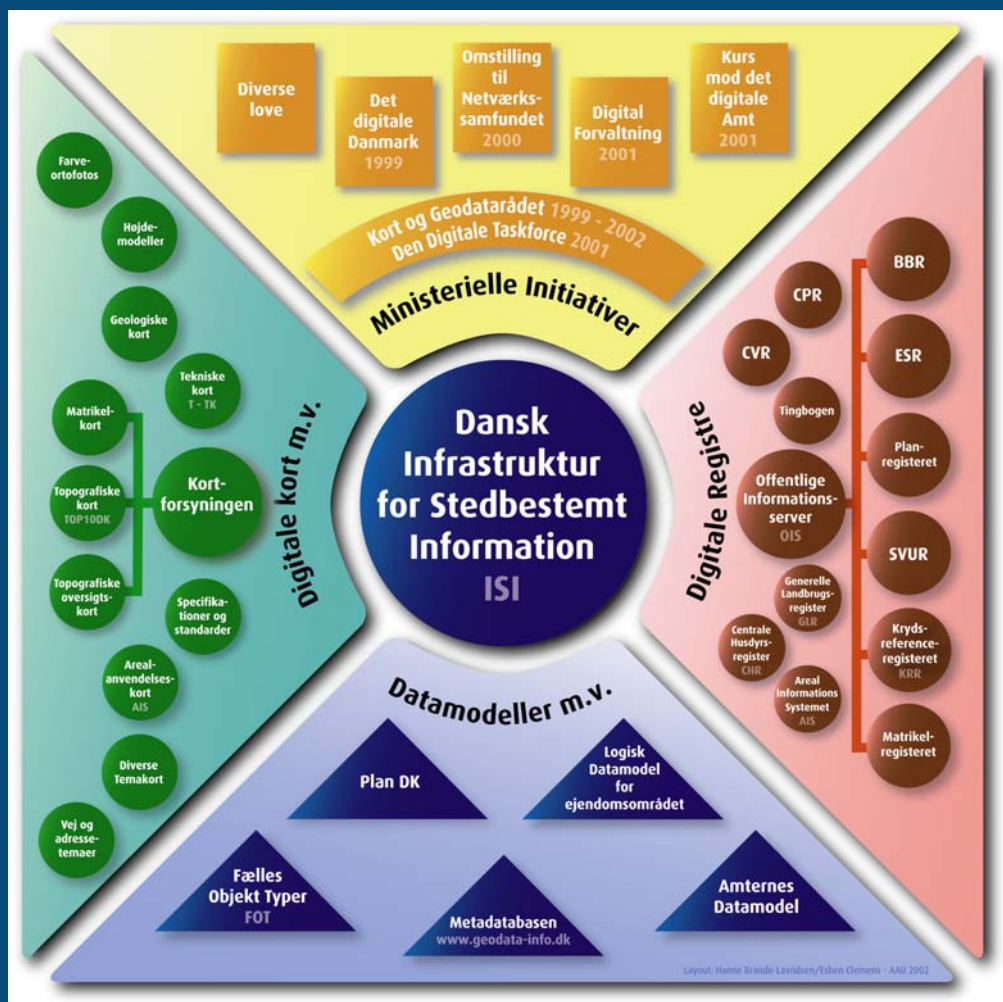


# Geoforum Perspektiv



Tema:  
Infrastruktur for  
Stedbestemt Information

## Leder

*Henning Sten Hansen, ansvarshavende redaktør*

Geoforum har netop gennemlevet sit første år, der blev afsluttet med Kortdagene 2001 i Kolding. Kommunikation med medlemmerne er en vigtig del af organisationens arbejde, og Geoforum udsender 10 gange om året **geoforum.dk**, der indeholder nyhedsstof samt kortere artikler med aktuelt indhold. Mange medlemmer har imidlertid udtrykt ønske om et egentlig tidsskrift for geografisk information i stil med Kartografisk tidsskrift og DAISI Magasinet. Kommunikationsgruppen i Geoforum har derfor igennem det forløbne år diskuteret emnet, og resultatet blev Geoforum Perspektiv – tidsskrift for geografisk information. Det bør understreges, at Geoforum Perspektiv ikke er en konkurrent til geoforum.dk, men derimod et supplement.

Navngivning er altid en kreativ proces og mange forslag blev bragt på bane. Når valget faldt på Geoforum Perspektiv skyldes det, at ordet perspektiv rummer mange betydninger, der alle kan relateres til geografisk information. Et perspektiv er en afbildning af rumlige, tredimensionale figurer på en flade, så det todimensionale billede får en illusion af rumlighed. Perspektiv kan også betyde at se noget i en bestemt sammenhæng eller ud fra en bestemt synsvinkel. Endelig kan ordet betyde udsigter eller fremtidsmuligheder. Ordet er i følge Den Store Danske Encyklopædi afledt af det latinske

ord *perspicere*, der betyder 'se igennem'.

Tidsskriftet vil komme to gange om året – et vinter- og et sommernummer. Generelt vil hvert nummer have et tema med en række artikler med beslægtet indhold, men derudover vil der være plads til artikler, der berører andre emner. Det er redaktionens håb, at tidsskriftets artikler vil have en blivende værdi, forstået på den måde, at en række artikler vil være læseværdige selv efter et år – eller mere. Dette stiller selvsagt krav til såvel forfattere som redaktion med hensyn til såvel valg af emner som de enkelte artiklers kvalitet. Alle opfordres til at komme med forslag til temaer og artikler. Redaktionen modtager meget gerne både positiv og negativ kritik fra læserne, der på denne måde kan bidrage til en fortsat udvikling af tidsskriftet. Læserne opfordres desuden til at kommentere de bragte artikler i form af kortere indlæg på 1-2 sider. Kommentarer af egentlig faglig art vil blive bragt i det følgende nummer af Geoforum Perspektiv. Debatte-rende indlæg vil blive bragt i geoforum.dk, der kommer meget hyppigere og derfor bedre egner sig til en løbende dialog.

Redaktionen består af Hanne Brande-Lavridsen, Hans Ravnkjær Larsen, Anne Kjølhede Revald samt undertegnede som ansvarshavende redaktør.

Desuden indgår Geoforums sekretariatschef Vagn W. Laursen som en vigtig del af redaktionen.

Temaet for nærværende nummer af Geoforum Perspektiv er 'Infrastruktur for Stedbestemt Information'. Ordet infrastruktur er traditionelt brugt om de fysiske anlæg, der befordrer transport og kommunikation i et samfund – dvs. veje, jernbaner, rørledninger, el-kabler og telefonforbindelser. Infrastruktur er dog i de senere år blevet udvidet til at omfatte den offentlige service i form af bl.a. social-, sundheds- og uddannelsesvæsen. På denne måde kan infrastruktur sammenfattes til de faktorer, der er nødvendige, for at et samfund kan fungere optimalt.

Informationssamfundet udvider kravene til infrastruktur til også at omfatte digitale data, uden hvilke det moderne samfund ville gå i stå. Brugen af informationsteknologi foregår imidlertid ikke optimalt, idet der består en række problemer, der er både tekniske - i form standarder og arkitekturer - og organisatoriske – primært juridiske og økonomiske. Geoforum Perspektiv fokuserer i dette nummer på infrastruktur for stedbestemt information, dvs. geografiske data. Emnet er ydermere blevet aktualiseret af de løbende diskussioner vedrørende digital forvaltning.

Den første artikel af Hanne Brande-Lavridsen og Poul Daugbjerg giver en grundlæggende introduktion til begrebet infrastruktur for stedbestedt information eller geografisk information. De to begreber anvendes i flæng, og der er ikke hos redaktionen gjort forsøg på at vælge den ene terminologi frem for den anden.

De to næste artikler af først Arne Simonsen og Poul Daugbjerg og dernæst Anders Friis-Christensen omhandler brugen af datamodellering i forbindelse med stedbestedt information. Først gives en beskrivelse af de enkelte delelementer i datamodellering samt en argumentation for betydningen heraf i relation til stedbestedt information. Dernæst gives en mere teoretisk / formalistisk gennemgang af datamodellering – herunder inddragelse af tidsperspektivet, der i de seneste år har fået tildelt øget fokus.

Lise Schrøder lægger i sin artikel vægt på kvalitetsdeklarering af kort og registre inden for bygge- og boligområdet, me-

dens Bent Hulegaard Jensen i sin artikel påpeger vigtigheden af en infrastruktur for geografiske data, når disse distribueres via Internettet. Mogens Kühn Pedersen beskriver et nystartet forskningsprojekt, der skal analysere markeder for stedbestedt information.

De næste artikler af henholdsvis Stig Enemark og Esben Munk Sørensen omhandler ikke direkte infrastruktur for stedbestedt information, men såvel den multi-funktionelle matrikel, som arealstatistik knytter sig tæt til infrastrukturdiskussionen.

Den sidste artikel af Henning Sten Hansen sætter arbejdet med den nationale infrastruktur i et internationalt perspektiv, idet der fokuseres på det aktuelle initiativ for at etablere en infrastruktur for geografisk information inden for miljøområdet på europæisk plan. Selv om der tages udgangspunkt i en fælles europæisk infrastruktur for miljødata, lægges der ikke skjul på, at hensigten er at udvikle initiativet til andre sektorer. Betegnelsen E-ESDI (*Environ-*

*mental European Spatial Data Infrastructure*) er netop blevet omdøbt til INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*).

Det bliver interessant at følge udviklingen i retning mod en infrastruktur for stedbestedt information. Der arbejdes med emnet på både nationalt, europæisk og globalt plan. Således afholdes den tredje konference inden for *Global Spatial Data Infrastructure* (GSDI) i Budapest til september. Da der desuden arbejdes på højtryk for at etablere den fælleseuropæiske infrastruktur for miljødata, kommer det ikke bag på undertegnede, hvis vi af EU bliver præsenteret for et direktiv vedrørende infrastruktur for stedbestedt information, inden vi er nået særlig langt i den hjemlige debat på området.

På redaktionen håber vi, at dette første nummer af Geoforum Perspektiv vil skabe øget viden om emnet infrastruktur for stedbestedt information og bidrage til den danske debat på området.

# Omkring en dansk Infrastruktur for Stedbestemt Information

*Hanne Brande-Lavridsen, Aalborg Universitet  
Poul Daugbjerg, Kort & Matrikelstyrelsen*

## Den internationale udvikling

Op gennem 90'erne voksede en erkendelse frem om betydningen af geografisk information som en samfundsmæssig forudsætning for løsning af mange opgaver af vidt forskellig karakter. Bl.a. blev der i 1992 ved Rio-konferencen peget på geografiske data som kritiske for realisering af Agenda 21-målsætningerne.

Men geografiske data var ikke altid til stede, når der var brug for dem. Eller de var ikke til stede i den rette form eller til en overkommelig pris.

Det førte i flere lande til initiativer for udvikling af en *Spatial Data Infrastructure (SDI)*, hvoraf det mest kendte blev lanceret af vicepræsident Al Gore i 1998 under betegnelsen *Digital Earth*.

De forskellige landes og organisationers måde at definere nationale SDI (NSDI) på er forskellig, men generelt omfatter de teknologiske, politiske og institutionelle forhold, der betinger tilvejebringelsen af og adgangen til stedbestemte data. I nogle lande lægges vægten på at tilvejebringe en ensartet landsdækkende kortlægning (et nationalt kernedatasæt), i andre lægges vægten på standardiseringen af stedbestemte data.

I mange tilfælde tjener infrastrukturinitiativerne det videregående formål at reducere de

samfundsmæssige omkostninger ved indsamling af geografiske (stedbestemte) data og den efterfølgende vedligeholdelse af disse. Derfor er der da også i flere af landene taget politiske initiativer på højt plan for at fremme en national infrastruktur.

I visse lande er der et regeringspålæg om at udarbejde en national Infrastruktur for Stedbestemt Information (*top-down* diktat). I andre lande gror en national ISI lige så stille op med basis i tiltag fra etablerede organisationer (*bottom-up* initiativer).

## Hvad er en Infrastruktur for Stedbestemt Information?

Lad os se lidt nærmere på, hvad begrebet Infrastruktur for Stedbestemt Information dækker over.

Stedbestemt Information (SI) er enten geo(grafisk) information, som er information, der kan relateres til en lokalitet (koordinat, adresse, areal, administrativ enhed m.m.) på jordens overflade eller spatial information, som er information, der kan relateres til et sted i rummet. Information er i denne sammenhæng organiserede data.

Begrebet infrastruktur er ikke nyt. I alle lande er netværk som veje og jernbaner, sundhed og uddannelse velkendte infrastrukturer stillet til rådighed og

finansieret af den offentlige sektor.

I netværkssamfundet er der ved siden af de traditionelle infrastrukturer udviklet nye infrastrukturer, der understøtter samfundets udnyttelse af digitale informationer, bl.a. teleinfrastrukturen.

Vi tager det for givet, at disse infrastrukturer er til stede, når vi har brug for dem, selv om vi i visse tilfælde må betale for at benytte dem. I al almindelighed er brugeren ligeglad med, hvordan de forskellige infrastrukturer fungerer i praksis og hvem der får dem til at fungere, blot de fungerer.



Med til en infrastruktur hører mere end blot det fysiske. En infrastruktur omfatter også de mennesker, der benytter strukturen, de love og regler, der gælder, uddannelsen til at benytte strukturen, servicen i til-

knytning til samt vedligeholdelsen af strukturen og meget mere.

Generelt kan man sige om en infrastruktur at:

- den etableres for at støtte praktiske, økonomiske og sociale aktiviteter,
- den er normalt ret kostbar at etablere,
- men heldigvis har den som oftest en lang levetid, når den først er der.

Vi (en kreds af forskere) har valgt at definere Infrastruktur for Stedbestemt Information, forkortet til ISI, som: *de teknologier, strategier, regelsæt og menneskelige ressourcer, der er nødvendige for en samfundsøkonomisk effektiv udvikling og anvendelse af stedbestemt information, bl.a. ved at fremme fælles brug på alle niveauer og på kryds og tværs i den offentlige forvaltning, blandt private virksomheder og organisationer og i den akademiske verden.* Definitionen lægger sig tæt op ad internationale definitioner.

### **Komponenterne i en Infrastruktur for Stedbestemt Information**

Den vigtigste komponent i en ISI er uden tvivl data. En ISI kan ikke eksistere uden data. Her er vi i Danmark godt stillet i sammenligning med de fleste andre lande. Vi har enten konverteret tidligere analoge registreringer til digital form eller etableret nye registreringer, således at vi i dag har en fuld dækning med grundlæggende

digitale kort og geodata (se også senere).

En anden vigtig part i en ISI er kommunikationen, dvs. at et af de første skridt der bør tages, er etableringen af gode kommunikationskanaler mellem brugere og producenter. Etableringen af en effektiv kommunikationskanal kræver standarder og procedurer, som tillader at data kan distribueres herunder købes og sælges. Den Offentlige Informations Server (august 2001) og KMS's Kortforsyning (november 2001) er de seneste tiltag, der stiller væsentlige geodata til rådighed for brede brugerkræse.

Et tredje vigtigt aspekt i forbindelsen med etablering af en ISI er 'fællesskaber' bl.a. omkring produktionen af data, specificering af datamodeller samt beskrivelse af metadatasæt og udvekslingsformater. Det kan betyde, at visse organisationer og firmaer må opgive egne 'standarder' og dermed de begrænsninger for konkurrence, dette indebærer. Heldigvis er der allerede eller er ved at blive etableret internationale standarder på flere af områderne bl.a. ISO-TC 211.



Et sidste vigtigt punkt i en ISI er teknologien, dels den aktuelle teknologi til kommunikation af data over nettet, dels den teknologi, der bruges i forbindelse med strukturering af data, herunder datamodellering.

### **Markedet for stedbestemt information ændrer sig under påvirkning af nye teknologier.**

Internettet er et eksempel på en netværksteknologi, der muliggør en væsentlig anderledes distribution af stedbestemte data, men nye netværksteknologier med væsentligt større kapacitet er på vej. Desuden muliggør anvendelsen af GPS produktion af andre stedbestemte data af f. eks. temporær karakter, som vi ikke kender i dag. Anvendelsen af stedbestemt information vil blive udvidet langt uden for den snævre professionelle kreds vi kender i dag og vil blive en komponent i almindelige IT-tjenester.

### **Danske IT-initiativer på kort- og geodataområdet - et tilbageblik**

Gennem de sidste fem år har staten udarbejdet diverse handlingsplaner og rapporter, som fastlægger målsætninger for Danmarks videre udvikling inden for IT-området. Målet med dem alle har mere eller mindre været ønsket om en effektivisering af den offentlige forvaltning (en digital forvaltning).

Emnet stedbestemt information (geodata) behandles første gang indgående i handlingsplanen 'Informationsfundet for alle - den danske model' fra 1996. I planen beskrives de første tanker om et nyt distributi-

onssystem for i første omgang offentlige ejendomsregistre, men senere også for digitale grundkort.

I de efterfølgende år udkommer flere IT-handlingsplaner, men emnet geodata behandles ikke yderligere.

Vi skal frem til slutningen af 1999, hvor rapporten 'Det digitale Danmark' udkommer. Målsætningen i rapporten er, at Danmark skal blive en førende IT-nation i netværkssamfundet, samtidig med at de bedste værdier fra velfærdssamfundet videreføres. Igen fremhæves ønsket om en offentlig informationsserver, hvor borgere og erhvervslivet skal have adgang til at se, hvad der er registreret i forskellige registre. Men der peges også på organisatoriske, lovmæssige og økonomiske barrierer, som står i vejen for en sådan adgang.

Et par måneder senere udkommer rapporten 'Omstilling til netværkssamfundet, IT- og telepolitisk redegørelse til Folketinget', som fastlægger iværksættelsesstrategier for udvalgte emner i 'Det digitale Danmark'. Bl.a. nævnes igen en offentlig informationsserver som en vigtig del af en digital forvaltning.

Yderligere en af de barrierer, der nævnes i rapporten, er en sektoropdelt offentlig forvaltning, som vanskeliggør en koordineret omstillingsproces.

I maj i år (2001) kom publikationen 'Digital Forvaltning' som kort tid efter blev fulgt op af rapporten 'Kurs mod det digitale amt'.

I den første rapport beskrives igen målet med en digital forvaltning, dvs. en forbedret og mere effektiv løsning af forvaltningsopgaver gennem anvendelse af informationsteknologi (IT). Flere punkter nævnes som nødvendige, før formålet kan opfyldes, herunder vigtigheden af at tilpasse love og regler, så der tillades en øget dataanvendelse. Sidstnævnte er delvis sket, dels ved den ny Persondatalov fra 2000, dels ved den ny BBR-lov fra 2001.



I den anden rapport udråbes emnet geodata som et felt med stort potentiale, men igen påpeges de barrierer (ejerskab, adgang, prissætning, anvendelsesvilkår m.m.), som begrænser en effektiv udnyttelse.

### Situationen i DK i dag

Efter at have beskrevet regeringens forskellige IT-tiltag er det på tide at se på den aktuelle situation på kort og geodataområdet.

Gennem de sidste 25 år har Danmark investeret store summer i produktion og vedligeholdelse af digital stedbestedt in-

formation i form af kort- og registerdata.

Generelt har dataene været tilpasset specifikke formål og med varierende detaljeringsgrad og kvalitet og produktion har fundet sted i såvel offentligt, halv-offentligt som privat regi. Alle disse datasæt findes derfor spredt rundt om i forskellige organisationer og der er ingen tvivl om, at de kunne udnyttes meget bedre til gavn for hele samfundet. Meget ofte er det set, at forskellige organisationer (offentlige såvel som private) af forskellige årsager har indsamlet de samme data, fordi data ikke har været tilgængelige for andre.

Problemerne er ikke altid af teknisk karakter, men lige så ofte organisatoriske, som det også er beskrevet i IT-rapporterne. Specielt har kravene om betaling for data (og prisernes størrelse) være en hindring for bredere genanvendelse af data.

Med de eksisterende og fremtidige IT-baserede teknologier må der nødvendigvis blive åbnet op for brug af stedbestedt information på tværs af de strukturer og institutioner, der har tilvejebragt informationerne.

Man kunne hævde, samfundet ville være bedst tjent med én stor central database, der rummede alle vore kort- og geodata. Men vi må nok erkende, at stedbestedte data så langt vi kan skue ud i fremtiden vil blive indsamlet og vedligeholdt af forskellige organisationer i egne databaser og ikke i én monolitisk database.



Dette betyder til gengæld, at der fra samfundets side må stilles krav til systematik, tilgængelighed, formater og kvalitet samt dokumentation (metadata) af vore mange digitale kort- og registerdata. Det er der heldigvis ved at blive taget fat på.

Grundlæggende offentlige databaser indeholdende stedbestemte kernedata, som er stabile, standardiserede og kan benyttes effektivt, bør være en del af det danske samfunds infrastruktur og derigennem give forudsætninger for rationalitet, effektivitet og vækst i landet.

Som en yderligere konsekvens må vi også revidere vores opfattelse af diverse organisatoriske, juridiske og økonomiske aspekter og barrierer i forhold til indsamling, deling, køb, salg, samt brug af stedfæstet information.

På tegningen på forsiden af dette nummer af Geoforum Perspektiv er forsøgt angivet, hvor langt vi er kommet i Danmark i dag. Som det ses har vi en masse gode byggesten (ikke alle er medtaget) og en masse gode tiltag. Vi har materialerne, men mangler i nogen grad en god bygningstegning og måske også en slagkraftig bygmester.

### **Perspektiver**

Målet med en dansk Infrastruktur for Stedbestemt Information (ISI) skal derfor være at skabe basis for koordinerede løsninger på tværs af organisatoriske grænser (lokale-regionale-statslige myndigheder – private/offentlige organisationer – offentlige myndigheder/borgerne etc.).

Samtidig indebærer den nye netværksbaserede økonomi muligheder for en markeds-mæssig ekspansion. Men indtil nu er den nødvendige viden om forudsætninger herfor ikke til stede på alle niveauer i dag.



Yderligere kan det forventes, at der bliver stillet krav af infrastruktur karakter til Danmark fra international (først og fremmest EU) og global side om grænseoverskridende datasæt, og derfor skal vi nødvendigvis være på forkant med den internationale udvikling, både teknologisk og markeds-mæssigt.

### **Forsknings- og udviklingsinitiativer**

Til forskel fra f.eks. i de øvrige nordiske lande er der ikke i Danmark taget et politisk infrastrukturinitiativ.

Derimod er Kort & Matrikelstyrelsen, Aalborg Universitet og Handelshøjskolen i København gået sammen om et fælles forsknings- og udviklingsinitiativ, der skal understøtte videreudviklingen af den danske Infrastruktur for Stedbestemt Information med forsknings- og udviklingsprojekter.

Samarbejdet blev indledt medio 1999 og retter sig indtil videre mod følgende områder:

#### *Datastrukturering*

Et ph.d. projekt er startet medio 2000 med det formål at videreudvikle metoder til modellering af geografiske data (se artikel af Anders Friis-Christensen).

Et andet ph.d. projekt, startet ultimo 1999, tager sit udgangspunkt i behovet for at deklarere geodata, så mulighederne for brug og genbrug på tværs af faggrænser øges (se artikel af Lise Schrøder).

KMS har taget fat på etablering af en 'modelbaseret infrastruktur' for styrelsens data og vil evt. sammen med andre parter opbygge afgrænsede modelbaserede infrastrukturer (se artikel af Arne Simonsen og Poul Daugbjerg).

#### *Marked og organisation*

Et ph.d. projekt vil blive startet ultimo 2001 om 'Stedbestemt informations markeder og økonomisk organisation' (se artikel af Mogens Kühn Petersen).

#### *Formidling og distribution af georelaterede data via Internet*

Initiativer vedrørende implementering af netværkssamfundet er allerede startet (se artikel af Bent Hulegaard Jensen).

#### *Visualisering*

Tre ph.d. projekter vil blive startet ultimo 2001 og primo 2002 på det nystartede Videncenter for 3D GeoInformation (3DGI) bl.a. om mulighederne for etablering af en 3D-matrikel.

Yderligere forskning inden for området finder sted ved både AAU og KMS.

### Afslutning

En national ISI bør være en del af et lands øvrige infrastruktur samtidig med, at elementer fra en national infrastruktur skal kunne benyttes i regionale (EU), internationale og globale infrastrukturer.

Formålet med en ISI er bl.a.:

- at stille datasæt til rådighed, som er landsdækkende og sammenlignelige på tværs af fysiske såvel som administrative grænser,
- at reducere dobbeltarbejder, forbedre kvalitet og reducere omkostningerne i relation til stedbestedt information og stedbestedte data,
- at gøre data mere tilgængelige - for alle - end de er i dag, herunder at genbruge data,
- at etablere samarbejder om datamodeller, datastrukturer, standarder m.m. mellem offentlige instanser indbyrdes og mellem offentlige instanser, private firmaer, den akademiske verden og den almindelige borger.

En ISI bør være en officielt anerkendt foranstaltning byggede på et samarbejde mellem alle branchens parter og støttet af det offentlige.

### Om forfatterne

Poul Daugbjerg, sektionsleder, Kort & Matrikelstyrelsen, Rentemestervej 8, 2400 København NV  
 e-mail: pd@kms.dk  
 Hanne Brande-Lavridsen, lektor, Aalborg Universitet, Fibigerstræde 11, 9220 Aalborg Øst  
 e-mail: hbl@i4.auc.dk

En ISI bør tilpasses et lands kulturelle behov, sociale stæde, økonomiske formåen og nationale ambitioner.

En ISI skal være så fleksibel eller dynamisk, at den hurtigt kan tilpasse sig ændrede behov og ønsker samt skiftende teknologi – og blandt sidstnævnte går det rigtig stærkt.



Egentlig må vi sige, at Danmark er godt med med hensyn til datasiden, men som nævnt er der stadig nogle barrierer, der skal nedbrydes og nogle emner, der skal behandles yderligere og det er jo bl.a. det, vi har forskningen til. Nogle af de forskningsinitiativer, der er i gang, er beskrevet i de efterfølgende artikler.

For os er der ingen tvivl om, at en formel dansk Infrastruktur for Stedbestedt Information er nødvendig, hvis intentionerne om en digital forvaltning skal blive til virkelighed. Men udenlandske erfaringer viser også, at politisk opmærksomhed og støt-

te er nødvendig for at etablere en velfungerende infrastruktur.

### Litteratur

Brande-Lavridsen, Hanne, Hulegaard Jensen, Bent, Daugbjerg, Poul og Kühn Pedersen, Mogens. *Infrastruktur for stedbestedt Information - effektiv udnyttelse af stedbestedt information i det danske samfund*, Aalborg 2000.

Brande-Lavridsen, Hanne og Daugbjerg, Poul. *Infrastructure for Spatial Information - Danish Initiatives*, ICA, Beijing, Kina 2001.

Daugbjerg, Poul og Brande-Lavridsen, Hanne. *Infrastructure for Spatial Information - Danish Research Initiatives*, paper, FIG workshop, Athens, Greece, 2000.

DAiSI medlemsmagasin. *Nøgler til Geografisk Information*, København 2000.

Nebert, Douglas D. (editor). *Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cook Book*, maj 2001.

Ryttersgaard, Jes and Higgins, Matt. *Spatial Information Management in the 21<sup>st</sup> Century*, GeoInfo, oktober 2001.



## Modelbaseret infrastruktur

Arne Simonsen, Kort & Matrikelstyrelsen

Poul Daugbjerg, Kort & Matrikelstyrelsen

### Indledning

I Danmark har vi en lang række landsdækkende digitale kort og samlinger af geodata. Få andre lande i verden er i den situation.

Hvorfor er vi så ikke meget længere fremme med at tage disse kort og geodata i brug indenfor et bredt udvalg af offentlige og private sektorer i det danske samfund?

En del af svaret er, at vore data ikke er let tilgængelige og ikke hænger sammen.

Med ikke let tilgængelige menes bl.a., at de ikke er dokumenterede og strukturerede på en måde, der gør at de umiddelbart kan integreres i *mainstream* IT-systemer.



At de ikke hænger sammen betyder f.eks., at der er overlapninger mellem kortene indbyrdes og mellem kort og registre. Desuden er der forskelle i definitioner m.v., der gør det vanskeligt at kombinere data på tværs. Vores data er organiseret i administrativt afgrænsede eller

produktspecifikke datasæt, der har udviklet sig uafhængigt af hinanden – de er heterogene i deres natur.

Igennem en årrække har begrebs- og datamodellering været brugt i IT-verdenen i arbejdet med at løse problemer af denne karakter.

Begrebet 'Modelbaserede infrastrukturer' dækker som udtrykket siger over modellering som et centralt redskab i opbygningen af en infrastruktur for stedbestemte informationer, og sigter i øvrigt mod at knytte heterogene data sammen i en infrastruktur, der afklarer de forskellige objektklassers indbyrdes forhold.

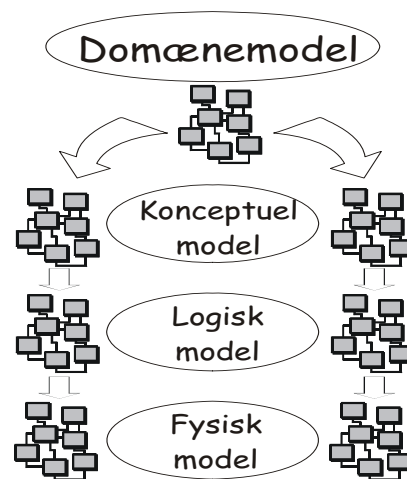
'Den logiske datamodel for ejendomsdataområdet' fra 1998 er et eksempel på anvendelsen af dette redskab. Denne datamodel anvendes nu som grundlag for udviklingen inden for de administrative ejendomsdataregistre, senest som grundlag for kravspecificering og opbygning af den Offentlige Informations Server (OIS).

Det følgende er en beskrivelse, af hovedindholdet i en modelbaseret infrastruktur.

### Domænemodel

Datamodeller kan udarbejdes på forskellige abstraktions- eller detaljeringsniveauer. I den modelbaserede infrastruktur arbejdes med 4 niveauer.

Det første niveau indeholder en afgrænsning af det antal kort og geodata, der i en given situation er interesse for at skabe sammenhæng og koordination imellem. Dette niveau betegnes ofte i objektorienteret datamodellering som en 'domænemodel'.



Figur 1 Domænemodellen

Udgangspunktet for en afgrænsning er det, der i den objektorienterede modelterminologi kaldes 'forretningsområder'.

Ved et forretningsområde forstås et samlet kompleks af administrativ praksis og regler samt de tilhørende datasæt. En model vil oftest omfatte flere forretningsområder. I den logiske datamodel for ejendomsdataområdet, som er nævnt ovenfor, er forretningsområdet afgrænset til registrene med ejendomsdata og de regler og administrative procedurer, der er knyttet til dem.

Inden for forretningsområdet identificeres de begreber, der på et abstrakt niveau ligger bag de udvalgte kort og geodata. Det sker i høj grad gennem abstraktion på grundlag af de temaer, som f.eks. et kort kan opløses i. Er der f.eks. tale om det topografiske tema 'overordnet vej' og det matrikulære 'vejlitra' er det nærliggende at søge at samle disse to temaer under overbegrebet 'vej'.

Begreberne organiseres og beskrives som objektklasser i domænemodellen.

Under udarbejdelsen af domænemodellen gennemføres en analyse af objektklasserne, der sigter mod at skabe en begrebsmæssig afklaring. Der arbejdes med at definere og præcisere begreberne med udgangspunkt i den forretningsmæssige logik og den administrative praksis inden for forretningsområdet.



I domænemodellen fastlægges også objektklassernes indbyrdes sammenhænge og relationer. I Anders Friis-Christensens artikel 'Datamodellering af geografiske data' i dette nummer forklares metoder og teknikker i modelleringen nærmere.

Resultatet er en koordineret model af de objekter og fænomener fra den virkelige verden, som genfindes i de involverede forretningsområders kortværker og / eller registre.

Et eksempel er det overordnede begreb: en *kystlinie*. En kystlinie eksisterer som objekt i flere forskellige geodatabaser med forskellige formål og anvendelser. Desuden vil kystlinierne typisk være defineret forskelligt i de forskellige databaser. Formålet med domænemodellen er at analysere og nå frem til en afklaring af de forskellige kystliniers fællestræk og særlige karakteristika, og på baggrund heraf indføje dem i domænemodellen. I modelleringen er det vigtigt at trække forhold som forskelle, overlapninger, generaliseringer, roller osv. ind i analysen for at nå frem til den ideelle modelmæssige repræsentation af de forskellige kystlinier i domænemodellen.

### **Konceptuel, logisk og fysisk model**

Domænemodellen danner udgangspunkt for de efterfølgende modeller på de tre øvrige niveauer:

- *den konceptuelle model*, der specificerer objekterne, deres egenskaber, relationerne mellem objekterne og regler for hvordan de skal repræsenteres i en database. Modellen er rettet mod et bestemt formål, f.eks. en bestemt kortlægning eller et produkt og det er derfor nødvendigt at beskrive objekternes attributter, herunder deres geometriske attributter, deres topologi osv.

- *den logiske model*, der er en strukturering af objekterne fra den konceptuelle model, så de er forberedt til implementering. Et eksempel på en model fra dette niveau er den relationelle model, hvor objekter fra den konceptuelle model er struktureret som tabeller med attributter, primærnøgler og fremmednøgler. Modellen er applikationsuafhængig.

- *den fysiske model*, der er en plan for selve den fysiske lagring af de objekter, der findes i den konceptuelle model. Denne model udarbejdes normalt i forbindelse med udvikling af den applikation, hvori data skal anvendes, og modellen er derfor afhængig af denne applikation.

Som figur 1 viser, kan domænemodellen danne grundlag for flere forskellige modelleringsforløb på de efterfølgende niveauer.

Det betyder i praksis, at en domænemodel, som en række parter har udarbejdet i fællesskab, kan implementeres på forskellige måder hos de selv samme parter i overensstemmelse med deres individuelle behov.

Er styrelser i Miljøministeriet, amterne og kommunerne i fællesskab blevet enige om en domænemodel for f.eks. planlægningsområdet, kan den efterfølgende konkrete modellering i amterne udmærket adskille sig fra kommunernes, f. eks. ud fra ønsker om en anderledes vægtning og repræsentation af planlægningsoplysningerne.

Men fordelene er nu, at på det overordnede niveau er der sikret overensstemmelse og dermed mulighed for fælles anvendelse gennem udveksling, samstemmende tolkning osv. – fordele, der er vigtige for f.eks. digitale forvaltningssystemer på tværs af administrative niveauer.



### Hvorfor en modelbaseret infrastruktur?

En modelbaseret infrastruktur indebærer følgende fordele:

- samordningen af begreber og definitioner indebærer muligheden for at reducere ressourcetilbruget i produktion og vedligeholdelse af kort og geodata ved minimering af dobbeltproduktion og genanvendelse på tværs af organisatoriske skel,
- ansvaret for produktion, vedligeholdelse og drift kan fordeles

på grundlag af objekter mellem de involverede myndigheder, virksomheder m.fl. efter hvad de hver især er bedst til og har bedst forudsætninger for,

- det bliver muligt at lagre data, hvor det er mest hensigtsmæssigt, evt. i sammenhæng med distributionen af ansvaret for datafangst og vedligeholdelse; den indbyrdes konsistens mellem de forskellige objektklasser i datafangsten og vedligeholdelsen sikres af datamodellen,

- tilvejebringelsen af grunddata er ikke længere knyttet tæt sammen med slutprodukterne - ansvaret for objekterne kan distribueres, og produkter kan markedsføres uafhængigt af hinanden knyttet sammen af en modelbaseret infrastruktur,

- mulighed for at geodata kan trænge ind i 'mainstream' IT og blive anvendt i andre sektorer end dem der besidder viden om kort og geodata. For at kort og geodata uden store vanskeligheder skal kunne tages umiddelbart i anvendelse hos ikke-kortfaglige systemudviklere kræves at data gøres tilgængelige gennem velkendte beskrivelsesmetoder, som datamodelteknikken tilbyder,

- vi skal alligevel gøre det før eller siden, når der vedtages internationale standarder for området!

Udviklingen går stærkt på dette område i øjeblikket, og det kan forventes, at der vil ligge færdige standarder på flere områder allerede i indeværende år. Det

betyder til gengæld også, at de principper og metoder, som standarderne vil bygge på i det store og hele er færdige nu og dermed er til rådighed for de organisationer, der vælger at gå i gang med tilpasningen til standarderne.

### Eksempel: KMS's datasamlinger

Inden for kort tid vil KMS gå i gang med arbejdet med at etablere en modelbaseret infrastruktur for styrelsens egne datasamlinger.

Der skal på sigt etableres en domænemodel for samtlige KMS-data. Dette arbejde påbegyndes i januar 2002 og forventes afsluttet for de første datasamlings vedkommende med udgangen af 2002.

Domænemodellen skal dels danne udgangspunkt for videreudviklingen af KMS's datasamlinger og dels fungere som et redskab i kommunikationen med eksterne parter om anvendelse af KMS's data og deres evt. ønsker om ændringer i data.

### Andre eksempler

En væsentlig samordnende virkning vil kunne opnås ved samarbejde på tværs af organisatoriske skel.

Et samarbejde af denne karakter overvejes mellem KMS og Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) med det formål at etablere en modelbaseret infrastruktur, omfattende det grundlæggende topografiske kortværk TOP10DK og DMU's arealanvendelseskort (en del af Areal Informations Systemet). I dette

tilfælde er der oplagte muligheder for at skabe grundlag for fælles aftaler om registrering af en række temaer i de to kortværker, som ligger meget tæt op ad hinanden. For andre temaers vedkommende er perspektivet at undersøge mulighederne for at skabe sammenhæng mellem temaer med forskellig detaljeringsgrad, således at brugerne, f.eks. amterne, kan anvende det detaljeringsniveau, der passer til den konkrete opgave uden at skulle skifte hele kortværket ud.

Et andet eksempel er planlægningsområdet, der i dag står tilbage uden en egentlig standardiseret, landsdækkende registrering af gældende planer, både for så vidt angår regulerende bestemmelser og deres

geometriske kortlægning. Der findes ganske vist en række ukoordinerede registreringer, som på et fælles grundlag i form af en modelbaseret infrastruktur kunne være udgangspunkt for en fulgyldig registrering af planforhold.

### **Perspektiv**

At opbygge modelbaserede infrastrukturer er efter vores opfattelse et vigtigt skridt for at komme videre med at skabe større nytte og mere rationel forvaltning af vore stedbestede data. Samtidig lægger en modelbaseret infrastruktur op til samarbejde på tværs af administrative og organisatoriske skel, som stadig i al for høj grad er barrierer for udnyttelse af mange års investeringer i digital kortlægning og andre geodata.

### **Litteratur**

Kort & Matrikelstyrelsen. *Logisk datamodel for ejendomsdataområdet*, KMS, 1998.

Miljøministeriet. *PlanDK – datamodel for digitale plandata*, Landsplanafdelingen, 2001.

Snaptun-GIS. *Amternes fælles datamodel for GIS-data*, <http://www.snaptungis.dk/datamodel/>.

Kort & Matrikelstyrelsen. *Data-modelvejledning. Kom godt i gang med objektorienteret modellering med UML*, KMS, august 2001 (udkast).

### **Om forfatterne**

Arne Simonsen, specialkonsulent, Kort & Matrikelstyrelsen, Rentemestervej 8, 2400 København NV  
e-mail: [ars@kms.dk](mailto:ars@kms.dk)

Poul Daugbjerg, sektionsleder, Kort & Matrikelstyrelsen, Rentemestervej 8, 2400 København NV  
e-mail: [pd@kms.dk](mailto:pd@kms.dk)

## Datamodellering af geografiske data

*Anders Friis-Christensen, Kort & Matrikelstyrelsen*

### Introduktion

Forskning inden for datamodellering af geografiske data er nødvendig af flere årsager. Dels er brugen af geografisk information og geografiske informations systemer (GIS) i stadig stigning. Dels vokser behovet for at udveksle heterogene data mellem forskellige institutioner og myndigheder. Et eksempel på heterogene data kunne i denne forbindelse være data, der er indsamlet og organiseret forskelligt, men beskriver det samme 'virkelighedens begreb', som f. eks. bygningerne i tekniske kort og i TOP10DK. Typisk er disse data indsamlet og organiseret forskelligt på baggrund af forskellige, ikke standardiserede datamodeller, som igen er applikationsafhængige. Dette gør integrationen og udvekslingen af data vanskelig, og en standardiseret måde at strukturere og formalisere data på vil gøre integrationsarbejdet betydeligt nemmere.

Geografiske data har mange fælles egenskaber (f.eks. tid og sted), der ikke understøttes i modelleringssprog, som f.eks. Entitet/Relations-diagrammer (E/R-diagrammer) og *Unified Modeling Language* (UML). Da disse egenskaber ikke er understøttet, opstår risikoen for at samme begreb bliver beskrevet, tolket og implementeret på flere forskellige måder.

Denne artikel tager udgangspunkt i mit ph.d. studium, og

beskriver hvilke fælles egenskaber ved geografiske data man med fordel kan modellere. Eksempler på hvordan eksisterende metoder kan benyttes i en modellering af geografiske data præsenteres, og til sidst identificeres områder hvor der er behov for en videreudvikling.

I artiklen, såvel som i mit ph.d. studium, har jeg en objektorienteret tilgang til datamodelleringen, og UML benyttes som modelleringssprog. UML er valgt, fordi det er et meget benyttet modelleringssprog inden for objektorienteret systemudvikling både i industrien og i forskningsmiljøerne. UML benyttes endvidere i standardiseringsarbejdet omkring geografisk information, ISO-TC211 (<http://www.statkart.no/isotc211>).

### Definition af geografisk datamodellering

Datamodellering bruges i mange forskellige sammenhænge, og jeg skal her komme med en definition i forhold til mit arbejde. En datamodel er en model for, hvordan virkeligheden repræsenteres og lagres i en database. Datamodelleringen er processen, der skaber en datamodel. Geografisk datamodellering er datamodellering, der beskæftiger sig med geografiske data, som er kendetegnet ved tre basale komponenter: sted, tid og tema.

Der findes flere niveauer af datamodellering. I databaselittera-

turen opereres generelt med 3 niveauer: en konceptuel, en logisk og en fysisk model.

Den konceptuelle model er idealiseringen af den verden, vi ønsker at beskrive i en bestemt kontekst og til et bestemt brug. De konceptuelle modeller beskriver hvilke objektklasser der findes og eventuelle relationer mellem dem. Eksempler på modelleringssprog på dette niveau er E/R-diagrammer og UML.

Den logiske model forbereder den konceptuelle model til implementering, eksempelvis til den relationelle model, som kan implementeres i alle relationelle databasesystemer (f.eks. Oracle eller Informix).

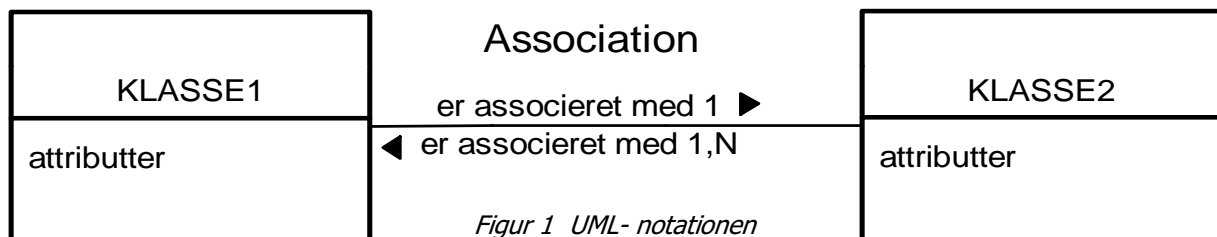
Den fysiske model er den konkrete model i computeren, og den beskriver f.eks. indekseringer, samt hvordan data ligger lagret.

Da konceptuelle modeller er kontekstafhængige, kan samme virkelighedens begreb repræsenteres flere gange alt afhængig af formålet. For at håndtere dette aspekt kan man indføre en domæne ontologi (Gaurino, 1997), som beskæftiger sig med overordnede begreber, f.eks. en bygning, og som kan benyttes i en beskrivelse af, hvordan de forskellige repræsentationer af det samme virkelighedens begreb er relateret til hinanden. Mit ph.d. studie beskæftiger sig primært med geografisk data-



modellering på det konceptuelle niveau, men det er også planen at inddrage arbejde med ontologibegrebet. I denne artikel vil det dog ikke blive beskrevet nærmere.

Som nævnt ovenfor benytter jeg UML. Notationen for klasse-diagrammer, som er anvendt i denne artikel, fremgår af Figur 1. Diagrammet viser f.eks., at et objekt af Klasse2 er associeret med et eller flere (1,N) objekter af Klasse1. Jeg vil ikke komme ind på en nærmere beskrivelse af UML, men blot henvise til f. eks. Booch et al. (1999) eller Fowler (1997).



Figur 1 UML-notationen

### Behov for udvidelser af eksisterende metoder og teknikker

Som antydnet i introduktionen er der et behov for at udvide UML's udtrykskraft i forbindelse med geografiske data. Dette kan gøres ved en konkret udvidelse af sproget, eller man kan skabe nogle mønstre eller skabeloner for, hvordan bestemte egenskaber skal modelleres. UML er meget generel, og behovet er hovedsageligt baseret på at eliminere den tvetydighed, der opstår i forbindelse med modellering på en ikke-standardiseret måde. Men et andet problem med UML er, at de konceptuelle modeller bliver meget komplekse, når de generelle egenskaber ved geografiske data skal modelleres (som f.

eks. sted og tid), og de mister deres egentlige formål: at skabe et formelt ikke-teknisk overblik over de begreber man ønsker at lagre i en database.

### Egenskaber ved geografiske data

Geografiske data har mange egenskaber, der er relevante at modellere. Følgende egenskaber er fundet ved bl.a. at gennemføre en behovsanalyse i Kort & Matrikelstyrelsen:

- spatiale og temporale egenskaber. Geografiske data har en udbredelse i tid og rum,

- associationer mellem geografiske objekter. Der findes flere typer af associationer mellem geografiske objekter, f.eks. de geometriske eller de topologiske. Den geometriske association mellem to objekter kan være afstand, og den topologiske association kan være 'overlapper', 'rører ved' osv.,

- multiple repræsentationer af geografiske objekter. En geografisk entitet (et virkeligheds objekt) kan være repræsenteret afhængig af formål og brug. Et eksempel kan være veje. I den matrikulære verden har veje en helt anden rolle end i den topografiske verden,

- regler for geografiske objekter. Regler er med til at opbyg-

ge den idealiserede verden vi ønsker at beskrive. F.eks. en regel der siger, at bygninger mindre end 20 m<sup>2</sup> ikke skal medtages i vores idealiserede verden.

Ovenstående er ikke en komplet beskrivelse af egenskaber. Se Friis-Christensen et al. (2001) for en mere uddybende beskrivelse.

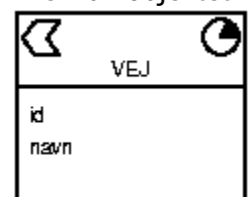
### Teknikker og metoder til modellering

Følgende afsnit beskæftiger sig med konkrete modelleringsmetoder og beskriver mere detaljeret hvordan de enkelte egenska-

ber kan modelleres, samt hvilke krav de enkelte egenskaber stiller til udvikling af modelleringsmetoder.

### Spatiale og temporale egenskaber og relationer

De spatiale egenskaber dækker over geometri, som enten kan være 0-,1-,2- eller 3-dimensionel (punkt, line, polygon eller volumen). De temporale egenskaber dækker over valid tid, dvs. hvornår et objekt er gyldigt, samt transaktionstid, dvs. hvornår der er sket ændringer med objektet i databasen. Herved kan historikken af objektet lagres.



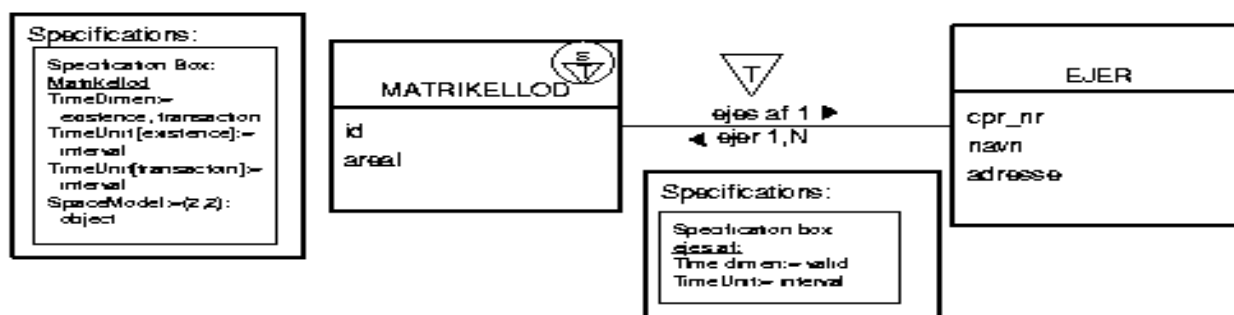
Figur 2 Eksempel på en vej modelleret i Perceptory

Udvidelser af UML med denne type egenskaber er bl.a. gjort i et *Case Tool* kaldet *Perceptory* (Proulx og Bédard, 2001). Et eksempel på en udvidelse er vist på ovenstående Figur 2.

Her er UML udvidet med nogle såkaldte stereotyper, som blot

viser at en *Matrikel* ejes af en *Ejer*. En *Matrikel* er et 2-dimensionalt geometrisk objekt, hvor vi registrerer hvornår objektet eksisterer og hvornår det ændres. Associationen *Ejes af*, er en temporal association, da vi skal kunne registrere de forskellige ejere.

der ikke nær så mange forskningsresultater inden for konceptuel modellering af eksempelvis multiple repræsentationer og regler for geografiske objekter. Multiple repræsentationer af geografiske objekter inkluderer en række forskellige områder som f.eks. generalisering, skala



Figur 3 En matrikel og en ejer modelleret i STUML. Specifikationsboksene kan skjules for at give et bedre overblik og gøre modellen mere simpel.

er nye specialiserede komponenter, der udvider en generel klasse. Stereotyperne beskriver i dette tilfælde de spatiale og temporale egenskaber: at en vej er en polygon og eksisterer (er valid) over en given periode.

Perceptory kan ikke udtrykke alle former for spatiale og temporale egenskaber. F.eks. kan man ikke udtrykke, at et objekt har en 3-dimensional geometri og en transaktionstid. Ligeledes kan Perceptory ikke udtrykke specielle geografiske relationer mellem objekter, som f.eks. en topologisk afhængighed mellem objekter.

Et eksempel på en notation der er mere udtryksfuld end Perceptory, er *Extended Spatiotemporal UML - STUML* (Price et al., 2000). STUML inkluderer både 3-dimensionale objekter, transaktionstid og visse former for geografiske relationer. Et eksempel kan ses på Figur 3, som

STUML er mere kompleks end Perceptory, men kan også udtrykke flere egenskaber ved geografiske data. Fordelen ved begge notationer er, at de kan oversættes direkte til et databaseskema. Perceptory understøtter endog direkte Oracles geometriske datatyper (baseret på *Open GIS Consortium*).

Udover de nævnte findes en række andre notationer med hver deres fordele og ulemper, f.eks. MADS (Parent et al., 1999) eller GeoFrame (Filho and Iochpe, 1999). En direkte anvendelse af et værktøj som understøtter geografiske data, kræver en tilpasning til et konkret brug, f.eks. som en kombination af de eksisterende notationer. Selve grundlaget for denne udvikling er dog til stede.

### Multiple repræsentationer af geografiske objekter

I modsætning til de spatiale og temporale egenskaber eksisterer

og kontekstafhængig repræsentation. Multipel repræsentation opstår i de tilfælde, hvor der findes flere kontekstafhængige repræsentationer af det samme virkelighedens begreb. Det optræder hyppigt i GIS-verdenen, f.eks. kan en vej være repræsenteret i flere forskellige skalaer, eller en bygning kan være repræsenteret i et register eller som et grafisk element i en kortdatabase. Multiple repræsentationer afhænger derfor af formål med repræsentationen og metode til dataindsamling osv. For en uddybende beskrivelse af multiple repræsentationer i geodatabaser kan bl.a. henvises til Kilpeläinen (1997). Problemet med multiple repræsentationer er, at det skaber inkonsistens imellem vores repræsentationer af det samme begreb, da der typisk ikke er relationer imellem repræsentationerne. Der findes en del forskningsaktiviteter inden for automatisk generalisering af geoda-

tabaser, hvorved et objekt i én skala er afledt af et objekt i en anden skala. Her kan den specifikke relation mellem disse to objekter lagres. Der er dog brug for flere metoder til at håndtere relationer mellem multiple repræsentationer, og ydermere et behov for at kunne understøtte dem med en notation i en konceptuel model.

### Regler for geografiske objekter

Regler for geografiske objekter er vigtige, da det er dem der specificerer, hvordan vi ønsker at repræsentere vores idealiserede verden. Der findes flere forskellige inddelinger, som er tæt knyttet til relationerne mellem objekter: de topologiske (f.eks. 'overlapper' og 'indeholder'), de geometriske (f.eks. afstand) og de tidsmæssige regler (f.eks. synkroniseret). Desuden er der regler, der knytter sig til selve objekterne, f.eks. størrelse, tilladte værdier på attributniveau osv. Er en regel ikke overholdt, fejler den, og et objekt indsættes ikke i en database. I UML findes et regelsprog (*Object Constraint Language*), som kan benyttes til at specificere regler. Sproget er dog ikke videre brugervenligt, og desuden indeholder det ikke definitioner af specifikke operatører, der relaterer sig til geografiske data. Der findes f.eks. ikke en operator, der kan specificere, at et objekts geometri ikke må krydse et andet objekts geometri. Derfor er der behov for en udvidelse af dette regelsprog,

så det understøtter geografiske data.

### Konklusion og videre arbejde

I artiklen er givet eksempler på forskellige aspekter af geografisk datamodellering. Samtidig fremgår det i hvilke områder, der allerede forefindes en del forskningsresultater, og i hvilke der stadig mangler forskning. Der findes flere specifikke notationer for modellering af spatiale og temporale egenskaber af objekter og relationer. Hvilken notation der skal bruges, eller en eventuel videreudvikling, afhænger af den givne anvendelse. Hvis en notation tages i brug, vil det skabe grundlag for konsistens mellem forskellige modeller, og samtidig kan fokus i selve modellingsprocessen lægges på modellering af begreberne i stedet for på geometri og tidsmæssige aspekter. Resultatet vil være en konceptuel model, der forholdsvis simpelt kan implementeres i en database.

Mit ph.d.-studie beskæftiger sig primært med de områder, der ikke har været i fokus, dvs. konceptuel modellering af multiple repræsentationer og regler for geografiske data. Ydermere er et aspekt som kvalitet af geografiske data også yderst relevant. Det er endnu et forholdsvis uudforsket område, især inden for modellering af data-kvalitet.

### Referencer

- Booch, G., Rumbaugh, J. and Jacobsen, I. (1999). *The Unified Modeling Language user guide*, Addison-Wesley, USA.
- Filho, J.L. and Iochpe, C. (1999). *Specifying Analysis Patterns for Geographic Databases on the basis of a Conceptual Framework*, Proceedings of ACM GIS 1999, Kansas City, USA.
- Fowler, M. (1997). *UML Distilled: Applying the Standard Object Modeling Language*, Addison-Wesley, USA.
- Friis-Christensen, A., Tryfona, N. and Jensen, C.S. (2001). *Requirements and Research Issues in Geographic Data Modeling*, Proceedings of ACM GIS 2001, Atlanta, USA.
- Gaurino, N. (1997). *Semantic Matching: Formal Ontological Distinctions for Information Organization, Extraction, and Integration*. In M. T. Paziienza (ed.) *Information Extraction: A Multidisciplinary Approach to an Emerging Information Technology*, Springer Verlag: 139-170.
- Kilpeläinen, T. (1997). *Multiple Representation and Generalization of geo-databases for topographic maps*, Publications of the Finish Geodetic Institute, no. 124.
- Parent, C., Spaccapietra, S. og Zimányi, E. (1999). *Spatio-temporal conceptual models: Data structures + space + time*, Proceedings of ACM GIS 1999, Kansas City, USA.
- Proulx, M.-J. og Bédard, Y. (2001). *Perceptory*, Centre de recherche en géomatique, Université Laval, Quebec, Canada, <http://sirs.scg.ulaval.ca/perceptory>.

### Om forfatteren

Anders Friis-Christensen, Ph.D-studerende, Datalogisk Institut, Aalborg Universitet  
Arbejde: Kort & Matrikelstyrelsen, Rentemestervej 8, 2400 København NV  
e-mail: [afc@kms.dk](mailto:afc@kms.dk)

## Kvalitetsdeklarering af bygningsdata i kort og registre

*Lise Schrøder, Aalborg Universitet*

### Baggrund

Der ligger et stort potentiale i at koble diverse kort og administrative eller projektrelaterede databaser på tværs af faggrænser og forvaltningsskel ved hjælp af geografisk informationsteknologi.

Ikke mindst i takt med GI-teknologiens sammensmeltning med database- og medieteknologier, hvor også den tredje og fjerde dimension kan håndteres, vil stedbestedt information blive integreret i informationssystemer til alskens formål. Det stiller selvsagt nye krav til systematik, tilgængelighed og kvalitet i vore datasamlinger.

Bygningsrelaterede datasamlinger er i den sammenhæng uhyre interessante. I og med at de så direkte vedrører den fysiske virkelighed, vi alle er en del af, rummer disse data overordentligt alsidige anvendelsesmuligheder. En forudsætning for, at det er henholdsvis brugbare data og korrekt information, der kommer ind i og ud af systemerne er dog, at data er organiseret og deklareret på en sådan måde, at kvalitet og egnethed kan bedømmes i forhold til det aktuelle behov.

Med udgangspunkt i det potentiale, der ligger i brug og genbrug af flerdimensionale bygningsdata, fokuseres i det følgende på mulighederne for etablering af en fælles referenceramme for danske bygningsdata samt de krav, der stilles til

metadata og metainformation, når brugere med vidt forskellige forudsætninger skal tilgodeses.

### Anvendelse af multidimensionale bygningsdata

Formgivere eller konstruktører, planlæggere og forvaltere har gennem tiderne benyttet forskellige former for fysiske repræsentationer af bygningsrum eller bygningsrelaterede sammenhænge, når deres form, funktion eller samspil med omgivelserne har skullet synliggøres i analyse- eller formidlingsøjemed.

Registre, to-dimensionale kort og tre-dimensionale bygningsmodeller har dog traditionelt været benyttet hver for sig og af fagfolk med specifikke færdigheder og forståelsesrammer. Med udskiftningen af papir, pap, tegnegrej og ringbind med GI-, CAD- og VR-teknologi har vi fået modelværktøjer og lagringsmedier til rådighed, som eliminerer en række begrænsninger grundet i konstruktion, skala, materialer, antal eller lokation.

Bygningsmodellerne kan langt lettere i deres virtuelle tilstand ikke blot gemmes, genbruges og flyttes i en uendelighed, men tillige transformeres eller tilføjes diverse egenskaber og dermed tilpasses en række helt andre anvendelsesmuligheder end hidtil.

Flerdimensionale bygningsmodeller baseret på CAD- eller GI-teknologi benyttes allerede idag

indenfor en række fagområder og med en række forskellige formål.

Arkitekt- og ingeniørtegnestuer og deres samarbejdsparter udnytter rumlige bygningsmodeller baseret på CAD-teknologi i alle faser af en projekteringsproces.

I Danmark har GI-teknologien knapt nok vundet indpas i byggebranchen. Dog er der i forskningssammenhæng og på internationalt plan ved at komme fokus på mulighederne for at analysere eksempelvis samspillet mellem bygningers udformning eller materialevalg og diverse dynamiske parametre relateret til opførelsesstedet.

I forbindelse med kommunale sagsbehandlers og byplanlæggeres håndtering af registreringer, kortlægninger og andre repræsentationer af bygninger og bysammenhænge i diverse planprocesser benyttes i stigende grad GI-værktøjer.

Brugen af 3D-visualiseringer og spatio-temporale analyser af diverse strukturer, muligheder og konsekvenser er endnu i sin vorden. Dog har VR-teknologi allerede vist sin berettigelse, når beboere og politikere skal inddrages i kortlægnings-, design- og beslutningsprocesser, idet debat og formidling så åbenlyst understøttes af byvandring, diskussioner og afprøvning af muligheder i virtuelle by- og bygningsmiljøer.

Selv diverse forsyningsselskabers fremtidsvisioner om at have detaljerede 3D-modeller af eksisterende bygninger til rådighed, når diverse ledningssystemer skal etableres, vedligeholdes og administreres, er så småt ved at blive til virkelighed. Dertil kommer så en række potentielle anvendelser af mere kommercielt eller almennyttigt tilsnit i takt med, at 3D-bygningsdata med tiden bliver allemandseje.

### Metadata og modeller

Med metadata menes som bekendt data om data. Metadata handler således om dokumentation, kommunikation og formidling. Et vigtigt aspekt er derfor betydningen af og samspillet mellem detaljerede datamodeller, som forklarer datasamlingernes opbygning og sammenhæng med andre.

I relation til forskellige brugergrupperes behov for metainformation er en central problemstilling - udover selve dataindholdet - de forskellige sammenhænge mellem brug, organisering og strukturering samt for-

midling på de to vekselvirkende plan - data og metadata.

Bygningsobjektet spiller i den sammenhæng en central rolle - ikke bare i forhold til brugen af diverse bygningsrepræsentationer i tværfaglige registrerings-, analyse- og visualiseringssammenhænge.

I forhold til strukturering af bygningsdatasamlinger og herunder standardisering og organisering af objektdefinitioner og nøgler er bygningen allestedsnærværende, og der ligger derfor - i forhold til en objektorienteret tilgang til opbygningen af geodata- og metadatasamlinger - en række interessante perspektiver.

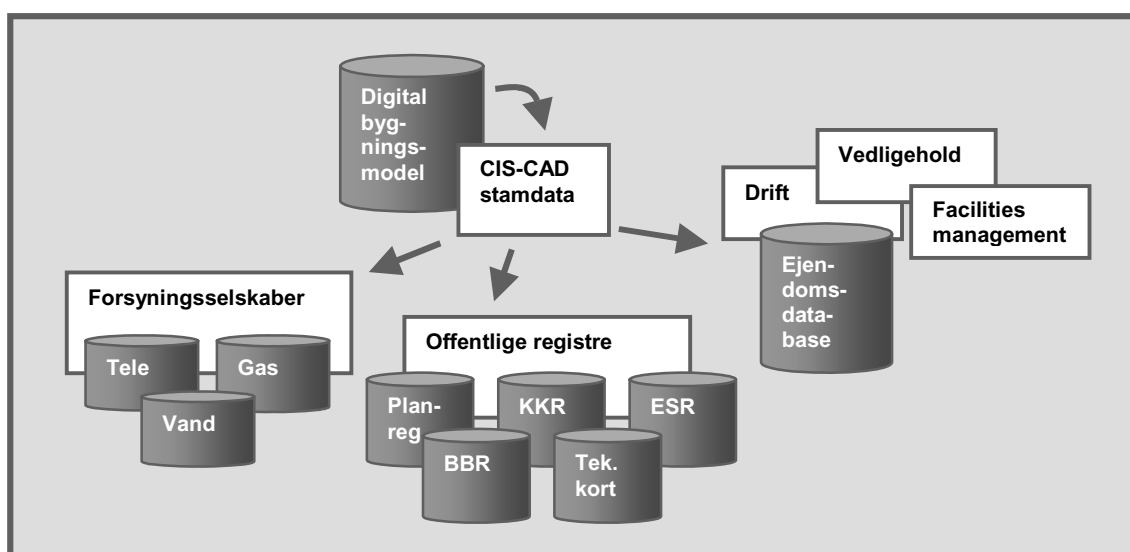
Tilsvarende vil bygningsobjektet - i form af multidimensionale bygningsrepræsentationer - med hensyn til formidling af information om tilrådeværende bygningdata være en vigtig komponent i *interfaces* til diverse bygningsrelaterede data- eller metadatasamlinger - jævnfør 3DGI-projektet på Videncenter for Geoinformation.

### 3D/4D-FOT bygningsobjekt

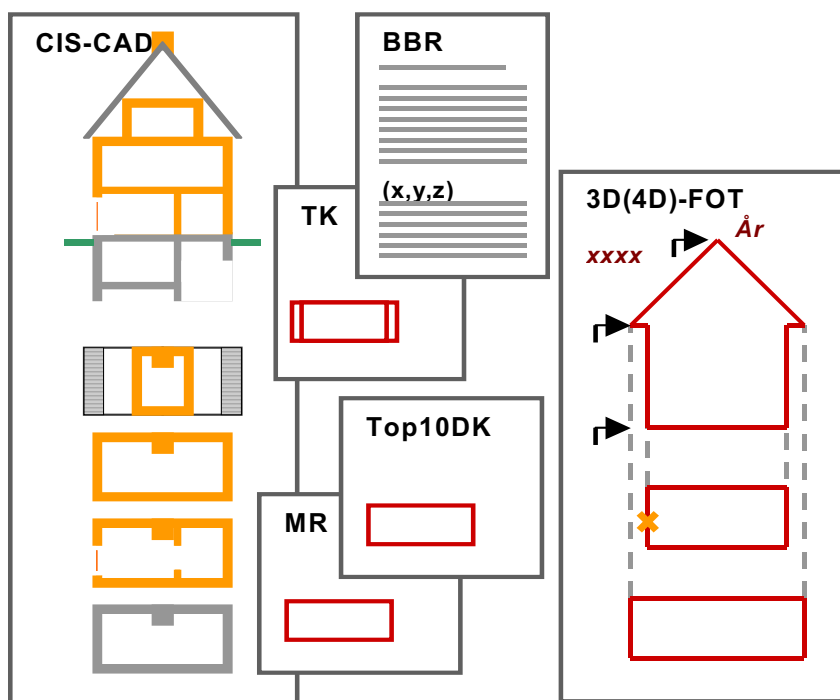
Selv om en række bygningsdata allerede foreligger på digital form, udnyttes de muligheder og rationaliseringsgevinster, der ligger i et øget datagenbrug kun i begrænset omfang. Dog har en række bestræbelser med henblik på at sikre en bedre samordning og udnyttelse af de bygningsrelaterede dataressourcer været i gang et stykke tid.

Helt central er omlægningen af BBR-registret, herunder definitionen af adressen som gennemgående nøgle - ikke kun på ejendomsdataområdet.

Vigtigt i forhold til koordinering af objektdefinitioner mellem de forskellige bygningsrelaterede datasamlinger er erfaringerne fra den af Grundkortudvalget (GRUK) nedsatte FOT-arbejdsgruppe, som siden 1998 med udgangspunkt i behovene hos brugerne af såvel teknisk som topografisk kortlægning har arbejdet med udpegning og etablering af fælles objekttyper mellem TOP10DK og TK-kortdata.







Endvidere spiller Boligministeriets CIS-CAD-tankegang en central rolle, idet CIS-CAD er en datastruktur og et regelsæt, hvis overordnede formål er at sikre systematisk overførsel af projektdata fra CAD-baserede bygningsmodeller til efterfølgende anvendelse i ejendomsdatabaser, offentlige registre samt forsyningsselskabers og lednings-ejeres databaser.

Tanken er på den baggrund at definere et 4DFOT-objekt som en syntese mellem koncepterne for henholdsvis BBR, FOT og CIS-CAD tilsat historik, således at det enkelte bygningsfænomens repræsentationer hidrørende fra diverse datasæt kan relateres til dette 4DFOT-objekt. 4DFOT-objektet bør således som udgangspunkt bestå af et tværsnit - måske blot i form af et omrids - samt grundplan, projektion af tagfladen samt

#### Om forfatteren

Lise Schrøder, Ph.d.-stipendiat, Aalborg Universitet, Fibigerstræde 11, 9220 Aalborg Øst  
e-mail: lisesch@i4.auc.dk

adressekoordinater ved hoveddøren. Historikken kommer ind, idet der foretages en tidsmæssig forankring, hver gang bygningen udsættes for eksempelvis opførelse, ombygning eller nedrivning.

#### Brugerbehov

Som led i Ph.-D-projektet 'Kvalitetsdeklarering af bygningsdata i kort og registre' gennemføres et case-studium baseret på et byfornyelsesforløb med henblik på at afdække forskellige bygningsdatabrugeres behov for metadata.

Analysen baseres på en kortlægning af udvalgte parter, processer og dataflows i forbindelse med udveksling og brug af multidimensionale bygningsrepræsentationer i tværfaglige analyse og visualiseringssammenhænge.

De overvejelser vedrørende en rumlig strukturering af bygningsrelaterede data- og metadata-samlinger, der i den sammenhæng kommer til at indgå, vil tage udgangspunkt i det her skitserede 4D-bygningsobjekt.

De forskellige eksisterende standarder og datamodeller vedrørende datakvalitet og metadata er ikke berørt i denne omgang. Udover at sikre samspillet på det danske ejendomsdataområde er det dog vigtigt at tage hensyn til de forskellige tiltag, der på internationalt plan er iværksat med henblik på at sikre mulighederne for at udveksle data på tværs af såvel nationale som teknisk betingede barrierer.

#### Litteratur

By- og Boligministeriet. *CIS-CAD – vejledning 2000*, Kbh. 2000.

By- og Boligministeriet. *Lov om ændring af lov om bygnings- og boligregistrering, lov om offentlige veje og lov om private fællesveje*, Kbh. 2001.

CIB Task Group 20 – GIS. *CIB Report Publication 256 - GIS and the Built Environment*, Gävle 2000.

FOT-arbejdsgruppen. *Midtvejsrapport, GRUK, Kbh. 1999*.

Grundkortudvalget. *Orientering nr. 3, GRUK, Kbh. 2001*.

Laurini, R. *Multimedia Information Systems for Urban Planning*, Taylor & Francis, 2001.

Raper, J. *Multidimensional Geographic Information Science*, Taylor & Francis, 2001.

# Formidling og distribution af georelaterede data via Internettet

*Bent Hulegaard Jensen, Aalborg Universitet*

## Adgang til georelaterede data

De igangværende initiativer vedrørende implementering af netværkssamfundet har resulteret i en omfattende anvendelse af Internettet til distribution af en mængde forskelligartede informationer. I forhold til de georelaterede datasamlinger er der inden for de seneste år opbygget adskillige hjemmesider, der giver bl.a. ejere af fast ejendom

adgang til information om de data, der er registreret om den enkelte ejendom, eksisterende planbindinger for ejendommen osv. Som eksempel herpå kan bl.a. nævnes:

- amternes Internetbaserede lodsejerinformationssystemer til distribution af arealrelaterede oplysninger,

- den offentlige informationsserver – OIS – der giver adgang til en række basisoplysninger fra de offentlige datasamlinger – BBR, ESR, Planregistret m.fl.,

- forsyningssekskabers oplysninger vedrørende eksempelvis tilknyttede forbrugere og forsyningsledningers placering.



Geo-  
relaterede  
data

For den enkelte lodsejer præsenteres ovennævnte informationer på meget forskellig vis. En række af informationerne præsenteres i alfanumerisk form i forhold til de registreringsobjekter – ejendom, bygning, planområde mv. – der er fastlagt i den enkelte datasamling. Andre informationer præsenteres på forskelligartede geografiske kortgrundlag – matrikelkort, topografiske kort, luftfoto el. lign. – som via de Internetbaserede GIS-applikationer kan gøres mere eller mindre dynamiske. Det er for den enkelte lodsejer ofte svært at tolke de forskelligartede data og deres præsentation, og som følge heraf er det ofte vanskeligt at opnå det ønskede overblik.

De forventninger, som netværkssamfundet stiller den en-

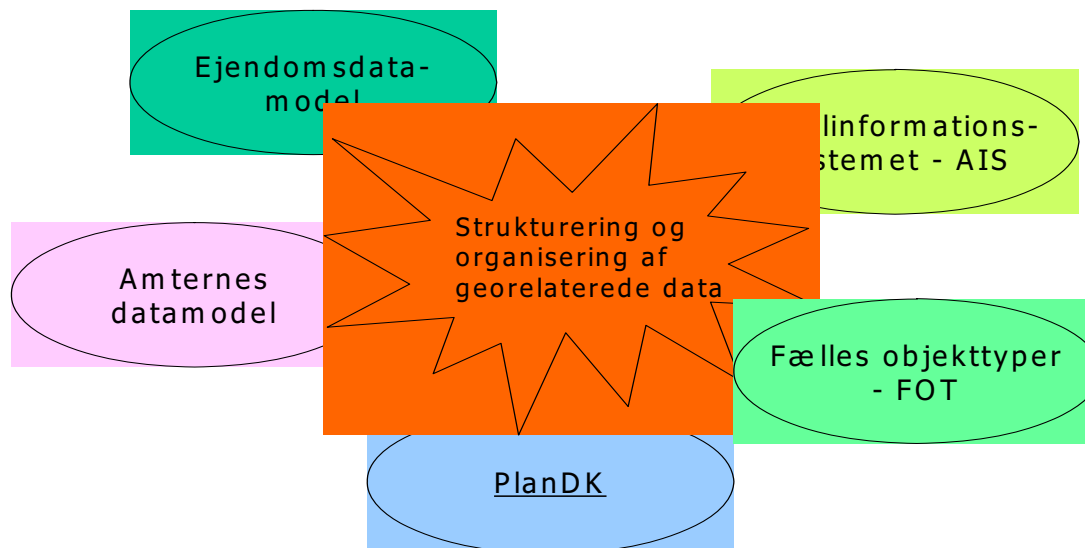
kelte lodsejer i udsigt, er, at de georelaterede informationer kan præsenteres på en overskuelig måde, at der er let adgang til fuldstændige og ajourførte data, og at det skal være muligt at sammenstille oplysninger fra forskellige datakilder. Disse forventninger stiller store krav til udbydere af georelaterede data via Internettet.

### Behovet for øget strukturering af data

Forudsætningen for at opnå en integreret og optimal udnyttelse af den store mængde georelaterede informationer, der distribueres via Internettet, er, at data struktureres og organiseres på en for brugeren overskuelig måde. Der er behov for konsensus omkring forståelsen af de registreringsobjekter som de forskellige oplysninger knytter sig

til. Således er det vigtigt for ejere af fast ejendom, at begreberne i relation til objekttyperne 'ejendom', 'bygning', 'planbindinger' m.fl. – er entydige, og at relationer til andre ejendomsrelaterede informationer vedrørende eksempelvis miljøforhold, og andre arealrelaterede bindinger ligeledes kan knyttes til registreringsobjekter, som for den enkelte bruger er kendte og entydige.

Igennem de seneste år er der i en lang række sammenhænge arbejdet med strukturering og organisering af georelaterede data. Blandt disse kan nævnes aktiviteterne vedrørende: logisk datamodel for ejendomsdataområdet, amternes datamodel, arealinformationssystemet, FOT – fælles objekttyper samt datamodel for plandataområdet.



Centralt for disse aktiviteter er ideen omkring opstilling af data-modeller, i forhold til hvilke der opbygges en entydig forståelse af de registreringsobjekter, der arbejdes med inden for et bestemt emneområde – ejendomsdata, plandata el.lign. Målet har været - og er fortsat - at gøre det lettere at anvende ensartede datatyper i forskellige sammenhænge, at udveksle og distribuere data mellem potentielle brugere samt at spare ressourcer ved en koordinering af dataindsamlingsprocessen.

Det hidtidige arbejde vedrørende opstilling af datamodeller er sket forholdsvis ukoordineret. For at opnå en optimal udnyttelse af de georelaterede datasæt, der opbygges og vedligeholdes af et meget stort antal dataproducenter, er det centralt, at der udformes et regelsæt for udvikling og opstilling af datamodeller - et regelsæt, der blandt andet sikrer, at der opnås en entydig forståelse af de registreringsobjekter, der benyttes i forskellige datasamlinger, at der fastlægges retningslinier for de enkelte datasamlingers vedligeholdelse og drift og endelig angiver retningslinier for distribution af data via bl.a. Internettet. Eller sagt med andre ord, en hensigtsmæssig udvikling og anvendelse af de georelaterede datasamlinger forudsætter at der fastlægges en Infrastruktur for Stedbestemt Information – ISI.

### **Problemer ved udnyttelse af georelaterede data distribueret via Internettet**

I forhold til en integreret anvendelse af de georelaterede data,

der i dag distribueres via Internettet, er det for brugerne vigtigt at have indsigt i bl.a. følgende forhold: dataindsamling og lagring, den geografiske relatering og datas kvalitet.

I forhold til dataindsamling og lagring er det centralt at være bekendt med dataproducenten, de retningslinier, hvorunder data er indsamlet, og hvorledes disse er organiseret i forbindelse med lagring, herunder formattype. Manglende information om registreringsobjekt, identifikationsdata og dataejerskab medfører, at det er umuligt eller meget vanskeligt at udveksle og udnytte georelaterede data fra forskellige myndigheder i en integreret sammenhæng. Et resultat af manglende regelsæt for registrering af data, uklarhed om registreringsobjekt og dataudvekslingsproblemer kan resultere i dobbeltregistrering, hvilket naturligvis er u hensigtsmæssigt dels p.g.a. ressourceforbruget, og dels fordi det skaber usikkerhed hos den enkelte lodsejer om hvilke data, der er gældende.

Den geografiske relatering er varierende alt afhængig af, hvilket emneområde og dermed hvilke registreringsobjekter data knyttes til. For den enkelte lodsejer, der via de kommunale og amtskommunale hjemmesider eksempelvis opnår adgang til plandata, er det ofte vanskeligt, at identificere, hvilke planbindinger, der er gældende. Detaljeringsgraden af de enkelte plantemaer kan være af meget varierende kvalitet - svingende fra den 'brede og bløde streg' i mindre målforhold til den 'tynde

og mere præcise streg' i stort målforhold. Denne variation i den geografiske relatering gør det ofte vanskeligt præcist at fastslå, hvilke bindinger der er gældende for den enkelte ejendom og dermed den enkelte lodsejer. Forskellene i den geografiske relatering kan imidlertid være planlægningsfagligt begrundet, men for den enkelte lodsejer fremstår dette ofte uklart.

For så vidt angår datas kvalitet er det vigtigt for den ikke professionelle bruger af georelaterede informationer, at data, der distribueres via Internettet, er forsynet med en 'varedeklaration'. Udtræk og sammenstilling af ensartede datatyper fra forskellige datasamlinger vanskeliggøres ofte ved, at der benyttes forskelligartede registreringsobjekter, og at data indsamles med uensartet kvalitet. Derfor er det ofte vanskeligt for den enkelte lodsejer at opnå indsigt i datas kvalitet med mindre der foreligger en egentlig dokumentation for data – evt. i form af en metadatabeskrivelse.

### **Infrastruktur for stedbestemt information og distribuerede netværksløsninger – en udfordring for producenter og brugere af georelaterede data**

Den informationsteknologiske udvikling har skabt mulighed for opbygning af distribuerede netværksløsninger, hvor der via GIS-applikationer og Internettet direkte kan arbejdes på data fra forskellige datasamlinger. Denne mulighed stiller store krav til dataproducent, datadistributør og brugeren – krav, det kun er

muligt at opfylde, såfremt der vedtages formaliserede regelsæt for organisering og strukturering af de georelaterede datasamlinger, herunder fokus på opstilling af datamodeller, der sikrer gennemsigtighed og mulighed for tværgående dataanvendelse af forskelligartede datasamlinger.

Datamæssigt har vi her i landet særdeles gode forudsætninger for opbygning af informationssy-

stemer indeholdende georelaterede data til brug ved planlægning og forvaltning af det danske samfund. Imidlertid kan en manglende overordnet dataorganisering, herunder entydig fastlæggelse af ejerskab til data, placering af vedligeholdelsesopgaver, enighed om identifikationsnøgler m.v. resultere i, at der ikke opnås den multianvendelse og øgede nytteværdi, som de georelaterede datasamlinger giver mulighed for.

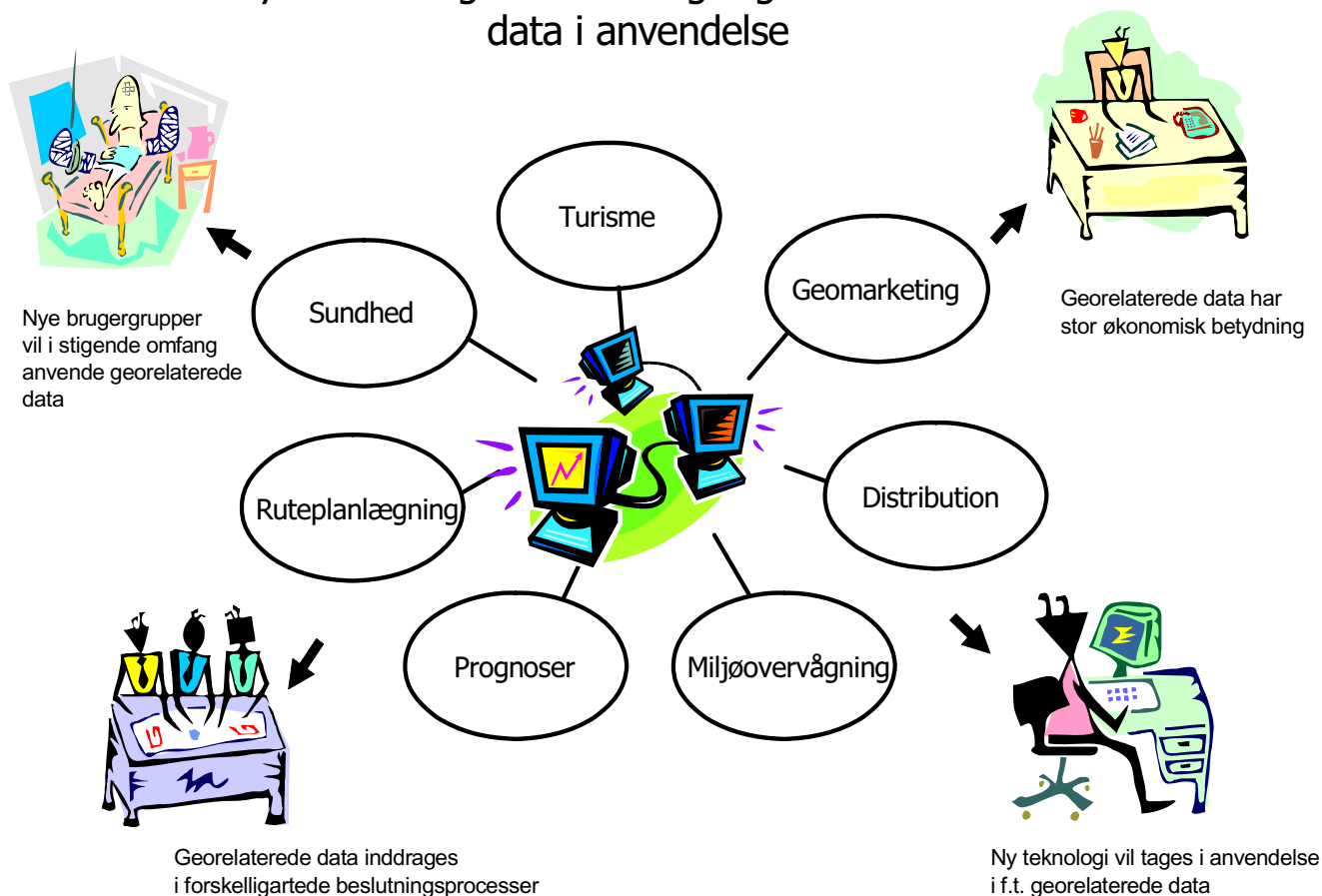
### Referencer

By- og Boligministeriet. *Plandata i Danmark*, Plansystemgruppen under By- og Boligministeriet, nov. 2001.

Kort & Matrikelstyrelsen. *Logisk datamodel for ejendomsdataområdet*, KMS, 1998.

Miljø- og Energiministeriet. *Arealinformationssystemet*, DMU, 2001.

## Nye forretningsområder tager georelaterede data i anvendelse



### Om forfatteren

Bent Hulegaard Jensen, lektor, Aalborg Universitet, Fibigerstræde 11, 9220 Aalborg Øst  
e-mail: bhj@i4.auc.dk



## Markeder og økonomisk organisation for stedbestemt information (SI) - en forskningsnote

*Mogens Kühn Pedersen, Handelshøjskolen i København*

### Baggrund

Stedbestede data foreligger nu stort set altid i et digitalt format. Muligheden for at få opdaterede data stillet til rådighed straks efter opdateringen, frem for alene ved en fastlagt opdatering uafhængig af de enkelte data, er en umiddelbar og væsentlig fordel i mange tilfælde. For at høste teknologiske skabte fordele ved digitale objekter så som tilgængelighed og kommunikationshastighed er en infrastruktur, som sikrer adgang til og anvendbarhed af stedbested information (SI), en forudsætning. Når denne infrastruktur, som omfatter såvel teknologier som organisation, nye aktører og markeder, er passende udviklet vil den i sig selv tiltrække nye typer af aktører, som ikke før har set forretningsmuligheder ved at anvende SI i deres produkter, serviceydelser og interne opgaveløsninger. I takt hermed vil infrastrukturen blive yderligere udbygget, eftersom denne har karakter af et netværk baseret på en *client-server* arkitektur. Infrastrukturen vil med andre ord ikke først skulle stå fuldt færdig for derefter at skabe forretningsmuligheder. Infrastrukturen udvikles i takt med, at flere forretningsmuligheder, hvori SI indgår, kommer til og andre videreudvikles. Alligevel er der en række fælles forudsætninger, som vedrører standarder og metamodeler for dataudvekslingsformater, således at adgang til data forenes med brugbarhed af data. Der-

imod er der et andet påtrængende spørgsmål, nemlig hvorledes der skabes 'mekanismer' for at udveksling finder sted i et sådant omfang, at der bliver tale om økonomisk effektive markeder for SI.

### Markeder for stedbested information

Stedbested information repræsenterer et udfordrende forskningsfelt, fordi SI i digitale formater, der kan udveksles i mangfoldige og forskellige kontekster, potentielt udgør et nyt digitalt markedsprodukt. Hvilke allokeringmekanismer vil effektivt kunne tilsikre den fornødne produktion og en effektiv konkurrence? Markedet som allokeringmekanisme er her stillet overfor udfordringen, hvordan et marked etableres for digitale produkter, der er lette og billige at kopiere samt hvordan der kan sikres en ensartet og høj kvalitet af de data, der handles på et marked for stedbested information? Stedbested information kan som digitalt produkt tænkes at indgå i mange nye sammenhænge, hvor stedbestedelse enten har været udelukket af praktiske og økonomiske grunde eller har været udelukket, fordi stedbestedelsen ikke har været tilgængelig i et anvendeligt format. Derfor er det ikke muligt à priori at foretage en præcis afgrænsning af markedet for stedbested information. De digitale produkters mulighed for at blive handlet, distribueret, betalt og opdateret

over et universelt netværk (Internettet) har stillet det spørgsmål om en teknologi, Internettet nu sætter dagsordenen for dannelsen af elektroniske markeder, elektroniske netværk eller elektroniske hierarkier? Internettet alene kan ikke foranledige, at en eller flere allokeringsformer vinder frem. De forretningsmuligheder, der optræder i kølvandet på en radikal ændret og lavere omkostningsstruktur for handel med digitale produkter, vil tiltrække iværksættere og virksomheder med etablerede interesser i området. Eksempler på, at nye mellemhandler har foranlediget dannelsen af nye markeder er kendt fra andre digitale produkter. Nye aktører kan derfor forventes at interessere sig for et elektronisk marked for digital SI.

Forudsætninger for etablering af digitale markeder er anvendelse af dataudvekslingsformater. For at etablere generel dataudveksling anvendes standarder, som er platforme baseret på metamodeler og konventioner, således at data opfylder egenskaber, der muliggør udveksling på tværs af applikationer og arkitekturer.

For stedbested information gælder, at alle håndgribelige objekter kan have et sæt stedbestedende informationskoordinater. I de tilfælde, hvor resourcekrævende dispositioner er afhængige af SI, således at anvendelse af fejlagtige SI'er er

behæftet med betydende omkostningsforøgelser, da vil anvendelse af rimelige ressourcer på at tilvejebringe korrekt SI være ønskværdig.

Fejlkilder til SI er udover de basale kilder til datafejl og transmissionsfejl også den klasse af objekter, der ikke er statiske over en given tidsperiode. Derfor kan sådanne objekters stedbestemte information med fordel forsynes med tidsangivelser, hvorved det bliver muligt at afgøre om den bevægelse eller flytning, der har kunnet finde sted af et objekt, fra sidst foreliggende observation ved  $T_{(0)}$  til nu foreliggende beslutning ved  $T_{(1)}$  vil kunne være af en sådan størrelse og art, at ny SI-data skal foreligge førend udførelse af en handling finder sted. Eller om denne tidsforskel  $\partial T = T_{(0)} - T_{(1)}$  er mindre end den acceptable mulige ændring i objektets stedbestemte information i det pågældende tidsrum.

Stedbestemt information kan altså anvendes for en kategori af fysiske objekter (inkl. personer) hvor en sub-kategori af objekter kan udskilles for hvilke det gælder, at parameteren  $T$  (tid) er væsentlig at registrere, eventuelt med nærmere angivelse af SI(T) acceptable usikkerheder.

Anvendelsesområdet for SI(T) er transportområdet som i dag udnytter SI(T) for målinger af tidsdifferencer, hvor objektet er transportmidlet (eks. lastbiler) eller den transporterede vare (container, lot, pakke, etc.). Personer som SI-objekter har en særlig målingsmulighed, som

kan benyttes i tilbud om lokaliseringsservice fra mobiloperatører, således at en mobiltelefons SI(T) kan angives i realtid og indlægges i en applikation.

Eftersom der vil være tale om investering i nye teknologier til at håndtere SI som opdateringer af eller tillæg til eksisterende datasæt er der en barriere for at tage de nye teknologier i brug. Når de først er taget i brug, så vil investeringen berettige en langt større anvendelse end den som først begrundede investeringen, eftersom de marginale omkostninger ved at tilbyde SI data er ubetydelige sammenholdt med investeringen.

Det er en forudsætning, at der er rimeligt lave omkostninger forbundet med at kunne stille stedbestemt information til rådighed for tredjepart via infrastrukturen samt, at der er mulighed for at få dækning for omkostninger forbundet med infrastrukturen.

Infrastrukturen for digitale data er først og fremmest Internettet men også de net som i disse år knyttes til Internettet, som f. eks. tredje generations mobilnet, GPRS (*General Packet Radio Service*) som opbygges som et pakkekoblet fremfor et kredsløbskoblet net, hvor hastigheden for data vil være 170 Kbit/s (kan let øges til 384 Kbit/s) og med egenskaber som 'altid på nettet, altid tilkoblet'.

Applikationer på servere knyttet til netcentralerne (mobilnet operatører) kan tilbyde alle mulige tjenester. Men også tredjeparts-

leverandører vil kunne opsætte servere som via gateways forbinder Internettet med mobilnettet. Herved bliver IP telefoni og IP datakommunikation over faste og mobile net fuldt integreret. Tidsperspektivet er at GPRS vil blive implementeret i de kommende år.

Et marked for køb og salg af stedbestemt information i digitalt format vil adskille sig fra et konventionelt marked for kort- og kortrelaterede informationer. Bl.a. skal prissætningen tilpasses det vilkår, at der er umiddelbar adgang til at anvende digital information i uendeligt mange tilfælde ('kopiere') uden ekstraomkostninger for ejeren af de digitale data. Dette gælder både sælger og køber af disse data.

Derudover vil markedet være karakteriseret ved, at køber af stedbestemt information i mange tilfælde også vil være sælger af stedbestemt information. Rådgivende ingeniører, landmålere, m.fl. vil både trække på data og producere nye data.

Andre aktører vil efterspørge adgang til opdateret stedbestemt information for at kunne bruge denne i sammenhænge, hvor de ikke producerer ny stedbestemt information. Dette er tilfældet, når der fremstilles et 'kort' for en landsdækkende begivenhed, hvor adgang til en lokalitet fra mange forskellige dele af landet skal beskrives aktuelt og med præcis angivelse af trafikbelastningsforhold og alternative indfaldsveje, samt angivelse af de særlige til lejligheden oprettede parkeringsare-

aler, etc. Eftersom mobiltelefoner også vil virke som mobile computere (klienter), kan datafangst finde sted 'i marken' med mulighed for at checke gyldighed af data, ved at mobilnettet kan lokalisere terminalen og afgive koordinater til en applikation på en server. Karakteren af pakke-datakommunikation med WAP-protokoller åbner op for en bred vifte af applikationer, der alle har det tilfælles, at der er en underliggende stedbestedt information, og at denne i mange tilfælde kan være relevant at medtage i en applikation.

Markeder for stedbestedt information kan ikke afgrænses til de hidtil kendte aktører. Derfor skal et marked for stedbestedt information kunne sikre adgang for mindre professionelle købere og leverandører samt håndtere stadig nye krav om formater samt købs- og udvekslingsbetingelser. Dette rejser spørgsmål om kvalitetssikring og certificering som et vigtigt aspekt ved handel med digital stedbestedt information.

Markeder for stedbestedt information vil næppe kunne betragtes under den synsvinkel, at det drejer sig om en enkelt type af et digitalt marked.

På denne baggrund igangsættes et forskningsprojekt, der skal identificere forskellige digitale markedsformer i relation til forskellige typer af stedbestedt information og i lyset af udviklingen i den digitale infrastruktur.

### **Projektets forskningsproblestillinger**

Endnu foreligger der kun spredte eksempler på et generelt marked for SI. I dag er handel med disse data knyttet til almindelig køb og salg, således at infrastrukturen i dag hovedsageligt benyttes til markedsføring og ikke til distribution af SI. Kontraktindgåelse og transaktioner er fortrinsvis knyttet til de konventionelle salgskanaler.

Projektet skal ikke fokusere på markeder for køb og salg af grundlæggende GIS programmel, hvilket allerede i længere tid har udnyttet Internettet til markedsføring, transaktioner og distribution for de produkter, der kræver en begrænset båndbredde for at holde en rimelig tid til downloading. Selvom disse applikationer udgør en væsentlig forudsætning for handel med SI så vil vi betragte disse markeder som sekundære i forhold til formålet med projektet.

Vi vil beskrive komponenter til infrastrukturen forstået som de teknologier, der ligger til grund for etablering af digitale markeder for SI, herunder etableringen af en offentlig server for distribution af visse typer af stedbestedt information. Endvidere vil vi i undersøgelserne inddrage netværksbaserede applikationer, der yder brugertilpasset service ved at samle og pakke data i udvalgte datamodeller efter ønske fra kunden. Dette gøres for at kunne pege på nye transaktions- og distributionsmuligheder til meget lave omkostninger muliggjort af nye teknologier.

Det er vor antagelse at kompleksiteten i SI vil medføre interesse for i nogle tilfælde at opbygge markedet som et netværk snarere end som en 'markedsplads'. Hermed menes at et nærmere, løbende samarbejde mellem en begrænset kreds af aktører vil kunne styrkes og effektiviseres af etablering af ekstranet. Et ekstranet udelukker irrelevante tredjeparter. Deltagere i ekstranet vil kunne udbygge samarbejdet i et netværk som automatisk ajourfører og konterer transaktioner med SI-opdateringer. Dette er særlig relevant for store aktører med behov for løbende opdatering af centrale databaser. F. eks. kan amter og kommuner etablere ekstranet med de væsentligste ledningsaktører i deres område, f.eks. elektricitetselskaber, fjernvarmecentraler, naturgasselskaber, teleselskaber, etc. Disse netværk kan med fordel etablere distribuerede videnssystemer, som at udbygge deres SI-plattform med applikationer, der automatisk formidler relevante SI-moduler eller enheder til øvrige parter i netværket. I disse moduler kan der ligge aftalte formater af SI information således at værdien af informationen for modtageren står klart. Betaling for SI kan ligeledes være automatiseret baseret på langtids rammekontrakter, hvor parametrene kan aftales tilpasset efter de pågældende data.

Karakteren af markeder for SI kan således variere fra 'åbne elektroniske markedspladser' til elektroniske netværk.

De teoretiske overvejelser om digitale markeder skal suppleres med analyser af foreliggende eksempler på sådanne. Dette indebærer at vesteuropæiske og nordamerikanske markeder for SI undersøges med henblik på dels hvilke initiativer der er igangsat i disse lande vedrørende digitale markeder for SI, dels hvilke initiativer der er igangsat vedrørende dataformater, udvekslingsformater, etc. Sidstnævnte i tæt samarbejde med de øvrige projekter om infrastruktur for stedbestedt information.

Hvor det er relevant inddrages piloterfaringer og andre foreløbige vurderinger fra forsøg og markeder, der er under omformning fra konventionelle til digitale markeder.

Vi bør være opmærksomme på, at der ikke nødvendigvis i alle tilfælde er entydige fordele forbundet med at gennemføre et digitalt marked. Årsagen hertil kan være ejerens problem med at tilegne sig værdien af SI gennem salg, hvor efterfølgende ukontrollerbar videresalg uden afholdelse af omkostninger til indsamling og bearbejdelse af SI kan undergrave markedet. Endvidere kan visse data kræve særlig status (*clearing*) for at kunne handles, hvilket kan betyde, at der skal anvendes formater, der ikke nemt lader sig genanvende i andre sammenhænge.

I disse og lignende tilfælde kan det overvejes at benytte medier og dataformater som er 'låste'. Hvorvidt disse også kan benytte Internettet som distributionsmedie er et teknisk spørgsmål, der til stadighed må overvejes i takt med udviklingen af nye teknologier vedrørende kryptering, digital signatur, elektronisk copy-right sikring, etc.

Når det gælder etablering af markeder er de første udbydere helt afhængige af, at der vil komme købere til deres produkter, således at de ikke har afholdt deres investeringer forgæves. Dette er ikke et problem, hvis det udbudte produkt er 'kendt' og prisen er mere fordelagtig end hvad hidtil har været tilfældet. I disse tilfælde vil en ny teknologi betragtes som et fremskridt. Anderledes forholder det sig, når der er tale om såvel en ny teknologi som et produkt, der er nyt for så vidt som, at det ikke har kunnet erhverves i den pågældende form i almindelighed, men kun i begrænsede tilfælde. Specielt er der et problem forbundet med at vurdere antallet af købere og omfanget af køb. Dette kan være forårsaget af teknologiske, økonomiske eller kompetencemæssige barrierer for adgang til SI markeder. Hvis der derudover er meget store forskelle i økonomisk størrelse mellem aktørerne er udgangspunktet for markedsdannelsen en risiko for en monopolistisk prisudvikling. Dette betyder, at prissætningen

foretages af en enkelt eller et fåtal udbydere med monopolistisk effekt. I handel med digitale data opstår der nemt skalaøkonomiske fordele, som ligger til grund for en monopol-lignende udvikling. For at sikre velfungerende markeder kan der være brug for markedsovervågning og eventuelt visse reguleringer.

Hvis antallet af udbydere er meget stort – f.eks. op imod 900, som er antallet af professionelle brugere og dermed også potentielle udbydere – er det langt vanskeligere at forestille sig prisdannelsen. Alle har interesser i at købe billigst og sælge dyrest muligt. Eftersom hovedparten er både-og mens færre hovedsageligt vil være sælgere af SI, vil det være nødvendigt at foretage en nærmere analyse af aktørerne og deres villighed til at medvirke til opbygningen af velfungerende markeder for SI.

At der overhovedet etableres markeder for SI er således ingeniørlunde en selvfølge, hvilket mange aktører har erkendt i dag. I projektet vil der blive forsøgt indsamlet viden om hvad der kan tænkes at virke som igangsættere for en række SI markeder og dermed som 'isbrydere' på dette område. Arbejdet hermed vil også skulle inddrage aktørerne og deres vurderinger af hvilke markeder, der kan tænkes at opnå tilslutning fra en bred kreds af interessenter.

### Om forfatteren

Mogens Kühn Pedersen, professor, Handelshøjskolen i København, Solbjerg Plads 3, 2000 Frederiksberg  
e-mail: mk.inf@cbs.dk

# Den multi-funktionelle matrikel

Stig Enemark, Aalborg Universitet

## Indledning

Artiklen argumenterer for, at netop matriklen og selve ejendomsbegrebet udgør et nøgleelement i infrastrukturen for stedbestedt information. Der peges på, at ejendomsregistreringens (matriklens) rolle er dynamisk og har ændret sig ganske drastisk over tid. Den internationale dagsorden handler p.t. om den multi-funktionelle matrikel (*multi-purpose cadastre*). Men denne dagsorden stiller også krav om videreudvikling af det matrikulære system. Artiklen peger afslutningsvis på en række af disse nye udfordringer.

menneskene bundet til jorden som en integreret del af systemets struktur. Jorden var det primære symbol på velstand. I denne fase af udviklingen skulle det matrikulære system registrere de enkelte ejendomme som grundlag for beskatning baseret på en vurdering af jordernes ydeevne (bonitet).

2) Med den industrielle revolution fra starten af 1800-tallet blev jorden i stigende grad betragtet som en handelsvare, og i begyndelsen også som den primære kapitalressource. Dermed fødtes et ejendomsmarked, og

re proces.

4) Fra begyndelsen af 1980'erne blev jorden i stigende grad betragtet som en meget begrænset samfundsmæssig ressource. Ejendomsregistreringens rolle blev i stigende grad at servicere behovet for en omfattende information omkring arealanvendelsen og andre ejendomsrelaterede forhold. Informationsteknologien gør denne udvikling mulig. Dette fører til en ny rolle for de matrikulære systemer: den multi-funktionelle matrikel.

	<i>Feudalisme frem til 1800</i>	<i>Industrisamfundet 1800 - 1950</i>	<i>Efterkrigstiden 1950 - 1980</i>	<i>Informationsamfundet 1980 -</i>
<i>Menneskets forhold til jord</i>	Jord som velstand	Jord som en vare	Jord som en ressource	Jord som en samfundsressource
<i>Det matrikulære systems funktion</i>	Fiskal matrikel grundlag for beskatning	Juridisk matrikel Grundlag for sikring af rettigheder	Forvaltningsmatrikel Grundlag for styring af arealanvendelsen	Multi-funktionel matrikel, Grundlag for bæredygtig udvikling

Figur 1 Udviklingen i de matrikulære systemers funktion i den vestlige verden

## Ejendomsregistreringens rolle er dynamisk

Menneskets forhold til anvendelse af jordarealer er dynamisk og ændrer sig over tid som et svar på generelle træk i samfundsudviklingen. På samme måde er de matrikulære systemers rolle og funktion dynamisk, idet systemerne netop understøtter disse generelle træk i samfundsudviklingen. I den vestlige verdens kulturer kan denne dynamiske udvikling beskrives i fire faser:

1) Under feudalismen frem til slutningen af 1700-tallet var

de matrikulære systemer blev rettet mod at servicere dette marked for ejendomsoverdragelse og sikring af rettigheder til jord.

3) I årtierne efter anden verdenskrig kom der fokus på udbygning af byerne som et svar på det nye befolkningsboom. Dermed blev der også fokus på jorden som en begrænset ressource. De matrikulære systemer blev rettet mod at bidrage til en mere intensiv styring af arealanvendelsen. Forudgående kontrol med arealanvendelsen blev integreret i den matrikulære

## Ejendomsregistreringens rolle og funktion i samfundet.

I et globalt perspektiv kan det matrikulære system beskrives som en grundlæggende infrastruktur, der servicerer fire vigtige funktioner i samfundet:

- Sikring (tinglysning) af rettigheder dvs. skøder, pantehæftelser og servitutter.
- Vurdering og beskatning af fast ejendom.
- Planlægning og styring af arealanvendelsen.
- Gennemførelse af bygge- og anlægsarbejder.

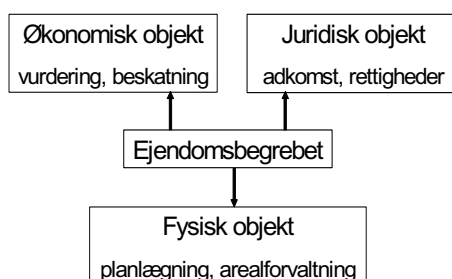
Tinglysningsystemet og ejendomsvurderingen udgør tilsammen grundlaget for et velfungerende ejendomsmarked. Og plan- og reguleringssystemet udgør sammen med udstyknings- og byggetilladelser grundlaget for en effektiv administration af arealanvendelsen. Kombinationen af et velfungerende ejendomsmarked og en effektiv arealadministration udgør et væsentligt grundlag for opbygning og understøttelse af en økonomisk, social og miljømæssig bæredygtig udvikling.

Et moderne matrikulært system må designes således, at det tilgodeser alle brugeres behov og ikke kun f.eks. behovet for juridisk sikring af rettigheder igennem tinglysningsystemet. Dette er også baggrunden for den omlægning af det matrikulære system til digital form, som blev gennemført i Danmark i løbet af 1990'erne. Den 150 år gamle analoge information om de faste ejendomme blev dermed tilpasset en moderne arealforvaltning baseret på nutidens informationsteknologi.

Historisk set har det primære formål med ejendomsregistreringen været at identificere de enkelte ejendomme og lodder som grundlag for beskatning og/eller sikring af rettigheder til jorden. Den matrikulære proces har derfor altid fokuseret på den relative nøjagtighed af ejendomsgrænserne. Set ud fra et administrativt synspunkt, f.eks. i kommunerne og hos forsynings-selskaber, bliver den absolutte nøjagtighed imidlertid relevant for at kunne sammenstille de ejendomsretlige forhold med de

faktiske fysiske forhold i topografiske og tekniske kort.

Denne spænding imellem den relative og absolutte nøjagtighed udgør det afgørende problem for etablering af en moderne multi-funktionel matrikel. Den relative nøjagtighed må (i et vist omfang) opretholdes ud fra juridiske hensyn. Den absolutte nøjagtighed er ønskelig ud fra hensynet til en moderne GIS-baseret arealforvaltning, som ideelt set skal kunne levere pålidelig information om de faste ejendomme i alle målforhold fra 1:1 til 1:25.000. Dette stiller krav til det matrikulære system f.eks. om levering af landskoordinater til alle nye skel og om mere systematisk opretning af matrikelkortet, hvor der er åbenlyse fejl i forhold til de topografiske forhold. Den matrikulære proces må løbende tilpasses den GIS-baserede anvendelse af den ejendomsretlige information.



Figur 2 Ejendomsbegrebet

**Ejendomsbegrebet som nøgleelement**

Ejendomsbegrebet er en juridisk definition, som relaterer sig til et eller flere fysiske objekter. Ejendomsbegrebet har dermed en central position i infrastruk-

turen for stedbestemt information, som gør det muligt at adressere jordarealer som både et juridisk, økonomisk og fysisk objekt.

Det juridiske objekt adresseres igennem tinglysningsystemet, som er baseret på den matrikulære identifikation. Hermed skabes sammenhæng imellem de enkelte jordstykker og deres juridiske status i form af ejer- og brugsforhold samt pantsætning og begrænsede rettigheder i form af servitutter. Rettighederne er sikret igennem tinglysningen, hvor de opføres i prioritetsorden. Dermed sikres ordnede retsforhold i relation til jord og fast ejendom (inklusive bygninger) som et juridisk objekt.

Det økonomiske objekt adresseres igennem den offentlige vurdering som grundlag for beskatning og udmåling af erstatning i forbindelse med ekspropriation og lignende. Hermed skabes sammenhæng imellem de enkelte jordstykker/ejendomme og deres økonomiske værdi, herunder som grundlag for omsætning og belåning. Den offentlige vurdering er baseret på statistikker omkring de faktiske salgspriser samt information om nuværende anvendelse (BBR) og de fremtidige anvendelsesmuligheder (Plan-registeret). Denne offentlige information understøtter samtidig et velfungerende ejendomsmarked.

Det fysiske objekt er adresseret igennem plan- og reguleringssystemet. Ejendomsbegrebet skaber en sammenhæng imellem de fysiske enheder (lodder) og de juridiske enheder (ejend-



dommene). Reguleringen kan dermed pålægges som en begrænsning i råderetten, som skal respekteres af de enkelte ejere. Landbrugspligten er et godt eksempel på dette samspil. Men også planbestemmelser og reguleringer i bygge- og miljølovene er baseret på ejendomsbegrebet og den matrikulære identifikation af de enkelte parceller.

I den samlede infrastruktur for stedbestemt information vil parcellen være den mindste enhed. Men ejendomsbegrebet, som defineret i udstykningsloven og videre i tinglysningsloven, vil udgøre det nøgleelement, der skaber sammenhæng imellem de juridiske, økonomiske og fysiske objekter.

### **Den multi-funktionelle matrikel**

Den multi-funktionelle matrikel handler ikke kun om supplerende registrering af f.eks. forurenede ejendomme eller kystbeskyttelseslinien. Det handler først og fremmest om integreret anvendelse af den ejendomsretlige information i kombination med andre typer af kort og registerdata som grundlag for håndtering af et velfungerende ejendomsmarked og en effektiv forvaltning af vores areal og naturressourcer. Web-matriklen, edb-tingbogen og den offentlige informationsserver er gode eksempler på denne multi-anvendelse. Andre gode eksempler handler om planlægning og arealforvaltning i amter og kommuner, som i stigende grad præsenteres på nettet med den ejendomsretlige information som det grundlæggende element.

Men dette er kun begyndelsen til opbygning af en langt mere omfattende og brugervenlig infrastruktur for stedbestemt information. Der er stadig en del knaster, men trenden er klar. Der vil ske en stigende integration af stedbestemte data og matriklen vil udgøre et kerneelement for at skabe netværksfunktionalitet indenfor det samlede område. Web-matriklen, edb-tingbogen og den offentlige informationsserver vil blive integreret til at udgøre et samlet informationsmedie for ejendomsdata med tilhørende kortværk. Ejendommen og adressen vil være grundstammen i denne information med links til den kommunale information omkring planlægning og regulering af fast ejendoms anvendelse.

### **Den internationale dagsorden**

Ejendomsregistreringen er organiseret ganske forskelligt i forskellige dele af verden. Man kan sige, at systemerne er et spejl af den kulturelle/historiske udvikling i det pågældende land. Men udviklingen, specielt globaliseringen og udviklingen på IT-området, medfører, at systemerne efterhånden nærmer sig hinanden både organisatorisk og funktionelt.

På den internationale scene er der meget stor bevågenhed omkring opbygning af velfungerende landadministrationssystemer som en afgørende forudsætning for generering af en økonomisk, social og miljømæssig bæredygtig udvikling. Den såkaldte *Bathurst Declaration* (UN and FIG, 1999) er det seneste eksempel på denne dagsorden.

Den multi-funktionelle matrikel udgør det basale element i denne strategi. FIG publikationen *Cadastre 2014* (Kaufmann and Steudler, 1998) opstiller en vision for fremtidens matrikulære systemer med sigte på at opfylde denne multi-funktionelle rolle baseret på moderne informationsteknologi. Denne vision bygger på en central registrering af alle rettigheder og restriktioner for de enkelte jordlodder/parceller. Visionen har opnået en ganske omfattende international opmærksomhed og har sat en ny dagsorden på området.

Hvis man ser på det danske system, kan man hævde, at denne vision langt hen ad vejen allerede er opfyldt. På visse områder er Danmark faktisk lidt foran den beskrevne vision. Det danske system er imidlertid opbygget som en decentral model, der på en fleksibel måde udnytter det digitale medie med krydsreferenceregistret som en krumtap i systemet. Ansvar for vedligeholdelse af de enkelte registre kan dermed placeres hos den myndighed, som også producerer de pågældende data. Man mangler dog at finde en løsning omkring præsentation af de privat- og offentligretlige servitutter.

### **Nye udfordringer**

Ser man ud i den store verden tegner der sig en række trends, som stiller krav om videreudvikling af de matrikulære systemer - også i Danmark:

1) Den første udfordring handler om at videreudvikle web-matriklen til et egentlig samlet informationssystem omkring

fast ejendom med tilhørende kortværk. De (meget få) steder i verden, hvor et sådant system (Gazette) er etableret, har det vist sig at være en overvældende succes, både i den økonomiske sektor (ejendomsmæglere, banker, forsikring) men også hos helt almindelige mennesker.

2) En anden udfordring handler om mulig organisatorisk forening af matrikel- og tingbogs-systemet. Dermed kan samspillet imellem matrikel og tingbog optimeres. Reelt er tinglysnin-gen i dag en administrativ og ikke en juridisk proces. Der er derfor ikke tungtvejende grunde til, at denne funktion henhører under domstolene. Set i forhold til opbygning af en samlet infrastruktur på ejendomsdataområdet taler meget for at forene disse funktioner under KMS.

3) En tredje udfordring kan ligge i et opbygge hvad man kunne kalde en sø-matrikel. Det diskuteres faktisk meget intenst visse steder i verden (Canada, New Zealand), hvor netop de rettigheder, der knytter sig til udnyttelse af søterritoriet, er af meget stor betydning og værdi. Der kan derfor være god grund til at identificere og registrere disse rettigheder i et system, som i et vist omfang svarer til matriklen på land. Man kunne endda tale om et sammenhængende matrikulært system, som for det enkelte land afgrænses af de internationale grænser på søterritoriet eller af fastlands-sokkelen.

### Om forfatteren

Stig Enemark, landinspektør, docent i arealforvaltning ved Aalborg Universitet, Fibigerstræde 11, 9220 Aalborg Øst  
e-mail : enemark@i4.auc.dk

En sidste udfordring ligger i opbygning af en 3-D-matrikel. I disse år diskuteres dette ganske intenst i fagkredse som f.eks. i FIG-regi. Norge og Holland er blandt de førende i denne diskussion. Tanken om en matrikel i tre dimensioner er ikke ny og en generel 3-D-matrikel vil næppe have nogen mening. Men i konkrete situationer er det ofte den eneste mulighed for at identificere objekterne. Tænk f.eks. på en restaurant bygget hen over en motorvej, eller et underjordisk garageanlæg bygget ind under en anden ejendom. Eller tænk for den sags skyld på ejerlejligheder, som jo netop er matrikulær identifikation i tre dimensioner. Hertil kommer, at teknologien ligesom inviterer til udformning af sådanne løsninger i tre dimensioner.

### Afslutning

Den multifunktionelle matrikel har en nøgleposition i infrastrukturen for stedbestemt information. Det gælder både herhjemme og på den internationale scene. Denne position er båret af den teknologiske udvikling - specielt indenfor håndtering og modellering af geografisk information. Samtidig åbner de nye kommunikationsteknologier næsten uanede muligheder for formidling af information på alle niveauer. Men denne udvikling rejser også en række nye og spændende udfordringer.

*Let 's go for it.*

### Referencer

Effenberg, Wolfgang, Enemark, Stig and Williamson, Ian (1999). *Framework for discussion of Digital Spatial Data Flow within Cadastral Systems*, The Australian Surveyor, June 1999, pp 35-43.

Enemark, Stig (1999). *Land Administration Systems in Denmark*, International Publication Series No. 1, Den danske Landinspektørforening, 11 p.

Enemark, Stig (2000). *Ejendomsregistrering og arealforvaltning i et globalt perspektiv*, Esben Munk Sørensen (red.): Ejendomsændringer i det 20. århundrede, Den danske Landinspektørforening, København, pp 364 -384.

Enemark, Stig (2001). *Land Administration Systems for Sustainable Development*, Property Management, No 5/2001.

Kaufmann, Jürg and Steudler, Daniel (1998). *Cadastré 2014 – A Vision for a Future Cadastral System*, Working Group 1 of FIG Commission 7. The FIG Office, Copenhagen.

United Nations and FIG (1999). *The Bathurst Declaration on Land Administration for Sustainable Development*, FIG publication No. 21. The FIG Office, Copenhagen.

Williamson, Ian and Ting, Lisa (1999). *Cadastral Trends*, Proceedings of FIG Commission 7, FIG Working Week, Sun City, South Africa, June 1999, pp 1-19.

## Arealforvaltning og geoinformation

- infrastruktur er også objektklassifikation og -forståelse

*Esben Munk Sørensen, Aalborg Universitet & Forskningscenter for Skov- og Landskab*

### Indledning

Wilhelm-udvalgets forslag til en handlingsplan for styrket naturbeskyttelse og øget biodiversitet sætter fokus på arealforvaltningen i Danmark. Det er her den fremtidige naturbeskyttelse vil have sit omdrejningspunkt, og det er her udvalgets anbefalinger senere skal implementeres. I denne artikel bliver der sat fokus på den kvantitative opgørelse af landbrugsarealet og dermed også de forbundne begreber *dyrkningsfladen, småbiotoperne og halvkulturaralerne*, som er centrale i dele af udvalgets arbejde.

### Tilgængelig arealstatistik

Der findes i dag en række forskellige datasamlinger, som anvendes til forædling af de data, der indgår i arealstatistikken. Det er imidlertid karakteristisk, at disse datasamlinger er tæt knyttet til en given arealforvaltningsopgave, og derfor spiller de særlige faglige præferencer og hensyn, som ligger bag denne opgave, også ind i selve den datamodel, der ligger til grund for dataindsamling og dataforædling. Den grundlæggende objektforståelse bag forvaltnings- eller monitoringsopgaven er helt afgørende for, hvad data og deres forædlede udtryk i arealstatistik kan bruges til.

Arealstatistik findes i dag for landbrugslovens strukturpolitiske regulering, landbrugsstøtte Lovgivningens kontrolbehov, naturbeskyttelseslovgivningens

biologiske registrering og planforvaltningens behov for et afvejet administrationsgrundlag, som det kommer til udtryk i regionplanlægningen.

### Sektoriseret indsamling af geodata

Ved udarbejdelse af arealstatistik anvendes data indsamlet i forbindelse med sektorbaserede forvaltningsopgaver, og dette indebærer, at den efterfølgende arealstatistik også er 'sektoreret' i kraft af de respektive unikke datamodeller.

Hver enkelt dataproducerende sektor opererer med sit eget faglige grundlag for mindsteenheder, objektdefinition, identifikationsnøgler for dataudveksling og -forædling. Hos hver sektor er der en velbegrundet historisk og faglig konsistent motivation for at tilrettelægge dataindsamling og drift af databaserne i denne sektorsammenhæng. Drivkraften hos den enkelte sektor er at opnå den nødvendige datakvalitet i forhold til forvaltningsopgaven isoleret, og dette indebærer, at der nødvendigvis bliver lagt vægt på egne faglige præferencer i forbindelse med fastlæggelse af datamodellen, mere end hensynet til andre sektorer og til tværgående hensyn.

Det er her, der kan opstå interessante spørgsmål, når data anvendes i tværgående sammenhænge eller udenfor den sektor, hvori data er tilveje-

bragt. Forskelle i opfattelse af det centrale objekt bliver derfor tydelige og kan fremtræde som manglende ensartethed i statistiske opgørelser med deraf følgende afvigelse ved opgørelse af udstrækning og mængde.

### Matrikelregister og kort

I landbrugsloven reguleres den landbrugsnoterede ejendom. En notering i matriklen indebærer, at landbrugslovens regler gælder for denne ejendom og herved 'styres' ejendomsudvikling og -ændringer via de jordpolitiske regler, som afgrænser, hvem der må købe hvilke arealer og ejendomme og til hvilke formål. Der er en snæver sammenhæng mellem landbrugslovgivningens og udstykningslovens bestemmelser, idet det herved sikres, at der altid er klarhed over arealers størrelse, tilhørshold og tilladelige anvendelse. De jordpolitiske bestemmelser har historisk spillet en betydelig rolle i forhold til at sikre og styre jordpolitiske forhold som selveje, bopælspligt, ejendomsstørrelse og beliggenhedsarrangering. I de senere år er bestemmelser om de landbrugsnoterede arealer og ejendomme blevet påvirket fra 2 sider: dels en skærpet inddragelse af harmoniproblematikken ved jordomlægninger i husdyrområder, og dels en lempelse af anvendelsesmuligheder og dermed udvidelse af køberkredsen for de mellemstore og små landbrugsejendomme.

Udover landbrugsnoteringen indeholder matriklen også oplysninger om fredsskov, størrelse af vandløb, strandbeskyttelsesareal, klitfredet areal mv. Disse registreringer har til formål effektivt at sikre naturtypers opretholdelse med klare forpligtelser overfor den enkelte grund-ejer.

Den interessante 'dyrkningsflade' i landbrugslovens forstand er det landbrugsnoterede areal, fordi det er på denne 'dyrkningsflade', at ejeren af en landbrugsejendom kan drive sin ejendom med respekt for gældende generel regulering af bygningsforhold, zoneforhold, vejlovgivning, miljøregulering, naturbeskyttelseslovgivning mv.

Data om det landbrugsnoterede areal er via udveksling med Ejendomsstamregisteret grundlag for opgørelse af grundværdi og tilgår Tingbogssystemets ejendomsblad som grundlag for panthæftelse, tinglysning af private og offentlige byrder mv. Det landbrugsnoterede areals 'størrelse' som flade er derfor i denne sammenhæng afgørende til beskrivelse af det økonomiske og driftsmæssige råderum for indehaveren af landbrugsejendommen. Det er på den landbrugsnoterede dyrkningsflade, at markarbejdet tilrettelægges, beplantninger kan ændres, og der kan veksles mellem et-årige afgrøder (almindelig omdrift) og flerårige afgrøder som græsarealer og juletræskulturer.

Matrikelregistret og samspillet med landbrugslovens bestemmelser godtgør således, at det landbrugsnoterede areal kan

opfattes som dyrkningsfladen, med mindre der ved tinglyst kendelse er sket indskrænkninger eller at der optræder eksplisit beskyttede naturtyper.

### **Landbrugsstatistikken**

Danmarks Statistik gennemfører landbrugstællinger til statistisk beskrivelse af den landbrugsmæssige erhvervsvirksomhed. Metoden i disse tællinger har varieret over tid. Frem til 1980'erne var der tale om årlige landsdækkende tællinger og senere blev indberetningssystemet forenklet, således at kun et udsnit af landbrugsvirksomhederne afgav indberetning, og der skete herefter en statistisk bearbejdning af disse, således at man alligevel kunne præsentere et landsdækkende resultat. I 1999 gennemførtes igen en landsdækkende landbrugstælling.

Den indberettende landbrugsvirksomhed opgør i denne forbindelse sit jordtilliggende baseret på egne arealer samt forpagtede arealer. Der sker ingen stedfæstelse af disse arealer, og det samlede dyrkede areal opgøres. I tilknytning hertil opgøres tillige de braklagte arealer og varige græsarealer udenfor omdrift.

De dyrkede areal – dyrkningsfladen – optræder således i landbrugsstatistikken som en absolut værdi, men uden at der efterfølgende kan foretages en tilknytning til en mindre arealenhed end sognet, der her er den mindste geografiske enhed (flade) hvortil der kan knyttes data.

### **Det Generelle Landbrugsregister**

Den Europæiske Landbrugspolitik ændrede i 1992 landbrugsstøtten til markafgrøder fra en markedsstøtte med interventionsordninger og eksportrestitution til en arealrelateret hektarstøtte. Udbetalingen af denne hektarpræmie til særlige 'reformafgrøder' nødvendiggjorde etablering af et kontrolsystem, der muliggjorde, at de støtteudbetalende myndigheder kunne kontrollere producenterens arealopgørelser og husdyrantal.

Det etablerede kontrolsystem – omfattende Det Generelle Landbrugsregister (GLR) og det Centrale Husdyrregister (CHR) – inkluderede desuden produktion og vedligeholdelse af digitale kort med fokus på 'markblokke', som er dyrkningsfladerne mellem bygninger, veje og bevoksning. Indtegnning af den ansøgende producents dyrkningsfelter i markblokken på et kort med (digitale) markblokke – og relationen til ansøgningsskemaets arealopgørelser – muliggør den afgørende kontrolfunktion.

Der er ingen sammenhæng mellem markblokkenes indtegnning i marken og så ejendomsforholdene i marken. Producenter skal tillige indtegne arealer, som de driver uden at modtage hektarstøtte.

Det samlede areal af disse markblokke kan således opfattes som dyrkningsfladen det pågældende år, men denne kan variere fra år til år i tilhørsforhold til producenten, ligesom der kan være flere og et skiften-

de antal producenter i samme markblok eller dyrkningsflade.

### **Arealinformationssystemet**

Arealinformationssystemet (AIS) er tilvejebragt for at samle geografiske data fra forskellige kilder inden for natur- og miljøområdet. Som følge af en række overvågnings- og administrative opgaver oparbejder regionale og nationale myndigheder geografiske data om naturtyper, hydrologiske forhold og visse planlægningsdata, samt turisme, drikkevandsressourcer og forurenede lokaliteter.

Arealinformationssystemet er tænkt udbygget i de kommende år som en afgørende datasamling til brug for monitoring, beslutningstagning og scenarieformulering i forbindelse med de kommende års handlingsplaner på miljø- og naturområdet.

Et centralt element i Arealinformationssystemet er det såkaldte arealanvendelseskort, der er landsdækkende og beskriver arealanvendelsen i byområder og i landområder med en detaljering, der ikke kendes fra de tidligere registre.

Der er sket en klassificering af arealanvendelsen på baggrund af data hentet fra en række forskellige kilder og fra forskellige institutioner. Nogle data viser arealets anvendelse til forskellige hovedfunktioner, som bolig, industri, landbrug og skovbrug, mens andre datasæt viser hvad der er på arealet.

Det særlig interessante ved Arealinformationssystemet er, at amtskommunale registreringer

af beskyttede naturtyper efter Naturbeskyttelsesloven er indgået ved produktionen af systemet og det tilhørende arealanvendelseskort. Herved er det muligt at estimere omfanget af de beskyttede naturtyper og at visualisere disse i tilknytning til den regionale eller lokale geografi (kommune/sogn).

Dette vil sige, at de beskyttede naturtyper, der falder ind under kategorien halvkulturrealer og visse småbiotoper, allerede er indarbejdet i denne landsdækkende kortlægning.

Disse arealer er interessante i en biodiversitetssammenhæng, idet de antageligt vil skulle udgøre et element i nye samlede og udbyggede økologiske strukturer i forbindelse med forbedring af naturbeskyttelsen og biodiversiteten i tilknytning til dyrkningsfladerne.

En begrænsning er dog, at datasættene alene bygger på eksisterende beskyttede naturtyper (Naturbeskyttelseslovens §3), og at der ved produktionen af Arealinformationssystemet ikke har været nogen tilgang til datasæt, der kunne beskrive de mange småbiotoper, der udgøres af den 'ikke beskyttede natur' som mindre vandhuller, læhegn, mindre samlede bevoksninger med lysninger osv. Disse er ikke medtaget på arealanvendelseskortet, da de ikke tidligere er kortlagt. Ligeledes er højdeforholdene ikke medtaget i kortet, da de eksisterende højdemodeller ikke er tilstrækkelig gode til at kunne foretage en sikker bedømmelse af naturtilstand og -potentiale.

### **Dyrkningsfladen**

Dyrkningsfladens afgrænsning er forskellig afhængig af hvilken forvaltningstradition, der tales om. Som det fremgår foran, er dyrkningsfladen principielt og retligt hele det landbrugsnoterede areal, med mindre anden specifik regulering gør sig gældende. Dette indebærer, at det landbrugspligtige areal er en meget veldefineret størrelse, der kan danne grundlag for en præcis arealopgørelse. Denne præcise arealopgørelse muliggør bl.a. at vise - som det fremgår af tabel 1 - at der i år 2000 forsvandt 5000 ha. landbrugsnoteret areal til andet formål. Denne præcise arealadministration er grundlaget for, at det er matriklens identifikation af arealer, der ligger til grund ved registrering af de retlige og reelle udnyttelsesmuligheder, som fx finder sted i forbindelse med fredskovspligtens sikring af skovbrug og omsætningen af landbrugs- og skovejendomme, ligesom tilsvarende gør sig gældende med strandbyggelinien.

Dyrkningsfladens afgrænsning i de digitale markkort knytter sig til udbetaling af hektarstøtte. Markblokke er meget dynamiske og afgrænsningerne af disse følger landbrugernes ikke retligt regulerede ændringer af beplantning i ejendomsskel, langs veje osv. Der er ligeledes en betydelig dynamik knyttet til producentrelationen indenfor markblokken, idet denne følger forpagteren eller driftslederen indenfor rammerne af landbrugslovens bestemmelser.

Sammenholdes det landbrugsnoterede areal på landsplan

<b>Tabel 1:</b> Landbrugsarealet	<i>Landbrugs- pligtigt areal i ha pr. 1/1-2000</i>	<i>Landbrugs- pligtigt areal i ha pr. 1/1-2001</i>	<i>Landbrugs- pligtigt areal forsk. (fald) fra 00 til 01</i>	<i>Fredskovs- pligtigt areal opgjort i Matriklen</i>	<i>Blokarealet pr. 1/1-2000</i>	<i>Landbrugspligtigt areal (1/1-2000) minus blokarealet</i>
Københavns Amt	12.711	12.691	20	6.263	12.406	305
Frederiksborg Amt	78.380	78.272	108	22.350	70.031	8.348
Roskilde Amt	63.506	63.356	150	9.889	60.689	2.817
Vestsjællands Amt	224.914	224.657	256	29.074	219.710	5.204
Storstrøms Amt	265.803	265.450	353	38.800	260.482	5.321
Bornholm	43.906	43.879	27	10.910		
Fyns Amt	277.461	276.985	477	32.066	258.413	19.048
Sønderjyllands Amt	302.303	301.923	380	29.998	309.343	-7.040
Ribe Amt	225.910	225.479	432	34.955	232.474	-6.564
Vejle Amt	234.037	233.361	676	37.022	215.743	18.295
Ringkøbing Amt	368.826	368.466	360	52.420	364.178	4.648
Århus Amt	340.469	339.872	597	61.994	315.087	25.382
Viborg Amt	306.263	305.980	283	38.059	298.642	7.622
Nordjyllands Amt	479.629	478.528	1.101	54.571	456.773	22.856
<b>Hele Landet</b>	<b>3.224.117</b>	<b>3.218.898</b>	<b>5.219</b>	<b>458.370</b>	<b>3.073.970</b>	<b>150.148</b>

med det tilsvarende for markblokke ses i tabel 1 en forskel i landbrugsarealets størrelse på ikke mindre end 150.000 ha! Dette skyldes mange forskellige forhold. Mest umiddelbart at mange fredskovspligtige arealer samtidigt er landbrugsnoterede, men også andre forhold spiller ind. Det er bebyggede arealer på den landbrugsnoterede ejendom, som ikke indgår i markblokken. Tillige småbiotoper som læhegn, mindre bevoksninger, små vandhuller, der heller ikke medtages i dyrkningsarealet.

En del af sådanne 'landbrugsmæssige fradragsarealer' kan optræde i den landbrugsministerielle sagsbehandling efter landbrugslovens regler om omlægninger af jorder mellem landbrugsejendomme ved opgørelse af arealgrænser. Sådanne fradragsarealer kan være fredskovspligtige arealer samt arealer helt uden dyrkningsmæssig

værdi som fx søarealer, strandbredder, klitter og andre ekstensive halvkulturarealer. Læhegn, gårdspladser, haver mv. kan derimod ikke fradrages. Ligeledes kan intensive halvkulturarealer som ferske enge, overdrev

mv. heller ikke fradrages. Der finder ingen konkret registrering af det landbrugsmæssige fradragsareal sted, udover at det opgøres arealmæssigt i selve sagsakten.

<b>Tabel 2:</b> Dyrkningsfladen	<i>Det dyrkede areal Danmarks Statistik uden brak og per- manent græs (1/1-2000)</i>	<i>Landbrugs- arealet AIS (1/2-2000)</i>	<i>Det dyrkede areal ifølge Det Generelle Landbrugs- register</i>
Københavns Amt	8.133		8.643
Frederiksborg Amt	52.663		53.253
Roskilde Amt	50.268		52.285
Vestsjællands Amt	191.870		191.573
Storstrøms Amt	234.358		239.250
Bornholm	33.866		34.248
Fyns Amt	224.096		226.592
Sønderjyllands Amt	274.547		276.858
Ribe Amt	194.861		194.396
Vejle Amt	177.966		182.125
Ringkøbing Amt	299.081		298.929
Århus Amt	263.832		268.238
Viborg Amt	254.696		256.106
Nordjyllands Amt	383.811		386.197
<b>Hele Landet</b>	<b>2.644.048</b>	<b>2.822.316</b>	<b>2.668.691</b>



<b>Tabel 3:</b> Landbrugs- statistikken 2000	<i>Dyrket areal</i>	<i>Græs uden for omdrift</i>	<i>heraf brak</i>
København	8.133	1.083	597
Frederiksborg	52.663	8.496	4.033
Roskilde	50.268	5.292	3.441
Vestsjælland	191.870	21.986	13.256
Storstrøm	234.358	20.821	14.401
Bornholm	33.866	3.155	2.295
Fyn	224.096	21.529	12.815
Sønderjylland	274.547	33.577	17.204
Ribe	194.861	31.690	14.136
Vejle	177.966	23.339	11.886
Ringkøbing	299.081	40.393	24.569
Århus	263.832	33.927	18.930
Viborg	254.696	38.757	15.900
Nordjylland	383.811	58.391	29.441
<b>Total</b>	<b>2.644.048</b>	<b>342.436</b>	<b>182.904</b>

### Den nationale fordeling af halvkulturer og småbiotoper

Opgørelse over arealstørrelser for halvkulturarealer og småbiotoper findes kun i Arealinformationssystemet, der som nævnt bygger på sammenstilling af data fra forskellige kilder, og for disse naturtyper er det primært den amtskommunale registrering af de retligt beskyttede naturtyper, der udgør grundlaget. Se tabel 4.

Samlet set dækker halvkulturarealerne en mængde forskellige naturtyper, der spænder fra ekstensivt anvendte arealer med sparsom vegetation til arealer, der udnyttes traditionelt landbrugsmæssigt - eksempelvis græsningsarealer. Den samlede størrelse af disse arealer er 165.896 ha., der fordeler sig med 55.694 ha, der kan karakteriseres som intensiv halvkultur med græsarealer og overdrev, mens ekstensive halvkulturarealer som hede, sand og klitarea-

ler samt anden overflade med ringe vegetation udgør i alt 110.202 ha.

En særlig gruppe af halvkulturarealer er de 'våde biotoper', der udgøres af enge, vådområder og moser. Denne gruppe er i Arealinformationssystemet opgjort til 187.883 ha.

Småbiotoper, der falder udenfor den retlige beskyttelse af særlige naturtyper efter naturbeskyttelseslovens bestemmelser, er ikke opgjort direkte i nogen af arealdata-baserne, men der sker dog indirekte en løbende stillingtagen til disse i forbindelse med landbrugslovens enkelt-sagsbehandling. Tilsvarende er der indirekte en kortlægning af disse i forbindelse med fastlæggelse af markblokkene i det kortværk, der hører til det Generelle Landbrugsregister. Det er derfor nærliggende i denne sammenhæng at pege på behovet for, at disse småbiotoper

mere systematisk og eksplicit registres med henblik på overvågning af udviklingslinier og ændringsmønstre ved afgang og tilgang af småbiotoper.

### Udviklingsbehov og anbefalinger

Artiklen her dokumenterer at der findes betydelig dokumentation om størrelsen af dyrkningsfladen, småbiotoper og halvkulturarealer. Men der må ske en yderligere samordning af disse databaser med henblik på en sammenhængende indsats for at skabe et statistisk overblik over ændringsmønstre i disse naturtyper og i arealanvendelsen generelt.

Dette behov er også påpeget over for Danmark af den internationale økonomiske organisation OECD i 1999, der i forbindelse med en evaluering af dansk miljøpolitik (*Environmental Performance reviews - Denmark 1999*) anbefalede, at der etableres 'en systematisk oversigt over arealanvendelse og ændringer i arealanvendelsen for at vurdere den fysiske planlægnings effektivitet med hensyn til at beskytte naturen og miljøet' samt at 'der udarbejdes alsidige arealstatistikker'.

Trækkes linierne op til den aktuelle debat med opfølgningen på Vandmiljøhandlingsplan 2, EU's kommende vandrammedirektiv, samt Amtsrådsforeningens og Kommunernes Landsforenings oplæg om opdeling i sikre og sårbare landbrugsområder, bliver det klart, at arealforvaltningen i det åbne land står ved en betydelig skillevej. En situation som tilsiger, at der tilvejebrin-

ges en mere systematisk arealovervågning og –statistik til at skabe beslutningsgrundlaget for implementering af en geografisk mere selektiv og formålsstyret arealforvaltning.

For at gennemføre denne udvikling skal der til sidst peges på nogle faglige tiltag vedrørende kort- og geodatapolitik af tværgående karakter, som vil kunne forbedre indsatsmulighederne til styrkelse af biodiversitet og naturbeskyttelse.

- For det første, at der sker en samordning af Arealinformati-onssystemet med Miljøministeriets digitale kortlægningsprojek-

ter. Miljøministeriet er i gang med at samordne matrikelkortværket og den topografiske kortlægning i Danmark, og der vil antagelig være en samfundsmæssig gevinst – økonomisk og økologisk – ved at samordne dette udviklingsprojekt med de stadig flere databaser med naturressource- og miljødata. Ligeledes bør der ske en samordning med Miljøministeriets projekt PlanDK, der er en kortlægning af de primærkommunale planområder.

- For det andet bør de kommende års kortlægningsarbejde forbedres med en højdemodel, der også omfatter bebyggelse

og beplantning samt en kortlægning af de mange småbiotoper og beplantninger. Der er i dag moderne kortlægningsmetoder som laserscanning og radar måling tilgængelige, som ikke er dyrere end de anvendte luftfotograferingsteknikker, der har vundet indpas de seneste 10 år – bl.a. som følge af EU's landbrugsreform. Disse kortlægningsmetoder har præcis den fordel, at de registrerer de elementer i landskabet og dets højdeforhold, som ud fra en faglig indfaldsvinkel vil forbedre overvågningen af biodiversiteten og naturtilstanden.

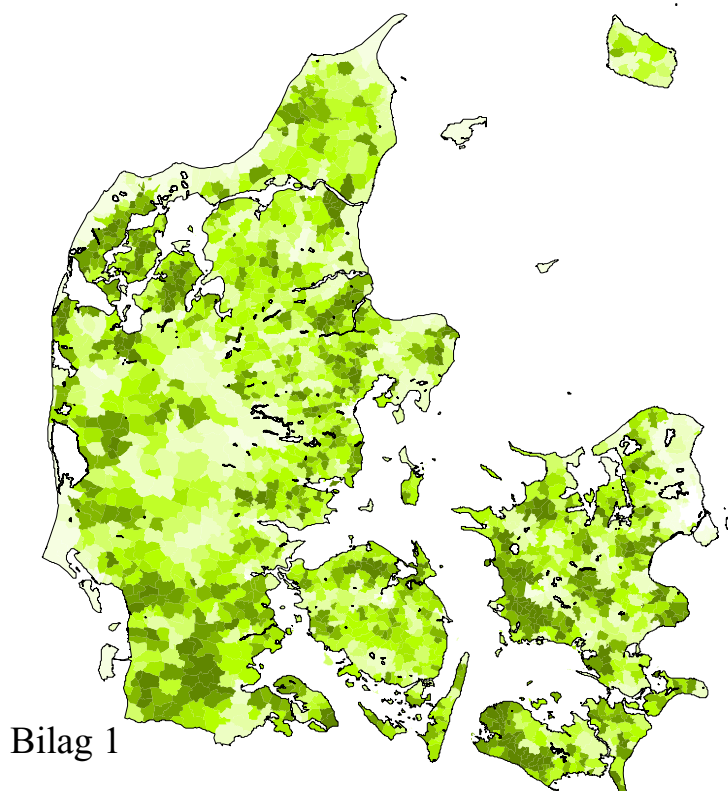
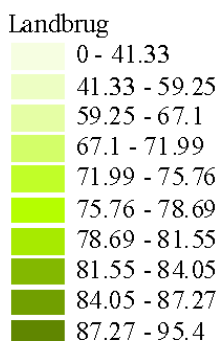
### Om forfatteren

Esben Munk Sørensen, landinspektør, forskningsprofessor ved Aalborg Universitet, Fibigerstræde 11, 9220 Aalborg Øst og Forskningscenter for Skov- og Landskab, Hørsholm Kongevej 11, 2970 Hørsholm e-mail: ems@i4.auc.dk

### Bilagsliste

Kort der viser følgende naturtyper som % af landzonearealet i de enkelte sogne i Danmark:

1. Landbrug
2. Ekstensive halvkulturrealer
3. Våde biotoper
4. Intensive halvkulturrealer
5. Skovarealer

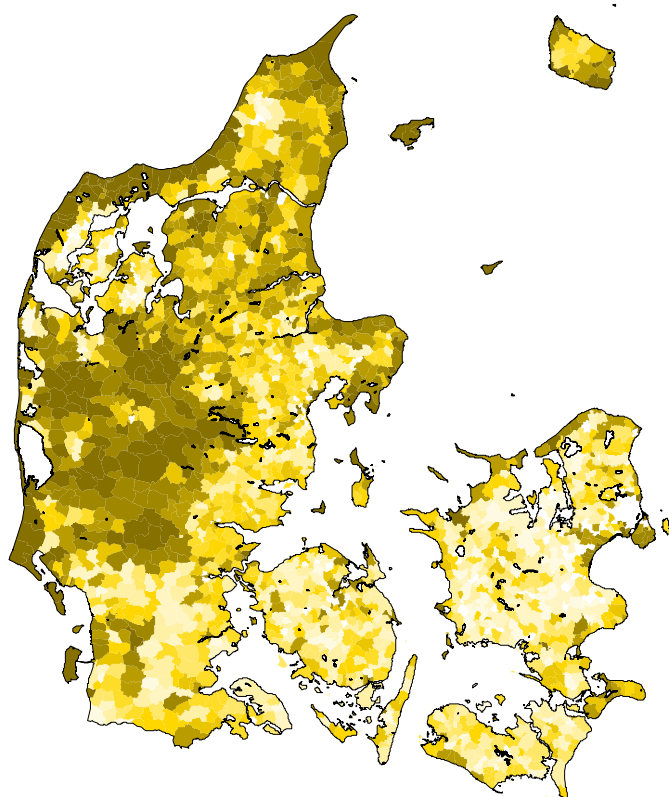


Bilag 1

Landbrugsarealer på sogneniveau  
i % af landzonearealer

Landbrug 2112

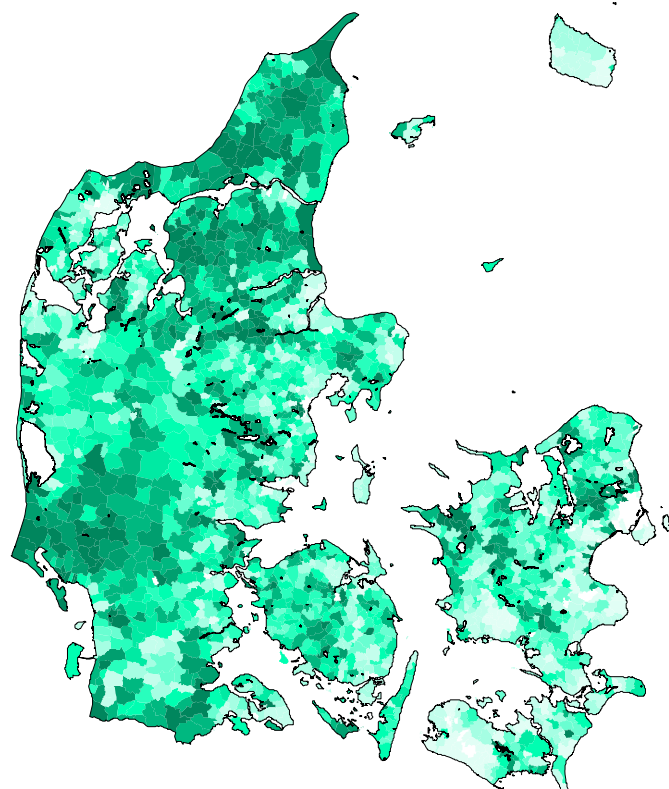
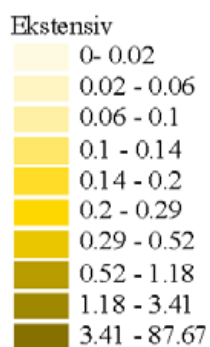
<b>Tabel 4 AIS-2000</b>				
<i>AIS-kode</i>	<i>AIS-beskrivelse</i>	<i>Areal (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Areal (ha)</i>	<b>Skovareal:</b>
1110	Bykerne	7.066.183	707	(3100+3110+3120+3130)
1120	Lav bebyggelse	712.337.466	71.234	<b>532.550</b>
1121	Høj bebyggelse	24.331.445	2.433	
1122	Åben bebyggelse	1.446.651.880	144.665	<b>Intensiv halvkultur:</b>
1123	Bebyggelse i åbent land	824.712.791	82.471	(2300+2430+3210)
1128		85.373.088	8.537	<b>55.694</b>
1210	Industri	88.257.351	8.826	
1221	Motorvej	43.945.659	4.395	<b>Ekstensiv halvkultur:</b>
1222	Motortrafikvej	9.045.789	905	(3220+3310+3330)
1223	Vej > 6 m	258.689.744	25.869	<b>110.202</b>
1224	Vej 3-6 m	553.037.359	55.304	
1225		230.727	23	<b>Våde biotoper</b>
1226	Jernbane	57.855.418	5.786	(4110+4112+4120)
1228	Bro	17.806	2	<b>187.883</b>
1229	Dæmning	2.642.185	264	
1242	Landingsbane	3.306.273	331	
1310	Råstofområde	20.496.163	2.050	
1340	Teknisk areal	17.498.836	1.750	
1341	Kirkegård	7.149.165	715	
1420	Sportsanlæg	52.892.359	5.289	
1421	Rekreativt område	58.375.518	5.838	<b>Refererer til kort i bilag 1- 5</b>
<b>2112</b>	<b>Landbrug</b>	<b>28.223.169.064</b>	<b>2.822.317</b>	Landbrug
2222	Gartneri	33.986.684	3.399	
<b>2300</b>	<b>Græsarealer</b>	<b>156.490.004</b>	<b>15.649</b>	Intensive halvkultur
2310	Græs i byområder	93.153.015	9.315	
<b>2430</b>	<b>Blandet landbrug/natur</b>	<b>73.417</b>	<b>7</b>	Intensive halvkultur
3099		153.720	15	
3100	Skov	1.892.737.481	189.274	
<b>3110</b>	<b>Løvskov</b>	<b>1.304.145.094</b>	<b>130.415</b>	Skov
<b>3120</b>	<b>Nåleskov</b>	<b>2.120.547.763</b>	<b>212.055</b>	Skov
<b>3130</b>	<b>Blandet skov</b>	<b>8.055.089</b>	<b>806</b>	Skov
<b>3210</b>	<b>Overdrev</b>	<b>400.384.123</b>	<b>40.038</b>	Intensiv halvkultur
<b>3220</b>	<b>Hede</b>	<b>980.883.286</b>	<b>98.088</b>	Ekstensiv halvkultur
<b>3310</b>	<b>Sand/klit</b>	<b>51.582.513</b>	<b>5.158</b>	Ekstensiv halvkultur
<b>3330</b>	<b>Anden overflade med ringe vegetation</b>	<b>69.564.335</b>	<b>6.956</b>	Ekstensiv halvkultur
<b>4110</b>	<b>Eng</b>	<b>803.663.234</b>	<b>80.366</b>	Våde biotoper
<b>4112</b>	<b>Vådområde</b>	<b>205.186.489</b>	<b>20.519</b>	Våde biotoper
<b>4120</b>	<b>Mose</b>	<b>869.983.165</b>	<b>86.998</b>	Våde biotoper
4210		384.853.875	38.485	
4230		1.200.155	120	
5120	Sø	618.552.202	61.855	
5121	Vandløb > 8-12 m	47.024.220	4.702	
5123	Sø-rørskov	340.359	34	
5126	Dambrug	4.331.848	433	
5129		496	0	
5239		98.586	10	
6000	Uklassificeret	672.381.154	67.238	
7777		24.109	2	
		<b>43.216.478.681</b>	<b>4.321.648</b>	



## Bilag 2

Ekstensive halvkulturrealer på sogneniveau i % af landzonearealer:

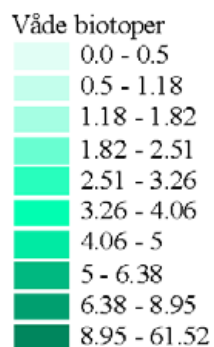
3220 Hede  
3310 Sand/klit  
3330 Anden overflade med ringe vegetation



## Bilag 3

Våde biotoper på sogneniveau i % af landzonearealet:

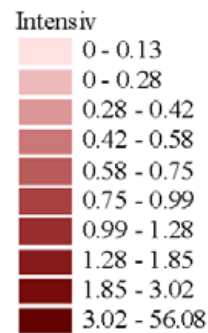
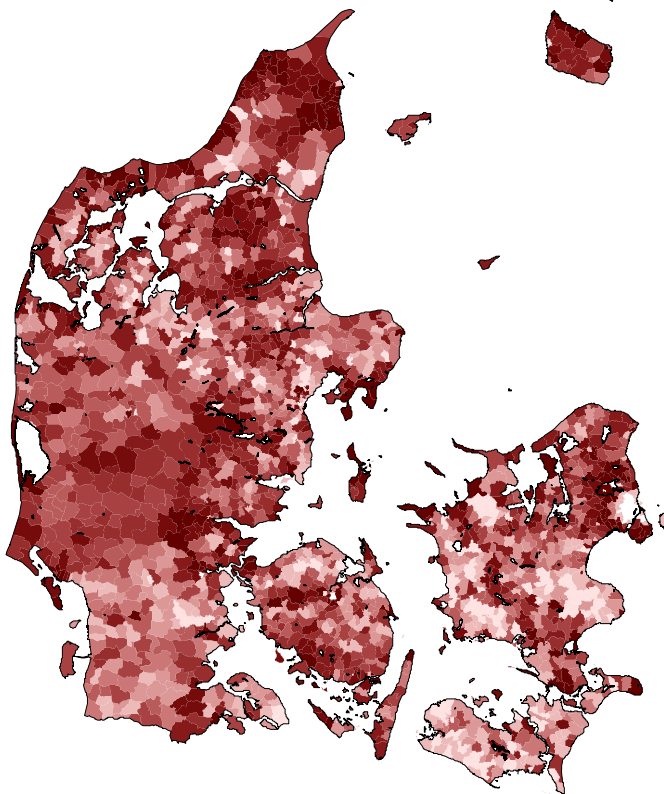
4110 Eng +  
4112 Vådområde +  
4120 Mose



### Bilag 4

Intensive halvkulturarealer på sogne-  
niveau i % af landzonearealer:

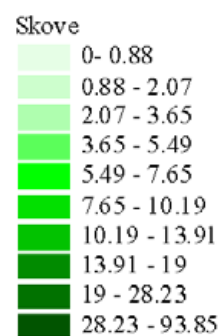
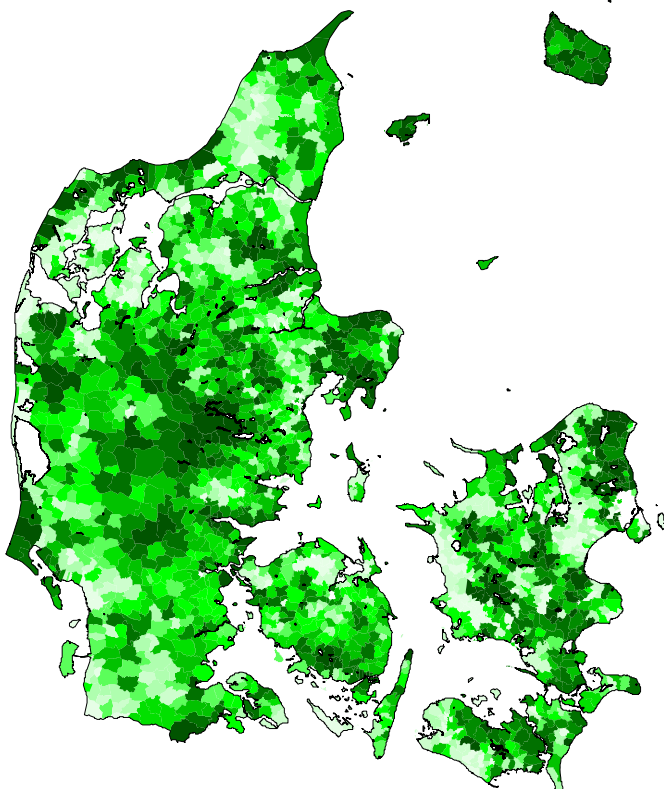
2300 Græsarealer  
2430 Bl. landbrug/natur  
3210 Overdrev



### Bilag 5

Skovarealer på sogneniveau i  
% af landzonearealer

3100 Skov  
3110 Løvskov  
3120 Nåleskov  
3130 Blandet skov



## Infrastruktur for stedbestedt information på europæisk niveau

*Henning Sten Hansen, Danmarks Miljøundersøgelser*

### Introduktion

Næsten alle temaer relateret til miljøpolitik -- vand, natur, klima, jordbund, bio-diversitet etc. -- har en geografisk dimension, som spiller en stor rolle i forbindelse med forskellige analyse- og modelleringsaktiviteter. På trods heraf er den geografiske dimension ikke i tilstrækkelig grad inddraget i miljøpolitikken såvel som andre politikker. Eksempelvis ville forbindelsen imellem miljø og sundhed kunne udforskes bedre, dersom det var let at kombinere information om folks levesteder, deres sundhed samt forureningen i nærområdet. For at dette skal kunne lykkes, er det nødvendigt at forstærke fokus på miljøets geografiske dimension. Dette forhold bliver da også understreget i det 6. miljøhandlingsprogram (Europakommissionen, 2001). Arbejdet med geografiske information besværliggøres imidlertid af en række forhold vedrørende tilgængelighed og anvendelighed.

EU-kommissionen har derfor taget initiativ til at etablere en fælleseuropæisk infrastruktur for miljødata under betegnelsen *Environmental European Spatial Data Infrastructure* – forkortet E-ESDI. Når initiativet kommer nu skyldes det ikke mindst vedtagelsen af EU's såkaldte Vandrammedirektiv (Miljøstyrelsen, 2001). EU's Vandrammedirektiv har til formål at forebygge forurening og forringelse af den økologiske tilstand samt at dan-

ne grundlag for restaurering af vandområder med henblik på at opnå en god økologisk og kemisk tilstand.

### Formålet med E-ESDI

Målet med E-ESDI vil være at gøre relevant geografisk information tilgængelig for såvel EU's institutioner som borgere med henblik på såvel formulering, implementering, monitoring og evaluering af EU's miljøpolitik. Principperne i E-ESDI kan sammenfattes i følgende hovedpunkter:

- Data skal kun indsamles een gang og vedligeholdes på det niveau, hvor dette kan gøres mest effektivt.
- Det skal være muligt sømløst at kombinere geografisk information fra forskellige kilder tværs over Europa og dele den imellem mange brugere og anvendelser.
- Det skal være muligt at dele geografisk information på tværs af forskellige geografiske niveauer – dvs. detaljeret information til detaljerede undersøgelser og mere generel information til strategiske anvendelser.
- Geografisk information til udøvelse af forvaltningsopgaver på alle niveauer skal være tilstede i under betingelser, der ikke hæmmer anvendelsen heraf.
- Det skal være let at finde geografisk information, der understøtter en konkret anvendel-

se samt under hvilke betingelser den kan erhverves og anvendes.

Ved allerede fra begyndelsen at etablere tvær-sektorielle koordineringsmekanismer sikres, at E-ESDI vil kunne integreres i en bredere ESDI (European Spatial Data Infrastructure), som har til formål at skabe adgang til geografisk information indenfor en bred række af sektorer – eksempelvis transport og landbrug.

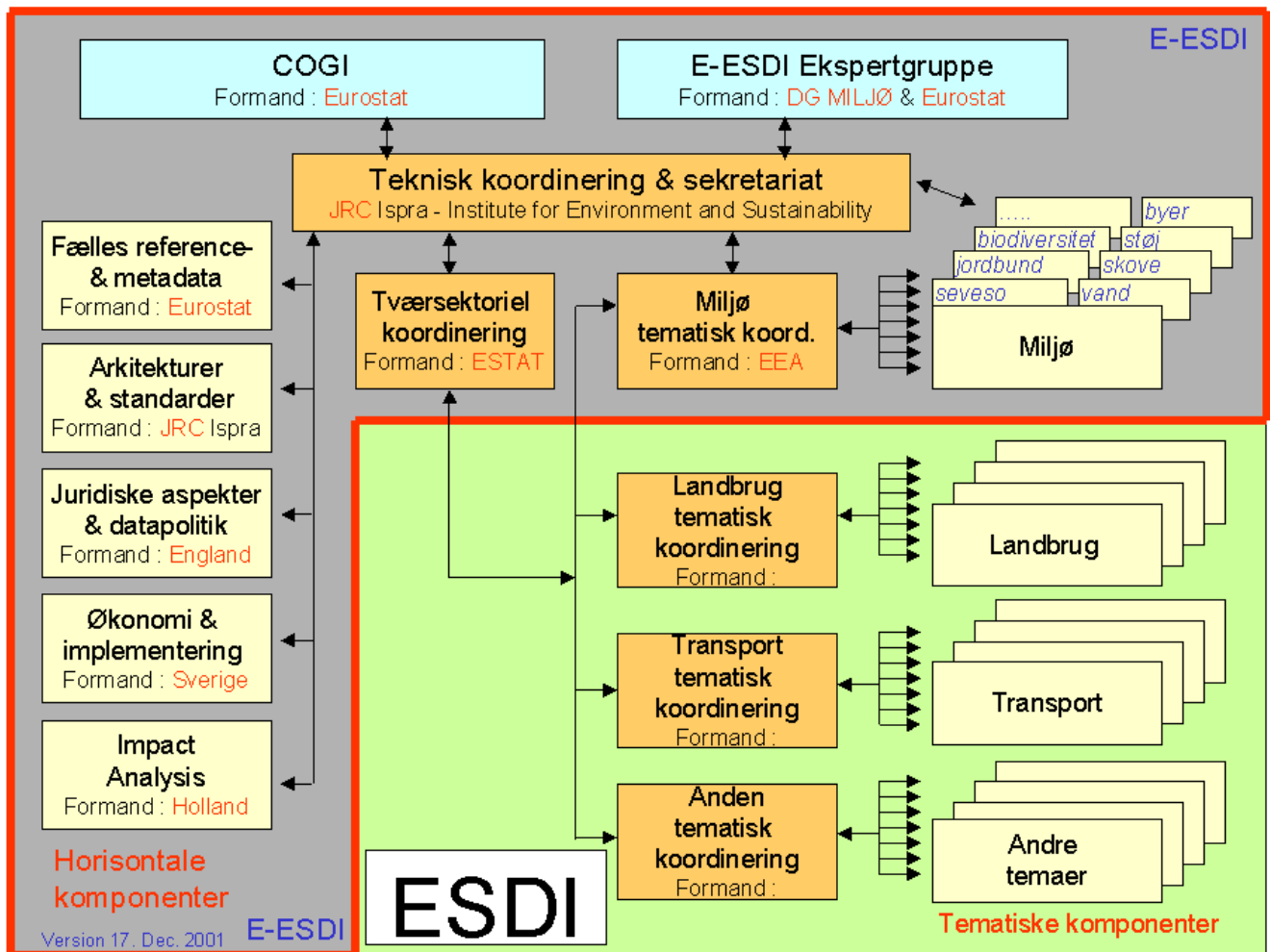
### Elementerne i E-ESDI

E-ESDI forstiller sig etableringen af integrerede information services, baseret på distribuerede databaser i et netværk. For at sikre kompatibilitet anvendes udelukkende internationalt anerkendte standarder.

Initiativet vil adressere to hovedsøjler:

- En tematisk søjle som beskæftiger sig med dataproblemer – udtrykt ved bl.a. tilgængelighed og kvalitet – i forhold til EU's miljøpolitik.
- En horisontal søjle som er en forudsætning for, at geografisk information kan blive tilgængelig og kompatibel fra det lokale niveau til det europæiske niveau og anvendelig på tværs af miljøtemaer. Denne søjle vil således beskæftige sig med reference-data, organisatoriske forhold, datapolitik samt tekniske standarder og arkitekturer.





Figur 1. Organisationen bag E-ESDI arbejdet

Organisationen bag E-ESDI består primært af en ekspertgruppe samt en række horisontale såvel som miljørelaterede arbejdsgrupper. Hertil kommer EU's egen interne GI koordineringsgruppen – COGI.

Ekspertgruppen består af repræsentanter fra EU's medlemslande samt fra EuroStat og Generaldirektoratet for miljø. De danske medlemmer af ekspertgruppen er Michael Stjernholm og Henning Sten Hansen – begge Danmarks Miljøundersøgel-

ser. Sekretariatet samt teknisk koordinering forestås af EU's fælles forskningscenter / *Joint Research Centre* (JRC) i Ispra. Ekspertgruppen repræsenterer kerneinteresser i EU's medlemslande i forhold til E-ESDI og møderne i ekspertgruppen, der afholdes hver 3. – 4. måned, ledes af Kommissionen. Der har indtil nu været afholdt 2 møder i ekspertgruppen – i Brüssel den 18. september og i Wien den 17. december 2001. Derudover er der planlagt tre møder i ekspertgruppen i løbet af 2002.

### Aktiviteter

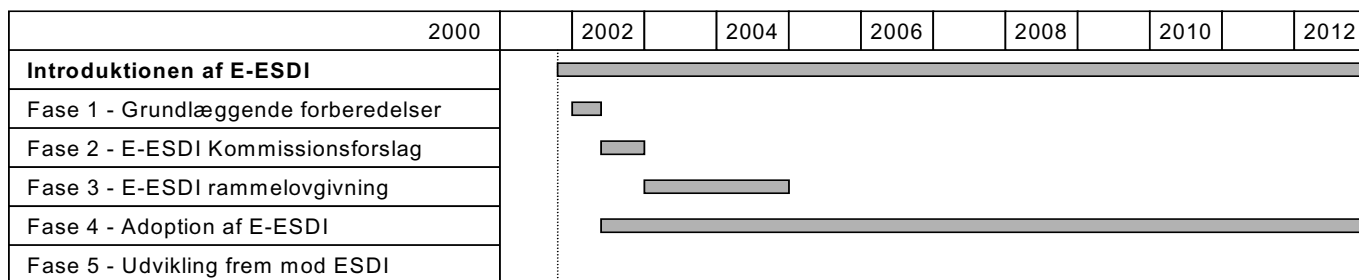
Etableringen af E-ESDI er opdelt i en række faser, som strækker sig over tidsrummet 2001 – 2004 (fig. 2). Den første fase, der afsluttes sommeren 2002, er kort og fokuserer på forberedelse af rammelovgivningen. Formålet med denne fase er at tilvejebringe det nødvendige materiale med henblik på – i anden fase - at udarbejde et beslutningsgrundlag for EU-Kommissionen inden udgangen af 2002. Den tredje fase, der løber i perioden 2003 – 2004, involverer afsluttende forhand-

linger samt en trinvis indførelse af ESDI inden for miljøsektoren. Fase fire, omfattende perioden frem til 2005, indeholder forskellige former for afledte initiativer – herunder løbende revisioner af E-ESDI. I den femte og sidste fase er det ønsket, at yderligere sektorer – eksempelvis transport og landbrug – tilslutter sig modellen på miljøområdet. Hermed vil E-ESDI have udviklet sig til en egentlig tværsektoriel data-infrastruktur på europæisk niveau.

ger vedrørende nøjagtighed og kvalitet. Desuden skal gruppen indsamle information om tilgængelighed til data og metadata, ophavsret samt priser for de anbefalede referencedata. Denne gruppe ledes af EuroStat.

- Arkitekturer og standarder  
Brugen af fælles standarder er en vigtig forudsætning for interoperabilitet på geodataområdet. Først skal gruppen identificere områder, hvor fælles stan-

Relationer til datapolitiske initiativer på europæisk såvel som nationalt niveau vil blive inddraget. Borgernes adgang til information vil blive vurderet - ikke mindst i lyset af Århuskonventionen samt det kommende direktiv om adgang til miljøoplysninger. Desuden bør konsekvenserne af at videreføre E-ESDI til andre sektorer blive belyst. Prisen på data skal vurderes – herunder de amerikanske erfaringer med at prissætte data alene på grundlag af leve-



Figur 2. Tidsplan for arbejdet hen imod ESDI

Det vigtigste forberedende arbejde (fase 1) foregår i en række arbejdsgrupper bemandet med nationale specialister samt medarbejdere fra EuroStat og JRC. Arbejdsgrupperne, der skal afslutte deres arbejde inden juli 2002, omfatter følgende emner:

- Reference- og metadata  
Referencedata kan defineres som en samling basal geografisk information, der anvendes som støtdata i forbindelse med tema-relaterede aktiviteter – f. eks. kortlægning, geografisk analyse og forskning. Referencegruppen har til opgave – på grundlag af indsamlede brugerkrav – at forslå en række referencedata, herunder anbefalin-

darder er en forudsætning for E-ESDI. Dernæst skal gruppen undersøge hvilke standarder og arkitekturer, der er relevante i forbindelse med E-ESDI. Endelig skal gruppen definere en række services, som er nødvendig for at opnå målene med E-ESDI – eksempelvis et europæisk katalog over geografiske data og en europæisk portal (*clearing-house*) for geografiske data. Gruppen ledes af JRC.

- Juridiske aspekter og datapolitik  
Bestemmelser vedrørende datapolitik og andre juridiske aspekter som er nødvendige for at kunne fuldende E-ESDI vil blive analyseret af denne gruppe.

ringsomkostninger. Endelig skal forskellige ophavsretlige problemer analyseres.

- Økonomi og implementering  
Denne gruppe skal overveje alle relevante aspekter relateret til økonomi og fremkomme med forslag til hvorledes de økonomiske spørgsmål kan besvares. I løbet af første fase skal der bl. a. foretages en vurdering af effektivitetsgevinster i forbindelse med dataindsamling. Efter afslutningen af første fase skal gruppens evt. fortsættelse vurderes.
- Konsekvensanalyse  
Gruppen undersøger de overordnede konsekvenser af E-

ESDI initiativet. Under fase 1, vil gruppen undersøge erfaringerne med ESDI i udvalgte medlemslande, der allerede har gjort erfaringer med en fælles datainfrastruktur. Der skal desuden foretages en undersøgelse af konsekvenserne ved ikke at etablere en fælles datainfrastruktur på europæisk niveau. Under anden og tredje fase af E-ESDI skal gruppen foretage mere dybtgående konsekvensanalyser, hvor der tages hensyn til resultaterne af arbejdet i de øvrige grupper.

Den tekniske koordineringsgruppe vil integrere bidragene fra de enkelte arbejdsgrupper til en samlet handlingsplan. Desuden har koordineringsgruppen ansvar for al kommunikation – såvel arbejdsgrupperne imellem som til den bredere offentlighed.

Kommissionen vil desuden iværksætte et projekt, som skal indsamle basisinformation om situationen i medlemslandene samt de aktuelle ansøgerlande. Dette projekt afvikles sideløbende med aktiviteterne i ekspertgruppen og arbejdsgrupperne, hvorfor det det endelige resultat

ikke vil være tilgængeligt for aktiviteterne i fase 1.

Danmark har fået tildelt to pladser i arbejdsgrupperne – en plads i gruppen vedrørende referencedata og en plads i gruppen, der tager sig af standarder og arkitekturer. De danske repræsentanter i grupperne kommer fra henholdsvis Danmarks Miljøundersøgelser og Kort & Matrikelstyrelsen.

### Afrunding

Som det tydeligt fremgår af ovenstående er der tale om en meget stram tidsplan. Derudover skal der skabes enighed på tværs af landegrænser. Der er dog også på møder i ekspertgruppen udtryk bekymring for realismen i den fremlagte tidsplan. Der er dog ingen tvivl om, at EU-kommissionen vil presse på for at få arbejdet gjort færdigt til tiden – dvs. et helt færdigt oplæg inden årets udgang. Modsat vil nogle (store) medlemslande presse på for at styre resultatet i en retning, som tilgodeser deres nationale behov. Som repræsentant for et mindre medlemsland kan vi således kun håbe på, at det vil lykkes i første omgang at få etableret en

fælles datainfrastruktur for miljødata baseret på internationale åbne standarder, som gør det lettere at arbejde med information på tværs af landegrænser.

Min personlige holdning til en fælles europæisk infrastruktur for geografiske data er ovenud positiv. Dette skyldes ikke en ideologisk europabegejstring, men derimod praktiske erfaringer med anvendelse af geografiske data på tværs af landegrænserne. Dette er ingen let sag i dagens Europa! Talrige transnationale projekter er løbet ud i sandet på grund af forskelle i standarder, regler om ophavsret, prispolitik m.v.

### Referencer

Miljøstyrelsen (2001). *Redegørelse om Vandrammedirektivet*, Miljøstyrelsen, Miljø & Energiministeriet, marts 2001.

Europakommissionen (2001). *Miljø 2010: Vores fremtid, vores ansvar*, Det 6. Miljøhandlingsprogram, Kontoret for de europæiske fællesskabers officielle publikationer.

### Information

Som anført i lederen, er betegnelsen E-ESDI (*Environmental European Spatial Data Infrastructure*) netop blevet omdøbt til INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*). Dette navn vil blive brugt om projektet i fremtiden.

### Om forfatteren

Henning Sten Hansen, Senior Scientist, Danmarks Miljøundersøgelser, Frederiksborgvej 399, 4000 Roskilde  
e-mail: hsh@dmu.dk