

Roskilde Universitetscenters Landskabsdatabase.

En introduktion med vægt på RUC's småbiotopovervågning.

Brandt, Jesper; Holmes, Esbern

Publication date:
2007

Document Version
Tidlig version også kaldet pre-print

Citation for published version (APA):
Brandt, J., & Holmes, E. (2007). *Roskilde Universitetscenters Landskabsdatabase. En introduktion med vægt på RUC's småbiotopovervågning.* (s. 1-41). Roskilde Universitet.

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 providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

ROSKILDE UNIVERSITETSCENTERS LANDSKABSDATABASE

En introduktion med vægt på RUC's småbiotopovervågning.

Jesper Brandt og Esbern Holmes



Dept. of Environmental, Social and Spatial Change (ENSPAC)
Roskilde Universitetscenter

Marts 2007

1. **INDHOLDSFORTEGNELSE**, s. 2
2. **GENEREL BESKRIVELSE**, s. 3
 - 2.1. *Indledning*, s. 3
 - 2.2. *Registrering af arealmæssige landskabsændringer – hovedprincipper*, s. 5
 - 2.3 *Registreringsmetoden*, s. 10
 - 2.4. *Interviewundersøgelsen*, s. 13
 - 2.5 *Historiske analyser*, s. 13
 - 2.6 *Ejerlav- og sognegrænser*, s. 13
3. **DATABASESTRUKTUREN**, s. 14
4. **KORTENE OG DEN RUMLIGE OG TIDSLIGE AFGRÆNSNING AF ELEMENTERNE**, s. 15
 - 4.1 *Principper for den rumlige afgrænsning*, s. 15
 - 4.2 *Feltopmålte og digitaliserede mål for den rumlige struktur*, s. 15
 - 4.3 *Rumlig karakteristik af elementer knyttet til kanten af de 32 områder*, s. 16
 - 4.4 *Rumlig-tidslig sammenkobling af landskabelementudviklingsforløb: 'Inkarnation'*, s. 16
5. **ATTRIBUTTER TIL DEN FELTBASEREDE REGISTRERING AF LANDSKABSELEMENTER** , s. 18
 - 5.1 *Feltregistreringsskemaet*, s. 18
 - 5.2 *Nummereringssystemet og arealdækkekomplekser (1)*, s. 20
 - 5.3 *Registrering af komplekser (2)*, s. 22
 - 5.4 *Kvalitet af registrering (3)*, s. 23
 - 5.5 *Den fysiografiske type (4)*, s. 23
 - 5.6 *Genesetype (5)*, s. 27
 - 5.7 *Funktionstype (6)*, s. 28
 - 5.8 *(Menneskeskabt) indhold (7)*, s. 29
 - 5.9 *Vedvegetation (8)*, s. 30
 - 5.10 *Arealsammensætning (9 og 10)*, s. 31
 - 5.11 *Den morfologiske type (11, 12, 13 og 14)*, s. 33
 - 5.12 *Jord/Stendige (15)*, s. 34
 - 5.13 *Dyrkningsskrænt (16)*, s. 34
 - 5.14 *Max. Højde indenfor elementet (17)*, s. 34
 - 5.15 *Max. Højde af dominerende arealtype indenfor elementet (18)*, s. 35
 - 5.16 *Præg af højt grundvand (19)*, s. 35
 - 5.17 *Vanddybde*, s. 35
 - 5.18 *Fotoregistreringer (20)*, s. 35
 - 5.19 *Bemærkninger (21)*, s. 36
 - 5.20 *Paragraf 3-registrering*, s. 36
5. **PUBLIKATIONER OM OPBYGNING OG ANVENDELSE AF SMÅBIOTOPDATABASEN**, s. 37

2. GENEREL BESKRIVELSE

2.1. Indledning

Denne rapport er udarbejdet i forbindelse med overdragelsen af Roskilde Universitets landskabsdatabase til DMU og de regionale miljøcentre til brug ved den kommende overvågning af småbiotoper i det åbne land i tilknytning til NOVANA-programmet.

På grund af en generel interesse i at kunne beskrive ændringer i det danske landbrugslandskab og en bekymring omkring den forarmelse af landbrugslandskabet, der kunne spores i forbindelse med den omfattende rationalisering af markdriften, der især udviklede sig i 1970erne indenfor dansk landbrug, blev RUC's småbiotopsmoniterings-projekt oprettet i begyndelsen af 1980erne. I et intensivt dyrket landbrugslandskab som det danske er en meget stor del af naturværdien knyttet til små udyrkede arealer, som ligger i en matrix af omdriftsarealer. Fokus i småbiotopprojektet har derfor fra begyndelsen været dels på udviklingen af disse mindre udyrkede arealer, småbiotoper, i landskabet, dels på de strukturelle og driftsmæssige forhold i landbrugsproduktionen, der i høj grad har betinget småbiotopernes udvikling. Af metodiske grunde udviklede monitoreringen sig dog hurtigt til en fladedækkende registrering af arealdækket, hvilket også er sket for tilsvarende overvågninger i andre europæiske lande. Desuden blev monitoreringen med tiden koblet til mange forskellige problemstillinger, der ikke mindst kom til at præge udviklingen af den tilknyttede integrerede database: Fra at være et rent forskningsprojekt i 1981 (støttet af SJVF), blev det i 1996 til en del af miljøministeriets marginaljordsprojekt, idet småbiotopernes udvikling kunne opfattes som indikatorer for intensivering og ekstensiveringstendenser indenfor landbruget. I 1991 udvidedes projektet yderligere til at omfatte en landsomfattende stratificeret samling af landbrugsområder med småbiotoper med henblik på en egentlig national monitorering, og i 1996 indgik projektet som empirisk grundlag for en bred analyse af tendenser i natur- og landskabsudnyttelsen i det åbne land med henblik på udvikling af nye forvaltningsmetoder knyttet til de mange nye

ikke-landbrugsmæssige former for arealudnyttelse (multifunktionalitet), der især har præget det åbne land siden midten af 1980'erne. Selv om der således efterhånden er udviklet sig en omfattende informationsbredde i databasen, ligger kernen og den metodiske vægt fortsat på den detaljerede arealmæssige beskrivelse af småbiotoper og andre landskabselementstrukturer samt ændringerne heri.

En stor del af de data, der knytter sig til landskabsdatabasen, vedrører interviewbaserede oplysninger omkring ejeres/forpagtereres brug af og holdninger til det konkrete produktionslandskab, herunder oplysninger om småbiotopernes funktionalitet og pleje. Disse data er af praktiske årsager kun i meget begrænset omfang medtaget i den udgave af databasen, der er overdraget NOVANA. Tilsvarende er vægten i beskrivelsen af landskabsdatabasen i denne rapport lagt på den feltbaserede arealregistrering og de tilhørende attributdata.

Den fremsendte udgave af databasen er baseret på de ændringer, der blev foretaget i 2006 i forbindelse med en forsøgsmæssig opdatering af den sidste registrering i 1996 til 2001, baseret på flyfotos, optaget i 2001. I forberedelsen af denne opdatering, blev hele den hidtidige database oprettet i forhold til TOP10DK, for at sikre et op-to-date og ensartet grundlag for den GIS-mæssige behandling af forskellige typer data fra forskellige år.

Derimod har vi valgt ikke at medsende de dele af databasen, der vedrører opdateringerne til 2001 for 12 østdanske områder, baseret på flyfotos: Denne opdatering, og resultaterne herfra, er omtalt i rapporten: G. Levin og J. Brandt (2006) Indikatorer for landskabsændringer – analyser af komplekse landskabsændringer på baggrund af RUCs småbiotopundersøgelser. Opdateringen gav et vist indblik i de ændringer i småbiotopmønstret, der har gjort sig gældende fra perioden 1996 til 2001, men det må efterfølgende konstateres, at en i hovedsagen flyfoto-baseret registrering af småbiotoper ikke umiddelbart kan tilgodese de behov for en monitoring, der viser sig fra et naturovervågningssynspunkt. Endvidere må en sammenblanding af flyfotos- og feltbaserede registreringsprincipper påregnes at medføre betydelig fare for en uensartet registreringspraksis, som kan frygtes at sænke validiteten af overvågningen betydeligt.

På baggrund af erfaringerne med opbygningen af databasen vil vi derimod

anbefale, at disse erfaringerne fra registreringen af flyfotobaserede data for 2001 inddrages, når den første feltbaserede opdatering i sommeren 2007 er gennemført: Det er fortsat opfattelsen, at det så vil være muligt, i hvert fald på et overordnet niveau, at rekonstruere situationen i 2001 ved hjælp af interpolation af data fra feltregistreringerne i 1996 og 2007, støttet af de detaljerede flyfotos fra 2001. I dette arbejde kan registreringerne, der i 2006 blev gennemført i 12 øst-danske områder for 2001 naturligvis med fordel indgå.

2.2. Registrering af arealmæssige landskabsændringer – hovedprincipper

Opgørelse af arealmæssige landskabsændringer er både formålsbestemt, knyttet til de registreringsmetoder og datatyper, der er til rådighed, og præget af det videnskabssyn, der ligger til grund for registreringerne og den måde data er organiseret på.

Det gælder også de landskabsændringer, der kan registreres i tilknytning til RUCs småbiotopprojekt, og den database for overvågning af landskabsudviklingen i det åbne land, der har udviklet sig i forlængelse heraf. De typer af landskabsændringer, der kan registreres på grundlag af småbiotopprojektets landskabsregistreringer er i høj grad blevet præget af:

- 1) de skiftende formål, der historisk har knyttet sig til projektet (f.eks. småbiotopernes skæbne under landbrugets industrialisering, studier af deres habitatkvaliteter og spredningsøkologiske betydning, småbiotoperne som indikatorer for ændringer i intensiteten i arealanvendelsen, eller småbiotopernes status i den multifunktionelle anvendelse af agerlandet);
- 2) de datatyper, der har været til rådighed på forskellige tidspunkter (kortblade, flyfotos, feltregistreringer, og interviews), samt
- 3) den struktur og organisering, der har knyttet sig til landskabsdatabasens opbygning og anvendelighed (med en stadigt stigende anvendelse af GIS-teknologi, efterhånden som det blev muligt).

Selv om både landskabers struktur og forandring har knyttet mange kvalitative træk til sig, som i nogen grad også er søgt indarbejdet i småbiotopprojektets database (bl.a. i tilknytning til hele interview-siden) er kernen i registreringerne tæt knyttet til kvantitative registreringer, både af landskabselementernes type og interne arealstruktur, samt deres form og udbredelse, og elementernes indbyrdes beliggenhed og rumlige tilknytning til den samlede landskabsstruktur.

Men de skiftende formål, datakilder og analysemuligheder skaber selv sagt problemer for den konsistens, man med rette må forvente af en kvantitativ monitoring af struktur og udvikling i landskabet.

Udgangspunktet for analyser af ændringer i landskabet vil ofte være analyser på landskabselementniveau eller landskabskompleksniveau (dvs. ikke hele landskabet, men de enkelte, evt. en gruppe sammenhængende arealer, som landskabet er sammensat af), knyttet til erkendelsen af, at landskabselementernes og –kompleksernes karakter, størrelse, form og udbredelse er afgørende for mange aspekter af landskabets mere overordnede struktur og funktionalitet, ikke mindst i et biodiversitetsperspektiv.

I almindelighed vil ændringer på landskabselementniveau opfattes som ændringer i antallet eller arealet af elementer, der har fået registreret forskellig landskabstype ved to på hinanden efterfølgende registreringer, på det generaliseringsniveau, som ændringerne betragtes i forhold til. F.eks. et omdriftsareal, der 5 år senere bliver registreret som brakareal, og dernæst 5 år senere igen viser sig som skov. Men i princippet kan en ændring på elementniveau opfattes som en registrering af en forskel i blot én vilkårlig parameter (herunder i elementets rumlige afgrænsning) med tilknytning til en registrering af et element på to forskellige tidspunkter.

Forholdet mellem ændringer i enkelte parametre og ændringer i selve typificeringen af landskabselementer knytter sig i høj grad til nogle mere eller mindre klare typedefinitioner.

Lad os forestille os et areal, der fra 1991 til 1996 er overgået fra landbrugsareal i rotation til brak. I de følgende år gror brakarealet efterhånden til med bævreasp, så der ved efterfølgende jævnlige monitoringer kan konstateres en forøgelse af vedvegetationsarealet indenfor arealet fra 0% i 1996 over 8% i 2001, 20 % i 2007 til 60% i 2013.

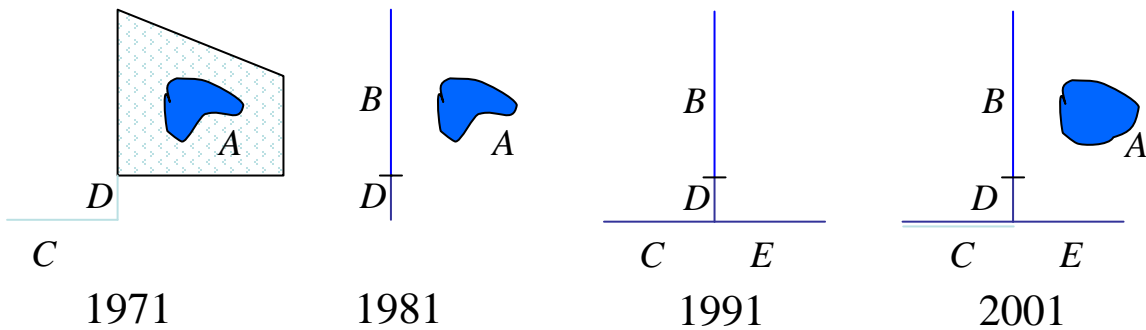
Ændringer i arealet af vedvegetation mellem to registreringstidspunkter kan registreres ret detaljeret gennem de såkaldte tessera-analyser (arealprocent-angivelser af arealtyper indenfor heterogene landskabselementer, se nedenfor). Opfattes ændringer som primært knyttet til ændring i elementtypen på et detaljeret niveau, vil elementet indenfor den nuværende terminologi knyttet til småbiotopprojektets database bliver opfattet som stabilt tørt græsareal (Type: URT) i en kort periode fra 1996 til 2001, hvorefter det vil ændres til åben vedvegetation i 2007 (type ÅBE, der betegner tørre arealer med mellem 10% og 50% vedvegetation) og videre til løvskovsvegetation (Type LØV, dvs. 50% vedvegetation, heraf over 90% vedvegetation) i 2013. På et mere generaliseret niveau vil ændringen betragtes som en periode med omdriftsarealer frem til 1991, derefter en periode med græs uden for omdrift (Type UGR) fra 1996 og frem til og med 2007, hvorefter det ændres til Skov (SKO) i 2013.

Typestrukturen og dens mere eller mindre hierarkiske opbygning er således central for forståelsen af registrering af landskabs- og arealændringer.

En hierarkisk struktur er vigtig for at kunne generalisere resultater, for at kunne sammenligne analyser foretaget på forskelligt datagrundlag (f.eks. feltbaserede og flyfotobaserede) og for at kunne kombinere detaljerede analyser med bredere analyser i tid og rum (som f.eks. ved anvendelse af nyere og ældre kortblade).

Men set ud fra et arealsynspunkt kan en hierarkisk struktur også være problematisk, fordi typificeringen af et hvert landskabselement ikke blot knytter sig til graden af en ensartet arealstruktur (homogenitet) indenfor elementet, men i ligeså høj grad til den funktionelle struktur, der binder elementet sammen til en enhed, ofte netop i kraft af, eller på trods af en arealmæssig heterogenitet indenfor elementet. I mange sammenhænge er selve afgrænsningen af elementet knyttet til denne (ikke altid synlige) funktionalitet.

I figur 1 er vist et ikke utypisk eksempel på udviklingen af et funktionelt sammenbundet landskabskompleks over en 30års periode omkring den industrielle landbrugsintensivering og en efterfølgende mere ekstensiv udvikling:



Figur 1. Et udviklingsforløb af et funktionelt sammenhængende landskabskompleks, der på et niveau kan opfattes som et samlet typisk udviklingsforløb, og på et andet niveau som en række forskellige mere eller mindre typiske udviklingsforløb.

En mose i forbindelse med hvilken, der også befinder sig nogle hegn i 1971, er 10 år senere blevet drænet gennem anlæggelsen af en grøft, hvorved det egentlige moseareal er tørlagt og inddraget i omdriftsarealerne, mens det åbne vand står tilbage som en lille sø i agerlandet og de tidligere hegn er blevet sløjfet. I 1991 er der lagt yderligere grøfter og lukkede dræn til, hvorved også søen har kunnet drænes bort. I 2001 er der blevet ekstensiveret, idet der er anlagt en sø på det formentligt laveste areal, måske for derigennem at sikre bedre dræning af de omliggende arealer, måske af jagtmæssige årsager.

På et overordnet niveau er det en moses skæbne eller ændring, der er beskrevet: Den er fjernet og efter en periode som omdriftsareal blevet erstattet af en lille sø. Men set retrospektivt, kan det også beskrives som mange forskellige ændringer i landskabet:

	1971	1981	1991	2001
Skæbne A	mose	sø	(matrix)	sø
Skæbne B	mose	grøft	grøft	grøft
Skæbne C	hegn	(matrix)	grøft	grøft
Skæbne D	hegn	grøft	grøft	grøft
Skæbne E	(matrix)	(matrix)	grøft	grøft

Tabel 1. Forløbet af de enkelte elementers skæbne i den historiske udvikling af moseområdet i figur 1. Matrix henviser til et opdyrket areal.

Her er beskrevet 5 forskellige slags 'grundelementskæbner', idet grundelementerne er ikke-opdyrkede arealer, der er omgivet af opdyrkede

arealer (= matrix). I nogle sammenhænge vil det være af interesse, at kunne beskrive landskabsudviklingen på dette niveau, i andre sammenhænge vil en forståelse på det mere overordnede funktionelle niveau være at foretrække.

Vi har altså på den ene side behov for at kunne skildre funktionelt afgrænsede landskabsenheder, på den anden side også behov for at kunne beskrive heterogeniteten inden for sådanne enheder. Og denne går i virkeligheden meget langt ned: Grøften er f.eks. altid heterogen, med en (våd) bund, to skrænter og to bræmmer ud mod de omgivende arealer.

Landskabselementernes heterogenitet: tessera-angivelser

Det er lidt af et paradoks indenfor metodikken i overvågning af det åbne land, at der tydeligvis er en generel tendens til, at landskabselementernes homogenitet stiger med deres størrelse: Altså, store arealer er generelt meget homogene, mens små arealer ofte er meget heterogene i deres arealstruktur. Man skal imidlertid være opmærksom på, at denne opfattelse i høj grad knytter sig til den funktionelle kontekst som overvågningen ses i, og som generelt flytter fokus fra landbrugsarealerne til ikke-landbrugsarealerne.

Opfattelsen af landskabsheterogenitet knytter sig fundamentalt set til en funktionel enheds-opfattelse af landskabselementerne som landskabskomplekser, og måske netop især de mindre, som dels har haft vores særlige bevågenhed, dels af skalamæssige grunde har været svære at registrere ud fra et arealhomogenitetsprincip: F.eks. registreres randzonen af en dyrket mark – typisk skellet eller hegnet – ikke som en del af marken, selv om denne i sin natur netop må være konkret afgrænset (og det kan spille en funktionel rolle for marken, f.eks. mikroklimatisk eller for risikoen for kontaminering), mens et vandhul registreres inklusive de omkringliggende vegetationstyper, typisk indtil grænsen mod omkringliggende markområder. Afgrænsningen af landskabselementer som homogene enheder eller landskabskomplekser er således kontekstafhængig, bl.a. knyttet til den matrix, som de indgår i.

For at kunne holde styr på den arealmæssige udvikling indenfor landskabselementernes heterogenitet, er der i forbindelse med småbiotopprojektet udviklet en såkaldt 'tesseraregistrering' (efter Forman and Godron 1986), hvorved der indenfor et afgrænset element kan anføres den areelle %-fordeling (i forhold til det samlede grundareal af elementet, målt ved jordoverfladen) af nogle grundlæggende arealdækketyper (land

cover types), nemlig

% vedvegetationsareal, målt i sin største udbredelse, dvs. set fra oven

% befæstet areal, målt ved jordoverfladen

% bebygget areal, målt ved jordoverfladen

% urtevegetationsareal, målt ved jordoverfladen

% rørsump-areal, målt ved vand- eller jordoverfladen

% areal med frit vand, målt ved overfladen

Registreringsreglen betyder, at for landskabselementer, der ikke indeholder vedvegetation, vil summen af arealprocenterne skulle blive 100%, hvorimod procenten vil være ≥ 100 , hvis der indgår vedvegetation.

Procentangivelserne kan ikke blot anvendes ved beskrivelsen af elementernes arealheterogenitet, men (i hvert fald i nogen grad) også ved definitionen af de forskellige landskabselementtyper, og dermed som kriterium for landskabsændringer på elementtypeniveau.

Når tessera anvendes ved linieformede biotoper eller linieformede komplekser, vil det ofte (men ikke altid) kunne bestemmes som procentfordelingen i et tværsnit af biotopen (f.eks. fordeling af græsabat og vejbelægning på en vej (se s. 23), eller trævegetation og urtevegetation på brinken og bredden af selve vandet i tilknytning til et vandløb).

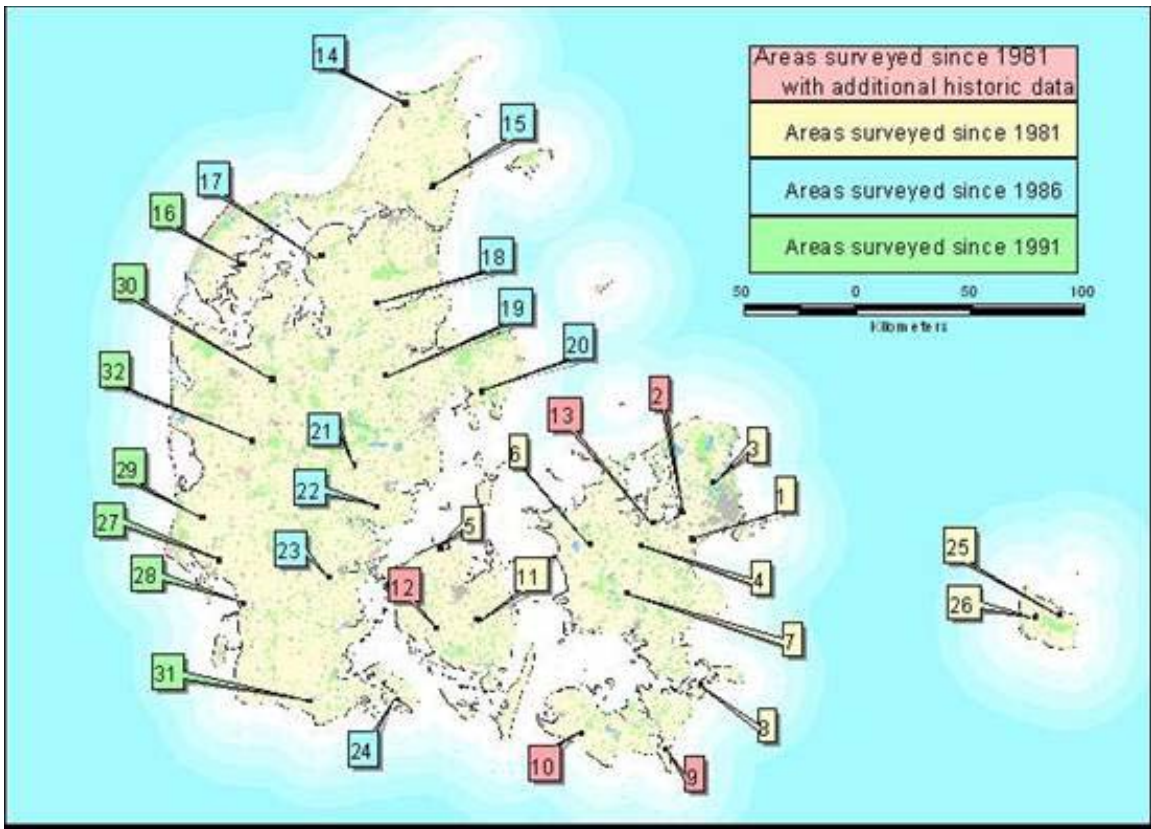
Tessera-angivelsen er knyttet til en økologisk orienteret feltregistreringsmetodik, af betydning for karakteristikken af struktur og udvikling af habitater.

Den forsøgmæssige opdatering af småbiotopdatabasen, der i 2006 blev foretaget for 2001, viste, at det kun i stærkt begrænset omfang er muligt at foretage en registrering af ændringer i de angivne tessera alene ved hjælp af flyfotos, især for de små landskabselementers vedkommende. Det skyldes især, at et trædække ofte vil dække over de øvrige tesserakategorier, f.eks. åbent vand. Samtidigt vil netop fugtighedsforholdene være afgørende for den overordnede typificering af landskabselementet.

2.3 Registreringsmetoden

Moniteringen er baseret på feltregistrering understøttet af tolkning af kortdata og flyfotos. Moniteringen begyndte med et stratificeret udvalg af 13

undersøgelsesområder i Øst-danmark (-Bornholm). Hvert område dækker et kvadrat på 2x2 km. I 1986 blev monitoringen udvidet til 25 områder i Østdanmark (repræsenterende landskabstyper i det danske Weischel-morænelandskab) og i 1991 og 1996 blev monitoringen foretaget landsdækkende indenfor i alt 32 områder fordelt over hele Danmark. Desuden er der på basis af flyfotos optaget i alle områder i sommeren 2001 udført en forsøgsvis opdatering af de 13 øst-danske områder, der har været registreret helt tilbage til 1981. Denne kan dog ikke færdiggøres, for den også kan understøtte sig på interpolationer af feltbaserede kortlæninger både i 1996 og 2007. Områdernes beliggenhed er vist i figur 2.



Figur 2. Kort over placeringen af de 32 4 km² store feltregistreringsområder, der indgår i RUCs småbiotopdatabase.

De 32 områder ligger i landbrugslandskabet og dækker i alt omtrent 0,4 % af det danske landbrugslandskab.

Bortset fra opdateringen til 2001 er landskabselementregistreringen blevet

udført i felten. På feltskemaer blev de enkelte elementer registreret og beskrevet med forskellige attributter. De enkelte attributter og deres placering i databasen er nærmere beskrevet i kapitel 5. Registreringerne fra feltskemaerne blev tastet ind i en database og ved hjælp af digitale flyfotos tilknyttet et geografisk informationssystem (GIS) blev hvert element afgrænset og digitaliseret, evt. med supplerende støtte fra notater og skitser påført feltskemaet.

Metodik og klassifikation har imidlertid udviklet sig i perioden, ligesom registreringen ikke har været lige intensiv i de forskellige registreringsår: Således indskrænkede feltarbejdet i 1986 sig til en hurtig feltbaseret registrering af længde af lineære samt antal og areal af areelle biotoper, hvilket brød med princippet om en fladedækkende registrering.

I tilknytning til opbygningen af den nuværende database i sidste halvdel af 1990'erne blev der udført et omfattende arbejde med henblik på at revidere alle tidligere data og tilpasse datastrukturen fra årene 1981, 1986 og 1991 til den registreringsmetodik, der blev fastlagt for registreringen i 1996, og hvis væsentligste karakteristik er den 'fysiografiske type' (de ældre klassifikationstyper (typisk 'biototyper') er dog fortsat bevaret i databasen). Registreringsmetodikken fra 1996 lægger vægten på muligheden for at registrere ændringer i arealstrukturen (specielt ændringer i arealstrukturen for alle arealer, der ikke er i landbrugsmæssig omdrift), og det er således i princippet muligt historisk at følge ændringer i henhold til denne registreringsmetodik tilbage til det første registreringsår. I en del tilfælde kræver det dog ekstrapolationer, der naturligvis skal gennemføres med omhu: Således kan den manglende registrering af bredden af lineære biotoper i 1986 for de 13 østdanske områder med rimelighed kompenseres gennem analyse af biotopernes bredde i hhv. 1981 og 1991 med henblik på at tillempe disse til en bredde for 1986 støttet af flyfotos, mens det med lidt større usikkerhed lader sig gøre blot på grundlag af 1991-data for de jyske områder, hvor registreringen først startede i 1986.

Hvad angår den detaljerede arealbeskrivelse ('tesserabeskrivelsen') lader den sig kun i sjældne tilfælde føre tilbage til før 1996, idet dette kun i stærkt begrænset omfang lader sig gøre alene på grundlag af flyfototolkning. Tesserabeskrivelsen må imidlertid anses som en vigtig brik i den fremtidige monitorering, og bør derfor følges op generelt i forbindelse med den videre monitorering.

Ved feltregistrering af arealdækketyper og landbrugsmæssig arealanvendelse er registreringen delt op i to. Arealdækketyper omfatter alle elementer i landskabet, som ikke er landbrugsjorder, dvs. biotoper, småbiotoper, bebyggelse o.lign.. Den landbrugsmæssige arealanvendelse er afgrøderne, men der indgår også andre landbrugsrelaterede faktorer som ekstensiveringsstatus. For hvert element der bliver kortlagt registreres en række arealdækkeattributter. Disse attributter samt deres placering i databasen omtales i kapitel 5.

2.4. Interviewundersøgelsen

Ud over registreringen af landskabselementerne blev der i 1981, 1991 og i 1996 gennemført en spørgeskemaundersøgelse med brugere (jordejere eller forpagtere) i undersøgelsesområderne. Det blev tilstræbt at spørgeskemaundersøgelsen dækker mindst 80 % af hvert områdes areal. Gennem spørgeskemaundersøgelsen blev der indsamlet data omkring ejeren/brugeren og den tilknyttede husstand, landbrugsproduktionen samt omkring den aktuelle og fremtidige forvaltning af landskabet. Data fra spørgeskemaundersøgelsen kan direkte relateres til de registrerede landskabselementer.

2.5 Historiske analyser

For fem undersøgelsesområder på Sjælland og øerne blev der gennemført en historisk registrering af landskabselementer. Denne registrering er baseret på kort og flyfotos og dækker 6 tidspunkter fra slutningen af 1800tallet frem til den første feltbaserede registrering i 1981. Disse data indgår dog ikke i den nuværende digitale database.

2.6 Ejerlav- og sognegrænser

For at muliggøre analyser af småbiotopers tilknytning de historisk udviklede administrative grænser er der i alle undersøgelsesområder registreret grænser for ejerlav og sogne for 1682, 1820 og 1996, på grundlag af Karl Erik Frandsen(1984): Atlas over Danmarks administrative inddeling efter 1660. København.

3. DATABASESTRUKTUREN

Den udgave af databasen, der fremsendes til DMU, omfatter af praktiske grunde kun de dele, der direkte knytter sig til de feltbaserede registreringer.

Hvert registreret landskabselement har et identifikationsnummer, en såkaldt land cover entity ID (LE_ID), se s. 19.

Hvert element er registreret i digitale kort. Der er tre korttyper: polygoner, linier og punkter. Om et element bliver kortlagt eller digitaliseret som polygon, linie eller punkt afhænger af dets rumlige struktur.

Til hvert registreret landskabselement er der knyttet forskellige attributter, som giver information, primært fra feltregistreringen, men til dels også den tilknyttede flyfototolkning. De enkelte attributter er beskrevet i kapitel 4.

En tidligere samlet tabel for alle landskabselementdata er nu af nemhedsgrunde splittet op i tabeller for hhv. arealle [ALE_YY], lineære [LLE_YY] og punktformede [PLE_YY] landskabselementer for hvert registreringsår [_YY]. Alle kolonner er medtaget i alle tabellerne, men er sat til 0, hvor disse ikke giver mening i konteksten (eksempelvis ved angivelse af estimeret længde ved punktformede landskabselementer).

4. KORTENE OG DEN RURLIGE OG TIDSLIGE AFGRÆNSNING AF ELEMENTERNE

4.1 Principper for den rumlige afgrænsning

Med undtagelse af enkeltstående træer er mindstestørrelsen for registrering af et landskabselement 10 m² målt ved jordoverfladen. Enkeltstående træer er medtaget, såfremt de overstiger en vis højde og deres største vandrette udstrækning (dvs. som set ovenfra) overstiger 10 m². Afhængigt af dets rumlige struktur er hvert landskabselement digitaliseret som enten areal, linie eller punkt. Kriteriet for at et element bliver registreret og digitaliseret som linie er en bredde fra 0,1 til 10 meter, en længde på mindst 10 meter og at det er mindst 5 gange så langt som bredt. Korte hegnstumper betragtes dog som linieformede, selv om de ikke opfylder længde og længde / bredde forholdet, hvis blot de består af en enkel række træer. Som udgangspunkt vil f.eks. et hegn eller en vej typisk blive digitaliseret som line. Det er dog ikke noget krav. F. eks. vil en større vejudfletning som regel blive registreret som et areal. Ud over enkeltstående træer, som er registreret som punkter, er næsten alle resterende ikke-linieformede elementer registreret og digitaliseret som arealer. For alle elementer, som er registreret som areal, er der også angivet et i felten skønnet areal. For linier er der på samme måde angivet en skønnet længde og en bredde. På baggrund af længde og bredde er liniens areal beregnet. Bredden på en linie, også for hegn, er registreret jordoverfladen (mens kronlagets evt. 'udhæng' vil blive noteret i tilknytning til tesseraangivelsen). Det indebærer, at bredden indgår som en betydende egenskab ved den længdemæssige afgrænsning af liniere elementer.

Arealkortene er områdedækkende. Så vidt linier er beliggende langs grænsen mellem to polygoner, er linerne digitaliseret direkte på denne grænse. Linier, som ligger ved siden af hinanden (f.eks. et hegn langs en vej) eller ovenpå hinanden (f.eks. et hegn over en grøft) er også digitaliseret ovenpå hinanden og indgår typisk i et kompleks (komplekser er nærmere beskrevet i kapitel 4.4).

4.2 Feltopmålte og digitaliserede mål for den rumlige struktur

Delvist af historiske årsager knyttet til opdateringer og tidslige sammenkoblinger i forhold til de første småbiotopregistreringer, hvor den rumlige opløselighed af databasen var begrænset, men også ud fra et ønske

om at sikre en bedre datakontrol, er der åbnet mulighed for at simple mål tilknyttet den rumlige struktur (længde, bredde, perimeter, areal) kan registreres i databasen såvel på grundlag af direkte målinger i felten som på grundlag af beregninger foretaget ud fra de flyfoto- og feltskitse-baserede digitaliseringer.

I begge tilfælde ligger disse i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i følgende kolonner:

mål	beskrivelse	kolonne
længde registreret	elementets længde registreret i felten (kun linier)	[EST_LENGTH]
længde digitaliseret	elementets længde registreret ved digitalisering (ved arealer = omfang)	[Shape_Length]
omfang registreret	elementets omfang registreret i felten	[PERIMETER_FR]
bredde registreret	linieelementers bredde registreret i felten; er altid registreret ved jordoverfladen (også for hegn)	[EST_WIDTH]
areal registreret	elementets areal registreret i felten (ved linier = registreret bredde X registreret længde)	[EST_AREA]
areal digitaliseret	elementets areal registreret ved digitalisering (ved linier = registreret bredde X digitaliseret længde)	[Shape_Area]

4.3 Rumlig karakteristik af elementer knyttet til kanten af de 32 områder

Et vigtig arealproblem knytter sig til de elementer, der ligger på kanten af de arealer, der indgår i databasen, idet al statistik, der knytter sig til størrelse og konfiguration af landskabselementer vil blive fejlbehæftet, såfremt disse elementer medtages. Der er derfor i databasen angivet en attribut, der for hvert registreret element angiver, om det er beliggende på eller skærer afgrænsningen af undersøgelsesområdet. Det er angivet med ja (-1) eller nej (0). Data ligger i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [EDGE].

4.4 Rumlig-tidslig sammenkobling af landskabselementudviklingsforløb: 'Inkarnation'

Allerede i de første databaser, der blev udarbejdet til småbiotopprojektet, og som kun i begrænset omfang kunne repræsentere data som egentlige GIS-lag, indtog muligheden for at studere individuelle udviklingsforløb for landskabselementer ('biotopskæbner') en væsentlig rolle, se f.eks. Biotopgruppen (1986) og Brandt, Holmes og Larsen (1994).

Kombinationen af høj rumlig opløselighed og rumlig-tidslig funktionel

sammenhæng er imidlertid på ingen måde et trivielt problem. Det behandles i RUCs landskabsdatabase under betegnelsen 'inkarnation'.

Ved inkarnation forstås at der er skabt en sammenhæng mellem et elements eller kompleks' rumlige udbredelse over tid. F. eks. At to hegn fra 1991 til 1996 have udviklet sig til ét sammenhængende hegn. LE_ID'erne for de to hegn vil så være knyttet til LE_ID'en for det ene hegn i 1996. Udover én til mange relationer kan der også være tale om én til én relationer, hvor ændringen består i en ændring i elementets fysiografiske type eller i en ændring af elementets rumlige udbredelse. Informationerne for inkarnation i databasen er indsamlet ved en direkte sammenligning mellem den foregående registrering (f. eks. 1991) og den nye registrering (f. eks. 1996). Der er altså ikke tale om en såkaldt "overlay analyse" eller "change detection" vha. et geografisk informationssystem (som dog også kan laves). Inkarnation eller rumlig sammenhæng gennem tiden er angivet i tabellen [LE_INCARNATIONS].

5. ATTRIBUTTER TIL DEN FELTBASEREDE REGISTRERING AF LANDSKABSELEMENTER

5.1 Feltregistreringsskemaet

Til hvert registreret landskabselement knytter der sig forskellige attributter, som er beskrevet nedenfor.

Bortset fra registreringen i 1986 er der i forbindelse med alle feltregistreringer blevet udarbejdet skemaer, der er benyttet som grundlag for den efterfølgende indkodning af data i databasen. De originale skemaer for 1981, 1991 og 1996 befinder sig i småbiotopprojektets arkiv på RUC, bygning 02, sammen med interviewskemaer, matrikuloplysninger, flyfotos og kort benyttet ved registreringerne. I det følgende tages udgangspunkt i skemaet, der blev benyttet i 1996. Ved feltregistreringen i 1996 støttede denne sig bl.a. på udskrifter af registreringsskemaer indeholdende 1991-oplysningerne for at lette og præcisere registreringen af ændringer i felten (for principper bag denne procedure, se Brandt, Bunce et al. (2002) og Brandt, de Blust & Wascher (2003)).

I den nuværende arealdækkeklassifikation opereres der med tre hovedattributter, som skal opfattes som tre dimensioner i karakteristikken. Det drejer sig om:

- En fysiografisk attribut/type, som angiver land-cover.
- En funktions-attribut, som angiver land-use.
- En genetisk attribut, som siger noget om elementets herkomst.

For anvendelsen af disse data er det vigtigt at forstå, at kun registreringen af den fysiografiske type er obligatorisk for hvert registreret element. De andre attributter er ikke registreret for samtlige elementer. Når et attribut ikke er registreret for et element skyldes det enten, at attributtet ikke er relevant / ikke eksisterer for elementet (f. eks. registreres vanddybde kun for elementer med vanddække) eller at det ikke har været muligt at registrere attributtet (f. eks. fordi man ikke har kunnet komme tæt nok på elementet ved feltregistreringen).

En let revideret version af arealdækkeregistreringsskemaet, der blev brugt ved feltregistreringen i 1996 kan ses i Figur 4. Arealdækkeskemaet indeholder alle attributter, der kan registreres for hvert element. En del af

disse attributter er markeret med et nummer og herefter følger en forklaring af disse attributter, en opremsning af de benyttede attributværdier, samt angivelse af, hvor de befinder sig i databasen.

Arealdækkeskema Område_(1a)_ Kvadrant_(1b)_ Objekt nr_(1c)_ Sub id_(1d)_ Dato: __/__/__ Registrant_____ UTM L_____ UTM B_____		
Kompleks _____ Komplekstype_(2)_ Foto:_(21b)_ Kvalitet _____ Kortsignatur _____ Skema nr. _ af _____		
Fysio.type_(4)_ Genesetype_(5)_ Gl.type:_____ Areal:_____ Længde:_____ Bredde:_____		
Funktioner:_(6)_ _____ _____ _____	Indhold:_(7)_ _____ _____ _____	Vedveg.:_(8)_ _____ _____ _____
Vedveg. %:_(9a)_ Befæstet areal %:_(9b)_ Bebygget areal %:_(9c)_ Urteveg. %:_(9d)_	Vedveg.type:_(10a)_ Befæstet type:_(10a)_ Rørsump %:_(9e)_ Vand %:_(9f)_	Max. højde:_(17)_ Max. højde af dom. arealtype._(18)_ Præ. af højt grundvand_(19)_
Morfologisk type: Plan:(11) Lavning:(12) Høj:(13) Skrænt:(14)	Skitse: <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div>	
Dige og dyrk. skrænt: Jord/Stendige:_(15)_ Dyrk. Skrænt:_(16)_		
Kopi nr.:_(1f)_ _____ _____ _____		
Kvalitet:_(3)_		
Foto:_(21a)_		
Bemærkninger:(20) _____ _____		

Figur 4. Arealdækkeregistreringsskema til feltregistrering af arealdække. Tallene i parentes henviser til den efterfølgende beskrivelse.

5.2 Nummereringssystemet og arealdækkekomplekser (1)

Nummereringssystemet har i princippet været ensartet gennem hele projektets løbetid, men repræsentationen i databasen har skiftet lidt, under indtryk af de begrænsninger og muligheder, der har udviklet sig.

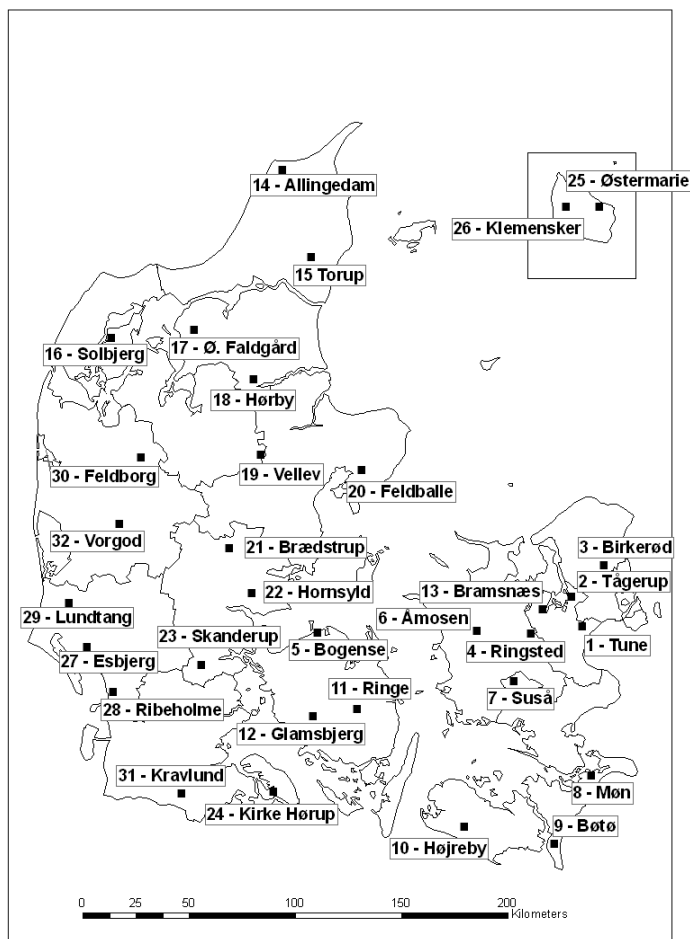
I princippet angives alle landskabselementer ved en 6- eller 7-cifret kode med følgende betydning, idet cifrene skal læses fra højre:

6. og 7. ciffer: Undersøgelsesområdets nummer

5. ciffer: Undersøgelsesåret

4., 3. og 2. ciffer: Landskabselementløbenummer

1. ciffer: Kombinationstype i tilknytning til et kompleks



Figur 5: Kort over småbiotopområdernes nummerering og navne.

6. og 7. ciffer: Undersøgelsesområdets nummer

Hvert af de 32 undersøgelsesområder er som hovedregel forsynet med navnet på den kommune, hvori det er beliggende, samt et nummer fra 1 til 32. De 32 undersøgelsesområder (navne og numre) kan ses ud af **Figur 5**.

Undersøgelsesområdets nummer er angivet i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [SA] (Survey Area).

5. ciffer: Undersøgelsesåret

1981: 1, 1986: 2, 1991: 3, 1996: 4, 2001: 5, 2007: 6

Undersøgelsesårets nummer er angivet i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [YEAR].

4., 3. og 2. ciffer: Landskabselementløbenummer

Hvert område er selv delt op i 4 kvadratiske felter (svarende til UTM-felter i zone 32 eller 33, evt. zone 32 ekstrapoleret til zone 33, angivet på 4-cm-kortene) nummereret fra 1 til fire, som man læser en tekst, dvs. nr. 1 i NV, 2 i NØ, 3 i SV og 4 i SØ. Elementer, især de egentlige småbiotoper, er i næsten alle områder fortløbende nummereret indenfor hvert felt, så første ciffer kan tolkes som feltet, elementet er beliggende i, altså 314, som element nr. 14 i felt 3. Men da antallet af elementer indenfor et felt godt kan overstige 100, er der ikke sikkerhed for denne tolkning. I tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] er det felt, som elementet (hovedsageligt) er placeret i, angivet i kolonnen [QUADRANT]. Typisk vil 'egentlige småbiotoper', dvs. ikke-opdyrkede arealer på eller mellem omdriftsarealerne, have relativt små løbenumre, målt på ciffer 5 og 6, mens eks. bebyggede arealer, eller omdriftsarealer vil have høje løbenumre.

1. ciffer: Kombinationstype i tilknytning til et kompleks

I benævnelsen af arealdækkekomplekser er alle dele nummereret med samme 3-cifrede nummer, men hvert element er yderligere karakteriseret, oprindeligt med et bogstav. Et element kan således entydigt defineres som f.eks. element 14B i felt 3 i område 2. Bogstaverne A, B, C, D, E, F og G har været forbeholdt karakteristikkene af elementer knyttet til et kompleks ved at have en fælles liniekant med et andet element indenfor komplekset (f.eks. hegn langs

grøft, eller beplantning knyttet til et mindre overdrevarsareal), mens X og Y har været forbeholdt elementer knyttet serielt sammen gennem berøring i fælles punkter, typisk i form af et hullet hegn, bestående af alternerende hegnsstumper (typisk kaldet X) og skelstumper (typisk kaldet Y).

I databasen har disse bogstaver altid været omsat til følgende tal: A=1, B=2, C=3, D=4, E=5, F=6, G=7, X=8 og Y=9.

I mange sammenhænge er der en snæver historisk eller funktionel sammenhæng i arealdækkekomplekset, hvorfor det er ønskværdigt at fastholde dette, se s. 6-8. Når der almindeligvis tales om biotoper eller arealdækker, er det ikke komplekserne, men enkeltelementerne, altså f.eks. 14 B, det drejer sig om, og de er til gengæld forholdsvis stringent typificeret. Se i øvrigt Brandt & Jakobsen (eds) 1998: Felthåndbog. Monitorering af dansk landbrugslandskab. Roskilde Universitetscenter.

Tallet 0 på 7. ciffer angiver, at elementet ikke indgår i et kompleks.

Kombinationstypen er angivet i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [COMB_TYPE].

Kopinumre, til angivelse af 'elementstumper'.

På det viste registreringsskema, der blev udskrevet som støtte ved feltregistreringen i 1996 på basis af 1991-databasen er angivet en rubrik med 'kopinumre'. Dette 8. ciffer blev frem til og med 1991 brugt, hvor landskabselementet optræder spatiale adskilt (f.eks. hegns- eller skel (dige) stumper i et hullet hegn eller bevokset dige). Ved overgangen fra brug af Arc-GIS til Arc-MAP i 1996, blev dette overflødiggjort, da Arc-MAP kan håndtere spatiale adskilte elementer. Dette 8. ciffer er nu fjernet fra den udgave af databasen, der overdrages til DMU.

Det samlede ID-nummer for landskabselementet findes i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [LE_ID].

5.3 Registrering af komplekser (2)

Hvor forskellige fysiografiske eller arealdækketyper er beliggende i kombination med hinanden, er de altså registreret som et kompleks. Alle registrerede elementer, som indgår i det samme kompleks er knyttet til det samme identifikationsnummer for komplekset.

Komplekserne tager i næste alle tilfælde navn efter det element, der er funktionelt eller visuelt dominerende i komplekset, men kan være en særligt sammensat kategori, som f.eks. allé.

I modsætning til elementets fysiografiske type er definitionen af komplekstypen mindre stringent og tager udgangspunkt af den historiske og funktionelle sammenhang mellem de enkelte elementer i et kompleks. Der er p.t. i alt 25 forskellige typer af komplekser i databasen:

Kategorier af komplekser

kode	beskrivelse	kode	beskrivelse	kode	beskrivelse
ALL	Alle	KAN	Kanal	SØ	Sø
ARE	Tør rural arealdække	LAN	Landsby	TØR	Tør grøft
BAN	Jernbaner	MOS	Mose	URB	Anden urban
BEM	Andre afgrøder	NA	Ikke definerbar	VAN	Vandløb
DÆM	Dæmning	PAR	Parcelhuskvarter	VEJ	Vej
DØD	Ingen biotop	RÆK	Trærække	VÅD	Våd grøft
HEG	Hegn	SKE	Skel	Å	Å
HS	Hegn/Skel	SOL	Solitært træ		
HUS	Enkeltgårdsbebyggelse	STI	Sti		

Komplekserne er angivet i tabellen [LE_COMPLEX] og er beskrevet i tabellen [LE_COMPLEX_TYPE_DC].

5.4 Kvalitet af registrering (3)

Kvaliteten på registreringen angiver hvor tæt man har været på elementet ved registreringen, angivet ved følgende 4 koder

kode	beskrivelse
1	Hele elementet er beset
2	Den ene ende af elementet er beset
3	Elementet er kun observeret på afstand
4	Elementet er ikke beset i felten men kun registreret på flyfoto

Data ligger i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [QUALITY].

5.5 Den fysiografiske type (4)

Elementernes fysiografiske type angiver arealdækket og er obligatorisk for alle registrerede elementer. Der er i alt 66 fysiografiske typer.

Kode, navn og beskrivelse (af de væsentligste ikke-omdriftsarealer) er angivet nedenfor:

Fysiografiske typer

kode	navn	beskrivelse
VEJ	Vej	Anlagte veje med evt. tilhørende rabatter. Vejenes karakter (jordgræs-, grus, eller fast vej) samt den evt. rabat angives i tesserabeskrivelsen. Veje omfatter altså kørebane samt uopdyrkede arealer på eller vged veje til og med vejrabatte ³ⁿ . Bredden måles som den gennemsnitlige bredde til og med vejrabatten og tesseraer måles som procent dække af den samlede bredde (principielt arealet): Den vegetationsløse vejbane er én tessera, vejrabatterne en anden. Begge vejrabatsider samt evt. midterrabat regnes med som én tessera, hvorimod tilstødende arealdækker, som vejtræer, hegn og grøfter registreres dobbelt, såfremt de findes på begge sider af vejen. Såfremt der i vejrabatten er plantet vejtræer vil den tilgrundliggende vejrabat imidlertid indgå som en del af en ny arealdækketype: træække, der registreres særskilt (men dog som en del af arealdækkekomplekset, dvs. at f.eks. en vej, der tidligere hed 10, nu hedder 10A, mens den nærliggende træække hedder 10B. Bredden af den tidligere rabat trækkes så fra bredden (og dermed arealet) af vejen. En evt. grøft behandles på samme måde, altså som en særskilt arealdækketype, 10B, mens hele komplekset 10 vil benævnes en vej.
STI	Sti	Ikke anlagt skolesti, fodsti og cykelspor.
BAN	Jernbanedæmning	Sporbærende endnu funktionsduelige baneanlæg. Omfatter kun skærvedækket. Resten registreres som dele af kompleks omkring jernbanen.
Å	Å	Ikke retforløbende vandførende biotop. "Vandbredden" over 1.5 m. og et gennemsnitligt niveau 0.25 m eller mere under markniveau
KAN	Kanal	Ret forløbende. Vandførende hele eller en del af året. "Vandbredden" mindst 1.5 m og et gennemsnitligt niveau 0.25 m eller mere under markniveau
VAN	Vandløb	Ikke retforløbende vandførende biotop. "Vandbredden" under 1.5 m. og et gennemsnitligt niveau 0.25 m eller mere under markniveau
HEG	Hegn	Et linieformet arealdække med en gennemsnitlig voldhøjde mellem -0.25 og 0.75 m over markniveau, bredde mindst 0.1 m og længden mindst 10 m. Desuden skal der indenfor ethvert 20 meters interval være en vedvegetationsprocent på over 50.
DÆM	Dæmning	Egl. (ind)dæmninger, Tidligere benyttede bane dæmninger, eller dele af sådanne, hvor ikke andre klart specificerede funktioner (f.eks. jagtremise) har overtaget arealanvendelsen, regnes til denne kategori
GRB	Græsbræmme	Mindst 1 m. bred græsdomineret bræmme udlagt linieformet i tilknytning til eksisterende biotoper. Såfremt der begynder at vise sig spredt opvækst angives den %-vise forekomst af vedvegetation.
SKE	Skel	Et linieformet arealdække med en gennemsnitlig voldhøjde mellem -0.25 og 0.75 m over markniveau, bredde mindst 0.1 m og længden mindst 10 m. Desuden skal der indenfor ethvert 20

		meters interval være en vedvegetationsprocent på under 50.
TØR	Tør grøft	Ret forløbende med terrestrisk vegetation i hele bredden, med et gennemsnitligt niveau 0.25 m eller mere under markniveau
VÅD	Våd grøft	Ret forløbende synligt vandførende hele eller en del af året. "Vandbredden" under 1.5 m. og et gennemsnitligt niveau 0.25 m eller mere under markniveau.
RÆK	Trærække	Spredte, i princippet ækvidistant placerede træer i rabat eller skel.
ALL	Allé	En ækvidistant trærække på begge sider af vejen.
BÆP	Bærplantage	
FRP	Frugtplantage	
PSA	Planteskoleafgrøde	
ÆRT	Ærter	
BS	Blandsæd	
BYG	Byg	
HAV	Havre	
HEB	Hestebønner	
HVE	Hvede	
KAR	Kartofler	
LP	Anden landbrugs produktion	
LUC	Lucerne	
MAJ	Majs	
RAP	Raps	
ROE	Roer	
RUG	Rug	
TRI	Triticale	
VÅB	Vår byg	
VÅH	Vår hvede	
VÅK	Vårkorn	
VÅR	Vårraps	
VIA	Vildtafgrøde	
VIB	Vinter byg	
VIH	Vinter hvede	
VIR	Vinterraps	
GAR	Gartneriafgrøde	
BRA	Braklagt areal	
GRÆ	græs i omdrift	
FKG	Frøgræs/kløver/græsmarksblandi ng	
GGR	Græs/kløver til græsning	
GSL	Græs/kløver til slæt	
LPG	Produktions jord med Græs/kløver	
ARE	Tørt ruralt arealdække	Alle arelle ikke-landbrugsproduktionsmæssige arealdækker, der ikke er fugtige (sø eller mose) eller solitært træ. Man bør ved tesseraangivelsen være opmærksom på den standardtypificering af ARE, som tesseraangivelsen kan give anledning til i de frem efterfølgende typer (BLA, LØV, NÅL, URT og ÅBE)
BLA	Blandet bevoksning	SKO-element, hvor >90% af vedvegetationen er løvtræsvegetation
LØV	Løvtræs bevoksning	Tørt arealdække med >50% vedvegetationsdække med <90% nåletræsvegetation

NÅL	Nåletræs bevoksning	Tørt arealdække med >50% vedvegetationsdække med >90% løvtræsvegetation
URT	Urte dækket areal	Tørt arealdække med <10% vedvegetationsdække og >80% urtevegetationsdække
ÅBE	Åben bevoksning	Tørt arealdække med 10%-50% vedvegetationsdække og >50% urtevegetationsdække
SØ	Sø eller vandhul	Areel biotop hvori der indgår permanent vanddækning på over 10 m ² og mere end 10% af elementets areal. Permanent betyder her så stor en del af året, at det pågældende areal ikke bærer flerårig landvegetation.
MOS	Mose	Biotop med dominerende permanent sumpvegetation eller andre tegn på permanent tilstedeværelse af højt grundvandsspejl uden tegn på nuværende eller tidligere (inden for 10-20 år) græsning. Permanent vanddækning på under 10 m ² og mindre end 10% af hele elementets areal. Områder med vandoverflade registreres separat.
HUS	Enkeltgårdsbebyggelse	Enligt beliggende gårde eller huse (max.. 2 huse eller gårde), inklusiv deres have men eksklusiv tilhørende produktion areal.
TPA (PRO)	Tilknyttede produktionarealer	Typisk gårdnære (græsdækkede) arealer, der bruges til redskaber og stabelplads
BYM	Anden bymæssig bebyggelse	Industriområder, etagebyggeri mv.
FÆL	Fællesareal	Fællesareal i boligområde
LAN	Landsby	Ældre (overvejende fra før 1945) bymæssig bebyggelse
PAR	Parcelhuskvarter	Villakvarter fra 1945 og senere
PPL	P-plads	Parkeringsareal med omgivelser
URB	Anden urban anvendelse	Dvs. ikke huse og bymæssig. Bebyggelse men industri, parkering, støjbælte eller fællesareal.
IKK	Ikke kortlagt areal	Areal som skæres over af undersøgelsesområdets afgrænsning og som udgør <10% af elementets samlede areal, og som i øvrigt ikke er bestemt
BIO	Uidentificerbar biotop	En småbiotop hvis type det ad en eller anden grund ikke er muligt at identificere.
SOL	Solitært træ	Enkelt stående træ eller trægruppe over 2 meters højde. Enkeltstående træer for enden af skel (f.eks. i et hjørne) regnes med, hvorimod enkeltstående træer inde i biotoper, herunder biotopkomplekser kun registreres som solitære træer, hvis de er over 5 meter høje.
UID	Uidentificeret	Bruges i de tilfælde, hvor feltobservationer ikke foreligger, og det ikke er muligt ud fra flyfoto at bestemme arealdækketypen
UIB	Uidentificeret Biotop	Bruges i de tilfælde, hvor feltobservationer ikke foreligger, men det er muligt at konstatere, at der er tale om en biotop og ikke en markafgrøde

DOD	Død biotop	Arealdække fra 1991, der er forsvundet, dvs. indgået i de landbrugsmæssige produktionsarealer indenfor eller uden for omdrift. Såfremt en biotop senere genopstår (f.eks. tidligere drænet vandhul), vil DOD repræsentere perioden før en 'reinkarnation'.
-----	------------	--

Typerne er angivet i databasen i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [TYPE]. Beskrivelsen af de fysiografiske typer ligger i tabellen [LE_TYPE_DC].

5.6 Genesetype (5)

Genesen af et landskabselement definerer elementets herkomst. Et registreret element kan kun have én genesetype. Ikke alle registrerede elementer har en genesetype.

Kode og beskrivelse af de 23 genesetyper er angivet nedenfor:

Genesekategorier

kode	beskrivelse
NAT	Naturbetinget
JOR	Betinget i jordbund
MOR	Betinget i morfologien
MER	(tidl.) Mergelgrav
GRU	(tidl.) Grusgrav
BAN	(tidl.) Bane
VEJ	(tidl.) Vej
PYN	(tidl.) Pyntegrønt
HUS	(tidl.) Byggelse/have (ruderat)
FOR	Fortids minde
VPR	Vedproduktion
TØR	(tidl.) Tørvegrav
JAG	(tidl.) Jagtbiotop
VAN	(tidl.) Vannding
PRY	(tidl.) Prydfunktion
BRA	Branddam
MGR	Markgrænse
ANT	Anden antropogen oprindelse
ELM	Elmaster
REG	Vand Regulerende
VED	Ved produktion
RÅ	Råstofgrav
UID	Uidentificeret

Genesetyper er angivet i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [GENESIS_TYPE]. Beskrivelsen findes i tabellen [LE_GENESIS_DC].

5.7 Funktionstype (6)

Den funktionstype, der anføres i arealdækkeregistreringsskemaet vedrører arealanvendelsen (land-use) for elementet, angivet med lukkede typemuligheder som anført nedenfor. Der er altså et antal prædefinerede typer, hvis relevans i forhold til elementet, der så er taget stilling til. Derfor har ikke alle elementer en funktionsbeskrivelse. Desuden kan et element have flere forskellige funktioner.

Funktionskategorier ved feltregistrering

kode	beskrivelse	kode	beskrivelse
JAG	Jagt	PRY	Pryd
VAN	Kreaturvanding	UID	Uidentificerbar
BRA	Branddam	REK	Rekreation
VED	Vedproduktion	GRU	Grusgrav
REG	Vandregulering	FOR	Fortids minde
PYN	Pyntegrønt produktion	BEB	Bebyggelse
BAN	Jernbane	ELM	Elmaster
VEJ	Vej	LÆ	Læ
TRA	Anden transport funktion	DRÆ	Dræn
TFS	Transformatorstation	GRÆ	Græsning
AND	Anden teknisk funktion	PRY	Pryd

Data vedrørende funktion bestemt under feltregistreringen findes i tabel [LE_FUNC].

Men derudover skal man være opmærksom på, at databasen også indeholder følgende oplysninger omkring elementernes funktion opnået i tilknytning til spørgeskemaundersøgelserne:

Funktionskategorier ved spørgeskemaundersøgelse

kode	beskrivelse	kode	beskrivelse
AFV	Afvanding	DYR	Dyreliv (ej jagt)
VAV	Vandindvinding	KVV	Kvægvandning
ELK	Elkraft	FAF	Fast affald
LÆG	Lægiver	OPG	Opgivet
VED	Vedproduktion	SPR	Sprøjtes

PYN	Pyntegrøntproduktion	MST	Marksten
EJG	Ejendomsgrænse	BRA	Brak
JGT	Betydning for jagt	PRO	Produktionshensyn
ÆST	Æstetisk betydning	AND	Andet
SVF	Svær at fjerne	GRH	Gravhøj
RDY	Ringe dyrkningsværdi	FOR	Forpagtet jord
PLE	Biotoppleje	BRN	Branddam
SPF	Sprøjtefri bræmme		

Disse data er ikke medtaget i den fremsendte udgave af databasen.

5.8 (Menneskeskabt) indhold (7)

Dette er en attribut der beskriver feltregistreret menneskeskabt indhold i elementet som eksempelvis grenaffald, dyrehegn, bistader, afbrændt og jagtlige installationer. Et registreret element kan indeholde flere forskellige kategorier af menneskeskabt indhold. Der har hidtil i databasen været anvendt nedenstående kategorier for registrering af menneskeskabt indhold:

Kategorier for registrering af menneskeskabt indhold ('status').

kode	beskrivelse	kode	beskrivelse
JAG	Jagtlige installationer	AFF	Andet affald
ELM	El-master	CEM	Cementrør
STE	Stenaffald	BRØ	Brønddeksel
JOR	Jordaffald	AND	Andehus
GRE	Grenaffald	HLM	Halm, forskellige slags
FYL	Samlet fyld	TRF	Transformator
AFB	Afbrændt	GAS	Naturgas stander
SVI	Svidet	ELH	El-hegn
FAE	Fældet	DYR	Dyrehegn
SLÅ	Slået	STÅ	Ståltrådshegn
BEP	Beplantet	BRÆ	Brænde
HSM	Højspændingsmast	MAS	Markmaskiner
VIN	Vindmølle	BI	Bistader

Desuden kan der angives en étcifret kode for hver kategori: Det kan angive det antal, landskabs-elementet indeholder (som f.eks. antal højspændingsmaster, altså op til 9), men for de kvalitativt angivne registreringer angiver det den arealmæssige dækning efter følgende skala:

kode	beskrivelse
1	Konstaterbart
2	1/20 – 1/3 af arealet
3	Over 1/3 af arealet

Data for menneskeskabt indhold ligger i tabel [LE_CHARACTER] og beskrivelsen af kategorierne i tabel [LE_CHARACTER_DC].

5.9 Vedvegetation (8)

Registreringen foregår ved notering af dominerende (dvs. mere end 20% dække af) arter i biotopen. Der noteres dansk artsnavn/slægtsnavn eller kode i biotopregistreringsskemaet. Som udgangspunkt for bestemmelsen af planterne anvendes farvefloraen “Træer og buske i landskabet” fra Politikens forlag.

For alle registrerede arter angives hvorvidt de forekommer som enkelte eksemplarer (1), hyppigt (2) eller er dominerende dvs. over 50 % af vedmassen er af pågældende art (3).

Kode og navn på de registrerede arter fremgår af nedenstående tabel:

Kategorier for registrering af arter af vedvegetation

kode	beskrivelse	kode	beskrivelse	kode	beskrivelse
ÆBL	Æble, sp.	FYR	Fyr, sp.	NAU	Navr
ÆBR	Rose, æble-	GDG	Gran, grøn douglas-	NOG	Gran, normanns-
ÆDC	Cypres, ædel-	GED	Gedeblad, sp.	ONP	Poppel, ontarisk
ÆDG	Ædelgran, alm.	GLH	Hæg, glansbladet	ØRP	Pil, øret-
AHO	Ahorn (Ær)	GLP	Pil, glans-	ØSF	Fyr, østrisk
AKR	Røn, aksel-	GRA	Gran, sp.	PÆR	Pære, vild
ALB	Berberis, alm.	GRÅ	Pil, grå-	PAL	Lind, park-
ALE	Eg, stilk-	GRE	El, grøn-	PEB	Pebertræ
ALG	Gedeblad, alm.	GRP	Poppel, grå-	PIL	Pil, sp.
ALH	Hæg, alm.	GYV	Gyvel	PIS	Spirea, pilebladet
ALR	Røn, alm.	HÆG	Hæg, sp.	POP	Poppel, sp.
ALT	Hvidtjørn, alm.	HAS	Hassel	PYP	Poppel, pyramide-
AND	Andet	HVT	Havtorn	QEG	Eg, sp.
ASK	Ask	HÅV	Visse, håret	REV	Revling
ATH	Thuja, alm.	HED	Lyng, hede-	RIB	Ribs
AVN	Avnbøg	HEK	Kastanie, heste-	ROA	Rose, sp.
BÆR	Bærmispel	HEM	Melbærris, hede-	ROB	Robinie
BÆA	Asp, Bævre-	HIN	Hindbær	RØD	Dværgmispel, rød
BAF	Fyr, banks-	HVE	El, hvid-	RØE	El, rød-
BÅG	Gedeblad, blå-	HVG	Gran, hvid-	RØG	Gran, rød-
BÅP	Pil, bånd-	HVP	Pil, hvid-	RØK	Kornel, rød
BEN	Benved	HYL	Hyld, alm.	RØN	Røn, sp.
BEP	Poppel, berliner-	JAL	Lærk, japansk	RØQ	Eg, rød-
BJF	Fyr, bjerg-	KÆG	Gran, kæmpe-	ROR	Rose, rynket
BLÅ	Blåbær	KÆT	Thuja, kæmpe-	ROS	Lyng, rosmarin-

BLG	Gran, blå-	KAP	Poppel, landevejs-	SAÆ	Æble, sargents
BØG	Bøg, alm.	KLF	Fyr, klit-	SEP	Pil, selje-
BRO	Brombær	KLO	Lyng, klokke-	SER	Røn, selje-
BUK	Bukketorn	KLR	Rose, klit-	SIG	Gran, sitka-
CEF	Fyr, cembra-	KOB	Korbær	SIH	Rose, hunde-
DRH	Hyld, drue-	KOV	Korsved	SKÆ	Æble, skov-
DUB	Birk, dun-	KRÆ	Kræge	SKE	Elm, skærmblostmret
DUG	Gedebled, dunet-	KRI	Kristtorn	SKF	Fyr, skov-
DUP	Pil, dug-	KRP	Pil, krybende	SKG	Gran, skarntyde-
DVÆ	Birk, dværg-	KSP	Pil, kaspisk	SKP	Pil, skør-
ELM	Elm, sp.	KVA	Kvalkved	SLÅ	Slåen
ENE	Ene, alm.	LÆR	Lærk, sp.	SME	Elm, småbladet
ENG	Gran, Englemanns-	LIG	Liguster	SML	Lind, Småbladet
ENT	Hvidtjørn, engriflet	LIN	Lind, sp.	SNE	Snebær
ENV	Visse, engelsk	MIR	Mirabel	SØÆ	Æble, sød-
EUL	Lærk, europæisk	MIS	Mistelten	SOB	Solbær
FAV	Visse, farve-	MOB	Mosebølle	SØG	Gran, sølv-
FEP	Pil, femhannet	MOP	Pors, mose-	SØP	Poppel, sølv-
FIR	Røn, finsk	MOS	Post, mose-	SOR	Sorbaria
FJR	Ribs, fjeld-	MUF	Fyr, murrayana-	SPI	Løn, spids-
FUK	Kirsebær, fugle-	MYR	Myricaria	STE	Elm, storbladet
STK	Stikkelsbær	TAK	Taks	VEG	Eg, vinter-
STL	Lind, storbladet	TAR	Røn, tarmvrid-	VEP	Poppel, Vestam. balsam-
SUK	Kirsebær, sur-	TOB	Tornblad	VOB	Birk, vorte-
SYR	Syren, alm.	TØR	Tørst	WEF	Fyr, Weymouths-
STK	Stikkelsbær	TRA	Tranebær	WEI	Weichsel
STL	Lind, storbladet	TYT	Tyttebær	MAR	Rose, Mangeblomstret
SUK	Kirsebær, sur-	TYV	Visse, tysk		
SYR	Syren, alm.	VED	Vedbend		

Data vedrørende den dominerende vegetation findes i tabellen [LE_DOM_VEG].

Beskrivelsen ligger i tabellen [LE_DOM_VEG_DC].

5.10 Areal sammensætning (9 og 10)

Tessera (9)

For alle arealdækketyper anvendes en 'tessera-beskrivelse' til at angive den arealmæssige sammensætning af elementet eller komplekset i forhold til de

følgende 5 land-cover-kategorier: % vedvegetation, % urtevegetation, % befæstet/bebygget areal, % rørsump og % vand. Mens de 4 sidste kategorier måles som arealet af kategorien målt ved jord- eller vand-overfladen i forhold til arealet af hele elementet, målt ved jord- eller vand-overfladen, så måles vedvegetationen i sin største udstrækning ('set oppefra') i % af arealet af elementet målt ved jord-eller vand-overfladen. Hvor elementet/komplekset indeholder vedvegetation kan summen af alle kategorier altså godt overskride 100%, og vil typisk gøre det for især små elementer.

Tesserabeskrivelsen i tilknytning til feltregistreringen kan med fordel forberedes gennem sammenligning af et up-to-date flyfoto med flyfoto fra den tidligere registrering, idet en ensartet tekstur ofte kan tolkes som et udtryk for begrænsede ændringer i arealsammensætningen. Men det kan være meget vanskeligt at afgøre, og generelt må det anses for nødvendigt, at vurdere tessera direkte i felten, særligt hvad angår de helt små landskabselementer. Det skyldes især, at et trædække ofte vil skjule de øvrige tesserakategorier, f.eks. åbent vand, hvor netop fugtighedsforholdene kan være afgørende for den overordnede typificering af landskabselementet. Ved prøveregistreringer i 2006 blev det i nogle Sjællandske områder meget klart, at der var sket en omfattende tilgroning af landskabselementer i forhold til 1996, som ikke lod sig afsløre alene gennem flyfototolkning. Hvor elementer indgår i klart funktionelt afgrænsede komplekser, bør registrering af tessera indenfor komplekset have forrang for angivelse af tessera indenfor det enkelte element.

Data vedrørende arealsammensætningen findes i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i følgende kolonner:

Andel vedvegetation: [WOOD_VEG_PROP] (9a)

Andel befæstet areal: [COVER_PROP] (9b)

Andel bygningsareal: [BUILDING_PROP] (9c)

Andel urtevegetation: [HERB_VEG_PROP] (9d)

Andel siv-vegetation: [REED_PROP] (9e)

Andel med fri vandoverflade: [WATER_PROP] (9f)

Arealtype (10)

For to af tesseratyperne anføres endvidere følgende undertyper:

For vedvegetation (10a):

kode	beskrivelse
N	Nål
L	Løv
B	Blandet

Type af vedvegetation findes i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonne [WOOD_VEG_TYPE]

For befæstede arealer (10b):

Kode	Beskrivelse
J	Jord
G	Grus
A	Asfalt

Arealtype for befæstede arealer findes i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonne [COVER_TYPE]. Kolonnen [COVER_PROP] angiver arealandelen af den enkelte arealdækketkategori i procent af elementets areal.

5.11 Den morfologiske type (11, 12, 13 og 14)

Makromorfologiske forhold kan afledes af en digital terrænmodel, f.eks. højdedata fra KMS. Men mikroforfologien, ofte af betydning for lokaliseringen af landskabswelementer kommer ofte ikke frem ved ens ådan analyse, hvorfor en direkte feltbaseret registrering er ønskelig. Mikromorfologiske attributter kan derfor angives til yderligere karakteristik af elementet:

Plant område (11)

Element, som er beliggende i plan med omgivelserne (mellem -0,25 og +0,75m). F.eks. ruderater, mange faste anlæg m.v. Er angivet med ja (-1) eller nej (0). Data ligger i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [PLANE].

Lavning (12)

Element, som er beliggende i lavninger med eb dybde på mere end 0,25 m under det omgivende niveau. Er angivet med ja (-1) eller nej (0). Data ligger

i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [DEPRESSION].

Forhøjning (13)

Element, som i sin samlede udstrækning udgør en høj (med højeste punkt mere end 0,75 m over det omgivende niveau). F. eks. gravhøje og hatformede bakker. Er angivet med ja (-1) eller nej (0). Data ligger i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [TOP].

Skrænt (14)

Angiver at elementet er beliggende på en skrænt. Er angivet med ja (-1) eller nej (0). Data ligger i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [SLOPE].

5.12 Jord/Stendige (15)

Beskriver om et element har karakter af jord- eller stendige med en vold- eller digehøjde på mere end +0.75 m. over markniveau. Dette er typisk et attribut, som giver ekstra information om linieelementer som hegn og skel.

kode	beskrivelse
J	Jorddige
S	Stendige

Data ligger i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [WALL].

5.13 Dyrkningsskrænt (16)

En terrænhældning på arealdækket med en niveauforskel (dyk) fra den ene side til den anden på mindst 50 % af bredden (svarende til en hældning på 30°) og en maksimal bredde på mindst 2 m. Er angivet med ja (-1) eller nej (0). Data ligger i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [CULT_SLOPE].

5.14 Max. Højde indenfor elementet (17)

Den maximale højde af elementet vil typisk angive den højeste højde af vedvegetationen i elementet, men kan dog også knyttes til andre forhold

(bebyggelse, elmast, vindmølle).

Data for elementernes maksimale højde findes i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [MAX_HEIGHT].

5.15 Max. Højde af dominerende arealtype indenfor elementet (18)

Denne omfatter typisk højden af den dominerende trævegetation, altså 'median-højden'.

Data for elementernes dominerende højde findes i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [DOM_HEIGHT].

5.16 Præg af højt grundvand (19)

Element med højt grundvandsspejl. Er angivet med ja (-1) eller nej (0).

Data ligger i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [HIGH_G_WATER].

5.17 Vanddybde (ikke angivet på skemaet)

For søer, vandhuller moser og vandløb kan være angivet koder for den maksimale vanddybde, i form af 4 kategorier:

kode	beskrivelse
0	ingen vand
1	0-0,25 m
2	0,25-1 m
3	over 1 m

Disse data er kun indhentet i 1981, og er derfor ikke anført på senere benyttede skemaer. Data er ikke medtaget i den fremsendte database.

5.18 Fotoregistreringer (20)

Der er i forbindelse med feltregistreringerne især i 1996 foretaget en systematisk fotografering af så vidt muligt alle landskabselementer og –komplekser. Disse fotos findes på CD-Rom (1-2 pr. område), samt i papirform i en række fotoalbums. Der er endvidere i forbindelse med feltregistreringen i 1996 manuelt udarbejdet kort (med matrikeloplysninger som backdrop – findes kun i de fysiske registreringsmapper), der viser, hvorfra og i hvilken vinkel billederne er taget.

Oplysninger om fotos af de enkelte elementer (21a) findes i databasen i

tabellen [LE-Photo], hvor LE-ID'en er koblet til et fotonummer, samt et Disc-nummer (1 eller 2), der angiver placeringen af fotoet.

Oplysninger om fotos af komplekser (21b) findes tilsvarende i tabellen [LE-COMPL-PHOTO].

5.19 Bemærkninger (21)

Angiver om der ved registreringen er tilføjet kommentarer om elementet. Er angivet med ja (-1) eller nej (0). Data ligger i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [COMMENTS], men er i øvrigt ofte ikke blevet overført fra det manuelle feltskema til databasen.

5.20 Paragraf 3 – registrering

I forbindelse med efterbearbejdningen af feltarbejdet er det i 1996 blevet registreret om det pågældende landskabelement indgik i en §3-registrering.

Data ligger i tabellerne [ALE_YY], [LLE_YY] og [PLE_YY] i kolonnen [PAR3].

5. PUBLIKATIONER OM OPBYGNING OG ANVENDELSE AF SMÅBIOTOPDATABASEN

Agger, P., Andersen, et al. (1987). Morænelandskabets marginaljorder - småbiotoper, flora og fauna, bynære marginaljorder og friluftsliv. Skov- og Naturstyrelsen, Skov- og Naturstyrelsen: 294.

Agger, P. and J. Brandt (1984). Registration methods for studying the development of small- scale biotope structures in rural Denmark. Proceedings of the first international seminar on Methodology in Landscape Ecological Research and Planning of the International Association for Landscape Ecology IALE. J. Brandt and P. Agger. Geo-Ruc, Geo-Ruc. II: 61-72.

Agger, P. and J. Brandt (1988). "Dynamics of small biotopes in Danish agricultural landscapes." Landscape Ecology 1(4): 227-240.

Biotopgruppen:, P. Agger, et al. (1982). Biotopmonstrets betydning for forekomsten af vilde dyr og planter - en o-teoretisk synsvinkel. Institut for Geografi, samfundsanalyse og datalogi, RUC, Institut for Geografi, samfundsanalyse og datalogi, RUC.

Biotopgruppen:, P. Agger, et al. (1986). Udviklingen i agerlandets småbiotoper i Øst-danmark. Institut for Geografi, Samfundsanalyse og Datalogi, Roskilde Universitetscenter, Institut for Geografi, Samfundsanalyse og Datalogi, Roskilde Universitetscenter.

Bloch-Pedersen, M., J. Brandt, et al. (2006). "Integration of European habitat monitoring based on plant life form composition as an indicator of environmental change and change in biodiversity. ." Danish Journal of Geography 106(2): 41-54.

Brandt, J. (1982). "Bedriftsstørrelsen som indikator for udviklingen i linieformede småbiotoper i agerlandet." Friske forskningsresultater fra Inst.f.Geografi, Samfundsanalyse og Datalogi: 12.

Brandt, J. (1987). "Småbiotoper og marginaljorder." Geografisk Orientering **1987**: 65-69.

Brandt, J. (1990). Perspectives on the study of marginal land and biotopes in intensively used agricultural landscapes. some principal remarks on the contribution to the collaborative program, Joint research Centre.

Brandt, J. (1991). Land use, landscape structure and the dynamics of habitat networks in danish agricultural landscapes, French and Ukrainian MAB Committee, UNESCO.

Brandt, J. (1993). Landskabets betydning for biodiversiteten. Ekstensiv planteproduktion. C. a. S. r. Anders. Foulum, Statens planteavlfsforsog: 65-71.

Brandt, J. (1994). Anvendelse af biodiversitet som aktuelt norm- og værdisæt ved landskabsplanlægning og -forvaltning, Forskningsrådene.

Brandt, J. (1994). Småbiotopernes udvikling i 1980erne og deres fremtidige status i det åbne land. Marginaljorder og landskabet - marginaliseringsdebatten 10 år efter. J. Brandt and J. Primdahl. København, FSF. Forskningsserien. Nr. **6**: 21-49.

Brandt, J. (1995). "Ecological networks in Danish planning." Landschap **95**(3): 63-76.

Brandt, J. (1996). "Dispersal corridors in Danish regional planning." Ecológia (Bratislava) **15**: 79-87.

Brandt, J. (1996). Trivial nature has become popular: don't leave it to conservation authorities alone. In R. H. G. Jongman (ed): Ecological and landscape consequences of land use change in Europe. Tilburg . The Netherlands: 52-63.

Brandt, J. (1996). "Værdier i landskabet." Landskabsøkologiske skrifter **5**: 63-71.

Brandt, J. (1998). Key concepts in Landscape Ecology, Preston, IALE.

Brandt, J. and P. Agger (1988). The influence of EEC-agricultural policy on the conditions for development of biotope structures in rural landscapes - some danish experiences. K.-H. Schreiber (ed): Connectivity in landscape ecology. Münster, FRG, 219-221.

Brandt, J., G. De Blust & D. Wascher. 2003. Recommendations for future research: Monitoring multifunctional terrestrial landscapes. In: Brandt, J. and Henrik Vejre (eds). 2003. Multifunctional Landscapes. Volume 2: Monitoring, Diversity and Management. WITpress. P. 75-84

Brandt, J., E. W. Holmes, et al. (1990). Design of a regional database for landscape-ecological studies. Institute for Geography and Computer Science, Roskilde University, Institute for Geography and Computer Science, Roskilde University.

Brandt, J., E. W. Holmes, et al. (1994). Monitoring 'small biotopes'. F. Klijn (ed): Ecosystem Classification for Environmental Management. Dordrecht, Kluwer academic publishers: 251-274.

Brandt, J. and E. W. Holmes (1995). Spatial indices for landscape ecology - possibilities and limitations, National Environmental Research Institute (NERI). NERI Technical Report, National Environmental Research Institute (NERI).

Brandt, J., E. Holmes, et al. (1996). Småbiotoperne i det danske agerland 1991. Roskilde, Roskilde Universitetscenter. **3**: 1-153.

Brandt, J., R. G. H. Bunce, et al. (2002). "General principles of monitoring land cover change based on two case studies in Britain and Denmark." Landscape and Urban Planning **62**: 37-51.

Brandt, J., E. Holmes, et al. (2001). Integrated monitoring on a landscape scale - lessons from Denmark. Strategic landscape monitoring for the Nordic

countries. G. Groom and T. Reed. Copenhagen, Nordic Council of Ministers. **523**: 31-41.

Brandt, J., E. Holmes, et al. (2001). Urbanisation of the countryside - problems of interdisciplinarity in the study of rural landscape development. OpenRUIIMTEfuncties onder VERSTEDELIJKINGSdruk, Ghent, Belgium, Flemish Min. of Environment.

Brandt, J., E. Holmes, et al. (2002). Biodiversity and trees outside forests: The case of Denmark. Forest biodiversity - assessment approaches for Europe. J. Puumalainen, P. Kennedy and S. Folving. Ispra, Italy, European Commission. Joint Research Centre (DG JRC): 80-85.

Brandt, J. and S. Jacobsen, Eds. (1998). Felthåndbog - Monitering af dansk landbrugslandskab. Roskilde Universitetscenter, Center for landskabsforskning.

Brandt, J. and Münier (1990). Mapping of land-use by sgeos data and management of marginalized agricultural land, Institute of Geography, Socio-economic analysis and Computer Science. Roskilde Universitetscenter.

Brandt, J., Münier, et al. (1992). The use of GIS and SGIS data for landscape ecological classification and survey of changes in land use, marginal land, set aside areas and biotope patterns of agricultural landscapes, Inst. of Geography, Socio-economic analysis and Computer Science, Roskilde University Centre.

Brandt, J., Primdahl, et al. (1996). Rural land use and landscape dynamics - analysis of driving factors in time and space. Krönert. Paris, UNESCO.

Brandt, J. and J. Primdahl (1996). CAP, nature conservation and physical planning. CAP and the regions. Buildning a Multidisciplinary Framework for the Analysis of the EU Agricultural Space. I. Bowler and C. Laurent, Institut National de la recherche Agronimique: 177-186.

Brandt, J. and H. Vejre (2002). Multifunctional landscapes - motives, concepts and perspectives. Multifunctional Landscapes. J. Brandt and H. Vejre. London, WITpress. **1**: 1-44.

Brandt, J. and H. Vejre, Eds. (2003). Multifunctional landscapes - monitoring, diversity and planning, WITpress.

Bunce, R. G. H., G. B. Groom, et al., Eds. (2005). Handbook for surveillance and monitoring of European habitats. EU FP5 Project EVK2-CT-2002-20018. Wageningen.

Bunce, R.G.H. , J. Brandt, G. de Blust, R. Elena-Rossello, G.B. Groom, L. Halada, G. Hofer, D.C. Howard, P. Kovar, M.J. Metzger, E. Padoa-Schioppa, A. Palo, I. Ramos, P. Roche, H. Skanes and T. Wrba, (2007): A Standardised Procedure for Surveillance and Monitoring European Habitats. Landscape Ecology (submitted)

Christiansen and Nielsen (1991). Småbiotopkortlægning ved anvendelse af digitale luftfotos. Institut for geografi, samfundsanalyse og datalogi, Roskilde Universitetscenter, Institut for geografi, samfundsanalyse og datalogi, Roskilde Universitetscenter: 160.

Forman, R. T. T. and M. Godron (1986). Landscape Ecology, Wiley & Sons.

Holmes, E. and J. Brandt (1995). Spatial indices for landscape ecology - possibilities and limitations. F. Skov, J. Komdeur and G. Fry, NERI. **131**: 89-93.

Holmes, E., J. Brandt, et al. (1998). VLBs landskabsdatabase: Landskabsdata, scenarioteknik og visualisering. Arbejdsrapport nr. 10, Center for Landskabsforskning. RUC.

Levin, G. og Brandt, J. (2006): Indikatorer for landskabsændringer. Analyser af komplekse landskabsændringer på baggrund af RUCs småbiotopundersøgelser. ENSPAC. Roskilde Universitet. 71 s.

