talrijke gradiënten nivelleert en de kwaliteit van de habitat ook voor amfibieën verslechtert.

Toenemende verbossing van de heide kan vennen insluiten, door te sterke beschaduwings paaiplaatsen ongeschikt maken en uiteindelijk de habitat grondig wijzigen. Reeds lang door beboste heide ingesloten vennen evolueren naar mesotrofe tot eutrofe bospoelen en worden niet meer door heikikkers gebruikt.

Door de atmosferische depositie en sterk wisselende waterstanden worden de meeste vennen (op KSV alle) thans omgeven door pijpenstro. De overgangen van terrestrische naar amfibische zone met ongestoorde heidevegetatie blijven beperkt tot een schaars aantal kleinere vennen. Slenken-bulten-gemeenschappen (associatie van veenmos en snavelbies en associatie van gewone dophei en veenmos), die slechts beperkte peilfluctuaties verdragen, komen als oevervegetatie en als paaiplaats van heikikkers nog slechts in enkele kleinere vennen voor. De in de plaats gekomen rompgemeenschap van pijpenstro en veenmos werd het alternatief.

Voor heikikkers en andere amfibieën van groter belang is de versnelde verlanding van vooral kleinere, ondiepe vennen. Zowel in de amfibische als in de aquatische zone (behalve die van de grootste vennen) komen veenmossen nu uitbundig voor, waar deze aan de oppervlakte komen zijn deze haast overal overgroeid met knolrus (rompgemeenschap van knolrus en veenmos). Oorzaken zijn zowel verzuring als eutrofiëring en het veralgemeend voorkomen van de drijvende vorm van knolrus (forma *fluitans*) wijst op hoge atmosferische depositie van ammonium (NH₄) in de verzuurde vennen (Aggenbach e.a., 1998).

De natuurlijke successie naar verlanding met slenken en bulten op drijvend veen treedt hierdoor niet meer op. Reeds in meerdere kleine vennen heeft zich een centrale drijfijl gevormd, bestaande uit een hechte, voor amfibieën ondoordringbare, dikke drijvende mat van veenmos en knolrus (met 's zomers een slijkerig oppervlak), uitbreidend naar de randen van het ven. Op termijn zullen hierdoor zeker een aantal van de als paaiplaats geschikte vennetjes die functie verliezen.

Een ander, rechtstreeks risico voor de paaiplaatsen is de verdroging van de heide, waardoor in het voorjaar ondiepe vennen en laagten snel droogvallen. Hierdoor wordt het aanbod aan paaiplaatsen niet enkel sterk beperkt, maar snelle verdroging kan ontwikkeling van eieren of larven beletten.

Erger nog is dat door tal van ingrepen de oppervlaktewaterafvoer sterk versneld wordt, waardoor de infiltratie en de opslag- en buffercapaciteit van het terrein vermindert en zomerse verdroging en uitgesproken (grond)waterpeilschommelingen versterkt worden. Dit vermindert in droge jaren zeer sterk het potentieel aan jaarrond beschikbare amfibieënhabitats.

Daar de huidige populaties heikikkers van de schietvelden geïsoleerd zijn, zonder mogelijkheid van migratie naar of van andere leefgebieden, zijn deze des te kwetsbaarder voor catastrofes omdat herkolonisatie van elders uitgesloten is. In het bijzonder zijn de frequente en grootschalige branden op het GSV niet enkel nefast gebleken voor de vegetatie (haast altijd gevolgd door toenemende vergrassing en afgenomen diversiteit), rechtstreeks bedreigen deze ook de leefgemeenschappen. Door vernieling van de habitat wordt ook het reproductiesucces in gevaar gebracht.

Andere voor de habitat en de amfibieën negatieve ingrepen op het terrein werden elders toegelicht (Bulteel, 2004).

5. BESPREKING

De gecumuleerde verspreidingsgegevens van Parent (1979: tot 1.06.79; 1984: tot 1.12.84) vertonen een continue verspreiding van heikikkers van de Kalmthoutse heide over het KSV tot het GSV.

De recentere gegevens van Bauwens & Claus (1996: periode 1975 - 1994) geven nog de Kalmthoutse heide en het GSV ingevuld, maar het gebied van het KSV bleef blanco.

Uit het onderzoek blijkt dat de verspreiding volgens Parent voor deze gebieden nog actueel is (Kalmthoutse heide, waar de soort nog voorkomt, niet onderzocht). Opmerkelijk is dat een zo belangrijke populatie heikikkers als nu voorkomt op KSV, aan de aandacht kon ontsnappen.

Het lijkt geen twijfel dat deze ononderbroken stand hield, daar de drie gebieden sinds jaren vrijwel zeker effectief geïsoleerd zijn.

De drie gebieden zijn qua amfibieënhabitat gelijkaardig. Alle bezitten nog uitgestrekte vochtige heiden met tal van vennen en laagten. Heikikkers floreren zowel nog op het GSV als op het KSV, maar onverwacht was dat de populatie van het KSV zo hoog was, vergeleken met deze vastgesteld op het GSV.

Het verschil in dichtheden is nog meer verbazend: 3,7 - 5,1 adulte kikkers per ha in de vennenbiotoop van het GSV (1997; 1,8 - 2,5 in de zomerbiotopen) tegenover 22,9 - 28,8 op het KSV (2003; 9,8 - 12,3 in de zomerbiotopen).

De huidige populatiegrootte op het GSV bleef onbekend, maar zelfs aangenomen dat deze toegenomen is (wat best mogelijk is maar met het beperkte onderzoek in 2003 niet aangetoond kon worden), blijven de dichtheden op het KSV nog een veelvoud ervan.

Populatieaantallen elders in de Kempen zijn onbekend. Dat die van de schietvelden zeer belangrijk zijn, staat buiten kijf. Een populatie in het Meinweggebied in Nederlands Limburg, als "zeer groot" omschreven, werd geschat op min. 3 430 dieren (1 729 eiklompjes en 38 koren in 11 vennen in 1977) door Frigge e.a. (1978; ref. in Foppen, 1992). Dit aantal ligt tussen deze van de schietvelden.

Bekend is dat de aantallen heikikkers jaarlijks kunnen fluctueren (Van Gelder & Oomen, 1970; Kuzmin, 2003). Mogelijk blijkt dit uit de populatieschattingen voor het GSV in de periode 1993 - 1997, hoewel hieromtrent geen zekerheid verkregen werd.

Alleszins was 2003 een goed jaar. Sinds 1998 volgde een ononderbroken reeks van natte jaren, die de reproductiemogelijkheden ten goede kwamen.

Een andere belangrijke factor was dat na een lange periode met door verzuring ongunstige waterkwaliteit, deze in de laatste jaren verbeterde. Van pH-waarde ca. 4 in 1983 (en tevoren) verbeterde deze tot ca. 4,6 in 2001 - 2004. Directe beïnvloeding van de reproductie blijkt uit de sterke beschimmeling van de legsels tot ten minste 1997, met een duidelijke verbetering sinds 2000.

Opmerkelijk was dat een belangrijk deel van de heikikkers op het GSV een minder zuur refugium vond in brandgang A tot ten minste 1994, maar deze nadien verliet wanneer ook deze habitat verzuurde.

Gehoopt mag worden dat de verbetering blijvend is tengevolge van de reductie van verzurende immissies. De potentiële verzurende emissies waren in 2002 met 42 % gedaald t.o.v. 1990 in Vlaanderen (Anoniem, 2003), na een reeds belangrijke daling in de tachtiger jaren (Dams & Moens, 1994). De immissies blijven echter nog ver boven de kritische grenswaarden berekend voor heide (Dumortier e.a., 2003).

Hiermee wordt de lage dichtheid op het GSV vergeleken met die van het KSV nog niet verklaard. Een belangrijk verschil tussen het GSV en het KSV zijn wel de frequente en vaak grootschalige branden op het GSV, die zonder twijfel de biocenosen en ook de herpetofauna nadelig beïnvloeden.

Anderzijds is het vennengebied op het KSV op een kleinere oppervlakte geconcentreerd dan op het GSV het geval is. Het KSV vertoonde tot voor enkele decennia een veel uitgestrekter areaal open heide dan thans het geval is, maar geraakte in veel grotere mate verbost dan het GSV. Mogelijk zijn de heikikkers nu op een sterk ingekrompen voortplantingszone aangewezen, maar rekruteert de populatie nog uit een veel ruimer landleegebied dan verhoudingsgewijs op het GSV het geval is. Zonder oudere gegevens over verspreiding en aantallen blijft dit echter een hypothese. Onderzoek naar terreingebruik en landleegebied van de heikikkers vormt alleszins een uitdaging (cf. de studies in de Limburgse Kempen door Burny, 1984a & b; 1986).

Tevens opvallend is het veel hogere aantal bruine kikkers op het KSV dan waargenomen op het GSV. Het KSV heeft in het vennengebied een breedte van slechts 800 tot 1 300 m tegenover 1 200 tot 2 500 m in het betrokken gedeelte van het GSV, waardoor de paaipplaatsen op het KSV minder ver verwijderd zijn van het ommeland dan op het GSV het geval is. Mogelijk waren de factoren, reeds hiervoor genoemd voor heikikker, zoals de branden op het GSV, eveneens van invloed op de dichtheden van bruine kikker.

Anderzijds kan de concentratie aan bruine kikkers (en padden) in het meest zuidelijke gedeelte van het onderzochte terrein verband houden met de aard van de nabijgelegen zomerbiotopen. Ten Z.O. van deze paaipplaatsen bevatten de bossen langs de oostgrens van (en binnen) het KSV een hoger aandeel berken-eikenbos dan elders op het terrein, waar grove dennen meer overheersend zijn. Dit geeft een aanwijzing over verschillen in terreingebruik en voorkeurlandleegebied van deze soorten.

Oudere gegevens over aantallen of dichtheden in de Kempen zijn niet gekend. Het is een feit dat de laatste populaties kwetsbaar zijn door het voorkomen in geïsoleerde gebieden. Het verschil is groot met de situatie in de 1e helft van vorige eeuw toen de Kempen nog uitgestrekte heiden bezat, verweven met een kleinschalige ontginning.

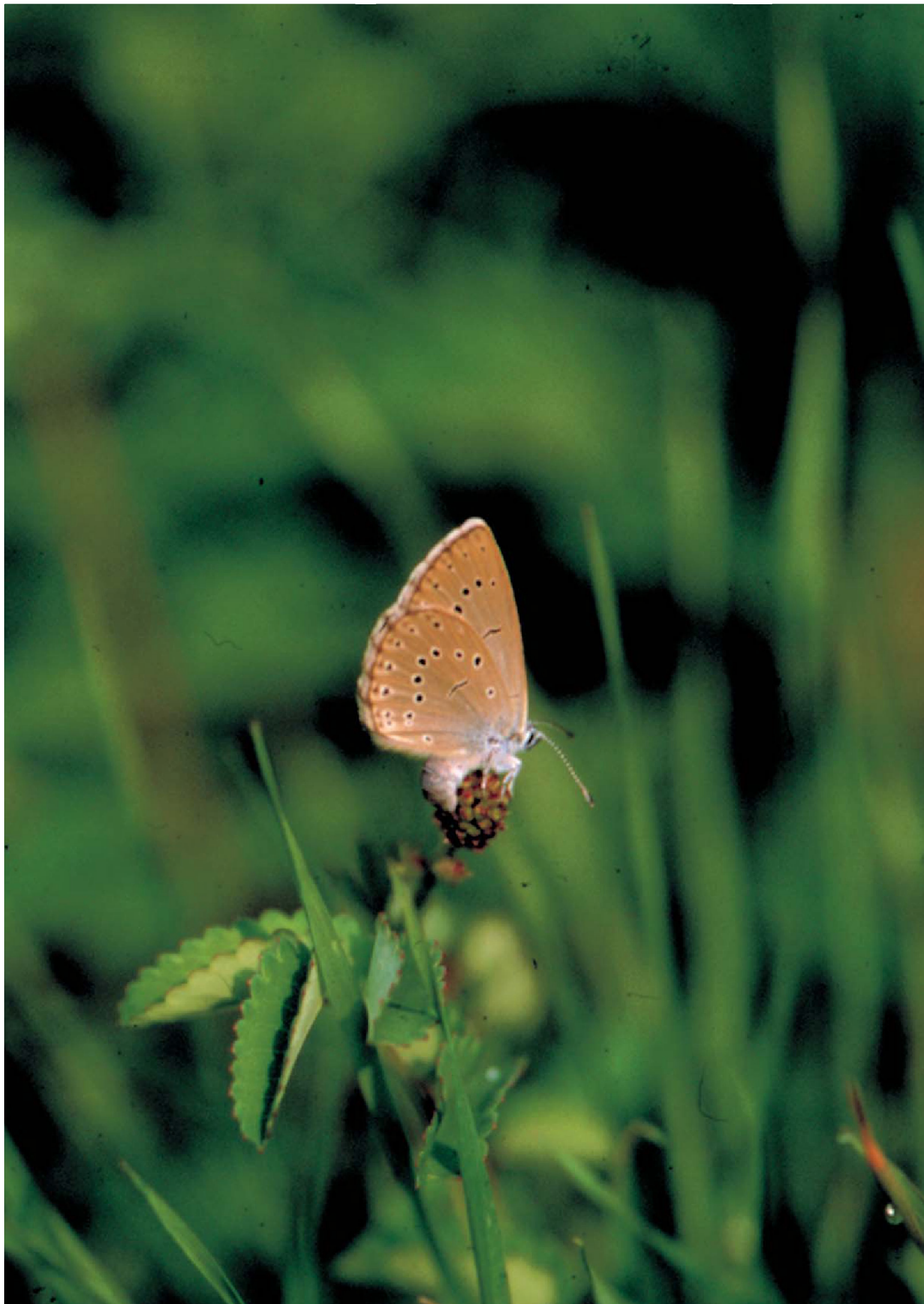
De schietvelden hebben nood aan een adequaat beheer om de natuurwaarden veilig te stellen. Prioritair is het ongeschonden behoud van de heide met de vennen. Hoge grondwaterpeilen, infiltratie en vertraging van de afvoer zijn nodig om de vochtige heide en de kwelzones veilig te stellen. Hoe gunstig hoge waterstanden zijn, bleek overtuigend in 2003. Overigens was wat we nu "natte jaren" noemen, destijds de normale situatie op de heide.

De Atlantische heiden zijn zeldzaam geworden, daarom opgenomen in de Habitatrictlijn en verdienen de hoogste prioriteit in het natuurbeheer.

6. LITERATUUR

- Aggenbach C.S.J., Jalink M.H. & Jansen A.J.M., 1998: Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van plantengemeenschappen in vennen. Staatsbosbeheer, Driebergen. 202 p.
- Anoniem, 2003: Lozingen in de lucht 1990 - 2002. 3. Verzuring. Vlaamse Milieumaatschappij, Aalst. p. 97-109.
- Arnold E.N., 2002: A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. Harper Collins, London. 288 p.
- Arntzen J.W., 1981: Kikkers en padden (Anura). In: Sparreboom M., De amfibieën en reptielen van Nederland, België en Luxemburg. Balkema, Rotterdam. p. 57-107.
- Bauwens D. & Claus K., 1996: Verspreiding van amfibieën en reptielen in Vlaanderen. De Wielewaal, Turnhout. 192 p.
- Bergmans W. & Zuiderwijk A., 1986: Atlas van de Nederlandse Amfibieën en Reptielen en hun bedreiging. KNNV, Hoogwoud. 177 p.
- Bulteel G., 2002: Vegetatie en biologische waardering van het Groot Schietveld, ontwerpbeheersplan. Eigen uitgave, Schoten. 149 p.
- Bulteel G., 2004: Vennen en paaipplaatsen van Heikikkers en andere Anura op de schietvelden in de Antwerpse Noorderkempen. Eigen uitgave, Schoten. 53 p.
- Burny J., 1984a: Trek en terreingebruik van de amfibieën in een gedeelte van het reservaat "De Maten" te Genk (provincie Limburg) in 1983. *Wielewaal*, 50: 2-16.
- Burny J., 1984b: Hoofdtrekken van verspreiding en ecologie van de herpetofauna op en rondom de Hoge Kempen, Limburg, België. *Natuurbistorisch Maandblad*, 73: 57-65.
- Burny J., 1986: Herpetofauna van de vallei van de Zwarte Beek en omliggende heidegebieden te Koersel, Hechtel en Helchteren (provincie Limburg, België). Deel II. Spreiding en biotoopkeuze van de amfibieën en reptielen. *Natuurbistorisch Maandblad*, 75: 124-134.
- Dams R. & Moens L., 1994: Verzuring. In: Verbruggen A. (red.), Leren om te keren. Milieu- en natuurrapport Vlaanderen. Vlaamse Milieumij & Garant, Leuven-Apeldoorn. p. 207-233.
- Dumortier M., De Schrijver A. & Denys L., 2003: Verzuring. In: Dumortier M. e.a. (8 auteurs, red.), Natuurrapport 2003. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Inst. Natuurbehoud, Brussel. p.148-153.
- Foppen R.P.B., 1992: Heikikker. In: van der Coelen J.E.M., Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in Limburg. Nat. hist. Gen. Limburg, Maastricht - Ravon, Nijmegen. p. 160-169.
- Kuzmin S., 2003: *Rana arvalis* Moor Frog. Amphibia Web. 5 p.

- Nöllert A. & C., 1992: Die Amphibien Europas. Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart. 382 p.
- Parent G.H., 1979: Atlas commentée de l'herpétofaune de la Belgique et du Grand-Duché de Luxembourg. Les Naturalistes belges, Bruxelles. 88 p.
- Parent G.H., 1984: Atlas des batraciens et reptiles de Belgique. *Cahiers d'éthologie appliquée*, 4 (3): 1-198.
- Schops I., 1999: Amfibieën en Reptielen in Limburg. Prov. Limburg - Likona. 201 p.
- Van Gelder J.J. & Hoedemaekers H.C.M., 1971: Sound activity and migration during the breeding period of *Rana temporaria* L., *R. arvalis* Nilsson, *Pelobates fuscus* Laur. and *Rana esculenta* L. *J. anim. Ecol.*, 40: 559-568.
- Van Gelder J.J. & Oomen H.C.J., 1970: Ecological observations on Amphibia in the Netherlands. I. *Rana arvalis* Nilsson: reproduction, growth, migration and population fluctuations. *Neth. Journal Zool.*, 20: 238-252.



PLAN PIMPERNEL:

voorbeeld van een plaatselijk soortontwikkelingsplan

Jef Leestmans¹ en Tom Verschraegen²

¹ Hoofdnatuurwachter afdeling Natuur, Ministerie Vlaamse Gemeenschap en verantwoordelijke beheer Natuurpunt afdeling Markvallei, Engstraat 36, 2340 Beerse

² Natuurdeskundige afdeling Natuur, provincie Limburg en conservator van het reservaat de Halsche Beemden te Hoogstraten, Lievebereboomstraat 33, 3720 Kortesse

Samenvatting

Door de plaatselijke plantenwerkgroep van de Natuurpunt afdeling Markvallei werd een plan ontwikkeld om een complex van mesofiele hooilandtypes met grote pimpernel (*Sanguisorba officinalis*) te beschermen en verder te ontwikkelen. Bovendien worden momenteel de mogelijkheden onderzocht voor het herintroduceren van het pimpernelblauwtje (*Maculinea teleius*). Hiervoor werden verschillende partners gezocht en gevonden: de stad Hoogstraten, de afdeling Natuur en de afdeling Water van de Vlaamse Gemeenschap. Als sponsor trad het Fonds Raoul en Margaretha Kok-Krahé van de Koning Boudewijnstichting op. Het plan behelst in eerste instantie het aankopen van gebieden waarin een aangepast natuurbeheer gevoerd kan worden en in tweede instantie het ontwikkelen van geschikte verbindingzones tussen deze gebieden.

1. INLEIDING

Eind jaren negentig werd door de plaatselijk plantenwerkgroep van de Natuurpunt afdeling Markvallei, de gemeenten Hoogstraten en Rijkevorsel, het Plan Pimpernel ontwikkeld (Verschraegen, 1998). De bedoeling van dit plan was vooral om in de Markvallei een groot aantal hooilanden met grote pimpernel (*Sanguisorba officinalis* (L.)) te ontwikkelen, maar ook - als kroon op het werk - de mogelijkheden te onderzoeken voor het herintroduceren van het pimpernelblauwtje (*Maculinea teleius* (Bergsträsser 1779)), een in Vlaanderen uitgestorven vlindertje. Bovendien werd er in de plannen gepoogd om een ecologische verbinding te maken tussen de Nederlandse natuurgebieden langs de Mark ten noorden van Meersel-Dreef (Hoogstraten) en het grensoverschrijdend natuurgebied van de vallei van het Merkske. Dit laatste vormt een behoorlijke uitdaging, gezien het intensieve landbouwgebruik in deze streek. Dit werd nog versterkt door de ruilverkaveling - begin jaren 70 - waardoor de intensieve landbouwpraktijken tot in de overstromingszones van de Mark konden doordringen.

Hoogstraten is een landbouwgemeente met intensieve veeteelt en tuinbouw. Aan natuurontwikkeling doen in een dergelijke gemeente is niet zo vanzelfsprekend. Na de uitvoering van de ruilverkaveling door de Vlaamse Landmaatschappij is de overlevingskans van schrale hooilanden met grote pimpernel dan ook zwaar gehypothekeerd. Daarom werd er tussen de actuele landbouwzones gezocht naar stapstenen van geschikt 'pimpernel'-habitat met functionele verbindingzones, om van deze elementen één geheel te maken. Deze stapstenen bestaan uit eerder kleine natuurgebieden die worden aangekocht door de stad Hoogstraten, het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, afdeling Natuur, of de private natuurvereniging Natuurpunt vzw. Al deze natuurgebieden worden in nauw overleg beheerd door Natuurpunt enerzijds en de Vlaamse Gemeenschap, afdeling Natuur, anderzijds. Bijzonder aan dit soortenbeschermingsplan is dat er niet wordt uitgegaan van een relictpopulatie van een faunasoort maar van de potenties van een regio voor een reeds uitgestorven soort, waarbij de nadruk ligt op biotoopverbetering.

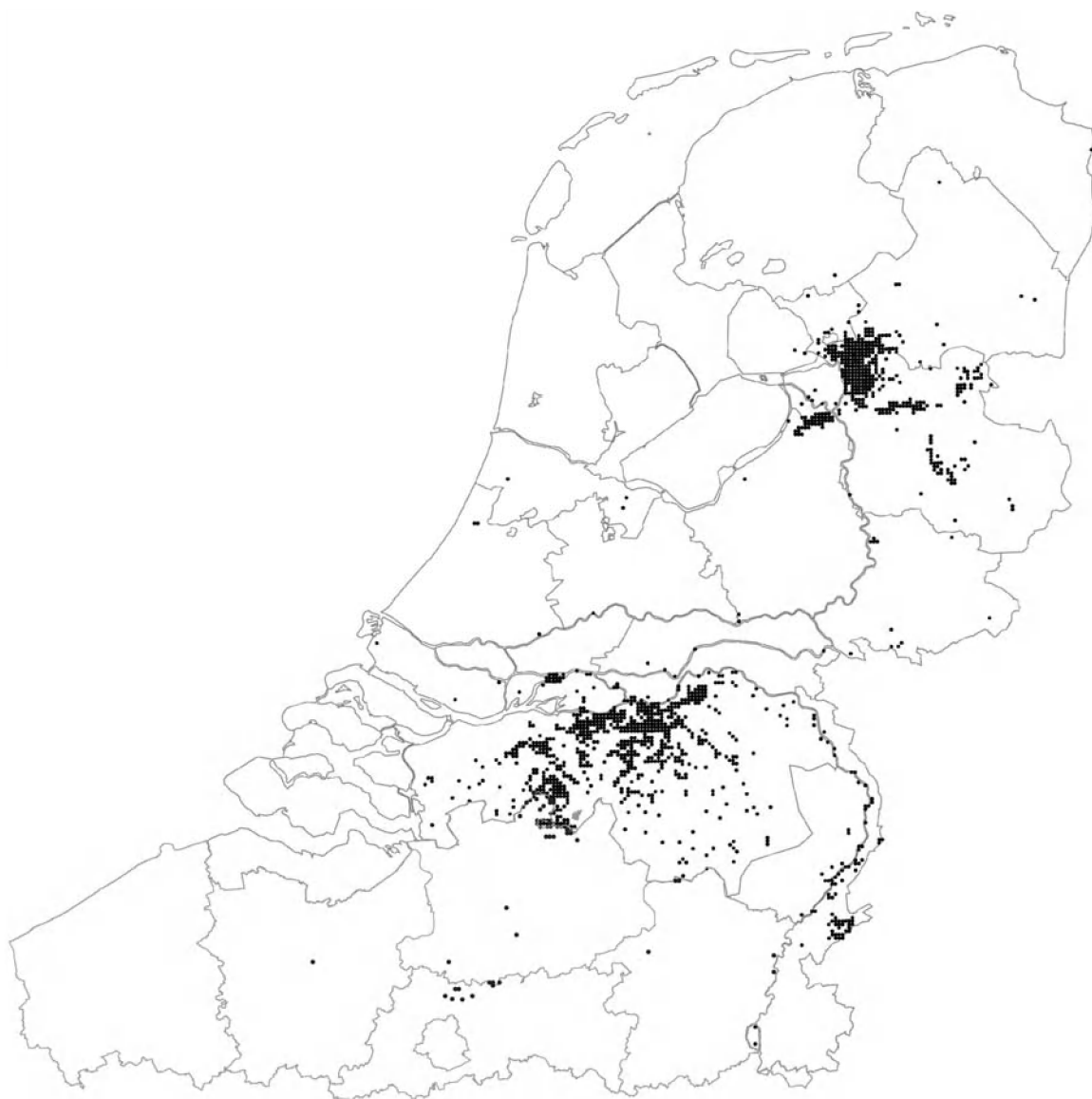
2. WAAR GROEIT DE GROTE PIMPERNEL?

Indien je in de zomer langs de Hoogstraatse wegen in de buurt van de Mark - of beter nog langs het prachtige fietspad langs de Mark - fietst, dan vallen onmiddellijk de bloemhoofden van de grote pimpernel op. Deze plant komt maar op een paar plaatsen in Vlaanderen voor: in enkele beekbegeleidende hooilanden langsheen de Zenne, op een paar plaatsen langs de Maas in de provincie Limburg, maar nergens zijn ze zo massaal als in de vallei van de Mark (figuur 1)!

Alhoewel de soort op wereldschaal voorkomt in de gehele gematigde zone van Eurazië, is hij verspreid en achteruitgaand; geen wonder dat in de Europese Habitatrichtlijn de laaggelegen schraallanden met grote pimpernel zijn opgenomen.



Foto 1: Bloemhoofd van de grote pimpernel
(foto: W. Verschraegen)



Figuur 1: Verspreiding van de grote pimpernel in Vlaanderen en Nederland vanaf 1975 (Florabank en Stichting Floron)



Foto 2: Grote pimpernel in een wegberm te Hoogstraten
(foto: W. Verschraegen)

De grote pimpernel behoort tot de rozenfamilie en volgens de Nederlandse Ecologische Flora bestaat een geschikte standplaats uit onbeschaduwde, grazige plaatsen, die niet zuur en niet kalkrijk zijn. De standplaatsen mogen 's winters nat zijn en worden niet of zeer weinig bemest (Weeda e.a., 1987). Dit laatste kom je in de Noorderkempen helaas niet veel meer tegen. Dit is één van de redenen waarom de grote pimpernel is teruggedrongen tot natuurgebieden en weg-bermen. Zij staat op nogal uiteenlopende bodem-soorten: zandige rivierklei of laagveen, ofwel zand of veen boven een kleiige ondergrond (Weeda e.a., 1987).

Begeleidende hogere planten op de beemden zijn o.a. knolsteenbreek (*Saxifraga granulata*), dotterbloem (*Caltha palustris*), tweerijige zegge (*Carex disticha*), rietorchis (*Dactylorhiza praetermissa*), moerasspirea (*Filipendula ulmaria*) en poelruit (*Thalictrum flavum*). Op iets hoger gelegen gronden komt de soort samen voor met pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), blauwe knoop (*Succisa pratensis*) en wilde bertram (*Achillea ptarmica*).

In Vlaanderen wordt de grote pimpernel gerekend tot het verbond van grote vossenstaart en meer bepaald tot de associatie van grote pimpernel en weidekervel (*Sanguisorbo-Silaetum*). Deze associatie komt echter in Vlaanderen nergens meer voor (Zwaenepoel, 2002). Volgens dezelfde auteur komt de grote pimpernel ook voor in het glanshaververbond (*Arrhenatheretum elatioris*). Uit bestandsopnames van verschillende vindplaatsen in de Markvallei is tot op heden ook niet duidelijk op te maken tot welk verbond of associatie de Hoogstratense pimpernelgraslanden moeten gerekend worden: de wegbermen sluiten eerder aan bij blauwgraslanden, in verruigde hooilanden of zomen kunnen we spreken van moerasspirearuigte en in jaarlijks gemaaide hooilanden zijn het eerder dotterbloemgraslanden (*Calthion palustris*).



Foto 3: Hooiland langs de Mark met grote pimpernel
(foto: W. Verschraegen)

3. DAGVLINDERTJE MET 'RARE STREKEN'

Het pimpernelblauwtje (foto 4) is één van de meest gespecialiseerde vlindertjes van de familie van de blauwtjes. De vlinder heeft als enige waardplant de grote pimpernel en legt haar eitjes in de bloemknoppen van deze mooie plant (foto 5). Wanneer de rupsjes uitkomen, voeden ze zich met het hart van de bloemknoppen en laten zich daarna op de grond vallen. Hierbij hopen ze opgemerkt te worden door knooppieren en in het bijzonder de moerassteekmier (*Myrmica scabrinodis*). Hoewel deze mieren geduchte rovers zijn, slaagt de rups van het pimpernelblauwtje erin deze vraatzucht te ontlopen. Het is immers een geboren bedrieger: ze lijkt wat op een mierenlarve, ze produceert geurstoffen die de geur van de moerassteekmier benaderen en bovendien kan ze geluiden maken die het geluid van mierenlarven nabootsen. Moest dat nog niet helpen, dan wordt de mier zeker verleid door een zoete stof, rijk aan voedingsstoffen, die het rupsje afscheidt.

De mieren nemen de rups mee naar het mierennest, waar de rups veilig is voor aanvallers zoals sluipwespen. In het nest begint het rupsje zich te voeden met het mierenbroed (Maes & Van Dyck, 1999; Wynhoff & Janssen, 2000)



Foto 4: Het pimperlblauwtje
(foto: T. Verschraegen)

Wanneer de vlinder uit de pop sluipt, moet hij zich uit het mierenest reppen om niet opgepeuzeld te worden. Ondertussen is het hoogzomer, tussen 20 juli en 20 augustus, en het verhaal kan opnieuw beginnen.

De moerassteekmier is zeker de belangrijkste gastmier, maar ook de gewone steekmier (*Myrmica rubra*) kan belangrijk zijn. De moerassteekmier komt in Nederland en België wijd verbreid voor en is algemeen. Ze bouwt haar nest in de grond, in een graspol in dood hout, onder mos of onder een steen. Soms maakt ze heuveltjes van organisch materiaal. De nesten bevinden zich zowel in kalkgraslanden, heidevelden als op vochtige plekken (Bellmann, 1998; Seifert, 1996).

Door deze gespecialiseerde noodzakelijkheid van het samen aanwezig zijn van waardplanten en knooppieren, is deze vlinder zeer kwetsbaar. Samen met een veranderd landbouwgebruik en -

beheer en veranderde grond- en oppervlaktewaterregimes is dit een mogelijke reden waarom het pimperlblauwtje in België uitgestorven is. Ook in de rest van Europa gaat het vlindertje schrikbarend achteruit. Daarom werd de soort opgenomen in de Europese Habitatrichtlijn en staat het in de Rode Lijst van de dagvlinders van Europa (van Swaay & Warren, 1999).

Toch hoeft dit niet het einde te zijn voor het pimperlblauwtje in onze regio's. Een Nederlands experiment heeft uitgewezen dat herintroductie mogelijk is mits een goede wetenschappelijke onderbouwing. In het natuurreservaat 'de Moerputten' bij 's Hertogenbosch was het blauwtje ook uitgestorven, maar werd het succesvol geherintroduceerd (Wynhoff & van Swaay, 1997). Dit is de reden waarom er ook in de vallei van de Mark een wetenschappelijk onderzoek is opgestart om te zien of een herintroductie mogelijk is en toekomst heeft.

4. BEHEER

Alhoewel er al veel geweten is over de standplaats van de grote pimperl en de biotoopvoorwaarden voor het pimperlblauwtje, blijven er toch nog vragen open bij het juiste beheer. Dit beheer moet optimaal zijn voor de grote pimperl maar ook voor het pimperlblauwtje. Dat wil zeggen: verse bloemknopjes in de vliegtijd, een voldoende structuurrijk en beschut grasland en ten slotte mag het beheer niet ten nadele gaan van de moerassteekmier. Onderzoek op pimperl-hooilanden met blauwtjes in het buitenland heeft ons geleerd dat een ijl hooiland met voldoende pimperl, afgewisseld met ruigten, ideaal lijkt te zijn. Deze hooilanden moeten ook voldoende beschut zijn tegen de wind. Houtkanten of bosranden zorgen voor het nodige temperatuurseffect (Verschraegen & Leestmans, 2001).

Het optimale maaitijdstip voor de hooilanden ligt begin juni voor de eerste maaibeurt en na half september voor een eventuele tweede. De ruigten kunnen eenmaal om de twee jaar gemaaid worden (Wynhoff, 1997). Uit het voorzorgsbeginsel wordt er gekozen voor een gefaseerd maaibeheer waarbij voor de verschillende percelen lichtjes verschillende maaidata worden aangehouden. Hierdoor wordt getracht om de periode met bloemknoppen zo lang mogelijk te rekken, zodat er steeds voldoende bloemknoppen aanwezig zijn in de wisselende vliegperiode. In de verschrallingsfase wordt er nog geen rekening gehouden met de latere optimale periode, maar wordt er gemaaid om een zo snel mogelijke verschralling te bekomen.

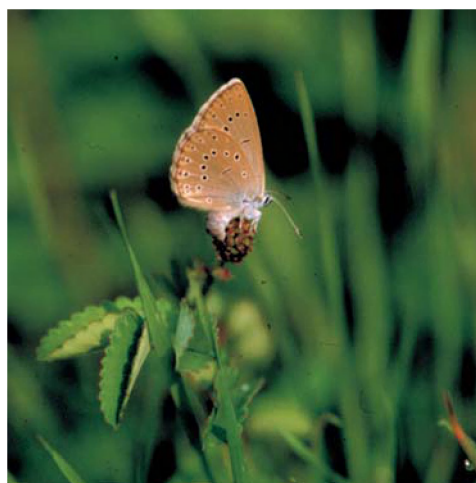
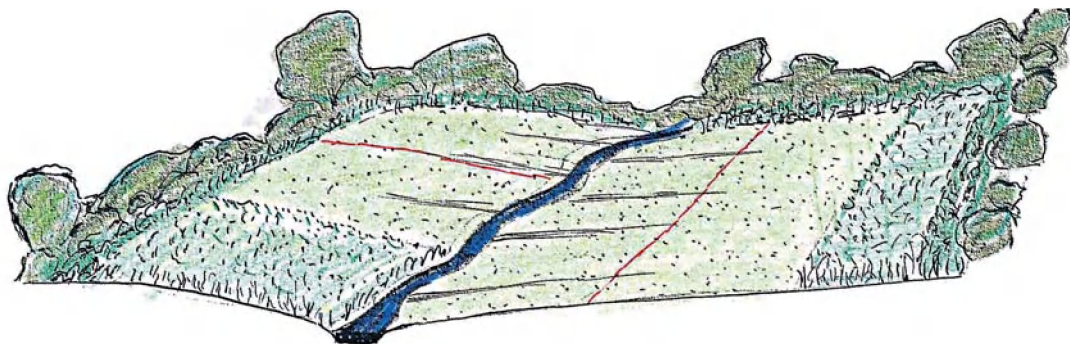


Foto 5: Eileggend pimperlblauwtje
(foto: T. Verschraegen)

In figuur 2 is een schematisch beheersconcept weergegeven dat aan de meest ecologische behoeften voldoet. Het bevat gefaseerde maaistroken, nabegrazing, tweede maaibeurt en diverse ruigtefases.

Korte najaarsbegrazing in droge jaren kan positief zijn: verarming is minder uitgesproken dan bij een tweede maaibeurt, maar toch gaat het perceel kort de winter in. Tegelijkertijd geeft het meer structuurvariatie, koeien vermijden pimpernel immers als voedingsplant (Tom Verschraegen, in voorbereiding).

Een combinatie van maai- en begrazingsregime zorgt voor veel interne variatie in het hooiland waardoor zowel mesofiele aspecten als eerder schraallandaspecten kansen krijgen.

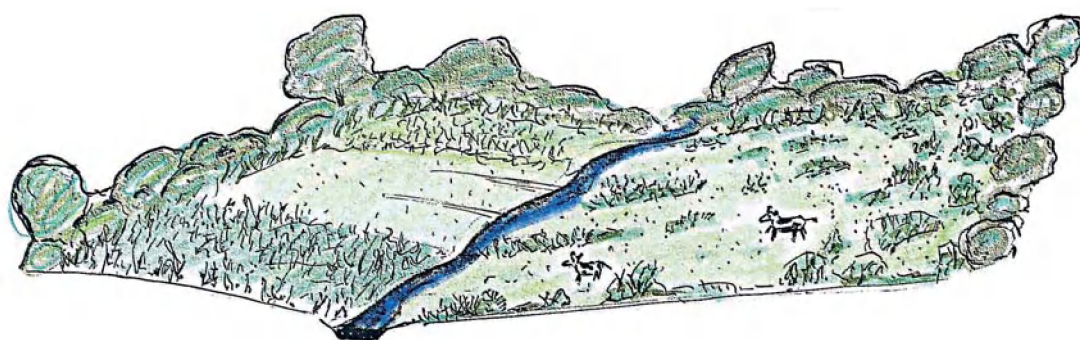


15 juni: 2/3 van de hooilanden zijn gemaaid (alternerend), met rondom een ruigtestroken (zoom) en houtkanten

53



1 augustus: korte hooilanden met ijl opschietende bloeistengels van pimpernel, ruigere hooilanden met forse, hoge pimpernelplant



1 oktober: deels tweede maaibeurt, eventueel bij droog najaar een korte nabegrazing (15 sept. - 15 okt.)
+ gefaseerd maaien zoomvegetaties (om de 3 jaar)

Figuur 2: Beheersconcept voor de Markvallei (schets: T. Verschraegen)

5. DISCUSSIE

Ondanks de ontegensprekelijk intrinsieke waarde van ruigtes, in dit geval ruigtes met grote pimpernel, blijft de vraag open of deze ecotopen waarde hebben voor het gewone pimpernelblauwtje. Voor het donkere pimpernelblauwtje (*Maculinea nausithous*) zijn deze ruigten net van cruciaal belang, zowel qua foerageergebied als qua voortplantingsgebied.

Het pimpernelblauwtje lijkt vooral gebonden te zijn aan zeer regelmatig gemaaide, korte hooilanden. In het verleden was het pimpernelblauwtje van de Markvallei duidelijk gebonden aan hooilanden met een maaibeurt tussen begin en eind juni, en niet begin juni zoals Wynhoff (1997) terecht voor haar gebied opnoemt. In de streek van Hoogstraten vloog het pimpernelblauwtje gemiddeld 2 weken later dan in de Moerputten ('Natuurhistorisch onderzoek van de Markvallei periode 1910-1950', Tom Verschraegen, in voorbereiding).

Voor het beheer staan we dus voor een moeilijke keuze. Als er pimpernelblauwtjes uitgezet zouden worden, moet in principe geweten zijn wanneer deze ongeveer zullen gaan vliegen. Naar ons aanvoelen is de maaidatum van vroeger niet slecht; het hele hooilandsysteem is er immers historisch op gegroeid. Maar anderzijds moeten we ook de nieuw uitgezette vlinders tegemoet komen én duurt het misschien een hele tijd vooraleer de soort zich aan de lokale omstandigheden aangepast heeft en terug begint te vliegen rond 10 augustus. Uit recente evaluaties van het maaibeheer blijkt dat op percelen die eind juni gemaaid worden, de grote pimpernel nog nauwelijks in bloei komt.

De studie naar de mogelijkheden van een herintroductie van het pimpernelblauwtje, die in 2004 wordt opgestart, moet hierover uitsluitsel geven.

6. BESLUIT

Het Plan Pimpernel is voorzichtig gelanceerd eind 1998. Stilaan heeft het zijn weg gevonden naar de betrokken instanties. De oppervlakte aan beheerde pimpernelhooilanden is al meer dan verdubbeld van 8,5 ha voor 1998 tot 19,5 ha in juni 2004 (figuur 3). Het bermbeheersplan met meer dan 80 km beheerde berm, werpt ook zijn resultaten af. Het beeld van een beekvallei met centraal een rivier met geschikte oeverstroken, omgeven door kleine of grotere complexen van waardevolle mesofiele graslanden, begint stilaan vorm te krijgen op het terrein. In 2004 wordt een studie opgestart naar de kwaliteit van dit hooilandencomplex én de mogelijkheid van herintroductie.

De ecologische verbinding langs de oeverzone van de Mark zit nog in de planfase. Voor het verder uitbouwen van zogenaamde 'stapstenen' langs deze rivier - in dit geval in de vorm van hooilandcomplexen - zijn bijkomende aankopen noodzakelijk. Om de connectiviteit tussen de natuurterreinen te versterken, zijn de inspanningen die de stad op haar wegbermen levert van groot belang.

Tussentijds kan gesteld worden dat het plan reeds succesvol is. Hieruit blijkt dat soortbescherming van 'onderuit' (in dit geval de lokale natuurbeschermers) behoorlijk effectief kan zijn. Wachten op initiatieven vanuit het hoogste niveau kan kostbare tijd doen verloren gaan voor bedreigde natuurrelicten. Lokale initiatieven mogen anderzijds ook weer geen excuus zijn om een goede, centraal georganiseerde soortenbescherming in Vlaanderen op te starten.



Figuur 3: Overzicht van de beheerde pimpernelhooilanden in Hoogstraten

7. PARTNERS EN SPONSORS

Je merkte het al, voor een dergelijk project heb je partners nodig en die zijn er gelukkig voldoende. Eerst en vooral is er Natuurpunt vzw afdeling Markvallei die voor de opstart van het project zorgde door een kleine publicatie gericht aan de besturen. Natuurpunt Markvallei zorgt ook voor de aankoop en het beheer van gronden langs de Mark. Daarnaast is er de afdeling Natuur van de Vlaamse Gemeenschap die zorgde voor de verdere bekendmaking van het plan in allerlei overlegstructuren, voor het aankopen en beheren van gronden en voor het opmaken van een wetenschappelijke studie naar de mogelijkheden voor een herintroductie van het pimpernelblauwtje.

De stad Hoogstraten heeft een goedgekeurd bermbeheersplan opgemaakt dat gericht is op het beheer van de bermen naar de grote pimpernel. Bovendien heeft de stad Hoogstraten ook twee percelen in gebruik gegeven aan Natuurpunt vzw en geeft ze subsidies voor aankopen.

Tenslotte moet de afdeling Water van de Vlaamse Gemeenschap genoemd worden, die een studie heeft gemaakt voor een ecologische inrichting van de vallei van de Mark. De afdeling Water onderzoekt hoe de oeverzones het best kunnen ingericht worden als buffergebied en hoe deze verbindingzones tegelijkertijd ecologisch geoptimaliseerd kunnen worden als corridor tussen de verschillende hooilanden.

Voor het beheer en de aankoop van de gronden is er natuurlijk geld nodig. Gelukkig subsidiëren zowel de Vlaamse Gemeenschap als de stad Hoogstraten een gedeelte van de aankopen en kunnen we rekenen op een belangrijke geldelijke steun van het Fonds Raoul & Margaretha Kok-Krahé van de Koning Boudewijnstichting.

8. DANKWOORD

Onze dank gaat uit naar Dirk Maes en Hans van Dyck voor het kritisch nalezen van het artikel. Tevens gaat onze dank uit naar de vrijwilligers in de Markvallei, zonder wie de uitvoering van een dergelijk plan nooit zou kunnen slagen.

Tenslotte danken we Tine Rijvers voor de samenwerking en vormgeving van dit artikel.

9. LITERATUUR

- Bellmann H., 1998: Gids van Bijen, Wespen en Mieren. B.V. Uitgeversmaatschappij Tirion, Baarn. 334 p.
- Maes D. & Van Dyck H., 1999: Dagvlinders van Vlaanderen - Ecologie, verspreiding en behoud. Stichting Leefmilieu/Antwerpen i.s.m. Instituut voor Natuurbehoud en Vlaamse Vlinderwerkgroep, Brussel. 480 p.
- Seifert B., 1996: Ameisen beobachten, bestimmen. Augsburg, Naturbuch Verlag. 352 p.
- van Swaay C.A.M. & Warren M.S., 1999: Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera). Nature and environment No. 99. Council of Europe Publishing, Strasbourg.
- Verschraegen T., 1998: Plan Pimpernel. Intern document AMINAL-Natuurpunt. 19 p.
- Verschraegen T. & Leestmans J., 2001: Pimpernelhooilanden met *Maculinea teleius* en *Maculinea nausithous* in Kreis Westerwald (Duitsland). Intern Rapport Vlaamse Gemeenschap afdeling Natuur. 13 p.
- Verschraegen T., in voorbereiding: Natuurhistorisch onderzoek van de Markvallei periode 1910 - 1950.
- Weeda E., Westra R., Westra C. & Westra T., 1987: Nederlandse oecologische Flora. Wilde planten en hun relaties, Deel 2. IVN i.s.m. VARA en de Vewin. 304 p.
- Wynhoff I., 1997: Beheersplan van de spoordijk in de Moerputten, Rapportnr. VS97.28. De Vlinderstichting, Wageningen. 22 p.
- Wynhoff I. & Janssen S., 2000: Meer mieren voor pimperlblauwtjes. Rapportnr. VS2000.28. De Vlinderstichting, Wageningen. 34 p.
- Wynhoff I. & van Swaay C.A.M., 1997: Herintroductie Pimpernelblauwtje (*Maculinea teleius*) en Donker pimperlblauwtje (*M. nausithous*) - zelfstandig verder? Rapportnr. VS97.11. De Vlinderstichting, Wageningen. 26 p.
- Zwaenepoel A., 2002: Het glanshaver-verbond (*Arrhenatherion elatioris*) en Periodiek onder waterstaande graslanden: Het verbond van Grote Vossestaart (*Alopecurion pratensis*). In: Zwanenpoel A., T'Jollyn E., Vandenbussche V. & Hoffmann M. (red.). Systematiek van Natuurtypen voor het biotoop grasland. Onderzoeksoopdracht MINA 102/99/01. p. 313-386.

DE GEADERDE LEEMHOED (*AGROCYBE RIVULOSA*), een immigrant uit het noorden

André de Haan, Bezembeldelaan 6, 2920 Kalmthout

Samenvatting

In september 2003 werd een nog onbekende leemhoed (*Agrocybe*) gevonden in een voortuin te Berchem (Antwerpen). Literatuuronderzoek wees uit dat het om geaderde leemhoed (*Agrocybe rivulosa*) gaat, een soort die nooit eerder in Vlaanderen werd aangetroffen.

1. INLEIDING

Begin september 2003 verzamelde Lieve Deceuninck enkele exemplaren van een ons onbekende leemhoed. Ze gekeken wat op de vroege leemhoed (*Agrocybe praecox*), maar deze groeit vooral in het voorjaar en heeft niet de sterk gerimpelde, geaderde hoed die de gevonden exemplaren zo opvallend maakte. De forse vruchtlichamen hadden behalve de opvallende hoed, een brede vliezige ring op de steel en groeiden, met tientallen exemplaren, op houthaksel in een voortuin te Berchem (Antwerpen).

Op aanraden van Karel Van de Put keken we in een publicatie in *Coolta*, het tijdschrift van de Nederlandse Mycologische Vereniging. En inderdaad, in een artikel van Marijke Nauta (2002) stond onze paddestoel beschreven onder de Nederlandse naam geaderde leemhoed. De soort, nieuw voor de mycologische wetenschap, werd een eerste maal ontdekt in 1999 te Rotterdam, eveneens groeiend op houtsnippers. Sindsdien werd deze leemhoed in Nederland een zestal maal gevonden, op verschillende locaties en ook gemeld vanuit Luxemburg. De officiële publicatie, met Latijnse diagnose, gebeurde eind 2003 in *Persoonia* (M. Nauta) onder de naam *Agrocybe rivulosa*.

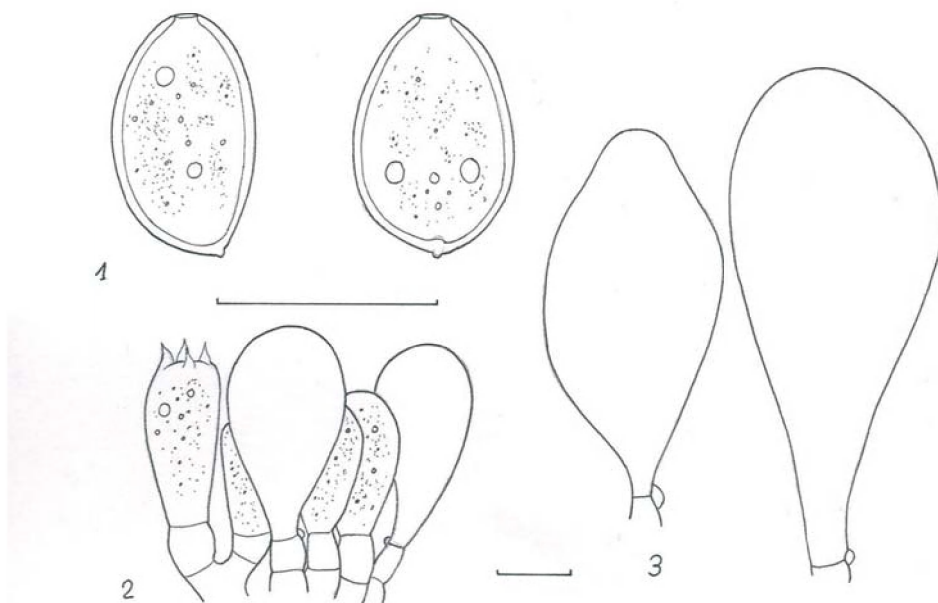
Een week na de eerste Vlaamse vondst werd een tweede aangebracht, verzameld te Leopoldsburch (Limburg) en een derde maal vonden wij de soort op een parking nabij Merksplas. Dit jaar werd de soort al op een tiental andere plaatsen gevonden, o.m. in Herentals, Geel en zelfs in het Brusselse en vrijwel steeds in grote aantallen. Alle vondsten werden gedaan op houtsnippers, voor de Belgische collecties waarschijnlijk afkomstig van loofhout.

2. BESCHRIJVING VAN HET GENUS

De geaderde leemhoed behoort tot het genus *Agrocybe* (leemhoed), plaatjeszwammen met dofbruine sporen. Het zijn kleine tot tamelijk grote soorten met een vlezige hoed en vezelige steel. Sommige soorten hebben een vliezige ring aan de steel. Microscopische kenmerken zijn de hoedhuid, gevormd uit peervormige elementen en de gladde sporen, dikwijls met een kiempore. Het zijn saprofieten die voorkomen in grazige plaatsen, tussen humus en op dood hout. Enkele soorten groeien uitbundig op gehakseld hout, een substraat dat de laatste 15 jaar door het gebruik als bodembedekking in plantsoenen, overal te vinden is. Verschillende leemhoeden zijn liefhebbers van dit substraat en komen er soms met honderden vruchtlichamen op voor: vroege leemhoed (*Agrocybe praecox*), knolletjesleemhoed (*A. arvalis*), fluweelleemhoed (*A. putaminum*) en soms ook de grasleemhoed (*A. pediades*) of de populierleemhoed (*A. cylindracea*). De meeste van deze soorten groeien in het voorjaar, terwijl de geaderde leemhoed een herfstsoort lijkt te zijn.

3. BESCHRIJVING VAN DE SOORT

De geaderde leemhoed is een vrij forse soort met een breed conische tot bijna vlakke hoed, met een diameter tot 12 cm en in het centrum een zwakke ronde bult (foto 1). Het hoedoppervlak is sterk radiaal gerimpeld tot geaderd. Het is beige tot okergeel van kleur, met wat bruin in het centrum. De hoedrand is lang ingebogen, later recht en wat golvend. De plaatjes zijn smal, staan dicht opeen en zijn smal aangehecht aan de steel. Ze zijn eerst vaalwit, maar later, bij het rijpen van de sporen, worden ze dof tabakbruin. De tot 15 cm lange en 1,5 cm dikke steel heeft een knotsvormig verdikte basis met wit myceliumvilt en wortelachtige strengen. Op ongeveer 2 cm van de top van de steel is er een brede vliezige ring. Bij jonge exemplaren bedekt deze de plaatjes en scheurt los van de hoedrand bij het openen van de hoed. De geur is weinig opvallend en de smaak meelachtig. Microscopische kenmerken zijn de grote sporen met brede kiempore en de grote knots- tot blaasvormige cystiden (steriele cellen) op de plaatjes (figuur 1).



Figuur 1: Geaderde leemhoed: 1. sporen in zij- en vooraanzicht; 2. basidiën met cheilocystiden; 3. pleurocystiden (maatstrep = 10 µm)



Foto 1: Geaderde leemhoed (foto: J. Paulussen)

De geaderde leemhoed kan verward worden met de vroege leemhoed (foto 2), maar deze is meestal iets minder fors en heeft geen geaderde hoed. Opvallend bij deze soort is de zoetig-meelachtige geur en de sterke meelsmaak. Ook microscopisch kan deze soort onderscheiden worden door de kleinere sporen en anders gevormde cystiden.

De populierleemhoed (foto 3) komt uitzonderlijk ook voor op houtsnippers, maar groeit meestal op stronken van populier. Deze soort is te herkennen aan de bleke, dikwijls gebarsten hoed. Ook bij deze soort zijn de sporen kleiner en de cystiden anders van vorm.



Foto 2: Vroege leemhoed (foto: J. Van de Meerssche)

4. BESLUIT

De geaderde leemhoed, die sinds vijf jaar gekend is, blijkt zich snel te verspreiden. Ze is mogelijk in Rotterdam (haven?) vanuit een onbekende oorsprong aan land gegaan. Waarschijnlijk zullen we ze ook op andere locaties en mogelijk andere naburige landen zien opduiken. Uitzien dus naar deze Nederlandse inwijkeling!

5. LITERATUUR

- Nauta M., 2002: Een nieuwe leemhoed op houtsnippers. *Coolia*, 45: 57-61.
- Nauta M., 2003: A new *Agrocybe* on woodchips in Northwestern Europe. *Persoonia*, 18 (2): 271-274.



Foto 3: Populierleemhoed (foto: J. Paulussen)



WILDE PLANTEN van de stad Antwerpen

Erik Molenaar¹ en Nico Wysmantel²

¹ F.O.N., E Coosemansstraat 24, 2600 Berchem

² F.O.N., Vredestraat 9, 2850 Boom

Samenvatting

Dit artikel geeft een weergave van wat er na drie jaar intensief onderzoek (periode 1997 - 1999) aan plantensoorten langsheen de Schelde in de provincie Antwerpen en in de stad Antwerpen is teruggevonden. Deze gegevens zijn in beperkte mate geïnterpreteerd als gevolg van de eerder beschrijvende aard van het onderzoek.

1. INLEIDING

In de periode 1997 - 1999 werd door leden van F.O.N. (Floristisch Onderzoek voor Natuurbehoud) een grondige inventarisatie uitgevoerd van de flora langsheen de Schelde in de provincie Antwerpen en de flora van de Antwerpse binnenstad.

Het Antwerpse stadsonderzoek (1997 - 1998) geeft de flora weer van een typisch urbaan biotoop dat nagenoeg volledig verstedelijkt is, met slechts een weinig "restnatuur" in parken, tuintjes en wegbermen. De ligging van de stad aan de Beneden-Schelde (brakwatergetijdengebied), zorgt echter voor een unieke situatie.

In 1999 werd de volledige rechter Scheldeoever in de provincie Antwerpen bezocht en werden een aantal belangrijke vaststellingen gedaan en nieuwe inzichten verkregen in het voorkomen en de verspreiding van wilde planten in het onderzoeksgebied. Een groot deel van deze Scheldeoever is door de mens beïnvloed, met plaatselijk meer of minder halfnatuurlijke tot "restnatuurlijke" elementen. Van groot belang zijn hierbij de slikken en schorren, die een natuurlijk landschapselement vormen met uitgesproken ecodynamische waarden (eb- en vloedwerking).

De nabijheid van de Schelde met de haven en het stedelijke microklimaat zorgen voor een grote verscheidenheid aan soorten in Antwerpen. In dit artikel trachten we een beeld te schetsen van deze variatie in relatie met de factoren die eigen zijn aan het stedelijk milieu. Het is onmogelijk om hierbij een volledig overzicht te geven, vandaar dat we inzoomen op een aantal opmerkelijke bevindingen en soorten.

Inventariseren is een werk van lange adem. Het vereist het nodige doorzettingsvermogen om zelfs dat wat je graag doet vol te houden als het erom gaat systematisch een gebied in kaart te brengen. Het leek ons wel interessant om u een sfeerbeeld te geven van hoe het er tijdens onze vele maandagavonden aan toe ging en hoe de ideeën voor dit artikel stilaan vorm kregen. Daarom hebben we een soort dagboek uit 1999 bijgehouden van de verschillende hokinventarisaties. Hiervan kan u in dit artikel verschillende fragmenten terugvinden.

Een volledig overzicht van de inventarisatie is te verkrijgen bij het ANKONA-secretariaat of bij de auteurs.

2. HET STEDELIJK MILIEU ALS BIOTOOP

Sedert enkele jaren wordt in Nederland de term "Urbaan district" gebruikt als men spreekt over de typische flora van de verstedelijkte gebieden (Van der Meijden, 1996). Het Urbaan district omvat de stadscentra, grotere havens en industriegebieden, grote spoorwegemplacements en muren die begroeid zijn. Dit district wordt gekenmerkt door grote stenige oppervlakten, met een steppeachtige omgeving en soortgelijk klimaat. Karakteristiek voor de stedelijke omgeving zijn dikwijls gestoorde, stresstolerante gemeenschappen van ruderalen en pioniers, veelal gedomineerd door soorten met een kosmopolitische verspreiding. Steeds meer steden bieden ook onderdak aan muurbewoners.

De flora van de steden wijkt sterk af van die van het buitengebied. Belangrijke redenen hiervoor zijn het stedelijk klimaat en de grote concentratie van allerlei goederentransporten die men hier aantreft.

Het stedelijke microklimaat verschilt met haar omgeving. Enkele opvallende kenmerken zijn de grotere luchtvervuiling, de hogere temperatuur en de grotere hoeveelheden neerslag (zie tabel 1).

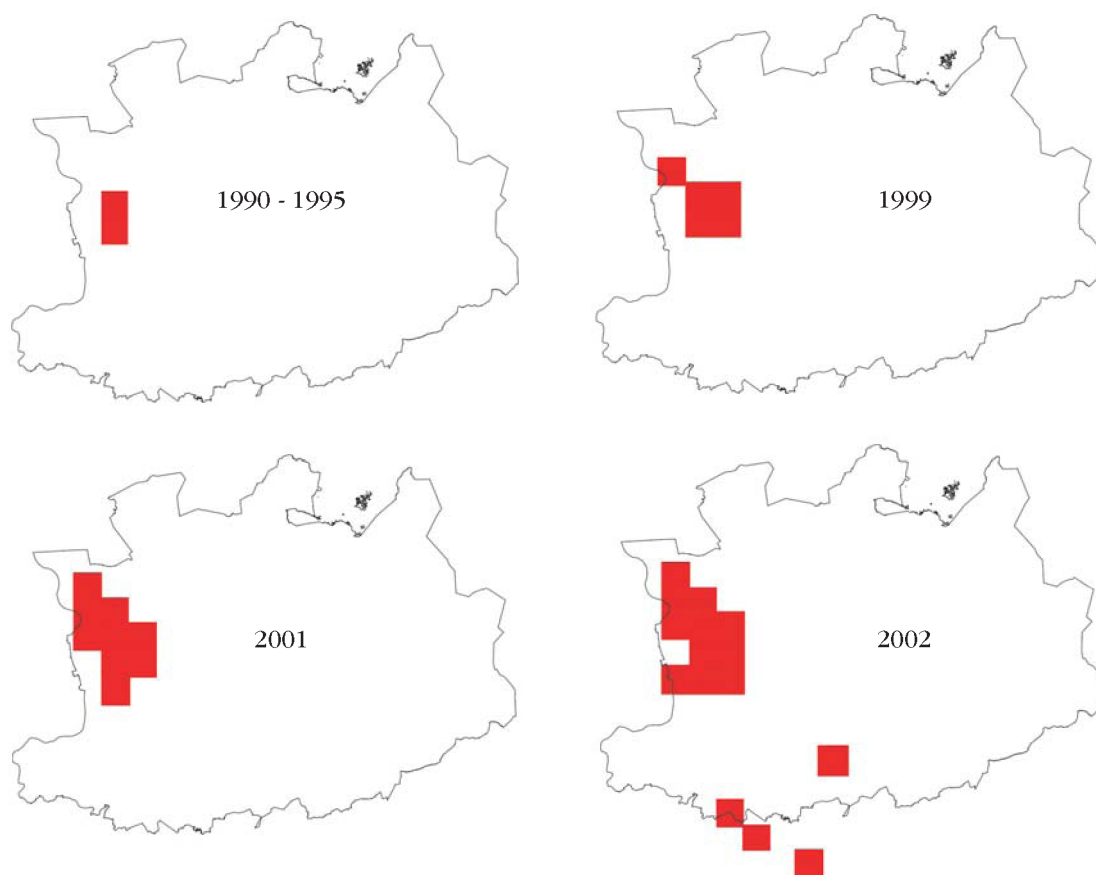
Tabel 1: Enkele milieukekenmerken van de stedelijke omgeving (naar: De Bruyn, 2001)

parameter	karakteristiek	vergelijking stad met omgeving
luchtvervuiling	gasvormige vervuiling	5 - 25 x meer
straling	uren zonneschijn	10 - 15 % minder tot 50 % minder
temperatuur	jaargemiddelde	+ 0,5 - 1,5 °C
relatieve luchtvochtigheid	heldere dagen	30 % lager
neerslag	jaargemiddelde	tot 20 % meer

De stad trekt veel transport aan, wat een belangrijke vector kan zijn in de verspreiding van planten. In Antwerpen speelt de haven hierbij een grote rol. Ook de aangevoerde goederen zelf kunnen drager zijn van diasporen. Het meest klassieke voorbeeld wordt gevormd door graanadventieven: zaden van graanonkruiden die ongewild ingevoerd worden samen met het graan en die kiemen in de omgeving van graanopslagplaatsen, kaaien e.d. Enkele gekende plaatsen in Antwerpen zijn het Albertkanaal te Merksem, het Kattendijkdok, het Amerikadok, het Graandok en het Kanaaldok.

Microklimaat en transport maken het voor veel soorten mogelijk om zich hier te vestigen, terwijl ze met natuurlijke middelen hiertoe nooit de kans zouden krijgen. Het is dus niet ongewoon om te stoten op soorten die eigenlijk thuishoren in Amerika, Azië, Zuid-Afrika enz. Een mooi voorbeeld hiervan is hoge fijnstraal (*Conyza sumatrensis*) (Verloove & Boulet, 2001). Deze plant is oorspronkelijk afkomstig uit Zuid-Amerika, maar is sedert lang aanwezig in Zuid-Europa. In 1990 werd de soort voor het eerst opgemerkt in ons land in de haven van Antwerpen. Momenteel is ze in heel de stad te vinden (figuur 1).

Hoe deze planten ook aangevoerd worden, het blijft steeds de vraag of ze zich vestigen en voor hoelang. Er zijn soorten die voor hun voortbestaan afhankelijk zijn van steeds nieuwe aanvoer van zaden. Als de aanvoer stopt, verdwijnt ook de plant. Dit is de groep van de strikt efemere adventieven. Andere soorten slagen erin om zich blijvend te vestigen, doordat ze zich hier kunnen voortplanten. Sommige hiervan blijven beperkt tot typische stedelijke milieus: braakliggende terreinen e.a., andere weten zich een bescheiden plaatsje te veroveren in natuurlijke systemen. Sommige worden ook lastige concurrenten en een laatste groep wordt invasief, d.w.z. dat ze zich op korte termijn explosief uitbreiden.



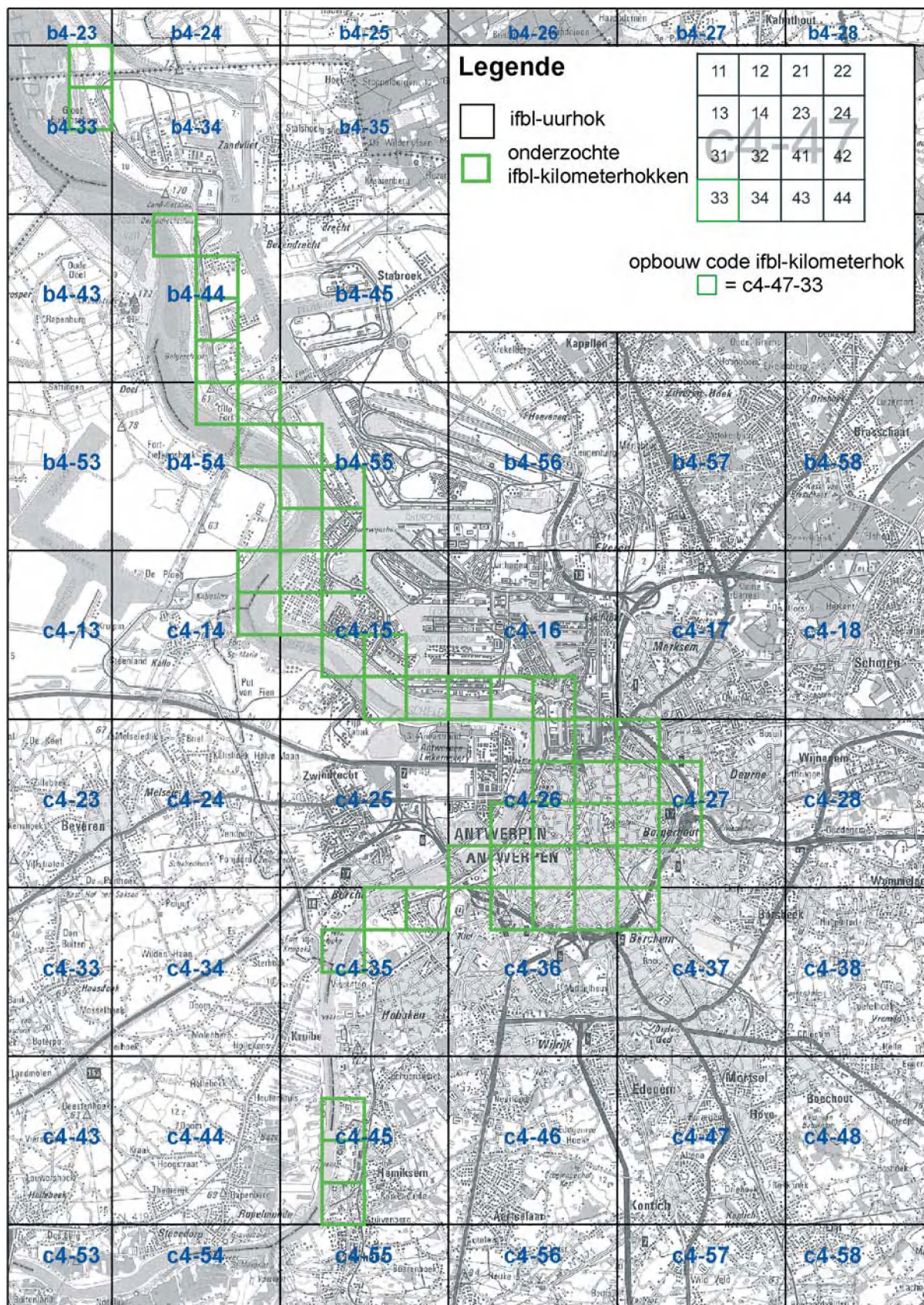
Figuur 1: Verspreiding van hoge fijnstraal in en nabij de provincie Antwerpen (Florabank 2003)

De meeste typische stedelijke soorten behoren niet tot de inheemse flora. Uiteraard is deze inheemse flora wel aanwezig en varens zijn er een gekende vertegenwoordiger van. De sporen, waarmee ze zich voortplanten, zijn zeer licht en kunnen gemakkelijk verre afstanden overbruggen via de wind. We mogen dus redelijkerwijs aannemen dat deze soorten echt inheems zijn.

In het stedelijk gebied liggen ook grote natuurlijke entiteiten, zoals natuurgebieden, oude kasteelparken en het zeer grote bermencomplex van de Kleine Ring. Naast de watergebonden Scheldebiotopen zijn er enkele grote vijvers en tal van oude dokken waar eveneens tal van bijzondere inheemse soorten worden gevonden.

De stad kan dus tegelijkertijd dienen als refugium voor soorten, die het in het buitengebied moeilijk hebben, en als bron van nieuw aangevoerde soorten, die soms een gevaar inhouden voor de inheemse flora (zie ook Denters e.a., 1994).

Met betrekking tot sommige typische stadssorten is enige voorzichtigheid geboden m.b.t. de interpretatie van hun verspreiding. Zo kunnen bij de vermelde graantransporten soorten meekomen die bij ons zeer zeldzaam zijn of verdwenen als graanonkruid, zoals naaldenkervel (*Scandix pecten-veneris*). Deze soort staat op de Rode Lijst aangeduid als "met uitsterven bedreigd". Deze status mag niet leiden tot verkeerde interpretaties. Dat deze soort toevallig aangevoerd is, is immers een heel andere toestand dan wanneer ze ergens terug opduikt in een landbouwgebied (zie ook 4.1.3).



Figuur 2: Overzicht van het onderzoeksgebied met aanduiding van de geïnventariseerde IFBL -kilometerhokken

3. WERKWIJZE

Het onderzoeksgebied strekt zich uit langsheen de rechteroever van de Schelde, vanaf de monding van de Rupel tot aan de grens met Nederland. Het onderzoek werd opgesplitst in 2 delen: enerzijds werd het meer natuurlijke biotoop van de Scheldeoevers geïnventariseerd, anderzijds werden ook het dijklichaam met de binnenstad van Antwerpen (urbane element) bekeken.

Voor het veldonderzoek werd gebruik gemaakt van de NGI-topografische kaarten op schaal 1/25 000 (kaartbladen 7 en 15), met hierop aangeduid de kilometerhokken volgens het voor botanisch onderzoek gebruikelijke IFBL-raster (voor meer info hierover, zie ook De Beer, 2002). Elk kaartblad op 1/25 000 omvat zo 160 kilometerhokken.

Binnen het onderzoeksgebied werden in de periode 1997 - 1999 alle hokken langs de Schelde geïnventariseerd, vanaf Schelle (aan de monding van de Rupel in de Schelde) tot aan het Groot Buitenschoor (Zandvliet), op enkele ontoegankelijke plaatsen na, namelijk de scheepswerf en Metallurgie Hoboken en de nieuwe containerterminal in het Groot Buitenschoor. De Antwerpse binnenstad (intra muros) werd, met uitzondering van het Zuid, volledig onderzocht.

In totaal werden 53 kilometerhokken geïnventariseerd (figuur 2). De waarnemingen werden genoteerd op de streeplijsten van Flo.Wer en het Instituut voor Natuurbehoud (model 1995).

4. RESULTATEN

4.1 Soorten

4.1.1 Algemeen

Tijdens dit driejarig onderzoek werden in totaal 788 soorten geïnventariseerd. Uit elke socio-ecologische groep (tabel 2) zijn er soorten vertegenwoordigd, behalve uit groepen 4b, 6d en 7d.

Bij een gelijkaardig onderzoek in Amsterdam (Denters e.a., 1994) werden 800 soorten gevonden, wat duidt op een zeer soortenrijke omgeving.

4.1.2 Toetsing aan de Rode Lijst

In het kader van een wetenschappelijke evaluatie van de toestand van de natuur in Vlaanderen, werd in 1994 een statistiek opgemaakt van de Vlaamse flora (Cosyns e.a., 1994). Daaruit resulteerden een eerste (voorlopige) Standaardlijst en een Rode Lijst van de Vlaamse flora (Cosyns e.a., 1994). In het kader van het VLINA-project "Register Flora Vlaanderen" (Biesbroeck e.a., 2001) werd een nieuwe Rode Lijst opgemaakt volgens de IUCN-normen.

In de Rode Lijst worden volgende categorieën onderscheiden:

- (Ext) Extinct in Flanders (uitgestorven in Vlaanderen)
- (Cr E) Critically endangered (met uitsterven bedreigd)
- (E) Endangered (bedreigd)
- (V) Vulnerable (kwetsbaar)
- (R) Rare of susceptible ((RRR) zeer zeldzaam, (RR) zeldzaam of (R) vrij zeldzaam)

Tabel 2: Overzicht van de socio-ecologische groepen volgens Stieperaere & Franssen (1982)

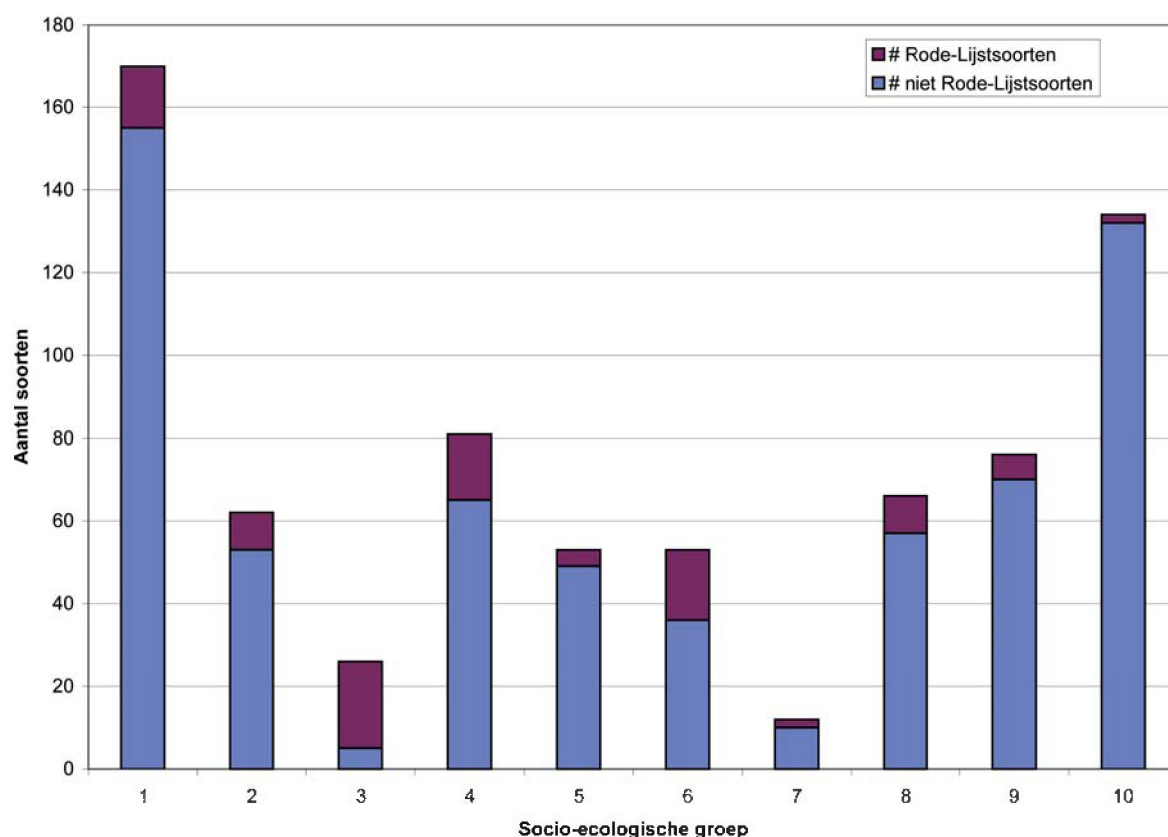
1 Pioniers van sterk antropogeen gestoorde plaatsen: akkers, wegranden en droge ruigten
1a Akkers op voedselrijke kalkhoudende maar niet kalkrijke grond
1b Akkers op kalkrijke grond
1c Akkers op relatief voedselarme, kalkarme grond
1d Regelmatig betreden plaatsen op voedselrijke grond (tredplanten)
1e Ruigten op betreden, voedselrijke, niet humeuze, kalkhoudende maar niet kalkrijke, droge grond
1f Ruigten op weinig betreden, kalkrijke, niet humeuze, droge grond
1g Ruigten op weinig betreden, voedselrijke, humeuze, matig droge grond
2 Pioniers van meer natuurlijke gestoorde plaatsen, op open, vochtige tot natte, humusarme grond
2a Relatief voedselrijke plaatsen met wisselende waterstand of anderszins sterk fluctuerende milieu-omstandigheden
2b Open, voedsel- (speciaal stikstof-) rijke, natte grond
2c Open, matig voedselrijke tot voedselarme, vochtige grond
3 Planten van sterk tot matig zoute milieus: zeeduinen, zoute wateren, schorren en contactsituaties tussen zout en zoet milieu
3a Stranden, zeeduinen en zandige vloedmerken
3b Zoute tot sterk brakke wateren, slikken en lage schorren
3c Hoge schorren en contactsituaties tussen zout en zoet milieu
4 Planten van zoete tot zwak brakke waters en oevers
4a Zoete tot matig brakke, (matig) voedselrijke wateren (overwegend obligate waterplanten)
4b Zoete, voedselarme wateren en de periodiek droogvallende oevers daarvan
4c Verlandingsvegetaties in zoete, matig voedselrijke, stagnerende of lichtstromende, ondiepe tot diepe wateren; dikwijls veenvormend
4d Verlandingsvegetaties in zoete, voedselrijke, stromende of periodiek droogvallende wateren; niet veenvormend
4e Aanspoelingsgordels, natte ruigten en rivierbegeleidende wilgenstruwelen van voedselrijk milieu
5 Planten van (licht) bemeste graslanden op matig voedselrijke tot voedselrijke, vochtige tot natte grond
5a Matig bemeste graslanden op (matig) vochtige grond
5b Matig bemeste graslanden op natte grond
6 Planten van (zeer) droge graslanden, muren en rotsen
6a Muren en rotsen
6b Graslanden op droge, voedselarme tot matig voedselrijke, niet tot matig kalkhoudende, neutrale tot zwak basische grond
6c Graslanden op droge, voedselarme, kalkrijke of zinkhoudende, neutrale tot basische grond
6d Graslanden op zeer droge, voedselarme, kalkrijke grond, xerotherm
6e Graslanden op droge, voedselarme, kalkarme, zure grond
7 Planten van heiden, venen, schraallanden en kalkmoerassen
7a Matig voedselarme, kalkarme, zure laagveenmoerassen
7b Voedselarme, kalkrijke, basische laagveenmoerassen
7c Onbemeste graslanden op vochtige tot natte voedselarme, zwak zure grond
7d Hoogvenen, natte heiden en onbemeste graslanden op natte zeer voedselarme, zure, humeuze grond
7e Droge heiden op zeer voedselarme grond
7f Onbemeste, heischrale graslanden op matig vochtige tot droge, voedselarme, zure, humeuze grond
8 Planten van kaalslagen, zomen en struwelen
8a Kaalslagen op matig vochtige tot droge, matig voedselrijke tot voedselrijke grond
8b Jonge aanplanten en zomen op voedsel- (vooral stikstof-) rijke, neutrale, humeuze matig vochtige grond
8c Zomen op kalkhoudende, lemige, matig vochtige tot vochtige grond
8d Struwelen op matig vochtige tot droge, voedselarme tot matig voedselrijke grond
9 Bosplanten
9a Bossen op relatief voedselrijke, vochtige tot natte grond en van brongebieden
9b Bossen op voedselarme tot matig voedselrijke, neutrale tot kalkhoudende grond
9c Alluviale bossen, op min of meer hydromorfe grond
9d Bossen op gerijpte, zwak zure tot kalkrijke, relatief droge grond
9e Bossen op matig voedselarme, droge, zure grond
9f Bossen op gerijpte, matig voedselrijke tot voedselrijke, matig vochtige tot droge grond, samen voorkomend met 9b tot 9d
9g Bossen op jonge, weinig stabiele, matig vochtige puinbodems (ravijnbossen)

Wanneer we deze lijst toetsen aan onze inventaris, dan kunnen we een beeld vormen van het belang van het onderzoeksgebied voor zeldzame en/of sterk bedreigde planten. Daarnaast kunnen we die soorten ook in relatie brengen met biotopen die binnen het gebied bezocht werden (en waarin zij gevonden werden) en zo een eerste waarde-oordeel over deze biotopen uitspreken. Rode-Lijstsoorten kunnen bijgevolg fungeren als graadmeter voor het milieu en zijn dan ook van bijzonder belang in het moderne natuurbehoud.

In totaal werden tijdens het onderzoek 105 Rode-Lijstsoorten opgetekend, behorende tot de 5 categorieën. Tabel 3 geeft een overzicht van deze soorten met hun categorie. Figuur 3 stelt het aantal Rode-Lijstsoorten voor per socio-ecologische groep t.o.v. het totaal aantal soorten per socio-ecologische groep.

Tabel 3: Overzicht van de Rode-Lijstsoorten uit het onderzoek

categorie Ext
gipskruid (<i>Gypsophila muralis</i>)
categorie Cr E
stekende bies (<i>Scirpus pungens</i>)
categorie E
bolderik (<i>Agrostemma githago</i>), selderij (<i>Apium graveolens</i>), absintalsem (<i>Artemisia absinthium</i>), gelobde melde (<i>Atriplex laciniata</i>), akkerdravik (<i>Bromus arvensis</i>), riempjes (<i>Corrigiola litoralis</i>), bleek kweldergras (<i>Puccinellia capillaris</i>), draadklaver (<i>Trifolium micranthum</i>)
categorie V
gevekte orchis (<i>Dactylorhiza maculata</i>), scherpe fijnstraal (<i>Erigeron acer</i>), kikkerbeet (<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>), kattedoorn (<i>Ononis campestris</i>), grote ratelaar (<i>Rhinanthus angustifolius</i>), mattenbies (<i>Scirpus lacustris</i>), grote watereppe (<i>Sium latifolium</i>)
categorie R
In totaal werden 88 soorten gevonden die tot deze groep behoren, 33 soorten in de categorie RRR (zeer zeldzaam), 28 in de categorie RR (zeldzaam) en 27 soorten in de categorie R (vrij zeldzaam).



Figuur 3: Aantal Rode-Lijstsoorten per socio-ecologische groep t.o.v. het totaal aantal soorten per socio-ecologische groep

Het grote aantal Rode-Lijstsoorten in groep 3 (zoutminnende planten) valt onmiddellijk op; er zijn zelfs meer Rode-Lijstsoorten dan niet-bedreigde soorten gevonden. Hoge aantallen worden verder gevonden in groep 6 (waaronder soorten van droge graslanden en rotsen) en in mindere mate in groep 4 (oever- en waterplanten). Groep 10 is geen ecologische groep, maar hierin zijn alle soorten opgenomen die niet in één van de 9 ecologische groepen thuishoren. In deze laatste groep vinden we veel adventieve soorten, waarvoor de criteria voor opname in de Rode Lijst niet van toepassing zijn.

In Amsterdam kwamen er op de 800 soorten 70 Rode-Lijstsoorten voor, naast diverse andere door de wet beschermde soorten (Denters e.a., 1994). Het Urbain district blijkt dus niet alleen verrassend soortenrijk, maar er maken ook veel kritische en zeldzame soorten deel van uit!

4.1.3 Relatief belang van Rode-Lijstsoorten in het stedelijk milieu

De Rode-Lijstsoorten die tijdens dit onderzoek aangetroffen werden, zijn in drie categorieën in te delen:

Soorten die omwille van achteruitgang in hun natuurlijk milieu op de Rode Lijst opgenomen zijn, maar adventief in het stedelijk milieu opduiken

Typische voorbeelden zijn graanonkruiden als bolderik, akkerdravik, stinkende kamille (*Anthemis cotula*) ... die in onze streken verdwenen zijn o.m. door het gebruik van herbiciden, maar bv. in de landen aan de Middellandse Zee nog frequent als akkeronkruid voorkomen. Deze onkruiden worden vaak ongewild aangevoerd met graangewassen uit die landen en worden gevonden in de haven waar graanoverslag plaatsvindt, langs verkeerswegen enz. De vondst van deze soorten in het stedelijk milieu heeft dan natuurlijk niet hetzelfde belang als wanneer we deze soorten in een graanakker zouden vinden.

Maritieme soorten

Antwerpen bevindt zich in het zogenaamde "Maritiem district" en een aantal soorten, zoals wilde selderij, zomerbitterling (*Blackstonia perfoliata*), smalle rolklaver (*Lotus corniculatus* subsp. *tenuis*) ..., komen uitsluitend voor in enigszins zilte milieus. Doordat de oppervlakte van het Maritiem district in Vlaanderen zeer klein is t.o.v. de andere districten, hebben zoutplanten veel meer kans om op de Rode Lijst terecht te komen. Deze soorten zijn, regionaal gezien, dus wel zeer belangrijk voor het natuurbehoud.

Soorten die in hun oorspronkelijke milieu zeer zeldzaam zijn, waarvan het oorspronkelijke milieu zeer zeldzaam is of geworden is, en die in het stedelijk milieu een "surrogaat" vinden

Mooie voorbeelden zijn planten van stenige, droogvallende oevers (dit milieu is in Vlaanderen amper aanwezig), die zich eveneens thuisvoelen op vochtige spoorwegterreinen (behaard breukkruid (*Herniaria glabra*), riempjes (*Corrigiola litoralis*) ...), gebergtesoorten die van nature op rotsen voorkomen en het in de stad stellen met oude muren (muursla (*Mycelis muralis*) en varens als zwartsteel (*Asplenium adiantum-nigrum*), blaasvaren (*Cystopteris fragilis*) of ook nog soorten van kalk- en duingrasland die zich perfect thuisvoelen op de opgespoten terreinen van het havengebied (zeegroene zegge (*Carex flacca*), bijenorchis (*Ophrys apifera*) ...). Voor deze soorten vormt het stedelijk milieu vaak nog het laatste refugium.

4.2 Het stedelijk milieu

4.2.1 Stedelijke elementen (boomspiegels, trottoirs, straatvoegen, braakliggende percelen)

De akkerkruiden, de ruderalen, de opportunisten treffen we meestal aan in boomspiegels en tegen gevels. In Oud-Borgerhout werden op een geleide wandeling 42 soorten in 3 boomspiegels genoteerd. Op het Zuid, aan de Lambermontplaats, stond in 2000 een grote populatie muurganzenvoet (*Chenopodium murale*). Helaas is Antwerpen ook hierin een bijzondere dwarsligger. De boomspiegels worden dikwijls afgedekt met doeken, of omwille van de veiligheid doodgespoten.



Veel straten met 'kinderkopjes' hebben we niet meer over. Toch is dit een speciaal refugium voor soorten als behaard breukkruid en liggende ganzenvoet (*Chenopodium pumilio*), die we massaal aantreffen op het Nieuw-Zuid en Petroleum-Zuid. Braakliggende percelen zijn waardevolle uitwijkplaatsen voor allerlei urbicolen. Na een poos treedt er verbossing op met soorten als boswilg (*Salix caprea*), schietwilg (*Salix alba*), hemelboom (*Ailanthus altissima*) en goudenregen (*Laburnum anagyroides*). Soms, als er een oude tuin in de afbraak is gespaard, vinden we bleeksporig bosviooltje (*Viola riviniana*), geel nagelkruid (*Geum urbanum*) en speenkruid (*Ranunculus ficaria*). Veelal worden er parkings van gemaakt. Op zo'n plekken worden weleens karmozijnbessen (*Phytolacca* sp.), welriekende ganzenvoet (*Chenopodium ambrosioides*) en rood herderstasje (*Capsella rubella*) aangetroffen.

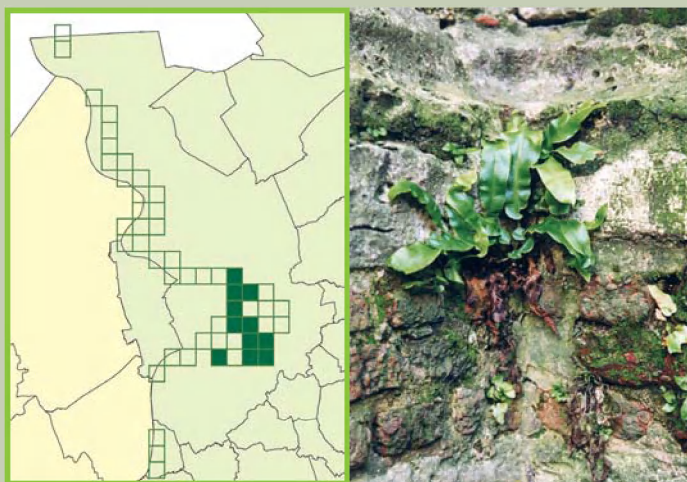
4.2.2 Muren (binnenmuren, kaaimuren, dokmuren, keldergaten)

Veel oude waardevolle muren zijn er in Antwerpen niet meer over. De restauratiegolf heeft de laatste 50 jaar bijna niets meer heel gelaten. Toch zijn vooral het Vleeshuis, het Steen en de kaaimuren van de oude binnenhaven zeer boeiende stukken natuur in de stad. Het Vleeshuis herbergt tal van varensorten: zowel tongvaren, muurvaren (*Asplenium ruta-muraria*), steenbreekvaren (*Asplenium trichomanes*), als eikvaren (*Polypodium vulgare*), mannetjesvaren (*Dryopteris filix-mas*), wijfjesvaren (*Athyrium filix-femina*) en smalle stekelvaren (*Dryopteris carthusiana*). De prothallia van de varens, die zich schuilen in dichte populaties van muursnavelmos (*Rhynchostegium murale*), zijn hier goed te zien. De grote populatie tongvaren (meer dan 40 stuks), is met vergif behandeld en grotendeels afgestorven. Ook keldergaten zijn een rijk biotoop voor tal van varens, maar ook vijg (*Ficus carica*), watermeloen (*Citrullus lanatus*), muursla en druif (*Vitis vinifera*) worden wel eens in keldergaten gezien. In de Covelierstraat in Oud-Berchem bevond zich een populatie met werkelijk honderden tongvaren in een reeks keldergaten. De uitbouw van een ondergrondse parking en afdekking met metaalplaten heeft ze allemaal gedood. Praten met de eigenaar heeft niets uitgehaald.

TONGVAREN

Een van de mooiste en grootste der streepvarens is de tongvaren. Met zijn lange lijnvormige bladeren en de donkere lijnen met sporendoosjes aan de onderkant is zij met niets te verwarren. Tongvaren is van nature een soort van bossen op jonge, weinig stabiele, matig vochtige puinbodems, die in steden vrij regelmatig terug te vinden is op (vochtige) muren en in keldergaten.

Het is een zeldzame soort, hoewel zij in het binnenstedelijk onderzoeksgebied van Antwerpen vrijwel overal is opgemerkt. In Borgerhout zijn ook talrijk terrestrisch groeiende planten gevonden, zoals de soort van nature voorkomt in Vlaanderen. In kalkrijke duinen tref je ze onder bosjes zelfs op dood hout aan ■



Tongvaren (foto: E. Molenaar)

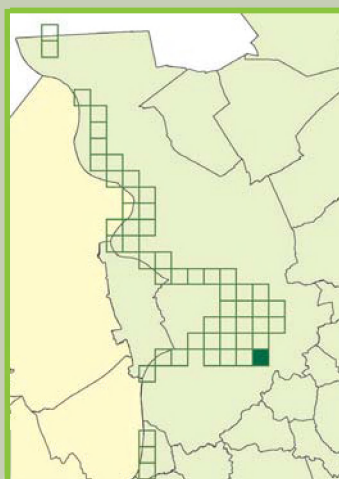
4.2.3 Parken

Bij de expansie van de stad zijn enkele oude kasteelparken bewaard gebleven. Hierin heeft zich een bosvegetatie gehandhaafd, dikwijls sterk gestoord door exoten, maar veelal nog herkenbaar door de voorjaarsflora die daar aanwezig is. In de binnenstad troffen we vooral in een afgesloten perceel van het Hof van Leysen, aan de Markgravelei, een rijke bosflora aan, met o.a. bosanemoon (*Anemone nemorosa*), daslook (*Allium ursinum*), gewone vogelmelk (*Ornithogalum umbellatum*), wijfjesvaren, ijle zegge (*Carex remota*) en lelietje 'van dalen' (*Convallaria majalis*). Park D'Hertoghe aan de Desguinlei is geheel ingesloten door torenflats, maar herbergt een aantal merkwaardige stinzenplanten, waaronder een witbloeiend breed klokje (*Campanula latifolia*). In het Boelaerpark werden enkele populaties bostulp (*Tulipa sylvestris*) aangetroffen, een soort die sinds 1939 niet meer was waargenomen. Dit park wordt eveneens op een zeer plantsoenmatige wijze beheerd, zonder achting voor de bijzondere soorten. Het natuurwandelpark Wolvenberg is een natuurgebied dat beheerd wordt door Natuurpunt vzw en vormt hierop een uitzondering. Hierin zijn o.a. bijzondere watervegetaties en graslandjes met bijenorchis te zien. Het is een voorbeeld van hoe in een park wandelrecreatie en natuurbehoud kunnen samengaan, wat echter weinig navolging krijgt van overheidswege.

BIJENORCHIS

70

Deze orchidee is sinds enkele jaren ook in de binnenstad verschenen, met name in het natuurgebied Wolvenberg aan het Berchem Station (hok C4.37.11). De rozetten overwinteren en zijn kwetsbaar voor betreding. In regel is de plant zelfbestuivend, hoewel bijendarren de bloemen bezoeken en soms voor variabiliteit zorgen. De kalkrijke kleiige bodem is uiterst geschikt voor deze zeer zeldzame planten, die zowel in graslanden als onder schiet- en grauwe wilg tot bloei kunnen komen. Bij een goed van beheer van de Kleine Ring is een overstap van het natuurgebied naar de wegbermen daar te verwachten ■



Bijenorchis (foto: W. van Landuyt)

4.2.4 Perken, plantsoenen, binnentuinen

Hieraan werd eveneens bijzonder veel aandacht besteed, omdat ook hierin meer natuurlijke soorten kunnen worden gevonden. Vanuit de lucht ziet de stad er nog vrij groen uit, en hiermee wordt van overheidswege wel eens mee geschermd. Toch is de natuurwaarde van dit binnengroen beperkt tot wat oude paardekastanjes (*Aesculus* sp.), platanen (*Platanus* sp.), esdoorns (*Acer* sp.) en andere niet inheemse elementen. Uitzonderlijk werden natuurlijke vegetaties aangetroffen in o.a. het Begijnhof in de Rodestraat, een fragment van een kasteeltuin in de Kardinaal Mercierlei, een kloostertuin met perzikboomgaard in de Lange Kongostraat, en enkele binnentuinen van grote kerken zoals St.-Paulus.

4.2.5 Begraafplaatsen

In 2000 werd als thema voor het stadsonderzoek een botanische inventaris gemaakt van 46 begraafplaatsen in de Antwerpse regio. Twee begraafplaatsen lagen in het thans besproken onderzoeksgebied, te weten Middelheim (Terschriekenhof) en Fredegandus (Hof ter Lo). Onze begraafplaatsen zijn een waardevol refugium gebleken voor de soorten van schrale graslanden. Struikhei (*Calluna vulgaris*), zandblauwtje (*Jasione montana*) of muizenoor (*Hieracium pilosella*) zijn vaste waarden in de gazons en langs de padjes. In het verleden begon de heide immers vlak buiten de oude omwalling. Het Fredeganduskerkhof ligt echter in kleiige grond. Het is trouwens stilaan omgezet in gazon, wat in tegenspraak is met de aanvankelijke beschermingsdoelstellingen.

4.2.6 Bermen en dijken (Kleine Ring, zeedijken)

Ondanks het slechte beheer van de laatste 30 jaar hebben zich een aantal belangrijke soorten weten te handhaven op de honderden hectaren grasland van de bermen van de Kleine Ring. Deze doorsnijdt het landschap zodat typische bodems dagzomen. Kalkminnende flora met o.a. wilde hokjespeul (*Astragalus glycyphyllos*) en blauw walstro (*Sherardia arvensis*), wisselt af met planten van droge zure graslanden als klein vogelpootje (*Ornithopus perpusillus*), zandblauwtje, eekhoorngras (*Vulpia bromoides*), zilverhaver (*Aira caryophyllea*) en vroege haver (*A. praecox*). Vooral de oprit aan de Dikke Mee stond bekend voor zijn prachtige heischrale soorten, met fraai haarmos (*Polytrichum formosum*) en ruig haarmos (*P. piliferum*) en terrestrische korstmossen. Hier werd herhaaldelijk gepoogd 'meer gras' te doen groeien, tot ten slotte bij de heraanleg een dikke laag zwarte aarde de lemige zandbodem bedekte en alles werd gebanaliseerd.

De zeedijken worden beheerd volgens een overeenkomst en via begrazing. De resultaten waren zo beneden alle peil dat hier geen woorden aan vuil gemaakt moeten worden. Alles was omgewoeld of ingezaaid en vertrapeld door duizenden hoeven. Ook de bermen van de Havenweg waren besproeid met herbiciden, zodat er enkel dwerggroei van enkele ruderalen te zien was. Zelfs de middenbermen waren ros en dor gespoten en boden een weinig appetijtelijke aanblik.

4.2.7 Stationsemplacementen, spoorlijnen

Deze verbindingswegen voor plant en dier maken een belangrijk deel uit van de Antwerpse natuurwaarden. Op de grote emplacementen op het Zuid bevinden zich bijvoorbeeld vindplaatsen van riempjes, eironde leeuwenbek (*Kickxia spuria*) en spiesleeuwenbek (*K. elatine*), maar ook van bont kroonkruid (*Securigera varia*) en brede lathyrus (*Lathyrus latifolius*). Deze terreinen zouden in een stadsboscomplex kunnen behouden blijven, maar zijn gedoemd te verdwijnen ten voordele van de ontwikkeling van een nieuwe wijk: het Nieuw-Zuid. De spoorweg tussen Berchem station en de Konijnenwei is in beheer als natuurgebied. Ze verbindt twee grote groene complexen langs de Ring: Wolvenberg en Konijnenwei. Op de bermen vinden we o.a. grote hoeveelheden veldkruidkers (*Lepidium campestre*) en schraallandelementen als vroege haver, gewoon reukgras (*Antboxanthum odoratum*) en klein vogelpootje, maar ook soorten als sikkeldaver (*Medicago falcata*), rozetsteekers (*Cardaminopsis arenosa*), kruipend stalkruid (*Ononis repens*), hokjespeul, ruw vergeet-mijn-nietje (*Myosotis ramosissima*), asperge (*Asparagus officinalis*) en heggenrank (*Bryonia dioica*).

4.2.8 Opgespoten terreinen

Deze terreinen bevinden zich vooral in het noordelijke deel van het onderzoeksgebied. Hierbij werden kalkrijke zanden uit de Schelde gebruikt om de polders op te hogen. Hierop vestigden zich allerlei pioniers en kruiden die typisch zijn voor de kuststreek: zandzegge (*Carex arenaria*), muurpeper (*Sedum acre*), strandkweek (*Elymus athericus*), zanddodengras (*Pbleum arenarium*), stalkruid, scherpe fijnstraal (*Erigeron acer*), kandelaartje (*Saxifraga tridactylites*), echt bitterkruid (*Picris hieracioides*) en plat beemdgras (*Poa compressa*). Stekend loogkruid (*Salsola kali* subsp. *kali*), zacht loogkruid (*Salsola kali* subsp. *ruthenica*) en smal vlieszaad (*Cortispermum leptopterum*) worden soms overvloedig gevonden tussen de Schelde en de Havenweg.

4.2.9 Adventieven en neofyten in de stad

Door het uitgebreide auto- en waterwegennetwerk kunnen via vervoersmiddelen onkruiden uit de meest ondenkbare streken hier tot ontwikkeling komen. Sommige zijn vaste waarden geworden, zoals ruige rupsklaver (*Medicago polymorpha*), zegekruid (*Nicandra physalodes*), straatliefdegras (*Eragrostis pilosa*), plat handjesgras (*Eleusine indica*), studentenkruid (*Bassia scoparia*) of absintalsem.

Na een inburgering in de beschutte omgeving van de stad kunnen deze soorten wellicht uitbreiden en hun reis over het Europese continent beginnen.

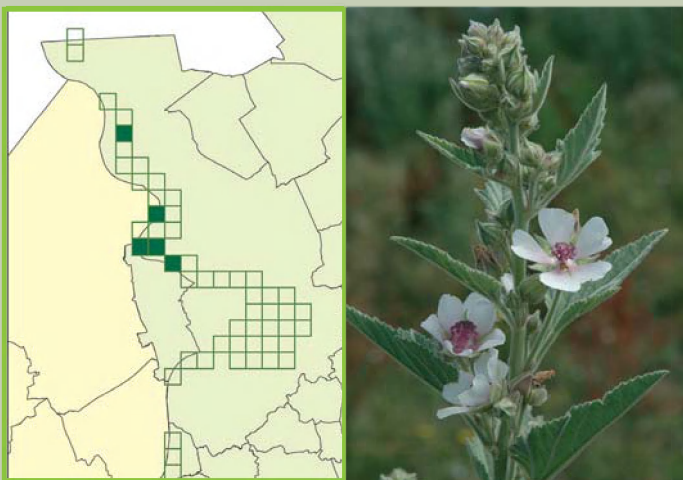
4.3 De Scheldeoevers

De dijken en kaaimuren langs de Schelde zijn niet uitsluitend met echte rotsbewoners begroeid. Een dikke laag zeeklei wordt immers voortdurend afgezet in voegen en op dijkballast. Hierop vinden wij zowel zoutminnende flora als echte moerasplanten, rietkragen en grote plekken met heen en ruwe bies (*Scirpus tabernaemontani*). Bovenaan, waar geen of nauwelijks contact met Scheldewater plaatsgrijpt, zijn de echte rotsbewoners in staat een populatie op te bouwen. Het is een fantastische ervaring om met een geleide wandeling het Flandriaponton aan het Steen te bezoeken. Beschut voor golfslag door het drijvende vlot, hebben zich tientallen soorten uit zeer uiteenlopende biotopen gevestigd. De grootste populatie klein glaskruid (*Parietaria judaica*) uit de stad is hier te zien.

Er is een prachtige zonatie van zuid naar noord in de oevervegetatie te zien. De rietkraag is een constant gegeven, zo zilt is de Schelde nu ook weer niet, maar de zouttolerante soorten erin nemen toe in aantal en verscheidenheid naarmate ze dichterbij de monding staan. Bijna al deze soorten staan op de Rode Lijst. De mooiste vondsten waren zeker heemst (*Althaea officinalis*) en moerasmelkdistel (*Sonchus palustris*), waarvan eigenlijk niemand wist dat ze nog zo talrijk langs de Schelde voorkwamen.

ECHTE HEEMST

Echte heemst is in Vlaanderen een typische kustbewoner, die zeldzaam langs de grote rivieren kan worden aangetroffen. De grote roze bloemen staan in kluitjes en doen denken aan kaasjeskruiden, maar de bijkelk is opgebouwd uit 6 tot 9 blaadjes (i.p.v. 2 tot 3 bladig bij kaasjeskruid). De manshoge fluwelen stengel ontspruit uit een flinke rozet. De wortelstokken dringen tussen die van het riet door en zorgen voor een krachtige groei. Deze zeer zeldzame soort werd in het onderzoeksgebied in 5 kilometerhokken aangetroffen langs de Schelde, op de hoogste vloedmerkgordel ■



Echte heemst (foto: W. van Landuyt)

Maandag 17/05/99 Antwerpen: Scheldekolk BP-Chemicals (C4.15.13)

"Opnieuw verkenden we een breed slik, een echte rietkraag en een dijk die in duinachtige structuren uitloopt naar de havenweg. Veelkleurig vergeet-mij-nietje, stijve windbalm en middelste ganzerik waren de nieuwigheden in het lopend onderzoek op de zandige dijkkrug en in de wegberm. Op de schorbiotopen voegden zeevetmuur en smalle rolklaver zich bij het rijtje van selderij en been. Eindelijk kregen we een duidelijke zeevetmuur te zien, die we dan ook prompt opstuurden naar de Nationale Plantentuin voor bevestiging. Zeven maanden later, zowat tijdens het schrijven van dit verslag, ontvingen wij een positief antwoord. Helaas hebben wij niet echt meer naar dit zeldzaam vetmuurtje uitgekeken, misschien waren we te snel gedesillusioneerd. In de natte ruigten langs de Schelde troffen we niet minder dan 20 soorten aan, waaronder meerdere aandachtsoorten zoals echte heemst met een 100-tal planten, moerasmelkdistel met 8 exemplaren, en voor het eerst ook moeraszegge, waterzuring, oeverzegge, valeriaan, moeraspirea, blauw glidkruid en gele lis. Sommige van deze soorten stonden evenwel ook aan de kaaien in de oude stad ... of wellicht op het BP-terrein dat ontoegankelijk was. In de graslanden troffen we o.a. viltig kruiskruid, massa's margriet en glad walstro aan, naast zanddoddengras, muurpeper, veldereprijs, smalle wikke en echt bitterkruid."

4.3.1 Zoutflora langs de Scheldeoevers

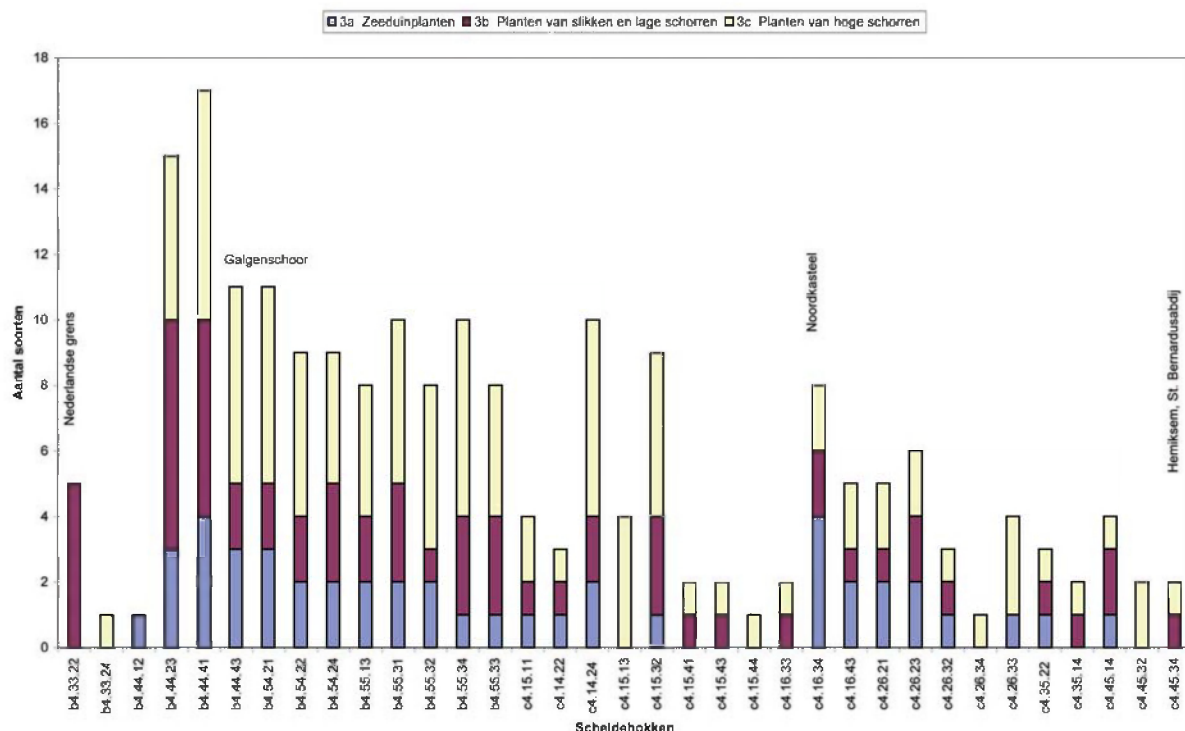
In het Schelde-estuarium is er een zout-zoet gradiënt landinwaarts, die weerspiegeld wordt in de plantengroei langsheen de Schelde. De invloed van het zoute water dringt stroomopwaarts door tot aan Kruibeke waar de zoetwatergetijdenzone begint. Het geïnventariseerde gebied langsheen de Schelde behoort dus grotendeels tot de brakwaterzone.

Als gevolg hiervan worden een 27-tal aan zout gebonden planten teruggevonden langsheen de rechter Scheldeoever (figuur 4). De meeste soorten horen thuis in de volgende socio-ecologische groepen (Stieperaere en Franssen, 1982):

- 3a - de stranden, zeeduinen, en zandige vloedmerken;
- 3b - zoute tot sterk brakke wateren, slikken en lage schorren;
- 3c - hoge schorren en contactsituaties tussen zout en zoet milieu.

De brakwatersoorten zeewegbree (*Plantago maritima*) en echte heemst werden niet ondergebracht in deze groepen.

De aan zout gebonden soorten worden vooral teruggevonden in de meer noordelijke Scheldekolken, waar de meest geschikte leefplaatsen gevonden worden en waar de invloed van het zout groter is. In deze kolken liggen o.a. het Groot Buitenschoor en het Galgenschoor en meer stroomopwaarts tot aan het Noordkasteel enkele kleinere slikken en/of schorren. Ook in de rietkraag worden zoutplanten geregistreerd. Toch kunnen sommige soorten zich nog handhaven in de meer verstedelijkte omgeving op o.a. sluismuren (aan de Boudewijnslus), kaaimuren ...



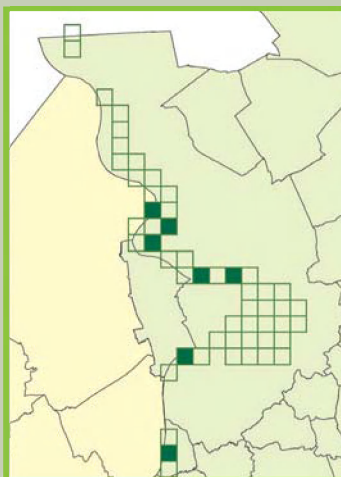
Figuur 4: Verdeling van de zoutplanten per socio-ecologische groep

De meeste soorten van de slikken en lage schorren zijn voor hun overleving afhankelijk van zout. Soorten gebonden aan dit milieu worden in een marien milieu tweemaal per etmaal overspoeld door zeewater bij hoogtij. Deze typische kustplanten kunnen ook doordringen in estuaria.

MOERASMEELKDISTEL

Moerasmelkdistel is een zeer zeldzame plant van voedselrijke natte ruigten. Ondanks het zeldzame karakter van de soort, blijkt uit ons onderzoek dat deze reus tot hoog in het brakke estuarium terug te vinden is. Zoveel hebben wij haar eigenlijk nog nooit gezien. De soort werd in 7 km-hokken, verspreid langs de Schelde, waargenomen.

De grote rozetten met de lange smalle veerdelige bladeren en een pijlvormige voet brengen in de zomer een holle bloeistengel van dikwijls drie meter hoog voort. De grote gele talrijke bloemhoofdjes zijn zichtbaar tussen de toppen van het riet. Zwarte klierharen bedekken de omwindsels. De plant haalt haar kracht uit de massa organisch materiaal dat zich in het aanspoelsel achter het riet bevindt. Ofwel is de soort in uitbreiding ofwel is ze dikwijls over het hoofd gezien ■



Moerasmelkdistel in de oeverruigte aan het Kallebeekveer te Hemiksem (foto: E. Molenaar)

Zaterdag 04/09/1999. Hemiksem: Scheldeoevers (C4.45.14, C4.45.32, C4.45.34)

"Ter aanvulling van het Schelde-onderzoek bezochten we enkele bokken ten zuiden van de Metallurgie van Hoboken.

Aan het Kallebeekveer te Hemiksem startte de excursie met een prachtige populatie moerasmelkdistel in de rietkraag. Op de verstevigde oevers stond een jonge hemelboom. Melkkruid en kokosnoot waren aangespoeld; in de ruigte zat zelfs nog groene kikker! De Schelde is duidelijk zuiverder dan enkele jaren geleden! Op het slik deden wij een merkwaardige ontdekking: een Scirpus die zich niet makkelijk laat determineren ... Dichtbij *S. pungens*, maar duidelijk driekantig afgeplat, met de kleur van ruwe bies: *Scirpus x kuekenthalianus*? Dit km-bok is reeds lang bekend voor zijn bosorchis, zijn kaal stofzaad en zijn rondbladig wintergroen, dus deze verrassing kon er nog wel bij.

De Schelde leidde ons naar de St.-Bernardusabdij, waar wij de oude muren grondig inspecteerden met weinig resultaat: muurvaren en muurleeuwenbek. Opnieuw staan meerdere populaties ruwe bies hier aan de stroom te pronken.

In de namiddag onderzochten wij Ter Locht aan de noordzijde van Hemiksem, waar eveneens Scirpus-bastaarden werden berkend, die een duidelijk andere standplaats verkiezen dan heen en ruwe bies. Tot vlak aan de vloedlijn groeiden kruidvlier, reuzenpaardestaart en reuzenbalsemien. Wat lager vormden zilte greppelrus en zilte schijnspurrie kleine matten in het slijk en stond zulte nog prachtig in bloei. Voorts vonden wij rivierhelmkruid en kleine leeuwenbek langs een verlaten kleiwinning."

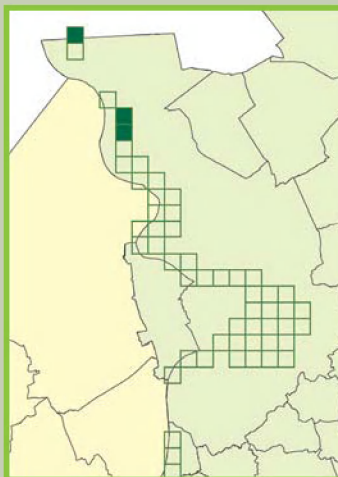
Zeekraal (*Salicornia europaea*), schorrenkruid (*Suaeda maritima*) en Engels slijkgras (*Spartina townsendii*) zijn obligate zoutplanten en voor hun groei afhankelijk van zout, dit in tegenstelling tot de facultatieve zoutplanten. Deze laatste tolereren zout en hebben allerlei strategieën ontwikkeld om van hun overvloedige zout af te geraken. Bovenvermelde soorten en de verschillende soorten kweldergras (*Puccinellia* sp.) worden in dit onderzoek enkel aangetroffen t.h.v. het Galgenschoor en meer stroomafwaarts de Schelde.

75

SCHORRENKRUID

Schorrenkruid is een blauwgroene tot rood aangelopen, meestal laag blijvende, vlezige, vertakte en kale zomerbloeiër die behoort tot de ganzevoetfamilie. Het is een inheemse soort van zoute tot sterk brakke wateren, slikken en lage schorren en staat op de Rode Lijst aangeduid als zeer zeldzaam. Ze komt vooral buitendijks voor, zowel op zand als op klei. Hier hoort ze thuis in de hoogste gordel van het slik en in de lage, vochtige delen van het schor (Weeda e.a., 2003).

Schorrenkruid werd tijdens het onderzoek in 3 noordelijk gelegen hokken aangetroffen. In 1996 werd de soort nog in hok B4.33.24 genoteerd ■



Schorrenkruid (foto: W. van Landuyt)

Maandag 23/08/99 Antwerpen: Scheldekolk Berendrecht Solvay (B4.44.41)

"In dit kolk ligt opnieuw een groot stuk Galgenschoor dat er heel wat beter uitzag dan de voorgaande weken. Een waardevol stuk wat betreft de brakwaterschorren en -slikken. Niet minder dan 17 soorten zeegebonden planten werden genoteerd, waarvan voor de tweede maal tijdens dit onderzoek zeeveegbree (één pol), een kweldergrassoort (vegetatief), kortarige zeekraal, bastaardslijkgas en schorrenkruid. In de vochtige depressies langs de dijk streepten we fraai duizendguldenkruid, echte beemst en bleekgele droogbloem. In de kalkminnende ruigten troffen we hoog struisgas voor het eerst aan langs de Schelde, met de inmiddels vertrouwde verschijnselen van de ingezaaide dijk: echt knoopkruid en luzerne, maar ook de imposante verschijning van bleke morgenster. Een dag om aan terug te denken."

Ook schorrenzoutgas (*Triglochin maritimum*) wordt tijdens de inventarisatieperiode vooral aangetroffen in het noordelijk deel van de brakwaterzone nl. stroomafwaarts van kolk C4.15.32.

De meest stroomopwaarts (landinwaarts) voorkomende plant uit deze groep is zilte (*Aster tripolium*) die tot in Schelle (kolk C4.45.34) geregistreerd wordt. Ook zilte schijnspurrie (*Spergularia marina*) is meer stroomopwaarts gevonden tot in Hemiksem.

Op de rechter Scheldeoever worden 9 soorten geregistreerd typisch voor 'de hoge schorren'. Zij worden in mariene omstandigheden enkel bij springtij en stormvloed met zeewater overspoeld.

Ook in deze groep wordt dezelfde trend waargenomen. In de hokken in het noordelijk deel van de brakwaterzone (stroomafwaarts kolk C4.16.32.) worden de meeste soorten geteld waaronder: echt lepelblad (*Cochlearia officinalis*), Deens lepelblad (*Cochlearia danica*), melkkruis (*Glaux maritima*), selderij, zilte rus (*Juncus gerardii*), zeevetmuur (*Sagina maritima*), Engels gras (*Armeria maritima*).

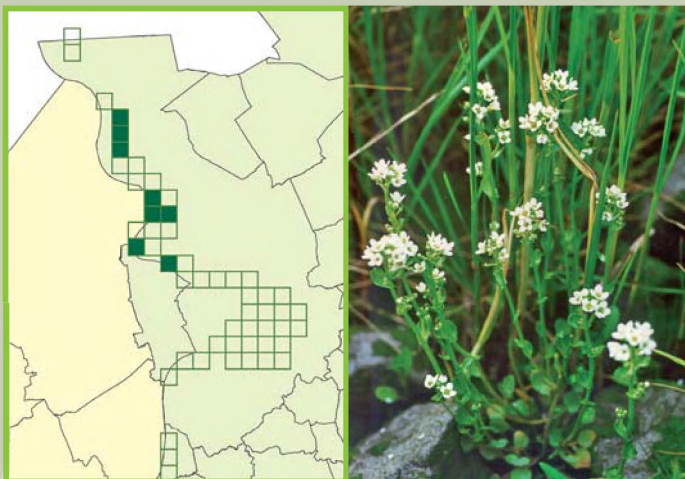
Zeeveegbree, een typische schorrenplant, is in de inventarisatieperiode driemaal aangetroffen (hokken C4.26.32, B4.33.24, B4.44.41).

E C H T L E P E L B L A D

Echt lepelblad is een voor Vlaanderen zeer zeldzame inheemse soort, die vooral voorkomt in de kustgebieden van West- en Noord-Europa. Het is een soort van brakwatergebieden, hoge schorren en locaties waar zoet en zout water met elkaar in contact komen.

De soort werd in 8 kilometerhokken ten noorden van de binnenstad aangetroffen, eerder kwam ze ook voor in hokken B4.33.24 (1996) en B4.33.22 (1995). De hoofdverspreiding

van deze kruisbloemige is steeds de omgeving van Antwerpen geweest, waar hij stevast op de rand van rietvelden op het hoge schor groeit. Het is dan ook een typische oeverplant. Nog een interessant weetje: omwille van haar hoog gehalte aan vitamine C, was deze plant vroeger het middel tegen scheurbuik bij zeelieden (Weeda e.a., 2003) ■



Onderschrift foto: Echt lepelblad (foto: E. Molenaar)

Maandag 21/06/99 Antwerpen: Scheldehok Boudewijnsdijk (B4.55.34)

"Zonnwende! De sluisen en de grasveldjes ertussen werden grondig uitgevlood, met 187 taxa als beloning. De echte maritieme soorten waren noodgedwongen alleen op de stenen sluiswanden aanwezig. Toch lagen er maten van melkkruid en zilte rus, met daartussen frequent echt lepelblad en schorrenzoutgras. Zelfs ruwe bies en blauwe waterereprijs bielden het er uit. Opnieuw vonden we enkele exemplaren bleke morgenster, kleine zandkool, veel Amerikaanse kruidkors, ijzerbaard en bonte wikke. Talrijk stonden kattendoorn en pijlkruidkors opvallend tussen het hoge gras. Dit biotoop bood onderdak aan niet minder dan 42 graslandsoorten, waaronder knolboterbloem, hazenpootje en zandboombloem. Witte winterpostelein en echt duizendguldenkruid maakten de illusie van een duinbezoek werkelijk. Opnieuw waren er veel verwilderde exoten zoals robinia, Noorse esdoorn, Amerikaans krentenboomje, Spaanse aak en witte paardekastanje. Echte verrassingen waren wel 5 jonge exemplaren vijgeboom op een beschut verveerd betonnen bunkertje, naast enkele kleine pluiken Europese blazenstruik. In een duinachtig bosje vonden we ons eerste exemplaar wilde liguster. Het was bijna donker als wij elkander terugzagen aan de wagens en afspraken voor een stevige pint."

Heen wordt meer algemeen in de rietkragen aangetroffen tot in Schelle.

Selderij is gevonden in 7 Scheldehokken gaande van de vloedlijn nabij de Nederlandse grens, aan het Galgenschoor en Lillo Fort tot aan het hok van Antwerpen Petroleum-Zuid. De plant is kenmerkend voor brakke milieus net als heemst en echt lepelblad.

Heemst is tijdens deze inventarisatie in 5 Scheldehokken teruggevonden (ten noorden en ten zuiden van Fort Filips en meer stroomopwaarts t.h.v. Solvay).

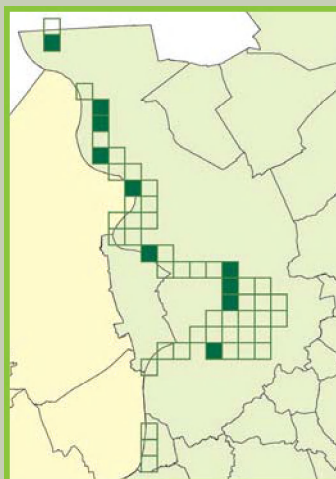
Ook soorten typisch voor zeeduinen hebben vooral hun habitat gevonden op noordelijke hokken van de rechter Schelderoever: zacht loogkruid (*Salsola kali*), zee-kamille (*Matricaria maritima* subsp. *maritima*), duinreigersbek (*Erodium cicutarium* subsp. *dunense*), strandkweek (*Elymus athericus*) en strandmelde (*Atriplex littoralis*).

Bovenstaande onderstreept eens te meer het belang van de Scheldeslikken en -schorren als refugium voor halofiele soorten in het brakwatergetijdengebied.

STRANDMEDELDE

Strandmelde is een kustsoort die vrij algemeen is in het oostelijke deel van het Maritiem district. De soort werd tijdens het onderzoek vrij verspreid in de hokken langs de Schelde genoteerd. Het is een voor Vlaanderen zeer zeldzame inheemse plant van stranden, zeeduinen en zandige vloedmerken.

Je vindt strandmelde voornamelijk terug aan de rand van schorren en aan zeedijken (Weeda e.a., 2003) ■



Strandmelde (foto: E. Molenaar)

Maandag 30/08/99 Antwerpen: Scheldehok Berendrecht Albatros (B4.44.23)

"De schorren en slikken kijken hier uit op een waarlijk apocalyptisch spektakel: vlakbij doemt immers de enorme containerhaven en de Berendrechtssluis op. Toch hadden hier heel wat zeldzame brakwaterplanten een stek behouden en vonden we naast echt lepelblad, bleek kweldergras, gewoon kweldergras en tussen kortarige zeekraal en melkkruid ook nog schorrenkruid, voorts schorrenzoutgras, zilte schijnspurrie, één groot bloeiend exemplaar zeeweegbree en een massa strandmelde. Deze laatste profiteerde wellicht van de zeer zandige afzettingen door de stromingen aan de containerterminal. Een bijzondere verschijning was ook moerasandijvie in een prachtige rozet. Er werd nog heel wat herbariummateriaal verzameld, waaronder stalkaars met gelobde bladeren en studentenkruid. We merkten een paardenstaart op aan de Scheldedijkvoet met een wat vreemde habitus (*Equisetum ramosissimum?*), die na inzameling en grondige determinatie toch als lidrus werd genoteerd. Er werden die avond slechts 133 soorten gestreept, waarvan er zeer veel uiterst zeldzaam, bedreigd, of nieuw voor de atlas waren."

4.4 Historische gegevens voor 1972

De plantentuin van België beheert het IFBL-archief. Op onze vraag kregen we de lijsten die ooit gemaakt zijn op het grondgebied van Groot-Antwerpen, waarvoor onze dank.

Voor het Scheldeonderzoek levert dit voornamelijk gegevens op uit een 4-tal locaties in de omgeving van het Noordkasteel, verspreid over een halve eeuw. Wel moet men opletten bij de interpretatie van het aantal gevonden soorten. Het ging deze botanici erom zo snel mogelijk zoveel mogelijk gegevens te verzamelen om de atlas van de vaatplanten uit te geven.

Boudewijnsluys (B4.55.34)

Bij het doornemen van de oude lijst 'Boudewijnsluys' van Van Rompaey van 3/10/1948, vallen enkele zaken op. De fotokopie die ik ontving was op de stafkaartschets reeds met blauwe en rode inkt bijgewerkt. Zo kunnen we nu nog precies zien waar in deze km² werd gelopen. De aanleg van de dubbele sluis, de herinrichting van de dijken op sigmahoogte en de verbreding van de wegen heeft hier weinig heel gelaten. Er staan een 50-tal soorten gestreept, waarvan viltig kruiskruid (*Senecio eructifolius*) en basterdklaver (*Trifolium hybridum* subsp. *hybridum*) nu nog in de buurt voorkomen en gewone agrimonie alleen nog in de Hobokense polder. Thans staan in dit hok veel sikkeldklaver en echt lepelblad. Blauw walstro en bleke morgenster (*Tragopogon dubius*) staan samen in de wegberm. Er heeft toch een enorme verschuiving van soorten plaats gehad.

Distrigas (C4.15.44)

Van Rompaey en Hostie bezoeken het Scheldehok 'Distrigas' op 19/4/1947, waar in hun tijd nog dotterbloem staat, vermoedelijk in de poldersloot die ook lidsteng (*Hippuris vulgaris*) bevat, aangeduid met een kruisje. Dit alles is vernietigd, maar er is wel vlak tegen een fabriek een afgesloten plas die we niet konden onderzoeken. Ook wordt hier apart vermeld dat Hostie op 16/5/1921 glanzig fonteinkruid (*Potamogeton lucens*) gezien had. Voor de rest is het een 'schrone lijst' met 27 soorten. Van belang is dus de plas aan de fabriek die zeker nog moet onderzocht worden!

Petrofina (C4.16.33)

Dezelfde onderzoekers melden in het stroomopwaartse hok 'Petrofina' vindplaatsen van bostulp en zomerklokje (*Leucojum aestivum*). Het betreft hier de westzijde van het Noordkasteel, meer bepaald op de Scheldedijk (kruisje). Opnieuw meldt Hostie hier lidsteng. Apart vernoemd zijn: kroonkruid (19/8/1921), zilte rus en zilte schijnspurrie (25/6/1948). Wij vonden hier plaatselijk zeer veel ruwe bies, wat vroeger niet werd gezien.



Op 4/8/1965 maakt De Langhe nog een losse nota over de opspuiting aldaar (ten westen van Oosterweel). In 1967, op 22 april, gaan de beide floristen nogmaals naar de dijk. In de schorre melden zij echt lepelblad en op de dijk pijlkruidkers (*Cardaria draba*), beide nog aanwezig in de buurt. Hun nota is bitter:

Groetplaats Tulipa op Schel dedijk vernield.

(= stortplaats van oude straatstenen!)

Leucojum aest. : niet gevonden

sic

Op 11/5/1969 gaat Van Rompaey weer terug. Op dezelfde losse nota schrijft hij dat het zomerklokje en het echt lepelblad niet meer zijn teruggevonden, maar dat hij er wel amandelwilg heeft gezien.

Noordkasteel (C4.16.34)

In 1940 gaat De Langhe met Frison naar het Noordkasteel. Het is een volle lijst, met lidsteng als een gewone soort gestreept. Als bemerking in de marge wordt hier '*Primula officinalis*' vermeld, samen met Spaanse zuring (*Rumex scutatus*) en kanariezaad (*Phalaris canariensis*), de laatste destijds wellicht spectaculair. In de lente van 1947 gaan ook Hostie en Van Rompaey naar het Noordkasteel. Bovenaan wordt echt lepelblad en bostulp met hun exacte vindplaats op de kaart aangegeven. Van het Noordkasteel is ook een losse nota gemaakt waarop een aantal toen bijzondere soorten met data tussen 1912 en 1965 zijn aangegeven. We zien hier o.a. middelste klit (*Arctium pubens*), selderij, echt lepelblad, wilde ridderspoor (*Consolida regalis*), melkkruid (*Glaux maritima*), klein springzaad (*Impatiens parviflora*), bilzekruid (*Hyoscyamus niger*), bultkroos (*Lemna gibba*), pijlkruidkers, zomerklokje, oeverwarkruid (*Cuscuta gronovii*), gevlekte rupsklaver (*Medicago arabica*), zandweegbree (*Plantago arenaria*) en zeeweegbree, schorrenzoutgras, zilte schijnspurrie (*Spergularia marina*), gladde ereprijs (*Veronica polita*) en Zannichellia.

Op 11/5/1969 gaat Van Rompaey naar het terrein waar hij mierik (*Armoracia rusticana*), look-zonder-look (*Alliaria petiolata*), pijlkruidkers en zeepkruid (*Saponaria officinalis*) noteert op een losse nota.

Royerssluis (C4.16.43)

Van Rompaey laat ons uit 1937, 1947 en 1970 een flinke lijst na van de omgeving van de Royerssluis. Vooral het graanhuis en de rand van het Noordkasteel zijn een aantrekkingspunt. Zo vermeldt hij groene naalदार (*Setaria viridis*), *Solanum sisymbriifolium*, zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*), sikkellklaver, pijlkruidkers, bonte wikke (*Vicia villosa* subsp. *varia*) en een zeepkruid met gevulde bloemen. Deze soorten zijn nu bijna allemaal overvloedig aanwezig. Destijds was het echter andere koek. Hierbij zij opgemerkt dat ubiquisten als bezemkruiskruid (*Senecio inaequidens*) en kleine varkenskers (*Coronopus didymus*) voor 1970 aan de rechteroever niet werden gezien.

Enkele conclusies zijn hier wellicht op hun plaats.

Het dijklichaam is een belangrijke biotoop. Eeuwenlang konden zich planten als bostulp en zomerklokje handhaven, tot ze helaas door de nijvere moderne mens vernietigd werden. Hoewel wij ze de status van stinzenplant hebben gegeven, wijst hun overvloedig voorkomen tot in 1965 erop dat net als nu allerlei thermofiele soorten met een meer zuidelijk verspreidingsgebied een geschikte standplaats konden vinden op de dijken met zuidexpositie.

5. BESLUIT

Het is blijkbaar zo dat de stedelijke omgeving van Antwerpen reeds enkele eeuwen een boeiend onderwerp van onderzoek is.

Als we alleen al denken aan wat er op de dijken en vestingen aan merkwaardige soorten zijn ingezameld door plantkundigen als Van Heurck, Lenars, Vandenbroeck, Picquet en Van Rompaey, dan kunnen we niet anders dan verder werken aan dit belangrijk onderzoek. Het is immers niet mogelijk de natuurwaarden van het zogenaamde buitengebied te begrijpen zonder de rest te hebben gezien. Bovendien konden wij hierdoor vaststellen dat zelfs in de Oude Haven de brakwaterflora goed vertegenwoordigd is. Nu het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen afneemt, is het mogelijk dat een totaal ander vegetatiepatroon in onze steden verschijnt. Blijven onderzoeken en vergelijken met de afgelopen jaren zal dit duidelijk kunnen maken.

De rechter Scheldeoever heeft nu een deel van haar geheimen prijs gegeven. Hopelijk zijn er nog jonge floristen op komst die in de toekomst dit werk in Antwerpen willen herhalen.

6. DANKWOORD

Het onderzoeken van de flora binnen een groot stedelijk gebied is een werk van lange adem waarbij je steeds handen en ogen tekort komt. We wensen dan ook een aantal mensen te bedanken voor hun bijdrage die ze aan de realisatie van deze studie hebben geleverd.

Tot de initiatiefnemers behoorden de vaste "onderzoekskern" van het Floristisch Onderzoek voor Natuurbehoud (F.O.N.): Geert Andries, Walter De Graeve, Eric De Keersmaecker, Erik Molenaar, Kris Symons, Leo Van Herbruggen, Chris Van Lommel, Rudy Van Loock, Miel Wagemans, Nico Wymantel, Juul Slembrouck (vegetatieonderzoek). Daarnaast namen ook andere floristen deel: Dirk De Beer (Werkgroep Botanie Waasland - voorzitter Flo.Wer vzw), René Maes (Werkgroep Natuurbehoud Linkeroever-Waasland).

Er werd getracht om ook mensen uit andere disciplines te betrekken bij de inventarisaties. Deze recrutering gebeurde via de kanalen van ANKONA en had tot doel reeds in het veld een rechtstreekse koppeling te bewerkstelligen tussen planten- en ander biodiversiteitsonderzoek. Onze dank gaat uit naar Jos Bruers, Gaby Viskens en Vic Naveau van de Koninklijke Antwerpse Vereniging voor Entomologie vzw (KAVE) en Steven Keteleer (veldornithologische waarnemingen).

Tot slot namen ook Peter De Smedt en Joke Roebben van het Provinciaal Instituut voor Hygiëne deel aan de excursies.

Voor het verzamelen van de historische gegevens mochten we een beroep doen op de gegevens van de Nationale Plantentuin en de Floristische Werkgroepen vzw (Flo.Wer).

We danken ook Dirk de Beer, Herlinde Nieuwborg, Dirk Vandenbussche en Tine Rijvers voor de herwerking van de teksten.



7. LITERATUUR

- Biesbrouck B., Es K., Van Landuyt W., Vanhecke L., Hermy M. & Van den Brecht P., 2001: Een ecologisch register voor hogere planten als instrument voor het natuurbehoud in Vlaanderen. VLINA 00/01.
- Cosyns E., Leten M., Hermy M., Vanhecke L. & Triest L., 1994: Een statistiek van de wilde flora in Vlaanderen: naar een flora-statistiek voor Vlaanderen: een nuttig instrument voor het natuurbehoud. Vrije Universiteit Brussel, Brussel. 66 p.
- De Beer D., 2002: Karteringsroosters. In: Nieuwborg H. (red.), 2002: Natuurstudie in de provincie Antwerpen. Antwerpse Koepel voor Natuurstudie (ANKONA). Jaarboek 2001. Provinciebestuur Antwerpen, Antwerpen. p. 11-14.
- De Bruyn L., 2001: Het Urbane gebied. In: Kuijken E., Boeye D., De Bruyn L., De Roo K., Dumortier M., Peymen J., Schneiders A., van Straaten D. & Weyembergh G., Natuurrapport 2001. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud nr. 18, Brussel. p. 106-112.
- Denters T., Ruesink R. & Vreeken B., 1994: Van muurbloem tot straatmadelief. Wilde planten in en rond Amsterdam. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht. 217 p.
- Lambinon J., De Langhe J.-E., Delvosalle L. & Duvigneaud J., 1998: Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden. Nationale Plantentuin van België. Meise (derde druk).
- Stieperaere H. & Franssen K., 1982: Standaardlijst van de Belgische vaatplanten, met aanduiding van hun zeldzaamheid en socio-ecologische groep. *Dumortiera* 22, 1-41.
- Van der Meijden R., 1996: Heukels' flora van Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen (22e druk).
- Verloove F. & Boulet F., 2001: *Conyza bonariensis* en *Conyza sumatrensis*: recent ingeburgerd in België? *Dumortiera* 77: 2-8.
- Verloove F., 2002: Ingeburgerde plantensoorten in Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud nr. 20. Brussel.
- Weeda E.J., Westra R., Westra Ch. & Westra T., 2003: Nederlandse Oecologisch Flora. Wilde planten en hun relaties. Delen 1 t.e.m. 5. Uitgeverij K.N.N.V. Derde druk.



DRIE NIEUWE PONTO-KASPISCHE INWIJKELINGEN dringen door tot in kanalen in de provincie Antwerpen:

de zoetwaterpolychaet *Hypania invalida* (Grube, 1860) en, voor het eerst in België, de platworm *Dendrocoelum romanodanubiale* (Codreanu, 1949) en de Donaupissebed *Jaera istri* Veuille, 1979

Thierry Vercauteren¹, Sandra De Smedt², Thierry Warmoes³, Boudewijn Goddeeris⁴ & Karel Wouters⁴

¹ Provinciaal Instituut voor Hygiëne, Kronenburgstraat 45, 2000 Antwerpen

² Vlaamse Milieumaatschappij, Buitendienst Herentals, Belgiëlaan 6, 2200 Herentals

³ Vlaamse Milieumaatschappij, Buitendienst Leuven, Bondgenotenlaan 140, 3000 Leuven

⁴ Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Vautierstraat 29, 1000 Brussel

Samenvatting

Drie Ponto-Kaspische inwijkelingen worden sinds 2000 aangetroffen in enkele kanalen in de provincie Antwerpen: de zoetwaterpolychaet *Hypania invalida* (Grube, 1860), de platworm *Dendrocoelum romanodanubiale* (Codreanu, 1949) en de Donaupissebed *Jaera istri* Veuille, 1979. Personeel van de Vlaamse Milieumaatschappij verzamelde de drie soorten, vaak samen, met behulp van kunstmatige substraten (netzakjes gevuld met stukgeslagen baksteen).

H. invalida was reeds sinds 2000 bekend uit de Belgische Maas (Vanden Bossche e.a., 2001). Voor *D. romanodanubiale* en de Donaupissebed zijn het de eerste vondsten in België.

H. invalida werd vóór zijn 'ontdekking' in de Belgische Maas in augustus - september 2000 reeds in mei 2000 aangetroffen in het Albertkanaal in Genk (provincie Limburg). Tussen 2001 en 2003 werd de zoetwaterpolychaet, vaak samen met *D. romanodanubiale* en Donaupissebedden, weergevonden op een toenemend aantal plaatsen in het Albertkanaal en ermee verbonden kanalen in de provincies Limburg en Antwerpen. In 2003 werd de worm ook gesignaleerd in het Zeekanaal Brussel - Schelde te Bornem.

De verspreiding verloopt op zijn minst gedeeltelijk met sprongen wat wijst op een belangrijke invloed van de scheepvaart.

Andere Ponto-Kaspische ongewervelden, waaronder de vlokreeft *Dikerogammarus villosus* (Sovinskij, 1894), komen wellicht reeds voor in Antwerpse en Limburgse kanalen of mogen er in de nabije toekomst worden verwacht. Vanuit de kanalen kunnen al deze soorten doordringen in het Scheldebekken.

Résumé: Un résumé étendu est présenté à la fin de cet article.

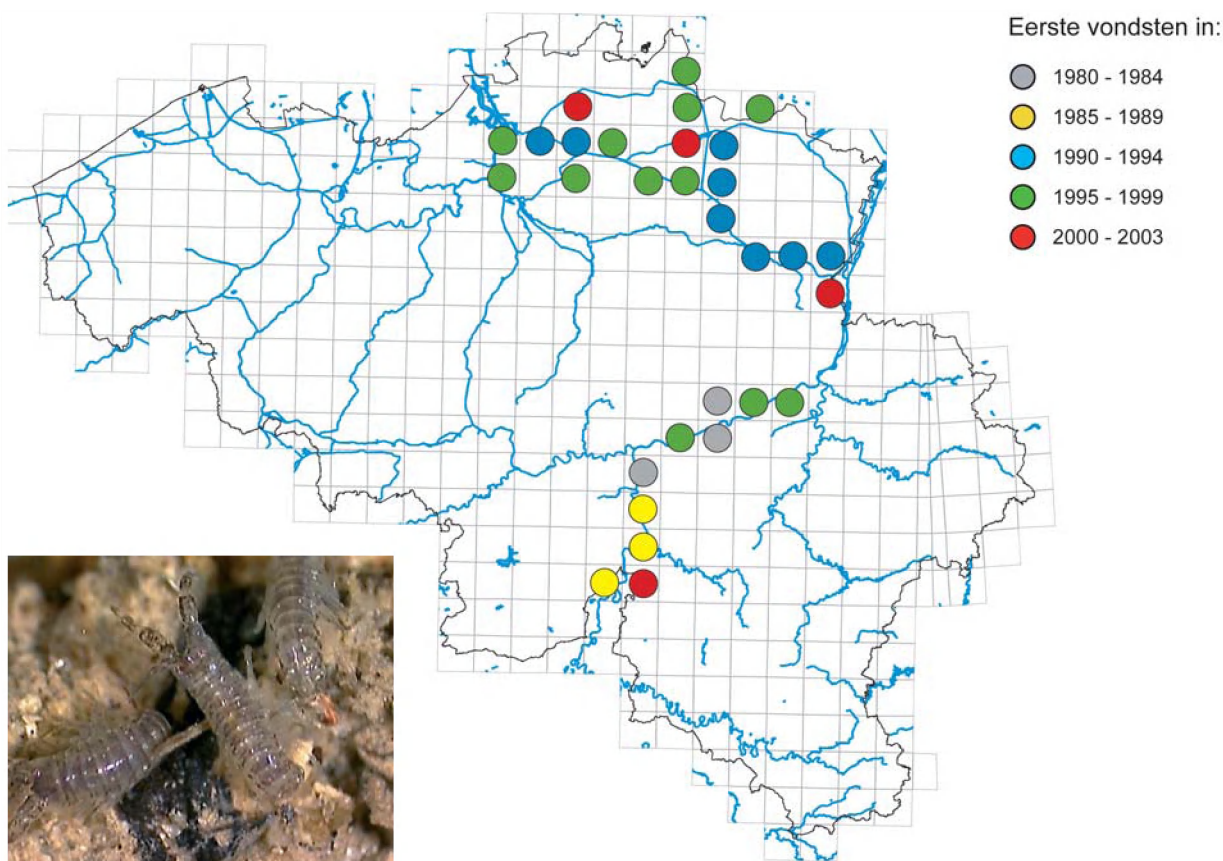
Summary: An extensive summary is to be found at the end of this paper.

1. INLEIDING

De inwijking van ongewervelde waterdieren vanuit het Ponto-Kaspische gebied (d.i. het gebied van de Zwarte Zee, de Kaspische Zee en de erin uitmondende rivieren) is niet nieuw.

De driehoeksmossel *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) leeft nu in vele inlandse wateren, maar komt oorspronkelijk uit het Ponto-Kaspische gebied. Deze mossel heeft zich al vanaf het einde van de 18e eeuw, na de aanleg van kanalen in Oost- en Centraal-Europa, verspreid over heel Europa (Adam, 1960; Gittenberger e.a., 1998, bij de Vaate e.a., 2002). Ook de eeltslak *Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer, 1828), bekend uit de Kempische kanalen, is afkomstig uit dezelfde regio. Zij kwam in de 19e eeuw in Noordwest-Europa terecht na het graven van een verbinding tussen de stroomgebieden van de Donau en de Rijn (Gittenberger e.a., 1998). In Nederland

werd de soort reeds in 1874 gemeld (Gittenberger e.a., 1998), in België pas in 1924 (Adam, 1960). Een meer recente invijkeling is de Kaspische slijkgarnaal *Chelicorophium curvispinum* (Sars, 1895). Hij werd in 1981 in de Maas aangetroffen en heeft er sindsdien een belangrijk aandeel in de macrofauna (Wouters, 1985, 2002b; d'Udekem d'Acoz & Stroot, 1988). Vanaf 1990 drong deze slijkgarnaal door in kanalen en waterlopen in de provincies Limburg, Antwerpen en Vlaams-Brabant (zie figuur 1).



Figuur 1: Verspreiding van de Kaspische slijkgarnaal *Chelicorophium curvispinum* in België vanaf 1981 (Bronnen: Wouters, 1985; d'Udekem d'Acoz & Stroot, 1988; Vanden Bossche, 2002 - foto: P. Rey, Hydra, Konstanz)

Vooraf vanaf 1995 is de 'instroom' van nieuwe Ponto-Kaspische invijkelingen echter opvallend toegenomen in achtereenvolgens de Duitse Rijn, de Nederlandse Beneden-Rijn en de Nederlandse en Belgische Maas (bij de Vaate e.a., 2002; Vanden Bossche, 2002). Als reden hiervoor vermeldt men vaak de opening van het Main-Donaukanaal in 1992, waardoor een nieuwe 'migratiecorridor' tussen de bekkens van de Donau en de Rijn is ontstaan (bij de Vaate e.a., 2002). Sommige van deze invijkelingen zijn ondertussen niet alleen in de Maas maar ook in Vlaamse binnenwateren doorgedrongen. De Ponto-Kaspische aasgarnaal *Hemimysis anomala* (Sars, 1907) werd in 1999 waargenomen in het licht brakke Galgenweel op de Antwerpse Linkeroever (Verslycke e.a., 2000) én in 2000 - 2001 in de Maas (Vanden Bossche, 2002).

De zoetwaterpolychaet *Hypantia invalida* (Grube, 1860), de platworm *Dendrocoelum romanodanubiale* (Codreanu, 1949) en de Donaupissebed *Jaera istri* Veuille, 1979 worden in Antwerpse en Limburgse kanalen aangetroffen, de eerste soort sedert 2000, de andere sedert 2001. Deze laatste vondsten, waarvan sommige voor de eerste maal in België, worden hier beschreven.

Zij bewijzen dat alvast een aantal van deze nieuwe soorten geleidelijk ook in het Scheldebekken (zal) doordringen. Daarnaast zijn er de vele vragen over de mogelijke impact van deze nieuwe invijkelingen op de huidige levensgemeenschappen in onze inlandse wateren.

2. MATERIAAL EN METHODEN

De hier besproken soorten werden in 2000 - 2003 aangetroffen binnen de provincie Antwerpen, in het Albertkanaal en in het Kanaal Brussel - Schelde. Er wordt daarbij ook verwezen naar vondsten in de provincie Limburg.

De dieren werden verzameld door personeelsleden van de Buitendiensten Herentals, Leuven en Hasselt van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM). De meeste vondsten gebeurden in materiaal afkomstig van kunstmatige substraten. In diepe waterlopen en stilstaande wateren gebruikt men vaak kunstmatige substraten voor de beoordeling van de biologische kwaliteit. Daartoe laat men gedurende meerdere weken enkele kale substraten koloniseren door de aanwezige organismen. De Vlaamse Milieumaatschappij gebruikt als kunstmatig substraat hoofdzakelijk nylon netzakjes voor aardappelen of uien, gevuld met stukken baksteen. Op een gekozen meetpunt hangt men normaal drie zakjes uit, soms op verschillende diepten. Na 6 - 8 weken haalt men de substraten op en verzamelt men het erop aanwezige materiaal (modder, algen, dieren) in aangepaste recipiënten.

In de provincie Limburg werd de polychaet *H. invalida* ook aangetroffen in handnetmonsters of bij de bemonstering van stenen in de Maas en in de Zonderikbeek (Hasselt).

3. BESCHRIJVING VAN DE SOORTEN

3.1 De zoetwaterpolychaet *Hypania invalida* (Grube, 1860)



Figuur 2: Zoetwaterpolychaet *Hypania invalida* (Grube, 1860): A. Habitus; B. Kopstreek met oogvlekje, vingervormige kieuwen en bundel met lange borstels op 3e segment; C. Kokers (foto A: F. Higgs, VMM Herentals; foto B: P. Rey, Hydra, Konstanz; foto C: H. Bernerth, Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt a. M.)

Systematische situering (gebaseerd op Hartwich, 1992):

Phylum - Stam:	Annelida of geledede wormen
Classis - Klasse:	Polychaeta
Ordo - Orde:	Terebellida
Familia - Familie:	Ampharetidae

Opvallende kenmerken (gebaseerd op Hartmann-Schröder G., 1971; Hartwich, 1992)

- Relatief korte (tot ± 30 mm) groene worm (gefixeerde of fel belichte exemplaren: veeleer geelwit en zelden langer dan 15 mm), met duidelijk zichtbare kop-, borst- en achterlijfsgedeelten. Kopdeel met bovenaan 2 bundels van elk 2 paar vingervormige kieuwen; een mondopening met 6 paar intrekbare tentakels (zelden te zien bij gefixeerde dieren); gewoonlijk twee oogvlekjes; op het 3e segment meestal 2 bundels zeer lange, soms licht gebogen borstels. Borstgedeelte herkenbaar aan de lange borstels op verhevenheden (= notopood of dorsale tak van parapood, een typisch aanhangsel bij Polychaeten) aan de rugzijde. Achterlijf zonder deze borstels en met slechts weinig of niet ontwikkelde notopodia.

Gewoonlijk in met slijk en detritus beklede kokers (tot 60 mm lang).

Identificatie van de dieren is mogelijk met de werken van Hartmann-Schröder (1971) of Hartwich (1992)

Verspreiding

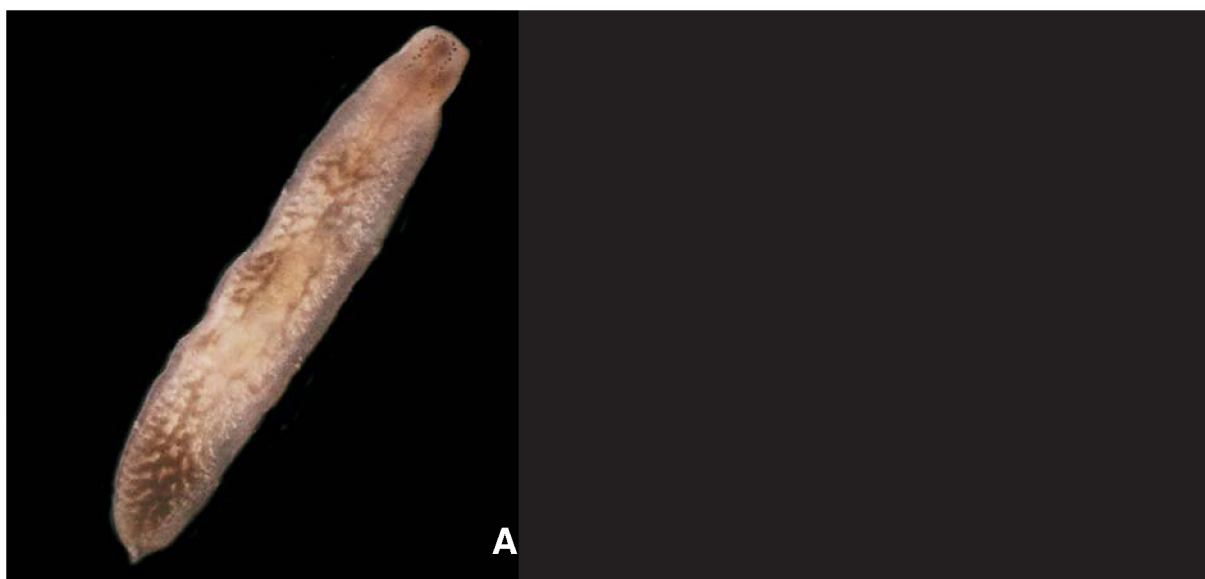
- Oorspronkelijk in het gebied van de Zwarte Zee en de Kaspische Zee, de benedenlopen van o.a. de Wolga, Dnjepr, Bug, Dnjestr en Donau (Hartmann-Schröder, 1971). Vanaf 1967 in de bovenloop van de Donau (Duitsland) en sinds 1995 in de Rijn (Klink & bij de Vaate, 1995; bij de Vaate e.a., 2002). Sinds 2000 in België in de Maas aangetroffen op meerdere plaatsen (Vanden Bossche e.a., 2001).

Ecologie

- Alhoewel *H. invalida* bodems van zand vermengd met silt zou verkiezen, lijkt hij niet gebonden aan een Bepaalde biotoop (Klink & bij de Vaate, 1995; Vanden Bossche e.a., 2001).

Bij de Vaate e.a. (2002) kenmerken *H. invalida* als euryhalien, zonder bijzondere voedselvoorkeuren en relatief kortlevend.

3.2 De platworm *Dendrocoelum romanodanubiale* (Codreanu, 1946)



Figuur 3: Platworm *Dendrocoelum romanodanubiale* (Codreanu, 1949): A. Levend; B. Geconserveerd (foto A: H. Bernerth, Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt a. M.; foto B: RIZA, afd. Biologische Laboratoria, Lelystad)

Systematische situering:

Phylum - Stam:	Plathelminthes of platwormen
Classis - Klasse:	Turbellaria
Ordo - Orde:	Seriata
Subordo - Onderorde:	Tricladida of tricliden
Familia - Familie:	Dendrocoelidae

Opvallende kenmerken (gebaseerd op website <http://lis.snv.jussieu.fr/cgi-bin/viewxper.cgi?base=planaires>)

- Sterk gelijkend op de inheemse melkwitte platworm *Dendrocoelum lacteum*: bleek tot melkwit, gegolfde lichaamsrand en vaak doorschijnende darminhoud. Opvallend onderscheid: talrijke ogen in twee rijen (12 - 18 in elke rij) boven op kopgedeelte.

Verspreiding

- Oorspronkelijk inheems in het Ponto-Kaspische gebied, in 1994 opgemerkt in de bovenloop van de Donau (Duitsland), in 1997 in de Rijn en vanaf 1999 in de Rijndelta (Nederland) (Schöll & Behring, 1998; bij de Vaate & Swarte, 2001).

Ecologie

- Bij de Vaate e.a. (2002) kenmerken *D. romanodanubiale* als euryhalien, zonder bijzondere voedselvoorkeuren en relatief kortlevend.

3.3 De Donaupissebed *Jaera istri* Veuille, 1979



Figuur 4: Donaupissebed *Jaera istri* Veuille, 1979: Habitus (foto: P. Rey)

Systematische situering:

Phylum - Stam:	Arthropoda of geleedpotigen
Classis - Klasse:	Crustacea of schaaldieren
Ordo - Orde:	Isopoda of pissebedden
Subordo - Onderorde:	Asellota
Familia - Familie:	Janiridae

Opvallende kenmerken (gebaseerd op Veuille, 1979; Kelleher e.a., 2000; Huwae & Rappé, 2003)

- Zeer kleine (tot 2 mm), witte pissebedden. In tegenstelling tot waterzeltjes (Asellidae): geen donkere pigmenttekening, staartpoten (uropoden) klein, dicht bij elkaar in een uitholling aan de achterrand van de achterlijfsplaat (pleotelson); onderaan achterlijf: plaat (operculum) gevormd uit twee zwempoten (pleopoden),

voor deze plaat geen (vrouwjes) of 1 paar aangepaste zwempoten (bij Asellidae resp. 1 en 2 paar!); pleotelson kort en ovaal van vorm, endopodiet van pleopode 2 met een proximale aanhangsel dat een stekel draagt die distaal meebuigt over de ganse lengte van de endopodiet; uitsteeksels van het operculum kort en loodrecht op de lichaamsas.

De Donaupissebed kan worden geïdentificeerd met Huwae & Rappé (2003).

Verspreiding

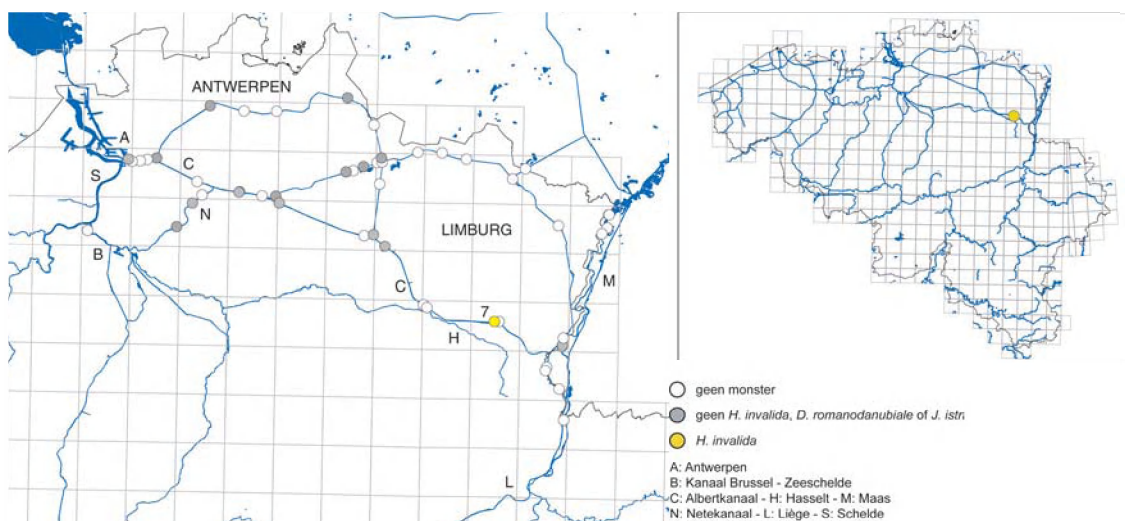
- Oorspronkelijk in de oeverzones van de benedenlopen en estuaria van de grote rivieren, die in de Zwarte Zee en Kaspische Zee uitmonden, in 1967 opgemerkt in de bovenloop van de Donau (Duitsland), aangetroffen in het in 1992 heropende Main - Donaukanaal in 1993 en in de Main in 1994, vanaf 1996 vastgesteld in de Rijn en in 1999 in de Elbe (bij de Vaate e.a., 2002). Voor de eerste maal in Nederland aangetroffen in de Rijn bij Lobith in mei 1997, en in de Waal in augustus 1997 (Kelleher e.a., 2000).

Ecologie

- In tegenstelling tot andere *Jaera*-soorten is de Donaupissebed aangepast aan zoet water. Het is een riviersoort, die zich voedt met algen en detritus. De soort heeft een uitgesproken voorkeur voor harde substraten, en leeft vooral in sneller stromend water en zones met golfslag (Kelleher e.a., 2000). Volgens dezelfde auteurs zou de Donaupissebed niet in staat zijn de Nederlandse Maas te koloniseren omwille van de lage stroomsnelheid.

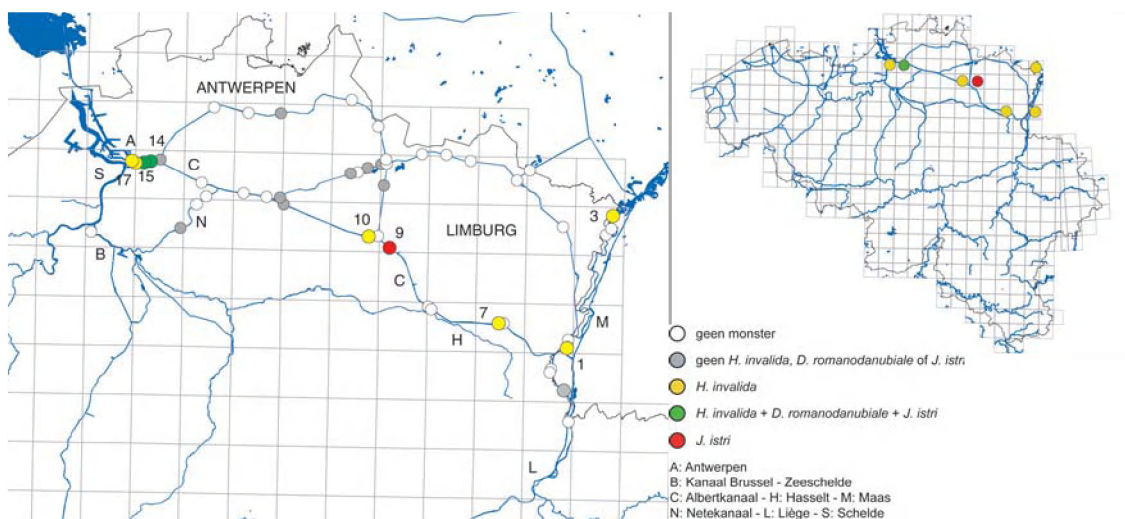
4. VINDPLAATSEN (figuur 5, tabellen 1 en 2)

Vindplaatsen 2000 - Erwin Van Den Dries en Saskia Scheers (VMM, Buitendienst Leuven) treffen honderden *H. invalida* aan in materiaal, afkomstig van kunstmatige substraten uit het Albertkanaal te Genk in de provincie Limburg (7 in figuur 5a). Deze substraten hingen uit van 28/03/2000 tot 2/05/2000. *H. invalida* was dus reeds aanwezig in het Albertkanaal vóór de vondsten in de Maas in augustus - september 2000 (Vanden Bossche e.a., 2001).



Figuur 5a: Vindplaatsen van *H. invalida*, *D. romanodanubiale* en *J. istri* in 2000 (links) en totaal aantal vindplaatsen in 2000 (rechtsboven)

Vindplaatsen 2001 - In het Albertkanaal vindt men in mei opnieuw *H. invalida* te Genk (7 in figuur 5b) en een Donaupissebed te Tessenderlo (9). In juni treffen Frank Higgs, Christophe Maes en Ludo Meyvis (VMM, Buitendienst Herentals) de polychaet aan op verschillende plaatsen in het Albertkanaal: in de provincie Limburg in Ham (10) en binnen de provincie Antwerpen in Schoten (14), Antwerpen - Merksem (15,) en Antwerpen (ingang Straatsburgdok) (17). De monsters uit Merksem bevatten opvallend meer exemplaren dan deze uit Ham en Genk. Het materiaal van Schoten (14) en Merksem (15) bevat bovendien *D. romanodanubiale* (telkens 1 ex.) en Donaupissebedden (resp. 3 en 4 ex.).



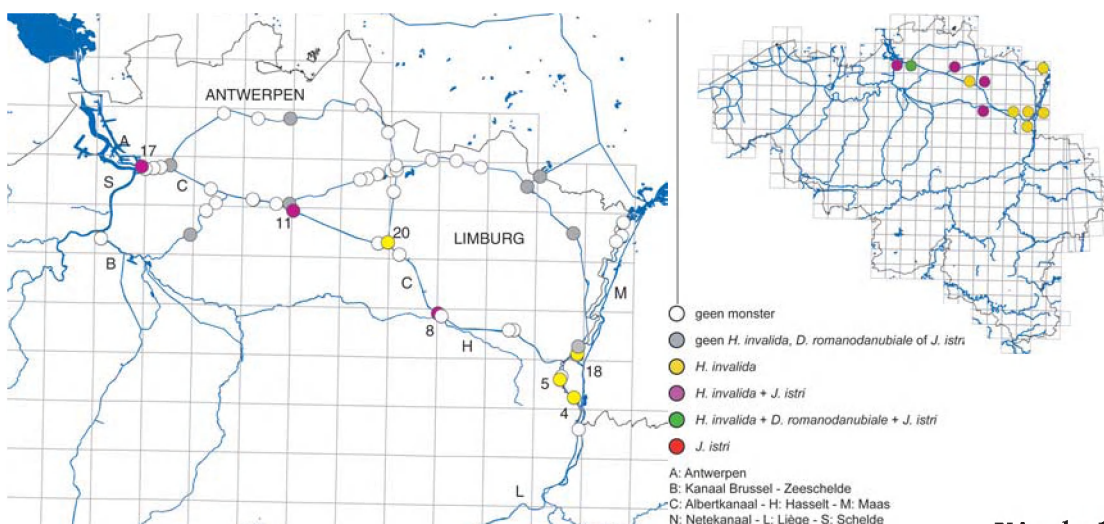
Figuur 5b: Vindplaatsen van *H. invalida*, *D. romanodanubiale* en *J. istri* in 2001 (links) en totaal aantal vindplaatsen in 2000 - 2001 (rechtsboven)

Te Tessenderlo (9) worden een vijftigtal Donaupissebedden aangetroffen op 25/07/2001. De vondsten van deze platworm en de Donaupissebed in 2001 zijn de eerste in België.

In Limburg vinden Saskia Scheers en Peggy De Roover (VMM, Buitendienst Leuven) *H. invalida* ook nog in de Maas te Lanaken (1) (7/06/2001) en te Kinrooi (3) (23/07/2001).

Vindplaatsen 2002 - *H. invalida* en Donaupissebedden worden in juni - juli samen weergevonden in het Albertkanaal in Hasselt (8 in figuur 5c), Olen (11) en Antwerpen (17).

In Limburg is de zoetwaterpolychaet in juni - juli ook aanwezig in het Albertkanaal in Riemst (4) en Lanaken (5), in de Zuid-Willemsvaart in Lanaken (18) en in het Kanaal Kwaadmechelen - Dessel in Ham (20).



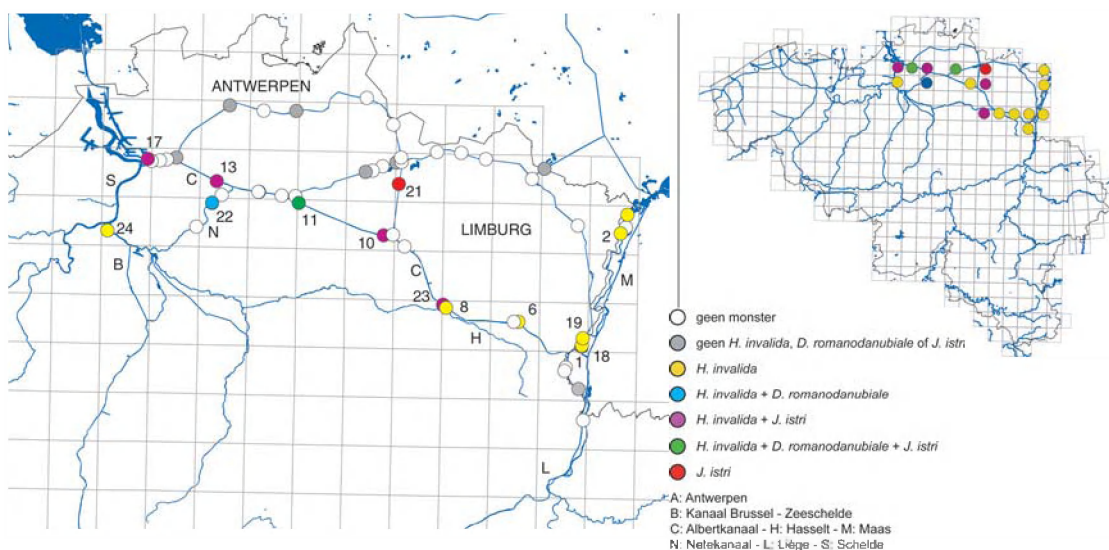
Vindplaatsen

Figuur 5c: Vindplaatsen van *H. invalida*, *D. romanodanubiale* en *J. istri* in 2002 (links) en totaal aantal vindplaatsen in 2000 - 2002 (rechtsboven)

2003 - In de provincie Antwerpen wordt in mei een *H. invalida* aangetroffen in het Zeekanaal Brussel - Schelde in Bornem (24 in figuur 5d). Het is de eerste vondst buiten de Maas, het Albertkanaal en de ermee verbonden kanalen. Daarnaast worden zoetwaterpolychaeten, vaak samen met Donaupissebedden en soms ook *D. romanodanubiale*, in de periode 14 t.e.m. 20/05/2003 weergevonden in het Albertkanaal te Ham/Meerhout (10 in figuur 5d), Olen (11), Ranst (13) en Antwerpen (17) en in het Netekanaal te Ranst (22). Ook in het Kanaal Kwaadmechelen - Dessel te Mol (21) blijken Donaupissebedden voor te komen.

In de provincie Limburg is *H. invalida* in juni - juli aanwezig op zowel vroegere als nieuwe vindplaatsen zoals de Maas te Maaseik (2) en het Kanaal Briegden - Neerharen in Lanaken (19).

Agnes Van Aelst en Mady Vandeput (VMM, Buitendienst Hasselt) vinden behalve zoetwaterpolychaeten ook enkele tientallen Donaupissebedden in materiaal, afkomstig van kunstmatige substraten uit het Albertkanaal in Hasselt (8). De substraten verbleven er in het kanaal van 18/09/2003 tot 14/10/2003. Zij vinden op 14/10/2003 ook een *H. invalida* in een handnetmonster uit de Zonderikbeek te Hasselt (23): het monsterpunt lag net stroomopwaarts van de duiker onder het Albertkanaal. Het is alvast een eerste melding van *H. invalida* in een beek, die tot het Scheldebekken behoort.



Figuur 5d: Vindplaatsen van *H. invalida*, *D. romanodanubiale* en *J. istri* in 2002 (links) en totaal aantal vindplaatsen in 2000 - 2003 (rechtsboven)

5. BESPREKING

Drie 'ongewone' zoetwaterdieren

De drie nieuwe inwijkelingen confronteren ons met voor onze begrippen 'ongewone zoetwaterdieren'. Polychaete borstelwormen worden in onze streken gewoonlijk gekoppeld aan mariene en brakke milieus. Hetzelfde geldt voor pissebedden van de familie Janiridae, waartoe de Donaupissebed behoort. Van beide groepen worden er nu vertegenwoordigers van zoetwater in onze waterlopen teruggevonden. En de ons vertrouwde melkwitte platworm blijkt verwante soorten met meer dan 2 ogen te hebben.

Een snelle verspreiding dankzij de mens

De vondsten in de periode 2000 - 2003 tonen een snelle en sprongsgewijze uitbreiding van de drie Ponto-Kaspische soorten (figuur 5). Volgens bij de Vaate e.a. (2002) verspreiden nieuw ingeweken soorten zich lokaal gewoonlijk geleidelijk maar ook sprongsgewijs dankzij transporten door de mens. Hier is scheepsverkeer verantwoordelijk voor de sprongsgewijze verspreiding. Ongewervelden kunnen op vochtige plaatsen aan boord of vastzittend op een scheepsrump op relatief korte tijd aanzienlijke afstanden overbruggen (bij de Vaate e.a., 2002). Schöll (2000) verwijst in dit verband naar de koelwaterfilters van motorschepen als verzamelplaats van ongewervelden, die tijdens het reinigen van de filter vaak ver verwijderd van hun oorspronkelijk leefgebied weer vrijkomen. Het belang van dit 'transport' vergroot nog bij soorten zoals *H. invalida* en de Donaupissebed, die zelf weinig mobiel zijn (Kelleher e.a., 2000). Het valt in dit verband op dat *H. invalida* in 2003 algemeen voorkomt in het drukke Albertkanaal, maar nog niet is gevonden in de veel minder bevaren Kempische kanalen Bocholt - Herentals en Dessel - Schoten (figuur 5). Kaspische slijkgarnalen kwamen ook reeds meerdere jaren in het Albertkanaal en in andere drukke vaarwegen voor, voordat zij in de Kempische kanalen verschenen (figuur 1).

Ook de inrichting van de kanalen bevordert de vestiging van de drie inwijkelingen. *H. invalida* zou vooral goed gedijen in gestuwde waterlopen zoals de Maas in Wallonië en het Albertkanaal. In traagstromende zones, vaak nabij dammen en stuwmuur, bereiken de populaties opvallend hogere dichtheden dan in sterker stromend water (Klink & bij de Vaate, 1996; Vanden Bossche e.a., 2001). Dit verklaart de slechts occasionele vondsten van één of enkele *H. invalida* in de relatief snel stromende Grensmaas. Betonnen wanden, zoals in het Albertkanaal, verhogen de vestigingsmogelijkheden van *D. romanodanubiale* en de Donaupissebed, die een voorkeur voor stenige substraten hebben (Schöll & Behring, 1998; Kelleher e.a., 2000). De aanwezigheid van de Donaupissebed in o.a. het Albertkanaal is overigens niet in tegenspraak met haar voorkeur voor sneller stromend water en zones met golfslag (Kelleher e.a., 2000). Het Albertkanaal stroomt weliswaar traag, maar de vele, vaak grote schepen zorgen er voor een aanzienlijke golfslag en inwendige stromingen. De drukke scheepvaart vervult hier blijkbaar een dubbele rol: én transportmiddel én creatie van een geschikt milieu.

Een moeilijk of niet te traceren herkomst

Doordat de nieuwe inwijkelingen aan boord van schepen grote afstanden kunnen overbruggen, is hun herkomst moeilijk of niet te achterhalen.

Een inwijking vanuit Nederland via het zuiden en dus de Maas lijkt het meest aannemelijk. Het blijft echter een open vraag of de dieren afkomstig zijn uit Nederlandse dan wel Duitse populaties.

Een eventuele aanvoer vanuit de Waalse Maas lijkt minder waarschijnlijk: ten eerste werd *H. invalida* in 2000, dus nagenoeg gelijktijdig, 'ontdekt' in zowel de Waalse Maas als het zuidelijke, Limburgse traject van het Albertkanaal, ten tweede zijn de zoetwaterpolychaeten in het Albertkanaal vaak vergezeld van *D. romanodanubiale* en Donaupissebedden, terwijl dit in de Maas vooralsnog niet is vastgesteld. Desondanks blijft het mogelijk dat als gevolg van het drukke scheepsverkeer sommige populaties van *H. invalida* in het Albertkanaal wél afkomstig zijn uit het Waalse gedeelte van de Maas en omgekeerd.

Tenslotte is een aanvoer vanuit het noorden ook niet uit te sluiten: inwijkelingen kunnen aan boord van schepen vanuit Nederland via de Schelde-Rijnverbinding, ten noorden van Antwerpen, in een aantal havendokken en het Albertkanaal geraken.

Weldra in het Scheldebekken?

Tussen het Albertkanaal en rivieren en beken van het Scheldebekken bestaat een groot aantal 'contactpunten'. Kanalen, zoals het Netekanaal, verbinden het Albertkanaal met grotere, bevaarbare rivieren van het Scheldebekken, in dit geval de Beneden-Nete. Talrijke duikers leiden rivieren en beken onder het Albertkanaal of zijn zijkanalen. Lekken of rechtstreekse verbindingen maken het mogelijk dat water met erin aanwezige dieren en planten vanuit de kanalen in de rivieren en beken terechtkomt. Daarnaast bestaan er nog inlaten en aftappunten voor o.a. bevoeiingssysteem.

H. invalida, *D. romanodanubiale* en de Donaupissebed kunnen dus via het Albertkanaal doordringen in het Scheldebekken. De aanwezigheid van een zoetwaterpolychaet in 2003 in de Zonderikbeek te Hasselt kan in dit verband gezien worden als een 'eerste aanmelding'. De vondst van 1 exemplaar, vlakbij de duiker van de beek onder het Albertkanaal, is te gering en te zeer toevalsgebonden om reeds van een zekere inwijking te gewagen. Verdere controles zullen in de toekomst moeten aantonen of de vondst inderdaad het begin van een nieuwe kolonisatie is.

Eenzelfde redenering is ook van toepassing op de vondst in 2003 van een zoetwaterpolychaet in het Zeekanaal Brussel - Schelde in Bornem, dus zéér dicht bij de Schelde.

Het blijft dus voorlopig een open vraag in welke mate de drie nieuwe inwijkelingen rivieren en beken van het Scheldebekken kunnen koloniseren. Afgaande op hun geringe mobiliteit en biotoopvoorkeuren (stenen, stroming) zal deze uitbreiding zich veeleer beperken tot de grotere, bevaarbare, vaak gekanaliseerde en gestuwde rivieren met een voldoende waterkwaliteit en, in kleinere waterlopen, tot trajecten in de onmiddellijke buurt van duikers onder bevaren waterwegen. O.a. de Dender komt als gestuwde, bevaren rivier en dankzij de verbeterde waterkwaliteit in aanmerking als toekomstige habitat voor deze kolonistoren.

Ecologische gevolgen

Indien nieuwe inwijkelingen een gepaste biotoop kunnen koloniseren, bereiken zij er vaak op korte tijd hoge dichtheden en worden dan een dominante soort. Vaak verdringen zij eerder aanwezige soorten als gevolg van competitie voor ruimte en voedsel of door hun roofzucht. Dit leidt tot soms opvallende veranderingen in de samenstelling van de plaatselijke levensgemeenschap of de biotoop (Tittizer, 1999; van den Brink & van der Velde, 1998; Schöll 2000, Ojaveer e.a., 2002). Ook *H. invalida* en de Donaupissebed voldoen aan dit beeld: beide inwijkelingen evolueerden op korte tijd tot dominante soorten in o.a. de Duitse Boven-Rijn (Schöll, 2000). Afgezien van verschuivingen in de levensgemeenschap worden er geen andere gevolgen vermeld. Het blijft b.v. een open vraag of hoge dichtheden van *H. invalida* ook een plaatselijke terugval van de driehoeksmossel veroorzaken. Deze polychaet bouwt immers kokertjes, waarvan de opbouw vergelijkbaar is met de slijkgangen van de Kaspische slijkgarnaal. De sterke toename van de slijkgarnaal leidde een aantal jaren geleden tot een opvallende daling van het aantal driehoeksmosselen, o.a. omdat de larven ervan zich niet konden vestigen op de met slijkgangen overdekte stenen (Ojaveer e.a., 2002).

In de Belgische waterwegen zijn de effecten van deze en andere inwijkelingen tot nu toe nauwelijks of niet nagegaan.

Tabel 1: Lijst van de vindplaatsen (= meetpunten Oppervlaktewatermeetnet Vlaamse Milieumaatschappij)

nr. fig. 5	gemeente	situering	Lambert-coörd.	UTM-coörd.	VMM-meetpunt
Maas (= Grensmaas)					
1	Lanaken	Smeermaas, trapjes	242,420 - 176,201	31 UFS 887(5) 411	123000
2	Maaseik	Opw. Herenlaak	250,43 - 199,26	31 UFS	122100
3	Kinrooi	Ophoven, tegenover Vaarschool Limburg-Marec	251,856 - 203,126	31 UFS	121000
Albertkanaal					
4	Riemst	Kanne, brug	241,772 - 167,494	31 UFS 858(25) 410(55)	834000
5	Lanaken	opw brug	238,936 - 171,218		823000
6	Genk	200 m afw. Electriciteitscentrale	229,49 - 181,27	31 UFS	821000
7	Genk	1000 m afw. Electriciteitscentrale	228,51 - 181,29	31 UFS	820000
8	Hasselt	Stokrooie, Berkerwinningsstraat	214,000 - 184,740	31 UFS 600(25) 484(75)	819500
9	Tessenderlo	Kanaalweg	206,12 - 196,62	31 UFS 520 606(4)	819000
10	Ham	Sluis Meerhout	201,843 - 198,891	31 UFS 476(5) 628(2)	818000
11	Olen	Sluis Olen	184,469 - 205,546	31 UFS 302(6) 693	817000
12	Grobbendonk	70 m afw. Brug Bouwelse steenweg/Nijverheidslaan	176,229 - 207,811	31 UFS 220 714(5)	816800
13	Ranst	Oelegem, t.h.v. inlaat AWW- bekkens	167,671 - 209,965	31 UFS 134 734(5)	810100
14	Schoten	Kruiningenstr., aan overkant INZA	157,441 - 214,465	31 UFS 030(25) 777(5)	809900
15	Antwerpen	Merksem, opw. Deurnebrug	155,999 - 214,222	31 UFS 016(25) 775	809800
16	Antwerpen	Merksem, t.h.v. IJzeren Brug	154,334 - 214,115	31 UES 999(75) 773(5)	809750
17	Antwerpen	Straatsburgdok, Noordkaai, bij brug Noorderlaan	153,553 - 214,546	31 UES 991(75) 778	809700
Zuid-Willemsvaart					
18	Lanaken	Smeermaas, natuurgebied Hochter- bempd, t.h.v. villa	242,465 - 176,457		856000
Kanaal Briegden-Neerharen					
19	Lanaken	Hochterveld, vóór samenvloeiing met Zuid-Willemsvaart	242,676 - 177,913		851000
Kanaal Kwaadmechelen-Dessel					
20	Ham	Kwaadmechelen, Kanaalstraat, onder Wijkmansbrug	203,772 - 199,046	31 UFS 497 632	842890
21	Mol	Jaagpad oostzijde, ± 70 m ten zuiden van brug Gompelbaan	204,996 - 209,414	31 UFS 507(4) 735(6)	842800
Netekanaal					
22	Ranst	Emblem, brug	166,701 - 205,566	31 UFS 125 690(3)	850500
Zonderikbeek					
23	Hasselt	Stokrooie, Albertkanaalstraat, afw. Albertkanaal	214,690 - 184,160		475200
Kanaal Brussel-Zeeschelde					
24	Bornem	Wintam, opw. Sluis	145,234 - 199,927	31 UES 911 (75) 630	350700

Wat bepaalt het actuele succes van de Ponto-Kaspische inwijkelingen?

Bij de Vaate e.a. (2002) verklaren het succes van een toenemend aantal Ponto-Kaspische soorten in West-Europese binnenwateren als volgt. Ten eerste is er de opening van het Main - Donaukanaal in 1992 en het ter plaatse gevoerde waterbeheer: de bovenpanden van het kanaal worden gevoed met water uit de Donau zodat er een waterstroom vanuit het Donauebekken naar de Rijn optreedt. Dit bevordert op zich reeds de migraties, in het bijzonder van mobiele dieren, van oost naar west. Scheepvaart speelt hierbij een toenemende rol als transportvector (wat trouwens ook blijkt in dit artikel).

Ten tweede bezitten vele Ponto-Kaspische soorten eigenschappen, waardoor ze succesrijke indringers kunnen worden: relatief korte generaties, vlugge groei en seksuele maturiteit, hoge vruchtbaarheid, weinig specifieke milieu- en voedselvoorkeuren.

Een aantal van deze eigenschappen worden toegeschreven aan het eeuwenlang verblijf in een veranderend milieu. O.a. het grote aanpassingsvermogen aan zoutgehalten in het water zou samenhangen met het leven in de zoeter wordende Kaspische Zee (Anoniem, 2002). Daarenboven kunnen Ponto-Kaspische soorten zich in het Westen anders gedragen. De ondertussen beruchte *Dikergammarus villosus* (Sovinskij, 1894), een vlokreeft, is in de Donau omnivoor maar vertoont in de Rijn en de Maas een uitgesproken carnivoor gedrag (bij de Vaate, 2003).

Het derde en laatste onderdeel van het succes is het aanbod aan geschikte milieus in vele West-Europese binnenwateren. Er zijn o.a. de geringe verschillen in klimaat. Vooral de grotere rivieren en kanalen bieden vele, vaak door de mens gecreëerde habitats, die een grote overeenkomst vertonen met deze in hun oorsprongsgebied. De kolonisatie wordt vaak nog vergemakkelijkt als zij nieuwe niches exploiteren, waarvoor geen inheemse soorten bestaan, of wanneer niches als gevolg van een calamiteit niet langer zijn ingenomen.



Tabel 2: Overzichten van de vondsten 2000-2003 (Bron: Vlaamse Milieumaatschappij, buitendiensten Herentals, Leuven en Hasselt).

nr	fig 5	waterloop	gemeente	2000			2001			2002			2003		
				HYP A INVA	DEND ROM	JAER ISTR	HYP A INVA	DEND ROM	JAER ISTR	HYP A INVA	DEND ROM	JAER ISTR	HYP A INVA	DEND ROM	JAER ISTR
1		Maas	Lanaken				KS 15.05-07.06.01						HN & ST 17.07.03		
							7	0	0				0	0	0
2		Maas	Maaseik										HN & ST 9.10.03		
													1	0	0
3		Maas	Kinrooi				KS 06.06-23.07.01						HN & ST 23.07.03		
							1	0	0				1	0	0
4		Albertkanaal	Riemst				KS 15.06-23.07.01			KS 18.04-03.06.02			KS 24.04-14.07.03		
							0	0	0	2	0	0	0	0	0
5		Albertkanaal	Lanaken							KS 18.04-03.06.02					
										6	0	0			
6		Albertkanaal	Genk										KS 24.04-05.06.03		
													C	0	0
7		Albertkanaal	Genk	KS 28.03-02.05.00			KS 05.04-16.05.01								
				E	0	0	14	0	0						
							KS 15.06-23.07.01								
							> 30	0	0						
8		Albertkanaal	Hasselt							KS 03.06-03.07.02			KS 18.09-14.10.03		
										5	0	4	C	0	C
9		Albertkanaal	Tessenderlo	KS 31.03-04.05.00			KS 05.04-16.05.01								
				0	0	0	0	0	1						
							KS 18.06-25.07.01								
							0	0	50						
10		Albertkanaal	Ham / Meerhout				KS 02.05-28.06.01						KS 02.05-20.05.03		
							x	0	0				C	0	C
11		Albertkanaal	Olen							KS 29.04-06.06.02			KS 01.04-03.07.03		
										x	0	5	B	2	C
13		Albertkanaal	Ranst (Oelegem)										KS 01.04-20.05.03		
													1	0	C
14		Albertkanaal	Schoten				KS 24.04-22.06.01								
							x	1	4						
15		Albertkanaal	Antwerpen (Merksem)				KS 24.04-22.06.01								
							E	1	3						
16		Albertkanaal	Antwerpen (Merksem)				KS 24.04-22.06.01								
							C	0	0						
17		Albertkanaal	Antwerpen				KS 24.04-22.06.01			KS 29.04-06.06.02			KS 01.04-20.05.03		
							x	0	0	x	0	x	B	0	B
18		Zuid-Willemsvaart	Lanaken	KS 28.03-02.05.00						KS 19.04-05.06.02			KS 24.04-18.06.03		
				0	0	0				C	0	0	C	0	0
19		Kan. Briegden-Neerharen	Lanaken							KS 19.04-05.06.02			KS 24.04-18.06.03		
										0	0	0	2	0	0
20		Kan. Kwaadmechelen-Dessel	Ham							KS 17.04-28.05.02					
										11	0	0			
21		Kan. Kwaadmechelen-Dessel	Mol										KS 02.04-14.05.03		
													0	0	2
22		Netekanaal	Ranst (Emblem)										KS 07.04-28.05.03		
													6	8	0
23		Zonderikbeek	Hasselt										HN 14.10.03		
													1	0	0
24		Kanaal Brussel-Schelde	Bornem (Wintam)										KS 04.04-19.05.03		
													1	0	0

KS 24.04-22.06.01 = Kunstmatige substraten, uithangdatum-ophaaldatum; HN = handnet; ST = stenen

Aantal exemplaren: 0 = niet aangetroffen; x = aangetroffen, aantal onbekend; 1-99 = 1-99;

A = 1; B = 2-9; C = 10-49; D = 50-99; E = 100-999; F = 1000-9999

Nog andere Ponto-Kaspische soorten zijn wellicht reeds gearriveerd of op komst

Behalve de hier behandelde soorten mogen nog verschillende Ponto-Kaspische schaaldieren worden verwacht in de Antwerpse kanalen. Sommige zijn reeds aangetroffen in de Belgische Maas. Hieronder bevindt zich de reeds vermelde vlokreeft *D. villosus*. Deze soort staat bekend als "killer shrimp" omdat zij ervan wordt verdacht de populaties van andere, soms inheemse vlokreeften te reduceren of plaatselijk uit te roeien (bij de Vaate e.a., 2002). Vanden Bossche (2002) acht de "killer shrimp" verantwoordelijk voor het nagenoeg verdwijnen van alle andere vlokreeftsoorten uit de Maas in Wallonië. T. Vercauteren en K. Wouters vonden recent *D. villosus* in materiaal van de Vlaamse Milieumaatschappij, afkomstig van o.a. het Limburgse traject van het Albertkanaal en

het Zeekanaal Brussel - Charleroi, nabij Brussel. Er bestaat dus een grote kans dat de "killer shrimp" ondertussen ook in het Antwerpse traject van het Albertkanaal is doorgedrongen.

Inwijking bestrijden, voorkomen of noodgedwongen aanvaarden?

Men kan de toenemende inwijking van vreemde organismen beschouwen als een aspect van de evolutionaire dynamiek binnen ecosystemen, zeker wanneer men de mens, en dus ook zijn activiteiten, aanziet als een onderdeel van deze systemen. De nieuw ingeweken soorten worden echter veeleer ervaren als een bedreiging dan een verrijking. De vaak snelle en aanzienlijke toename van de inwijkelingen houdt vaak negatieve gevolgen in, zowel socio-economisch als ecologisch (bij de Vaate e.a., 2002). De driehoeksmossel veroorzaakt regelmatig hinder in koelwatersystemen van elektrische centrales (van den Brink & van der Velde, 1998). In de ontvangende levensgemeenschappen nemen de inwijkelingen dikwijls een dominante positie in en veroorzaken zij belangrijke verschuivingen in de soortensamenstelling en voedselwebrelaties (van den Brink & van der Velde, 1998; Schöll, 2002). De inheemse soorten verdwijnen nooit helemaal, maar worden lokaal zeer sterk teruggedrongen (Tittizer, 1999; Vanden Bossche, 2002).

De oorspronkelijke, streekeigen levensgemeenschappen gaan in zekere mate verloren. De komst van uitheemse dieren zorgt ook voor een zekere nivellering van de biodiversiteit: enkele soorten kennen een steeds grotere verspreiding ten koste van meer kwetsbare, vaak lokale soorten, waarvan het areaal nog verder inkrimpt (van den Brink & van der Velde, 1998). Tenslotte betekenen de nieuwe inwijkelingen ook een hypotheek voor het eventuele herstel van de oorspronkelijke levensgemeenschappen in waterlopen, na sanering van de waterkwaliteit of een herinrichting (van den Brink & van der Velde, 1998).

Al deze ervaringen en inzichten zetten ertoe aan nieuwe inwijkelingen te bestrijden of nog beter te voorkomen. Bij de Vaate e.a. (2002) dringen aan op preventieve maatregelen: de installatie van barrières zoals elektrische schermen om natuurlijke migraties tegen te gaan; richtlijnen over het gebruik van ballastwater en ingrepen tegen de aanwas op scheepswanden om de aanvoer met schepen te verminderen. Zelfs indien deze maatregelen nu worden opgestart, dan zal de voorbereiding en uitwerking ervan nog veel tijd vergen. Intussen zal de inwijking van zowel reeds bekende als nieuwe Ponto-Kaspische soorten gewoon doorgaan. Eenmaal gevestigd kunnen de indringers meestal niet meer worden uitgeroeid (van den Brink & van der Velde, 1998). Het lijkt er dus op dat we een aantal van deze recente indringers zullen moeten aanvaarden als een bestanddeel van onze zoetwaterfauna's.

6. BESLUIT

De zoetwaterpolychaet *Hypania invalida*, de platworm *Dendrocoelum romanodanubiale* en de Donaupissebed zijn vanaf 2000 hoofdzakelijk aanwezig in het Albertkanaal en enkele aansluitende kanalen in de provincies Antwerpen en Limburg. De snelle uitbreiding met sprongen wijst op een belangrijke rol van de scheepvaart in de verspreiding. Er mag worden verwacht dat sommige van deze soorten zullen doordringen in vooral de grotere rivieren van het Scheldebekken.

Hun aanwezigheid geeft aan dat Ponto-Kaspische soorten ook in Belgische binnenwateren in toenemende mate doordringen en er mogelijk belangrijke veranderingen in de nu aanwezige levensgemeenschappen veroorzaken. Daarom is het uiterst belangrijk dat de evolutie en de gevolgen voor de biodiversiteit intenser zouden worden onderzocht. Een goed georganiseerde samenwerking en coördinatie tussen beheerinstanties en wetenschappelijke instellingen dringen zich op.

7. DANKWOORD

Dit artikel is op de eerste plaats te danken aan Frank Higgs, Christophe Maes en Ludo Meyvis (VMM, Buitendienst Herentals); Erwin Van Den Dries en Saskia Scheers (VMM, Buitendienst Leuven); Agnes Van Aelst en Mady Vandeput (VMM, Buitendienst Hasselt). Hun inzet en opmerkingsgave leidden tot de hier beschreven vondsten.



Wir danken Dr. H. Bernerth (Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt a.M.) für die Fotos 2c und 3a und Dr. P. Rey (HYDRA, Konstanz) für die Fotos 1, 2b und 4. Dr. M. Suarte (RIZA, Afdeling Biologische Laboratoria, Lelystad) bezorgde foto 3b en dhr. F. Higgs (VMM, Herentals) foto 2a.

Onze erkentelijkheid gaat ook uit naar Tine Rijvers (PIH) voor de opmaak van de verspreidingskaartjes en het redactionele werk, dat elke publicatie vergezelt.

8. LITERATUUR

- Anoniem, 2002: Caspian Sea. Biodiversity. Animals of the Caspian Sea. Caspian Environment Programme: <http://www.caspianenvironment.org/biodiversity2.htm>
- Adam W., 1960: Mollusques. Tome I: Mollusques terrestres et dulcicoles. Faune de Belgique. Patrimoine de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles. 402 p., 4 pl.
- bij de Vaate A., 2003: Degradation and recovery of the freshwater fauna in the lower sections of the rivers Rhine and Meuse. Dissertatie Wageningen Universiteit n° 3380. 200 p.
- bij de Vaate A., Jazdzewski K., Ketelaars H.A.M., Gollasch S. & Van der Velde G., 2002: Geographical patterns in range extension of Ponto-Caspian macroinvertebrate species in Europe. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 59: 1159-1174.
- bij de Vaate A. & Swarte M.B.A., 2001: *Dendrocoelum romanodanubiale* in the Rhine delta: first records from The Netherlands. *Lauterbornia*, 40: 53-56.
- d'Udekem d'Acoz C. & Stroot P., 1988: Note sur l'expansion de *Corophium curvispinum* Sars, 1895 en Meuse (Crustacea, Amphipoda: Corophiidae). *Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique*, 118: 171-175.
- Eggers T.O., 2003: Verbreitungsmuster neozoischer Malacostraca in norddeutschen Schifffahrtsstraßen. Tagungsbericht Deutsche Gesellschaft für Limnologie 2002 (Braunschweig): 323-328.
- Gittenberger E., Janssen A.W., Kuiper W.J., Kuiper J.G.J., Meijer T., van der Velde G. & de Vries J.N., 1998: De Nederlandse zoetwatermollusken. Recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water. Nederlandse Fauna 2. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden. 288 p., 12 pl.
- Hartwich G., 1992: Annelida. In: Hannemann H.-J., Klausnitzer B. & Senglaub K.: Stresemann Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1: Wirbellose (ohne Insekten). Volk und Wissen Verlag GmbH, Berlin, 8. Aufl.: 324-379.
- Hartmann-Schröder G., 1971: Annelida, Börstenwürmer, Polychaeta. In: Dahl M. & Peus F (Herausgeb.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzende Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise, 58. Teil, Veb Gustav Fischer Verlag, Jena. 581 p.
- Huwae P. & Rappé G., 2003: Waterpissebedden. Een determineertabel voor de zoet-, brak- en zoutwaterpissebedden van Nederland en België. KNNV Uitgeverij, Utrecht, Wetenschappelijke Mededeling 226. 55 p.
- Kelleher B., bij de Vaate A., Swarte M., Klink A.G. & Van der Velde G., 2000: Identification, invasion and population development of the Ponto-Caspian isopod *Jaera istri* Veuille (Janiridae) in the Lower Rhine, The Netherlands. *Beaufortia*, 50 (4): 89-94.

- Klink A. & bij de Vaate A., 1996: *Hypania invalida* (Grube, 1860) (Polychaeta: Ampharetidae) in the Lower Rhine - new to the Dutch fauna. *Lauterbornia*, 25: 57-60.
- Ojaveer H., Leppäkoski E., Olenin S. & Ricciardi A., 2002: Ecological impact of Ponto-Caspian invaders in the Baltic Sea, European Inland Waters and the Great Lakes: an inter-ecosystem comparison. In: Leppäkoski E., Gollasch S. & Olenin S.: *Invasive Aquatic Species of Europe: Distribution, Impacts and Management*. Kluwer Scientific Publishers, Dordrecht, The Netherlands. p. 412-435.
- Schöll F. (Red.), 2000: Das Makrozoobenthos des Rheins 2000. Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), Bericht Nr. 128- d.doc. 38p + Bijlage.
- Schöll F. & Behring E., 1998: Erstnachweis von *Dendrocoelum romanodanubiale* (Codreanu, 1949) (Turbellaria, Tricladida) im Rhein. *Lauterbornia*, 33: 9-10.
- Tittizer T. (Red.), 1999: Donau Aktuell. Existenzkampf oder friedliche Koexistenz - Wie berechtigt ist unsere Angst vor den Neozoa? Informationsblatt der Internationalen Arbeitsgemeinschaft Donauforschung (IAD), n° 1: 2.
- Tobias W. & Bernerth H., 1999: Senckenberg Exponat Juni 1999: Gebietsfremde wirbellose Tiere im unteren Main. <http://senckenberg.uni-frankfurt.de/EXPO/9906.htm>
- Vanden Bossche J.-P., 2002: First records and fast spread of five new (1995-2000) alien species in the River Meuse in Belgium: *Hypania invalida*, *Corbicula fluminea*, *Hemimysis anomala*, *Dikerogammarus villosus* and *Crangonyx pseudogracilis*. In: Peeters M. & Van Goethem J.: Actes du symposium "Faune belge et espèces exotiques". *Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen - Biologie*, 72 - Supplement: 73-78.
- Vanden Bossche J.-P., Chérot F., Delooz E., Grisez F. & Josens G., 2001: First record of the Pontocaspian invader *Hypania invalida* (Grube, 1860) (Polychaeta: Ampharetidae) in the River Meuse (Belgium). *Belgian Journal of Zoology*, 131: 183-185.
- van den Brink F. & van der Velde G., 1998: Zoetwater-exoten in Nederland: aanwinst of verstorend? *De Levende Natuur*, 99: 23-30.
- Veuille, M., 1979: L'évolution du genre *Jaera* Leach (Isopodes; Asellotes) et ses rapports avec l'histoire de la Méditerranée. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 49(2): 195-217.
- Verslycke T., Janssen C., Lock K. & Mees J., 2000: First occurrence of the Pontocaspian invader *Hemimysis anomala* (Sars, 1907) in Belgium (Crustacea, Mysidacea). *Belgian Journal of Zoology*, 130: 157-158.
- Wouters K.A., 1985: *Corophium curvispinum* Sars, 1895 (Amphipoda) in the river Meuse, Belgium. *Crustaceana*, 48: 218-220.
- Wouters K., 2002a: A review of the neozoan non-marine macro-crustaceans in Belgium. In: Peeters M. & Van Goethem J.: Verhandelingen van het Symposium "Belgische fauna en uitheemse soorten". Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen - Biologie, 72 - Supplement: 83-85.
- Wouters K., 2002b: On the distribution of alien non-marine and estuarine macro-crustaceans in Belgium. *Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen - Biologie*, 72: 119-129.

Résumé

Depuis 2000 trois envahisseurs d'origine pontocaspienne ont été trouvés dans des canaux de la province d'Anvers (Belgique): le polychète d'eau douce *Hypania invalida* (Grube, 1860), le triclade *Dendrocoelum romanodanubiale* (Codreanu, 1949) et l'isopode *Jaera istri* Veuille, 1979. Des membres du personnel de la 'Vlaamse Milieumaatschappij' (Société flamande de l'Environnement) les ont collectés sur des substrats artificiels (des filets remplis de briques cassées).

H. invalida est connue déjà depuis 2000 dans la Meuse belge (Vanden Bossche et.al., 2001). *D. romanodanubiale* et *J. istri* sont mentionnées pour la première fois en Belgique.

H. invalida a été trouvée dans le Canal Albert à Genk (province de Limbourg) en mai 2000, donc avant sa 'découverte' en août-septembre 2000 dans la Meuse belge. Entre 2001 et 2003 le polychète est présent à plusieurs stations dans le Canal Albert et ses branchements dans les provinces d'Anvers et de Limbourg. Il y est souvent accompagné de *D. romanodanubiale* et *J. istri*. En 2003 dans la province d'Anvers, *H. invalida* a aussi été signalée dans le Canal maritime de Bruxelles à l'Escaut en 2003.

La répartition discontinue est une indication du rôle important de la navigation dans la dispersion des trois espèces concernées.

On peut présumer que d'autres invertébrés pontocasiens comme *Dikerogammarus villosus* (Sovinskij, 1894) sont déjà présents dans des canaux anversois et limbourgeois ou le seront bientôt. A partir de ces canaux, toutes ces espèces pourraient pénétrer dans le bassin de l'Escaut.

Summary

Since 2000 three Ponto-Caspian invaders have been found in canals in the province of Antwerp (N.E.-Belgium): the freshwater polychaete *Hypania invalida* (Grube, 1860), the triclad *Dendrocoelum romanodanubiale* (Codreanu, 1949) and the freshwater isopod *Jaera istri* Veuille, 1979. Staff members of the 'Vlaamse Milieumaatschappij' (Flemish Environmental Agency) collected these species on artificial substrates (nets filled with broken bricks).

H. invalida had been discovered before in Belgium in the river Meuse in 2000 (Vanden Bossche et.al., 2001). *D. romanodanubiale* and *J. istri* were never recorded before in Belgium.

Before its discovery in the Belgian Meuse in August-September 2000, *H. invalida* had already been found in May 2000 in the Albert Canal at Genk in the province of Limbourg. Between 2001 and 2003, the polychaete was sampled at several stations of the Albert Canal and its adjacent canals in the provinces of Antwerp and Limbourg. Here, it often is accompanied by *D. romanodanubiale* and *J. istri*. In 2003 the polychaete had also been encountered in the Sea canal Brussels - Scheldt in the province of Antwerp.

The discontinuous distribution indicates that navigation plays an important role in the dispersal of the species. Other Ponto-Caspian species such as *Dikerogammarus villosus* (Sovinskij, 1894) are either already present in the canals or soon to be expected there. Some of these species will probably also invade the Scheldt basin.

2

ANKONA



ANTWERPSE KOEPEL VOOR NATUURSTUDIE

Jaarverslagen

AMFIBIEËN EN REPTIELEN

Bart Hellemans, Otterdreef 7, 2980 Halle-Zoersel; tel. 03 384 33 56



Hyla heeft een 6-tal excursies georganiseerd in 2003. Deze gingen naar de bronbosjes in de Vlaamse Ardennen, de grensregio te Lommel, de Vallei van de Kikbeekbron, de Boulonnais in het NW van Frankrijk, de Gaume en Montenegro.

Elke 2 maanden vergadert Hyla in het Cultureel Centrum te Berchem.

Naast verschillende voordrachten en acties tegen de verkoop van exotische kikkers en de introductie ervan in de natuur, is Hyla ook gestart met de actie 'SOS Adder'.

BEHEER

Jens Verwaerde, Van Luppenstraat 22, 2018 Antwerpen; tel. 03 281 65 61; jens.verwaerde@natuurpunt.be
Joban De Ridder, Prins Boudewijnlaan 37, 2600 Berchem; joban.deridder3@pandora.be

De themagroep beheer heeft 4 excursies gedaan in 2003. We geven een korte impressie van deze wandelingen.

29 maart - Beheer Blaasveld Broek, Willebroek

Het Blaasveldbroek is een laagveengebied in de vallei van de Rupel. Het bestaat uit een geheel van plassen, rietkragen, ruigten, hooilanden, elzenbroeken en populierenaanplanten.

Tijdens de wandeling werd o.a. stilgestaan bij volgende beheersonderwerpen en -keuzes: het maaien van zeggenvegetaties, zichtbare gevolgen van verschillende technieken die er zijn om populieren te kappen, plaggen van droge graslanden en het opvolgen van de vegetatie, bestrijding van exoten maar ook het behoud van een geïsoleerd perceel met Amerikaanse eik om cultuurhistorische redenen.

Voor meer informatie over dit gebied kan u contact opnemen met de conservator Hans van Praet (afdeling Bos en Groen) (0479/67 94 78).

10 mei - Beheer De Kluis, Zoersel

Dit gebied is 5,5 ha groot en bestaat uit een mooi stukje Visbeekvallei en aangrenzend bos. Dat de beek hier nog ongeschonden is, is onder meer te danken aan de originele voorgeschiedenis als naturistengebied, waardoor de beek niet geruimd werd over de lengte van het huidige reservaat. Mede daarom koos Natuurpunt voor de voortzetting van het 'niets doen' beheer. We zagen enkele mooie voorbeelden van hoe de bomen op de oever de beek af en toe 'bijsturen'. Deze meanderende structuur creëert levens-omstandigheden voor allerlei beekbewonende organismen.

Ook het bos werd vanaf de jaren '30 niet beheerd. Natuurpunt wil deze beheersvorm verder zetten en de natuurlijke ontwikkeling van het bos stimuleren. Er wordt alleen bijgestuurd als het nodig is, vooral door het bestrijden van exoten.



Het voormalige zwembad (gebetonneerde bodem) fungeert momenteel als ven dat er heel natuurlijk uitziet. Dit 'zwembadven' ligt in een open plek in het bos en is omgeven door heide. Deze heide wordt openhouden.

Wie meer wilt weten over het beheer en de visie errond, kan terecht bij de conservator Paul Stryckers, 03 309 00 55.

14 juni - Olens Broek

Ondanks het voorspelde slechte weer, kwamen toch 12 geïnteresseerden bijeen om het beheer in het gebied te bekijken onder begeleiding van Eddy Vercammen. Het Olens Broek staat bekend om zijn zeer waardevolle broekbossen, veenputten, hooilanden en heiderelicten. In 1991 werden de eerste percelen aangekocht. Sinds 3 oktober 2000 werd het Olens Broek een Vlaams natuurreervaat.

De adviescommissie heeft volgende doelstellingen vooropgesteld: de uitbreiding van het reservaat, herstel en handhaving van landschaps- en natuurdiversiteit en de draagkracht bij de lokale bevolking handhaven en uitbreiden.

Tijdens de wandeling werd aandacht besteed aan de aanwezige flora (zompzegge, snavelzegge, tandjesgras, trekrus, hazegge e.a.) en het beheer. Sommige hooilandjes werden enkele jaren geleden ontbost en worden nu 2 maal per jaar gemaaid. Andere delen werden geplagd.

21 juni - Klein-Brabant

Tijdens deze excursie werd het graslandbeheer in de Molenbeekvallei in Klein-Brabant toegelicht.

Zowel het graslandbeheer als de bodem (gradiënt klei-leem naar zand) verklaren het voorkomen van bepaalde soorten op deze locatie. Naast perceeltjes met vooral grassen, kan je hier dan ook percelen vinden met hoofdzakelijk zeggen en biezen. We zagen ook een mooi voorbeeld van het dotterbloemverbond!

In de percelen zijn hier en daar grachtjes aanwezig. Deze vergroten de variatie, aangezien de meer basische kwel in de beek mogelijkheden geeft aan andere planten t.o.v. het iets zuurdere neerslagwater op de weiden.

In de Molenbeekvallei geraakt men het maaisel vlot kwijt; er zijn verschillende afspraken met derden (boeren, paardenliefhebbers) die het graag gebruiken. Naargelang de kwaliteit of het type maaisel (gras met meer of minder kruiden bv.) zijn er andere liefhebbers.

Naast de bijzondere graslanden vind je hier op meerdere plaatsen langs de weiden nog mooie knotwilgen. Er is echter geen wandelpad door het gebied, aangezien de percelen grasland niet volledig aansluiten.

ONGEWERVELDEN

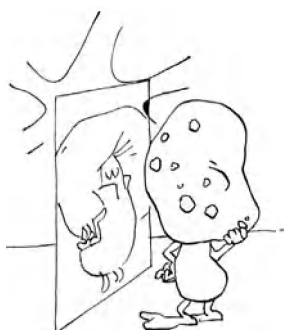
Luc De Bruyn, Laurierstraat 2, 2600 Berchem; tel. 03 230 29 26;
luc.debruyne@instnat.be

De activiteiten van de ongewerveldenwerkgroep hebben zich in 2003 volledig toegespitst op het identificeren van het materiaal dat in 2002 verzameld werd in de Dombergheide en Winkelsbroek. Er werden een aantal sorteervonden georganiseerd in de Middelheimcampus van de Universiteit Antwerpen (het vroegere RUCA). Dit gesorteerde materiaal werd dan doorgestuurd naar diverse experts voor verdere determinatie.



PADDESTOELEN

André de Haan, Bezembeidelaan 6, 2920 Kalmbout; tel. 03 666 91 34; andre.de.baan@skynet.be



2003 zal in het geheugen van de mycologen geprent blijven als het slechtste fungi-jaar ooit. Noch het voorjaar, noch het najaar voldeden aan de verwachtingen. De lange periode van droogte en het te snel opkomen van de vorst in het najaar zullen er wel iets mee te maken hebben.

De themagroep vergaderde 2 keer in 2003 in het PIME te Lier. Het belangrijkste besluit was dat de themagroep binnen de projectwerking rond natte graslanden enkele inventarisaties zal verrichten in het Vrieselhof te Oelegem.

De themagroep, die volledig gedragen wordt door de Koninklijke Antwerpse Mycologische Kring (K.A.M.K.), inventariseerde in 2003 verschillende gebieden: bosaanplantingen op Antwerpen Linkeroever, Schildehof te Schilde, Walenbos te Niel, Muizen- en Zevenbergenbos te Ranst, Langdonken te Herselt, Vordenstein te Schoten, De Schrieken te Vlimmeren, Averegten te Hallaar, Netebroekten te Rumst, Kleiputten te Terhagen, Zoerselbos te Zoersel, Peerdsbos te Brasschaat, Weeldestatie en Bels lijntje te Turnhout en de bossen van Lichtaart. De werkgroep Cortinarius van de K.A.M.K. inventariseerde in 2003 de Langdonken te Herselt en de bosaanplantingen op Antwerpen Linkeroever.

Op 19 oktober ging de jaarlijkse paddestoelenkijkdag door op verschillende locaties in de provincie (Prinsenpark te Retie, Broek Denayer te Willebroek en het Schildehof te Schilde). Op 11 en 12 oktober vond de jaarlijkse educatieve paddestoelententoonstelling plaats in een lokaal van Kindervreugd in het Peerdsbos te Brasschaat. Van het 13-jaar durende onderzoek naar de successie van paddestoelen op dood hout verscheen een uitgebreid artikel in het jaarboek 2002 van ANKONA.

PLANTEN

Dirk De Beer, Amerikalei 214, 2000 Antwerpen; tel. 03 244 01 64; dirk.debeer@pih.provant.be

Thema 2003: voorjaarsbloeiers

In 2003 werd gesuggereerd eens wat vroeger in het jaar op stap te gaan. Dit biedt de mogelijkheid om enkele plantjes te leren kennen die tijdens de normale zomerse streeptochten al lang verdwenen zijn. Zelfs van enkele vrij opvallende soorten is het verspreidingsgebied mogelijk onderschat wegens de vroege bloeiperiode van deze planten.

Kleine hoornbloemen

Op 6 april werd een vroege voorjaarsexcursie georganiseerd in de haven. Er werd vooral gezocht op stenige plekken, zoals langs spoorwegen. Dit leverde de te verwachten soorten op zoals kandelaartje, vroegeling e.d. Eén van de doelstellingen van deze wandeling was het zoeken naar kleine hoornbloemsoorten (scheve hoornbloem en steenhoornbloem). Naar de eerste werd tevergeefs gezocht, maar steenhoornbloem werd volop gevonden te Lillo, samen met zandhoornbloem, waarmee deze soort meestal wordt verward. In elkaars nabijheid valt steenhoornbloem op door de rode tint van de stengel en de grotere bloemen. Zandhoornbloem is groen of geelgroen, nooit rood aangelopen. Beide soorten vormen meestal dwergplantjes, maar zandhoornbloem kan behoorlijk uitgroeien en lijkt dan als twee druppels water op gewone hoornbloem.



Geelster

Bosgeelster is een bolplant met vrij opvallende gele bloemen. Toch leidt deze plant een verborgen bestaan omwille van de zeer vroege bloeitijd (in 2003 reeds in de tweede helft van maart) en het vaak moeilijk toegankelijke biotoop, nl. beekoevers. Op 23 maart werd door FLO.WER een excursie georganiseerd in de streek van Aalst, helemaal in het teken van geelster. Geïnspireerd door de opgedane kennis gingen een week later enkele mensen van E.O.N. op stap en ontdekten tot hun vreugde bosgeelster langs de Lauwerijkse beek te Boechout.

Determinatieavond 2003: wilgen

Dat het op naam brengen van wilgen voor velen een probleem is, werd bewezen door de grote opkomst voor de determinatieavond op 24 september. Aan de hand van een nieuwe determinatietabel, opgemaakt door Arnout Zwaenepoel, werd getracht de meegebrachte wilgenspecimen op naam te brengen. Het correct benoemen van wilgen uit de complexe groep schietwilg - bindwilg - kraakwilg blijft toch wat voorbehouden aan specialisten. Maar een conclusie was ook dat men zeer zorgvuldig moet te werk gaan bij het verzamelen van materiaal.

ZOOGDIEREN

Kathleen Verstraete, PIH - Natuurcel, Kronenburgstraat 45, 2000 Antwerpen; natuur@pih.provant.be

De themagroep zoogdieren veranderde dit jaar zijn manier van werken. De bedoeling is om ongeveer 3 keer per jaar een voordracht te organiseren, die interessant is voor zowel de echte natuurkenner als voor een natuurliefhebber.

Zo begon de themagroep in oktober met een uiteenzetting over marters, marterachtigen en het marternetwerk. Koen Van Den Berghe, wildbioloog van het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, gaf een zeer boeiende voordracht. Aan de hand van verkeerslachtoffers, achtergelaten sporen en mooie dia's liet hij de verschillen zien tussen de verschillende soorten, hun leefwereld en gewoonten. De inventarisatie- en onderzoeksmethoden werden ook duidelijk uitgelegd. Reeds verschillende resultaten werden gepubliceerd.

Het eekhoorninventarisatieproject, opgestart in 1999, geniet van zijn goede werking. Vaste vrijwilligers blijven jaar in jaar uit dezelfde gebieden inventariseren. Na jaren krijgen we resultaten, die de moeite waard zijn.





ANTWERPSE KOEPEL VOOR NATUURSTUDIE

Plaats- en soortindex

PLAATSINDEX

A

Aalst 104
 Albertkanaal 62, 84, 86, 88-91, 93, 94
 Amerikadok 62
 Amsterdam 65, 68
 Antwerpen 20, 57, 61-81, 84, 88-93
 Antwerpen Linkeroever 84, 103
 Arendonk 22, 24
 Asselberg 22

B

Baarle-Hertog 20
 Balen 20, 21
 Beerzelberg 20, 21
 Beneden-Nete 91
 Beneden-Schelde 61
 Berchem 57, 71
 Berendrecht 76, 78
 Berendrechtsluis
 Bevel 21
 Blaasveld Broek 101
 Boechout 104
 Boelaerpark 70
 Borgerhout 69
 Bornem 23, 83, 89, 91-93
 Boudewijnsdijk 73, 77, 78
 Bouwelse heide 23, 24
 Brasschaat 20, 24, 103
 Brecht 20
 Brede Zijpe 20, 22
 Brulens 20, 23
 Brussel 57, 93

D

De Liereman 21
 de Moerputten 52, 54
 Dender 91
 Dijle 20
 Dombergheide 102
 Driehoek 20

E

Edegem 23
 Ertbrugge 23

F

Fort van Wijnegem
 Fredegandus 71

G

Galgenschoor 73, 75-77
 Geel 57
 Genk 83, 88, 92, 93
 Gerheide 20, 21
 Gierle 23
 Ginhoven 20
 Gonheide 24
 Goren 20
 Graandok 62
 Graftsbos 24
 Grensmaas 90, 92, 93
 Grobbendonk 23, 92, 93
 Groot Buitenschoor 65, 73
 Groot Schietveld 24, 27-47
 Groot Schijn 21
 Grote Nete 21, 24
 Grotenhout 20, 22, 23

H

's Hertogenbosch 52
 Hallaar 103
 Halsche Beemden 20
 Ham 88, 89, 92, 93
 Hasselt 85, 89, 92, 93
 Heindonk 21
 Hemeldonk 20
 Hemiksem 74-76
 Herentals 57
 Herselt 103
 het Steen 69, 72
 Hoboken 75
 Hobokense polder 78
 Hof te Melis 23
 Hof ter Linden 23
 Hof ter Lo 71
 Hof van Leysen 70
 Hoogstraten 20, 49, 51, 54

I

Itegem 22

K

Kabouterkensberg 20, 21
 Kalmthout 30, 31, 36
 Kalmthoutse heide 27, 30, 44
 Kanaal Bocholt-Herentals 90
 Kanaal Briegden-Neerharen 89, 92, 93
 Kanaal Brussel-Zeeschelde 85, 92, 93
 kanaal Dessel-Schoten 90
 Kanaal Kwaadmechelen-Dessel 89, 92, 93
 Kanaaldok 62
 Kapellen 20

Kasterlee 20, 21
 Kattendijkdok 62
 Kaulil 20, 22
 Kikbeek 101
 Kinrooi 92, 93
 Klein-Brabant 102
 Klein Schietveld 20, 27-47
 Klein Schijn 20
 Kleine Beek 21
 Kleine Ring 63, 71
 Kleine Wilborrebeek 20, 22, 23
 Konijnenberg 20, 21
 Konijnenwei 71
 Koningshooikt 22
 Kruikebeek 73

L

Lanaken 89, 92, 93
 Leopoldsburg 57
 Lichtaart 103
 Lier 20, 23
 Lille 20, 22, 23
 Lillo 77, 103
 Limburgse Kempen, 41
 Lommel 101

M

Maas 50, 83-93
 Maaseik 89, 92, 93
 Malle 20
 Mark 22, 23, 49-54
 Mechelen 10, 20
 Meerhout 21, 23, 89, 92, 93
 Meersel-Dreef 49
 Merkssem 62, 88, 92, 93
 Merkske 20, 22, 23, 49
 Merksplas 24, 57
 Middelheim 71
 Mol 89, 92, 93
 Molenbeek 20, 23, 102
 Molenbos 23
 Molse Nete 24
 Muizen 20

N

Netekanaal 91-93
 Niel 103
 Nijlen 21
 Noorderkempen 27, 42
 Noordkasteel 73, 78, 79

O

Olen 21, 89, 92, 93
 Olen Broek 102
 Onze-Lieve-Vrouw-Waver 22
 Oosterweel 79
 Oud-Berchem 69
 Oude Landen 20
 Oude Schelde 23
 Oud-Turnhout 21

P

Park D'Hertoghe 70
 Pulderbos 20
 Putte 20, 21

R

Ranst 20, 23, 89, 92, 93, 103
 Ravels 22
 Retie 22, 103
 Riemst 89, 92, 93
 Rijkevorsel 49
 Rotterdam 57
 Royerssluis 79
 Rumst 103
 Rupel 65

S

Schelde 25, 61-81, 84, 89, 91, 94
 Schelle 76
 Schilde 20, 21, 103
 Schoten 20, 88, 92, 93, 103
 Sint-Amands 20, 23
 Sint-Katelijne-Waver 22
 Straatsburgdok 88, 92, 93

T

Terhagen 103
 Terschriekenhof 71
 Tessenderlo 88, 89, 92, 93
 Tikkebroeken 24
 Tongerlo 22
 Trichelven 21
 Turnhout 24, 103
 Tussen Maas en Moor 20

V

Visbeek 20, 22, 23, 101
 Vleeshuis 69
 Vlimmeren 103
 Vosselaar 20, 21

W

Wechelderzande 20, 23
 Weelde 22, 103
 Weert 23

Westerlo 22

Wijnegem 21, 23
 Wijnegem 20, 21, 23
 Willebroek 21, 101, 103
 Winkelsbroek 102
 Wintam 92, 93
 Wolvenberg 70, 71
 Wuustwezel 24

Z

Zalfen 20, 23
 Zandhoven 20, 22, 23
 Zandvliet 65
 Zeekanaal Brussel-Charleroi 93
 Zeekanaal Brussel-Schelde 83, 85, 89, 91-93
 Zenne 50
 Zoersel 20, 22, 24, 101, 103
 Zoerselbos 20, 22, 23
 Zondereigen 20
 Zonderikbeek 85, 89-93
 Zuid-Willemsvaart 89, 92, 93



SOORTINDEX

A

aalbes 20
absintalsem 67, 72
Acarospora fuscata 14
A. smaragdula auct. Ned. 14
Acarospora veronensis 14
Acer campestre 20
Acer sp. 70
Achillea ptarmica 51
Aesculus sp. 70
Agrocybe arvalis 57
Agrocybe cylindracea 57
Agrocybe pediades 57
Agrocybe praecox 57
Agrocybe putaminum 57
Agrocybe rivulosa 57
Agrostemma githago 67
Ailanthus altissima 69
Aira caryophylllea 71
Aira praecox 71
akkerdravik 67, 69
Alliaria petiolata 79
Allium ursinum 70
Alnus incana 22
Althaea officinalis 72
amandelwilg 20, 79
Amerikaans krenteboompje 77
Amerikaanse eik 101
Amerikaanse kruidkers 77
Amerikaantjes 25
ammoniakschotelkorst 15
amoebekorst 14
ananaskorst 16
Anaptychia ciliaris 14
Andromeda polifolia 24
Anemone nemorosa 70
Anisomeridium biforme 14
Anisomeridium polyperi 14
Anthemis cotula 68
Antboxanthum odoratum 71
Apium graveolens 67
Arctium pubens 79
Armeria maritima 76
Armoracia rusticana 79
Artemisia absinthium 67
Arthonia lapidicola 14
Arthonia muscigena 14
Arthonia punctiformis 14
Arthonia radiata 14
Arthonia spadicea 14

Arthopyrenia punctiformis 14
Asparagus officinalis 71
asperge 71
aspergekorst 15
Aspicilia calcarea 14
Aspicilia contorta s.l. 14
Aspicilia moenium 14
Asplenium adiantum-nigrum 68
Asplenium ruta-muraria 69
Asplenium trichomanes 69
Aster tripolium 76
Astragalus glycyphyllos 71
Athyrium filix-femina 69
Atriplex laciniata 67
Atriplex littoralis 77
avocadomos 16

B

Bacidia arnoldiana 14
Bacidia brandii 14
Bacidia caligans 14
Bacidia chlorotica 14
Bacidia delicata 14
Bacidia egenula 14
Bacidia neosquamulosa 14
Bacidia rubella 14
Bacidia viridescens 14
Baeomyces roseus 14
Baeomyces rufus 14
Bassia scoparia 72
bastaardslijkgas 76
basterdklaver 78
behaard breukkruid 68, 69
beklierde heggenroos 20, 23
Berberis vulgaris 20
berijpte kroontjeskorst 17
betoncitroenkorst 14
beuk 20, 21
bezemkruiskruid 79
bijenorchis 68, 70
bilzekruid 79
bittere wilg 24
blaasvaren 68
Blackstonia perfoliata 68
blauw glidkruid 73
blauw walstro 71, 78
blauwe bosbes 24
blauwe knoop 51
blauwe mosterdkorst 17
blauwe veenkorst 17
blauwe waterereprijs
blauwgrijs steenschildmos 10, 16
bleek baardmos 18
bleek dijkzonnetje 14
bleek kweldergras 67, 78
bleek speldenkussentje 17
bleek vingermos 17
bleekgele droogbloem 76
bleekgroene schotelkorst 16
bleeksporig bosviooltje 69
bleke morgenster 76, 78
bleke poederkorst 16
bleke stippelkorst 18
bolderik 67, 68
bolle schotelkorst 16
bont kroonkruid 71
bonte wikke 79
boomglimschoteltje 15
boomvoetknoopjeskorst 14
bosanemoon 70
bosbeskorst 15
bosorchis 75
bosrank 20
bosschildmos 15
bostulp 70, 78, 79
boswilg x geoorde wilg 20
boswilg x grauwe wilg 20, 24
boswilg 24, 69
bosgeelster 104
braam 24
brede lathyrus 71
breed klokje 70
breekbaar heidestaartje 14
Bromus arvensis 67
bruin bekermos 15
bruin boerenkoolmos 14
bruin heidestaartje 15
bruin hunebedschildmos 16
bruin steenschubje 14
bruin sterschoteltje
bruine kikker 27, 38, 39, 40, 43, 45
bruine stippelkorst 18
bruine veenkorst 17
Bryonia dioica 71
Buellia aethalea 14
Buellia griseovirens 14
Buellia ocellata 14
Buellia punctata 14
Bufo bufo 27
Bufo calamita 27
bultkroos 79
buntgras 29

C

Calluna vulgaris 24, 28, 71
Caloplaca aurantia 11, 14

- Caloplaca britannica* 14
Caloplaca cblorina 14
Caloplaca citrina 14
Caloplaca coronata 14
Caloplaca crenulatella 14
Caloplaca decipiens 14
Caloplaca flavescens 14
Caloplaca flavocitrina 14
Caloplaca flavovirescens 14
Caloplaca holocarpa 14
Caloplaca lithophila 14
Caloplaca maritima 14
Caloplaca obscurella 14
Caloplaca rudenum 14
Caloplaca saxicola 14
Caloplaca subpallida 14
Caloplaca teicholyta 14
Caloplaca variabilis 10, 14
Caltha palustris 51
Campanula latifolia 70
Candelaria concolor 14
Candelariella aurella 14
Candelariella medians 11, 14
Candelariella reflexa 11, 14
Candelariella vitellina 14
Candelariella xanthostigma 11, 14
Capsella rubella 69
Cardaminopsis arenosa 71
Cardaria draba 79
Carex arenaria 71
Carex disticha 51
Carex flacca 68
Carex remota 70
Carpinus betulus 20
Catillaria chalybeia 14
Catillaria lenticularis 14
 cementkorst 15
Cetraria aculeata 14
Cetraria cblorophylla 11, 14
Cetraria islandica 11, 14
Cetraria muricata 11, 14
Chaenotbeca brachypoda 14
Chaenotbeca cblorella 14
Chaenotbeca ferruginea 14
Chaenotbeca trichialis 14
Chelicerophium curvispinum 84
Chenopodium ambrosioides 69
Chenopodium murale 68
Chenopodium pumilio 69
Citrullus lanatus 69
Cladina arbuscula 14
Cladina ciliate 15
Cladina portentosa 15
Cladonia bergsonii 15
Cladonia borealis 15
Cladonia caespiticia 15
Cladonia callosa 15
Cladonia cervicornis 15
Cladonia cblorophaea 15
Cladonia coccifera 11, 15
Cladonia coniocraea 15
Cladonia crispata 15
Cladonia deformis 15
Cladonia digitata 15
Cladonia fimbriata 15
Cladonia floerkeana 15
Cladonia furcata 15
Cladonia glauca 15
Cladonia gracilis 15
Cladonia grayi 15
Cladonia humilis 15
Cladonia incrassata 15
Cladonia macilenta 15
Cladonia pulvinata 15
Cladonia pyxidata 15
Cladonia ramulosa 15
Cladonia rangiformis 15
Cladonia rei 15
Cladonia scabriuscula 15
Cladonia squamosa 15
Cladonia strepsilis 15
Cladonia subrangiformis 15
Cladonia subulata 15
Cladonia uncialis 11, 15
Cladonia verticillata 15
Cladonia zopfii 15
Clematis vitalba 20
Cliostomum griffithii 15
Cocblearia danica 76
Cocblearia officinalis 76
Collema crispum 15
Collema limosum 15
Collema tenax 15
Consolida regalis 79
Convallaria majalis 70
Conyza sumatrensis 62
Corispermum leptopterum 71
Cornus mas 20
Cornus sanguinea 20, 23
Coronopus didymus 79
Corrigiola litoralis 67, 68
Corynephorus canescens 29
Crataegus laevigata 20, 23
Crataegus monogyna 20
Crataegus x media 20
Crataegus x subsphaericea 20
Cuscuta gronovii 79
Cystopteris fragilis 68
Cytisus scoparius 24
- D
Dactylorbiza maculata 67
Dactylorbiza praetermissa 51
 daslook 70
 dauwbraam 24
 Deens lepelblad 76
Dendrocoelum lacteum 86
D. romanodanubiale 83-97
 dijkstrontjesmos 14
 dik geleimos 15
Dikerogammarus villosus 83, 92
 dikke blauwkorst 17
Dimerella pineti 15
Diploicia canescens 15
Diploschistes muscorum 15
Diplozomma alboatrum 15
Dirina stenbammarii 15
 Donaupissebed 83-94
 donker purperschaaltje 16
 donker rijpmos 17
 donkerbruine schotelkorst 17
 donkere pimperlblauwtje 54
 donkere rookkorst 14
 donkere schotelkorst 16
 doolhofschijfje 17
 doornig heidestaartje 15
 dophei 28, 32
 dotterbloem 51, 78
 dove heidelucifer 15
 draadklaver 67
Dreissenia polymorpha 83
 driehoeksmossel 83, 91, 94
 druif 69
Dryopteris carthusiana 69
Dryopteris filix-mas 69
 duindaalder 15
 duinreigersbek 77
 duinzwelmos 16
 Duitse dot 24
 dun geleimos 15
 dun schaduwmos 15
 dunne blauwkorst 17
- E
 echt bitterkruid 71, 73
 echt duizendguldenkruid 77
 echt knoepkruid 76
 echt lepelblad 76, 77, 78, 79
 echte heemst 72, 73, 76
 eekhoorngras 71
 eeltslak 83
 eenstijlige meidoorn 20, 21, 23
 eenstijlige x koraalmeidoorn 20
 eenstijlige x tweestijlige meidoorn 20
 egelantier 20

eikenmos 15
 eikenschotelkorst 16
 eikvaren 69
 eironde leeuwenbek 71
Eleusine indica 72
Elymus attericus 71, 77
 Engels gras 76
 Engels slijkgras 75
Equisetum ramosissimum 78
Eragrostis pilosa 72
Erica cinerea 24
Erica tetralix 24, 28
Erigeron acer 67, 71
Erodium cicutarium subsp. *dunense* 77
 esdoorn 70
Euonymus europaeus 20, 23
 Europese blazenstruik
 Europese vogelkers 20, 23
Evernia prunastri 15
 ezelspootje 15

F

Fagus sylvatica 20, 22
Fellbanera subtilis 15
Fellbanera viridisorediata 15
Fellbaneropsis myrtillicola 15
Ficus carica 69
 fijn bekermos 15
 fijn kraakloof 14
 fijne geelkorst 14
 fijne kalkstippelkorst 18
 fijne mosterdkorst 16
Filipendula ulmaria 51
 fladderiep 20, 22
Flavoparmelia caperata 15
Flavoparmelia soredians 12, 15
Flavopunctelia flaventior 15
 fluweelleemhoed 57
 fors rijpmos 17
 fraai duizendguldenkruid 76
 fraai haarmos 71
 framboos 20
Fraxinus excelsior 20
 frietzak-bekermos 15

G

Gaspeldoorn 24
 geaderde leemhoed 57-59
 gebogen rendiermos 14
 gebogen schildmos 15
 geel boerenkoolmos 18
 geel nagelkruid 69
 geelgroene schotelkorst 16
 gele kornoelje 20

gele lis 73
 gele wijmen 24
 gelobd sterschoeltje 17
 gelobde citroenkorst 14
 gelobde geelkorst 11, 14
 gelobde melde 67
 gelobde poederkorst 16
 gemarmerd vingermos 17
Genista anglica 24
Genista pilosa 24
 geoarde wilg 24
 geoarde wilg en kruipwilg 20
 geoarde wilg 20, 24
 geoarde x boswilg 24
 geoarde x kruipwilg 24
 gespikkelde witkorst 15
 gestippeld schildmos 17
 gestippeld schriftmos 16
Geum urbanum 69
 gevlekte orchis 67
 gevlekte rupsklaver 79
 gevorkt heidestaartje 15
 gewone agrimonie 78
 gewone brem 24
 gewone citroenkorst 14
 gewone dophei 31, 43
 gewone es 20
 gewone granietkorst 16
 gewone kraterkorst 14
 gewone pad 27, 38, 39, 41, 43, 45
 gewone poederkorst 16
 gewone steekmier 52
 gewone stippelkorst 18
 gewone tandpastakorst 16
 gewone vogelmelk 70
 gewone zeecitroenkorst 14
 gewoon baardmos 18
 gewoon geleimos 15
 gewoon kraakloof 14
 gewoon kweldergras 78
 gewoon purperschaaltje 16
 gewoon reukgras 71
 gewoon schildmos 16
 gewoon schorsmos 15
 gewoon schubjesmos 15
 gewoon speldenkussentje 17
 gewoon stapelbekertje 15
 gewoon sterschoeltje 17
 gipskruid 67
 girafje 15
 glad walstro 73
 gladde ereprijs 79
 gladde iep 20
 gladde knoepjeskorst 14

glanzend schildmos 16
 glanzig fonteinkruid 78
Glaux maritima 76, 79
 goudenregen 69
 graftulbandje 17
 grasleemhoed 57
 grauw rijpmos 17
 grauwe wilg 24
 grauwe x geoarde wilg 24
 grauwe x rossige wilg 24
 greppelblaadje 15
 grijs schorssteeltje 14
 grijsgroene steenkorst 16
 grijsgroene stofkorst 14
 grijze citroenkorst 14
 groen boomschildmos 15
 groen schorssteeltje 14
 groene kalkstippelkorst 18
 groene kikker 75
 groene kikker-complex 27
 groene naalbaar 79
 groene poederkorst 16
 groene schotelkorst 16
 groene spiraalkorst 17
 groene veenkorst 18
 grof korrelloof 17
 groot boerenkoolmos 17
 groot dooiermos 18
 groot leermos 16
 groot schildmos 16
 groot takmos 17
 groot vingermos 17
 grote lisdodde 29
 grote pimpernel 49-53
 grote ratelaar 67
 grote watereppe 67
 grove den 22, 28
 grove geelkorst 14
 grove mosterdkorst 17
 grove poederkorst 16
Gyalideopsis anastomosans 15
Gypsophila muralis 67

H

haagbeuk 20
Haematomma ochroleucum 15
 hamerblaadje 15
 hardhout-schotelkorst 16
 hazenpootje 77
 haezegge 102
 heemst 77
 heen 72, 75, 77
 heesterpruim 20
 heggenrank 71

- heggerroos 20
 heideveenkorst 17
 heikikker 27-47
 heksenvingermos 17
 hemelboom 69, 75
Hemimysis anomala 84
Herniaria glabra 68
Hieracium pilosella 71
Hippuris vulgaris 78
 hoge fijnstraal 62
 hokjespeul 71
 Hollandse linde 22
 hondsroos 20
 hoog struisgras 76
 houtoogje 16
 houtschotelkorst 16
 hulst 20
Hydrocharis morsus-ranae 67
Hyoscyamus niger 79
Hypania invalida 83-97
Hyperphyscia adglutinata 15
Hypocenomyce scalaris 15
Hypogymnia physodes 15
Hypogymnia tubulosa 15
Hypotrachyna revoluta 15
- I
- iepenknoopjeskorst 14
 ijle zegge 70
 IJslands mos 14
 ijzerhard 77
Ilex aquifolium 20
Impatiens parviflora 79
 inktspatkorst 14
 isidieus leermos 16
- J
- Jaera istri* 83-97
Jasione montana 71
 jeneverbes 20
Juncus effusus 29
Juncus gerardii 76
Juniperus communis 20
- K
- kaal leermos 16
 kaal stofzaad 75
 kalkknoopjeskorst 14
 kalkschotelkorst 15
 kalkzwelmos 16
 kanariezaad 79
 kandelaartje 71
 kapjesvingermos 17
 karmozijnbessen 69
 Kaspische slijkgarnaal 84, 90, 91
- kastanjebruine schotelkorst 15
 kattedoorn 67
 katwilg x amandelwilg 24
 katwilg x boswilg 25
 katwilg x grauwe wilg 25
 katwilg 25
 kauwgommos 15
 kerkcitroenkorst 14
 kerkmuurkorst 15
 kerkschotelkorst 15
Kickxia elatine 71
Kickxia spuria 71
 kiezelooie 16
 kiezelvlekje 14
 kikkerbeet 67
 klein dooiermos 18
 klein glaskruid 72
 klein leermos 16
 klein schaduwmos 17
 klein schorssteeltje 14
 klein springzaad 79
 klein vogelpootje 71
 kleinbloemige roos 20
 kleine citroenkorst 14
 kleine geelkorst 14
 kleine granietkorst 16
 kleine leeuwenbek 75
 kleine schotelkorst 16
 kleine varkenskers 79
 kleine veenbes 24
 knolrus 32
 knolboterbloem 77
 knolletjesleemhoed 57
 knolsteenbreek 51
 knotwilgkorst 14
 koebraam 20, 24
 kokosnoot 75
 kopermos 17
 kopjes-bekermos 15
 kort schriftmos 16
 kortarige zeekraal 76, 78
 kraakwilg 20, 24
 kroezig dooiermos 18
 kronkelheidestaartje 15
 kroonkruid 78
 kruidvlier 75
 kruipbrem 24
 kruipend stalkruid 71
 kruipwilg 24
 kruisbes 20
 kweldergras 75, 76
- L
- Laburnum anagyroides* 69
Lathyrus latifolius 71
- Lavendelhei 24
Lecania cyrtella 15
Lecania erysibe 15
Lecania rabenborstii 15
Lecanora albescens 15
Lecanora barkmaniana 15
Lecanora campestris 15
Lecanora carpinea 15
Lecanora chlarotera 15
Lecanora compallens 15
Lecanora conferta 15
Lecanora confusa 16
Lecanora conizaeoides 16
Lecanora crenulata 16
Lecanora dispersa 16
Lecanora expallens 16
Lecanora flotoviana 16
Lecanora hagenii 16
Lecanora horiza 16
Lecanora intricata 16
Lecanora muralis 16
Lecanora pannonica 16
Lecanora polytropia 16
Lecanora pulicaris 16
Lecanora saligna 16
Lecanora symmicta 16
Lecanora varia 16
Lecanora xanthostoma 16
Lecidea fuscoatra 16
Lecidea variegatula 16
Lecidella carpathica 16
Lecidella elaeoebroma 16
Lecidella flavosorediata 16
Lecidella scabra 16
Lecidella stigmatea 16
 Leentjes 24
 lelietje-van-dalen 70
Lemna gibba 79
Lempholemma chalazanum 16
 lepelschildmos 16
Lepidium campestre 71
Lepraria incana 16
Lepraria lesdainii 16
Lepraria lobificans 16
Lepraria rigidula 16
Lepraria vouauxii 16
Leptogium gelatinosum 16
Leptogium schraderi 16
Leptogium turgidum 16
Leptorbaphis maggiana 16
Leucojum aestivum 78
 lichte rookkorst 14
 lichte veenkorst 18
 lichtvlekje 17
 lidrus 78



lidsteng 78, 79
 liggende ganzenvoet 69
Ligustrum vulgare 20
 lindeschildmos 16
Lithoglyphus naticoides 83
 lobjesschildmos 16
Lobotalia radiosa 16
 look-zonder-look 79
Lotus corniculatus subsp. *tenuis* 68
 luzerne 76

M

Macentina stigonemoides 16
Maculinea nausithous 54
Maculinea teleius 49
Malus sylvestris 20, 22
 mandarijnkorst 14
 mannetjesvaren 69
 maretak 20
 margriet 73
Matricaria maritima subsp. *mar.* 77
 mattenbies 67
Medicago arabica 79
Medicago falcata 71
Medicago polymorpha 72
Melanelia elegantula 16
Melanelia exasperatula 16
Melanelia fuliginosa 16
Melanelia laciniatula 16
Melanelia subaurifera 16
 melig takmos 17
 melige schotelkorst 15
 melkkruid 75, 76, 78, 79
 melkwhite platworm, 86, 90
Mespilus germanica 20
 metaaloogje 16
 metaalsteenschubje 14
 metaalzomerkorst 18
Micarea confusa 16
Micarea denigrata 16
Micarea erratica 16
Micarea nitschkeana 16
Micarea prasina 16
 middelste ganzerik 73
 middelste klit 79
 mierik 79
 miskende schotelkorst 15
 mispel 20
 moerasandijvie 78
 moerasmelkdistel 72-75
 moeraspirea 51, 73
 moerassteekmier 51, 52
 moeraszegge 73

Molinia caerulea 51
 mosvreter 16
 mozaïekschotelkorst 16
 mozaïekstippelkorst 18
 muggenstrontjesmos 17
 muizenoor 71
 muurblaaskorst 17
 muurganzenvoet 68
 muurleeuwenbek 75
 muurpeper 71, 73
 muurschotelkorst 16
 muursla 68, 69
 muursnavelmos 69
 muurvaren 69, 75
 muurzonnetje 14
 muurzwelmos 16
Mycelis muralis 68
Myosotis ramosissima 71
Myrica gale 24, 29
Myrmica rubra 52
Myrmica scabrinodis 51
Myxobilimbia sabuletorum 16

N

naaldenkervel 63
Neofuscelia toxodes 16
Neofuscelia verruculifera 16
Nicandra physalodes 72
 nieuwe knoopjeskorst 14
 Noorse esdoorn 80

O

Ochrolechia androgyna 16
 oeverwarkruid 79
 oeverzegge 73
 olijf-schildmos 17
Ononis campestris 67
Ononis repens 71
 Oosters schildmos 15
 Oosterse schotelkorst 16
Opegrapha atra 16
Opegrapha calcarea 16
Opegrapha rupestris 16
Opegrapha varia 16
Opegrapha vermicellifera 16
Opegrapha vulgata 16
 open heidestaartje 15
 open rendiermos 15
Ophrys apifera 68
 oranje dooiermos 18
Ornithogalum umbellatum 70
Ornithopus perpusillus 71

P

paardekastanje 70
Parietaria judaica 16, 72
Parmelia saxatilis 10, 16
Parmelia sulcata 16
Parmelina tiliacea 16
Parmeliopsis ambigua 16
Parmotrema chinense 16
Peltigera sp. 12
Peltigera canina 16
Peltigera didactyla 16
Peltigera hymenina 16
Peltigera praetextata 16
Peltigera rufescens 16
Pertusaria albescens 16
Pertusaria amara 16
Pertusaria coccodes 17
Pertusaria pertusa 17
Phaeophyscia nigricans 17
Phaeophyscia orbicularis 17
Phalaris canariensis 79
Phleum arenarium 71
Phlyctis argena 17
Physcia adscendens 17
Physcia aipolia 17
Physcia caesia 17
Physcia dubia 17
Physcia stellaris 17
Physcia tenella 17
Physconia distorta 17
Physconia enteroxantha 17
Physconia grisea 17
Phytolacca sp. 69
Picris hieracioides 71
 pijlkruidkers 79
 pijpenstrootje 31, 32, 43, 51
 pimperlblauwtje 49-55
Pinus sylvestris 22, 28
 pitrus 29
Placynthiella dasaea 17
Placynthiella icmalea 17
Placynthiella oligotrophia 17
Placynthiella uliginosa 17
Placynthium nigrum 17
Plantago arenaria 79
Plantago maritima 73
 plat beemdgras 71
 plat dambordje 14
 plat handjesgras 72
 plataan 70
Platanus sp. 70
Platismatia glauca 11, 17
 platte citroenkorst 11, 14
Pleurosticta acetabulum 17
 plomp bekermos 15

Poa compressa 71
 poedergeelkorst 14
 poelruit 51
Polyblastia dermatodes 17
Polypodium vulgare 69
Polysporina simplex 17
Polytrichum formosum 71
Polytrichum piliferum 71
 populierleemhoed 57-59
Populus nigra 20
Populus tremula 20
Porina aenea 17
Porina chlorotica 17
Porpidia soredizodes 17
Porpidia tuberculosa 17
Potamogeton lucens 78
Primula officinalis 79
Protoblastenia rupestris 17
Prunus avium 20
Prunus padus 20, 23
Prunus spinosa 20
Prunus x fruticans 20
Pseudevernia furfuracea 10, 17
Psilolechia leprosa 17
Psilolechia lucida 17
Puccinellia capillaris 67
Puccinellia sp. 75
Punctelia borrii 17
Punctelia subrudecta 17
Punctelia ulophylla 17
 purper geweimos 17
 purperkring 17
Pyrenocollema chlorococcum 17
Pyrrhospora quernea 17
Pyrus pyrausta 20

Q

Quercus petraea 20, 21
Quercus robur 21
Quercus x rosacea 20, 21

R

rafelig bekermos 15
 rafelschotelkorst 16
Ramalina farinacea 17
Ramalina fastigiata 17
Ramalina fraxinea 17
Rana arvalis 27-47
Rana esculenta synklepton 27
Rana temporaria 27
Ranunculus ficaria 69
 ratelpopulier 20
 reuzenbalsemien 75
 reuzenpaardestaart 75
Rhamnus cathartica 20, 22

Rhinanthus angustifolius 67
Rhizocarpon geographicum 17
Rhizocarpon reductum 17
Rhynchostegium murale 69
Ribes nigrum 20
Ribes rubrum 20
Ribes uva-crispa 20
 riempjes 67, 68, 71
 rietorchis 51
 rijpschildmos 17
Rimelia reticulata 17
Rinodina biscoffii 17
Rinodina efflorescens 17
Rinodina gennarii 17
Rinodina oleae 17
Rinodina pityrea 17
 rivierhelmkruid 75
 robinia 77
 rode dophei 24
 rode heidelucifer 15
 rode heikorst 14
 rode kalksteenkorst 17
 rode kornoelje 20, 23
 roestbruin schorssteeltje 14
 rond dambordje 14
 rond schaduwmos 17
 rondbladig wintergroen 75
 rood bekermos 11, 15
 rood dooiermos 18
 rood herderstasje 69
Rosa canina 20
Rosa corymbifera 20
Rosa micrantha 20
Rosa pseudosabariensis 20, 23
Rosa rubiginosa 20
Rosa subcanina 20
Rosa tomentella 20, 23
Rosa tomentosa 20
 rossige kalkstippelkorst 17
 rossige wilg 20, 24
 rossige x geoordde wilg 20
 rossige x grauwe wilg 20
 roze heikorst 14
 rozetsteenkers 71
Rubus caesius 20
Rubus idaeus 20
Rubus sp. 24
Rubus ulmifolius 20
 ruderaalkorst 17
 rugstreeppad 27
 ruig haarmos 71
 ruige rupsklaver 72
Rumex scutatus 79
 ruw heidestaartje 15
 ruw vergeet-mij-nietje 71

ruwe bies 72, 75, 78
 ruwe viltroos 20, 23

S

Sagina maritima 76
Salicornia europaea 75
Salix alba 20, 24, 69
Salix aurita 20, 24
Salix caprea 24, 69
Salix cinerea subsp. *cinerea* 24
Salix cinerea subsp. *oleifolia* 20, 24
Salix eriocephala 25
Salix fragilis 20
Salix fragilis var. *fragilis* 24
Salix fragilis var. *furcata* 24
Salix fragilis var. *russeliana* 24
S. purpurea subsp. *lambertiana* 20, 24
Salix purpurea var. *purpurea* 24
Salix repens 24
Salix sp. 24
Salix triandra 20
Salix viminalis 25
Salix x ambigua 20, 24
Salix x caprea 20, 24
Salix x charrieri 20
Salix x dasyclados 24
Salix x guinieri 20
Salix x holosericea 25
Salix x mollissima 24
Salix x multinervis 24
Salix x reichardtii 20, 24
Salix x rubens 20, 24
S. x rubens nothovar. *basfordiana* 24
Salix x smithiana 25
Salsola kali 77
Salsola kali subsp. *kali* 71
Salsola kali subsp. *ruthenica* 71
Sambucus racemosa 23
Sanguisorba officinalis 49
Saponaria officinalis 79
Sarcogyne regularis 17
Sarcopyrenia gibba 17
Sarcosagium campestre 17
Saxifraga granulata 51
Saxifraga tridactylites 71
Scandix pecten-veneris 63
 scherpe fijnstraal 67, 71
 scheve hoornbloem 102
 schiet- x kraakwilg 20
 schietwilg 20, 24, 69
 schijnhondsroos 20
Schismatomma decolorans 17
 schoorsteentje 14
 schorrenkruid 75, 76, 78
 schorrenzoutgras 76, 78, 79



schors-olievlekje 17
Scirpus lacustris 67
Scirpus pungens 67, 75
Scirpus tabernaemontani 72
Scirpus x kuekentbalianus 75
Scoliosporum gallurae 17
Scoliosporum umbrinum 17
Securigera varia 71
Sedum acre 71
selderij 67, 76, 77, 79
Senecio erucifolius 78
Senecio inaequidens 79
Setaria viridis 79
Sberardia arvensis 71
sierlijk rendiermos 15
sierlijk schildmos 16
sikkelklaver 71, 78, 79
sinaasappelkorst 14
Sium latifolium 67
slank stapelbekertje 15
sleedoorn 20, 21
slijmige kleikorst 17
slijmige veenkorst 17
smal bekermos 15
smal vlieszaad 71
smalle citroenkorst 14
smalle rolklaver 68
smalle stekelvaren 69
smalle wikke 73
snavelbies, 43
snavelzegge 102
Solanum nigrum 79
Solanum sisymbtrifolium 79
Sonchus palustris 72
soredieus leermos 16
soredieuze knoopjeskorst 14
Spaanse aak 20
Spaanse zuring 79
Spartina townsendii 75
speenkruid 69
Spergularia marina 76, 79
spiesleeuwenbek 71
spoorkorrelloof 17
stalkaars, 78
stalkruid 71
Staurotbele frustulenta 17
steenbreekvaren 69
steenglimschoteltje 15
steenhoornbloem 102
steen-olievlekje 17
steenpurperschaaltje 16
steenspiraalkorst 17
steenstrontjesmos 14

Steinia geophana 17
stekelbrem 24
stekend loogkruid 71
stekende bies 67
Stereocaulon condensatum 17
Stereocaulon nanodes 17
Stereocaulon vesuvianum 17
stijve windhalm 73
stinkende kamille 68
stinsenkorst 14
stoeprandvingermos 17
stoffige citroenkorst 14
stofglimschoteltje 15
straatliefsdegras 72
strandkweek 71, 77
strandmelde 77, 78
Strangospora pinicola 17
struikhei 24, 28, 71
studentenkruid 72, 78
stuifzandkorrelloof 17
stuifzandstapelbekertje 15
Suaeda maritima 75
Succisa pratensis 51

T

takkenoogje 16
tandjesgras 102
taxus 20
Taxus baccata 20
Tephromela atra 17
Tbalictrum flavum 51
Tbelidium minutulum 17
Tbelidium olivaceum 17
Tilia cordata 20, 22
Tilia platyphyllos 22
Tilia x europaea 20, 22
tongvaren 69
Toninia aromatica 17
Tragopogon dubius 78
Trapelia coarctata 17
Trapelia involuta 17
Trapelia obtegens 17
Trapelia placodioides 17
Trapeliopsis flexuosa 17
Trapeliopsis granulosa 18
T. pseudogranulosa 18
trekrus 102
Trifolium micranthum 67
T. hybridum subsp. *hybridum* 78
Triglochin maritimum 76
trompettakmos 17
trosvlier 23
tufschotelkorst 17

Tulipa sylvestris 70
turflucifer 15
tweerijige zegge 51
tweestijlige meidoorn 20, 23
twijgvlekje 14
Typha latifolia 29

U

Ulex europaeus 24
Ulmus laevis 20, 22
Ulmus minor 20
Usnea filipendula 18
Usnea fulvovirens 18
Usnea hirta 18
Usnea subfloridana 18
Usnea wasmuthii 18
UV-mos 17

V

Vaccinium myrtillus 24
Vaccinium oxycoccos 24
valeriaan 73
vals dooiermos 14
vals kronkelheidestaartje 15
vals rendiermos 15
valse citroenkorst 14
valse knoopjeskorst 15
varkenspoortje 11, 15
veelkleurig vergeet-mij-nietje 73
veldereprijs 73
veldkruidkers 71
verborgen schotelkorst 16
Veronica polita 79
Verrucaria acrotella 18
Verrucaria bryoctona 18
Verrucaria calciseda 18
Verrucaria glaucina 18
Verrucaria bochstetteri 18
Verrucaria macrostoma 18
Verrucaria maculiformis 18
Verrucaria muralis 18
Verrucaria nigrescens 18
Verrucaria ochrostoma 18
Verrucaria tectorum 18
Verrucaria virens 18
Verrucaria viridula 18
verstop-schildmos 16
vertakt bekermos 15
Veizdaea leprosa 18
Veizdaea stipitata 18
Vicia villosa subsp. *varia* 79
vijg 69
viltig kruiskruid 73, 78
viltroos 20, 23

Viola riviniana 69
Viscum album 20
Vitis vinifera 69
 vliegenstrontjesmos 14
 vroege haver 71
 vroege leemhoed 57-59
 vulkaanoogje 16
Vulpia bromoides 71
Vulpicida pinastri 18

W

watermeloen 69
 waterzuring 73
 wegedoorn 20, 22, 23
 welriekende ganzenvoet 69
 wijfjesvaren 69, 70
 wilde appel 20, 22
 wilde bertram 51
 wilde gagel 29
 wilde hokjespeul 71
 wilde kardinaalsmuts 20, 23
 wilde liguster 20
 wilde peer 20
 wilde ridderspoor 79
 wilde selderij 68
 wilg 24
 wimpermos 14
 winteraik 20, 21
 winterlinde 20, 22
 wit schriftmos 16
 wit sterschoeltje 17
 witgerande stofkorst 15
 witkopschorsmos 15
 witstippelschildmos 17
 witte citroenkorst 14
 witte els 22
 witte kalkstippelkorst 18
 witte kringkorst 16
 witte paardekastanje 77
 witte schotelkorst 15
 witte snavelbies 31
 witte winterpostelein 77
 wrattig bekermos 15
 wrattig schildmos 16

X

Xanthoria calcicola 18
Xanthoria candelaria 18
Xanthoria elegans 18
Xanthoria parietina 18
Xanthoria polycarpa 18

Z

zacht loogkruid 71, 77
 zandblauwtje 71

zanddoddengras 73, 71
 zandhoornbloem 77, 102
 zandstippelkorst 18
 zandweegbree 79
 zandzegge 71
Zannichellia 79
 zeegroene zegge 68
 zeekamille 77
 zeekraal 75
 zeepkruid 79
 zeevetmuur 76
 zeeweegbree 73, 76, 78, 79
 zegekruid 72
 zilte greppelrus 75
 zilte rus 76, 78
 zilte schijnspurrie 76, 78, 79
 zilverhaver 71
 zoete kers 20
 zomer- x winteraik 20, 21
 zomerbitterling 68
 zomereik 21
 zomerklokje 78, 79
 zomerlinde 20, 22
 zompzegge 102
 zulte 76
 zuurbes 20
 zwart schriftmos 16
 zwarte bes 20
 zwarte grafkorst 17
 zwarte knoopjeskorst 14
 zwarte nachtschade 79
 zwarte populier 20
 zwarte schotelkorst 17
 zwart-op-wit-korst 18
 zwartsteel 68



This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal grey lines across its entire width, providing a guide for handwriting or typing. The paper itself is a clean, off-white color.

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal grey lines across its entire width, providing a guide for handwriting or typing. The paper itself is a clean, off-white color.

[illegible]

COLOFON

Antwerpse Koepel voor Natuurstudie (ANKONA)

Voorzitter:	Jos Geuens
Redactieteam:	Tine Rijvers, Herlinde Nieuwborg, Peggy Beers, Dirk De Beer, Dirk Vandenbussche, Barbara Tack, Joke Roebben, Britt Biermans, Kathleen Verstraete, Kristin Van Laer
Nalezers:	Maes Dirk, Hans van Dyck, Dirk Bauwens, Katja Claus
Eindredactie:	Herlinde Nieuwborg
Redactieadres:	Provinciaal Instituut voor Hygiëne, Natuurcel Kronenburgstraat 45, 2000 Antwerpen 03 259 12 49

Vormgeving

Ontwerp & dtp:	Dirk Mercelis, Sabine Van Oppens, Communicatiedienst Provinciebestuur
Illustraties:	Britt Biermans
Drukwerk:	Albatros Printing
Papier:	Cyclus print

Overname

Het citeren uit deze publicatie wordt toegestaan mits bronvermelding:

Nieuwborg H. (red.), 2005: Natuurstudie in de provincie Antwerpen. Antwerpse Koepel voor Natuurstudie (ANKONA). Jaarboek 2003. Provinciebestuur Antwerpen.



LITERATUUROVERZICHT OP CD-ROM

Het literatuuroverzicht bundelt artikels, rapporten, eindwerken, boeken e.d. die vanaf 1997 gepubliceerd werden over natuurstudie in de provincie Antwerpen. Het literatuuroverzicht heeft als voornaamste doel om achtergrondinformatie te bieden bij het opstarten van eigen studiewerk. Zo leert u waar en wanneer er reeds iets in uw interessegebied gebeurde of waar er juist nog onbekende terreinen liggen. Meer dan de andere hoofdstukken maakt het van het jaarboek een waar handboek.

Het literatuuroverzicht wordt u digitaal aangeboden. Zo kan u snel en efficiënt de voor u relevante informatie opzoeken. Het is aangemaakt in een PDF-bestand. Dit kan gelezen worden met Acrobat Reader. Indien u hierover nog niet beschikt, geen probleem, de benodigde software is op de cd-rom bijgevoegd.

De zes jaargangen zijn in één bestand samengevoegd. Zo hoeft u slechts éénmaal een trefwoord in te geven om in de zes bestaande jaargangen te zoeken. Onderaan de bladzijde ziet u binnen welke jaargang u zich bevindt.

Indien u niet over een computer beschikt, kan u steeds een gratis afdruk van het literatuuroverzicht aanvragen bij het ANKONA-secretariaat (Tine Rijvers, 03 259 12 88). U kan het overzicht ook raadplegen op onze website (www.ankona.be).

Veel succes en inspiratie toegewenst!!!