

LANDSCHAFTSÖKOLOGISCHE KARTIERUNG UND BEWERTUNG IN DEN NIEDERLANDEN

E. VAN DER MAAREL & A.H.P. STUMPEL

Mitteilung nr. 134 des Reichsforschungsinstitutes für Naturschutz.

Abstract

A survey of landscape ecological mapping and evaluation in the Netherlands is presented. This type of research started in 1968. It was at first mainly an initiative of private action groups of scientists, but has gradually become a governmentally sponsored and publicly accepted approach in the sphere of physical planning. Some information is given on the common features of landscape ecological survey and evaluation in the various projects carried out in the Netherlands. Ecotope and grid system-based studies are compared.

The main applications for physical planning and some perspectives for further developments are discussed. A scheme with information on nine major projects is presented as well as a reference list containing most of the Dutch reports and papers on the subject.

Einleitung

Seit 1968 hat sich in den Niederlanden eine Neuentwicklung in der landschafts-ökologischen Kartierung eingesetzt die auf die ökologische Bewertung der kartierten Landschaftseinheiten und zugleich auf die Beeinflussung der Behörden zu besserem Schutz, besserer Verwaltung und Rekonstruktion der mehr oder weniger natürlichen Ökosystemen gerichtet ist. (ADRIANI & VAN DER MAAREL 1968, VAN DER MAAREL 1970, ANON. 1971, u.s.w.). Das erste mehr oder weniger vollständige und räumlich vielumfassende Projekt war das 1969 angefangene Projekt "Milieukartierung SW Niederlande" (ANON 1972). Diese Entwicklung stellt eine direkte, quantitative, Fortsetzung der vor allem von WESTHOFF (u.A. 1952, 1970 a, b) und MÖRZER BRUYNS (u.A. 1965, 1967 a, b) entwickelten ökologischen Betrachtungen über Naturschutz und Verwaltung da.

Die ersten Projekte entstanden fast immer aus Initiativen von Umwelt-Aktionsgruppen oder Kreisen von Wissenschaftlern der Ökologie und der Geo-Wissenschaften (z.B. Kromme Rijn Projekt, Projekt SW Niederlande; S. Tabelle 1 und Literaturverzeichnis). Allmählig kamen die Behörden und besonders die Reichs- und Provinziale Planungsdienste zur Überzeugung, dass die landschafts-ökologische Kartierung und Bewertung sowie die Kartierung der Empfindsamkeit einerseits und der Entwicklungsmöglichkeiten von den verschiedenen Ökosystemen andererseits eine wesentliche Grundlage zur Planung sein sollten.

Jetzt werden vom Reichsplanungsdienst, von 5 der 11 Provinzialdiensten und von vielen amtlichen Diensten auf Kreisebene systematische landschaftsökologische Untersuchungen angefordert, in denen viele Biologen, Geographen, Bodenkundler entweder in direkter, meistens zeitlicher Einsetzung, oder von Obrigkeitseinstituten und Universitäten aus tätig sind. Vor allem sind das Reichsforschungsinstitut für Naturschutz, Leersum, das Institut für Bodenkartierung, Wageningen, und Instituten der Universitäten Utrecht und Nijmegen, der LH Wageningen und

der TH Delft mit der wissenschaftlichen Begleitung beauftragt. Ausserdem gibt es eine in 1971 gegründete Arbeitsgemeinschaft für Landschaftsökologische Forschung (W.L.O.) mit etwa 100 Mitglieder die mittels wissenschaftlichen Tagungen, Aktivitäten spezieller Arbeitsgruppen und einer Zeitschrift „Mitteilungen der WLO“ zur Aktivierung neuer Projekte und Vereinheitlichung der Untersuchungs- und Anwendungsmethoden beizutragen versucht.

Gemeinsames in der landschaftsökologischen Bestandesaufnahme

Die meisten Projekte basieren auf mehr oder weniger intensiven Geländeaufnahmen, die fast immer pflanzensoziologischer Aufnahmen von Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexen und Inventur der Flora, Brutvögel und Säugetiere enthalten. Diese biologischen Angaben werden mit meistens schon vorhandenen Ergebnissen von Bodenkarten 1 : 50.000 oder grösserer Maßstäbe, sowie mit geomorphologischen und historisch-geographischen Angaben integriert. Die meisten Kartierungen werden in Massstab 1 : 50.000 durchgeführt.

Das Ökotoptkonzept (vgl. TROLL 1968, 1972, SCHMITHÜSEN 1968, DIERSCHKE 1969, TANSLEY 1965, STUMPEL-RIENKS 1974) steht in vielen Untersuchungen zentral, d.h. die vegetationskundlichen Daten werden auf Basis eines Ökotoptenmusters der Landschaft gesammelt. Ökotopten werden zu Ökotoptkomplexen, grösseren Landschaftsökologischen Einheiten, jetzt auch Geotopten (vgl. TROLL 1972, SOČAVA 1972) genannt, zusammengefügt. Die Begrenzung der Ökotopten und Geotopten geht meistens wie folgt vor: Die Ökotopte werden auf Grund von bodenkundlichen Ergebnissen und Geländebeobachtungen vorläufig unterschieden und mittels ihrer Kennzeichnung durch Vegetationskomplexe, d.h. räumlich zusammenhängende Komplexe von Pflanzengesellschaften nachgeprüft. Die Geotopten werden ebenfalls vorläufig nach schon bekannten abiotischen Merkmalen abgegrenzt und mittels Zusammenhänge der Vegetationskomplexen in Vegetationsreihen nachgeprüft. Eine Vegetationsreihe entspricht der Garnitur von natürlichen, halbnatürlichen und weiteren Ersatzgesellschaften die einem bestimmten Typus der potentiell-natürlichen Vegetation (TÜXEN 1956) zugeordnet werden können. Die zoologischen Angaben werden auf diese grösseren Einheiten bezogen, wegen des im allgemeinen grösseren Aktivitätsbereiches der grösseren Tiere.

In vielen Projekten werden die Angaben teilweise oder völlig auf der Basis eines Gitternetz gesammelt und verarbeitet. Diese Gitternetzinventuren sind teilweise wieder auf allgemeinen nationalen oder internationalen Inventurprojekten abgestimmt, z.B. der Florakartierung der Niederlande und der neulich angefangenen Avifaunakartierung der Niederlande, beide auf 25 km² Quadranten.

Die Datenverarbeitungsmöglichkeiten mit elektronischer Apparatur sind mit Gitternetzinventuren grösser, die direkte Eintragung der real im Gelände zu findenden Ökotopten und Geotopten hat aber, jedenfalls für die jetzt in den Niederlanden allgemein verwendeten Planungsmethoden einen grösseren praktischen Wert.

Die meisten Untersuchungsgruppen sind der Meinung wir sollten vorläufig beide Systeme neben einander weiterentwickeln und allmählich konzentrieren auf solche Systeme die unmittelbare Eintragung – Speicherung – Berechnung

und graphische Darstellung von Daten, bzw. Ergebnisse mittels des Computers ermöglichen. Die Planungsmethoden sollten dann allerdings in derselben Richtung entwickelt werden, wie es auch beim Reichsplanungsdienst und einigen Provinzialdiensten tatsächlich geschieht.

Gemeinsames in der landschaftsökologischen Bewertung

Die gesammelten floristischen, pflanzensoziologischen, zoologischen, pedologischen, geomorphologischen und landschaftshistorischen Angaben werden im allgemeinen durch skalenmässige Einschätzung einiger sogenannten Bewertungskriterien oder Parameter zu einer Gesamtbewertung interpretiert.

Die biotischen Merkmale werden meistens auf die Kriterien Seltenheit (regional, national, international) und Diversität (α , β und γ), für Pflanzengesellschaften und Ökotope auch auf das Kriterium Reife (Maturity) oder Unersetzlichkeit untersucht. Für die Seltenheit liegen für einige Organismen-Gruppen sowie für die Pflanzengesellschaften schon Angaben auf nationaler Basis vor (S. HARMS 1973). In dieser Bewertung fällt der Nachdruck immer mehr auf die Kombination von Diversität und Seltenheit einerseits und den Entwicklungsgrad andererseits. Die vielbesprochene Beziehung Diversität-Stabilität wird dabei in Betracht genommen.

Zur groben aber raschen Schätzung des biotischen Wertes wird in verschiedenen Projekten mit einer Ökotypenbewertung auf Grund des Natürlichkeitsgrades (etwa die Seltenheit der Hauptgesellschaft des Ökotops) gearbeitet. (S. STUMPEL-RIENKS 1974).

Die verschiedenen Bewertungskriterien werden für jede Facette zur „Facettebewertungen“ und diese wieder zu einer „Integralbewertung“ integriert. In beiden Verfahren können die Komponenten verschieden gewogen werden. Bei Bewertungen grösserer landschaftsökologischer Einheiten auf Grund des Wertes der sie zusammensetzenden Untereinheiten (vor allem die Ökotope eines Geotops) können ebenfalls die Anteile der verschiedenen bewerteten Teile gewogen werden.

Die Einzelwerte werden meistens in 5 oder 10-teiligen Skalen eingeschätzt, wobei es sich um Rangordnungen handelt. Der höchste Wertrang eines Komponents entspricht durchaus den nationalen Maximumbereich, die niedrigste Stufe dem Minimalbereich.

Die in den verschiedenen Projekten verwendeten Wägungen können mittels folgender allgemeinen Formel aufeinander bezogen werden: (VAN DER MAAREL 1972, WERKGROEP GRAN 1973)

$$w_t = \sqrt[m]{\frac{\sum_{i=1}^n P_i w_i^m}{\sum_{i=1}^n P_i}}$$

w_t = Totalwert, w_i Komponentwert, n = Zahl der Komponentwerte, p_i = Wägungsfaktor der Komponentwerte, m = allgemeiner Wägungskoeffizient. Für $p = 1$, $m = 1$ wird w_t berechnet als mittelwert der Komponentwerte, für $p = 1$, $m = 2$ entsteht ein sgn. Vektormodell, wobei hohe Komponentwerte schon wesentlich mehr

zum Totalwert beitragen als die niedrige Komponentwerte, für $m \rightarrow \infty$ nähern wie die Situation in welcher der höchste Komponentwert völlig den Totalwert bestimmt. Man kann die Vergrößerung des m -Faktors auch als ein Mittel zur Ausdehnung der Skala betrachten, z.B. mit $m = 3$ wird eine 5-teilige Skala tatsächlich zu einer 125-teiligen Skala ausgedehnt. — Das bedeutet allerdings, dass man die ordinale doch wieder durch eine lineare ersetzt! — Obwohl eine solche Transformation realistisch erscheint, sollte man doch mit Vorsicht verfahren so lange man keine objektive ökologische Basis für eine vergleichende Bewertung zur Verfügung hat.

Anwendungen für die Planung

Zuerst werden die Bewertungsergebnisse den Benutzern mit einer Interpretation angeboten, meistens in der Form: Skalenwert 5 = sehr wertvoll, empfohlene Bestimmung: völliger Schutz und optimale Naturverwaltung, 4 = wertvoll = empfohlene Bestimmung: Schutz, wenn möglich nur kleine Eingriffe zu erlauben und im engen Einverständnis mit der Naturverwaltung durchzuführen, usw. bis zu 1 = kaum wertvoll, wenig Bedenken gegen Eingriffe.

Dann werden Gutachten, wenn möglich mit kartographischer Darstellung über den Einfluss, bzw. spezifische Eingriffe geschrieben, z.B. Hauptstrassenanlage, Städtebau, Intensivierung der Landwirtschaft, Anlage von grösseren Erholungsprojekten. Genauere Schätzungen der ökologischen Folgen dieser Massnahmen, wie Eliminierung, Eutrophierung, Betretung, Bodenverdichtung, Grundwasserstandsänderung, Beunruhigung, mittels Indikatororganismen und Indikatorgesellschaften sind in Vorbereitung (vgl. VAN DER MAAREL 1972b, WERKGROEP GRAN 1973, vgl. u.A. McHARG 1969, HABER 1971b, SUKOPP 1971, MIYAWAKI 1972).

Schliesslich werden Gutachten über die Entwicklungsmöglichkeiten der wenig-natürlichen Systeme in die Richtung halbnatürlicher bzw. naturnaher Systeme aufgestellt. Diese Gutachten basieren auf der allgemeinen ökologischen Theorie VAN LEEUWENS (1966, 1973) und weiter auf den Ideen über die Natürlichkeitsstufen der Ökosysteme (vgl. WESTHOFF 1969, 1971, SUKOPP 1972, VAN DER MAAREL 1971b, 1974). Sie betonen meistens die unterschiedlichen Möglichkeiten für gradientenreiche Situationen in welchen ein feines Muster von verschiedenen stabilisierenden menschlichen Einflüssen, wie mähen, empfehlenswert sind, z.B. in unseren pleistozänen Bachtallandschaften bzw. jungdynamischen Situationen in welchen mittels Verwilderung oder Aufforstung zur potentiell-natürlichen Vegetation am effektivsten sind, z.B. in den Trockenlegungen im Westen oder den Tongebieten im Bereich der grossen Flüsse.

Schlagwörter für diese planologischen Anwendungsmöglichkeiten sind Bewertung, Entwertung, Aufwertung.

Übersicht repräsentativer landschaftsökologischer Projekte

Seit 1970 wurden etwa 60 Projekte durchgeführt oder in Bearbeitung genommen. — Die bis Mai 1973 bekannten Projekte wurden in einer Publikation der Arbeitsge-

meinschaft für Landschaftsökologischen Forschung (MEESTER-BROERTJES 1973) aufgenommen.

Die meisten Projekte beziehen sich auf Facette-Untersuchungen in relativ kleinen Gebieten. Etwa 20 Projekte sind entweder lokal aber ziemlich vielseitig oder regional bis national.

In diese Gruppe fallen besonders die für die Provinzial-Planungsdienste der Provinzen Gelderland, Overijssel und Drenthe ausgeführten Kartierungen die als wesentliche Grundlage in den offiziellen Regionalplänen dieser Provinze durchwirken. Von dieser Kategorie sind zwei Beispiele in Tabelle 1 aufgenommen: Regionalplan Midden-Gelderland und Regionalplan Twente. Das Projekt SW Niederlande ist aufgenommen wegen seiner historischen Bedeutung und immer noch vorhandenen Aktualität im Rahmen bestimmter Abbiegungen im Deltaplan. Das Kromme Rijn Projekt schliesst sich den Regionalplankartierungen an, es hat vor allem wegen des multidisziplinären und pädagogischen Charakter Bedeutung. Im Projekt Volthe-Lutte hat man zum ersten Mal alternative Einrichtungsmodelle einer Kulturlandschaft auf Basis landschaftsökologischer Einzeluntersuchungen entworfen. Das Projekt Uiterwaarden (Flussauen-Vorländer) bezieht sich auf die typisch niederländische und bedrohte Landschaft der Flussauen.

In der Tabelle 1 ist die wichtigste Auskunft über neun repräsentative Projekte dargestellt. Sie werden hier ganz kurz charakterisiert: In diesem Projekt wurden neben den biotischen Komponenten auch Landschaftsphysiognomische und geomorphologische Komponente in der Bewertung einbezogen.

Im Projekt Veluwe-Massiv wird die Problematik der wachsenden und die natürliche Landschaft bedrohenden Erholungsaktivitäten grundlegend ökologisch untersucht.

Im Projekt Vijfheerenlanden im östlichen Teil der Provinz Süd-Holland wird die Landschaftsökologie mit der kulturellen Ökologie verknüpft und Wechselwirkungen zwischen Siedlung und Umwelt untersucht.

Im Projekt Landelijke Milieukartierung – Umweltkartierung der Niederlande wird zum ersten Mal eine einheitliche, wenn auch ziemliche grobe Kartierung und Bewertung des ganzen Landes durchgeführt und zwar im Rahmen eines Auftrags des Reichsplanungsdienstes, zu welchem auch ein theoretisches Projekt gehört. Dieses letzte wird genannt „Global-ökologisches Modell für die Raumplanung der Niederlande“ und könnte zu einer theoretischen Unterlage der verschiedenen öko-planologischen Projekte werden. Eine Beschreibung dieses von einer Arbeitsgruppe aufgebauten Modells, ist nahezu fertig (VAN DER MAAREL, in Vorbereitung). In diesem Modell stehen die Wechselwirkungen zwischen der natürlichen Umwelt und der menschlichen Gesellschaft zentral. Auf Grund der allgemeinen Ökosystem- und Milieu-Theorie werden die Siedlungsökosysteme mit den natürlichen verglichen, eine theoretische Basis für die ökologische Bewertung angedeutet, ein Interaktionsmodell für die obengenannten Wechselwirkungen aufgestellt und Hinweise für die Entwicklungsmöglichkeiten von mehr oder weniger natürlichen Ökosystemen gegeben.

Tabelle 1. Übersicht repräsentativer landschaftsökologischer Projekte in den Niederlanden.

Projektname, Untersuchungsgebiet	Beauftragende bzw. Finanzierende Behörden	Beteiligte Dienste Institute	Dauer des Projektes	Kartierungs- massstab.	Disziplinen
Zuidwest-Niederland	Contact Comm. voor Natuur- en Landschapsbescherming	RIN, Nat.-LH, Geob.SBB Weevers'Duin Delta-Inst.	1966-1972	1 : 500 000	Floristik, Hydrobiologie, Hydrologie, Zoologie, Landschaftsphysiognomie
Projekt Volthe-De Lutte	Centrale Cultuur techn. Commissie	Abt. „Landschaftsarchitektur“ der LH,Nat-LH, ICW	1969-1971	1 : 5.000 1 : 25.000	Bodenkunde, Floristik, Vegetationskunde, Hydrologie, Kulturtechnik, Landschaftsarchitektur
Uiterwaardenprojekt (Flussauen)	---	RIN, Stib., Geob., Nat-LH.	1970-1972	1 : 50.000 1 : 100.000	Vegetationskunde, Floristik, Ornithologie, Geomorphologie, Landschaftsphysiognomie
Kromme Rijnprojekt	---	Reichsuniv. Utrecht, RIN, Nat-LH	von 1970 an	1 : 50.000 1 : 100.000	Geologie, Bodenkunde, Geomorphologie, Hydrologie, Klima, Bodennutzung, Vegetationskunde, Ornithologie
Vijfheerenlanden	---	Abt. „Bouwkunde“ der Techn. Hochschule Delft Reichsuniv.	von September 1971 an	1 : 25.000 1 : 50.000	Hydrologie, Bodenkunde, Ornithologie, Vegetationskunde, Floristik, Herpetologie, Ingenieurwiss., Planungswiss.
Landelijk Milieukartering (Umweltkartierung der Niederlande)	Reichsplanungsdienst	RIN, Stib. Geob.	Juli 1972 bis Juli 1975	1 : 600.000 1 : 200.000	Bodenkunde, Geomorphologie, Zoologie, Hydrobiologie, Vegetationskunde
Veluwe-massief	Kulturministerium	RIN, Stib., Planologische Dienst der Provinz Gelderland, Dorschkamp	1972-1975	1 : 50.000 (inv.) 1 : 100.000 (Rapport)	Vegetationskunde, Hydrobiologie, Ornithologie, Zoologie, Bodenkunde, Hydrologie, Historische Geographie, Geographie, Geomorphologie, Forstwirtschaft, Landschaftsphysiognomie
Regionalplan-kartierung Midden-Gelderland	Planologische Dienst der Provinz Gelderland	Plan. Dienst d.Prov.Geld. Geob.	1973	1 : 50.000	Geobotanik, Ornithologie, Zoologie, Geomorphologie, Bodenkunde, Historische Geographie, Landschaftsphysiognomie
Regionalplan-kartierung Twente	Planologische Dienst	Plan. Dienst d.Prov.Overijssel, Geob. SBB.	1973-1974	1 : 25.000	Geobotanik, Zoologie (ergänzend), Geologie, Bodenkunde

Geob = Abt. Geobotanik der Kath. Universität Nijmegen.
ICW = Institut für Kulturtechnik und Wasserhaushalt.

Nat-LH = Abt. „Naturbeheer“
RIN = Reichsinstitut für Geographie

Karten	Bewertungs-kriterien	Anwendung	Auskunft
Atlas mit Inventur- und Bewertungskarten	Diversität Seltenheit Unersetzlichkeit	Regionalplanung	J.G. VAN DER MADE, Prinses Marijkeweg 15, Wageningen
Inventurkarten, Alternative Einrichtungsmodelle	Seltenheit Diversität (Un)ersetzlichkeit	Regional-planung Flurbereinigung	Mej. Drs.C.J.M.SLOET VAN OLDRUITENBORGH, Anschrift s.o.
Inventurkarten + Bewertungskarten der Disziplinen, Integralbewertung	Diversität Seltenheit Intaktheit	Regionalplanung, Abbau von Ton und Sand	Drs. J.T.R. KALKHOVEN, R.I.N., Kasteel Broekhuizen, Leersum
Landschafts-ökologische Bewertungskarte	Diversität Seltenheit Einfluss des Menschen	Regionalplanung, Unterricht.	Drs. S.P. TJALLINGHII, Institut für Bodenkunde, Oude Kamp 9, Utrecht.
Inventurkarten: Muster und Prozess der abiot. Komp.; Bewertungsk. der Flora; Vorzugskarten; Entwicklungsmodelle	Stabilität der abiot. Komp.; Seltenheit; Unersetzlichkeit; Stabilität des human- ökologischen Systems	Regionalplanung, Unterricht	Ir. T.J. DEELSTRA, Abt. "Bouwkunde" de T.H. Berlageweg 1, Delft.
Vegetationskarten (historisch, real und potentiell) Umweltbewertungs-karte	Diversität Natürlichkeit Seltenheit Mass der Zerstörung	Raumplanung, Konfrontation mit planologische Aktivi- täten auf national Niveau	Drs. A.H.P. STUMPEL, R.I.N., Kasteel Broekhuizen, Leersum.
Inventurkarten Bewertungskarten Verletzlichkeits-karten für verschiedene Aktivität	Diversität Seltenheit Intaktheit Erlebniswert	Raumplanung Erholungsplanung	Drs. S.M. TEN HOUTE DE LANGE, R.I.N., Kasteel Broekhuizen, Leersum.
Vegetationskomplexenkarte, Landschaftsökologische Basiskarte, Facette-karte, Bewertungskarte, Planologische Verwendungskarte	Integralwert, basierend auf Seltenheit (Vegetationskomplexen); Populationsanteil (Vögel)	Gutachten + Karten Ökologische Bedenken gegen Stadtsausbreitung, Intensivierung der Landwirtschaft, Autostrassen-anlage	Dr. E. VAN DER MAAREL, Bot.Lab.Abt. Geobotanik, Toernooiveld, Nijmegen.
Vegetationskomplexenk. Botanische Bewertungskarte, Landschafts-ökologische Karte	Unersetzlichkeit; Internat., nationale und regionale Seltenheit der Veget.-Komplexen	Allgemeines Gutachten, Betonung Pufferzonen um wertvollsten Gebiete	Drs. W. COLARIS, PPD, Provinciehuis, Zwolle.

Natuurbehoud" der L.H. Wageningen.
Lagenforschung des Naturschutzes.

SBB = Staatsforstverwaltung.
Stib = Institut für Bodenkartierung



Zukünftige Entwicklungen

Vor allem brauchen wir eine weitere Vereinheitlichung der landschaftsökologischen Bestandsaufnahmen und Bewertungsmethoden unter Berücksichtigung der Beschränkungen der verwendeten Maßstäbe.

Weitere Wünsche sind u.a. 1. eine mehr grundlegende vegetationskundliche Beschreibung — was nicht so sehr eine Sache der Methodikentwicklung sondern eine Sache der Vergrößerung der Mannkraft ist; 2. eine Ausdehnung der zoologischen und darauf aufbauend eine systematische Durchführung der biozöologischen Landschaftsbeschreibung; 3. eine genauere Kenntniss der Wechselwirkungen zwischen Ökosystemverhalten und menschlichen Eingriffen.

Zuletzt brauchen wir eine in Zusammenarbeit mit Planologen, Ökonomen, Geographen und weiteren Sozialwissenschaftlern aufzubauende Ökoplanologie oder Umweltplanung in der die verschiedenen Ansprüche auf die Umwelt zahlenmäßig erfasst und auf einen gemeinsamen Nenner gebracht und die sogenannten Randbedingungen (Toleranzgrenzen) der Umwelt für die gesellschaftliche Entwicklung festgelegt werden.

Für die Erfüllung dieser Wünsche brauchen wir ein Nationales Zentrum für Landschaftsökologie und Umweltplanung zur deren Gründung die Regierung der Niederlande vor kurzen von einer Beratungsgruppe eine Anregung empfangen hat.

LITERATUR

- ADRIANI, M.J. & E. VAN DER MAAREL, (1968): Voorne in de branding. Oostvoorne.
- ANONYMUS (1971): Stadsgeestelijke evaluatie van de alternatieve Waalbochtafsnijdingen. Oecologische evaluatie. Rapport, afd. Fysische Geografie en de afd. Geobotanie van de Katholieke Universiteit Nijmegen.
- ANONYMUS (1971): De landinrichting van het gebied Volthe-De Lutte. Verkenning, analyse en modellen. Studiegroep Volthe-De Lutte, Wageningen.
- ANONYMUS (1972): De ruimtelijke ontwikkeling van het Stadsgeest Nijmegen tot 1985. Interimrapport, Nijmegen.
- ANONYMUS (1972): De kleuren van Zuidwest-Nederland, visie op milieu en ruimte. Contactcommissie voor Natuur- en Landschapsbescherming. Amsterdam.
- ANONYMUS (1972): Overijssel '85. Een nota over de inrichting van de leefruimte van Overijssel in de periode tot 1985. Zwolle.
- ANONYMUS (1973): Ecologie — Planologie. Een systeemtheoretische benadering. Rapport T.H. Delft, Afd. Bouwkunde.
- ANONYMUS (1974): Oriënteringsnota Ruimtelijke Ordening. Achtergronden, uitgangspunten en beleidsvoornemens van de regering. Den Haag.
- BAKKER, J.P. & JOENJE (1973): De kwetsbaarheid van natuur en landschap als basis voor ruimtelijke ordening, toegepast op Noord-Drenthe. *Natuur en Landschap* 6: 155–168.
- BOUMA, F. (1972): Evaluatie van natuurfuncties. Interimrapport, Instituut voor Milieuvraagstukken. Amsterdam.
- DAHMEN, F.W. & G. DAHMEN (1973): Eine ökologische Auswertekarte zur Bodenkarte 1 : 50.000 für Zwecke der Landschaftspflege und Nutzungsplanung. Landschaftspflege am Niederhein, 63–69.
- DIELISSEN, G.T.M., E.M. ERICH, A.M. SINNIGE & H.M.L. SPAUWEN (1971): Een geobotanische inventarisatie en evaluatie van het streekplangebied IJsselvallei. Doctoraalverslag. Nijmegen.
- DIERSCHKE, H. (1969): Die naturräumliche Gliederung der Verdener Geest. Forschungen zur deutschen Landeskunde, Bd. 177, 113 pp., Bad Godesberg.
- DOING, H. (1962): Systematische Ordnung und floristische Zusammensetzung niederländischer Wald- und Gebüschgesellschaften. Dissertatie Wageningen. Amsterdam.

- GLAVAC, V. (1972): Aufgaben und Methoden der Landschaftsökologie. *Natur und Landschaft* 47(7): 190–192.
- HABER, W. (1971a): Künftige Nutzung agrarischer Problemgebiete aus der Sicht der Landschaftspflege. Vortrag auf der Sitzung des Beirates der Gesellschaft für Landeskultur. St. Enghmar.
- HABER, W. (1971b): Möglichkeiten der Nutzung von Naturschutzgebieten. *Schr.Reihe f. Landschaftspflege und Naturschutz* 6: 243–254.
- HAFFNER, W. (1968): Die Vegetationskarte als Ansatzpunkt zu Landschafts-ökologischen Untersuchungen. *Erdkunde* 22 (1/4): 215–225.
- HAM, R.J.I.M. VAN DER (1974): Het landschapsbeeld in de ruimtelijke ordening. *Stedebouw en Volkshuisvesting* 55: 262–271.
- HARMS, W.B. (1973): Oecologische natuurwaardering in het kader van de evaluatie van natuurfuncties. Rapport Inst. v. Milieuvraagstukken. Amsterdam.
- JONGMAN, R., J. PELTZER, H. REIMERINK & J. WILTENBURG (1974): N.O. Twente, een geobotanische inventarisatie en evaluatie. Rapport Nijmegen.
- KALKHOVEN, J.T.R., A.H.P. STUMPEL & S.E. STUMPEL-RIENKS (1973): Toelichting bij de voorlopige waarderingskaart van het natuurlijk milieu in Nederland. RIN-rapport, 15 pp. Leersum.
- KALKHOVEN, J.T.R. (1974): Eine vorläufige Übersicht der potentiell-natürlichen Pflanzengesellschaften der Niederlande und der wichtigsten von denen abgeleiteten Vegetationskomplexe und Vegetationsreihen. Vortrag 18 Int. Symposium über "Landschaftsgliederung mit Hilfe der Vegetation", Rinteln.
- KOSTER, E.A. & A.A. DE VEER (1972): Een analyse van het landschap ten noorden van Amsterdam aan de hand van de topografische kaart. *Stedebouw en Volkshuisvesting* 53: 331–355.
- KROMME RIJN PROJEKT, 1974. Het Kromme-Rijnlandschap, een ecologische visie. Stichting Natuur en Milieu, Amsterdam. 104 pp.
- KUCHLER, A.W. (1973): Problems in classifying and mapping vegetation for ecological regionalization. *Ecology* 54 (3): 512–523.
- LEEUEWEN, C.G., VAN (1965): Het verband tussen natuurlijke en antropogene landschapsvormen, bezien vanuit de betrekkingen in grensmilieus. *Gorteria* 2 (8): 93–105.
- LEEUEWEN, C.G., VAN (1966): A relation theoretical approach to pattern and process in vegetation. *Wentia* 15: 25–46.
- LEEUEWEN, C.G., VAN (1973): *Ekologie*. Kollegediktaat. TH. Delft.
- LEEUEWEN, C.G., VAN (1973): Oecologie en natuurtechniek. *Natuur en Landschap* 3: 57–67.
- LONDO, G. (1972): Over de mate van vervangbaarheid van natuurlijke milieus. *Contactblad voor Oecologen* 8 (3/4): 68–70.
- MAAREL, E. VAN DER (1970): De Ooijpolder. Een biologische waardering van natuur en landschap. *Natuur en Landschap* 24 (3): 201–223.
- MAAREL, E. VAN DER (1970): Biologische evaluatie van natuur en landschap ten dienste van natuurbehoud en milieubeheer. In: Groeten uit Holland, Amsterdam.
- MAAREL, E. VAN DER (1971a): Florastatistieken als bijdrage tot de evaluatie van natuurgebieden. *Gorteria* 5 (7/10): 176–188.
- MAAREL, E. VAN DER (1971b): Plant species diversity in relation to management. Paper 11th Symp. British Ecol. Soc., Norwich, 1970. Ed.: E. DUFFEY & A.S. WATT, Oxford.
- MAAREL, E. VAN DER (1972a): On the ecological evaluation of nature and landscape. Vortrag Int. Symposium Gefährdete Vegetation. Rinteln.
- MAAREL, E. VAN DER (1972b): De invloed van het zich ontwikkelende hoofdwegenet op natuur en landschap. *Stedebouw en Volkshuisvesting* 53: 3–18.
- MAAREL, E. VAN DER (1974): Man-made natural ecosystems in environmental management and planning Proc. 1st. Int. Congr. Ecology The Hague, Wageningen.
- MAARLEVELD, G.C. & G.W. DE LANGE (1972): Een globale geomorfologische en landschappelijke kartering en waardering van de uiterwaarden van de Nederlandse grote rivieren. *Landschapw. Tijds.* 84 (8): 273–288.
- MACHARG, I.L. (1969): *Design with Nature*. New York Natural History Press, 198 pp.
- MEESTER-BROERTJES, R. (1973): Inventarisatie Landschapsoecologisch Onderzoek. Werkgemeenschap Landschapsoecologisch Onderzoek (W.L.O.). Studie- en informatiecentrum TNO voor het Onderzoek ten dienste van het Milieubeheer. Den Haag.

- MENNEMA, J. (1973): Een vegetatiewaardering van het stroomdallandschap van het Merkske (N.Br.), gebaseerd op een floristische inventarisatie. *Gorteria* 6 (10/11): 157–179.
- MIYAWAKI, A. (1972): Ecological studies of natural environment and his tolerate capacities. *Biol. Inst. Yokohama Nat. Univ.* 3: 44 pp.
- MÖRZER BRUYNS, M.F. (1965): Natuurbehoud als gemeenschapsbelang. Rede Wageningen. Veenman, Wageningen.
- MÖRZER BRUYNS, M.F. (1967a): Wat moeten wij verstaan onder natuurbehoud? *Natuur en Landschap* 21: 33–50.
- MÖRZER BRUYNS, M.F. (1967b): Value and significance of nature conservation. *Nature and Man*, pp. 37–47.
- NEEF, E. & J. BIELER (1971): Zur Frage der landschaftsökologischen Übersichtskarte. Ein Beitrag zum Problem der Komplexkarte. *Petermanns Geographische Mitt.* 115: 73–77. Gotha/Leipzig.
- OLSCHOWY, G. (1973): Landschaftsökologie und Landwirtschaft. *Natur und Landschaft* 48 (7/8): 201–204.
- SCHMITHÜSEN, J. (1963): Der wissenschaftliche Landschaftsbegriff. *Mitt. d. Flor.-soziol. Arbeitsgem.* N.F., 10: 9–19.
- SCHROEVERS, P. (1969): Biologische waardebepaling van binnenwateren in het noordelijk Deltagebied. RIN-rapport, Zeist.
- SLOET VAN OLDRUITENBORGH, C.J.M. (1971): De bepaling van de “natuurwaarde” van natuurgebieden en natuurelementen in het cultuurlandschap. *Contactblad voor Oecologie* 7 (3): 73–76.
- SOČAVA, V.B. (1972): Geographie und Ökologie. *Petermanns Geogr. Mitt.* 116: 89–98.
- SOET, F. DE et al. (1974): De waarden van de uiterwaarden. *Natuur en Landschap*. 28: 245–282.
- STUDIEGROEP VOLTHE- DE LUTTE (1971): De landinrichting van het gebied Volthe – De Lutte. Verkenning, analyse en modellen. Wageningen.
- STUMPEL, A.H.P. (1974): Kartierung landschaftsökologischer Einheiten mit Hilfe von Vegetationskomplexen, Vegetationsreihen und Ergebnissen von Bodenkartierungen. Vortrag. 18 Int. Symp. Landschaftsgliederung mit Hilfe der Vegetation., Rinteln.
- STUMPEL-RIENKS, S.E. (1974): De botanische waardering van ecotopen als bijdrage tot een globale waardering van het natuurlijk milieu. *Gorteria* 7: 91–98.
- SUKOPP, H. (1970): Charakteristik und Bewertung der Naturschutzgebiete in Berlin (West). *Natur und Landschaft* 45 (5): 133–139.
- SUKOPP, H. (1971): Bewertung und Auswahl von Naturschutzgebieten. *Schr.Reihe f.Landschaftspflege und Naturschutz* 6: 183–194.
- SUKOPP, H. (1972): Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluss des Menschen. *Ber. Landwirtschaft* 50: 112–139.
- TJALLINGII, S.P. (1974): Het recht om krom te zijn; de toekomst van het Kromme Rijngebied. *Natuur en Landschap* 28 (1): 183–194.
- TJALLINGII, S.P. 1974. Unity and diversity in landscape. *Landscape Planning* 1: 7–34.
- TRAUTMANN, W. (1966): Erläuterungen zur Karte der potentiellen natürlichen Vegetation der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200.000. Blatt 85 Minden. *Schriftenreihe für Vegetationskunde (Bad Godesberg)* 1: 1–138.
- TRAUTMANN, W. (1973): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200.000 – Potentielle natürliche Vegetation – Blatt CC 5502 Köln. *Schriftenreihe f. Vegetationskunde (Bad Godesberg)* 6.
- TROLL, C. (1968): Landschaftsökologie. In: Tüxen (ed): Pflanzensoziologie und Landschaftsökologie. Ber. Int. Symp. Stolzenau 1963: 1–21. Junk, Den Haag.
- TROLL, C. (1972): Geocology and the world-wide differentiation of high-mountain ecosystems. In: Geocology of the highmountain regions of Eurasia, pp. 1–12. Erdwiss. Forschung (ed. C. TROLL), Wiesbaden.
- TÜXEN, R. (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. *Angewandte Pflanzensoziologie* 13: 5–42.
- VISSCHER, H.A. (1972): Het Nederlandse landschap; een typologie ten behoeve van het milieu-beheer. Utrecht.
- WERF, S. VAN DER (1972): Effecten van recreatie op de vegetatie in natuurterreinen. *Natuur en Landschap* 26 (2): 210–220.

- WERKGROEP G.R.A.N. (1973): Biologische kartering en evaluatie van de groene ruimte in het gebied van de stadsgewesten Arnhem en Nijmegen. Rapport afd. Geobotanie, K.U. Nijmegen.
- WERKGROEP G.R.I.M. (1974): Landschapsoecologische Basisstudie ten behoeve van het streekplan Midjen-Gelderland. Rapport K.U. Nijmegen en P.P.D. Gelderland (in Druck).
- WESTHOFF, V. (1952): De betekenis van natuurgebieden voor wetenschap en praktijk. Brochure Contactcie. Natuur- en Landschapsbescherming, Amsterdam, 36 pp.
- WESTHOFF, V. (1968): Die ausgeräumte Landschaft. Biologische Verarmung und Bereicherung der Kulturlandschaften. In: Handbuch f. Landschaftspflege und Naturschutz, Band 2. München.
- WESTHOFF, V. (1969): Oecologische criteria voor de evaluatie van natuurlijke en halfnatuurlijke elementen in cultuurlandschappen in Nederland. Stencil Geobot. Lab., K.U. Nijmegen.
- WESTHOFF, V. (1969): Die Reste der Naturlandschaft und ihr Pflege. In: Handbuch für Landschaftspflege und Naturschutz, Band 3: 251–265.
- WESTHOFF, V. (1970a): Natuurbehoud en samenleving. *Natuur en Landschap*. 24: 185–200.
- WESTHOFF, V. (1970b): New criteria for nature reserves. *New Scientist* pp. 108–113.
- WESTHOFF, V. (1971): The dynamic structure of plant communities in relation to objectives of conservation. Paper 11th Symp. British Ecol. Soc., Norwich, 1970. Éd: DUFFEY & WATT, Oxford.
- WESTHOFF, V., P.A. BAKKER, C.G. VAN LEEUWEN & E.E. VAN DER VOO (1970, 1971, 1973): Wilde Planten, Flora en vegetatie van onze natuurgebieden. Deel I, Deel II, Deel III. Amsterdam.
- WOLFF-STRAUB, R. (1973): Pflanzenwelt. In: DAHMEN, F.W. e.a. Landschafts- und Einrichtungsplan Naturpark Schwalm-Nette. Köln.
- ZEEUW, C. DE; H. LEEFLAND; C. VAN DER WAL & D. KESSLER (1972): Landschapsekologische patroon-proces-determinatie in de Vijfheerenlanden, T.H. Delft.
- ZONNEVELD, I.S. (1972): Land evaluation and land(scape) science. ITC-Textbook of Photo-Interpr., Vol. VII. Enschede.

Anschrift der Verfasser:

Dr. E. VAN DER MAAREL, Abt. Geobotanik, Universität, Toernooiveld
Nijmegen, Niederlande

Drs. A.H.P. STUMPEL, Reichsinstitut für Naturschutzes (RIN), Kasteel Broekhuizen, Leersum, Niederlande.