

Geografisk Information i samfundets tjeneste

- i lige linie fra fortid til fremtid

Esben Munk Sørensen

Denne artikel pointerer, at geografisk information er tæt forbundet med udviklingen i den samfundsmæssige kommunikation, og at der hele tiden har været en tæt og tidstypisk sammenhæng mellem datamodel, teknologi og behov. Fra den yngste kartografi og til fremtidens brug af stedbestemmelse i »pervasive computing« er der en lige linie - altid baseret på at geografisk information tjener samfundet eller et specifikt behov.

Geografi er sprog til for at udforske og forklare verden.

Geografi er som fag kun nogle få hundrede år gammel og opstod i kølvandet på den udforskning af verden, der startede med opdagelsesrejserne, og som har fundet sted siden 1500-tallet. Geografi blev et fælles sprog for en opdagelse og kortlægning af verden. Gennem geografisk dokumentation og kartografi skete der optegnelser over det opdagede, og det gav grundlag for nyttiggørelse og kommunikation, så efterfølgere kunne udnytte de mange registreringer og opdagelser. Kortlægning af jorden er for alvor først afsluttet i sidste halvdel af det 20. århundrede, hvor luft- og rumbåren kortlægningsteknik og integration med geofysikken gjorde, at de sidste "hvide pletter" på kortet forsvandt, og der kom samlet overblik over de absolutte højdevariationer.

I forlængelse af geografien som sprog for opdagelse og kortlægning er GIS og GeoInformation blev et fælles sprog for fortsat opdagelse gennem integration af geoinformation, modellering og forklaring af jorden samt de kultur- og naturgeografiske fænomener. Hele området for geografiske informationssystemer og den

forbundne kommunikation er dermed på vej til at blive ikke bare sprog, men den helt centrale referenceramme for kommunikation og analyse vedrø-

rende stedbunde fænomener. Der er muligheder for ikke kun at kommunikere i rum, men også at navigere og kommunikere i tid - fortid og fremtid.



Kartografi fra Romerriget omkring Kristi fødsel

Frem til 1700-tallet var kartografien og geografien baseret på opdagelse af regioner, der forblev relativt isolerede med kun begrænset kommunikation og vareudveksling. På dette tidspunkt kom metersystemet til at tjene samfundet med en forædling af kortlægningen, og sammen med triangulationen kvalificerede dette ikke bare beskrivelsen af jordoverfladen, men blev yderligere en "geografisk" standard til beskrivelse af rumlige fænomener. Denne standard kom til at danne grundlag for en øget national og international vareudveksling af fysiske produkter og til videnskabelig kommunikation og fremskridt.

Næste skridt i udviklingen af det geografiske sprog er udviklingen af en global standard for udveksling af information om vores fysiske verden. En sådan

standard og tilhørende infrastruktur vil på samme måde som meteren i den fysiske verden betyde et gennembrud på alle niveauer og områder for udveksling af digital information på tværs af landegrænser og kontinenter. En global infrastruktur for geodata – spatial data infrastruktur – vil blive det centrale sprog for opbygning af den digitale verden i 3 og 4 dimensioner, og vil blive rygrad i morgendagens kommunikation og samarbejde (Al Gore, 2000)

Den kartografiske udvikling og digitaliseringen af geoinformation

Den kartografiske historie – kortene eller "geodata-produkterne" er gennem tiden formet og udviklet i et vedvarende samspil mellem model, behov og teknologi. I denne artikel er der med illustrationerne

udvalgt særlige epoker i den kartografiske udvikling, som viser hvordan de forskellige opgaver, tilgængelig teknologi (datamodel og visualisering) har udviklet sig. Eksemplerne i disse epoker er alle knyttet den Nordjyske geografi.

De ældste kort over Danmark finder vi i den efterladte kartografi fra Det Romerske Rige.

I tiden omkring Kristi Fødsel blev der produceret "kort" på baggrund af optegnelser fra handelsrejsende og fra krigsherrer. Til brug for det Romerske Rige produceredes kort, som kunne bruges til central beslutningstagning. På grundlag af denne fremgangsmåde blev der i europæiske og tyrkiske kulturer tegnet kort over Europa, Asien, Middelhavsområdet og dele af Afrika - hovedsagelig det nordlige Afrika. Kartografer fra perioden er Claudius Ptolemeus, som levede i Alexandria. Hans værker er fra ca. 100 efter Kristus. Ligesom det Romerske imperium brød sammen, gik Ptolemeus's kort på sin vis i glemmebogen.

Det er interessant at konstatere det hul, der er i den kartografiske historiske forskning om perioden fra Romer-tiden og frem til Middelalderen. Her er der ingen historisk forskning. Vikingeperioden efterlod sig ingen historiske vidnesbyrd om hvorvidt man benyttede kort eller hvilke optegnelser, der blev anvendt til at navigere.

Det verdensbillede, der lå til grund for Ptolemeus's kort, blev ændret af den danske kartograf Cladius Clavius, der i det



Den danske kartograf Cladius Clavius angives som ophavsmand til dette kort fra 1446

14. århundrede tegnede et verdenskort, som også indeholdt opdagelsen af Grønland (se det indledende kort til artiklen). Disse kort viser, at Nordboerne havde opdaget Grønland og Nordamerika. Clavius' kort viser samtidigt det daværende europæiske verdensbillede, hvor man endnu ikke kunne sejle syd om Afrika og Sydamerika, samt at Australien, Syd- og Stillehavet slet ikke var opdaget af europæerne endnu.

I Danmark blev kortlægning udviklet videre i middelalderen båret af søfartens betydelige rolle i den samfundsmæssige kommunikation: Metoderne, der blev anvendt, var fortsat de søfarendes optegnelser, samt egns- og rejsebeskrivelser fra landjorden. Men i stedet for de tekstbaserede rejsebeskrivelser blev optegnelserne stedfæstet med støtte i den maritime navigation. Danmark begyndte at tage form på kortet.

Fra denne periode – kaldet nyere tid har vi særlig Marcus Jordans Danmarkskort, fra 1552, som er det første Danmarkskort tegnet af den danske kartograf. I det 16. århundrede tid begynder der samtidig med tryksteknologiens udvikling for alvor at komme gang i masseproduktion af Atlas. Danmark var på dette tidspunkt en forholdsvis stærk nation med stor flåde, og der kom for alvor gang i trykningen af Danmarkskort i de efterfølgende århundreder. Der findes rigtig mange historiske landkort fra denne periode.

Næste århundrede – 1600-tal-

let - knytter sig til enevældens historie, og der var nu for alvor brug for, at kongemagten kendte sit territorium til brug for administration af riget. Derfor iværksættes der landsdækkende kortlægning med fokus på at dokumentere territoriets kulturgeografiske indhold. Johannes Mejers Danmarks kort kom i midten af 1600-tallet og blev til en landsdækkende kortlægning. Johannes Mejer var officiel kongelig kortlægger. Drivkraften i kortlægningen var den enevældige kongemagts behov for skatteopkrævning til at finansiere Rigets aktiviteter, og det var da også registrering af jordkvalitet til brug for beskatning, der indledte Marcus Jordans karriere. Senere i 1648 kom de første skattematrikler

(under Frederik den 3.), men det var uden tilhørende kort. Næste epoke knytter sig til den topografiske og militære udvikling og til den økonomiske udvikling. I 1700-tallet kom trigonometrien kortlægningen til hjælp, og ved hjælp af vinkelmålingen fik man for alvor styr på geometrien i landskabet. Dette skabte grundlaget for Videnskabernes Selskabs kort, der gav nationen kort med kystlinier og landskaber i en geometri, der var i orden. Denne opmålingsteknologi fandt også anvendelse ved landboreformernes udskiftning af det danske landskab, hvor der blev målt med vinkel og kæde. Det var også på dette tidspunkt, at starten gik til at ejendomsmatriklerne i Danmark



Udsnit af Nordjylland fra marcus Jordans Danmarkskort, 1552

fik tilknyttet matrikelkort. En udvikling fortsattes med en ny matrikulær kortlægning i 1844. I industrialiseringens barndom måtte der være orden i ejendomsregistreringen for at omsætning og belåning af fast ejendom kunne intensiveres (Sørensen, 2000)

Militærteknologien var efter 1800 heller ikke længere "mand til mand" eller kamp mellem hele hære på stedet. Krigskunsten gjorde, at man kunne kæmpe over længere afstande på landjorden, skyde med kanoner til lands og have behov for at kunne beregne afstande i terrænet og bruge

vinkler ved brug af længere rækkende kanoner m.v. Dette forstærkede behovet for geometrisk korrekte og afstandstro kort. I Danmark starter den militære kortlægning for alvor i første halvdel af 1800-tallet og intensiveres i de følgende 100 år med brug af topografer og systematisk ajourføring af de militære korttyper. På tilsvarende vis blev den matrikulære kortlægning løbende forbedret og nye korttyper blev til stadihed udviklet ligesom nye opmålingsteknologier blev inddraget (Hvidegård, 2000).

I hele perioden frem til midten af 60'erne hvilede produktion af kort og geoinformation på

kendte teknologier m.h.t. opmåling og positionering samt geometriens velkendte teorigrundlag. Der skete en løbende udvikling af instrumentgrundlaget såvel som trykningen af kortene, men grundlæggende var det samme principper. Der skete dog i samme periode en voldsom udvikling i brugen af kort. Bilismen og byvæksten skabte et stadig større behov og marked for kort til mange forskellige formål - såvel indenfor driften af den offentlige sektor, som det øgede transportbehov.

Teknologimæssigt skete der med brugen af fotogrammetri fra luften en betydelig teknologiudvikling. Denne slog i Danmark for alvor igennem i 1960'erne med byvæksten, skønt teknikken havde rod i den militærteknologiske overvågning af fjendebevægelser via overvågningsoptagelser. Dette startede under Første Verdenskrig, men slog for alvor igennem under Den Anden verdenskrig.

Det blev i 1960'erne, at der tilvejebragtes et teknologiløft med den kolde krigs behov for overvågning af fjendens bevægelser. Her blev fly i meget stor højde og senere satellitfotos bragt i anvendelse ved supermagternes gensidige overvågning af hinandens troppebevægelser. Den hermed forbundne forskning og markante sammenhæng med rumforskningen skabte det metodiske grundlag for rastermodellering og digital billedbehandling, der i dag små 40 år senere helt er ved at fortrænge



Udsnit af Nordjylland fra Johannes Mejers Danmarkskort fra midten af 1600-tallet

den topografiske kortlægnings hidtidige dominans.

I 60'erne begynder Geografisk Databehandling og EDB-baseret behandling af landmålingsobservationer at melde sig som muligheder i kortlægningen. Det traditionelle fokus på geometrien udløser brug af algebra og matrixregning på grund af disse discipliners adæqvans i forhold til EDB-baseret beregning og digitalt forankrede udtegningsprocedurer.

Med fremkomsten af PC'en først i 80'erne skabes grundlaget for den første informationsteknologiske revolution, hvor arbejdsprocesserne for alvor begynder at forandre sig. Den samme datamaskine kan nu som PC'en med standardarkitektur på interface, lagring og transmission begynde at integrere arbejdsprocesser. Multimediedatabehandling melder sig og særlige systemer til samtidig håndtering af databaser, rastermodellering og vektorkortsystemer ser dagen lys først i 90'erne.

På behovssiden trækkes udviklingen af digitale vektorkortsystemer i Danmark for alvor i gang af naturgasinvesteringerne, som introducerer nationalt udviklede systemer til digital kortlægning. Parallelt hermed – dog med start et par år tidligere – udvikles systemer med landsdækkende geodatasamlinger til brug for fysisk planlægning i avancerede systemer til håndtering af jordbund, vandløb og infrastruktur.

I 90'erne udløser et behov igen

grundlaget for et teknologisk løft i den danske kortlægning. Det var EU's landbrugsreform, der havde brug for at kunne kontrollere bøndernes modtagelse af arealtilskud. Matrikelkortene bliver først digitale i slutningen af 90'erne, så der må laves digitale markkort til at opgøre dyrkningsfladerne. Et "mellemprodukt" ved udarbejdelse af de landsdækkende digitale markkort bliver digitale højdemodeller og farveortofoto. Disse skaber i digital udgave et voldsomt løft i den private sektor. Den offentlige sektor følger med, dels med landsdækkende digitale topografiske kort og dels med

en næsten uendelig række af landsdækkende areal- og naturressourcedata som geoinformation – bl.a. det såkaldte Arealinformationssystem (Miljø- og Energiministeriet, 2000).

Danmark er på vej til en international førerposition i kraft af den intense konkurrence mellem den private og offentlige sektor, der i gensidig konkurrence løfter den faglige interesse for geodata og udvikler markedet. Relativ høj prissætning på førstegangsproducerede offentlige geodata gør det interessant for den private sektor at førstegangsproducere geodata af



Udsnit af Generalstabens kort fra slutningen af 1800-tallet (Geodætisk Institut)

høj kvalitet. Nye teknologiske systemer medfører en billigørelse af koordinatproduktionen gennem Globale Positionerings Systemer.

Informationsteknologiens 2. bølge – Internettet – skaber helt nye drifts og distributionskoncepter for geoinformation. Interaktive geografiske informationstjenester og services melder sig indenfor alle område med plan-, natur- og ejendomsinformation. Men også den private sektor melder sig med mange interessante produkter og selv den "blå avis" anvender kilometerbase-rede bufferzoner (geografisk analyse) ved brugernes indkredsning af de mest relevante annonceudbud. Krak's adres-søgning og ruteplanlægning finder vej til nettet.

Nye teknologier melder sig til stadighed og lige nu står laserscanning og radarteknologier og melder sig på banen for radikalt at forny hele produktionen af koordinater. Laserscanning og radarteknologier giver muligheder for helt nye muligheder for hurtig dataindsamling og med hidtil ukendte lave priser for højkvalitetskoordinater. Til trods for stor kapacitet i transmissionsnet og lagring fordrer disse opmålingsteknologier relativt megen efterfølgende videnbaseret bearbejdning.

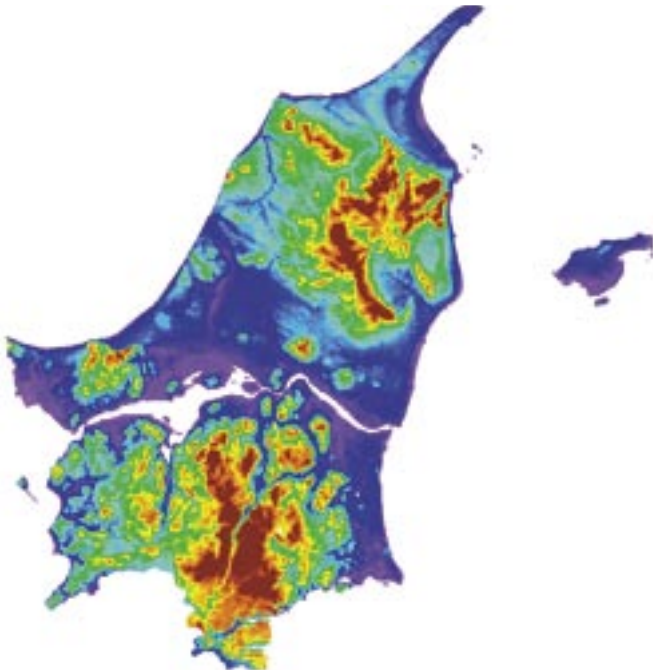
3D-teknologier melder sig til modellering af 3D objekter og tilhørende 3D Geovisualisering, der kan anvendes til interaktiv navigering og visualisering. Her hvor starten først lige er gået på visualisering af hele

territorier og højkvalitetsvisualisering af enkeltområder ser vi alligevel foran os generering af geo-virtuelle verdener til mange forskellige formål som projektpræsentation, visualisering af fortid (digitale museer) og fremtid (visualisering af alternativer).

Man er på vej til at bygge og kommunikere i helt nye geodigitale verdener i takt med standardisering m.h.t. teknologi, objekter og kommunikationsstandarder.

GeoIT markedets differentiering i brugen af geografisk information

Mens brugen af geoinformation tidligere var knyttet til en eller anden form for "fysisk kort" som tolkningsgrundlag eller beslutningsstøtte, og i de første år med geografiske informationssystemer alene til brug for digital geoinformation i lukkede eller isolerede systemer, ses med Internettet en udvikling hvor GeoIT markedet for køb og anvendelse af geografisk information differentierer ud i forskellige segmenter afhængig af den funktion eller den kontekst, som den aktuelle information indgår i. GeoInformation født et sted til en specifik anvendelse i en sammenhæng kan anvendes i forædlet eller generaliseret form et andet sted, og denne stigende fokus på dataudveksling eller dataflow indebærer, at der sker en segmentering i anvendelse af GeoInformation bestemt af hvilken kontekst GeoInformation indgår i. Operative funktioner for geografisk information er knyttet



Digital højdemodel af Nordjylland (Geodatabiblioteket, Aalborg Universitet)

til en driftssituation, hvor noget givet eller specifikt formålsdrevet over en længere periode ønskes gentaget i en vis cyklus. Det kan være anvendelse af Geografisk Information til digital forvaltning. Digital forvaltning forstået som masseforvaltning har fungeret i Danmark siden 60'erne, mens enkeltsagsbehandling med et vist element af forvaltningsretligt skøn først i de senere år er begyndt at foregå digitalt. Hertil kommer at overvågning af tekniske forsyningssystemer, trafikale og produktionssystemer, miljøovervågning, risikoovervågning opfattes som operative funktioner. Operative funktioner stiller helt særlige krav om stabilitet og kommunikation, hvilket stiller særlige krav til brugergrænseflader.

Strategiske funktioner i forbindelse med anvendelse af geografisk information er områder hvor data anvendes til strategiske enkeltopgaver. Det kan være planlægningsopgaver, analyser indenfor geo-marketing eller spatiale/rumlige analyser i almindelighed hvor disse indgår som beslutningsstøtte. Også risikoanalyser er en funktion indenfor strategiske funktioner.

Forskning og udvikling er et funktionsområde for geoinformation, som er i udvikling. Funktionerne spænder fra anvendelse af rumlig analyse, forædlet datasammenstilling og anden ny geo-teknologi ved integration af viden og data fra eksisterende discipliner til eksplorativ undersøgelse med henblik på at finde nye møn-

stre i rumlige strukturer og mønstre indenfor eksisterende discipliner.

Massemarkedet for geoinformation er allerede betydeligt. Web-sites med geoinformation er allerede udviklet og i drift. Det må samtidig antages at være et område hvor geografisk information i de kommende år vil opleve den største vækst. Koordinaten - x, y, z og t - kommer til at spille en stor rolle i forbindelse med såvel geo-messaging (SMS, EMS og

MMS), hvor koordinaten med stadig større nøjagtighed kan integreres ved afsendelse af beskeder fra mobile enheder. I samme boldgade af massemarkedet forventes en markant vækst i området for Location Based Services, der i princippet er det omvendte. Her sorteres meget store datamængder efter realtidspositionen hos modtageren, og denne præsenteres kun for den relevante eller forudbestilte information og denne præsenteres løbende.



Satellitbillede af Nordjylland (Geodatabiblioteket, Aalborg Universitet)

Globale udviklingskræfter på GeoIT området.

Det professionelle arbejde med geografisk information er for alvor præget af det globale "drivers", som er de kræfter der ligger i informations- og kommunikationsteknologiens fuldstændige forandring af den samfundsmæssige kommunikation og organisation. Den anden bølge af informationsteknologien, Internettet, har allerede forandret grundlaget og vil fortsætte denne forandringsproces. Samtidigt vil den tredje bølge af informationsteknologien fortsætte forandringerne i de kommende årtier: om muligt med endnu større hastighed i forandringerne, end det vi har set med første og anden bølge. Den tredje bølge knytter sig til «pervasive computing» som betyder, at processorkraft vil indbygges i mange andre enheder end computere. Udviklingen er så småt i gang med trådløst internetopkoblede videokame-

raer, biler med IP-adresse og på sigt alle andre enheder vil blive præget af en allestedsnærværende processorkraft og indlejret software.

Datamodel

Arbejdet med datamodeller indenfor geografisk information vil være præget af standardisering på alle niveauer. For det første vil Internet-udviklingen afstedkomme udviklingen af tekst, grafik og objektstandarder for at skabe grundlaget for, at data kan udveksles indenfor relevante dataprotokoller. Når det handler om tekst og databaseinformation er XML (eXtended Markup Language) allerede blevet standard, og i arbejdet med at udveksle data til brug i digital forvaltning er det allerede i en del nationalstater besluttet at gøre denne standard for dataudveksling obligatorisk for al udveksling af offentlig digital information. I tilknytning til XML er der allerede besluttet konventioner

Datamodel - Standardization



for inddragelse af geografisk stedbestemmelse og vektorgrafik i form af formatet GXML (Graphic eXtended Markup Language). Næste generation af XML med inddragelse af den 3. dimension til beskrivelse af fællesobjekter er allerede klar til ibrugtagning i form af 3GXML. Drivkraften bag denne tillemprning til Internetstandarder er behovet for at øge den internt offentlige og den mellemstatslige kommunikation. Tilsvarende optræder behovet for Internetbaseret kommunikation med borgere og erhvervsliv. Denne markedsdrevne udvikling af geo-standarder på Internettet vil blive fulgt op af tilsvarende standardiseringsbestrebelselser i forbindelse med trådløse kommunikationssystemer og LocationBasedServices.

For det andet vil datamodelludviklingen være præget af officielle bestrebelselser på at udbygge en infrastruktur for geografisk - spatial - information. Infrastrukturarbejdet indeholder bestrebelselser på at finde standarder for objekttyper, - klassifikation og georeferering, metadatabeskrivelser, konven-



Aalborg centrum, Laserscanning med hill shade (Kampsax/COWI og Videncenter for 3DG, AAU)

tioner for dataudveksling og løbende at udvikle disse hen i mod markedsorienterede og konventionsbaserede standarder.

På kontinentalt niveau er der tilsvarende initiativer, og aktuelt er der på europæisk niveau bestræbelser på at implementere INSPIRE (INfraStruc-ture for Spatial InfoRmation in Europe)). Det første område - hvor der er et massivt behov for mellemstatslige standarder - er den europæiske vandressourceforvaltning, hvor EU's vandrammedirektiv bliver løftestangen for implementering af den første europæiske standard for geografisk information. Behovene på vandressourceforvaltning er i særlig grad udløst af en blanding af miljøhensyn overfor grundvandsressourcen, risikostyring og - overvågning, samt det faktum at særlig afstrømningsområder, nedbørsmængders variation og vandløbenes ka-

pacitet i særlig grad er et område, der ikke følger nationale og administrative grænser, og derfor har et deraf afledt massivt behov for standardisering.

På globalt niveau er der iværksat et særligt GSDI (Global Spatial Data Infrastructure), som arbejder for at initiere det internationale samarbejde omkring koordinerede tiltag for at øge opmærksomhed samt støtte implementering af kompletterende politikker, fælles standarder og effektiv mekanismer til at øge udvikling og tilgængeliggørelse af interoperable geografiske data og teknologier. GSDI-initiativet omfatter såvel politiske, som organisatoriske spørgsmål og standarder og har desuden fokus på humane ressourcer og finansielle emner. Også på andre tematiske områder som eksempelvis ejendomsdata området foregår et tematisk forankret standardiseringsar-

bejde på såvel nationalt som internationalt niveau.

Teknologi

Den teknologiske udvikling på GeoIT området vil være præget af en fortsat næsten eksponentiel stigning i kapacitet til lagring, processering, visualisering samt distribution af data i faste og trådløse net. I løbet af de nærmeste år vil Internet version 6 og kommende opgraderinger skabe hidtil uset muligheder for formidling af geoinformation forædlet til en mangfoldighed af forskellige tematiske funktioner indenfor alle dele af samfundslivet. Der er laboratorieforsøg i dag som viser Internet med op til 1000 gange hurtigere hastigheder, end det der kendes i dag.

Tilsvarende vil trådløs kommunikation udvikle tjenester til person- og kommerciel kommunikation baseret på forskellige teknologier som 802.11g til hotspot-sites og mobilteleteknologier som 3G, 4G og også 5G. På interfacesiden vil vi se stadig kraftigere bærbare devices som multimediterminaler. Her der det PDA, Tablet PC'en og »Pervasive Computing«, der melder sig.

Dette vil blive drevet fremad af underholdningsindustriens og militærets stadig kraftigere behov for teknologier til visualisering af og navigering i 3 dimensionelle virtuelle rum støttet af stadig mere kapacitet til digital billedbehandling. Det vil udvikle mange civiliserede og kommercielle anvendelser indenfor alle dele af kommunikation og produktion.



3D-modellering af Aalborg Centrum (Kampsax/COWI og Videncenter for 3DGI, AAU)

Behov

På behovssiden vil der være en række anvendelsesfelter, der trækker udviklingen fremad for anvendelse af forædlet geografisk information. Her vil særlig fremtidens miljø og økologisk forvaltning og overvågning melde sig som drivkræfter. Klodens fremtidige miljøforvaltning vil nødvendiggøre modeller og dynamisk 3D visualisering som værktøjer til stadig mere helhedsorienteret opgaveløsning.

Trusler mod og sikkerhedshensyn i lokale og globale samfundsformationer vil på samme måde nødvendiggøre inddragelse af geografisk information som støtte til overvågning og beslutningstagning. Naturkatastrofer, Indenlandske sikkerhedshensyn og efterretningsvæsen vil efterspørge løsninger og teknologier, der bliver i stand til realtids overvågning og scenarier for alternative udviklingsforløb.

Endelig vil økonomi og marked

udnytte optimering via den geografiske dimension og blive i stand til stadig stærkere at udnytte geografisk information til individuelle og helhedsorienterede anvendelser. Modelering af menneskelig aktivitet i kollaborative geografiske informationssystemer vil muliggøre helt nye anvendelser af geografisk information.

Afslutning

Samfundets udnyttelse af geografisk information står foran det mest foranderlige og forandringsprægede årti, som kartografien og geodatasektoren nogen sinde har oplevet. Der er en lige linie fra de første kortlægninger af kloden til denne udvikling. Geografisk information har været anvendt i tidstypiske modeller og teknologier til at opfylde samfundsmæssige og individuelle behov for at udforske, forklare og anvende klodens geografiske ressourcer og potentiale.

Referencer

Alder, Ken (2002): *The Measure of All Things*. The free Press, New York

Gore, Al (2000): *Tale til den amerikanske regering*.

Governmental Statement (2002): *Den australske premierministers erklæring om geo-, nano- og bioteknologier*.

Hvidegaard, Jonna (2000): *Matrikelkortene - fra kunst til digital form, Ejendomsændringer i dt20. århundrede*, Ddl, København

Poulsen, Jens (2002): *De hvide pletter på verdenskortet. Tidsskrift for Kulturhistoriske studier*. Aarhus Universitet.

Sørensen, E.M.(1999): GIS i forandring. GIS i Danmark 2. Teknisk Forlag.

Sørensen, E.M. (2003): *Towards new concepts for handling 3D Geoinformation*, paper, FIG-møde, Paris

Sørensen, E.M. (2000), *Ejendomsregistre - en rygrad i den private og offentlige økonomi, Ejendomsændringer i dt 20. århundrede*, Ddl, København



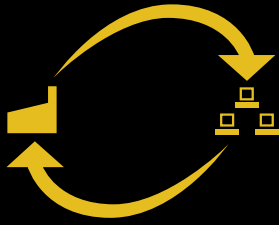
Navigering i »Det digitale Nordjylland«, www.nja.dk/3D



Kommuneplan på EDB for Aalborg Kommune, www.detaktiveaalborgkort.dk

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



KORTDAGE 2003

Geoforum Danmark byder velkommen til årets danske konference for kort- og geodata. Også i år er det spændende program fyldt med aktuelle faglige indlæg, diskussionsfora og workshops.

22.-24. oktober 2003, hotel Comwell, Kolding

De overordnede temaer bliver

- Digital forvaltning
- Ledninger og forsyning
- Veje og trafik
- Plan og miljø
- Ny teknologi

Kom og deltag i debatten, mød kollegaer og et engageret og fagligt netværk og sæt dit aftryk på morgendagens udvikling

Meld til på www.kortdage.dk

