

met name van de bijen, achteruitgaat.

Op basis van EIS-gegevens is het dus in principe mogelijk om voorspellingen te doen over de 'diensten' die ecosystemen leveren (zoals bijvoorbeeld het bestuiven van planten). Andere ecosysteemdiensten waarvan de toestand in een ecologisch weerbericht zouden kunnen worden weergegeven zijn bijvoorbeeld lucht- en waterkwaliteit of de mate waarin broeikasgassen worden weggevangen.

Maar ook de stabiliteit van ecosystemen zou kunnen worden bijgehouden. De laatste jaren worden veel studies gedaan (o.a. door de Nederlandse systeemecoloog Peter de Ruiter c.s.) waarbij met computermodellen de stabiliteit en veerkracht van eenvoudige voedselwebben wordt onderzocht. Hierbij blijkt het vooral van belang te zijn hoe het patroon van ecologische interactiesterkten tussen soorten eruitziet. Bij een sterke interactie tussen twee soorten is de algemeenheid van de ene soort vrijwel direct verantwoordelijk voor de algemeenheid van de andere soort. Bij een zwakke interactie hebben beide soorten heel weinig invloed op elkaars dichtheden.

In natuurlijke, stabiele ecosystemen blijken relatief weinig erg sterke en erg zwakke interacties te bestaan, en erg veel matig zwakke interacties. En, zo blijkt uit computermodellen, het zijn die relatief zwakke interacties die het systeem stabiliseren. Als de verdeling van interactiesterkten scheef wordt, raakt het systeem uit balans, wat in de praktijk betekent dat de populatiegroottes van soorten sterk gaan fluctueren.

Het probleem met deze modellen van ecosystemen is dat veel van de voedselwebben die worden gesimuleerd nogal karikaturaal van aard zijn. De 'knoten' in het voedselweb zijn vaak geen individuele soorten, maar complete ecologische of taxonomische groepen. In de voedselwebben die de Ruiter bestudeert, worden 'roofmijten' of 'Collembola' als één knoop in het web voorgesteld, terwijl het in werkelijkheid gaat om vele tientallen, ecologisch niet-identieke soorten. Ook ontbreken er vaak hele groepen. Dit komt allemaal door gebrek aan taxonomische kennis (welke soorten zijn er in een voedselweb en hoe algemeen zijn ze) en ecologische kennis (wie eet wie?). EIS kan hier een belangrijke rol spelen. Niet alleen staat taxonomische nauwkeurigheid bij EIS hoog in het vaandel en worden gegevens verzameld op soortniveau, ook zijn de vele specialisten die aan EIS verbonden zijn vaak goede ecologen bij wie veel kennis aanwezig is over de ecologische interacties



Menno Schilthuizen

die 'hun' soorten aangaan. Tot voor kort werden deze ecologische gegevens echter niet door EIS bijgehouden. Maar daar komt nu verandering in. Vincent Kalkman is al begonnen met het bouwen van een gegevensbestand van insecten en hun waardplanten. Hetzelfde zou gedaan kunnen worden met, bijvoorbeeld, roofvliegen en hun prooiën. Of paddenstoelkevers en hun zwammen. Iedere loopkever die verzameld wordt met een prooi in de bek kan een waardevol ecologisch datapunt opleveren. Wanneer we nú beginnen met het registreren van dit soort gegevens hebben we over enkele decennia misschien het raamwerk van 'het' Nederlandse ecosysteem in kaart. Bovendien kunnen DNA-technieken helpen. Het is nu al mogelijk om de voedselplanten van insecten te bepalen, omdat er op herbivore insecten meestal een spoorje achterblijft van de plant waarvan ze het laatst gegeten hebben en de identiteit van die plant kan met een DNA-test van het insect bepaald worden. Samen met in het veld verzamelde gegevens en samen met verdere ontwikkeling van ecosysteemtheorie moet het misschien niet teveel gevraagd zijn om rond het tijdstip dat EIS-Nederland zijn 66½-jarige jubileum viert, in 2042, het eerste ecologische weerbericht te presenteren.

Menno Schilthuizen, Naturalis



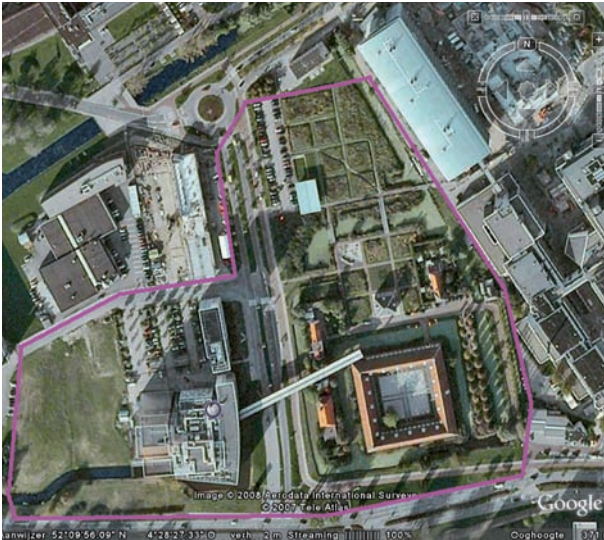
Zit er leven in Naturalis? – 1569 soorten op 7 hectare stadsground

Zoals het een organisatie past die zich met kleine beestjes bezighoudt, heeft Stichting EIS-Nederland altijd op vrij bescheiden wijze geopereerd. Het 33,3-jarig jubileum bood voor één keer gelegenheid om deze bescheidenheid te laten varen. Een inventarisatie van de biodiversiteit van het terrein van Naturalis, waar het bureau van EIS-Nederland gevestigd is, zou hier naar verwachting een goed middel voor zijn. Immers, ruim de helft van de Nederlandse biodiversiteit bestaat uit ongewervelde dieren. Door dit op de heilige grond van Naturalis nog eens aan te tonen zou het bestaansrecht van onze stichting bevestigen...

Wat begon als een ludieke actie; het zoeken naar zo veel mogelijk levende have in en rond een natuurhistorisch museum, dat toch vooral bekend staat vanwege de enorme collectie dode dieren, groeide uit tot een daverend succes met resultaten die onze stoutste verwachtingen overtroffen.

Onder het mom van 'Zit er leven in Naturalis' werd alles uit de kast getrokken om een zo lang mogelijke lijst te krijgen. De dagelijkse lunchwandelingen door de tuin hadden nu ook een 'target', er werd een heel arsenaal aan hulpmiddelen en vallen ingezet, en een waar leger aan specialisten werd uitgenodigd om bij te dragen aan de lijst. Het project ging ook echt leven binnen Naturalis. Tijdens de lunch werden we erbij geroepen als er mieren door het restaurant liepen, er stonden regelmatig collega's aan het bureau (staat deze al op de lijst?) en vooral Hans Adema en Erik van Nieukerken werden gegrepen door het inventarisatievirus. Zij gingen actief op zoek naar aanvullingen voor de lijst. De mensen van FLORON klopten, op weg naar het station, snel een lijstje planten in hun PDA. Dit droeg allemaal bij aan het succes.

Het aanvankelijk als hoogdravend weggehoonde streefaantal van 1000 soorten werd al in de week voor de jubileumdag gehaald en op de dag zelf werd het totaal opgekrikt naar maar liefst 1402 soorten. De uiteindelijke stand is na het verwerken van alle achterstallige determinaties uitgekomen op 1569



soorten. Dit aantal is op zichzelf al verbazingwekkend, maar daar komt bij dat 13 van deze soorten nieuw zijn voor Nederland, en één daarvan zelfs nieuw voor de wetenschap.

Het gebied

Het inventarisatiegebied omvatte de gebouwen van Naturalis, de tuin, de omliggende sloten en groenstroken. In totaal gaat het om ongeveer zeven hectare. Op het eerste gezicht lijkt het terrein vooral te bestaan uit bebouwing en intensief onderhouden grasvegetaties. Toen we wat beter gingen kijken, vonden we al snel vergeten plekjes waar zich allerhande gespuis ophield.



Inventarisatiemethoden

Naast bekende vang- en inventarisatiemethoden, zoals verschillende typen netten, verrekijkers, vallen met lokstoffen als bier, wijn, plantenstengels, banaan en paddenstoelen, malaise-, bodem- en lichtvallen etc, werden ook enkele minder bekende hulpmiddelen toegepast, waaronder een tot insectenstofzuiger omgebouwde bladblazer en een voor het eerst in Nederland gebruikte zeppelin voor 'aerial netting'. De foto's geven een indruk van de gebruikte methoden. In totaal hebben 91 personen een bijdrage geleverd (zie dankwoord).

De resultaten

Aan het eind van dit artikel is de totaalijst van alle waargenomen soorten bijgevoegd, met een korte bespreking van enkele opvallende, leuke of bijzondere soorten. De lijst bevat 1569 soorten, waarvan 1194 dieren, 296 planten en 79 schimmels (zie figuur op p. 15).

De lijst bevat niet alleen veel soorten, maar ook een hoge diversiteit aan hogere taxonomische niveaus (tabel 1). Ruim 70% hiervan heeft betrekking op ongewervelden.

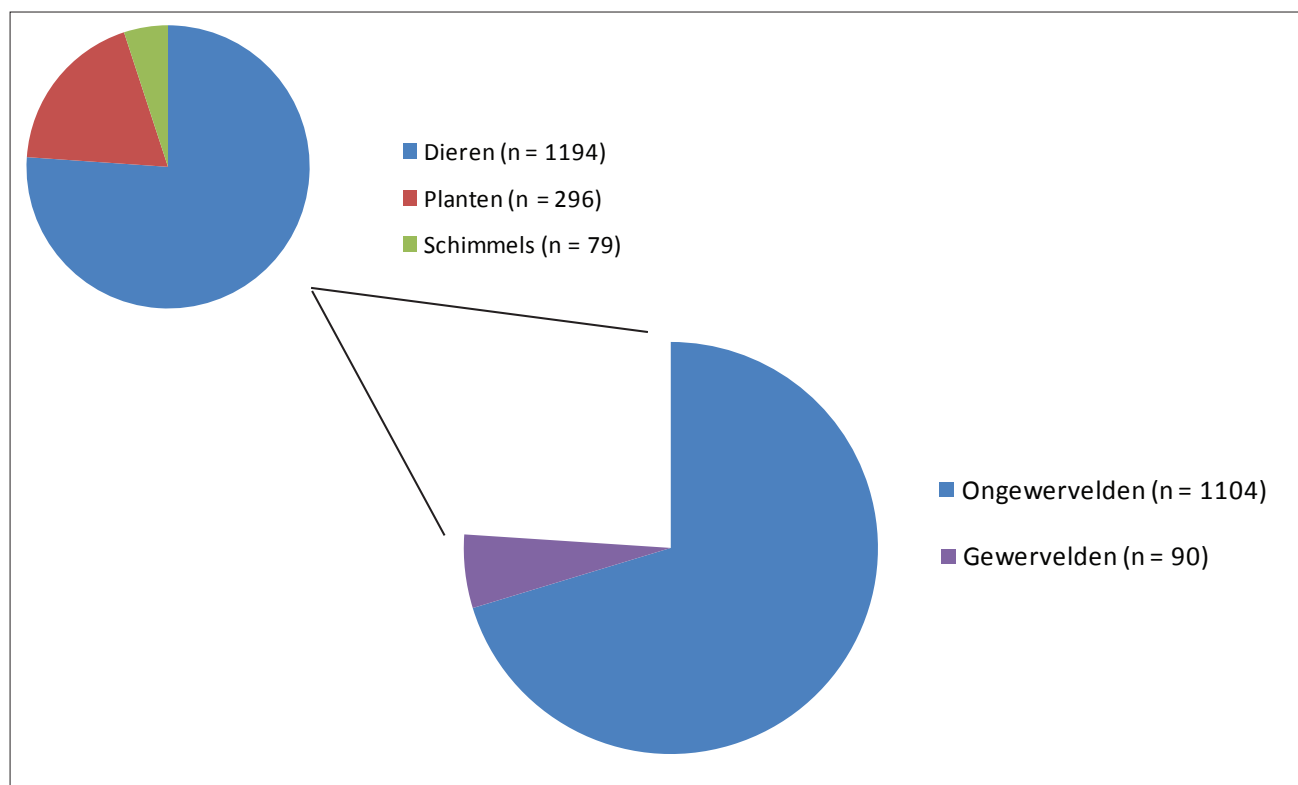
Nieuwe soorten voor de fauna en de wetenschap

Maar liefst 13 soorten waren nooit eerder in Nederland aangetroffen, waaronder tien soorten schildwespen (Braconidae). Deze nieuwe soorten voor de fauna zijn in tabel aangeduid met *. Eén van de schildwespjes is zelfs nieuw voor de wetenschap. Het betreft een soort uit het genus *Rhysipolis*, waarvan twee vrouwtjes werden gevangen in de malaiseval. Verwante soorten parasiteren op kleine vlindertjes, dus vermoedelijk moet de gastheer van deze onbeschreven soort daar ook gezocht worden.









De drie andere nieuwe soorten voor Nederland zijn een spartelkever (Mordellidae), een fruitvlieg (Drosophilidae) en een springstaart (Collembola).

Beschermde soorten

Er zijn twee soorten gevonden die wettelijk beschermd zijn: de bittervoorn *Rhodeus amarus* (Habitatrichtlijn bijlage 2) en de platte schijfhoorn *Anisus vorticulus* (Habitatrichtlijn bijlagen 2 en 4).

Tabel 1. Overzicht van aantallen taxa per taxonomisch niveau.

Niveau	Aantal
Rijk	3
Stam	13
Klasse	32
Orden	131
Families	418
Genera	1059
Soorten	1569

Kees van Achterberg
Hans Adema
Fred van Assen
Berend Aukema
Teun Baarspul
Kees van den Berg
Matty Berg
Paul Beuk
Henk Caspers
Ate Cohen
Jan Cuppen
René Dekker
K.-D. Dijkstra
Wim Dimmers
Camiel Doorenweerd
Toke Egberts

Willem Ellis
Wilfried Ernst
Kees Goudsmits
Kris de Greef
Theodoor Heijerman
Peter van Helsdingen
Kees Hendriks
Hans Huijbregts
Tim Janson
Imro Joval
Vincent Kalkman
Dennis Kap
Guido Keijl
Roy Kleukers
Bram Koese
Nils Kooijman

Joop Kortselius
Jaques Koster
Wim Kuijper
Pungki Lupiyaningdyah
Frank Lelieveld
Koen Lock
André van Loon
Karel van Loon
Jan-Willem Mantel
Wim Maassen
Constantijn Mennes
Lotte Mens
Wouter Moerland
Simeon Moons
Kees Mostert
Yvonne van Nierop

Erik van Nieukerken
Frank van Nunen
Baudewijn Odé
Marlous Ouwendijk
Gerard Pennards
Sander Pieterse
Jaap Pluimgraaff
Annemieke Podt
Marc Pollet
Ivo Raemakers
Menno Reemer
Bastian Reijnen
Willem Renema
Hans Roskam
Joost van de Sande
Wiwit Sastramidjaja

Discussie

De gevonden aantallen overtreffen alle vooraf uitgesproken verwachtingen. Zeker gezien het feit dat het gaat om een gebied van slechts zeven hectare, gewoon in de bebouwde kom van Leiden. De meeste uitgebreide of langdurige inventarisaties vinden logischerwijs plaats in natuurgebieden. Daar wordt door de vaak grote verscheidenheid aan biotopen ook veel verwacht. Echter dat een kleine stukje stedelijk gebied ook zoveel soorten zou kunnen herbergen was een verrassing. De zeldzaamheden, de nieuwe soorten voor de fauna en als klap op de vuurpijl de nieuwe soort voor de wetenschap waren helemaal boven alle verwachting.

Dankwoord

Onze dank gaat uit naar alle waarnemers en specialisten die materiaal hebben gedetermineerd en zo hebben bijgedragen aan de immense lijst aan taxa van het Naturalis-terrein. De mensen die een bijdrage hebben geleverd zijn:

Menno Schilthuis
Marja Schoor
Harry Smit
Jan Smit
John Smit
Henk Smout
Martin Soesbergen

Frederik Spanhoff
Laurens Sparrius
Kevin Spits
Ron Stelt
Dominique Sterren
Arjan Stroo
Wouter Teunissen

Erik Thomassen
Nienke Vastenhout
Gerard van der Velde
Jan Velterop
Remon Visser
Tanja Voogd
Oscar Vorst

Jan Wieringa
Hay Wijnhoven
Ton de Winter
Jelle Zandveld
Theo Zeegers
Kees Zwakhals

John T. Smit, Menno Reemer & Roy Kleukers

De soortenlijst van het Naturalis-terrein

Voor naamgeving van de soorten op de lijst is uitgegaan van het Nederlands Soortenregister (www.nederlandsesoorten.nl). Op de website is de auteursinformatie te vinden. De lijst is

alfabetisch gerangschikt vanaf rijk tot aan soort. Per soortgroep zijn de verschillende personen opgenomen die een bijdrage hebben geleverd; deze zijn te beschouwen als de auteurs van dat deel van de soortenlijst.

Het Naturalis-terrein ligt in kilometerhok 92-464.

Animalia

Amoebozoa

Tubulinea

Arcellinida

M. Soesbergen.

Arcellidae

Arcella discoides

Arcella megastoma

Annelida Ringwormen

Hirudinea Bloedzuigers

G. van der Velde & E.J. van Nieuwerkerken.

Arhynchobdellida

Hirudinidae

Haemopsis sanguisuga

Paardenbloedzuiger

Rhynchobdellida

Glossiphoniidae

Glossiphonia complanata Brede bloedzuiger

Helobdella stagnalis Tweeogige bloedzuiger

Theromyzon tessellatum

Eendenbloedzuiger

Arthropoda Geleedpotigen

Arachnida

Araneae Spinnen

P.J. v. Helsdingen, E.J. van Nieuwerkerken, M. Berg, J.G.M. Cuppen & A. Stroo.

Er zijn twee leuke soorten waargenomen; de vierspitspinneneter *Ero aphana* (Mimetidae). Deze soort eet ander spinnen. Ze maakt geen vangweb maar gaat op zoek naar het web van een andere spin, en probeert de eigenaar van dat web te vangen en op te eten. Hiervoor kiest ze een spin van eigen formaat of kleiner. Vaak, maar niet exclusief, zijn dat kogelspinnen (Theridiidae).

De tweede soort is *Marpissa*



vierspitspinneneter *Ero aphana*
Foto: Roy Kleukers

muscosa, de grootste springspin (Salticidae) in Nederland. Het is een niet echt zeldzame soort die ook rond huizen kan worden aangetroffen, tegenwoordig wordt de soort vaker waargenomen dan vroeger, met name in de stedelijke omgeving.

Agelenidae

Tegenaria atrica Gewone huisspin

Textrix denticulata Gewone

staartspin

Amaurobiidae

Amaurobius similis

Muurkaardespinn

Araneidae

Araneus diadematus Kruisspin

Araniella cucurbitina Gewone

komkommerspin

Larinioides sericatus

Zygiella x-notata

Venstersectorspin

Clubionidae

Clubiona pallidula Boorzakspin

Clubiona phragmitis Rietzakspin

Clubiona terrestris Gewone

zakspin

Corinnidae

Phrurolithus festivus Bonte

fruliet

Cybaeidae

Argyroneta aquatica Waterspin

Dictynidae

Dictyna uncinata Struikkaardertje

Nigma walckenaeri Groen

kaardertje

Linyphiidae

Bathypantes gracilis Gewoon

wevertje

Dicymbium nigrum

Diplocephalus cristatus

Diplostyla concolor

Entelecara acuminata

Erigone dentipalpis

Linyphia triangularis

Herfsthangmatspin

Meioneta rurestris

Neriere clathrata

Kruidhangmatspin

Oedothorax fuscus

Palliduphantes pallidus

Tenuiphantes tenuis

Bodemwevertje

Tiso vagans

Walckenaeria alticeps

Lycosidae

Pardosa lugubris

Zwartstaartboswolfspin

Pardosa prativaga Oeverwolfspin

Pirata hygrophilus Bospiraat

Pirata piraticus Poelpiraat

Mimetidae

Ero aphana Vierspitspinneneter

Pholcidae

Pholcus phalangioides Grote

trilspin

Salticidae

Heliophanus cupreus Gehaakte

blinker

Marpissa muscosa Schorsmarpissa



Schorsmarpissa *Marpissa muscosa*
Foto: Roy Kleukers

Salticus scenicus Huiszebraspin

Sitticus pubescens Harige

springspin

Synageles venator Slanke

mierspringspin

Tetragnathidae

Metellina menegi

Zomerwielwebspin

Pachygnatha clercki Grote

dikkaak

Pachygnatha degeeri Kleine

dikkaak

Tetragnatha extensa Gewone

strekspin

Tetragnatha montana

Schaduwstrekspin

Theridiidae

Enoplognatha ovata Gewone

tandkaak

Steatoda bipunctata

Koffieboonspin

Theridion melanurum

Huiskogelspin

Theridion varians Gewoon

visgraatje

Thomisidae

Diaea dorsata Groene krabspin

Misumena vatia Gewone

kameleonspin

Xysticus cristatus Gewone

krabspin

Ixodida Teken

H. Adema.

De enige waargenomen soort is gevonden op een huiskat.

Ixodidae

Ixodes ricinus

Mesostigmata Roofmijten

W. Dimmers & H. Smit.

Parasitidae

Pergamasus crassipes

Opiliones Hooiwagens

H. Wijnhoven

De waarneming van *Nemastoma dentigerum* is de eerste vondst voor de provincie Zuid-Holland.

Nemastomatidae

Nemastoma dentigerum

Phalangiidae

Dicranopalpus ramosus

Leiobunum blackwalli

Oligolophus tridens

Opilio canestrinii

Opilio saxatilis

Paroligolophus agrestis

Phalangium opilio

Prostigmata Watermijten

H. Smit, E.J. van Nieuwerkerken, W. Dimmers, W.N. Ellis, R. Kleukers.

Enkele aardige soorten voor het westen van het land zijn: *Arrenurus bicuspikator*, *A. tricuspikator* en *A. mediorotundatus*, waarbij de laatste twee overal vrij zeldzaam zijn (Smit & van der Hammen 2000)

Anystidae

spec.

Arrenuridae

Arrenurus bicuspikator

Arrenurus bifidicodulus

Arrenurus globator

Arrenurus mediorotundatus

Arrenurus securiformis

Arrenurus tricuspikator

Eriophyidae

Aceria fraxinivora gallen op