

## Småbiotopernes udvikling i 1980erne og deres fremtidige status i det åbne land

Brandt, Jesper

*Published in:*  
Marginaljorder og landskabet

*Publication date:*  
1994

*Document Version*  
Tidlig version også kaldet pre-print

*Citation for published version (APA):*  
Brandt, J. (1994). Småbiotopernes udvikling i 1980erne og deres fremtidige status i det åbne land. I J. Brandt, & J. Primdahl (red.), *Marginaljorder og landskabet: - marginaliseringsdebatten 10 år efter* (Bind 6, s. 21-49).

### 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@kb.dk](mailto:rucforsk@kb.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

**Forskningsserien** udgives af Forskningscentret for Skov & Landskab (FSL) i samarbejde med Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole (KVL).

---

**Redaktionsudvalg:**

Niels Elers Koch (Ansvh. red.), Direktør, FSL og Professor, KVL.

Frank Søndergaard Jensen (Red. sekr.), FSL.

J. Bo Larsen, Professor, Sektion for Skovbrug, KVL.

Jørgen Primdahl, Lektor, Sektion for Land- og Byplanlægning, KVL.

Hans Roulund, Lektor, Arboretet, KVL.

---

**Titel:** Marginaljorder og landskabet - marginaliseringsdebatten 10 år efter. Rapport fra et tværfagligt seminar afholdt af Landskabsøkologisk Forening i samarbejde med Institut for Økonomi, Skov og Landskab, KVL, fredag den 25. september 1992.

**Serietitel, nr.:** Forskningsserien nr. 6-1994

**Editor(s):** Jesper Brandt & Jørgen Primdahl

**Bedes citeret:** Brandt, Jesper & Primdahl, Jørgen (Editors) (1994): Marginaljorder og landskabet - marginaliseringsdebatten 10 år efter. Rapport fra et tværfagligt seminar afholdt af Landskabsøkologisk Forening i samarbejde med Institut for Økonomi, Skov og Landskab, KVL, fredag den 25. september 1992. - Forskningsserien nr. 6-1994, Forskningscentret for Skov & Landskab, Lyngby, 1994. 116 s., ill.

**ISBN:** 87-89822-28-5

**ISSN:** 0907-032X

**Tryk:** Kolding Trykcenter A/S, 6000 Kolding

**Oplag:** 300 eks.

**Pris:** 100 kr.  
(incl. 25% moms)

Publikationen kan købes ved henvendelse til:  
Forskningscentret for Skov & Landskab  
Skovbrynet 16, DK-2800 Lyngby  
Tlf: 45 93 12 00 Fax: 45 93 48 49

## Indhold

<b>Forord</b> .....	s.	i
<b>Marginaljordens historiske marginaler</b> .....	s.	1
Kenneth Robert Olwig Humanistisk Forskningscenter, Odense Universitet		
<b>Marginaljorder og landskabet</b> .....	s.	11
Anette Reenberg Geografisk Institut, KU		
<b>Småbiotopernes udvikling i 1980erne og deres fremtidige status i det åbne land</b> .....	s.	21
Jesper Brandt Institut for Geografi og Datalogi, RUC		
<b>Landbrug og landskab i to danske landsogne</b> .....	s.	51
Jørgen Primdahl Institut for Økonomi, Skov og Landskab, KVL		
<b>Landbrugsland og landskab</b> .....	s.	63
Annelise Bramsnæs Kunstakademiets Arkitektskole, København		
<b>The process of land marginalization in Portugal</b> .....	s.	81
Teresa Pinto Correia Geografisk Institut, KU		
<b>Dansk landbrug frem til år 2005 set i lyset af den nye landbrugspolitik</b> .....	s.	99
Poul Erik Stryg Institut for Økonomi, Skov og Landskab, KVL		

Seminaret var tilrettelagt af Dansk Landskabsøkologisk Forening i samarbejde med Institut for Økonomi, Skov og Landskab, Den kongelige Veterinær- og Landbohøjskole.

For den faglige planlægning stod Jesper Brandt og Jørgen Primdahl

Jesper Brandt

Institut for Geografi, Samfundsanalyse og Datalogi, Roskilde Universitet

Hus 19.2, Postboks 260

4000 Roskilde

Tlf. 46 75 77 81 - 24 63

Fax 46 75 74 01

## SMÅBIOTOPERNES UDVIKLING I 1980'ERNE OG DERES FREMTIDIGE STATUS I DET ÅBNE LAND

Småbiotoper er normalt alle de små uopdyrkede områder, der findes i og mellem de arealer, der indgår i landbrugsdriften i det åbne land: Hegn, diger, skel, vejrabatter, grøfter, vandløb, småsøer, småmoser, mergelgrave, gravhøje, små bevoksninger og beplantninger, vildtremiser, for at nævne de vigtigste (Biotopgruppen: and others 1986).

Men småbiotopbegrebet kan udvides, f.eks. til de bevoksede arealer i byområder, som gadekær, sportspladser og grønne fællesarealer. Det kan der være god grund til, når kortlægning af småbiotoperne indgår i et historisk og planlægningsmæssigt perspektiv, f. eks. hvor småbiotoper som landskabselementer i et tidligere landbrugslandskab skal knyttes til et byudviklingsperspektiv (Biotope group and others 1982) eller ved direkte kortlægning af grønne strukturer i byområder (Raymakers 1991).

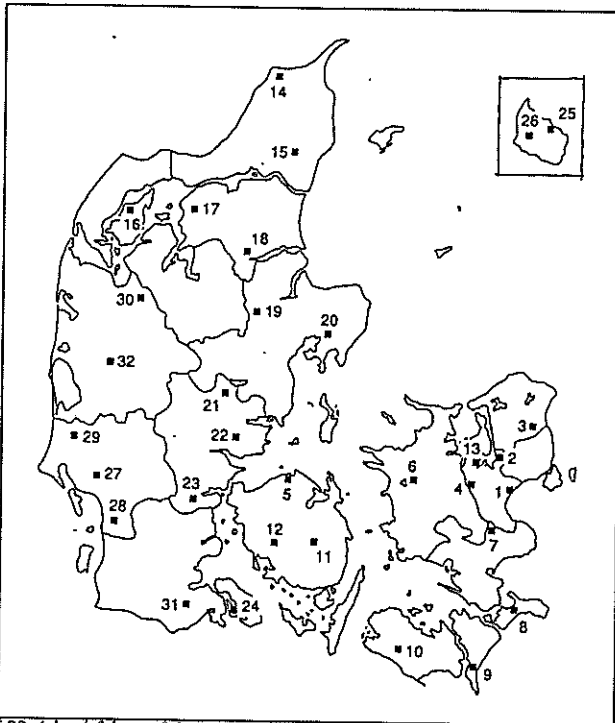


Fig. 1: Placeringen af 32 4-km<sup>2</sup>-feltområder, der indgår i overvågningsprogrammet for småbiotoper i Danmark. Område 1-13 er kortlagt i 1981, 1986 og 1991, område 14-26 i 1986 og 1991, område 27-32 i 1991.

Hvad der skal opfattes som småbiotoper er altså i nogen grad et spørgsmål, der knytter sig til den hovedarealanvendelse, der er dominerende i området. Landskabsøkologisk kaldes denne ofte en matrix. Biotoperne ses så som et netværk af levesteder og korridorer, der er indlejret i matrixen (Forman and Godron 1986).

Men opfattelsen af småbiotoperne afhænger også af de øjne, der ser på dem: En naturfreders syn på småbiotoperne og det mønster de indgår i er ikke det samme som den rekreative planlæggeres eller landmandens. Disse forskelle er vigtige ved bedømmelsen af udviklingstendenserne i småbiotopstrukturen, og helt afgørende for de strategier og prioriteringer, der måtte lægges for den fremtidige indpasning af småbiotoperne i den fysiske planlægning, forstået bredt som offentlig regulering af arealanvendelsen.

### Den historiske udvikling af småbiotoperne

Går vi historisk til værks vil vi opdage, at småbiotopudviklingen knytter sig snævert til landbrugsudviklingen; ja, så snævert, at man næsten kan sige, at småbiotopstrukturen og landbrugsstrukturen geografisk set er to sider af samme sag: Et kort over småbiotopstrukturen giver samtidigt detaljeret information om landbrugsstrukturen og omvendt. Godt nok er visse typer småbiotoper af naturlig, dvs. ikke-kulturskabt oprindelse, som f.eks. moser og småsøer, måske opstået i dødishuller, og naturligt forekommende vandløb. Men sådanne udgør højst 1/4 af vore småbiotoper, og har i de fleste tilfælde været underkastet omfattende kulturelle påvirkninger gennem tørvegravning, udretning m.v., aktiviteter, der har været tæt knyttet til landbrugsdriften.

Grundformen til det landskab, vi ser endnu idag, blev lagt med udskiftningen omkring år 1800. Selvom overgangen ikke var så brat og dramatisk som selve udskiftningen kunne lade ane - der var anlagt ganske mange levende hegn og gravet mange grøfter allerede op gennem 17-tallet (Kjærgaard 1991) - var der alligevel tale om en helt ny form for cementering af især ejendomsgrænserne, der siden har været en grundsten i småbiotopnetværket. Tidligere tiders ejendomsformer var snarere knyttet til brugsretten, f.eks. retten til at drive svin på olden i skovene, end knyttet til bestemte jordlodder. Denne brugsret var ofte yderligere indskrænket af en kollektiv udnyttelse. Det kunne måske nok give fordelingsmæssige, juridiske problemer, men ikke praktiske problemer med hensyn til at markere grænser i landskabet. Men det blev vigtigt med udskiftningen, fordi den efterfølgende rationalisering og intensivering af driften blev individuel fra brug til brug: gærder og diger blev rejst, og der blev gravet tusinder af kilometer grøfter.

I anden halvdel af 1800-tallet begyndte man at lægge de gravede grøfter og naturlige bække i rør for at lette vedligeholdelsen og samtidig øge dyrkningsarealet. Mergel blev gravet op og spredt på markerne som jordforbedringsmiddel. Da den var tung at transportere, fik næsten hver mark sin egen mergelgrav, der hvor det var muligt.

Det næste halve århundrede frem til 1950 var præget af omfattende læplantningsaktivitet i vest og af begyndende nedlæggelse af de fleste typer af småbiotoper i øst - en udvikling, der i de følgende årtier tog fart.

Først efter anden verdenskrig kom mekaniseringen og siden 'kemikaliseringen' af markarbejdet for alvor igang. Stigende specialisering og koncentration af produktionen på færre gårde var en anden side af denne udvikling. Produktionen steg og biotoptætheden faldt. Hårdest er det

gået ud over de mindste biotoper, og som helhed er det gået værre med de våde end med de tørre biotoper.

Generelt synes biotopstrukturen i højere grad at være bevaret i ejendomsskellene end inde på den enkelte ejendom. Således var 80 % af alle småbiotoper i 1981 knyttet til ejendomsskel. Så det må antages, at den pågående kraftige videreudvikling i bedriftsstørrelse alt andet lige vil påvirke småbiotopudviklingen, især, hvis den følges op af traditionelle jordfordelinger, der primært tage sigte på en mere hensigtsmæssig arrondering, set ud fra et landbrugssynspunkt (Brandt 1982).

		1954-68	1968-81	1981-86	1986-91
Linieformede biotoper	Længde	-0.6	-2.3	-0.4	-0.4
	Areal	-	-	-0.3	-0.7
Areelle biotoper	Antal	-0.5	-0.8	-0.8	-0.1
	Areal	-	-	+1.5	+1.2

*Tabel 1: Procentvis årlig ændring i forekomsten af småbiotoper i 5 Øst-Danske områder (ialt 20 km<sup>2</sup>) i perioden 1954 - 1991. Småbiotoper er defineret som linieformede biotoper samt areelle biotoper under 2 ha, der er placeret indenfor eller mellem landbrugets driftsarealer.*

Tabel 1 er baseret på detalstudier af flyfotos fra 1954 og 1968 indenfor 5 områder på til sammen 20 km<sup>2</sup>. Områderne har desuden har været kortlagt gennem feltarbejde i 1981, 1986 og 1991. Det er altså et meget lille materiale, der yderligere er behæftet med en vis usikkerhed knyttet til især tolkningen af flyfotos.

Men det ansærlig tydeligt effekten af landbrugets industrialisering og strukturudviklingen siden 1950'erne: Især udviklingen i 70'erne, med ønsket om så store markflader som muligt som følge af mejetærskerens indførelse, viser sig gennem en markant tilbagegang i forekomsten af linieformede småbiotoper og antallet af areelle biotoper (stigningen i arealet af areelle småbiotoper skyldes især en markant stigning i arealet udlagt med vildtremiser).

Men vi ser også, hvorledes denne afvikling er blevet dæmpet i de seneste år.

### Småbiotopudviklingen i 1980'erne

Siden 1981 har vi et bedre materiale, idet 13 områder i Øst-Danmark da blev kortlagt (Biotopgruppen: and others 1986) Yderligere 12 områder i Østjylland og på Bornholm blev kortlagt igen i 1986 (Agger and Brandt 1987), således at hele det danske Weichsel-moræneland nu var repræsenteret. Endelig blev yderligere 6 områder i Vestjylland føjet til i en kortlægning i 1991, så der nu indgår ialt 32 4-km<sup>2</sup> store felter med regelmæssige småbiotopregistreringer (Agger and others 1992)(se fig. 1).

SMÅBIOTOPUDVIKLING I DANMARK		1981-86	1986-91
Årlig %-vis ændring i længde/antal			
13 OMRÅDER PÅ ØERNE (- BORNHOLM) (52 km <sup>2</sup> )	Våde linieformede	-0.1	-1.1
	Tørre linieformede	-0.1	+0.2
	Alle linieformede	-0.1	0.0
	Våde arelle	-1.8	-0.9
	Tørre arelle	+0.9	+2.0
	Alle arelle	-0.6	+0.6
10 ØST- JYSKE OMRÅDER (40 km <sup>2</sup> )	Våde linieformede		+3.2
	Tørre linieformede		0.0
	Alle linieformede		+0.4
	Våde arelle		+2.4
	Tørre arelle		+4.7
	Alle arelle		+3.7
25 DANSKE OMRÅDER (100 km <sup>2</sup> )	Våde linieformede		+0.3
	Tørre linieformede		0.0
	Alle linieformede		+0.1
	Våde arelle		+0.3
	Tørre arelle		+2.6
	Alle arelle		+1.5

Tabel 2: Småbiotopudviklingen 1981-91, angivet som % forandring i gennemsnit pr år for alle områder. De linieformede i % af længde. De arelle i % af antallet. +1.5 betyder, at der indenfor en 5-års periode har været en nettoforøgelse på  $5 \times 1.5 = 7,5\%$ , idet der ikke er korrigeret for 'renters rente'. (Agger and Brandt 1992)

Hovedtrækkene af nettoændringerne i udviklingen i det danske moræneland 1981-86 og 1986-91 fremgår af tabel 2 (idet dog Bornholm med sine særlige naturmæssige og landbrugsstrukturelle forhold er holdt udenfor).

For udviklingen 1981-86 ses i områderne på Øerne en generel stagnation. Det gælder dog ikke for de våde arelle, dvs. småmoser, småsøer og vandhuller, og våde mergelgrave. For disse har der været en fortsat afvikling præget af et dramatisk fald på næsten 2 % om året. For de tørre arelle biotoper ses en stigning på 1%.

Denne situation er ikke blevet markant forbedret i de seneste år. Godt nok er reduktionsraten for våde arelle biotoper formindsket, men til gengæld er der sket en forøget nedgang i de våde linieformede - især grøfter. Men en tendens til stigning i mængden af tørre biotoper viser sig fortsat, især for de tørre arelle; vildtremiser, småbeplantninger og opgivne småarealer, der nu øges kraftigt.

Inddrages materialet fra de østjyske områder, viser der sig imidlertid nogle markante regionale forskelle: I de østjyske områder er der således en tydelig fremgang for næsten alle biotoptyper - ikke mindst de våde.

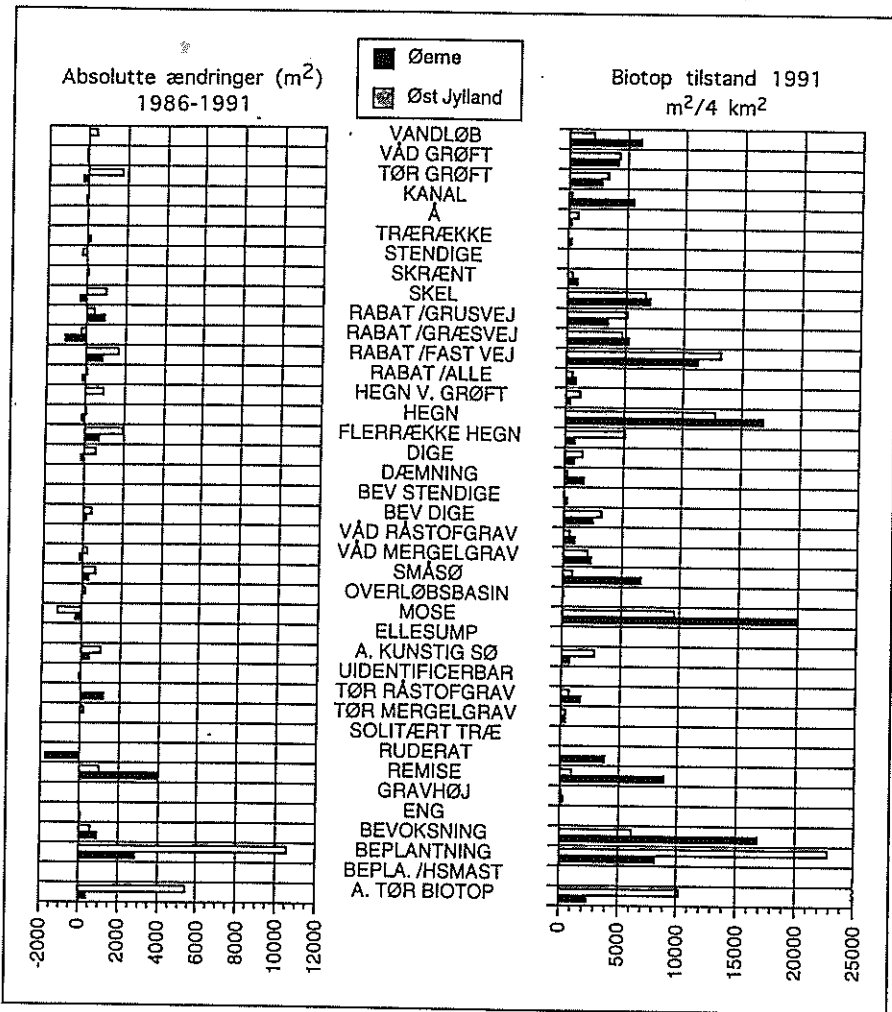


Fig. 2. Gennemsnitligt areal af småbiotoper i 1991 og gennemsnitlige ændringer 1986-91 i 13 undersøgelsesområder på Øerne (- Bornholm) og 10 områder i Østjylland. Således var der i gennemsnit 22786 m<sup>2</sup> småbiotoper i form af beplantninger (<2 ha) i hver af de 13 Østjyske undersøgelsesområder i 1991 (svarende til 0,6% af et undersøgelsesområdes areal) og en tilplantning af små beplantninger på 10574 m<sup>2</sup> (svarende til 0,3% af arealet) i de foregående 5 år.

I Figur 2 er angivet nogle absolute størrelsesforhold for indholdet af de enkelte småbiotoptyper i 1991 og for udviklingen 1986-91 i hhv. Øst-Jylland og Øerne (- Bornholm). Herigennem kan de regionale forskelle beskrives på en anden måde.

Alle tallene er angivet i m<sup>2</sup> pr. km<sup>2</sup> - også de linieformede, i modsætning til tabel 2, hvor ændringerne er angivet i % af længden af linieformede og antallet af arelle biotoper. Det gør det muligt at foretage en *arealmæssig* sammenligning af alle biotoptyper. Man skal være opmærksom på, at billedet så tegner sig anderledes, end når de opgøres efter længde og antal, der ellers kan være et nok så relevant mål i f.eks. netværkssammenhænge.



Det samlede småbiotopareal fordeler sig i gennemsnit nogen lunde ligeligt på linieformede og arelle biotoper (men med store lokale variationer, se s. 39).

På øerne udgør hegn og vejrabatter hver ca. 1/4 af de linieformede biotopers areal, og yderligere 1/4 dækkes af åer, vandløb, kanaler og grøfter. Skellene, der ellers længdemæssigt spiller en stor rolle (22% af den samlede liniebiotoplængde) udgør kun 10 % af de linieformede biotopers areal. I Øst Jylland er hovedtrækkene de samme, dog udgør de våde linieformede biotoper en noget mindre del (18%), og hegn og vejrabatter en tilsvarende større del.

Blandt de arelle biotoper udgør beplantninger, bevoksninger og vildtremiser omkring halvdelen af arealet, mens moser og søer udgør over 1/3 af arealet på Øerne, men kun 1/6 af småbiotoparealet i de østjyske områder. Mergel- og råstofgrave udgør 5-10% af arealet, mens ruderater og typen 'anden tør biotop' udgør 10-15%.

Den væsentligste forskel på småbiotopmønstret i undersøgelsesområderne i Øst Jylland og på Øerne er således den betydeligt større forekomst af våde biotoper på Øerne, hvor disse udgør 35% af det samlede småbiotopareal og 1,3% af undersøgelsesområdernes totale areal, mens de kun dækker 23% af småbiotoparealet og 0,7% af det totale areal i de østjyske områder. Ser vi på de ændringer, der har fundet sted 1986-91, er disse ganske betragtelige, målt i forhold til 1986-tilstanden: En netto-stigning i småbiotoparealet på 6 % i områderne på øerne og 22% i de østjyske områder må siges at være ganske meget på 5 år, især i betragtning af at disse nettotal dækker over en kraftig dynamik i form af betydelige fra- og tilgange på arealer indenfor de enkelte småbiotoptyper.

De mest markante nettoændringer viser sig i en betydelig tilplantning af arealer under 2 ha, især i de jyske områder (idet dog en del tilplantning på Øerne tydeligvis er foretaget i form af udlæg af jagtremiser).

Endvidere er der i Øst Jylland en (fortsat) fremgang for flerrækkede hegn, der nu også begynder at vise sig på Øerne. Endelig er der i Øst Jylland et markant øget arealudlæg til åbne (tørre) grøfter, som ikke har vist sig i områderne på Øerne.

Det er sluttelig karakteristisk, at der er fremkommet en del 'andre tørre arealer' i Øst Jylland, mens der omvendt er sket et fald i arealet registreret som 'ruderater' på øerne.

Der er ikke nogen indlysende forklaring på forskellen i udviklingen i Øst-Jylland og på øerne. Metodiske forhold kan have spillet ind: Kortlægningen i 1986 var lidt anderledes grebet an end i 1981 og 1991, og da der er tale om relativt små ændringer, kan der have indsnegget sig systematiske fejl. Der er derfor læst meget grundig korrektur på hele materialet. Men det kan dog ikke udelukkes, at der fortsat kan være forskelle, der er metodisk betinget. Og der må fortsat tages et vist forbehold overfor materialets omfang, idet jo kun ca. 1/2 % af landbrugsarealet i de to regioner er blevet kortlagt. Dog skal det - uden at jeg her vil gå ind på en nærmere statistisk vurdering - tilføjes, at forskellene på udviklingen i områderne i Øst-Jylland og på Øerne ikke blot viser sig som gennemsnitstal, men også - med få undtagelser - i forskelle i udviklingen af de enkelte områder indenfor de to regioner.

En tolkning er, at en begyndende marginalisering først slår igennem på de lettere jorder i Jylland (Agger and Brandt 1992). Godt nok er de Øst Jyske områder beliggende i morænelandet, men at disse områder i gennemsnit er betydeligt mere sandede end områderne på øerne, fremgår klart af tabel 3.

	Sandede jorder		Lerede jorder		Andet	
	hektar	%	hektar	%	hektar	%
13 Østdanske områder	1860	36	2740	53	600	12
10 Østjyske områder	2740	69	1084	27	176	4

Tabel 3. Jordbundsforholdene i undersøgelsesområderne fra 1981 og 1986. Sandede jorder dækker over jorder med under 10% ler: FK1-3 samt klasse I-III i Nordjylland. Lerede jorder dækker over jorder med 10% ler og derover: FK 4-6 samt Klasse IV i Nordjylland. 'Andet' er humusarealer, specielle jordtyper samt skov- og byzoneområder.

En sådan marginaliseringstolkning falder i tråd med, at de tørre areelle biotoper er i særlig stærk vækst i de østjyske områder. Især resttypen 'andre tørre arelle biotoper' har her en fremgang på næsten 6 % om året, mod 3 % på Øerne. Denne type biotoper dækker over små tørre områder uden beplantning (dvs. ofte egentlig marginaliserede arealer). Omvendt er arealet med ruderater gået tilbage i områderne på Øerne.

Mere detaljerede analyser af materialet afslører en anden type forklaring: Klassificeres biotoperne efter deres økonomisk/sociale funktion, viser det sig at fremgangen i de biotoper, der har betydning for jagten, er størst i de østjyske områder. (Brandt and others 1993).

### Småbiotopernes socio-økonomiske funktioner

Men hvordan skal man egentlig vurdere disse tal? Er det bare godt, når der er plusser og dårligt, når der er minusser i statistikken? Tæller moserne mere end mergelgravene eller digerne mere end hegnene og skellene? Kan en stor bølgende kornmark ikke være mindst lige så god og smuk som mange små?

Det kan der være forskellige meninger om, og forskellige interesser i.

Det må ikke glemmes, at det er landmænd, der har skabt størstedelen af de småbiotoper, der befinder sig i agerlandet. Og de har haft klare økonomiske begrundelser for at skabe dem. Landmændene har altid været sig småbiotopernes historiske funktioner indenfor landbruget bevidst, og deres pleje af biotoperne har knyttet sig til disse funktioner. Men med industrialiseringen og specialiseringen er mange af småbiotopernes funktioner ophørt, eller har ændret sig væsentligt (Brandt 1984)

Den tætte bestand af pilehegn, der kendetegnede Lolland i slutningen af forrige århundrede var snævert knyttet til deres funktion som hegn for græssende kvæg, og den tidsrøvende vedligeholdelse af de flettede vidjegårder blev absurd, da man indførte billige pigtrådshegn og senere elektriske hegn, der kunne klare opgaven langt billigere og mere effektivt. Hegnene mistede her yderligere betydning ved overgangen til specialiseret produktion af sukkerroer.

De mergelgrave, der på samme tid lå på alle lollandske marker mistede deres funktion som mergelgrave med indførelsen af billig kunstgødning, og blev med mejetærskerens indførelse tilmed en hindring for en rationel markdrift. Oven i købet kunne de så bekvemt i en overgangsperiode have funktion som deponi for den stigende mængde affald, som en moderne landmand ligesom alle andre borgere er blevet belemret med.

Resultatet har været, at det lukkede hegns- og vandhulsrige vestlollandske landskab, der knyttede sig til kobbelbruget, er blevet erstattet af et åbent agerland næsten blottet for småbiotoper (Brandt 1987b).

Generelt må det vel erkendes, at man i landbrugskredse især i 60'erne og 70'erne anså småbiotoperne for hovedsageligt at være en hindring for en effektiv markdrift. Naturligvis var der vigtige undtagelser, som f.eks. læhegnene.

Men naturfredere, herunder ikke mindst naturinteresserede med rødder i et bymiljø, har set anderledes på det. De har erkendt, at der ikke er megen 'oprindelig' natur tilbage i landbrugslandet Danmark. Og de har samtidigt måttet konstatere, at småbiotoperne udgør ca. 1/3 af det areal, der er til rådighed for vilde planter og dyr her i landet. Derfor har naturfredningsinteresserede i stigende udstrækning vist interesse for en sikring af de tilbageværende biotoper i det åbne land gennem generelle, erstatningsfri fredninger i henhold til naturfredningslovens § 43, nu naturbeskyttelsesloven, især §§ 3 og 4.

I tabel 3 er opgjort de ændringer, der er sket angående de generelle fredninger siden naturfredningslovens revision i 1937. Som det ses, er der sket en stadig udvidelse af de naturtyper, der er omfattet af loven, og arealgrænserne er blevet skærpet. Vi har idag en generel fredning af alle fugtige og alle tørre, ikke bevoksede biotoper, der er større end 1/4 ha, svarende til 50\*50 m. For mosernes vedkommende endda mindre endnu, hvis de ligger i forbindelse med vandløb eller indeholder 100 m<sup>2</sup> åbent vand incl. evt. sivbevoksning. Endelig er alle vandhuller over 100 m<sup>2</sup> også beskyttede.

Diger og jordvolde er kommet med, under henvisning til deres betydning som levested for mange arter - især mosser, bregner, laver og en del gamle kulturplanter - og af kulturhistoriske grunde. De er præget af store regionale forskelle i deres opbygning såvel som i deres tæthed (se f.eks. (Hovedstadsrådet 1989) og (Bornhoms Amtsråd 1992)). 90% af de diger, der eksisterede for 100 år siden er i dag forsvundet (Biotopgruppen: and others 1986).

	1937	1972	1978	1984	1992
Gravhøje	alle	alle	alle	alle	alle
Vandløb		> 1.5 m	> 1.5 m + særligt udpegede	> 1.5 m + særligt udpegede	Udpegede med høj målsætning +2 m. bræmmer.
Søer + Vandhuller		alle natur- lige søer	> 1 000	> 500	> 100
Moser			> 5 000	> 5 000	> 2 500
Heder				> 50 000	> 2 500
Strandenge				> 30 000	> 2 500
Ferske enge					> 2 500
Overdrev					> 2 500
Sten- og Jorddiger					alle på 4-cm-kort (foreløbigt)

Tabel 4: Generel biotopbeskyttelse i det danske agerland - uden kompensation i henhold til Naturfredningsloven (1937, 1972, 1978, 1984, § 43) og Naturbeskyttelsesloven (1992, §§ 3,4 og 12) (Min. størrelse angivet i m<sup>2</sup>)

Hvor den tidligere naturfredningslov gennem §43 kun sikrede en meget begrænset beskyttelse af agerlandets småbiotoper (gravhøje, enkelte vandløb, 1/6 af vandhullerne og 1/7 af moserne), er langt flere nu kommet med:

- 3/7 af vandhullerne, omfattende 1/4 af mergelgravene og andre råstofgrave og lidt over halvdelen af småsøerne og de kunstige søer
- 2/3 af moserne (den ene 1/3 moser under 2500 m<sup>2</sup>, der indeholder vandhuller på over 100 m<sup>2</sup>.)
- en ubestemt del af de mindre overdrevarsarealer (der som småbiotoper typisk vil være registreret som skrænter, ruderater og 'andre tørre biotoper'),
- diger og jordvolde (omend disse idag kun udgør 2% af længden af linieformede biotoper).

Men hegnene er ikke med. Det blev ellers foreslået af Dansk Ornitologisk Forening - med henvisning til, at hegnene var vigtige for eksistensen af en lang række fuglearter i det åbne land. Det var heller ikke et argument som daværende miljøminister Per Stig Møller på nogen måde søgte at tilbagevise. Men han anførte i sin afvisning af forslaget, at hegn som naturkategori er meget heterogen, og at det ville være meget vanskeligt i praksis at afgrænse og administrere. Givet er det, at der er behov for et kvalitetsmæssigt klassifikationssystem for de enkelte biotopyper (Hald 1992).

Det er på baggrund af tabel 4 interessant at konstatere, at landbruget generelt har accepteret de nye arealrestriktioner uden sværds slag . Undtagelsen har været en stærk modstand mod indførelsen af beskyttelsesbræmmer omkring vandløbene, som det da også lykkedes at forhandle ned til 2 meter.

Dette kan formentlig tages som et udtryk for, at man fra landbrugets side ikke opfatter de resterende småbiotoper som en arealreserve for det fremtidige landbrug, men tværtimod accepterer dem som naturområder under landmændenes forvaltning. Men netop vandløbsbræmmerne vedrører landbrugsarealer, der i det plejede kulturlandskab typisk er højproduktive. Der er på den anden side tale om uhyre små arealer, måske ialt 1 promille af landbrugsarealet.

Samlet må det konstateres, at den nye lov har udvidet antallet af småbiotoper, der kommer under generel beskyttelse betydeligt. Arealmæssigt betyder skærpelsen af lovgivningen derimod ikke så meget, idet de små biotoper, der nu er kommet med ikke tæller så meget i det samlede regnskab. Endelig er det værd at bemærke, at udvidelsen af den generelle biotopbeskyttelse arealmæssigt næsten udelukkende falder på de arelle biotoper, mens størstedelen af de linieformede biotoper fortsat er ubeskyttede.

Ikke mindst derfor er det fra et miljømæssigt synspunkt nærliggende at knytte spørgsmålet om beskyttelsesbræmmer sammen med McSharry-planens krav om udlægning af 15% brak af basisarealer på bedrifter over 17,7 ha. I forbindelse med Skov- og Naturstyrelsens marginaljordsudredninger blev det vurderet, hvor store arealudtræk en udlægning af bræmmer omkring agerlandets småbiotoper ville kunne give anledning til (Agger and Brandt 1987)s. 113). Således er det et tankevækkende regnestykke at konstatere, at en reduktion af landbrugsarealet på 15% permanent brak af gennemsnitlige landbrugsjorder ville kunne opnås gennem udlæg af en 16 m beskyttelsesbræmme omkring alle småbiotoper.

Jeg har med disse eksempler søgt at vise nogle modpoler i opfattelsen af småbiotopernes funktion og betydning. I Fig 3 er givet en oversigt over den omfattende og stigende kompleksitet, der hersker på dette område.

## SMÅBIOTOPERNES SOCIO-ØKONOMISKE FUNKTIONER

### 1. Landbrugsfunktioner:

- markere skel mellem marker
- markere interne transportruter
- indhegne græssende kvæg
- give læ for vinden

### 2. Andre funktioner for landmanden

- modtage (fast) affald
- markere ejendomsskel
- levere brænde
- bidrage til jagten
- sikre forekomst af vilde dyr og planter
- æstetiske funktioner

### 3. Andre funktioner for samfundet

- markering af transportruter
- andre infrastrukturelle funktioner
- lovmæssig sikring af småbiotoper

*Fig. 3. Småbiotopernes socio-økonomiske funktioner: Fra i 70erne primært at have været tillagt funktioner indenfor markdriften, er andre funktioner i de senere år igen blevet aktuelle. Men hvorledes påvirker ændringer indenfor og mellem disse kategorier småbiotopernes sammensætning og mønstre?*

### Småbiotopernes udvikling er svær at forudsige

Da småbiotopstudierne på Roskilde Universitet startede i slutningen af 70erne, var det vores klare overbevisning, at småbiotopudviklingen primært skulle forstås som et resultat af landbrugets teknologiske og strukturelle udvikling. Dette kunne regionalt blive modificeret af den måde, hvorpå udviklingen måtte tilpasses de landskabsøkologiske, herunder naturgeografiske forskelle (f.eks. jordbund, relief) og gennem graden af påvirkning fra den stigende urbanisering (Brandt 1986).

Det er en tankegang der fortsat forfølges, og det er baggrunden for at der til småbiotopkortlægningen også er knyttet en kortlægning af den øvrige arealanvendelse og af landbrugsstrukturen i de åbne land. Derfor er der også brugt megen tid på at opbygge et Geografisk Informations System, der gør det muligt at analysere sammenhængen mellem disse ting (Brandt and others 1990; Brandt and others 1993; Brandt and Münier 1990). Samtidigt må det også erkendes, at andre hensyn i de senere år har fået stadigt stigende betydning for småbiotopudviklingen, herunder naturfredning og rekreative hensyn. Men også disse hensyn kan kun varetages, hvis de udvikles i erkendelse af sammenhængen mellem markdrift og småbiotoper (Brandt and Bramsnæs 1988). Tydeligvis har også landbrugernes opfattelse af småbiotopernes funktioner ændret sig, således at de ikke-landbrugsmæssige funktioner nu spiller en mere fremtrædende rolle i landmændenes bevidsthed end tidligere. Det er imidlertid

stadigt er åbent spørgsmål, om det endnu har haft indflydelse på den landbrugsmæssige praksis (Carr and Tait 1991).

Så det er blevet sværere at lave teori (og dermed prognoser) for småbiotopudviklingen, og skal man søge at forklare de seneste års generelle tendens til stagnation i småbiotopudviklingen, må man inddrage mange forskellige forhold, som f.eks.:

- større alsidighed i afgrødevalg
- genindførelse af et regelmæssigt sædskifte
- udvikling i EFs landbrugspolitik og forskellige forventninger hertil
- øget vægt på småbiotopernes betydning for jagten og for landskabet
- øget fredningsmæssig indsats i det åbne land
- øget plejemæssig interesse fra landbrugernes side
- øget regional og lokal differentiering i udviklingen

Den øgede regionale og lokale differentiering hænger delvist sammen med specialiseringen indenfor landbruget. Det har især betydning i forbindelse med den samtidige intensivisering og ekstensivering af landbruget, der sker som følge af EFs bestræbelser på at nedtrappe den omfattende prisstøtte på landbrugsvarer. De miljømæssige effekter heraf blev grundigt undersøgt i forbindelse med miljøministeriets marginaljordsudredninger i 1986: Som allerede vist, indgik arbejdet med småbiotoper også heri ((Agger and others 1987; Agger and Brandt 1987)). Det var der to grunde til:

Især i det intensivt dyrkede moræneland har småbiotoperne været en vigtig arealreserve for en udvidelse af landbrugsarealerne i en ekspansionsfase. På denne måde er småbiotoperne indgået med et areal af størrelsesordenen 10-15 % af de jorder, der kom ind under betegnelsen marginaljorder i forbindelse med disse udredninger. Men undersøgelserne viste herudover, at udviklingen af småbiotopmønstret også kunne bruges som indikator for intensiverings- og marginaliseringstendenserne i agerlandet: På de bedre jorder, hvor forventningerne til de lavere priser i EF betød øget intensivisering af markdriften, er biotoperne fortsat blevet fjernet. Omvendt har områder præget af marginalisering også har været kendetegnet af en øget hensyntagen til de muligheder, som småbiotoperne indebærer.

Disse tendenser ser også ud til at gøre sig gældende på den enkelte bedrift. Her er der en tendens til ekstensivering af de mere marginale arealer, hvor landbrugernes jagt- og naturinteresser plejes i øget omfang. Samtidigt bliver de bedre arealer indenfor bedriften, typisk højbundsjorder, fortsat tilrettelagt ud fra ønsket om en så rationel markdrift som muligt (Clausen 1992).

På forskellige geografisk niveauer kan der altså spores en tendens til en opsplitning af landskabet i adskilte arealer, der udnyttes til ensidige formål, det være sig udelukkende intensivt landbrug, rekreation, naturbeskyttelse, grundvandssikring eller andet ((Brandt 1980; Brandt and Agger 1988)). Da småbiotopstudierne i deres sigte naturligt retter sig mod landskabsøkologiske netværksovervejelser som led i en flersidig udnyttelse af det åbne land, siger det næsten sig selv, at de kommer til at forholde sig kritisk til sådanne tendenser til opsplitning i landskabsudviklingen. Men en sådan kritik støtter sig også på en økonomisk opfattelse af, at det på langt sigt betaler sig med en flersidig landskabsudnyttelse, fordi det i højere grad skærper opmærksomheden om at tilpasse de forskellige typer landskabsudnyttelse til hinanden og til de særtræk, der landskabsøkologisk knytter sig til det miljø, der udnyttes: at opsplitning og homogenisering af landskabsudnyttelsen i det lange løb kan vise sig ganske omkostningsfuld (Brandt 1987a). Og måske er det de tendenser, vi allerede ser i stagnationen

af småbiotopudviklingen: At det altså ikke blot skal tolkes som et marginaliseringstegn, men et tegn på bedre tilpasning til det landskab, der udnyttes: At lavninger nu graves ud og indrettes som småsøer, fordi det faktisk økonomisk ikke kunne svare sig at søge med vold og magt at få afdrænet hver en plet. At skrænter plantes til igen, fordi det alligevel var for upraktisk med de store reliefforskelle indenfor den samme markenhed. At de drastiske reduktionsrater vi kan se for småbiotoperne i 60'erne måske skyldtes en for optimistisk tro på, at de store og homogene marker også var de mest rentable, og at denne optimisme knyttede sig til at sidevirkningerne ikke blev talt med i det økonomiske regnskab ((Agger and Brandt 1991; Brandt 1991)).

Arbejdsbesparelsen ved større marker har historisk især vist sig i kombinationen med den teknologiske udvikling i bearbejdningshastigheden og bredden i redskaberne som det fremgår af Fig. 4.

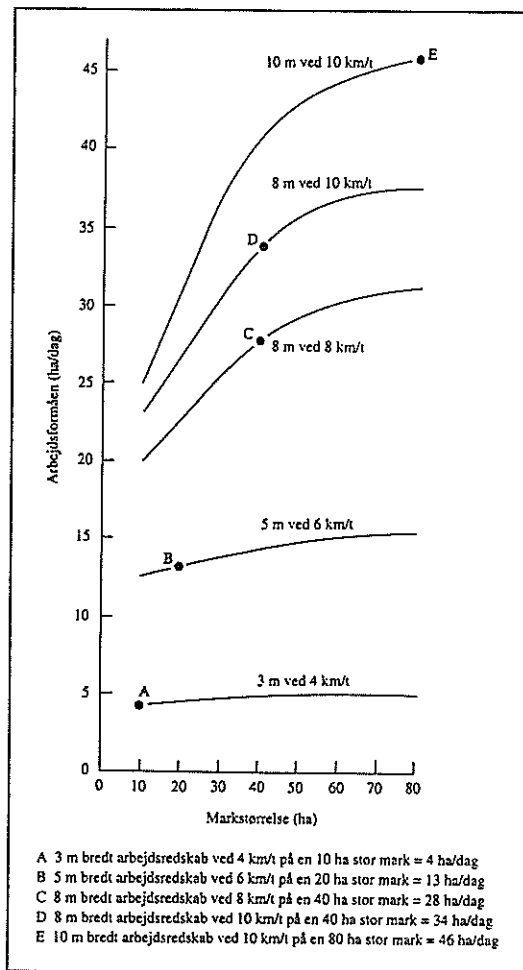


Fig. 4. Arbejdsformåen ved den kombinerede effekt af større marker, bredere redskaber og højere hastighed. (Efter (Dowdeswell 1987))



Arbejdsbesparelsen er uomtvistelig. Det er bemærkelsesværdigt, at det er forøgelse af bearbejdningshastigheden, der har størst betydning for den driftsmæssige fordel, der kan høstes ved store markflader.

Men effekten er nok overdrevet, da figuren jo ikke har taget hensyn til teknologiudviklingen i maskinernes bevægelighed - især den hastighed hvormed de kan vende. Men der er også mange andre forhold, der ikke er indregnet i sådanne driftsmæssige overvejelser:

Hvornår har man sat arbejdsbesparelsen i forhold til de meromkostninger eller det mindre udbytte, der er knyttet til at skulle beherske den større heterogenitet på marken? Spredningen på de optimale så- og høsttidspunkter bliver større. Det må give en suboptimal høst. Mulighederne for tilrettelæggelse af et fornuftigt sædskifte mindskes. Erosionen stiger. Mikroklimaet og vandbalancen vil alt andet lige blive negativt påvirket. Disse forhold er ikke medtaget ved de økonomiske beregninger. Og inddrages hensynet til landmandens natur-, jagt- og æstetiske interesser (der jo også har sin realøkonomiske side, ikke mindst hvad angår ejendomspriser og jagtleje), viser der sig yderligere negative sider af store markfelter: Den større artsspredning i den naturlige flora indenfor et meget heterogent dyrkningsfelt bidrager til at fastholde brugen af bredspektrede ukrudtmidler, der også dræber vilde planter, som måske ikke har nogen som helst negativ indflydelse på udbyttet (Bertelsen 1992). De større markfelter vil give færre levesteder for vilde dyr og planter, og forringelse af de netværk hvorigennem disse kan sprede sig ((Agger and Brandt 1984; Henein and Merriam 1990)). Den positive effekt af nyttedyr fra biotoperne, der kan have en regulerende funktion i markdriften (og som menes langt at overstige de negative effekter fra overvintrende skadedyr), vil blive mindre, hvilket bl.a. kan indskrænke mulighederne for integreret skadedyrsbekæmpelse (Schmel and Englmaier 1982). Mulighederne for at gå ture langs hegn og skel vil indskrænkes, ligesom markveje ofte også nedlægges i forbindelse med marksammenlægninger. Spørgsmålet om sikring og pleje af småbiotoperne i agerlandet er altså ikke blot et spørgsmål om afvejning af nogle interesseforskelle. Men det drejer sig også om økonomi i bred forstand for de berørte parter. Og der er meget, der tyder på, at den landmand, der plejer sine biotoper, skaber nye og sørger for en markdrift, der også tager hensyn til den lokale naturhusholdning gennem en mere skånsom udnyttelse, vil stå sig økonomisk bedre en den, der blot sløjfer småbiotoperne og intensiverer driften. Ikke mindst den dag gården skal sælges.

### **Småbiotopernes stilling i den fremtidige udvikling af det åbne land: behovet for en integreret planlægning**

Sammenhængen mellem småbiotopudvikling og intensivering/ekstensivering er ikke noget isoleret dansk fænomen. Det er også beskrevet andre steder fra (Burel and Baudry 1990; Meeus and others 1988; Meeus and others 1990; Umweltfragen 1985).

Mange har påpeget de uheldige virkninger af især intensiveringen og den medfølgende monotonisering af landskabet, der er et udbredt fænomen i store dele af nordeuropa (Agger 1987; Barr and others 1986; Briggs and Courtney 1985; Sukopp 1981; Baldock 1989). Nødvendigheden af at koordinere miljø- og landskabspolitikken, og at sikre de landskabsmæssige hensyn bedre end hidtil, har medført øget lovgivningsmæssig og administrativ indsats indenfor det åbne lands planlægning i de senere år (Bramsnæs 1987; Christensen 1987; Lunn 1987; Primdahl 1987).

For at fremme en større heterogenitet i landbrugslandskabets udvikling har Jørgen Primdahl foreslået:

- 1) at indføre et kvotasytem for landbrugsproduktion opdelt indenfor regionale landskaber, i stedet for de nationale økonomier
- 2) at koordinere landbrugs- og landskabspolitikken
- 3) at indføre en afgiftspolitik, der understøtter en generel ekstensivering i anvendelsen af kemiske midler og organisk gødning
- 4) at øge støtten til forskning indenfor økologisk landbrug og til omstilling til økologisk produktion
- 5) at koncentrere opmærksomheden omkring det åbne lands planlægning til landskaber hvor der pågår store forandringer, snarere end at bruge størstedelen af indsatsen på fjerne "landskabsmusæer" (Primdahl 1990).

Store forandringer kan imidlertid både foregå i områder præget af stor intensivering og i områder præget af omfattende ekstensivering. Således knytter de miljømæssige målsætninger med den nye svenske fødevarerpolitik sig primært om, hvorledes man kan redde historisk truede kulturlandskaber, og gennem 'LANDSKAPSVÅRD-, NOLA og KOLA-midler kanaliseres årligt ca. 250 mill. kr ind i dette arbejde (Lindahl 1992). Her er problemet ikke småbiotoperne, men truslen om omfattende tilplantning eller tilvoksning af tidligere ager og især kultureng. Der er det i første række matrixen og ikke netværket, der er truet.

Men for både intensiverings- og ekstensiveringstruede landbrugslandskaber gælder det, at sikring af de natur- og kulturhistoriske værdier knytter sig til en sammenkobling af bestræbelserne på at sikre markdriften med bestræbelserne på at sikre biotopmønstrer.

Under Nordisk Ministerråd har flere arbejdsgrupper gennem de seneste år arbejdet med forholdet mellem 'kulturlandskap og jordbrug', og med, hvilke politiske og administrative virkemidler, der bør anvendes ved en sikring af de nordiske kulturlandskaber (Nordisk Ministerråd 1991; Nordisk Ministerråd 1992a; Nordisk Ministerråd 1992b). I dette arbejde har man gjort brug af nedenstående figur for en inddeling af agerlandet ud fra et beskyttelsessynspunkt:

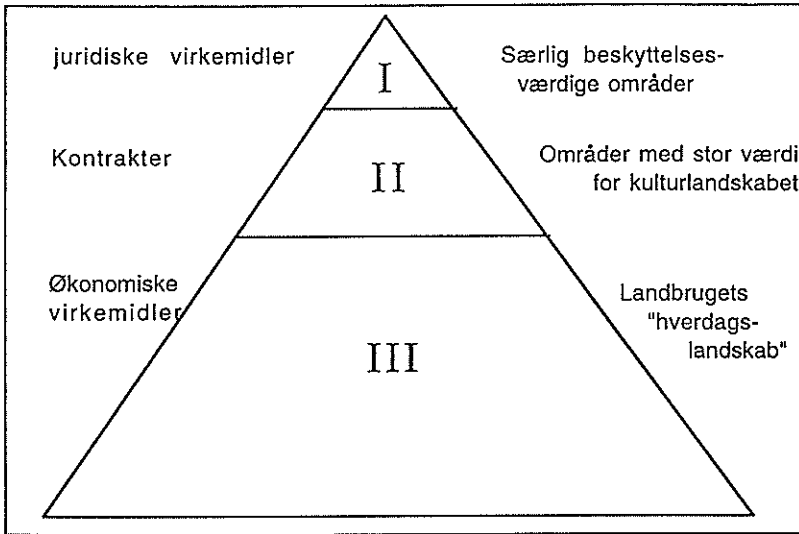


Fig. 5. Klassificering af arealer med middel til høj værdi for kulturlandskab, landbrug og friluftsliv, set ud fra et virkemiddelsynspunkt ((Nordisk Ministerråd 1992a).

Figuren viser, hvorledes landbrugets 'hverdagslandskab' er helt dominerende, og hvorledes virkemidlerne bør tilpasses hertil.

Man kan lave en lignende trekant over "netværksdelen" af landbrugslandet, med de særligt beskyttelsesværdige biotoper øverst (typisk sikret gennem specielle fredninger), biotoper med stor værdi (beskyttet gennem generelle fredninger indenfor naturbeskyttelseslovens §2,3 og 12, samt plejekontrakter f.eks. via naturgenopretningsloven) og endelig de øvrige småbiotoper, der ligger i hverdagslandskabet (fig. 6).

Det er biotoperne i dette 'landbrugets hverdagslandskab', der udviser langt den største dynamik (Agger and Brandt 1984). Det er samtidigt her, man skal sikre det netværk af økologiske forbindelseslinier, der skal forbinde de biotoper, der søges sikret via lovgivning og plejekontrakter.

Dette kan fremmes på mange forskellige måder, som på ingen måde behøver at udelukke hinanden. Vigtigt er det imidlertid, at de mange enkeltinitiativer (f.eks. støtte til oprensning af vandhuller, eller støtte til plantning af hegn) koordineres lokalt gennem mere bredt anlagte integrerede initiativer. Et par eksempler på, hvorledes dette kan foregå skal omtales nedenfor.

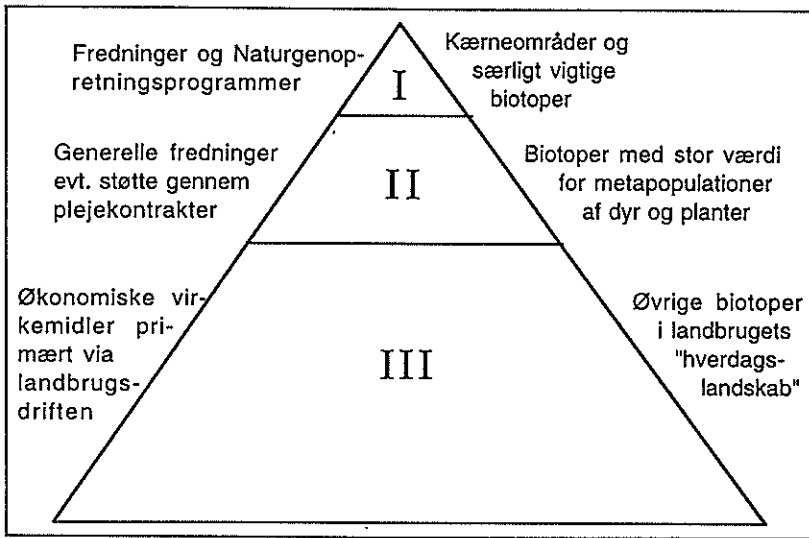


Fig. 6. Klassificering af biotoper set ud fra et frednings- og et virkemiddelsynspunkt

## To eksempler på tilgange til integreret planlægning:

### I: Integreret jordfordeling

Esben Munk Sørensen har peget på de muligheder, der i dansk sammenhæng ligger i jordfordelingsinstrumentet som et sådant integrerende værktøj (Sørensen 1985; Sørensen 1987). I de seneste år har det været benyttet med succes i flere tilfælde i tilknytning til projekter under den nye naturforvaltningslov (Skov- og Naturstyrelsen 1992). Anvendelse af jordfordelinger er i stigende udstrækning sket i Tyskland, hvor naturbeskyttelsesformål kan

indgå med stor vægt i jordfordelingssager i henhold til tysk lovgivning. I en kommissionsrapport om landbrugets miljøproblemer fra 1985 (Umweltfragen 1985) fastslås det således,

- at der i enhver jordfordelingssag - uafhængigt af årsagen bag dens gennemførelse - kan oprettes biotopnetværk af naturbeskyttelsesmyndighederne,
- at der også kan gennemføres jordfordelinger alene med det formål at fremskaffe eller færdiggøre et biotopnetværk, og
- at der kan gennemføres supplerende jordfordelinger for at forbedre biotopnetværket i områder, hvor der allerede er foretaget jordfordeling. (Umweltfragen 1985, s 316)

Anvendelse af jordfordelingslovgivningen er imidlertid stødt på alvorlige problemer, idet der kun kan kræves stillet arealer for udbygning af et biotopnetværk til rådighed fra en jordfordelingspulje, såfremt disse arealer benyttes til "fælles anlæg" eller til "offentlige anlæg". Biotoper kan kun høre under fælles anlæg, hvis de tjener landmændenes umiddelbare egeninteresse, som f.eks. læhegn, diger, markveje og afvandingsgrøfter. Offentlige anlæg er primært veje og infrastrukturelle anlæg, men kan også være anlæg, der tjener naturbeskyttelse, landskabspleje eller fritidslivet. Der har imidlertid gennem årene udviklet sig den retspraksis i Tyskland ikke at stille mere end ca. 1,5% af et jordfordelingsområde til rådighed for offentlige anlæg. Heraf tager veje m.v. naturligvis sin del, således at der reelt sjældent er mulighed for at sikre tilstrækkelige arealer til udbygning af et biotopnetværk indenfor disse rammer: Som minimum for et fungerende biotopnetværk har den (Vest)tyske kommission for landbrugets miljøproblemer (angiveligt på grundlag af ø-biogeografiske erfaringer) foreslået, at der stilles i gennemsnit 10% af landbrugsarealet til rådighed, hvilket skulle skabe grundlag for genindvandring og sikring af af mindst 50% af de dyrearter, der oprindeligt var hjemmehørende i agerlandet.

Man har derfor i denne forbindelse foreslået muligheden af - mod kompensation - at kunne belægge umiddelbart interessante biotoper med en klausul om, at der ikke må foretages ændringer i deres tilstand. Det er en bestemmelse, der ligger tæt op ad den danske naturbeskyttelseslovs generelle fredningsbestemmelse, omend i en dyrere udgave.

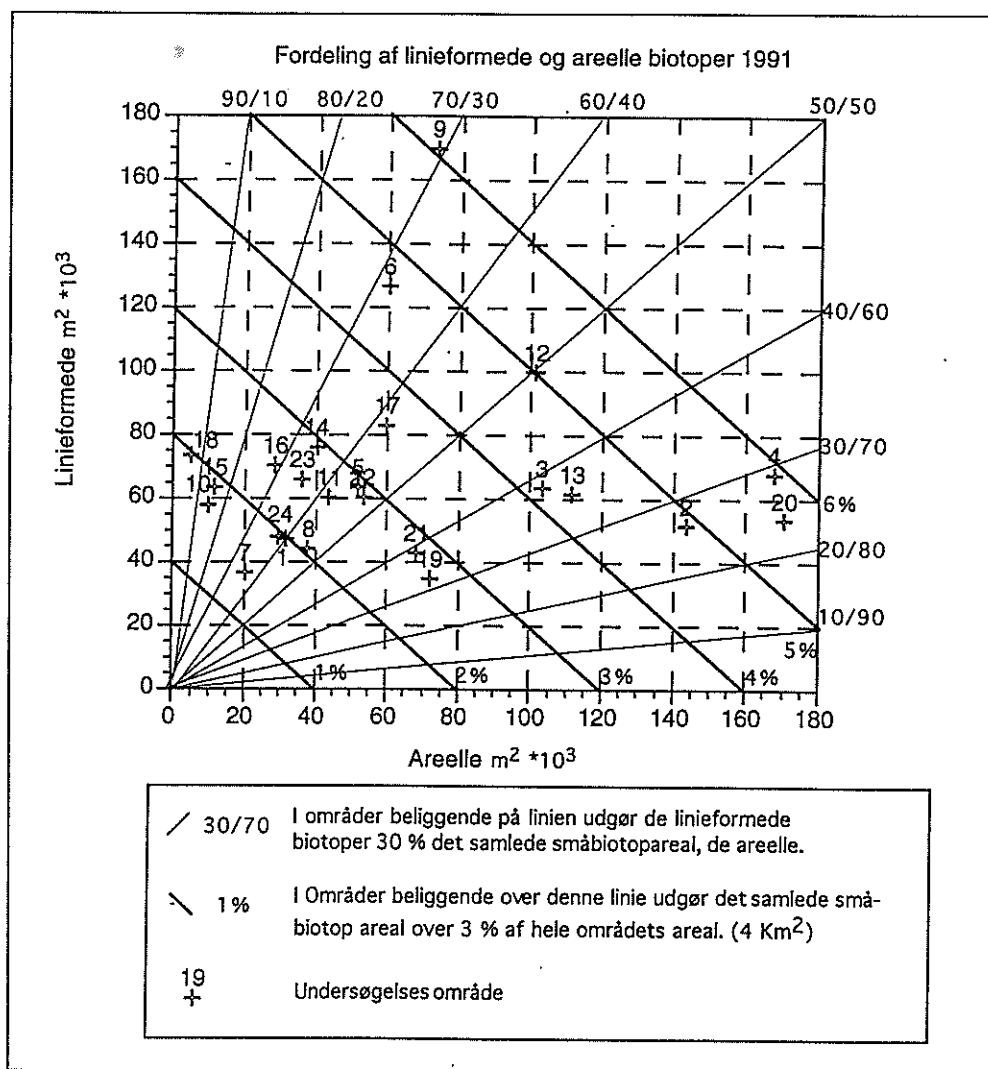


Fig. 7: Fordelingen af linieformede og areelle biotoper i de 32 områder for overvågning af småbiotoper i Danmark (angående områdernes placering, se fig. 1). Således ses det, at der i område 9 er ca. 170000 m<sup>2</sup> linieformede småbiotoper og ca. 75000 m<sup>2</sup> areelle biotoper. Det fremgår også af figuren, at disse tilsammen udgør ca. 6% af området areal, med en arealmæssig fordeling på ca 70% linieformede og 30% areelle biotoper.

Det kan i den forbindelse være interessant at sammenligne et sådant ideal om 10% af landbrugsarealet udlagt til småbiotoper, med realiteterne i det danske agerland. På fig. 7 er vist de 32 undersøgelsesområders placering i et diagram med arealet af de linieformede biotoper (i % af det samlede areal) ud af den ene akse og arealet af de areelle biotoper ud af den anden akse. Det fremgår tydeligt, at ingen områder når op på et samlet

småbiotopareal, der blot nærmer sig de anbefalede 10 %<sup>10</sup>. Men nok så interessant er de meget store variationer, både i det samlede biotopindhold og i fordelingen af dette. Således er nogle områders relativt høje biotopindhold meget ensidigt fordelt på enten linieformede eller areelle biotoper, hvilket i meget grove træk kan tages som et udtryk for at fordelingen af levesteder og forbindelseslinier er uhensigtsmæssigt set fra et spredningsøkologisk synspunkt.

## II Model Ökopunkte Landwirtschaft

En anden integreret tilgang, der ikke er mindre radikal, men til gengæld tager betydeligt mere udgangspunkt i landmændenes egen situation, er den i Østrig udviklede "Model Ökopunkte Landwirtschaft" (Mayrhofer and Schawerda 1991).

Udgangspunktet for "Model Ökopunkte Landwirtschaft" er den opfattelse, at de produktionsfremmende stimuli, der ydes som en økonomisk forudsætning for det nuværende landbrugs overlevelse, bidrager til en stadigt øget udbytning af naturen som følge af konflikten mellem økonomisk tvang til et stigende udbytte på den ene side og de naturlove, der regulerer landbrugslandskabets indre struktur og dynamik på den anden side. Deraf navnet på Mayrhofer og Schwerdas publikation: "Die Bauer, die Natur und das Geld". Løsningen af denne konflikt menes at ligge i overgangen til en produktionsuafhængig direkte økonomisk støtte til landmændene med henblik på sikring af landbrugslandskabets fortsatte stabilitet og bæredygtighed. Uden en sådan dybtgående ændring af målsætningen med landbrugsstøtten vil kun det mest industrielle landbrug kunne overleve.<sup>11</sup>

Det fastslås endvidere, at et fremtidigt bæredygtigt landbrug kun kan fremmes gennem en helhedsmæssig tilgang, der omfatter det samlede landbrugsmæssige areal. Kun herigennem kan man tilpasse landbruget til det komplekse naturlandskab. Det betyder konkret, at støtte til økologisering og ekstensivering af landbrugsdriften både skal ydes til økologiske forbedringer i markdriften, og til sikring og forbedring af de småbiotoper, der befinder sig inde på og mellem markerne. Det betyder ydermere, at der lægges stor vægt på sammenhængen mellem driftsform og småbiotoper ved at de "økopoint", som hver af disse tildeles, ikke 'adderer', men 'multipliceres' ved beregningen af den økopointsum, der er grundlag for den ikke-produktionsafhængige støtte: "Økosystemet 'hegn' og økosystemet 'ager' står i en udelelig sammenhæng på vore marker. Disse elementer kan ikke behandles adskilt fra hinanden på vejen til økologisering og ekstensivering. Netop derfor er det ikke nok blot at addere dem"(Mayrhofer and Schawerda 1991, s. 10).

---

<sup>10</sup>Det er i øvrigt uklart, hvad der konkret skal forstås ved "10% af landbrugsarealet", idet det afhænger af, hvornår de indgående biotoper er så store, så de ikke længere regnes til landbrugsarealet, men f.eks. overgår til skov. Men grænsen ligger formodentlig betydeligt højere end de 2 ha, der benyttes ved den danske småbiotopkortlægning. I flere tyske undersøgelser angives en grænse for småbiotoper således på 4 ha.

<sup>11</sup>Det er i princippet samme erkendelse, der har tvunget EF til at overgå fra produktionsstøtte til arealbaseret støtte.

Basis i modellen er 'økopoint', der tildeles alle markparceller (samt græsarealer, de såkaldte "Wiesen und Weiden", der dog ikke vil blive berørt i det følgende). Tildelingen af økopoint sker dels ud fra, hvor landskabsskånende driften er indrettet, dels ud fra omfanget af småbiotoper<sup>12</sup>, der befinder sig på og omkring parcellen. Pointene summeres op på bedriftsniveau, og støtte kan udbetales i forhold hertil. Men modellen giver også landmanden mulighed for umiddelbart at vurdere, hvorledes ændringer i bedriften ud fra økonomisk/økologiske synspunkter vil påvirke hans indkomst på grundlag af en ændret økopointsum.

Systemet tænkes forvaltet og kontrolleret lokalt indenfor matrikulære ejerlaug. Mindst halvdelen af et ejerlaug skal gå ind i ordningen: Gruppen bestemmer selv, hvad den vil tilbyde det offentlige af landskabsskånende tjenesteydelser, og bærer selv ansvaret for deres gennemførelse. Kravet om høj lokal deltagelse er dels praktisk-arbejds mæssig, dels valgt af hensyn til sikringen af selvforvaltnings- og kontrolsystemet, men det har også sine økologiske grunde; naturen slutter jo ikke ved ejendomsgrænsen.

For hvert markfelt gives fra 0-120 økopoint/ha, idet markdriften giver 0.1 - 20 point/ha og de tilknyttede biotoper en multiplikationsfaktor på 0.5 - 6.

Point for markdriften beregnes som summen af point for

- o sædskiftet samt plantedække i og udenfor vækstsæsonen (0 til +8 point)
  - o gødningsintensitet (-4 til +4 point)
  - o gødningstype og udbringning (-4 til +4 point)
  - o markstørrelse (0 til +4 point: 0 for marker over 2,5 ha, 4 for marker under 0,5 ha)
- Summen af disse ganges med point for pesticidanvendelsen (fra 0.4 til 1,0: 1,0, såfremt der slet ikke sprøjtes)

Er den fremkomne pointværdi 0 eller negativ, tildeles som minimum 0.1 point for markdriften.

Point for biotoper gives ved at korrigere for det til markfeltet tilknyttede biotopareal efter nøglen angivet i tabel 5.

Er der ingen biotoper i tilknytning til marken, halveres pointværdien, er der mellem 2 og 3% (svarende til gennemsnittet i et typisk dansk landbrugsområde), sker der ingen ændring, og er der mere end 3% ganges økopointværdien med fra 1,5 til 6.0.

Da modellen tager sigte på en vurdering af agerlandets økologiske tilstand er det reelt kun arealet af landskabselementernes randeffekt, 'økoton'-værdien, der beregnes. Således indgår areelle biotoper på over 1500 m<sup>2</sup> kun med et areal svarende til biotoprandens længde x 5 meter for tørre arealer og 10 meter for vandarealer.

Der kan endvidere korrigeres for kvalitative hensyn (f.eks. bliver arealet af et nyplantede hegn ganget med 0.5 de første 10 år og 0.8 de næste 10 år).

---

<sup>12</sup>I modellen anvendes ikke begrebet 'småbiotoper', men derimod termen 'Landschaftselement'. Det adskiller sig dog i dets indhold ikke væsentligt fra det danske småbiotopbegreb.



% biotopareal pr. mark	Multiplikationsfaktor
0-1%	x0.5
1-2%	x0.75
2-3%	x1.0
3-5%	x1.5
5-7%	x2.0
7-10%	x2.5
10-15%	x3.0
15-20%	x3.5
20-30%	x4.0
30-40%	x4.5
40-50%	x5.0
50-65%	x5.5
over 65%	x6.0

*Tabel 5. Multiplikationsfaktor for det biotopareal, der kan knyttes til et markfelt.*

Modellen er afprøvet på 7 områder med ialt 55 brug i meget forskellige områder i Niederösterreich. Det viste meget store forskelle mellem områderne såvel som mellem de enkelte brug indenfor områderne, således som man også måtte forvente.

For at give en fornemmelse af modellens virkning på danske forhold, er opstillet følgende meget forenklede model af 6 husmandsbrug på 10 ha hver, som er angivet i fig. . Bedrifterne tænkes indrettet med en markdrift spændende fra ensidig korndyrkning med stort brug af gødning og pesticider (nr. 1-3), udlagt i ét eller få markfelter, til en bedrift med et alsidigt sprøjtefrit sædskifte og lavt gødningsforbrug fordelt på 8 mindre markfelter (nr. 5 og 6).

Alle ejendomsskel, ligesom interne skel mellem marker, tænkes at bestå af 5 meter brede biotoper. Biotopprocenten for alle marker er gengivet for at vise, hvorledes denne stiger med biotoptæthed og faldende markstørrelse.

På den første bedrift antages det, at driften giver ophav til minimum økopointværdi, dvs. 0.1 pr. ha. Da der kan tildeles markens et biotopareal på 3500 m<sup>2</sup>, svarende til 3,6 % af markarealet (hegnets halve areal 3500 m<sup>2</sup> skal trækkes fra brugets størrelse på 10 ha for at få markens areal), giver dette et samlet økopoint for bedriften på  $0.1 \times 1.5 \times (10-0,35) = 1.4$  Økopoint..

På den tredje bedrift, hvor der er lagt et hegn på langs, øges biotopprocenten til 6,4, og økopointet stiger til 1,9.

På brug nr. 4-6 antages maksimalt pointantal for sædskifte, gødning og sprøjtning, mens point for markstørrelse og biotopandel veksler. Fra 4 til 5 stiger økopointantallet på grund af den mindre markstørrelse.

Brug nr. 6 tænkes ligeledes indrettet så optimalt som muligt men med en mere skæv markfordeling. Økopointværdien for denne bedrift bliver den højeste på grund af den store

vægt, de små marker giver. Faktisk argumenterer modellen med at den marktilknyttede biotoptildeling sikrer, at et spredt biotopmønster giver højere økopoint end det koncentrerede. Men det er et detailproblem, der hænger sammen med de noget arbitrære spring, der ligger i pointtildelingen både for markstørrelsen og i biotopmultiplikationsfaktoren. Det er tanken senere at ændre den sidste til en kontinuert funktion, således at enhver biotopforbedring vil blive belønnet.

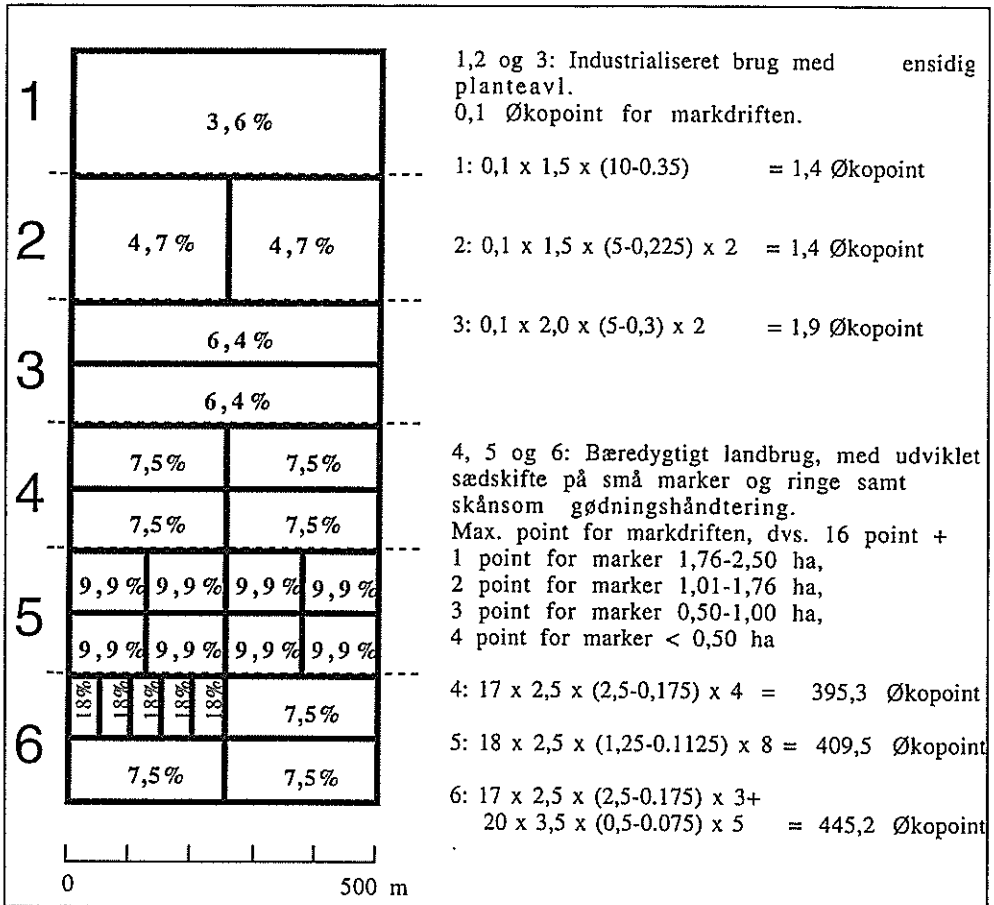


Fig. 8: Skematisk model for 6 bedrifter á 10 ha med stigende økopoint som følge af driftsform og småbiotoptæthed. Se teksten.

### Afsluttende bemærkninger

Det er uhyre vanskeligt at give et realistisk bud på den fremtidige biotopudvikling. Der har i en periode været en tendens til at knytte problemet til tendenser i intensivring/ekstensivering i landbrugsdriften, idet intensivring er set som en generel årsag til både miljøbelastning og nedlæggelse af biotoper, mens ekstensivering er set som en mulig vej til

en mindre hård miljøbelastning og en kilde til frisættelse af arealer til sikring af vilde dyr og planter.

Denne betragtningsmåde bør nok modificeres på længere sigt. Således er intensivering ikke nødvendigvis forbundet med øget miljøbelastning og slet ikke med en forarmning og monotonisering af landskabet: Flere af de mest heterogene og småbiotoptætte landbrugssystemer er netop intensive systemer opretholdt gennem nicheproduktion af kvalitetsprodukter, som f.eks. Filari-systemet i Italien, der opretholdes i visse dele af Emilia Romagna takket være produktion af højkvalitets mælk til fremstilling af parmesanost. Hvor intensiveringen går i retning af at sikre en optimal udnyttelse af arealer, knyttet til det lokale landskab og eksisterende økosystemer, vil dette generelt virke fremmende på en landskabelig heterogenitet og fremme af en alsidig og tæt biotopstruktur. Derimod har industrialiseringen af landbruget hidtil oftest betydet indførsel af teknologi knyttet til et eksternt ressourcegrundlag, der søgte at eliminere afhængigheden af variationer i kvaliteten af det eksisterende landskab og dets økologiske strukturer. Her er hidtil opstået en markant modsætning til naturgrundlag og biotopstruktur. Den vigtigste strategi var især i 70'erne 'skalaførøelse', dvs. en forøgelse af bedriftens størrelsen i takt med de teknologiske muligheder for at øge det dyrkede areal eller antallet af husdyr pr. beskæftiget. Denne tendens har været dæmpet i de senere år, og om det er udtryk for at de teknologiske muligheder for ensidig skalaførøelse er ved at være udtømt (Meeus and others 1990, s. 324), eller om der blot er tale om en mindre opbremsning i en udvikling, der må forventes at fortsætte en rum tid endnu ((Dowdeswell 1987), s. 125), kan der næppe svares entydigt på. Men generelt synes nu skalaførøelse at blive afløst af eller kombineret med intensivering i form af øget input udefra især i form af gødning og foder, altså en dybtgående industrialisering, der gør landbrugproduktionen "mindre afhængig af den omhyggelige pleje af de naturlige ressourcers reproduktionsevne" (Meeus and others 1988), s. 319). Herigennem skabes et ekstremt pres på både landbrugsjorden og de omgivende biotoper, som det f.eks. kendes fra Holland.

Både kravene til landbrugets miljøsyn (især vandmiljøet) og ønsket om sikring af et tilstrækkeligt tæt biotopnet, vil utvivlsomt medføre et stigende pres for integrerede løsninger på det åbne lands planlægning og forvaltning i de kommende år, ikke mindst i de mere tæt befolkede områder i Europa.

Det er imidlertid tankevækkende, at de landbrugsmæssige løsningsmidler, der p.t. præsenteres for overgang til økologisk eller bæredygtig landbrug kun meget ringe udstrækning inddrager problemerne med tilpasning til de lokalt landskabelige særtræk, og sikring af biotoperne, herunder småbiotoperne som et led i et omfattende biotopnetværk (Landbrugsministeriet 1991; Widdowson 1987).

Omvendt er litteratur omkring udvikling af biotopnet kun meget lidt orienteret mod en landbrugsmæssig teknologi, der kan understøtte en sådan udvikling.

Det må nok konkluderes, at biotopstrukturer formentlig kun kan sikres og udvikles, hvis de integreres i en bredere formålsbeskrivelse af fremtidens landmænd, også de 'alternative'. Selvom 'Model Økopunkte' på mange punkter er primitiv, idet den hverken uddyber de driftsøkonomiske eller økologiske krav, der måtte stilles til et hensigtsmæssigt udformet integreret landbrugs-system, så rammer det kernen af problemet omkring sikring af den fremtidige landskabsstruktur i agerlandet: Nemlig at en integreret sikring af og udvikling i de landskabelige værdier primært skal kunne fremmes gennem rationelle økonomiske dispositioner hos de, der forvalter landskabet.

## REFERENCER:

- Agger, Peder. "Naturens vilkår." In *Sådan ligger landet - en antologi om det åbne land*, ed. Annelise Bramsnæs, Gregers Algreen-Ussing, Ulla Lunn, og Jens Schrerup Hansen. 14-30. Dansk Byplanlaboratorium, 1987.
- Agger, Peder, Erling Andersen, Jesper Brandt, Esbern Holmes, John Egholm Jensen, Dorthe Larsen, og Jens Rasmussen. *Udviklingen i agerlandets småbiotoper 1981-91*. Roskilde Universitet og Skov- og Naturstyrelsen, 1992.
- Agger, Peder, Signe Skov Andersen, Jesper Brandt, Tine Skafte Nielsen, Stella Pedersen, Anders Tvevad, Kim Søholt Larsen, og Henning Ettrup. *Morænelandskabets marginaljorder - småbiotoper, flora og fauna, bynære marginaljorder og friluftsliv*. Skov- og Naturstyrelsen, 1987. Miljøministeriets projektundersøgelser 1986. Samlerapport VIII a.
- Agger, Peder og Jesper Brogt. "Forvaltning af biotopmønstre." In *Spredningsøkologi*, ed. P. Løjtnant. 63-67. København: Naturfredningsrådet og Fredningsstyrelsen, 1984.
- Agger, Peder og Jesper Brandt. *Småbiotoper og marginaljorder*. Skov- og Naturstyrelsen, 1987. Miljøministeriets projektundersøgelser 1986. Teknikerrapport 35.
- Agger, Peder and Jesper Brandt. "Changes in land-use and biotope pattern in Danish agricultural landscapes during the 80ties. Paper presented at the world congress of landscape ecology, Ottawa 1991."
- Agger, Peder og Jesper Brandt. "Naturen i småbiotoperne. Arealudvikling." In *Naturen på Landet. Naturovervågning/92*, ed. Sten Asbirk. 21-26. København: Skov- og Naturstyrelsen, 1992.
- Baldock, David. *Agriculture and Habitat Loss in Europe*. WWF International CAP discussion paper, London: WWF, 1989.
- Barr, Colin, Chris Benefield, Bob Bunce, Heather Ridsdale, and Margaret Whittaker. "Landscape changes in Britain." Huntingdon: Institute of terrestrial Ecology, 1986.
- Bertelsen, Jørn Pagh. "Dyrkningsforholdenes betydning for de vilde planter og dyr." In *Naturen på landet. Naturovervågning/92*, ed. Sten Asbirk. 47-50. Foreløbig udgave ed., Vol. København: Skov- og Naturstyrelsen, 1992.
- Biotope group, (Peder Agger, Jesper Brandt, Eilif Byrnak, Søren Mark Jensen, and Martin Ursin). "Changes in the pattern of interstitial habitats in rural Denmark." In *The international congress on Perspectives in landscape Ecology in Wageningen*, edited by Tjallingii and de Veer, Pudoc, 136-137, Year.
- Biotopgruppen:, Peder Agger, Jesper Brandt, Eilif Byrnak, Søren Mark Jensen, og Martin Ursin. "Udviklingen i agerlandets småbiotoper i Øst-Danmark." (48 1986): 541.

- Bornhoms Amtsråd. Sten- og jorddiger på Bornholm. Bornholms Amtsråd, 1992.
- Bramsnæs, Annelise. "Landbrugets landskab - skitse til en fremtid." In *Sådan ligger landet - en antologi om det åbne land*, ed. Annelise Bramsnæs, Gregers Algreen-Ussing, Ulla Lunn, og Jens Schrerup Hansen. Dansk Byplanlaboratorium, 1987.
- Brandt, Jesper. *Fysisk planlægning og landskabsanalyse*. Institut for Geografi, Samfundsanalyse og Datalogi, Roskilde Universitet, 1980. Kopendium 21.
- Brandt, Jesper. "Bedriftsstørrelsen som indikator for udviklingen i linieformede småbiotoper i agerlandet." *Friske forskningsresultater fra Inst. f. Geografi, Samfundsanalyse og Datalogi* (1982): 12 s.
- Brandt, Jesper. "Landskabsudvikling og naturopfattelser i tilknytning til det danske agerland." 1984 (5/6 1984): 26-31.
- Brandt, Jesper. "Small-biotope structures as a synthesizing feature in agricultural landscapes." In *Landscape synthesis - foundations, classification and management.*, ed. H. Richter and G. Schönfelder. 52-61. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle Saale, DDR ed., Vol. I. Bitterfeld, DDR: 1986.
- Brandt, Jesper. "Afgrunden mellem landskabsøkologi og landskabsplanlægning." In *Sådan ligger landet - en antologi om det åbne land*, ed. Annelise Bramsnæs, Gregers Algreen-Ussing, Ulla Lunn, og Jens Scherup Hansen. 129-142. Dansk Byplanlaboratorium, 1987a.
- Brandt, Jesper. "Småbiotoper og marginaljorder." *Geogr. Orient.* 1987 (2 1987b): 65-69.
- Brandt, Jesper. "Land use, Landscape structure and the dynamics of habitat networks in Danish agricultural landscapes." In *Comparisons of landscape pattern dynamics in European rural areas. 1991 Seminars in Ukraine, Normandy*, edited by Jacques Baudry, Françoise Burel, and Viktor Hawrylenko, French and Ukrainian MAB Committee, UNESCO, 213-229, Year.
- Brandt, Jesper and Peder Agger. "The influence of EEC-agricultural policy on the conditions for development of biotope structures in rural landscapes - some Danish experiences." In *Connectivity in landscape ecology*, ed. K.-F. Schreiber. 219-221. Münster, FRG: K.-H. Schreiber, 1988.
- Brandt, Jesper og Annelise Bramsnæs. "Efterlysning: Sammenhængende lokal landskabsforvaltning." 1988 (3 1988): 94-98.
- Brandt, Jesper, Esbern Holmes, and Dorthe Larsen. "Design of a regional database for landscape-ecological studies." In *Third scandinavian research conference on Geographical Information Systems. in Helsingør, Danish Geological Survey*, 74-87, Year.

- Brandt, Jesper, Esbern Holmes, and Dorthe Larsen. "Monitoring small biotopes." In *Ecosystem Classification*, ed. Frans Klijn. Leyden: 1993.
- Brandt, Jesper and Bernd Münier. The use of GIS and SGEOS-data in landscape-ecological studies of small biotopes and marginal lands. Institute of Geography, Socio-economic analysis and Computer Science. Roskilde Universitetscenter, 1990.
- Briggs, David J. and Frank M. Courtney. *Agriculture and environment*. London and New York: Longman, 1985.
- Burel, Françoise and Jacques Baudry. "Hedgerow network patterns and processes in France." In *Changing Landscapes: An Ecological Perspective*, ed. I. S. Zonneveld and R. T. T. Forman. 99-120. New York: Springer-Verlag, 1990.
- Carr, Susan and Joyce Tait. "Differences in the Attitudes of Farmers and Conservationists and their Implications." *J. Env. Man.* 32 (1991): 281-294.
- Christensen, Per. "Det åbne lands miljøproblemer." In *Sådan ligger landet - en antologi om det åbne land*, ed. Annelise Bramsnæs, Gregers Algreen-Ussing, Ulla Lunn, og Jens Schrerup Hansen. 31-45. Dansk Byplanlaboratorium, 1987.
- Clausen, Bo. *Småbiotoper - elementer til en biotopmønsterstrategi*. Sektion for Land- og Byplanlægning, KVL, 1992. Hovedopgave i faget "Planlægning i det åbne land".
- Dowdeswell, W. H. *Hedgerows and verges*. London: Allen & Unwin, 1987.
- Forman, Richard T. T. and Michael Godron. *Landscape Ecology*. New York: John Wiley & Sons, 1986.
- Hald, Anna Bodil. "Hvordan sikres landbrugslandets natur." *Salt* 1 (3 1992): 25-28.
- Henein, K. and Gray Merriam. "The elements of connectivity where corridor quality is variable." *4* (2/3 1990): 157-171.
- Hovedstadsrådet. *Sten- og jorddiger i hovedstadsregionen*. Hovedstadsrådet, 1989. Planlægningsrapport 55.
- Kjærsgaard, Thorkild. *Den danske revolution 1500-1800. En økohistorisk tolkning*. København: Gyldendal, 1991.
- Landbrugsministeriet. *Bæredygtigt Landbrug*. København: Landbrugsministeriet, 1991.
- Lindahl, Christina. "Bevarande av värdefulla odlingslandskap - må och medel." In *Haturwådshensyn i marginaliseringsprocessen in Hald*, edited by Carl Erik Johansson, Nordisk MinisterrådYear.

- Lunn, Ulla. "Det åbne lands aktører - centralt og lokalt." In *Sådan ligger landet - en antologi om det åbne land*, ed. Annelise Bramsnæs, Gregers Algreen-Ussing, Ulla Lunn, og Jens Schrerup Hansen. 76-91. Dansk Byplanlaboratorium, 1987.
- Mayrhofer, Peter und Peter Schawerda. *Die Bauern, die Natur & das Geld. Modell Ökopunkte Landwirtschaft. Verein zur Förderung der Landentwicklung und intakter Lebensräume (LiL)*, 1991.
- Meeus, J., J. D. v.d. Ploeg, and M. Wijermans. "Changing agricultural landscapes in Europe: Continuity, deterioration or rupture?" In *IFLA Conference. The European landscape: 'Changing agriculture, changing landscapes' in Rotterdam*, , 32, Year.
- Meeus, J. H. A., M. P. Wijermans, and M. J. Vroom. "Agricultural landscapes in Europe and their transformation." *Landscape Urban Plann.* 18 (3-4 1990): 289 - 352.
- Nordisk Ministerråd. *Kulturlandskap og Jordbrug - nasjonale delutredninger. Nordisk Ministerråd*, 1991. arbeidsrapport 2.
- Nordisk Ministerråd, ed. *Kulturlandskap og Jordbrug - Naturvårdshensyn i marginaliseringsprocessen*. Stockholm: Nordisk Ministerråd, 1992a.
- Nordisk Ministerråd, ed. *Kulturlandskap og Jordbrug - Virkemidler rettet mod kulturlandskapet i Norden*. Oslo: Nordisk Ministerråd, 1992b.
- Primdahl, Jørgen. "Det åbne lands planlægning - og virkelighed." In *Sådan ligger landet - en antologi om det åbne land*, ed. Annelise Bramsnæs, Gregers Algreen-Ussing, Ulla Lunn, og Jens Schrerup Hansen. 46-57. Dansk Byplanlaboratorium, 1987.
- Primdahl, Jørgen. "Heterogeneity in Agriculture and Landscape: From Segregation to Integration." *Landscape Urban Plann.* 18 (3-4 1990): 221 - 228.
- Raymakers, Onno F. E. "Towards an ecological infrastructure in urban environments: Urban ecotope mapping and spatial analysis for planning." In *European seminar on practical landscape ecology in Roskilde, Denmark*, edited by Jesper Brandt, International Association for Landscape Ecology (IALE), 67-77, Year.
- Schmel, H.J. and A. Englmaier. "Zur Bedeutung naturnaher kleinstrukturen für die Landwirtschaft im Rahmen der Flurbereinigung." *Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung* 23 (1982): 75-86.
- Skov- og Naturstyrelsen, ed. *Naturforvaltning 1989-1990*. 1 ed., Helsingør: Skov- og Naturstyrelsen, 1992.
- Sukopp, Herbert. "Veränderungen von Flora und Vegetation in Agrarlandschaften." *Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft Neue Folge* (197. Sonderheft 1981): 255 - 264.
- Sørensen, Esben Munk. "'Fremtidens Jordfordeling'." 1985 (1985): 372.

Sørensen, Esben Munk. "Den samspilramte arealforvaltning". In Sådan ligger landet - en antologi om det åbne land, ed. Annelise Bramsnæs, Gregers Algreen-Ussing, Ulla Lunn, og Jens Schrerup Hansen. 58-74. Dansk Byplanlaboratorium, 1987.

Umweltfragen, Der Rat von Sachverständigen für. Umweltprobleme der Landwirtschaft. Bonn: W. Kohlhammer, 1985.

Widdowson, R. W. Towards holistic agriculture - a scientific approach. Oxford: Pergamon Press, 1987.