

Over de volledigheid van de inventarisatie van een kilometerhok

Piet Bremer (Provincie Overijssel, Luttenbergstraat 2, 8000 GB Zwolle)

On the completeness of botanical surveys of square kilometer grid cells

By means of statistical calculations on plant records of a large number of 50 m sections in 5 habitat types (and based on selection of indicative plant species), it was concluded that the survey route within 1×1 km-squares to achieve a reasonable result varies from 1–7 km for different habitat types. In squares with little variation in habitats a route length of 2.5 km seems sufficient, whereas in more varied squares a route of at least 5 km is required for a reasonably complete survey.

Inleiding

Met de start van FLORON heeft het strepen in kilometerhokken een vernieuwde impuls gekregen binnen het zogenaamde *totaalijst-project*. Recent zijn in de vernieuwde handleiding richtlijnen opgenomen over minimale tijdsbesteding, looproute, het minimaal aantal te bezoeken biotopen en in beperkte mate over de loopafstand.¹ Die richtlijnen zijn opgesteld op grond van ervaringen van goed-geoefende floristen, waarbij ook gebruik is gemaakt van de resultaten van een eerder onderzoek van de Werkgroep Florakartering Drenthe.²

Zoals bekend doen ook Provinciale overheden veel aan floristisch onderzoek, en uiteraard geldt daar nog meer dan voor vrijetijds-onderzoekers dat er inzicht moet zijn in effectiviteit van de inventarisatie-inspanningen. Dit artikel gaat vooral in op de resultaten van het door de Provincie Overijssel ingestelde onderzoek naar de relatie tussen de loopafstand tijdens het inventariseren en het aantal gevonden plantensoorten. In de discussie worden aanbevelingen gedaan om de FLORON-richtlijnen aan te passen.

Het onderzoek in de Provincie Overijssel

In het kader van de probleemstelling zijn soortkartering en streeplijsten van belang. Bij de soortkartering wordt binnen een km-hok de looproute opgedeeld in trajecten van 50 m. Deze trajecten zijn gekoppeld aan een bepaald biotoop, bijv. droog loofbos, heide of sloot (Figuur 1). Hierbij wordt de indeling in Interprovinciale inventarisatie-eenheden (IPI's = biotoop) gevolgd.³ Per km-hok wordt meestal tussen de 4,5 en 6 km gelopen, afhankelijk van de oppervlakte van halfnatuurlijke biotopen en de hoeveelheid lijnvormige elementen (sloten, houtwallen e.d.). Bij de soortkarteringen worden alleen de zgn. *aandachtsoorten* in beschouwing genomen. Bij de Provincie Overijssel zijn dat er 600.^{4 5} In hetzelfde km-hok wordt eveneens een streeplijst bijgehouden van alle waargenomen soorten. Om de berekeningen te vereenvoudigen is eerst nagegaan of het aantal gevonden aandachtsoorten een goede indicatie geeft van het totale aantal gevonden soorten. Inderdaad bleek het aantal aandachtsoorten en het totale aantal soorten per km-hok sterk gecorreleerd te zijn. In Zuid- en Midden-Salland werd een correlatie van 0,75 berekend ($n = 132$ km-

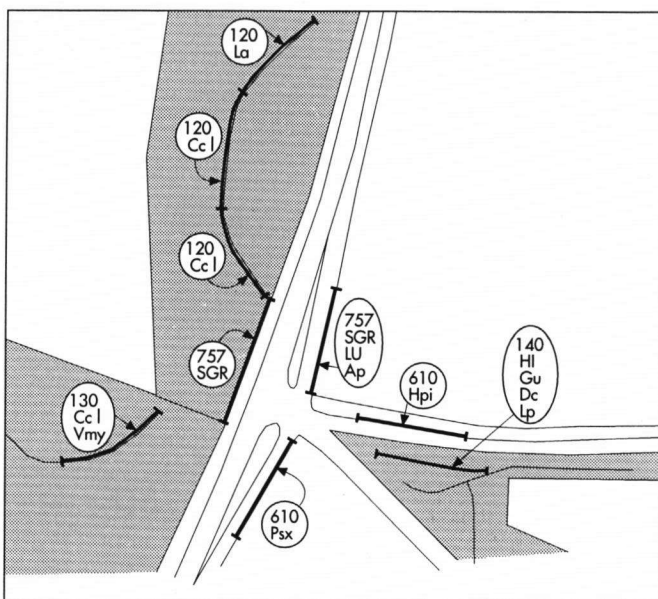


Fig. 1. Soortkartering in Overijssel. Voor elke 50 m-traject wordt een biotoopcode aangegeven volgens de IPI-indeling⁶ en aandachtsoorten genoteerd met een twee- of drieletterige afkorting: 120 = naaldbos, 130 = droog loofbos, 140 = vochtig loofbos, 610 = wegberm, 757 = berm-sloot. Ap = *Achillea ptarmica*, Ccl = *Ceratocarpus claviculata*, Dc = *Deschampsia caespitosa*, Gu = *Geum urbanum*, Hl = *Humulus lupulus*, Hpi = *Hieracium pilosella*, Ia = *Ilex aquifolium*, Lp = *Lonicera periclymenum*, Lu = *Lotus pedunculatus*, Psx = *Pimpinella saxifraga*, Sgr = *Stellaria graminea*, Vmy = *Vaccinium myrtillus*.

hokken, $p < 0.001$) en in het Vecht/Reggegebied van 0,83 ($n = 70$ km-hokken, $p < 0.001$)^{4,5} (Figuur 2). Het aantal aandachtsoorten per 50 m lijkt dan ook een goede rekeneenheid om het effect van de loopafstand op het totale aantal waargenomen soorten vast te stellen.⁶ Vervolgens is nagegaan welke correlaties er bestaan tussen de gevolgde looproute, het aantal onderzochte biotopen, en het totale aantal gevonden soorten (Tabel 1). Uit deze regressieberekeningen blijkt dat het aantal trajecten en aantal biotopen 43% van de variantie in aantal aandachtsoorten verklaart, maar tevens dat het aantal bezochte biotopen een veel belangrijker verklarende factor is dan de afgelegde afstand. De modellen^{7,8} laten zien dat het bemonsteren van een extra biotoop in Salland voor wat betreft het aantal aandachtsoorten en totaal aantal soorten resp. 4 en 6 nieuwe soorten oplevert. De formules bevestigen het voordehandliggende gegeven dat het voor een complete inventarisatie nodig is binnen een km-hok alle biotopen te bezoeken.

Soortenrijkdom en afgelegde afstand

Het onderzoek heeft zich verder gericht op de relatie tussen afgelegde afstand en het aantal aandachtsoorten. Deze relatie is nader geanalyseerd voor vijf verschillende gebieden binnen Overijssel, nl. Zuid- en Midden-Salland⁴, omgeving van Diepenheim⁹, het landgoed Twickel¹⁰, de Tolhuislanden bij Zwolle¹¹ en de Polder Het

Tabel 1. Regressie en multipleregressie met als effectparameters het totaal aantal waargenomen hogere planten per km-hok (n_s) en het totaal aantal aandachtsoorten per km-hok (n_{as}) in relatie tot drie variabelen: n_{tr} = aantal trajecten per km-hok, n_{ipi} = aantal ipi's per km-hok, t = tijd besteed aan kartering van km-hok (in uren).

variabelen	$r^2 \times 100\%$	n_s	n_{as}
t		29	6
n_{tr}		18	22
n_{ipi}		23	40
$t + n_{tr}$		34	23
$t + n_{ipi}$		43	41
$n_{tr} + n_{ipi}$		28	43
$t + n_{ipi} + n_{tr}$		43	43

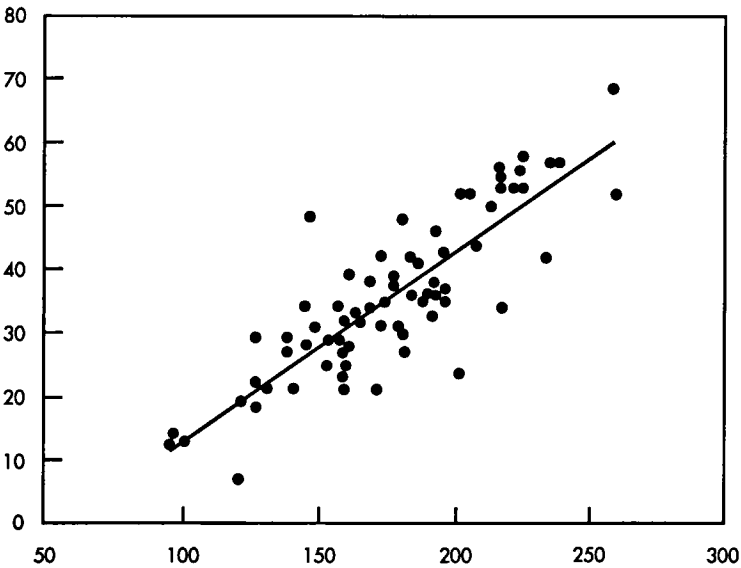


Fig. 2. De correlatie tussen aantal aandachtsoorten en totaal aantal soorten per kilometerhok voor hokken in het Reggedal en Vechtstreek.⁸

Bedijkte Rondebroek bij Kuinre. Bedacht moet worden dat de gegevens in alle gebieden door ervaren flora-medewerkers zijn verzameld, die kundig genoeg waren om zowel bloeiende als vegetatief voorkomende soorten goed te herkennen.

Figuur 3 geeft de relatie tussen het aantal onderzochte 50 m-trajecten per biotooptype en het totaal aantal aandachtsoorten voor verschillende biotooptypen in Salland. Tussen beide parameters bestaat een relatie volgens de formule van Arrhenius.¹² Dit is de formule die in het algemeen opgaat voor de relatie tussen soortenrijkdom en oppervlakte, maar echter niet geldt op vegetatiekundige schaal.¹³ Bij een groter aantal

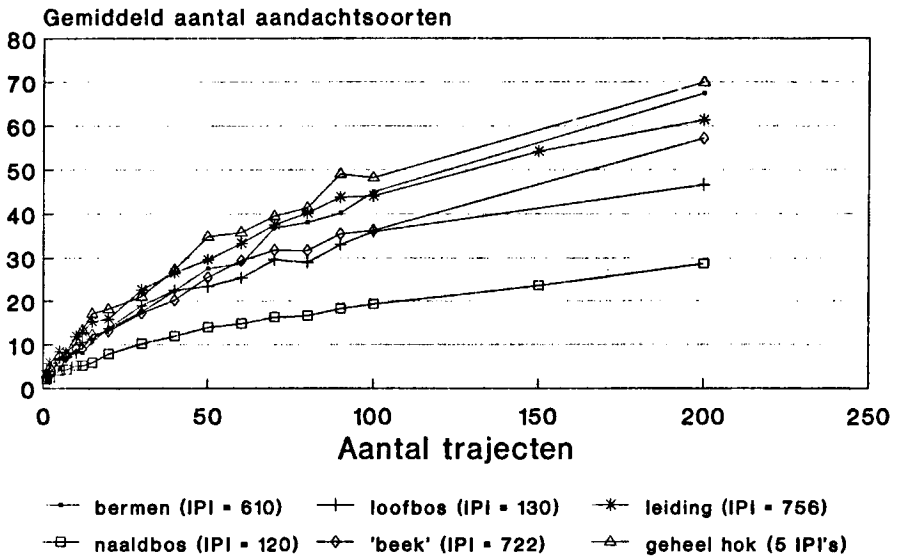


Fig. 3. De relatie tussen het gemiddeld aantal aandachtsoorten en aantal onderzochte 50 m-trajecten per km-hok gebaseerd op in Zuid- en Midden-Salland verzamelde gegevens en uitgesplitst naar vijf biotopen (IPI's). Het gemiddeld aantal aandachtsoorten is weergegeven in een logaritmische schaal.

trajecten worden steeds weer nieuwe (aandacht)soorten gevonden. In Figuur 3 is een lichte afvlakking te constateren. Om de figuren onderling te kunnen vergelijken is een *buigpunt* gedefinieerd, nl. 0,25 aandachtsoort per 50 m-traject. Bij een verandering van gemiddeld < 0,25 aandachtsoort per traject kan gesproken worden van een afvlakking, die wijst op 'verzadiging'. Bij een loopafstand van tussen de 2,5 en 5 km geldt een rangorde in soortenrijkdom van de diverse biotooptypen (waterschapsleidingen > bermen > laaglandbeken > loofbos > naaldbos). De hoogste aantallen worden bereikt bij een combinatie van biotooptypen (dus een benadering van de feitelijke situatie).

In Tabel 2 zijn de buigpunten weergegeven voor de biotooptypen van de vijf onderzochte gebieden. In de soortenarme naaldbossen treedt al een verzadiging op bij 1 km. Voor heide en houtwallen geldt deze verzadiging pas na 2,5 km. Opvallend is de grote variatie in waarden bij waterschapsleidingen en berm-slotten. Deze variatie hangt samen met het karakter van de verschillende gebieden. In een klei-op-veengebied waar bij sloten en leidingen begrensd worden door graslanden treedt al een 'verzadiging' op binnen 1 km, maar in gebieden waarbij deze lijnelementen grenzen aan verschillende biotopen kan de grens zelfs bij 7 km liggen.

Wanneer het hele km-hok met de verschillende biotopen in de berekeningen wordt betrokken blijkt in een laagveengebied (Tolhuislanden) sprake van een verzadiging bij 2,5 km en in een klei-op-veenpolder (Rondebroek) al bij 1 km, maar juist in gevarieerde gebieden in Salland en Twente treedt de 'verzadiging' pas op bij 5-7 km (Figuur 4).

Tabel 2.

- A. Berekende 'buigpunten' voor de relatie tussen het aantal afgelegde kilometers en het totaal aantal waargenomen aandachtsoorten voor vijf gebieden in Overijssel (landgoed Twickel, Zuid- en Midden-Salland, Tolhuislanden, milieubeschermingsgebied Diepenheim en polder Het Bedijkte Rondebroek bij Kuinre).
- B. Berekende 'buigpunten' voor een gemiddelde situatie voor een combinatie van belangrijkste IPI's binnen een km-hok. Het aantal corresponderende aandachtsoorten is vermeld voor het buigpunt.

A.

IPI	omschrijving	Twickel	Salland	Tolhuisl.	Diepenheim	Rondebroek
<i>aantal onderzochte km</i>		337	748	48	309	35
120	naaldbos	1	1	-	-	-
130	droog loofbos	5	5	-	2,5	-
170	houtwallen	-	-	-	3	-
230	heide	2,5	-	-	-	-
610	wegbermen	6,5	3,5	-	6	-
722	gekanaliseerde beken	4,5	4,5	-	-	-
750	sloten/greppels (uitgezonderd bermsloten)	-	-	2,5	-	1
756	waterschapsleidingen	-	4,5	1	5	-
757	bermsloten/greppels	3	6,5	1,5	7	-

B.

IPI's						
120, 130, 230, 610, 757	5					
<i>aantal aandachtsoorten</i>	52					
120, 130, 610, 756, 757			5			
<i>aantal aandachtsoorten</i>			49			
610, 750, 756, 757			2,5			
<i>aantal aandachtsoorten</i>			26			
130, 170, 610, 756, 757					7	
<i>aantal aandachtsoorten</i>					60	
750, 756, 610					1	
<i>aantal aandachtsoorten</i>					8	

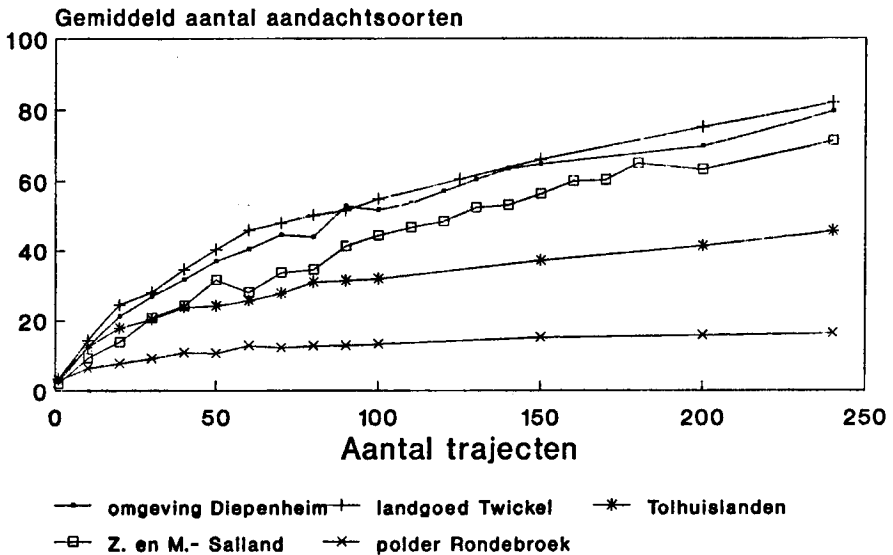


Fig. 4. Het gemiddeld aantal aandachtsoorten en het aantal onderzochte trajecten voor een gemiddeld km-hok in vijf verschillende delen van Overijssel. Het gemiddeld aantal aandachtsoorten is weergegeven in een logaritmische schaal.

Discussie

Bij het inventariseren van een km-hok zijn er nogal wat factoren die voor variatie zorgen in het aantal aangetroffen (aandacht)soorten²:

- * Er zijn verschillen tussen floristen die samenhangen met de botanische kennis (bijv. herkenning vegetatieve planten) en veldervaring (welke route moet worden gelopen om zo veel mogelijk soorten te vinden).
- * Als meer mensen tesamen een km-hok inventariseren worden binnen dezelfde tijd meer soorten gevonden dan bij een individuele inventarisatie.
- * De fenologie van een soort bepaalt dat de trefkans niet hetzelfde is gedurende het seizoen (denk aan voorjaarssoorten).
- * Het beheer heeft een ongunstig effect (bijv. net gemaaide wegberm).
- * Door de mens wordt voordurend gerommeld, waardoor op onverwachte momenten en plaatsen pionier- en storingssoorten aanwezig kunnen zijn.
- * Delen van het hok zijn ontoegankelijk, bijv. door natuurlijke handicaps (doornstruwelen), verbodsbepalingen of weigerende grondeigenaars.
- * Toevalseffecten kunnen een rol spelen bij het vinden van (zeldzamere) lokaal voorkomende soorten.

De Koning² toonde o.a de betekenis van ervaring aan voor een Drents km-hok dat door een aantal in ervaring verschillende floristen werd onderzocht. Ook in Engeland bleek de ervaring de belangrijkste bron van variatie.¹⁴ In de Overijsselse studie kon worden uitgegaan van ervaren onderzoekers met weinig verschil in ervaring die een

hok alleen en gedurende slechts één dag karteerden. Met de invloed van beheer werd geen rekening gehouden, al verschilt het nogal per biotoop (vergelijk wegberm met bos) en gebied. De toegankelijkheid speelde een enkele keer een rol.

Uit het Overijsselse onderzoek bleek dat het aantal bezochte biotopen een belangrijke verklarende factor is voor het aantal aangetroffen aandachtsoorten, belangrijker dan de afgelegde afstand, hetgeen eveneens overeenkomt met de resultaten van het Engelse onderzoek.¹⁴ Uit het Overijsselse onderzoek bleek echter ook dat het aantal (aandacht)soorten blijft groeien met de afgelegde afstand. Dit betekent dat wanneer een hok 'volledig' moeten worden gedaan, niet alleen alle typen biotopen moeten worden bezocht, maar daarbinnen ook de maximale af te leggen afstand. In een polder met strekkende verkaveling betekent dit bij een onderlinge slootafstand van 100 m 10 km lopen en omdat bij brede sloten slechts één kant goed kan worden onderzocht kan de afstand oplopen tot 20 km. Uitgaande van het feit dat bij het inventariseren de meeste soorten alleen worden opgemerkt binnen een breedte van 5 m betekent dit voor km-hokken die geheel uit bos- en/of natuurgebieden bestaan een maximum afstand van 200 km, hetgeen praktisch niet doenlijk is.

De betekenis van het onderzoek voor de FLORON-inventarisaties

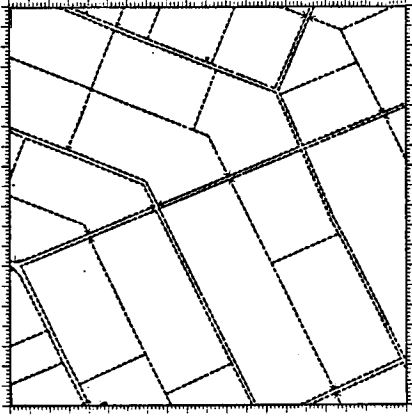
Veel FLORON-waarnemers beperken zich binnen een km-hok nogal eens tot de openbaar te betreden gedeelten. Dit kan betekenen dat het feitelijke aantal soorten in een hok aanzienlijk onderschat wordt.¹⁵ Een nadere uitwerking van de richtlijnen in de FLORON-handleiding is daarom gewenst.

Hoewel de factor tijd van belang is blijkt het niet zinvol richtlijnen alleen te baseren op tijd. Juist bij minder ervaren FLORON-medewerkers zal veel tijd worden besteed aan de herkenning in het veld zodat slechts een geringe afstand wordt afgelegd. Bij ervaren inventariseerders bestaat wel een rechtlijnig verband tussen tijd en afstand. Belangrijk is de constatering dat tussen combinaties van biotopen grote verschillen kunnen bestaan in benodigde bezoektijd of af te leggen afstand. Hetzelfde geldt ook voor combinaties van dezelfde biotopen uit verschillende regio's (bijv. wegbermen, waterschapsleidingen en bermsloten, Tabel 2). Het blijkt bijvoorbeeld

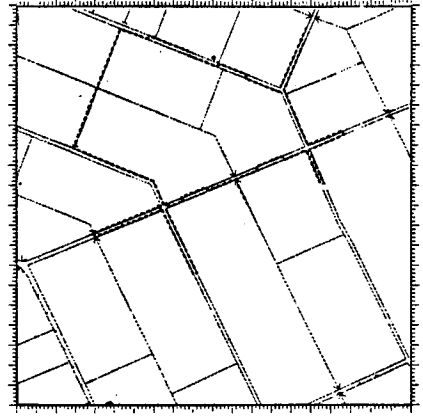
Fig. 5.

→

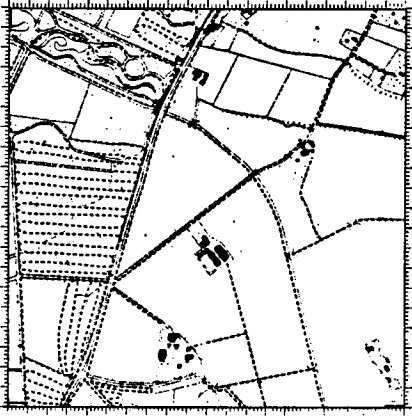
- a. Km-hok 209/508 in de Tolhuislanden (Noordelijk van Zwolle). Aangegeven is de looproute die gelopen zou moeten worden bij volledig onderzoek (11,3 km!). In het hok komen de volgende biotopen (IPI's) voor: bermen, bermsloten, greppels, waterschapsleidingen en grasland.
- b. Hetzelfde km-hok met de te lopen route volgens richtlijnen (minimaal 2,5 km; in dit hok 2,5 km aangegeven) (66% vrij toegankelijk).
- c. Km-hok 210/479 in Zuid-Salland. Aangegeven is de looproute die gelopen zou moeten worden bij volledig onderzoek (19 km!). In het hok komen de volgende biotopen (IPI's) voor: bermen, bermsloten, greppels, waterschapsleidingen, grasland, akkers, naaldbos en droog loofbos.
- d. Hetzelfde km-hok met de te lopen route volgens richtlijnen (minimaal 5 km, in dit hok 5 km aangegeven) (90% vrij toegankelijk).
- e. Km-hok 245/478 op het landgoed Twickel. Aangegeven is de looproute die gelopen zou moeten worden bij volledig onderzoek (25,6 km!). In het hok komen de volgende biotopen (IPI's) voor: bermen, bermsloten, greppels, 'gekanaliseerde' beken, graslanden, akkers, naaldbos, droog loofbos, vochtige heide en vennen.
- f. Hetzelfde km-hok met de te lopen route volgens richtlijn (minimaal 5 km, in dit hok 6,5 km aangegeven) (31% vrij toegankelijk).



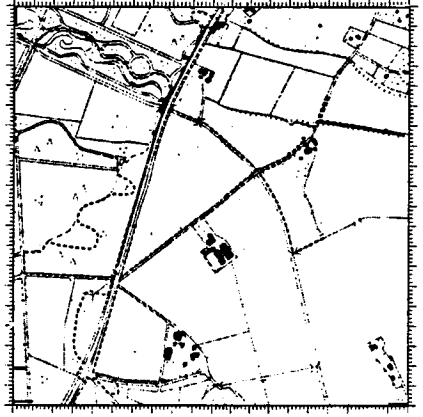
5a



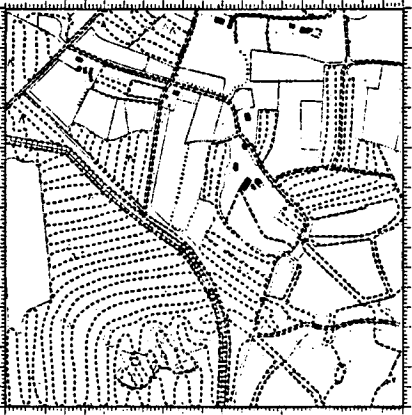
5b



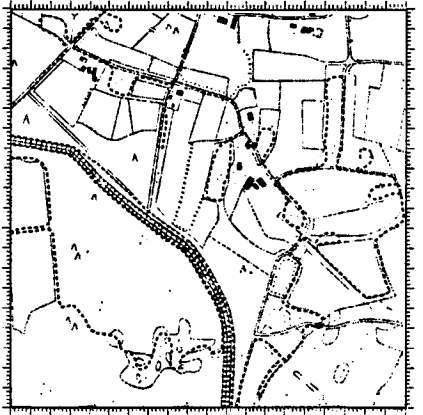
5c



5d



5e



5f

dat in een laagveengebied het buigpunt voor een km-hok (met alleen sloten en wegen) optreedt bij 2,5 km. In gevarieerdere gebieden in Salland en ZO-Twente ligt die grens veel hoger, van 5 tot 7 km. In Figuur 5 is als voorbeeld voor drie sterk verschillende km-hokken aangegeven welke route gelopen zou moeten worden om een hok voldoende bezocht te hebben volgens de hier geformuleerde richtlijn. Voor de volledigheid is ook steeds vermeld welk percentage van de potentiële afstand toegankelijk is. In afgesloten gebieden kan het betekenen dat minder dan 15% van de potentiële afstand kan worden gekarteerd. Er zit dan niets anders op dan schriftelijk (bijv. landgoed) of mondeling (bijv. boeren) toestemming te vragen. Uiteraard is het uit oogpunt van efficiëntie ook van belang te weten of bepaalde hokken al door de provincie zijn gekarteerd. Als de FLORON-districtcoördinator daarvan op de hoogte is, kan dubbel werk worden vermeden.

Bij keuze van de looproute is het belangrijk om alle biotopen te bezoeken. Wanneer al veel trajecten langs een waterschapsleiding zijn afgelegd, zullen trajecten langs sloten relatief weinig nieuwe soorten opleveren. Anders is dit voor biotopen die dan nog niet zijn bemonsterd, bijv. een voedselarm ven. Het is als richtlijn natuurlijk makkelijk om aan te geven dat alle biotopen bezocht moeten worden; de praktijk is moeilijker omdat in een willekeurig km-hok niet altijd in te schatten is waar kleine elementen voorkomen die relatief veel nieuwe soorten bevatten, zoals een zandstort in een heideveld, of een poel achterin het cultuurland.

Van volledig inventariseren kan vrijwel nooit worden gesproken, tenzij met een zeer grote inspanning een hok wordt afgelopen. Maar het is dan nog mogelijk na 20 km extra lopen een nieuwe soort te vinden. Meestal (althans bij de FLORON-medewerkers van district Beneden-IJssel) voldoet de afgelegde zoekafstand nog niet aan het thans gepresenteerde minimum. Van in 1994/96 onderzochte km-hokken in FLORON district Beneden-IJssel varieerde de afstand per km-hok van 1 tot 5,6 km en was gemiddeld 2,5 km (n = 50). Bij door de provincie Overijssel uitgevoerde inventarisaties is de looproute voor 'volledig' onderzochte km-hokken gemiddeld boven de 5 km.¹⁶ Dit betekent mijns inziens dat het aantal waargenomen soorten bij FLORON-inventarisaties vaak te onvolledig is. Een goed onderzocht km-hok wordt in eerste instantie bepaald door de inspanning, die zich bijv. aan afgelegde afstand laat afmeten in relatie tot de aanwezige biotopen en karakter van het gebied.

Het voorgaande leidt tot de volgende conclusies en aanbevelingen:

- Het is niet mogelijk om alle in een km-hok aanwezige, bovengronds herkenbare, plantensoorten waar te nemen.
- Voor een goede inventarisatie is het nodig alle biotopen binnen een km-hok te bezoeken en daartoe voor aanvang van een bezoek de topografische kaart goed te bestuderen.
- Tussen het aantal soorten en de afgelegde afstand binnen een km-hok bestaat een verband volgens de formule van Arrhenius. Dat zou betekenen dat binnen een hok alle lijn- en vlakelementen (misschien cultuurgrasland uitgezonderd¹⁷) moeten worden afgelopen.

- Voor laag Nederland (polders met sloten en wegen) kan minimaal 2,5 km per km-hok als richtlijn worden gehanteerd, voor pleistoceen Nederland (landgoederen) minimaal 5 km per km-hok¹⁸ en zeer gevarieerde hokken zelfs tenminste 7 km (Tabel 3).
- Als FLORON herinventarisaties van km-hokken wil laten uitvoeren voor vergelijking van gegevens in de tijd, is het belangrijk duidelijke richtlijnen te geven over de af te leggen afstand, de minimale tijdsbesteding en de te bezoeken biotopen.

Tabel 3. Aanbevolen inspanning per kilometerhok uitgaande van de FLORON-handleiding⁵ en de hier voorliggende studie.

Status	FLORON (tijd)	Overijsselse studie	
arm hok	3-4 uur	naaldbos	1 km
		droog loofbos	2,5 km
		heide	2,5 km
		klei-op-veenpolder	1 km
matig hok	4-6 uur	laagveenpolder	2,5 km
		pleistoceen	5 km
rijk hok	> 8 uur	pleistoceen	5-7 km
		duinen	> 7 km

1. FLORON, 1996. Handleiding voor het Totaalproject en Rode-Lijstproject.
2. R. de Koning, 1992. De volledigheid en betrouwbaarheid van het floristisch km-hokonderzoek op basis van inventarisatie van 3 km-hokken. Werkgroep Florakartering Drenthe.
3. IAWM, subgroep flora en vegetatie, 1985. Beschrijving van de Interprovinciale Inventarisatie-eenheden (IPI's) voor floristisch, vegetatiekundig en hydrobiologisch onderzoek.
4. M. Klemann, R. Beringen, P. Bremer, H. Hazelhorst, K. van der Veen & C. Knotters, 1996. Flora en fauna van Zuid- en Midden Salland. Basisrapport Provincie Overijssel.
5. N. Kwint, R. Beringen, K. van der Veen & P. Bremer, 1995. Flora en fauna van de Vechtstreek, Dalmsholte en het Reggedal. Basisrapport milieu-inventarisatie.
6. Om het effect van de loopafstand op het totaal aantal aandachtsoorten te kunnen berekenen is door N. Huynh (Zwolle) programmatuur geschreven om bij een bepaald aantal 50 m trajecten, bij één of meerdere IPI's, aselect een berekening uit te voeren en een gemiddeld aantal aandachtsoorten vast te stellen (met standaarddeviatie). Wanneer bijvoorbeeld voor wegbermen (IPI = 610) 50 trajecten worden opgegeven, dan wordt in het bestand aselect een trajectnummer opgezocht dat aan de IPI-voorwaarde voldoet. Daarna wordt van de 50 daaropvolgende bermtrajecten het totaal aantal aandachtsoorten geteld. Daarnaast is bij berekeningen gebruik gemaakt van SPSS/PC+.
7. Hier geldt de formule: $n_s = 95.3 + 6.2 n_{ipi} + 5.2 t$ n_s = aantal soorten per km-hok, n_{ipi} = aantal biotopen (IPI's) per km-hok, t = tijd (in uren).
8. Hier geldt de formule: $n_{as} = -3.9 + 0.11 n_{tr} + 3.6 n_{ipi}$ n_{as} = aantal aandachtsoorten per km-hok, n_{tr} = aantal trajecten per km-hok.
9. M.A. Heinen, 1996. Flora en vegetatie van het milieubeschermingsgebied Diepenheim. Rapport Provincie Overijssel.

10. K. van der Veen & H. Hazelhorst, 1996. Ecologisch onderzoek van het landgoed Twickel. Rapport Provincie Overijssel/Stichting Twickel.
11. P. Bremer, 1996. De botanische waarde van de Tolhuislanden. Zwols Natuurtijdschrift 3: 41–49.
12. De formule van Arrhenius: $S = a \times L^b$, waarbij S = totaal aantal aandachtsoorten, L = aantal trajecten en a en b zijn constanten. Bij logtransformatie ontstaat een rechte lijn.
13. J.J. Barkman, 1989. A critical evaluation of minimum area concepts. *Vegetatio* 85: 89–104.
14. T.C.G. Rich & P.A. Smith, 1996. Botanical recording, distribution maps and species frequency. *Watsonia* 21: 155–167.
15. In een gemiddeld Sallands km-hok waar maximaal 10 km gelopen zou moeten worden wordt bij het lopen van 2,5 km 40% van de soorten gemist, bij 5 km 20%.
16. Van in 1994 onderzochte km-hokken in Salland varieerde de afstand van 2,5 tot 10 km en was gemiddeld 5,1 km (n = 80).
17. Het intensief gebruikte cultuurgrasland is botanisch zeer sterk verarmd. In Overijssel is gedurende jarenlang onderzoek bij slechts enkele soorten vastgesteld dat zij (bijna) uitsluitend in cultuurgrasland (op klei) voorkomen, nl. *Myosurus minimus*, *Ranunculus sardous*, *Hordeum secalinum* en *Cynosurus cristatus*.
18. Uit de door Rich & Smith (zie 14) uitgevoerde studie blijkt de afgelegde afstand van minder grote betekenis dan in de Overijsselse studie. Opmerkelijk is dat in deze Engelse studie de loopafstand steeds onder de 5,5 km ligt (het effect van grotere afstand is dus niet berekend) en betrekking heeft op tetrads; hokken van 2 × 2 km (dus relatief veel kortere afstanden zijn afgelegd dan in de Nederlandse studie).