

## Anvendelse af biodiversitet som aktuelt norm- og værdisæt ved landskabsplanlægning og -forvaltning

Brandt, Jesper

*Published in:*  
Menneske, Landskab og Biodiversitet

*Publication date:*  
1994

*Document Version*  
Tidlig version også kaldet pre-print

*Citation for published version (APA):*  
Brandt, J. (1994). Anvendelse af biodiversitet som aktuelt norm- og værdisæt ved landskabsplanlægning og -forvaltning. I P. Dueholm, & A. M. de Visser (red.), *Menneske, Landskab og Biodiversitet : Oplæg til seminarrække 1993-1994* (s. 232-238). Forskningsrådene.

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact [rucforsk@ruc.dk](mailto:rucforsk@ruc.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

## Anvendelse af biodiversitet som aktuelt norm- og værdisæt ved landskabsplanlægning og -forvaltning

Jesper Brandt  
Institut for Geografi og Internationale Udviklingsstudier, Roskilde Universitetscenter

### Biodiversitet og Brundtlandprocessen

Ligesom økologi i løbet af ganske få år i 70'erne kom på alles læber og blev et dagligdags begreb i tilknytning til forureningsdebatten, så er biodiversitet i de seneste år blevet et almindeligt begreb knyttet til Brundtlandprocessen. Et begreb, som de fleste har fået i det mindste et minimum af fortrolighed med. Hovedbudskabet er klart nok: Det drejer sig om at dæmme op for udryddelsen af dyre- og plantearter og om at sikre naturen i sin alsidighed. Men i virkeligheden er begrebet slet ikke så let at have med at gøre. Vel kan det sættes på formel og dermed bruges som en art "teknisk ekvivalent". Men dels er det ikke så let. Dels kan den praktiske hensigt med begrebet derved også blive forfejlet. Endelig kan det sjældent, om overhovedet, stå alene som praktisk normsæt. Og på den måde kan det gøre slægtskab med begrebet bæredygtig udvikling, der jo har været udsat for en omfattende kritik, fordi mange har fundet det for upræcist, når det kommer til en operationalisering. Men i virkeligheden finder jeg megen af den generelle kritik af bæredygtighedsbegrebet for forfejlet: Overgangen til en bæredygtig udvikling er en uhyre kompliceret og mangesidig udviklingsproces, og det er naivt at forestille sig, at man umiddelbart kan operationalisere den. Det er også meget akademisk at ville kræve, at man kun kan tage talen om bæredygtig udvikling seriøst, såfremt den kan sættes på formel eller at man kan strukturere den i et logisk sammenhængende system, således som mange videnskabelige traditioner forudsætter - men netop typisk har svært ved, når vi arbejder på tværs af de forskellige traditioner og videnskabsområder. Biodiversitetsbegrebet er godt nok i sit udgangspunkt mere enkelt end begrebet bæredygtig udvikling, fordi det har sin rod i en naturvidenskabelig tradition. Men når det skal ind i en tværfaglig sammenhæng og skal bruges på en konkret og sammenhængende landskabelig virkelighed, bliver det såmænd ligeså komplekst og mister sin tekniske karakter. Vi har jo primært at gøre med planlægning og forvaltning af aktuelt udnyttede kulturlandskaber, hvorfor den biologiske mangfoldighed ikke kan adskilles fra den kulturhistoriske og aktuelt funktionelle økonomiske og ikke-økonomiske mangfoldighed.

### To typer biodiversitet: artsdiversitet og økosystem(areal)diversitet.

Selv indenfor sin egen bio-økologiske tradition bruges biodiversitetsbegrebet i virkeligheden på flere forskellige måder. Først og fremmest må vi skelne mellem biodiversitet knyttet til dyre- og plantearter og biodiversitet knyttet til typer af levesteder, økosystemer. Det er to væsensforskellige måder at se biodiversitet på, og også at forholde sig til 'biodiversitetsproblemet' på: Hvad er vigtigst: At sikre urfuglen, eller at sikre heden, hvor urfuglen lever? Generelt kan vi se en historisk udvikling fra at lægge vægten på sikring af arterne og deres mangfoldighed til at lægge vægten på sikringen af økosystemerne og deres mangfoldighed. Man har i adskillige år i mange lande haft en lovgivning til sikring af truede arter, hvorimod sikringen af truede økosystemer først i de allerseneste år er ved at komme på dagsordenen. I virkeligheden er det set ud fra et artsdiversitetssynspunkt to sider af samme sag, alt den stund at ingen arter lever i et vakuum, men alle lever konkret steds- og tidsbundet. Men det er ikke altid to sider af samme sag, når vi ser det fra et arealmæssigt økosystemssynspunkt, fordi interessen i diversiteten i landskabet ikke blot er knyttet til sikring af artsdiversiteten, men også kan have landskabelige, kulturhistoriske, æstetiske, rekreative, og i virkeligheden også bredere økonomiske begrundelser.

## Måling af artsdiversitet

Men hvad enten det er arter eller økosystemer, der måles diversitet på, kan det gøres og bliver gjort på meget forskellige måder.

Lad mig give et simpelt eksempel:

Tænk vi os fire forskellige fuglebure med hver 200 fugle, fordelt som vist i nedenstående figur, kan vi vurdere den artsmæssige biodiversitet på forskellig måde:

	Bur 1	Bur 2	Bur 3	Bur 4
Antal fugle ialt	200	200	200	200
Andelen af undulater ( $P_1$ )	1,00	0,98	0,35	0,01
Andelen af kanariefugle ( $P_2$ )	-	0,01	0,35	0,01
Andelen af nattergale ( $P_3$ )	-	0,01	0,30	0,01
Andelen af andre fugle ( $P_4$ til $P_{100}$ )	-	-	-	0,01
Biodiversitet (Artsrigdom)	1	3	3	100
Biodiversitet (Truede arter)	0	2	0	100
Biodiversitet (Lokale arter)	0	1	1	>1
Biodiversitet (Shannons index <sup>1</sup> )	0,00	0,05	0,48	2,00
Biodiversitet (Simpsons index <sup>2</sup> )	1,00	1,04	2,98	100,00

1. Shannons index:  $D = \sum P_i \log_{10} P_i$

2. Simpsons index:  $D = 1 / \sum P_i^2$

**Artsrigdommen** er det mest umiddelbare og enkle udtryk for biodiversiteten.

Men selv det kan være en vanskelig sag. At opgøre denne forudsætter, at organismerne indenfor området faktisk lader sig opdele i forskellige arter. Det er ikke altid tilfældet. F.eks. har brombær-familien en måde at forplante sig på, der gør, at det næsten er umuligt at udpege egentlige arter, da der kan optræde alle mulige mellemformer. Men også hvor en sådan opdeling er mulig, kan der jo være store genetiske variationer indenfor den enkelte art. Og sikringen af biodiversiteten drejer sig ikke mindst om at bevare denne genetiske variation indenfor arterne. Endelig kræver det jo også at man faktisk kender arterne: Det kan synes indlysende, men er i virkeligheden en meget vigtig pointe, fordi biodiversitet i praksis altid opgøres indenfor nogle relativt få velafgrænsede grupper af dyr og planter, f.eks. træer og buske, blomster og græsser, pattedyr, fugle, fisk, frøer og padder. I bedste fald kommer mosser og laver, samt insekter og sommerfugle med. Men f.eks. ikke jordbundens organismer. Blandt disse er der ellers ikke blot en meget stor artsrigdom og en stor variation, men disse har også umådelig stor betydning i forbindelse med nedbrydning og omformning af materiale i det økologiske kredsløb. Det er desværre bare svært og et enormt arbejde at optælle dem.

Det forhold, at man ved biodiversitetsopgørelser ofte kun registrerer få artgrupper begrundes dog som regel med at disse kan fungere som indikatorer for mere almene forhold: At f.eks. forekomsten af træ- og buskarter indirekte kan give information om den mulige forekomst af mange andre plante- og dyrearter, der er afhængige af de miljøbetingelser, der skabes omkring træ- og buskarterne.

Biodiversitet kan dog også vurderes på andre måder, end blot at opgøre forekomsten af arter. Da sikring af biodiversiteten jo tit er et spørgsmål om at værne om de **truede arter**, vil interessen i praksis ofte blive koncentreret om at kortlægge og overvåge forekomsten af disse, samt at sikre, at de økologiske betingelser for deres tilstedeværelse kan bevares eller sikres opfyldelse. Endelig vil der set i et bredere, også globalt perspektiv, være en interesse for især at værne om forekomsten og diversiteten blandt **lokale, hjemmehørende arter**. Det skal jeg vende tilbage til senere.

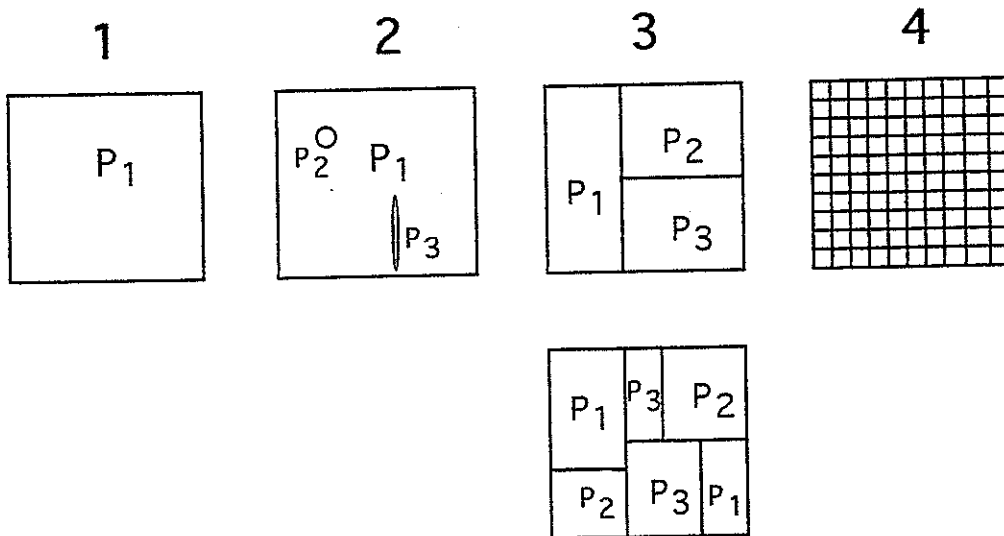
Det er klart, at artsrigdommen er størst i bur 4. Både i bur 2 og bur 3 er antallet af arter lig 3. Men alligevel er de meget forskellige. Og var det det eneste sted i verden hvor der var kanariefugle og nattergale, ville man nok føle sig mest tryk ved bur 3. Det er denne vægtning af forekomsten af de forskellige arter, der kommer til udtryk i de to sidste diversitetsmål: At alt andet lige, er en ligelig vægtning af de forskellige arter udtryk for en højere grad af diversitet, end en meget ulige fordeling.

## Måling af arealdiversitet

Sådanne målemetoder, der inddrager fordelingen af arternes forekomst bliver betydeligt vigtigere, når vi ser på biodiversiteten på landskabsniveau. For der er man ikke blot interesseret i antallet af naturtyper, men i høj grad også deres arealmæssige fordeling. Det er jo ikke mindst den man har mulighed for at øve indflydelse på planlægnings- og forvaltningsmæssigt.

Her kan arterne modsvares af de enkelte arealtyper, f.eks bygmarker, vandhuller, hegn, og antallet af fugle kan modsvares arealet med byg, med vandhuller og med hegn.

Diversiteten (eller heterogeniteten) indenfor et område kan så måles, f.eks ved at sætte  $p_1$ =arealet med byg,  $p_2$ = andelen af arealet, der er dækket med vandhuller,  $p_3$ = arealet med hegn, og så bruge de samme formler som tidligere.



Ovenfor er vist arealdiversiteter svarende artsdiversiteten i de fire bure. Det ses, hvorledes en ny dimension, nemlig den rumlige fordeling kommer ind: Arealtypediversiteten er således den samme i de to udgaver af område 3, mens den bliver forskellig, når vi måler "Arealindividdiversiteten".

Her har vi naturligvis de samme måleproblemer, ja faktisk større problemer som tidligere: Det kan være svært at typestemme arealerne: Hvordan skelner man mellem en græsmark og en eng, mellem en eng og en mose, mellem en mose og en sø. Og hvordan afgrænse de enkelte arealer, altså individerne: Måske kalder vi et fugtig bundsområde for en mose, men det jo også ses som bestående af eksempelvis 30% græsareal, 30% sø, 30% skov og 10% sivvegetation. De problemer kan dog løses, som man f.eks. gør det konkret i tilknytning til den registrering af naturtyper der for tiden finder sted i amterne i forbindelse med opfølgelsen af den nye naturbeskyttelseslov.

## Sammenhæng mellem artsdiversitet og landskabets arealdiversitet

Og hvad er så sammenhængen mellem artsdiversitet og landskabsdiversitet?

Det har man fredningsøkologisk interesseret sig meget for de senere år. Sådanne studier har blandt andet ført til definition af følgende typer af artsdiversitet, nemlig alfa-, beta-, og gammadiversitet.

#### - Alfa-diversitet

**Alfa-diversitet** er artsdiversiteten indenfor et afgrænset og ensartet levested, f.eks. en mose, en skovtype, en mark. Gøres antallet af arter op på eksisterende plante- og dyrearter, vil man kunne angive en forskellig diversitet på de forskellige typer af biotoper. Den vil typisk være tæt knyttet til de forskellige økologiske betingelser på stedet, f.eks. forskelle i jordbund, mikroklima og fugtighed, altså karakteristisk for forskellige økosystemer. Der er ikke nødvendigvis de mest artsdiverse økosystemer, der er mest interessante. F.eks. gav det anledning til en hel del frustrationer ved oprettelsen af Mols Naturparkområdet, at artsdiversiteten her viste sig at være ganske lav. Men lav artsdiversitet er nu engang et økologisk kendetegn ved hedeområder.

#### - Beta-diversitet

Ændringen i artssammensætningen når man bevæger sig fra en biotop til en anden biotop, der ligger ved siden af, udtrykker også en form for biodiversitet. Den kaldes ofte **beta-diversitet**, og kan i princippet måles som middelværdien af antallet af nye arter, der træffes + antallet af "gamle" arter, der ikke mere optræder, set i forhold til udgangspunktet.

Beta-diversiteten skyldes ikke bare at man bevæger sig fra en biotop til en anden biotop, der har en anden artssammensætning, men hænger også sammen med en rand-effekt. Vi kan f.eks. knytte bestemte arter og en bestemt artsdiversitet til en skovtype, men i udkanten af skoven lever andre arter som netop er knyttet til skovbrynet som overgang mellem skoven og de udenfor liggende arealer. Netop i disse overgangszoner, økotoner, er artsdiversiteten typisk høj, da mange arter lokaliserer sig i grænseområdet for at kunne kombinere brugen af forskellige betingelser på de to sider af grænsen. Men de er stærkt truede i vore landskaber på grund af indsnævring og forstyrrelse. Skovbrynene er snævret ind til smalle bræmmer og overgange fra land til vand er ofte forstyrret af bebyggelse og vejanlæg. De linieformede biotoper, der ofte danner overgang mellem landbrugets arealer er i stor stil blevet fjernet, især op gennem 1970'erne, som følge af rationalisering af markdriften gennem forøgelse af markstørrelsen.

Derfor har man blandt fredningsbiologer i en periode ment, at man i særlig grad burde optimere randeffekten, for derved at forøge betadiversiteten. Op gennem 80'erne er der dogh rejst kritik heraf, under henvisning til, at arter tilknyttet randzonen typisk er opportunister, der i øvrigt klarer sig godt og sjældent er truet. En forøgelse af randzonen kan tværtimod true arter, der er afhængige af skjul, der kræver en vis dybde af biotopen.

#### - Gamma-diversitet

I de senere år er man dog også blevet meget opmærksomme på en 3je form for artsdiversitet: Hvis forskelle i diversitet mellem biotoperne kun skyldtes forskellige naturgeografiske eller areal-anvendelsesmæssige betingelser skulle man tro, at biotoper med ens betingelser også skulle udvise samme diversitet. Men det behøver ikke at være tilfældet. Det kan skyldes *afstanden*, der isolerer de to biotoper fra hinanden. Denne type diversitet kaldes ofte **gamma-diversitet**, og skyldes tilfældige eller historiske forhold. Den viser sig især for arter, der har vanskeligt ved at sprede sig og derfor let isoleres og specialiseres som følge af habitatfragmentering. Isolationen kan have både negativ og positiv betydning for artsrigdommen: Negativ, når arter indenfor en biotop uddør, og nye individer af arten ikke er i stand til at overvinde afstanden fra beslægtede biotoper, hvor den fortsat lever. Positiv, når isolationen bidrager til at holde arter væk, der kan udgøre en trussel mod hjemmehørende arter, der har kunnet overleve - eller måske endda udvikle sig - netop på grund af den beskyttelse som isolationen var i stand til at yde. Indenfor danske landskaber vil den negative betydning som regel være dominerende, fordi mange naturlige biotoper på grund af opdyrkning, udtørring og anden påvirkning er svundet ind til en størrelse, hvor risikoen for at arter indenfor biotoperne uddør er meget høj. En sikring af diversiteten kan under disse betingelser kun opretholdes, såfremt der sikres en effektiv spredning indenfor *metapopulationer* af de arter der er knyttet til biotoptyperne.

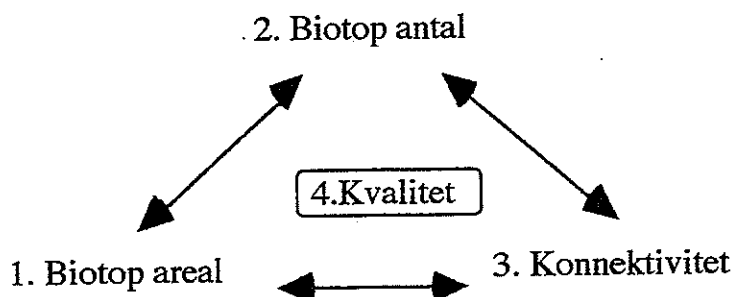
Det er en side af den praktiske anvendelse af biodiversitetsbegrebet, der gøres meget ud af indenfor landskabsøkologisk planlægning i disse år, bl.a. gennem opstilling af tommelfingerregler for areal-udlæg til biotopnetværk og for hvornår man er nødt til at gribe ind overfor sådanne spredningsøkologiske problemer: F.eks. har en tysk komite for landbrugets miljøproblemer på grundlag af spredningsbiologiske erfaringer foreslået, at der stilles i gennemsnit 10% af landbrugets areal til rådighed for biotopnetværk, hvilket skulle skabe grundlag for genindvandring og sikring af mindst 50% af de

dyrearter, der oprindeligt var hjemmehørende i agerlandet. Den seneste mere forvaltningsorienterede tommelfingerregel jeg har hørt fra Holland lyder: Hvis en art findes i over 90% af de biotoper i et område, hvor den skulle kunne forekomme, er der intet problem. Men findes den kun i 50% af biotoperne, må det tages som udtryk for at der eksisterer et spredningsøkologisk problem.

Og så rejser spørgsmålene sig straks om biotopernes

- størrelse
- tæthed
- konfiguration (f.eks. (areal/omkreds)
- konnektivitet - forbindelseslinier
- indretning/udseende

Men disse spørgsmål kan ikke besvares isoleret:



For den nødvendige størrelse af biotop-areal(1) afhænger af antallet af biotoper(2), fordi mange biotoper kan danne grundlag for metapopulationer, der kan sikre bedre artsoverlevelse også i den enkelte biotop. Ikke mindst hvis konnektiviteten(3) er god. Endelig spiller kvaliteten af biotoperne(4) også en afgørende rolle.

Således kan der planlægningsmæssigt være flere løsninger på problemet. Man kan

1. Forstørre biotoperne
2. Forøge antallet af biotoper
3. Forbinde biotoperne ved hjælp af spredningskorridorer
4. Forbedre biotopernes kvalitet
5. Lette spredningen gennem landskabet ved at ændre karakteren af den dominerende arealanvendelse, f.eks. ved at sikre større græsningsarealer, ved at mindske sprøjtningen, eller ved at undgå slåning af græsvegetation i følsomme perioder, således som det faktisk nu er vedtaget omkring administrationen af brakarealer i forbindelse med EFs braklægningsordning.
6. Kombinere 1-5 på alle mulige måder.

### Flersidig arealanvendelse som planlægningsstrategi

Det har nogle planlægningsmæssige konsekvenser. Hidtil har man ret ensidigt f.eks. i den amtskommunale planlægning satset på at løse gamle-diversitetsproblemerne gennem udlægning af spredningskorridorer. Men det er altså kun et aspekt af mange løsningsmuligheder. Men herved gives netop spillerum for at løse arts-biodiversitetsproblemer på en måde så det kan forenes med andre f.eks. kulturhistoriske, æstetiske eller rekreative hensyn. Samtidigt vil formentlig alle løsningsmuligheder medføre en forøget arealmæssig diversitet i landskabet, hvilket også vil være tilfældet, hvis planlægningen skal søge at tilgodese mange forskellige hensyn gennem en flersidig anvendelse af landskabet. Det har et vigtigt bæredygtighedsperspektiv, idet flersidig udnyttelse af

landskabet forudsætter at de enkelte aktiviteter indrettes så de ikke kommer i modstrid med hinanden, hvilket generelt fordrer, at aktiviteterne ikke belaster miljøet ensidigt. Intensivt industrialiseret landbrug og koncentreret rekreativ udnyttelse af landskabet går sjældent godt i spænd, og er derfor hidtil blevet adskilt. Men kan landbrug og rekreation kombineres vil det tilsammen åbne op for en bedre udnyttelse af landskabet. Og her kan altså den landskabelige arealmæssige biodiversitet måske blive et mål for, hvor godt denne omstillingsproces føres igennem. Således kan der også arealplanlægningsmæssigt blive sammenhæng mellem begrebet biodiversitet og begrebet bæredygtig udvikling.

### Global og lokal biodiversitet

Det er en kendt sag, at den globale biodiversitet er kraftigt faldende. Ligeledes er det kendt at et stærkt stigende antal arter er uddøde eller under stærk trussel på mange landskabsniveauer helt ned til det lokale niveau. Det gælder også de danske landskaber, hvor næsten 1/4 af alle hjemmehørende arter af højere planter og dyr er anført på rødlistes over truede dyr og planter i Danmark. Årsagerne knytter sig både til alfa-, beta- og gammadiversiteten: Alfa-diversiteten på grund af stærk miljøpåvirkning, der har ændret levevilkårene væsentligt i mange biotyper. Beta-diversiteten ved en opfattende monotonisering af landskabet i og med at mange biotyper er forsvundet, f.eks. gennem dræning, opdyrkning, inddæmning, ved inddragelse af arealer til byformål eller på anden måde. Gamma-diversiteten ved at mange lokale arter eller varianter formentlig er gået tabt på grund af formindskelse af de naturlige biotopers størrelse og manglende spredningsmuligheder som følge af isolation. Men også ved at fremmede arter, racer og varieteter er blevet indført i et omfang, så det har skabt store problemer for sikringen af mange oprindeligt hjemmehørende dyre- og plantearter, der derved er blevet udkonkurreret. Dette, som biologerne kalder fauna- og floraforfalskning og -forurening er så omfattende, at den samlede danske artsliste er voksende. Vi vil altså på landskabsniveau kunne måle en stigende total biodiversitet, der imidlertid blot er et udtryk for at en række opportunistiske arter indføres over meget store områder, mens specialiserede og ofte lokalbundne arter eller varianter, forsvinder.

Dette være nævnt til sidst, for at understrege, at biodiversitet som 'teknisk naturækvivalent' naturligvis skal bruges med omtanke. Det kan føre til absurditeter, hvis det løsriver fra det kvalitative indhold, der er udgangspunktet. Men det er der jo intet nyt i. Det gælder enhver form for ækvivalent. Selv penge!

### Litteratur

- Ahern, J. (1991). Planning for an extensive open space system: Linking landscape structure and function. *Landscape and Urban Planning*, 21, 131-145.
- Antrop, M. (1993). Space, scale and diversity in landscape. *Ekologia(CSSR)*, in print.
- Begon, M., H.L. Harper & C. R. Townsend (1986). Ecology. Individuals, populations and Communities. Blackwell. London.
- Brandt, J. (1993). Landskabets betydning for biodiversiteten. In A. Correll & S. A. Mikkelsen (Eds.), *Ekstensiv planteproduktion* (pp. 65-71). Foulum: Statens planteavlsvorsøg.
- Brandt, J., & Holmes, E. (1993). Spatial indices for landscape ecology - possibilities and limitations. *Meddelelser fra DMU*, 1 tryk.
- Bunce, R. G. H., Howard, D. C., Hallam, C. J., Barr, C. J., & Benefield, C. B. (1992). *Ecological consequences of land use change* (Final report to Department of Environment No. Project T02051e1). Institute of Terrestrial Ecology (ITE), Merlewood Research Station.
- Cody, M. L. (1986). Diversity, Rarity, and Conservation in Mediterranean-Climate Regions. In M. E. Soulé (Eds.), *Conservation biology - The Science of Scarcity and Diversity* (pp. 123-152). Michigan: The Regents of the University of Michigan.
- Noss, R. F. (1983). A Regional Landscape Approach to Maintain Diversity. *BioScience*, 33(11), 700-706.
- Noss, R. F., & Harris, L. D. (1986). Nodes, Networks, and MUMs: Preserving Diversity at All Scales. *Environmental Management*, 10(3), 299-309.

- Rambouskova, H. (1991). Ecotones and landuse. In J. Brandt (Ed.), European seminar on practical landscape ecology, IV (pp. 135-143). Roskilde, Denmark: International Association for Landscape Ecology (IALE).
- Rat von Sachverständigen für Umweltfragen(1985): Umweltprobleme der Landwirtschaft. Bonn
- Rice, K. (1992). Theory and conceptual issues. Agriculture, Ecosystems and Environment, 42, 9-26.
- Turner, M. G., & Gardner, R. H. (Ed.). (1991). Quantitative methods in landscape ecology. New York: Springer-Verlag.
- Zonneveld, I. S., & Forman, R. T. T. (Ed.). (1990). Changing landscapes: An ecological perspective. New York: Springer-Verlag. Rat von Sachverständigen für Umweltfragen