

**Een floristisch-oecologische waardebe­paling nabij Utrecht
ten behoeve van natuurbehoud en planologie**

door

E. J. M. ARNOLDS
(Biologisch Station, Wijster)

(Mededeling no. 173 van het Biologisch Station, Wijster¹)

1. Inleiding

De laatste jaren is er een ontwikkeling gaande om in de belangenafweging, voorafgaande aan de planologische besluitvorming, aan de waarden van natuur en milieu een groter gewicht toe te kennen. In dit kader wordt gezocht naar parameters om deze

¹) Tevens mededeling no. 13 van de Afdeling Vegetatiekunde en Planten­oecologie, Land­bouwhogeschool Wageningen en mededeling no. 4 van het Kromme Rijn Project, R.U. Utrecht.

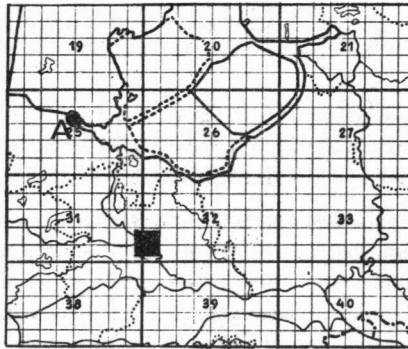


Fig. 1. De ligging van het bestudeerde gebied in het centrum van Nederland.

waarden exacter te benaderen en om daarmee de ruimtelijke positie van waardevolle gebieden gefundeerd te kunnen aangeven. Hiertoe werd een scala van zeer uiteenlopende methodieken ontwikkeld. Verschillende methodes zijn gebaseerd op de resultaten van floristische inventarisaties.

MENNEMA (1973) geeft een overzicht van de tot dan toe uitgevoerde evaluaties op floristische grondslag. Hij behandelt voorts uitvoerig enkele methoden, die door hem zijn toegepast in het gebied van het Merkske. Hij nodigt anderen uit om deze werkwijze elders te proberen en om een bijdrage te leveren aan het tot stand komen van een uniforme methode. In dit kader moet dit artikel in de eerste plaats worden gezien. Het behandelt de toepassing van de methoden van Mennema en van een daarop voortbordurende, maar er toch fundamenteel van verschillende evaluatie-methode.



Fig. 2. Topografisch overzicht van de 49 onderzochte kilometerhokken, gelegen op de kaartbladen 31 (links) en 32 (rechts).

Het bestudeerde gebied beslaat een oppervlakte van 49 km², d.w.z. een blok van 7 bij 7 km op de topografische kaart en is gelegen direkt ten oosten van de stad Utrecht (fig. 1 en 2). Hier bevindt zich volgens VAN SOEST (1929) het ontmoetingspunt van het Haf-, Gelders en Fluviaal district, zoals in het onderhavige onderzoek kon worden bevestigd. Het grootste deel van het gebied is gelegen binnen de fluviaale invloedssfeer van de Kromme Rijn. De (planten)geografische ligging en het afwisselende bodemgebruik wettigen de verwachting van een grote botanische differentiatie. Inderdaad zal uit de resultaten blijken, dat de botanische rijkdom in grote delen van het gebied zeer groot is, hetgeen nog maar ten dele bekend was. Ook dit was een motief voor het schrijven van dit artikel, temeer daar deze rijkdom op velerlei wijze wordt bedreigd. De voornaamste gevaren zijn: stedelijke uitbreidingen, de expansie van het universiteitscentrum De Uithof, de aanleg van nieuwe provinciale- en rijkswegen, de intensivering van de landbouw, de toenemende waterverontreiniging en de stijgende recreatiedruk. Voor een uitvoeriger behandeling van deze bedreigingen, alsmede van de bodemgesteldheid, de waterhuishouding en het bodemgebruik in het gebied kan worden verwezen naar andere bronnen (KROMME RIJN PROJECT, 1974; ARNOLDS, 1972).

De hier behandelde floristische inventarisatie werd in 1971 gestart als een doctoraal-onderwerp natuurbehoud en -beheer onder verantwoordelijkheid van Prof. dr. M. F. Mörzer Bruyns (Landbouwhogeschool, Wageningen). Het onderzoek paste in het kader van het Kromme Rijn Project van de Utrechtse universiteit, dat als voornaamste doelstelling heeft: het ontwikkelen van onderzoeksmethoden en evaluatietechnieken voor natuur en landschap in het streekplangebied Zuidoost Utrecht. Een verslag van het KROMME RIJN PROJECT over de periode 1970—1974 is onlangs gepubliceerd, (1974). Het rapport van mijn deelstudie (ARNOLDS, 1972) bevat onder meer een uitwerking van een floristische inventarisatie voor een oppervlakte van 20 km². Hierin worden verschillende schaalgrootten vergeleken (hokken van $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{4}$ en 1 km²) en wordt een waardebepaling gedaan volgens een vrij gecompliceerde methode, waarop hier verder niet wordt ingegaan, omdat deze niet voor algemene toepassing geschikt is. In 1972 en 1973 werd de geïnventariseerde oppervlakte uitgebreid tot 49 km². De uitwerking van deze gegevens en de recente publicaties over floristische waardebepalingen hebben geleid tot het ontstaan van de hieronder geschetste waarderingsmethode. Een volledig floristisch overzicht van dit gebied, met daarin voor iedere soort een verspreidingskaartje, is in voorbereiding (ARNOLDS, 1975b).

De methode, die bij het veldonderzoek werd gevolgd, is elders uitvoerig uiteenzet (ARNOLDS, 1972). Deze komt in essentie overeen met de door MENNEMA (1973) beschreven werkwijze.

Dit artikel volgt, voor zover mogelijk, dezelfde lijnen als de publicatie van MENNEMA (1973) om een vergelijking tussen methoden en resultaten te vergemakkelijken. Teneinde niet onnodig in herhalingen te vervallen wordt de essentie van genoemd artikel, alsmede van de publicaties van VAN DER MAAREL over florastatistieken (1971a en b), bij de lezer als bekend verondersteld.

Mijn dank gaat uit naar de heren J. Mennema en R. van der Meijden (Rijksherbarium, Leiden), die het manuscript van waardevolle op- en aanmerkingen hebben voorzien.

2. De florastatistiek voor Nederland

De basis voor de bewerkingen van floristische gegevens door ARNOLDS (1972), MENNEMA (1973) en anderen wordt gevormd door de ontwerp-florastatistiek van VAN DER MAAREL (1971b). Men kan van mening verschillen over de daarin opgenomen soorten en over de plaats van iedere soort in de onderscheiden sociologisch-oecologische groepen en frequentieklassen. Eventuele wijzigingen daarvan zullen de resultaten van een evaluatie in het algemeen niet sterk beïnvloeden. Er is echter ook fundamentele kritiek mogelijk. Zo zou men voor het opstellen van frequentieklassen beter kunnen uitgaan van de verspreidingsgegevens per kilometerhok, omdat een uurhok wel een bijzonder grove benadering vormt van het basis-begrip „vindplaats” (vgl. ARNOLDS, 1972). Het is echter de vraag of hiervoor voldoende inventarisatiegegevens van kwartier-, resp. kilometerhokken voorhanden zijn.

Bij de uitwerking van mijn gegevens is mij gebleken, dat bovendien de begrenzing van sommige sociologisch-oecologische groepen weinig gelukkig is en dat er tussen de groepen onderling grote verschillen bestaan in oecologische homogeniteit. Ook STIEPERAERE (1974) heeft hieraan uitgebreid aandacht geschonken. De genoemde bezwaren worden verderop met voorbeelden nader toegelicht.

Op grond van mijn ervaringen heb ik een gewijzigde indeling ontworpen in 29 oecologische soortengroepen en een alternatieve florastatistiek opgesteld. Deze lijst, gerangschikt per oecologische groep, is op aanvraag bij het Rijksherbarium verkrijgbaar. Naar ik hoop zal er op het floristenconcilie gelegenheid bestaan om over de diverse indelingen van gedachten te wisselen¹⁾.

Van de gegevens in de alternatieve florastatistiek wordt gebruik gemaakt in een uitgebreider rapport over floristische waarden in het geïnventariseerde gebied (ARNOLDS, 1975b). Bij het onderhavige artikel is uitsluitend gebruik gemaakt van de ontwerp-florastatistiek van VAN DER MAAREL (1971b), enerzijds in afwachting van de resultaten van het floristenconcilie, anderzijds om een vergelijking mogelijk te maken tussen de resultaten van deze inventarisatie en die van soortgelijke onderzoeken in andere gebieden.

3. Soortenaantallen en zeldzaamheidswaarden als factoren bij een botanische waardebepaling

Het soortenaantal per oppervlakte-eenheid is een voor de hand liggend criterium bij de evaluatie van natuurgebieden en is mede daarom bij de eerste waarderingspogingen toegepast (b.v. ADRIANI & VAN DER MAAREL, 1968; VAN DER MAAREL, 1970). Aangevoerd is echter, dat de soortenrijkdom in het algemeen geen geschikte maatstaf vormt (ARNOLDS, 1972; MENNEMA, 1973). Alleen bij vergelijkingen tussen of binnen floristisch en vegetatiekundig nauw verwante gebieden kan een vergelijking van de soortenrijkdom voldoende zijn. In *fig. 3, a* zijn de soortenaantallen aangegeven voor de kilometerhokken binnen het bestudeerde gebied. Deze variëren van 119 voor een vak (32.41.24) met beboste stuifheuvels op de Utrechtse Heuvelrug tot 355 voor een vak (32.51.11) met een zeer afwisselend landschap (geaccidenteerd fort met grachten,

¹⁾ Inmiddels heeft Van der Maarel eveneens een herziene groepsindeling uitgewerkt, waarbij 54 groepen worden onderscheiden.

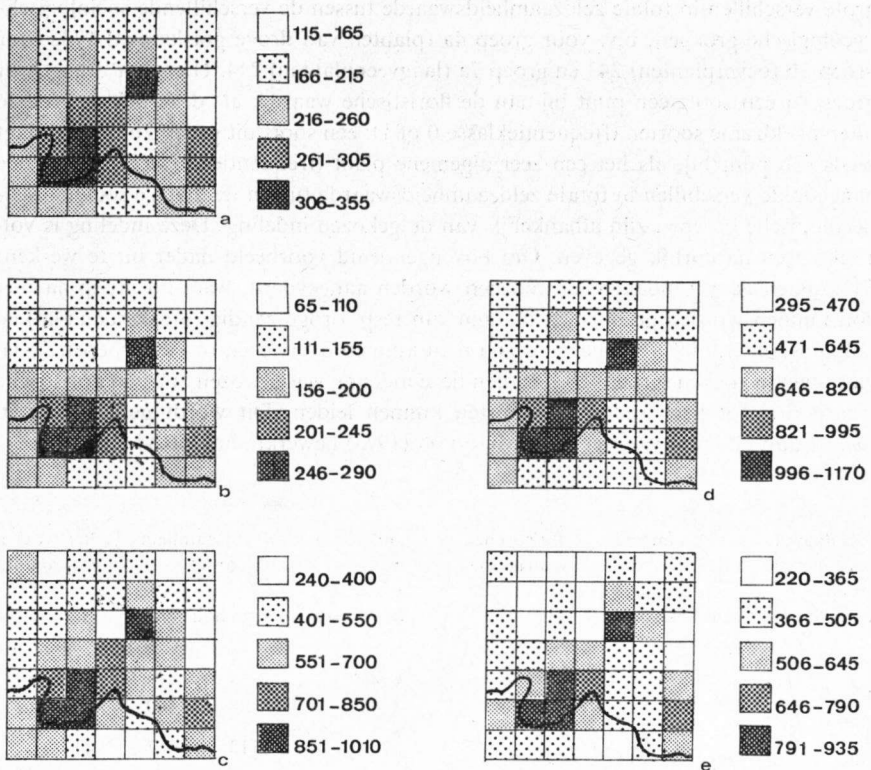


Fig. 3. De resultaten van verschillende bewerkingen van floristische gegevens voor de onderzochte kilometerhokken; a: aantal soorten; b: floristische waardering naar MENNEMA (1973); c: vegetatie-waardering naar MENNEMA (1973); d: zeldzaamheidswaardering (zie tekst); e: floristisch-oecologische waardering (zie tekst).

akkers, ruigten, grasland, oud loofbos) in het stroomruggenlandschap van de Kromme Rijn. In het studiegebied kunnen de soortenaantallen beschouwd worden als een indicatie voor de afwisseling in edaphische factoren en landschapsstructuur in de diverse hokken (vgl. ARNOLDS, 1972).

Een factor, die van belang lijkt voor een betere benadering van de botanische waarde is de zeldzaamheid van de aanwezige soorten. Met behulp van de ontwerp-florastatistiek kan de *zeldzaamheidswaarde* van een soort worden uitgedrukt als 10 minus frequentieklasse (ARNOLDS, 1972; MENNEMA, 1973). De laatste leidt uit de zeldzaamheidswaarden een floristische waardering af. Zijn methode komt erop neer, dat voor elk hok de zeldzaamheidswaarden van de voorkomende soorten per oecologisch-sociologische groep worden opgeteld en vervolgens het percentage wordt berekend, dat deze gesommeerde waarden vormen van de totale zeldzaamheidswaarde van alle inlandse soorten van die groep (de z.g. potentiële zeldzaamheidswaarde). Door deze percentages voor alle groepen op te tellen wordt de zogenoemde *floristische waarde* van dat hok verkregen (fig. 3, b).

De omschreven werkwijze heeft m.i. fundamentele bezwaren, die de resultaten van de waardering aanvechtbaar maken. Deze bezwaren komen ondermeer voort uit de

grote verschillen in totale zeldzaamheidswaarde tussen de verschillende sociologisch-oecologische groepen: b.v. voor groep 4a (planten van droge graslanden) 973, voor groep 2b (oeverplanten) 243 en groep 7a (laagveenplanten) 244. Hierdoor draagt van groep 4a een soort één punt bij aan de floristische waarde, als deze behoort tot de uiterst zeldzame soorten (frequentieklasse 0 of 1); een soort uit groep 2b of 7a draagt reeds één punt bij, als het een zeer algemene plant (frequentieklasse 8) betreft. De aangeduide verschillen in totale zeldzaamheidswaarde tussen de diverse sociologisch-oecologische groepen zijn afhankelijk van de gekozen indeling. Deze indeling is volstrekt geen natuurlijk gegeven. Om bovengenoemd voorbeeld nader uit te werken: Er kunnen geen fundamentele redenen worden aangevoerd, waarom groep 4a niet zou kunnen worden gesplitst in planten van resp. droge zandige graslanden (4a') en kalkgraslanden (4a''). Omgekeerd zou men kunnen overwegen om de groepen 2b en 7a samen te voegen (groep 2b'). Indien deze indeling was gekozen zou een floristische waardering tot heel andere uitkomsten kunnen leiden. Dit wordt geïllustreerd in *tabel 1* aan de hand van het door MENNEMA (1973) bewerkte hok 50.44.33.

sociologisch-oecologische groepen	zeldzaamheidswaarde		floristische waardering	andere groepsindeling (zie tekst)	zeldzaamheidswaarde		floristische waardering
	v. D. MAAREL	km hok Ned.			km hok	Ned.	
4a	41	973	4	} 4a' 4a''	3	473	1
2b	32	243	13		38	500	8
7a	80	244	33	} 2b'	112	487	23

TABEL 1. De invloed van de grootte en omgrenzing van sociologisch-oecologische groepen op de floristische waardering volgens MENNEMA (1973) aan de hand van een voorbeeld: kilometerhok 50.44.33, bewerkt door MENNEMA (1973).

De gegevens over de zeldzaamheidswaarden van groep 4a' en 4a'' zijn niet berekend, maar berusten op een schatting. Een afwijkende verdeling zou aan de essentie van het betoog echter niets af doen.

De totale zeldzaamheidswaarde van een sociologisch-oecologische groep hangt af van enerzijds het aantal soorten, anderzijds de gemiddelde zeldzaamheid van deze soorten. Dit laatste kan eveneens leiden tot ongewenste konsekventies bij het bepalen van de floristische waarde. Als voorbeeld kan een vergelijking worden getrokken tussen de groep van waterplanten (2a) en die van vochtige graslandplanten (4b). Deze groepen bevatten resp. 67 en 61 soorten, maar bij de waterplanten bevinden zich meer zeldzaamheden: de totale zeldzaamheidswaarde bedraagt 372, dus de gemiddelde zeldzaamheidswaarde per soort 5,6. Voor de planten van vochtige graslanden is het totaal 237, het gemiddelde per soort 3,9. Dit leidt tot de paradoxale situatie, dat de vondst van een waterplant uit een bepaalde uurhokfrequentieklasse minder bijdraagt aan de floristische waarde dan een soort van vochtige graslanden uit dezelfde klasse.

Een duidelijker beeld van de betekenis van zeldzaamheid voor een botanische evaluatie wordt m.i. verkregen door de zeldzaamheidswaarden van alle soorten in een hok op te tellen. Dit leidt tot een duidelijk te interpreteren en eenvoudig te bepalen

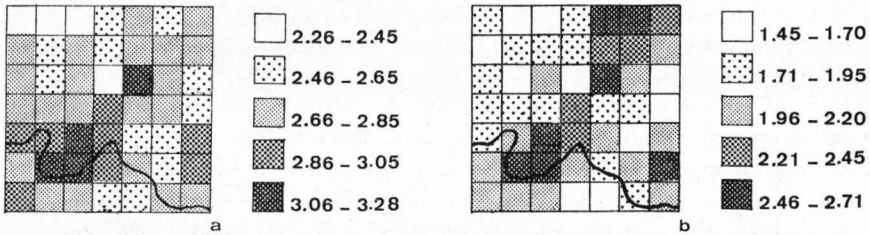


Fig. 4. Overzicht van a: de gemiddelde zeldzaamheidswaarden (zeldzaamheidsgraden) per kilometerhok; b: de gemiddelde indicatiewaarden voor het natuurbehoud per kilometerhok.

zeldzaamheidswaardering per hok (fig. 3, d). Men zou hiervoor eventueel ook de term floristische waardering kunnen gebruiken, maar dit woord geeft minder duidelijk de toegepaste werkwijze weer dan de eerder genoemde term en zou door de andere toepassing van MENNEMA (1973) en anderen tot verwarring aanleiding kunnen geven.

In het bestudeerde gebied zijn de uitkomsten van de floristische waardering volgens de methode Mennema (fig. 3, b) en de zeldzaamheidswaardering (fig. 3, d) in het algemeen vrij sterk gecorreleerd met de soortenaantallen. Grotere verschillen dan van één schaaldeel zijn in dit geval niet te verwachten gezien de grove schaalindeling en de aard van het landschap. In het bestudeerde gebied bestaat bovendien een vrij sterke correlatie tussen soortenaantallen en de *gemiddelde zeldzaamheidswaarde* of *zeldzaamheidsgraad* van de soorten, zoals weergegeven in fig. 4, a (vgl. MENNEMA, 1973, fig. 12; ARNOLDS, 1972, fig. 16). Dit behoeft niet steeds het geval te zijn. MENNEMA (1973) maakt b.v. melding van een kilometerhok in de duinen van Goeree, waarbij met 67 soorten een gemiddelde zeldzaamheidswaarde van 3,48 werd bereikt.

Het samengaan van een groot soortenaantal en een hoge zeldzaamheidsgraad in de geïnventariseerde vakken leidt ertoe, dat het verschil tussen het vak met de laagste zeldzaamheidswaarde (hok 32.41.24: 296) en dat met de hoogste (hok 32.51.11: 1164) een factor 4 bedraagt, terwijl dit met betrekking tot soortenaantallen (zelfde vakken) nog een factor 3 bedroeg. Later (zie tabel 3) worden de verschillende bewerkingen voor een aantal hokken nauwkeuriger aangegeven dan van de kaartbeelden kan worden afgeleid. Hierin wordt de verwachting bevestigd, dat de zeldzaamheidswaarde vooral relatief laag is ten opzichte van het soortenaantal in de hokken in de stedelijke invloedssfeer en in bos-arm polderland.

Zoals o.a. door ARNOLDS (1972) en MENNEMA (1973) is opgemerkt kan de zeldzaamheidswaardering nog niet worden beschouwd als een evenwichtig botanisch eindoordeel wegens de verschillende oecologische kwaliteiten van de soorten. Zeldzame ruigteplanten b.v. dienen in een eindwaardering ten behoeve van het natuurbehoud minder bij te dragen dan b.v. even zeldzame hoogveenplanten. Zoals MENNEMA(1973) terecht opmerkt, wordt hier het punt overschreden, waar het gebruik van kwantificeerbare, zuiver wetenschappelijke criteria mogelijk is.

4. Floristisch-oecologische benaderingen

Bij een evenwichtige beoordeling van de botanische waarde van een gebied zouden m.i. tenminste de volgende factoren een rol moeten spelen:

1. het aantal soorten;
2. de vroegere en huidige voorkomensfrequentie van deze soorten in ons land;

3. de zeldzaamheid van deze soorten in internationaal opzicht;
4. de herkomst van iedere soort: indigeeen dan wel oorspronkelijk adventief of verwilderd;
5. de mate van *kwetsbaarheid* van het milieu der soorten voor diverse vormen van verstoring (vgl. DIELISSSEN & al., 1971), nauw gerelateerd aan:
6. de mate van *vervangbaarheid* van het milieu van de soorten, d.w.z. de mogelijkheid, die er voor het milieu bestaat om zich na een ingrijpende storing te herstellen in relatie tot de tijd, die voor een volledig herstel nodig is (LONDO, 1972);
7. de mate van *bedreiging* van het milieu van deze soorten, d.w.z. de reële kansen, die er bestaan op verstoring.

De onder punt 5 t/m 7 genoemde factoren verdienen wellicht enige toelichting aan de hand van enkele voorbeelden: *Actaea spicata*, een kensoort van het Stellario-Carpinetum (WESTHOFF & DEN HELD, 1969), groeit in een milieu, dat in sommige opzichten kwetsbaar is (niet b.v. t.a.v. grondwaterstandverlagingen) en zeer moeilijk te vervangen is, maar dat in het huidige tijdsbestek nauwelijks wordt bedreigd. Voor het milieu van veel waterplanten geldt, dat het zeer kwetsbaar is voor b.v. verontreiniging, dat het op vrij korte termijn vervangbaar is en dat het sterk wordt bedreigd. Van tredplanten is het milieu in het algemeen weinig kwetsbaar, eenvoudig vervangbaar en niet bedreigd, terwijl voor hoogveenplanten juist voor alle drie factoren het tegenovergestelde geldt.

MENNEMA (1973) heeft voor het bereiken van een evenwichtiger resultaat voor de verschillende sociologisch-oecologische groepen vermenigvuldigingsfactoren gebruikt. In deze grootheid, opgesteld door Van der Maarel, is voor iedere groep de kwetsbaarheid ten aanzien van milieuverstorende invloeden (ad 5) en de zeldzaamheid in het Europese areaal (ad 3) verwerkt. Door de floristische waarde van iedere sociologisch-oecologische groep te vermenigvuldigen met de genoemde factor en de aldus tot stand gekomen getallen op te tellen, ontstaat de z.g. *vegetatiewaardering* van een hok (MENNEMA, 1973). Voor het bestudeerde gebied zijn de resultaten van dit procédé aangegeven in fig. 3, c. Daarbij is geen gebruik gemaakt van de door MENNEMA (1973) voorgestelde landelijke schaal, omdat deze nog niet goed kan worden aangegeven. Dit blijkt al uit het feit, dat de hoogste waardering (1008 voor vak 31.58.25) boven de hoogste eenheid van Mennema's schaal uitgaat. De term *vegetatiewaardering* acht ik in dit verband minder gelukkig gekozen, omdat vegetatiekundige criteria (zoals de voorkomende plantengemeenschappen en de mate van volledigheid of ontwikkeling daarvan) bij de totstandkoming geen rol hebben gespeeld. Er bestaan wél evaluatie-methoden met dergelijke criteria (b.v. GREMMEN & SCHUURMANS, 1973; DE BOER & PRINS, 1974) en bovendien behoeven de resultaten niet noodzakelijkerwijs identiek te zijn aan de uitkomsten van een waardering met floristische gegevens. Daarom stel ik voor om methoden als de *vegetatiewaardering* volgens Mennema aan te duiden met de term *floristisch-oecologische benadering*.

Het invoeren van de vermenigvuldigingsfactoren is een verbetering ten opzichte van de floristische waardering, maar toch kleven aan de *vegetatiewaardering* volgens de methode Mennema met behulp van de florastatistiek van Van der Maarel een aantal fundamentele bezwaren:

1. De sociologisch-oecologische groepen zijn veelal dermate heterogeen, dat het niet verantwoord is om op alle soorten van een groep eenzelfde vermenigvuldigings-

factor toe te passen. Men denke in dit verband bijv. aan groep 5b (planten van natte contact- en storingsmilieu's), waarin soorten als *Bidens spec.*, *Cicendia filiformis*, *Althaea officinalis* en *Gratiola officinalis* broederlijk naast elkaar zijn opgenomen (tabel 2).

2. De vegetatiewaardering is gebaseerd op de floristische waardering. De daartegen gekoesterde methodische bezwaren, veroorzaakt o.m. door de ongelijke grootte van de sociologisch-oecologische groepen, werken door in de eerst genoemde waardering. De vermenigvuldigingsfactor kan deze bezwaren niet ondervangen. Een voorbeeld ter illustratie: voor groep 4b (soorten van vochtige graslanden) bedraagt de factor 2; voor groep 4a (soorten van droge graslanden) is deze terecht veel hoger gesteld op 6. Toch draagt een soort van groep 4b uit b.v. uurhokfrequentieklasse 5 $\frac{5 \times 100}{237} \times 2 = 4,2$ punt bij in de vegetatiewaarde van een hok. Een

soort uit groep 4a van dezelfde frequentieklasse voegt slechts $\frac{5 \times 100}{973} \times 6 = 3,1$ punt aan de vegetatiewaarde toe.

sociologisch-oecologische groep (V.D. MAAREL)	soort	uurhok-frequentie-klasse (V.D. MAAREL)	bijdrage in vegetatie-waardering (MENNEMA)	indicatiewaarde voor het natuurbehoud (ARNOLDS)
4a	<i>Eryngium campestre</i>	6	2,5	5
4a	<i>Spergula vernalis</i>	6	2,5	8
4b	<i>Crepis biennis</i>	6	3,4	4
4b	<i>Hordeum secalinum</i>	6	3,4	3
5b	<i>Bidens frondosus</i>	4	2,7	0
5b	<i>Juncus compressus</i>	4	2,7	3
5b	<i>Juncus maritimus</i>	4	2,7	12
5b	<i>Peplis portula</i>	4	2,7	10
5b	<i>Cicendia filiformis</i>	3	3,2	22
5b	<i>Epilobium adenocaulon</i>	3	3,2	1
5b	<i>Festulolium loliaceum</i>	3	3,2	4
7b	<i>Aster tradescantii</i>	2	10,2	2
7b	<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	2	10,2	17
7b	<i>Colchicum autumnale</i>	2	10,2	10
7b	<i>Rumex aquaticus</i>	2	10,2	8
9a	<i>Blechnum spicant</i>	6	3,9	8
9a	<i>Oxalis europaea</i>	6	3,9	6
9a	<i>Polygonatum multiflorum</i>	6	3,9	5
9a	<i>Populus alba</i>	6	3,9	2
9a	<i>Prunus serotina</i>	6	3,9	0
9b	<i>Acer pseudoplatanus</i>	6	5,9	2
9b	<i>Prunus padus</i>	6	5,9	4
9b	<i>Carex remota</i>	6	5,9	5

TABEL 2. Voorbeelden van vegetatiewaarden volgens MENNEMA (1973) en indicatiewaarden voor het natuurbehoud (i.w.n.) voor soorten uit enkele sociologisch-oecologische groepen.

3. Een aantal van de in het begin van dit hoofdstuk genoemde factoren is niet in de vermenigvuldigingsfactoren verwerkt, en voor sommige (b.v. 4) is dit onmogelijk.

In tabel 2 is voor enkele soorten uitgerekend, hoeveel punten zij aan de vegetatie-waarde van een hok bijdragen. Uit deze bewust gekozen voorbeelden blijkt duidelijk, dat de resultaten niet altijd beantwoorden aan de doelstellingen van deze waarderings-methode.

Men kan de geschetste bezwaren op verschillende manieren trachten te ondervangen. In de eerste plaats kan men uitgaan van homogener oecologische groepen, waarbij behalve een oecologische vermenigvuldigingsfactor ook een correctiefactor voor de verschillen in grootte van de groepen moet worden ingevoerd. Het is echter nagenoeg onmogelijk om de groepen zodanig samen te stellen, dat alle soorten met één vermenigvuldigingsfactor kunnen worden behandeld. De methode is ook nodeloos ingewikkeld omdat de „vegetatiewaardering” in feite leidt tot een vast getal voor iedere soort.

Het is daarom eenvoudiger en doeltreffender, om bij een waardering rekening te houden met de in het begin van dit hoofdstuk genoemde factoren *voor elke soort afzonderlijk*. Aldus zou men voor alle soorten een getalsmatige benadering kunnen geven in het kader van een botanische evaluatie. Dit getal zou men kunnen aanduiden als de *indicatiewaarde voor het natuurbehoud* (i.w.n.). In een eerdere publicatie (ARNOLDS, 1972) heb ik hiervoor de minder gelukkige term „oecologische indicatiewaarde” gebruikt. Deze methode is hieronder nader uitgewerkt.

In de derde plaats zou men kunnen afzien van een (subjectieve) floristisch-oecologische benadering, maar een (objectieve) floristische zeldzaamheidswaardering kunnen combineren met een vegetatiekundige evaluatiemethode. Hierop wordt in de discussie nader ingegaan.

In de alternatieve florastatistiek (ARNOLDS, 1975a) heb ik voor alle inlandse soorten een i.w.n. voorgesteld, variërend van 0 tot 50. Deze waarden liggen in dezelfde orde van grootte als de vegetatiewaarderingen per soort volgens de methode van Mennema. Enkele voorbeelden hieruit zijn te vinden in *tabel 2*. Door het optellen van alle indicatiewaarden voor een bepaalde oppervlakte, b.v. een kilometerhok wordt een getal verkregen, dat ik zou willen aanduiden als de *floristisch-oecologische waarde*.

Uiteraard is het vaststellen van een dergelijke waarde voor iedere soort een uitermate delicate aangelegenheid en niet van gevaren ontbloot. Men mag de getallen niet zó interpreteren, als zou een vindplaats van soort X met 4 punten op zichzelf minder waard zijn dan van soort Y met 5 punten. Men kan de indicatiewaarden uitsluitend gebruiken voor het doel waarvoor zij zijn ontworpen: evaluatie van de resultaten van floristische inventarisaties.

Een nadeel van het werken met indicatiewaarden per soort is de ondoorzichtigheid van de wijze, waarop deze waarden tot stand zijn gekomen, zeker voor anderen dan veldbotanici. Achter ieder getal gaat als het ware een hele redenering schuil, voor elke soort een proces van afweging van de gewichten, die aan de verschillende in het begin van dit hoofdstuk genoemde factoren moeten worden toegekend. Het werken met vermenigvuldigingsfactoren en eventueel correctiefactoren voor de diverse oecologische soortengroepen lijkt gemakkelijker te interpreteren en beter „verkoopbaar” aan de gebruikers van een waardering, maar in werkelijkheid leidt een dergelijke werkwijze (als de vegetatiewaardering van Mennema) via een omweg eveneens

tot vaste waarden per soort (*tabel 2*), die echter in veel gevallen geen afspiegeling vormen van de werkelijke verhoudingen.

Toetsing van de geschetste methode in een groot aantal verschillende gebieden is noodzakelijk om de bruikbaarheid van de voorgestelde i.w.n.'s na te gaan en de waarden zonodig bij te stellen. Hieronder wordt een bescheiden poging tot een toetsing ondernomen.

5. Toetsing van de floristisch-oecologische waardering

Een botanische evaluatie-methode kan verantwoord worden genoemd, als de resultaten ervan overeenstemmen met die van een intuïtieve waardering van hetzelfde gebied door botanici met een grote veldervaring in Nederland en de omringende gebieden. Het woord „waardering” sluit een dosis subjectiviteit in en een ander toetsingscriterium is in feite niet voorhanden.

In eerste instantie is de waarderingsmethode met behulp van indicatiewaarden voor elke soort getoetst aan de hand van drie kilometerhokken met zeer uiteenlopend karakter, maar die alle stellig behoren tot eenzelfde categorie van botanisch zeer waardevolle gebieden (*tabel 3* bovenaan). De uitkomsten van de waardering zullen dus van eenzelfde grootte-orde moeten zijn. De kaartvakken zijn hok 16.47.12: een vrij soortenarme noordhelling van de Havelterberg, voornamelijk begroeid met zeer goed ontwikkelde droge tot natte heidevegetaties op keileem; hok 62.33.21: een soortenrijk, typisch Zuidlimburgs landschap bij Gulpen met goed ontwikkeld loofbos en krijthelling-grasland maar met weinig moeras- en waterplanten; hok 32.51.11: een uitermate soortenrijk hok in het centrum van ons land met een grote schakering van min of meer voedselrijke milieutypen en veel moeras-, oever- en waterplanten.

kilometer- hok	soorten- aantal	floristische waardering (MENNEMA)	zeldz. waarde (tekst)	gem. zeldz. waarde	vegetatie- waardering (MENNEMA)	flor.- oecol. waarde	gem. flor.-oecol. waarde
16.47.12	152	124	456	3,00	643	704	4,63
62.33.21	264	215	895	3,39	776	900	3,41
32.51.11	355	278	1164	3,28	983	932	2,63
32.41.24	119	65	296	2,49	280	315	2,65
32.41.42	141	82	317	2,25	313	220	1,56
32.41.23	182	123	518	2,68	518	452	2,48
32.51.32	194	117	515	2,65	353	289	1,49
32.51.24	221	156	567	2,57	586	469	2,12
31.48.55	242	167	661	2,73	577	450	1,86

TABEL 3. Toetsing van verschillende waarderingsmethodes aan enkele kilometerhokken.

Uit de in *tabel 3* vermelde gegevens blijkt, dat de resultaten van de floristisch-oecologische waardering het beste bij die van de intuïtieve waardering aansluiten. Nogmaals laat de tabel duidelijk zien, dat soortenaantallen en zeldzaamheidswaarden

op landelijk niveau onbruikbare criteria zijn. De waardering van het hok op de Havelterberg blijft achter bij die van de twee andere kaartvakken. Dit zou er op kunnen wijzen, dat oligotrafente soorten nog hoger zouden moeten worden gewaardeerd (zie discussie).

De uitkomsten van de floristisch-oecologische waardering zijn ook getest in het bestudeerde gebied bij Utrecht, waar een grote variatie in natuurlijkheid en soortenrijkdom aanwezig is. In *fig. 3, e* is voor alle kaartvakken deze waarde aangegeven, welke varieert van 220 (hok 32.41.42) tot 932 (hok 32.51.11). De verschillen tussen de hoogst en de laagst gewaardeerde hokken zijn nog sterker geaccentueerd (verschil factor 4,25) dan bij de zeldzaamheidswaardering het geval was (factor 3,95). De accenten liggen overigens ten dele anders, hoewel dit door de grove schaal-eenheden in *fig. 3, e* zwak tot uiting komt. De invloed van de toepassing van indicatiewaarden blijkt duidelijk uit het kaartbeeld van *fig. 4, b*, dat voor elk hok de gemiddelde i.w.n. per soort aangeeft. Dit is hoog in de soortenrijke hokken nabij de Kromme Rijn, maar eveneens in de soortenarmste vakken op de oligotrofe Heuvelrug; laag daarentegen in de kaartvakken binnen de stedelijke invloedssfeer (vgl. *fig. 2*) en in intensief gebruikt cultuurland met weinig (half-)natuurlijke elementen. De gemiddelde i.w.n. kan in het bestudeerde gebied worden beschouwd als een *indicatie voor de graad van natuurlijkheid* (maar zeker niet als een waarde-oordeel).

Ter illustratie van de werkwijze met indicatiewaarden zijn de resultaten van verschillende hier besproken bewerkingen voor zes matig soortenrijke hokken weergegeven in *tabel 3* (onderaan). Om een interpretatie van deze gegevens mogelijk te maken volgt hieronder een korte karakteristiek van de betreffende kaartvakken:

32.41.24: aangeplant naald- en gemengd bos met enkele open plekken en heiderelicten op droog voedselarm stuifzand; golfinks; overigens weinig anthropogene invloed;

32.41.42: grootschalige natte polder met intensief bemest grasland en sterk vervuild oppervlaktewater;

32.41.23: voor het grootste deel loof- en naaldbos met enkele zeldzame soorten, maar ook grasland, bouwland en een heiderelictje, op droge zandgrond;

32.51.32: hoofdzakelijk modern verkaveld hooggelegen grasland op rivierklei; de meeste soorten beperkt tot enkele wegbermen en sloten;

32.51.24: vrij afwisselend cultuurlandschap met enkele bosjes, oude lanen en interessante sloten en wegbermen, gelegen op vochtige en matig droge klei;

31.48.55: voorheen natte weidepolder op komklei met zeer rijke sloot- en bermvegetaties; thans soortenrijker maar in waarde gedevalueerd door uitgebreide bouwactiviteiten (veel ruderaal soorten).

De conclusie uit bovengenoemde toetsingen is, dat van alle uitgetroefde methodes de floristisch-oecologische waardering tot de meest verantwoorde resultaten leidt.

6. Plantengeografische notities

VAN SOEST (1929; in HEUKELS-VAN OOSTSTROOM, 1973) maakt voor de karakterisering van de door hem onderscheiden plantengeografische districten gebruik van een aantal kenmerkende soorten. Met behulp van kleinschalig floristisch onderzoek kunnen de grenzen tussen de districten nauwkeuriger worden aangegeven. Aan de hand van een indeling van de Nederlandse flora in oecologische groepen (VAN DER MAAREL,

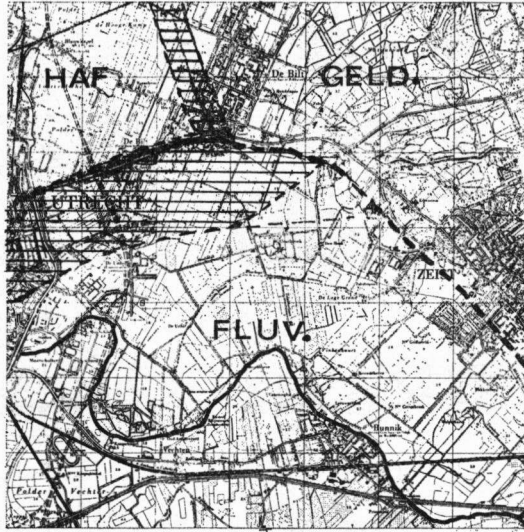


Fig. 5. De begrenzing van plantengeografische districten in het bestudeerde gebied.

1971a; ARNOLDS, 1975a) kan worden nagegaan of de districten en hun grenzen ook daarmee kunnen worden gekarakteriseerd. Dit type onderzoek is door medewerkers en studenten van het Rijksherbarium reeds in verschillende delen van ons land verricht (o.a. VAN VLIET, 1973; JANSEN, 1973; HATTINK, 1974). Een moeilijkheid hierbij wordt gevormd door de zeer ongelijkmatige verspreiding van (half-)natuurlijke elementen in het landschap. Een praktisch probleem is bovendien, dat veel sociologisch-oecologische groepen volgens de indeling van VAN DER MAAREL (1971a) te heterogeen zijn om zinvolle plantengeografische conclusies te kunnen trekken. Een verfijnde indeling blijkt beter te voldoen (ARNOLDS, 1975b).

In het bestudeerde gebied kunnen drie plantengeografische eenheden worden onderscheiden (fig. 5). Het Gelders district is onder andere gekenmerkt door de sociologisch-oecologische groepen van heiden en hoogvenen, zoals blijkt uit fig. 6, b. De verspreiding van een karakteristieke soort, *Calluna vulgaris*, is aangegeven in fig. 6, e. In feite ontbreken soorten uit heidevegetaties vrijwel geheel buiten de noord-oosthoek van het gebied, maar het beeld in fig. 6, b wordt enigszins vertroebeld doordat VAN DER MAAREL (1971b) *Polypodium vulgare* s.l. bij de heideplanten heeft ingedeeld. Genoemde „soort” (vnl. *P. interjectum*) groeit frequent op knotwilgen in het rivierkleigebied.

In het zuidelijke gedeelte ligt het Fluviaale district aan weerszijden van de Kromme Rijn. Bij de indeling van sociologisch-oecologische groepen volgens VAN DER MAAREL (1971a) is de groep van zoom- en struweelplanten van kalkrijke bodem (8a) de enige, die een duidelijk optimum binnen de fluviaale invloedssfeer vertoont (fig. 6, c). Het kaartbeeld wordt ook in dit geval enigszins vertroebeld doordat o.a. *Lonicera periclymenum* en *Veronica chamaedrys* – m.i. ten onrechte – in genoemde groep zijn ondergebracht. Fig. 6, f geeft een verspreidingskaartje voor een karakteristieke fluviaale zoomplant: *Agrimonia eupatoria*. Het fluviaale gebied wordt ten opzichte van de andere delen tevens gekenmerkt door een grote soortenrijkdom (vgl. fig. 3, a).

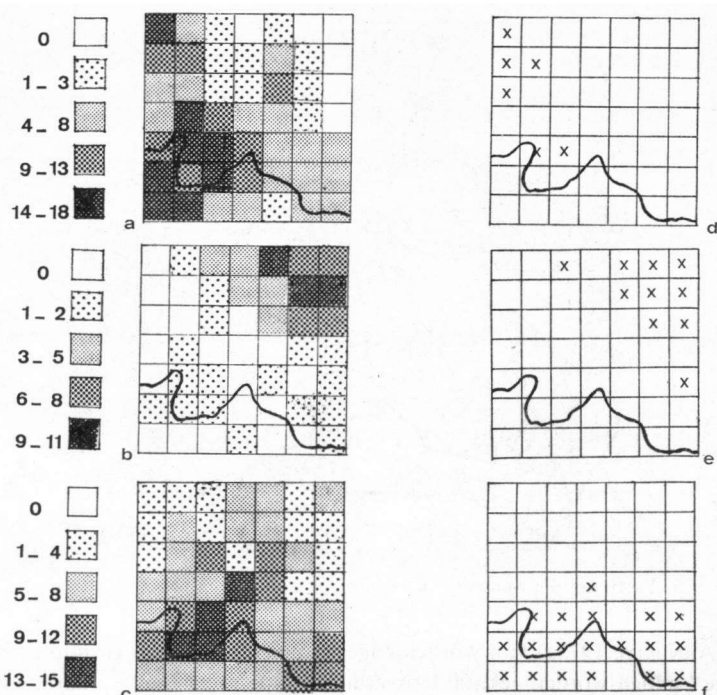


Fig. 6. De verspreiding van enkele sociologisch-ecologische groepen, uitgedrukt in aantal soorten per kilometerhok en van enkele soorten in het bestudeerde gebied; a: groep van waterplanten (2a); b: groepen van veen- en venplanten (6a) en soorten van heiden en veenbossen (6b); c: groep van zoom- en struweelplanten van kalkrijke bodem (8a); d: *Acorus calamus* uit de groep van de oeverplanten (2b); e: *Calluna vulgaris* uit groep 6b; f: *Agrimonia eupatoria* uit groep 8a.

In de noordwestelijke hoek van het gebied ontbreken fluviaatiele elementen evenals heideplanten. Deze negatieve kenmerken vormen een reden om het betreffende gedeelte tot het Hafdistrict te rekenen. Er zijn geen oecologische groepen, die daar hun optimum vinden. De water- en oeverplanten zijn weliswaar goed vertegenwoordigd, maar het aantal soorten wordt geëvenaard in de komgebieden langs de Kromme Rijn en plaatselijk zelfs overtroffen (fig. 6, a). Een van de weinige soorten, die binnen het bestudeerde gebied het meest wordt aangetroffen in het Haf-gedeelte, is *Acorus calamus* (fig. 6, d). De karakteristieke soorten voor het Hafdistrict zijn enkele planten van laagveenmoerassen, doch deze worden slechts plaatselijk aangetroffen.

De grensgebieden tussen de verschillende districten verdienen nadere aandacht, in het bijzonder als het gaat om macrogradiënten, die volgens de relatietheorie van VAN LEEUWEN (o.a. 1966) zouden kunnen opvallen door een grote soortenrijkdom en het optreden van karakteristieke, bijzondere elementen. De grens tussen het Gelders en Fluviaatiel district is ten oosten van De Bilt duidelijk en wordt bepaald door de geleidelijke overgang van pleistocene zandgronden naar de hierover uitwiggende holocene rivierafzettingen (vgl. KROMME RIJN PROJECT, 1974).

Aleen waar deze gradiëntsituatie (limes divergens) gecombineerd is met het voorkomen van min of meer omvangrijke (half-) natuurlijke elementen, zoals ter hoogte van het landgoed Vollenhoven, is de soortenrijkdom opvallend groot (vgl. fig. 3, a).

Een vrij groot aantal soorten komt binnen het studiegebied uitsluitend of voornamelijk in deze overgangszone voor, maar gezien de geringe onderzochte oppervlakte is het niet goed mogelijk om te beoordelen, in hoeverre deze karakteristiek zijn voor de gradiënt Utrechtse Heuvelrug – stroomgebied Kromme Rijn als geheel. Mogelijk geldt dit voor o.a. *Dianthus deltoides*, *Osmunda regalis*, *Peplis portula* en *Verbascum nigrum*.

De grens van het Gelders district buigt bij De Bilt naar het noorden af, maar is daar moeilijk te vervolgen door de ligging van de bebouwde kom en de intensieve graslandcultuur. Mogelijk is voor het grensgebied van het Gelders en het Hafdistrict het veelvuldige optreden van *Peucedanum palustre* langs slootkanten kenmerkend.

De grens tussen Haf- en Fluviatieldistrict is binnen het bestudeerde gebied zeer vaag en schijnt niet gekenmerkt te worden door een hogere soortenrijkdom of het optreden van bijzondere soorten. Van een limes divergens is in dit geval ook geen sprake.

7. Botanische waarden in het gebied tussen Utrecht en Zeist

In het voorafgaande zijn de resultaten van verschillende bewerkingen van floristische gegevens weergegeven in een aantal kaartbeelden. De legenda daarbij vermeldt alleen getallen en bevat geen impliciet waarde-oordeel. De reden hiervan is, dat een vergelijking op nationale schaal nog niet goed mogelijk is. Binnen het bestudeerde gebied mogen de schaaldelen van de floristisch-oecologische waardering (fig. 3, e) wel geïnterpreteerd worden als een reeks van relatief slecht (220) tot relatief uitstekend (935).

Hoewel een exacte vergelijking dus niet mogelijk is, rechtvaardigen de beschikbare gegevens van elders de conclusie, dat het bestudeerde gebied als geheel en enkele delen daarvan in het bijzonder, als *botanisch zeer waardevol* mogen worden gekenschetst. Hieronder wordt op de specifieke waarden slechts kort ingegaan, omdat deze in andere publicaties uitvoerig aan de orde komen (ARNOLDS, 1972, 1975b).

In het gehele gebied van 49 km² zijn tijdens het onderhavige onderzoek 633 soorten aangetroffen, d.w.z. 45% van de gehele Nederlandse flora. In relatie tot de oppervlakte is dit aantal zeer hoog, zoals blijkt uit de grafische voorstellingen van de soort-oppervlakte relatie van Nederlandse natuurgebieden (ADRIANI & VAN DER MAAREL, 1968; VAN DER MAAREL, 1970). Het gemiddelde aantal soorten per kilometerhok bedraagt 231, d.w.z. ruim 3 maal zoveel als het landelijke gemiddelde (70) volgens een schatting van VAN DER MAAREL (1971a). Genoemd getal zal overigens m.i. eerder in de buurt van 140 soorten liggen. Het belang van het gebied wordt vooral bepaald door het voorkomen van een aantal zeldzame, ten dele kwetsbare soorten.

In de vier kilometerhokken, die in de kaartbeelden van fig. 3 steeds bij de hoogste legenda-eenheid behoren, worden hogere soortenaantallen bereikt, alsmede hogere floristische en vegetatiewaarden volgens de methode MENNEMA (1973) én hogere floristisch-oecologische waarden dan tot nu toe voor enig ander gebied zijn gepubliceerd. Hoewel al deze getallen stellig in andere delen van ons land plaatselijk overtroffen zullen worden, vormen de bovenstaande gegevens krachtige argumenten voor de hoge botanische kwaliteit van een aantal natuurterreinen in het bestudeerde gebied en daarmee tevens argumenten voor het ongeschonden behoud hiervan.



Fig. 7. De ligging van de botanisch belangrijkste terreinen binnen het bestudeerde gebied. 1. Perceel loofbos in landgoed Noord-Houdringe; 2. Landgoed Sandwijck; 3. Landgoed Vollenhoven; 4. Landgoed Oostbroek; 5. Complex Amelisweerd-Rhijnauwen, met de landgoederen Nieuw- en Oud-Amelisweerd, Rhijnauwen, het Fort bij Rhijnauwen, het Hoge Bos en het omringend cultuurland; 6. Fort Vechten; 7. Landgoed De Niënhof; 8. Landgoederen Wulperhorst en Blikkenburg; 9. Landgoed Rhijnwijk.

In fig. 7 is de concrete omgrenzing aangegeven van de meest waardevolle gedeelten. Dat een dergelijk kaartbeeld een noodzakelijk vervolg is op de kaarten met hokgegevens blijkt al uit het feit, dat enkele vakken met een matige totaalwaardering toch kleine belangrijke gedeelten kunnen herbergen, zoals in hok 32.41.24 een bosperceeltje met groeiplaatsen van *Pyrola minor* en *Monotropa hypopitys* (fig. 7, nr. 1).

Voor een bespreking van de botanische bijzonderheden van de aangegeven gebieden moet worden verwezen naar diverse rapporten van het Kromme Rijn Project en de lokale flora, waaraan thans wordt gewerkt (ARNOLDS, 1975b). Hier wordt volstaan met het trekken van enkele voor het natuurbehoud belangrijke conclusies.

Uit een vergelijking van fig. 7 met fig. 3, e kan worden afgeleid, dat de drie meest waardevolle gebieden achtereenvolgens zijn: het complex Amelisweerd-Rhijnauwen (5), het landgoed Vollenhoven (3) en het gedeelte Wulpenhorst-Blikkenburg (9). De ironie van het noodlot wil, dat juist deze terreinen op korte termijn onherstelbaar dreigen te worden aangetast (vgl. KROMME RIJN PROJECT 1974, plannenkaart). Binnen het complex Amelisweerd-Rhijnauwen worden de twee allerbelangrijkste elementen bedreigd, namelijk de omgeving van Huize Nieuw-Amelisweerd door de aanleg van Rijksweg 27 en het Fort bij Rhijnauwen door de bouw van een sterrekundig instituut van de Rijksuniversiteit Utrecht. Voor laatstgenoemd terrein lijkt de status van natuurreservaat in het huidige tijdsbestek welhaast een vanzelfsprekendheid, maar het touwtrekken om de bestemming duurt nu al tien jaar, hetgeen o.a. ten koste gaat van een goed beheer (ARNOLDS, 1974). De expansie van het universiteitscentrum De Uithof vormt overigens een bedreiging voor de hele noordflank van het gebied van

Amelisweerd en Rhijnauwen. Het landgoed Vollenhoven dreigt te worden doorsneden door Rijksweg 28, waarvoor al diverse „kunstwerken” zijn opgeworpen. Voor het gebied Wulpenhorst-Blikkenburg zou de voorgenomen aanleg van de provinciale weg S6 een ernstige aantasting betekenen.

De ontwikkelingen op deze punten worden gelukkig kritisch gevolgd door natuurbeschermers en oecologen, maar dit kan niet verhelen, dat de toekomst voor de natuurgebieden in deze streek er somber uitziet.

8. Discussie

De stroom van publicaties en rapporten over waardebeoordelingen van natuur en landschap zwelt gestaag aan. Deze ontwikkeling is verheugend en op zichzelf al een bewijs, dat dergelijke studies in een behoefte voorzien. Wij moeten ons evenwel realiseren, dat het verdelen van een landstreek in waardevolle en minder waardevolle gedeelten ook risico's met zich meebrengt. Toepassing van de resultaten kan b.v. leiden tot een vergaande nivellatie van het milieu in de gebieden van de laatste categorie en het klakkeloos verrichten van ingrepen buiten de als waardevol gekwalificeerde terreinen, die daar toch een desastreus invloed op hebben (men denke b.v. aan een verbetering van de afwatering). Om de gevaren van verkeerde toepassingen te minimaliseren, is het noodzakelijk, dat ieder evaluatie-rapport begeleid wordt door een *uitgebreide gebruiksaanwijzing*, waarin de beperkingen van de methode en de resultaten worden aangegeven. Tevens is het raadzaam om van kaarten met abstracte grenzen (b.v. kilometerhokken) een kaartbeeld af te leiden met de concrete grenzen van de meest waardevolle gebieden, zoals in deze publicatie en ook door b.v. MENNEMA (1973) voor het gebied van het Merkske is gedaan.

MENNEMA (1973) stelt terecht, dat de waardering van floristische gegevens niet gezien moet worden als een wetenschappelijk eindoordeel. M.i. biedt een veelzijdig synoecologisch opgezet onderzoek in principe de beste mogelijkheden om tot een evenwichtige waardering te komen en om de gevolgen te kunnen aangeven, die bepaalde ingrepen in het landschap voor de aanwezige waarden kunnen hebben. Een voorbeeld van een goede aanzet tot een dergelijke benadering vormt het rapport van het KROMME RIJN PROJECT (1974). Voor een dergelijke opzet is echter veel mankracht en een periode van meerdere jaren vereist, zodat voorlopig de behoefte aan snel uitvoerbare facet-waarderingen zal blijven bestaan. In het licht daarvan heb ik in dit artikel getracht om een bijdrage te leveren tot een meer verantwoorde waarderingsmethode op grond van floristische gegevens.

De hierboven beschreven methode van floristisch-oecologische waardering heeft dezelfde beperkingen als door MENNEMA (1973) voor zijn vegetatiewaardering wordt aangegeven: in streken met obligaat soortenarme, maar botanisch waardevolle terreinen als kwelders, stuifzanden en hoogvenen leidt zij tot aanzienlijke onderwaardering van deze gebieden. MENNEMA (1973, p. 174) geeft enkele floristische criteria om dergelijke soortenarme hokken apart te markeren, maar deze zijn noodzakelijkerwijs zeer arbitrair. Een andere manier om dit bezwaar te ondervangen zou kunnen zijn om in deze gevallen de resultaten van de floristische evaluatie bij te stellen op grond van vegetatiekundige criteria. Dit dient nader te worden uitgewerkt.

Het zou wellicht nog wenselijker zijn om een objectieve floristische waardering op grond van zeldzaamheidsgraden uit te voeren in combinatie met een vegetatiekundige

evaluatie. Deze laatste biedt de mogelijkheid om de eindwaarde van een bepaalde oppervlakte b.v. een kilometerhok te laten afhangen van de meest waardevolle daar binnen aangetroffen plantengemeenschap. Overigens doen zich bij de vegetatiekundige benadering nog zeer veel problemen voor t.a.v. de inventarisatiemethode en de verwerking van de gegevens, o.a. ten gevolge van de grote variabiliteit van vele syntaxa en van verschillen in mate van ontwikkeling en uitgestrektheid van de associaten.

Veel onderzoek is thans gericht op de toepassing van een gecombineerde floristische en vegetatiekundige aanpak, o.a. door het Rijksherbarium en bij milieukarteringen in Drente (Provinciale Planologische Dienst) en Utrecht (Provinciale Waterstaat).

Literatuur

- ADRIANI, M. J. & E. VAN DER MAAREL, 1968. Voorne in de branding. Oostvoorne.
- ARNOLDS, E., 1972. Een oecologische evaluatie van het macrogradiënt van Utrechtse Heuvelrug naar Kromme Rijn ten oosten van Utrecht. Rapport Kromme-Rijn-Project Rijksuniversiteit Utrecht nr. 17. Foto-offset, Utrecht.
- , 1974. Het Fort bij Rhijnauwen, 2e druk. Rapport Kromme-Rijn-Project Rijksuniversiteit Utrecht nr. 10. Foto-offset, Utrecht.
- , 1975a. Een alternatieve florastatistiek voor Nederland met toelichting. Stencil, Biologisch Station Wijster.
- , 1975b. Bijdrage tot een flora van Utrecht: het gebied tussen Utrecht en Zeist (in voorber.).
- BOER, H. DE & F. PRINS, 1974. Natuur en recreatie in Noord- en Midden-Drenthe. Stencil, Assen.
- DIJLISSEN, G. T. M., E. M. ERICH, A. M. SINNIGE & H. M. L. SPAUWEN, 1971. Een geobotanische inventarisatie en evaluatie van het Streekplangebied IJsselvallei. Gestencild rapport Botanisch Laboratorium, afd. Geobotanie, Nijmegen.
- GREMME, H. J. P. & P. SCHUURMANS, 1973. Vegetatieonderzoek van een deel van Zuidwest Drenthe. Prov. Planol. Dienst Drenthe, Assen.
- HATTINK, TH. A., 1974. De fluviatiele invloed van de Hollandsche IJssel in het Hafdistrict. Getypt verslag doctoraal onderzoek, Rijksherbarium Leiden.
- HEUKELS-VAN OOSTSTROOM, 1973. Flora van Nederland, 17e druk. Groningen.
- JANSEN, A. E., 1973. De grens tussen het Fluviaal district en het Kempens district nabij Made (N.-Br.). Getypt verslag doctoraal onderzoek, Rijksherbarium, Leiden.
- KROMME RIJN PROJECT, 1974. Het Kromme-Rijnlandschap, een ecologische visie. Stichting Natuur en Milieu nr. 4, Amsterdam.
- LEEUWEN, CHR. G. VAN, 1966. A relation theoretical approach to pattern and process in vegetation. *Wentia* 15, p. 25–46.
- LONDO, G., 1972. Over de mate van vervangbaarheid van natuurlijke milieu's. *Contactblad voor oecologen* 8, p. 68–70.
- MAAREL, E. VAN DER, 1970. Biologische evaluatie van natuur en landschap ten dienste van natuurbehoud en natuurbeheer. *Groeten uit Holland*, p. 10–20.
- , 1971a. Florastatistieken als bijdrage tot de evaluatie van natuurgebieden. *Gorteria* 5, p. 176–188.
- , 1971b. Ontwerp-florastatistiek van Nederland + toelichting. Stencil, afd. Geobotanie K.U. Nijmegen.
- MENNEMA, J. 1973. Een vegetatiewaardering van het stroomdallandschap van het Merkske (N.-Br.), gebaseerd op een floristische inventarisatie. *Gorteria* 6, p. 157–179.
- SOEST, J. L. VAN, 1929. Plantengeografische districten in Nederland. *De Levende Natuur* 33, p. 311–318.
- STIEPERAERE, H., 1974. Een Floristisch-Oecologische Landschapsanalyse van het Houtland tussen Sint-Joris en Tielt. Gestencilde verhandeling, Rijksuniversiteit Gent.
- VLIET, G. J. C. M. VAN, 1973. De grens tussen het Duindistrict en het Hafdistrict nabij Wassenaar. Getypt verslag doctoraal onderzoek, Rijksherbarium Leiden.
- WESTHOFF, V. & A. J. DEN HELD, 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. Zutphen.

Summary

A floristic-ecological evaluation near Utrecht in behalf of nature conservancy and urban planning

An alternative method to that of MENNEMA (1973) is proposed for the evaluation of data from floristic investigations, as there are practical and fundamental objections, particularly against the 'vegetation value' of Mennema. The main objection lies in the differences in size and homogeneity of the sociological-ecological groups of VAN DER MAAREL (1971a), which are fundamental to Mennema's method.

The author introduces the 'indication value for nature conservancy' for every Dutch vascular plant. Some examples are given in *table 2*. Fundamentally these indication value is similar to the contribution of each species to the 'vegetation value' of Mennema. But it is now possible to take account of special factors, e.g. the origin of the species in the Netherlands (indigenous or neophyt), and for special environmental factors concerning the habitat of the species. The floristic-ecological value is the sum of the indication values of all species, recorded in the area.

The results of a floristic investigation of 49 square kilometers in the vicinity of Utrecht (*fig. 1* and *2*) are expressed according to Mennema's method (*fig. 3, c*), and to the floristic-ecological evaluation (*fig. 3, e*). It is the author's opinion that the latter gives the best results in comparison with his field experiences with reference to the distribution of the botanical most important areas (*fig. 7*).

Anyhow, it is clear that some parts of the valley of the rivulet Kromme Rijn have a great botanical significance, when considered nationally. Unfortunately the most important areas are now threatened by the construction of new roads and by the expansion of the town of Utrecht.

Finally the author proves, that sociological-ecological groups can be useful to characterize phytogeographical districts (*fig. 6*).