

Het maken van gestandaardiseerde waarnemingen voor botanische verspreidingskaarten

Tim C.G. Rich (Department of Biodiversity and Systematic Biology, National Museum and Gallery, Cardiff CF1 3NP, U.K.)

Standardized recording for botanical distribution maps

Distribution maps of plants in Britain are heavily biased by unsystematic sampling methods and recording bias. The Flora of Ashdown Forest is the first flora to minimize recording bias and record systematically, and sets new standards for recording in Britain. The methods are practical and can be applied to areas of any size or to any taxonomic group.

Inleiding

Het verschijnen van de Atlas van de Britse flora¹ met stippenkaarten van het voorkomen van planten heeft floristen ertoe aangezet actief naar planten te zoeken en verspreidingskaarten te maken op landelijk en lokaal niveau. Deze kaarten zijn vaak gebruikt voor biogeografie, monitoring en het vaststellen van prioriteiten voor natuurbeschermingsdoeleinden. Na 10 jaar onderzoek en pogingen om de verspreidingsgegevens te verklaren kom ik echter tot de conclusie dat deze stippenkaarten ernstig beperkt zijn door de onsystematische wijze van gegevens verzamelen.² t/m 10

In dit artikel wil ik de vooruitgang laten zien die in Engeland gemaakt is om deze problemen op te lossen. Ik denk dat dit ook voor Nederlandse floristen interessant is. Ik weet dat er op het vaste land van Europa ook dergelijk onderzoek gedaan is (bijv. het goede werk van Bremer¹¹), maar er moet nog veel gedaan worden om overal in Europa op eenzelfde peil te komen. Ik wil eerst enkele van de problemen verduidelijken en voorbeelden geven van vertekeningen. Daarna volgt in het kort hoe we de bronnen van variatie hebben vastgesteld. Tenslotte geef ik aan hoe het gestandaardiseerde waarnemingsproject eruit ziet, dat we hebben uitgevoerd in Ashdown Forest.

Problemen bij het maken van verspreidingskaarten

Waarnemingen voor ongeveer alle Britse atlanten over de flora zijn gedaan op een weinig gestructureerde, onwetenschappelijke manier. De vrijwillige waarnemers hebben een verschillend niveau van ervaring en kennis. Ze besteden niet allemaal even veel tijd en inspanning in het hok dat ze is toegewezen. Ze doen een poging om het hok volledig te doorzoeken, maar dat is een illusie. Deze benadering wordt gerechtvaardigd met de opmerking dat dit alles is dat je van een vrijwilliger kan verwachten en dat een meer rigoureuze benadering evenredig duurder en minder uitvoerbaar wordt. Het resultaat is dat de kwaliteit van onderzoek en tijdsbesteding flink verschilt tussen bezochte hokken. De waarnemingen zijn vertekend in taxonomisch en geografisch opzicht, zodat de gegevens van verschillende soorten en verschillende gebieden niet rechtstreeks vergelijkbaar zijn.

Ten tweede: de vlakdekking is niet compleet, waardoor de waarnemingen als steekproef beschouwd en behandeld moeten worden. Het aantal gestreepte soorten hangt af van hoeveel moeite de waarnemer doet bij het zoeken naar soorten. Als een soort niet gestreept is, komt dat dan doordat de soort er niet staat of is hij eenvoudigweg over het hoofd gezien? Wordt het niet langzamerhand tijd om te accepteren dat de waarnemingen een steekproef vormen en dat standaardisatie noodzakelijk is?

Ten derde: er wordt geen informatie ingewonnen of gepresenteerd over de manier waarop de waarnemingen voor de verspreidingskaarten verricht zijn. Er wordt niet onderzocht hoe volledig de streeplijsten zijn, hoewel dat niet zo moeilijk is.

Het eindresultaat is dat het onbekend is of de verspreidingskaart representatief is voor de soort dan wel voor de gehanteerde waarnemingsmethode. Dit is geen kritiek op het werk van de vrijwilligers, maar wel op de manier waarop ze landelijk of lokaal georganiseerd zijn. Het ongestructureerde waarnemen legt ook beperkingen op als de gegevens voor andere doeleinden gebruikt worden, zoals bij het monitoren van veranderingen in de omgeving of het bestuderen van de correlatie met andere omgevingsvariabelen.

Voorbeelden van een vertekend beeld

Het is in de botanische wereld algemeen bekend dat het zoekgedrag en de plantenkennis van individuele floristen, het soort plant en de onderzoekstechniek debet zijn aan opvallende verschillen in de verspreidingsgegevens van verschillende plan-

ten.⁹ Figuur 1 en 2 laten twee extreme voorbeelden zien. De kaart van *Carex hostiana x oederi* (Fig. 1a) vertoont hoge correlatie met gebieden die door twee zeer deskundige floristen zijn bezocht (Fig. 1b), terwijl de kaart van *Plantago lanceolata* (Fig. 2), een van de meest algemene soorten van Engeland, algemeen geaccepteerd wordt als representatief voor de verspreiding van de plant. Maar het is de vraag of *Plantago* werkelijk afwezig is in sommige hokken. Wat de positie is van de meeste verspreidingskaarten ten opzichte van deze twee extreme voorbeelden is onmogelijk vast te stellen.

Figuur 3 laat een ander voorbeeld zien: het aantal meldingen van een selectie van soorten varieert per maand. Het patroon van *Trifolium repens* (Fig. 3b) komt sterk overeen met het patroon van alle waarnemingen tezamen (Fig. 3a). De waarnemingen van *Adoxa moschatellina* laten, zoals te verwachten is, een vertekening in de lente zien (Fig. 3c). Het patroon van *Arum maculatum* daarentegen, is minder overtuigend (Fig. 3d). Hij wordt vaak waargenomen in de lente en het begin van de zomer, maar 'verdwijnt' als de vegetatie er overheen groeit en de bloeiwijzen verwelken. Laat in de zomer wordt de plant weer opvallend met zijn rode vruchten. Uit de grafiek is te zien dat hij relatief weinig waargenomen wordt in juni en juli, terwijl hij wel aanwezig moet zijn.

Variatie in het aantal waarnemingen over langere tijd kunnen ook een patroon van floristische activiteit weergeven. *Thlaspi perfoliatum*, bijvoorbeeld, is een zeldzame soort, die plaatselijk veel voorkwam tot ongeveer 1940, maar daarna minder. De grote schommelingen in aantal vondsten per decennium (Fig. 4) zijn waarschijnlijk beter te verklaren door veranderingen in het veldwerk van floristen dan door verandering in het voorkomen van de soort. Doordat de activiteiten van de Botanical Society of London in de jaren 1830–1840 toenam, nam ook het aantal waarnemingen toe. Rond 1850 stortte de Society in, met een diep dal in het aantal

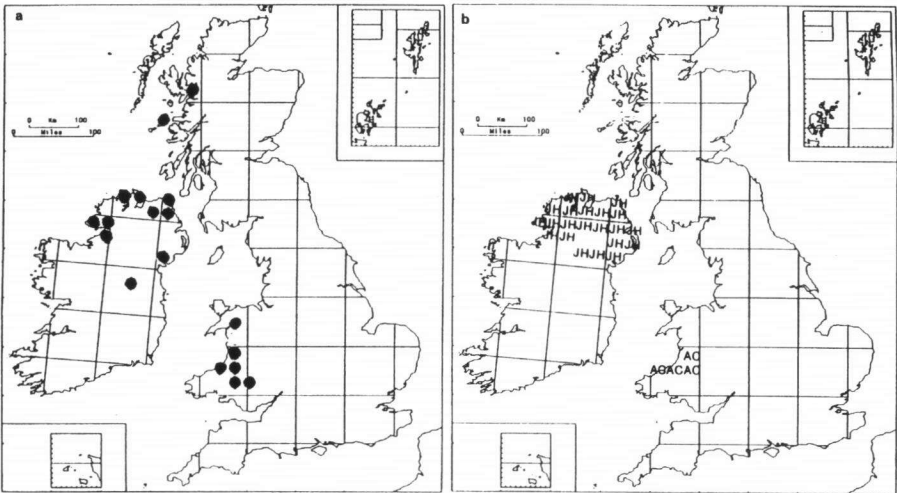


Fig. 1. Correlatie tussen (a) de verspreiding van *Carex hostiana x oederi* en (b) de gebieden, die geïnventariseerd zijn door twee floristen (AC = A.O. Chater, J.H. = J. Harron).⁶

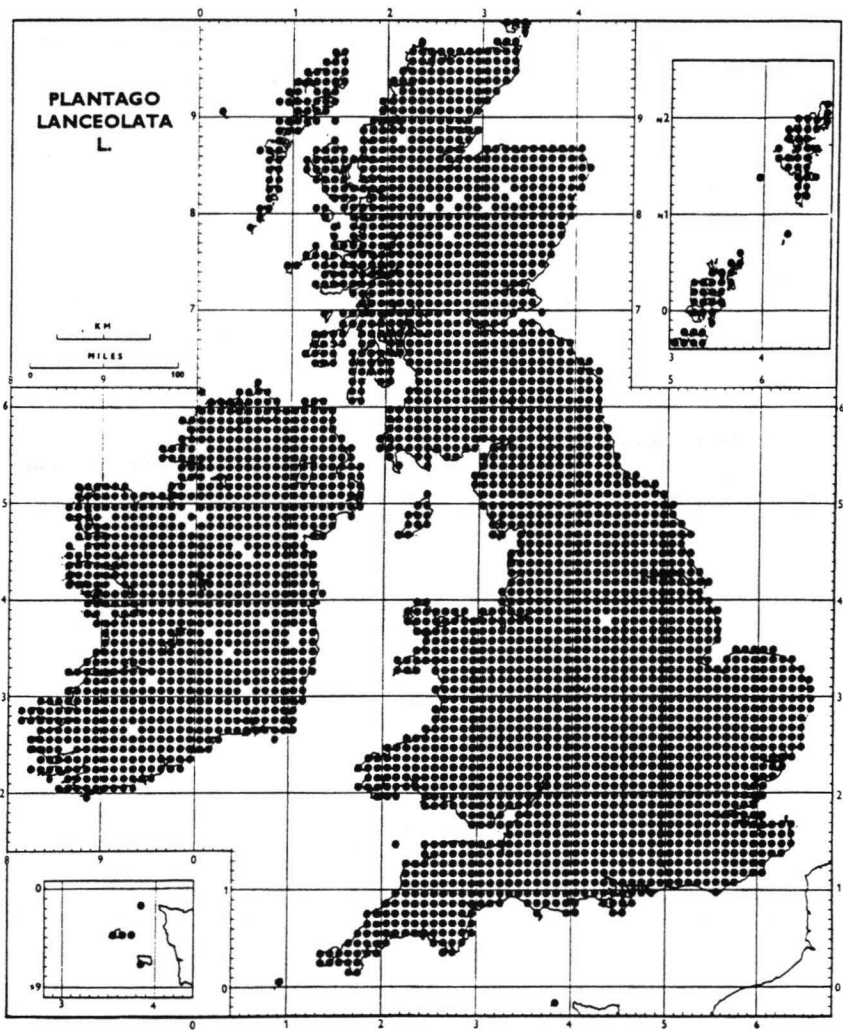


Fig. 2. Verspreidingskaart van *Plantago lanceolata*, afgebeeld met toestemming van de BSBI.¹

waarnemingen tot gevolg. Het verzamelen van planten door de opvolger, de Botanical Exchange Club, leidde wederom tot veel vondsten met een piek in 1880. Het dal rond 1890 was het gevolg van de instorting van deze club, maar vanaf 1900 werd de organisatie nieuw leven ingeblazen. Zijn de dalen rond 1920 en 1940 veroorzaakt door de depressie en de Tweede Wereldoorlog? De verdere toename in de jaren '50 t/m '60 zijn te danken aan het toenemend enthousiasme van floristen doordat de Atlas van de Britse flora verschenen was. Ons eigen veldwerk heeft de pieken van de afgelopen tijd veroorzaakt.

Kunnen wij vertrouwen hebben in de beschikbare gegevens als er sprake is van een dergelijke vertekening in de vindplaatsgegevens van planten? Wat zijn de mogelijkheden om verbeteringen aan te brengen?

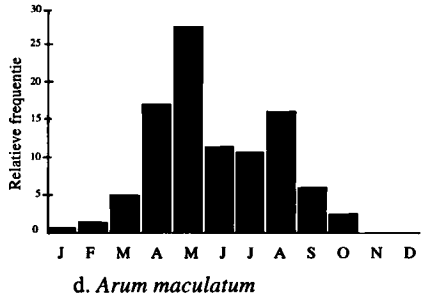
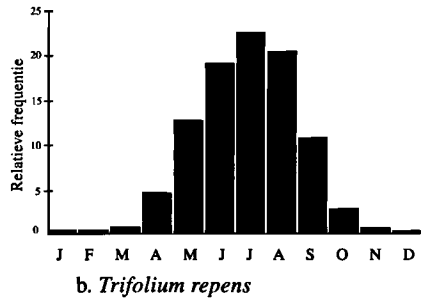
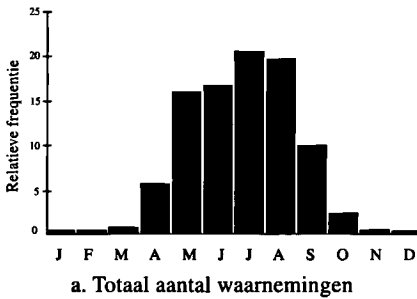


Fig. 3. Staafdiagrammen met het relatieve aantal waarnemingen per maand voor een selectie van soorten uit het BSBI Monitoring Scheme.⁸ Let wel: bij de onderste twee diagrammen is de schaalverdeling op de Y-as veranderd!

Oorzaken van variatie – het waarnemingsexperiment te Midhurst

De eerste te nemen stap om de kwaliteit van de waarnemingen te verbeteren is het vaststellen van de oorzaken van variatie. Wij deden hiertoe een experiment in Midhurst, West Sussex, in 1992.⁶ Koppels floristen van verschillend kennis-niveau werd gevraagd planten te strepen gedurende 2,5 uur in elk van vier vergelijkbare 2x2 km hokken. Ze maakten zelf een selectie van te onderzoeken gebieden en biotopen in elk hok, tekenden de looproute in op de kaart en registreerden de bezochte biotopen. Bij elke volgende sessie van het experiment werden de floristen naar een volgend hok gestuurd, gekoppeld aan een andere florist. De floristen kregen een beoordelingscijfer naar ervarenheid (1=onervaren t/m 5=ervaren); deze cijfers werden opgeteld tot een 'waarnemerskwaliteit' score voor elk koppel.

In totaal werden 41 kaarten volledig ingevuld. In het gebied werden 634 soorten gevonden (nog 88 soorten waren bekend maar zijn niet teruggevonden, en er staan zeker nog meer soorten), gemiddeld 418 soorten per 2x2 km-hok. Slechts 5 soorten (0,8%) stonden op alle registratiekaarten, en 155 (24%) werden slechts 1x gevonden. Het gemiddeld aantal gevonden soorten per koppel was 177 (42% van het gemiddelde voor elk hok), met een spreiding van 69 tot 257. Dit hoogste aantal was gescoord door mijzelf en Mary Briggs, BSBI Vice-county Recorder, in mijn thuis-hok! Gemiddeld werd slechts 38% van de soorten gemeenschappelijk door de diverse koppels gevonden in een hok; dit is erg weinig.

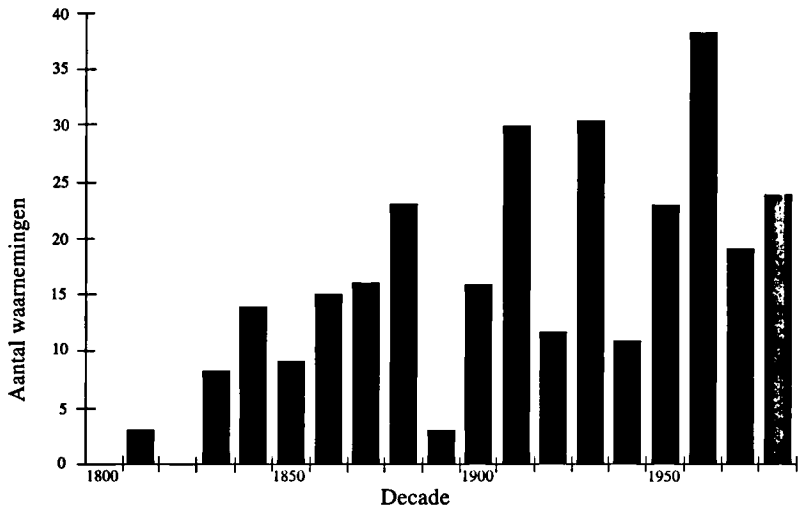


Fig. 4. Totaal aantal meldingen van *Thlaspi perfoliatum* per periode van 10 jaar.

We leerden veel van het volgende incident: ik ging speciaal kijken naar *Sedum telephium*, op de enige groeiplaats ter plekke, en tot mijn grote schrik was de heg uitgedund en de plant verdwenen. Toen ik er een opmerking over maakte, vertelde een florist dat ze de plant nog die morgen op dezelfde plaats gezien had. Haar echtgenoot ging 's middags nog eens kijken en kon hem niet vinden. Bij een vierde bezoek van de hele groep werd de plant gevonden, naast het pad op zo'n 20 m van de plek die ik kende. Het verrassende was dat we de plant twee van de vier keer niet hadden gevonden terwijl we speciaal naar die plek gingen om hem te zoeken. De les: populaties veranderen en floristen zijn niet volmaakt.

Om een meer gedetailleerde analyse te krijgen werden de aantallen vondsten gecorreleerd met diverse waarnemingsfactoren (Fig. 5); met onverwachte resultaten! Ondanks pogingen om het effect van individuele floristen op het aantal gevonden soorten zo klein mogelijk te maken, werd de variatie in aantal vondsten in zeer grote mate verklaard door de deskundigheid van de waarnemers ('waarnemerskwaliteit') (Fig. 5a). De afgelegde afstand (Fig. 5b) en het aantal bezochte biotopen (Fig. 5c) hielden veel minder verband met de variatie in aantal gevonden soorten. Je zou verwachten dat het aantal bezochte biotopen de meest dominante factor zou zijn bij het aantal gevonden soorten, maar deze woog slechts iets meer mee dan de afgelegde afstand. De resultaten van dit onderzoek laten zien dat de voornaamste bron van variatie gelegen is in de waarnemers zelf.

Technieken om het waarnemen te verbeteren

In het licht van dit onderzoek zou de methode om alle verspreidingskaarten te vullen met waarnemingen een belangrijke wijziging moeten ondergaan. Idealiter zou het waarnemen gedaan moeten worden door experts, die onbepert tijd kunnen besteden tot volledige vlakdekking is bereikt; helaas zijn zulke oplossingen niet

beschikbaar. Ik geef nu enige goed-toepasbare aanbevelingen om de kwaliteit van de basisgegevens te verbeteren, gezien de mogelijkheden van het werken met vrijwilligers:

- * Zorg voor kwaliteit bij de waarnemers, door determinatiecursussen en training in het veld. Ook onderling contact tussen de waarnemers is belangrijk. Dit is waarschijnlijk de belangrijkste manier om de kwaliteit van de waarnemingen te verbeteren. Zorg dus voor mogelijkheden voor contact in het veld (excursies, inventarisatiekampen).
- * Stimuleer waarnemers om verschillende gebieden te bezoeken, dat is beter dan altijd in eenzelfde gebied te inventariseren. Dit is blikverruimend.
- * Streef naar gelijkmatige, systematische vlakdekking door in elk hok evenveel tijd te besteden, of door een gelijk aantal bezoeken aan elk hok te brengen. Daardoor kan je gegevens van verschillende hokken vergelijken.
- * Breng aan zoveel mogelijk biotopen in een hok een bezoek, noteer welke biotopen bekeken zijn en dring erop aan dat alle biotopen bezocht worden gedurende de inventarisatie van het hok.
- * Zorg dat de inventarisaties over het seizoen verspreid plaatsvinden.

Voorbeeldproject – De Flora van Ashdown Forest

Deze aanbevelingen werden in praktijk gebracht in een voorbeeldproject: de Flora van Ashdown Forest.⁷ In de periode 1993–1995 inventariseerden we 71 1x1 km hokken in Ashdown Forest. De bedoeling was, dat er in 10 uur door verschillende floristen in elk hok naar alle toegankelijke biotopen gekeken werd. Dit is grotendeels gelukt (Fig. 6a-c). Er werd een goed te vergelijken vlakdekking bereikt met floristen van verschillend niveau, en het vooraf vastgestelde inventarisatiedoel was een goede stimulans om het werk te volbrengen. Het aantal waargenomen soorten wordt getoond in Figuur 6d (behalve kritische soorten waarvoor een andere benaming werd gekozen).

Analyse van de waarnemingen laat zien dat de soortenlijst representatief is voor de aanwezige flora en dat de verspreidingskaarten geen waarnemerseffect vertonen. Het aantal soorten hing niet af van de bestede tijd per hok (Fig. 7a), of het percentage van het hok dat bekeken was (Fig. 7b). Wel was het aantal gevonden soorten hoog gecorreleerd met het aantal verschillende biotopen dat bekeken was (Fig. 7c). Ten opzichte van het resultaat van het vorige experiment in Midhurst hebben we één aanbeveling omgedraaid, omdat uit het Ashdown experiment bleek dat het aantal bezochte biotopen toch het resultaat van de inventarisatie het meest positief beïnvloedt.

We weten dat de verschillen tussen de hokken en de verspreiding van individuele soorten een reëel beeld vertonen. Hoewel de waarnemingen in het Flora-project niet allesomvattend zijn (gecontroleerd met een herbezoek aan enkele hokken) en de gegevens dus niet ‘volmaakt’, laten ze wel zien wat er bereikt kan worden. Door systematisch waar te nemen is te bereiken dat de relatieve frequentie van voorko-

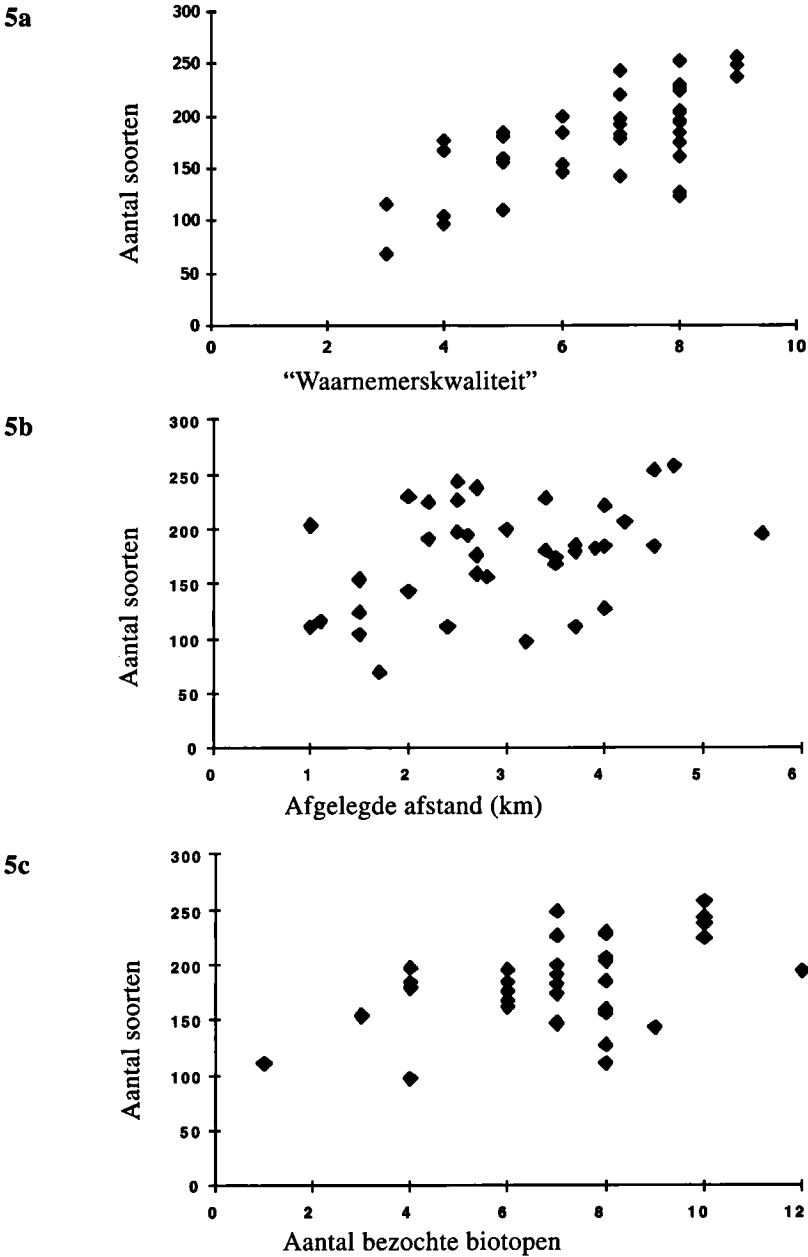
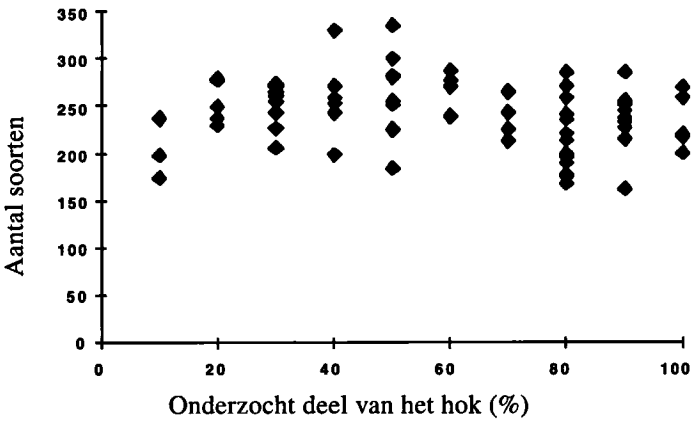


Fig. 5. Verband tussen het aantal soorten en verschillende variabelen tijdens de 41 bezoeken aan de 2x2 km hokken te Midhurst, West Sussex.⁶ a. Waarnemerskwaliteit (iedere florist werd ingedeeld op een schaal van 1 (onervaren) tot 5 (ervaren), en deze beoordelingscijfers werden opgeteld om de score te bepalen – een hoge score geeft aan dat er meer ervaren floristen aan het werk geweest zijn) ($r^2=0,506$, $p<0,001$). b. Lengte van de looproute, in km ($r^2=0,148$, $p=0,05$). c. Aantal bezochte biotopen ($r^2=0,220$, $p=0,017$).

7a



7b



7c

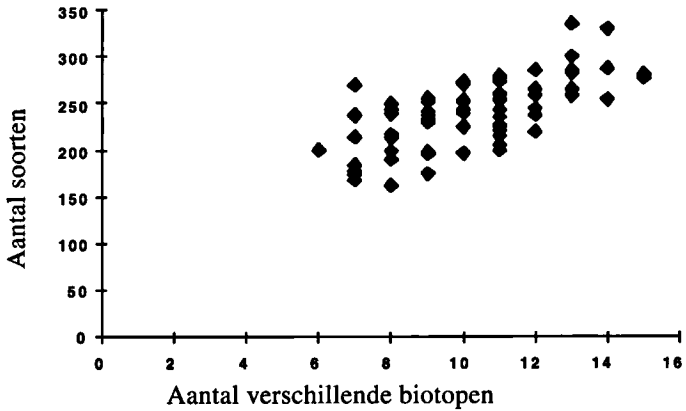


Fig. 7. Het verband tussen het aantal soorten en verschillende waarnemingsaspecten in Ashdown Forest.⁷ a. Aantal uur, besteed aan het waarnemen ($r^2=0,04$, $p>0,05$). b. Percentage van het hok dat geïnventariseerd is ($r^2=0,03$, $p>0,1$). c. Aantal verschillende bezochte biotopen ($r^2=0,43$, $p<0,001$).

Dankwoord

Graag wil ik alle floristen bedanken die me geholpen hebben met mijn waarnemingsprojecten. Piet Bremer wil ik bedanken voor de geleverde vertaling van diens *Gorteria*-artikel, de BSBI voor de toestemming om de verspreidingskaart van *Plantago lanceolata* over te nemen, en Nelleke Werker voor de vertaling van dit artikel.

1. F.H. Perring & S.M. Walters, 1962. Atlas of the British flora. Londen.
2. T.C.G. Rich, 1997a. Is *ad hoc* good enough? Suffolk National History 33: 14–21.
3. T.C.G. Rich, 1997b. Using botanical records to interpret changes in frequency of British plants. Biology Curator 10: 8–12.
4. T.C.G. Rich, 1998a. Squaring the circles – bias in distribution maps. British Wildlife 9: 213–219.
5. T.C.G. Rich, 1998b. Getting the records straight – standards for plant recording. National Federation for Biological recording Newsletter 23 (in press).
6. T.C.G. Rich & P.A. Smith, 1996. Botanical recording, distribution maps and species frequency. Watsonia 21: 161–173.
7. T.C.G. Rich, P. Donovan, P. Harnes, A. Knapp, M. McFarlane, C. Marrable, N. Muggeridge, R. Nicholson, M. Reader, P. Reader, E. Rich & P. White, 1996. Flora of Ashdown Forest. Sussex Botanical Recording Society, East Grinstead.
8. T.C.G. Rich & E.R. Woodruff, 1990. BSBI Monitoring Scheme 1987–1988. Chief Scientist's Directorate Report no 1265. Nature Conservancy Council, Peterborough.
9. T.C.G. Rich & E.R. Woodruff, 1992. The influence of recording bias in botanical surveys: Examples from the BSBI Monitoring Scheme 1987–1988. Watsonia 19: 73–95.
10. T.C.G. Rich & E.R. Woodruff, 1996. Changes in the floras of England and Scotland between 1930–1960 and 1987–1988: The BSBI Monitoring Scheme. Biological Conservation 75: 217–229.
11. P. Bremer, 1997. Over de volledigheid van de inventarisatie van een kilometerhok. *Gorteria* 23: 144–154.