

Visualisering af byudviklingen

Jesper Rye Rasmussen, BlomInfo A/S

Byen og landskabet er under konstant forandring. Denne dynamik har i årtier været genstand for forskningsprojekter, analyser, studieopgaver etc., der søger at afdække de bagvedliggende samfundsmæssige strukturer, processer og teknologiske muligheder, der har betydning for udviklingen.

I de seneste 20-30 år har vi fået langt bedre redskaber til at indsamle og bevare væsentlige informationer om byudviklingen. Den digitale kortlægning og etableringen af en række registre er gode kilder til en beskrivelse af byernes vækst. Med andre ord: Geodata kan i stort omfang anvendes til at illustrere dynamikken i urbaniseringen og i den sammenhæng bidrage til bedre forståelse af forandringerne.

Baggrund

Historiske flyfotos, centrale registerdata og digitale kort er – og vil i fremtiden være – en uvurderlig kilde til dokumentation af byudviklingen i Danmark. Ideen med denne artikel er at eksemplificere hvad vi kan drive ud af de informationer, der er til rådighed i de centrale registre (BBR, ESR etc.) når de kombineres med digitale kort og flyfotos. Tidslinien er det interessante, når vi ønsker at visualisere byudviklingen på grundlag af eksisterende data – i det mindste på et overordnet og generelt niveau. Der er ingen teknologiske begrænsninger: data er rimeligt strukturerede og faciliteterne i GIS-programmerne er designet netop til at håndtere denne type opgaver.

Indledningsvis skal det dog nævnes, at der her ikke er tale om nagelfast dokumentation af byudviklingen, men mere en illustration af muligheder. GIS kan her ramme ind i den aktuelle, store interesse for vores fælles kulturarv, som det fx kommer til udtryk i filmserien "Danskerne egen historie" (DVD'er

med historiske filmklip), som er solgt i mere end 200.000 eksemplarer.

Endvidere viser en aktuel analyse af danskernes holdninger til kulturarven, at 82 % af borgerne og 70 % af virksomhederne mener, at kommunerne bør tage hensyn til kulturarven i forbindelse med nybyggeri, trafikforhold, udlægning af erhvervsområder, udviklingsplaner mm. Analysen har baggrund i den kommunale strukturreform. Omfordelingen af opgaver betyder, at kommunerne fremover har en meget væsentlig rolle i forvaltningen af kulturhistoriske værdier og dermed bør inddrage kulturarven i den kommunale planlægning.

Det er selvfølgelig indlysende, at ikke alle bygninger, byrum, landsbyer etc. nødvendigvis har interesse for forståelsen af byudviklingen. Men ved at tænke potentialet i geodata ind i den samlede dokumentation af forandringerne kan vi, der beskæftiger os med kort og GIS i hverdagen, yde vores bidrag til den fæl-

les viden, som kan benyttes i planlægningen, bevarelsen af kulturarven og forståelsen af den fysiske virkelighed vi befinder os i.

Data

Forenklet sagt består byer af bygninger og ubebyggede arealer, hvad enten det så er veje, pladser, parker, haver eller andet.

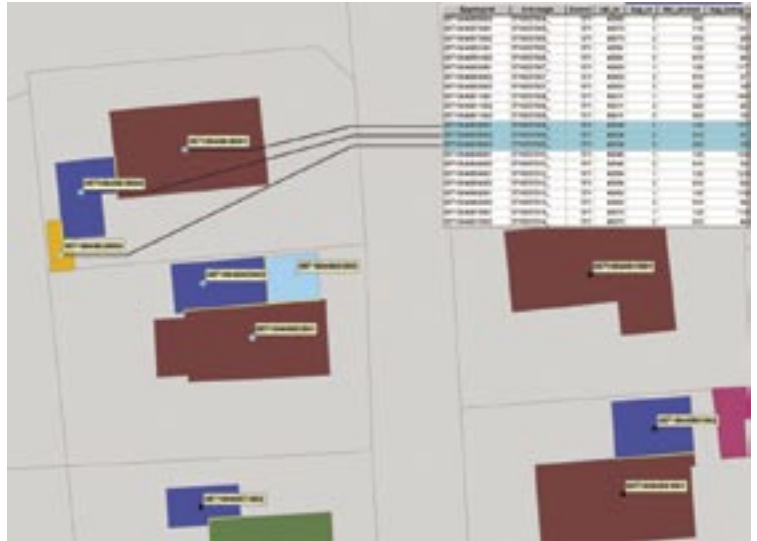
Til illustration af byudviklingen bruger vi de oplysninger om bygninger, der dels er indeholdt i de tekniske kort, dels er tilgængelige om den enkelte bygning i BBR.

BBR indeholder bl.a. oplysninger om opførelsesår samt om- og tilbygning. To forhold skal dog nævnes i forbindelse med registeret: Her skal der for det første ikke åbnes for en diskussion af BBR's datakvalitet og for det andet at registeret ikke indeholder oplysninger om bygninger, som er revet ned. Historikken er m.a.o. begrænset, men BBR rummer fx ændringsoplysninger, som også er relevante for beskrivelse af byudviklingen.

Ved at koble bygningspolygonerne i de digitale kort med de tilhørende oplysninger i registeret bliver det muligt at foretage GIS-forespørgsler i databasen og efterfølgende vise resultaterne i kortet. Derfor skal denne kobling af kort og register gennemføres indledningsvis. Der skal med andre ord gennemføres en geokodning af bygningerne.

Ved geokodningen skabes en entydig relation mellem det tekniske korts bygningsobjekter (stedefæstet punkt i form af x-y-koordinater) og BBR's bygningsobjekter via en bygningsident – „bygningseonøglen” – der f.eks. er sammensat af bygningsnummer, ejendomsnummer og kommunenummer.

Geokodningen kan gøres på flere forskellige måder, men BlomInfo har gennemført en række projekter baseret på kommunernes tekniske kort, flyfotos, matrikelkort, ejendomsdata fra BBR, ESR og KRR. Konceptet omfatter såvel automatiske processer som manuelle processer. Ved at kombinere de forskellige datasæt og anvende egenudviklede softwarerutiner, sker der en initial automatisk placering af punkter i bygningerne. Efterfølgende gennemføres en kontrol af den automatiske geokodning kombineret med en manuel flytning af punkter, der ikke umiddelbart kan placeres automatisk. Med denne metode bliver der kun en mindre andel af ikke-placerbare punkter, som kræver kontrol i byggesagsarkiver og/eller kontrol i marken.



Etablering af en entydig reference mellem kort og register er grundlaget for analyser og visualiseringer på bygningsniveau. BBR's oplysninger om opførelsesår er benyttet til visualisering af byudviklingen i Helsingør på de efterfølgende sider.



Ved hjælp af kort- og registersammenstillingen kan den enkelte bygningens BBR-anvendelseskode vises i kortet. Fra den grafiske repræsentation kan der foretages opslag i databasen.

Geokodning af bygninger er en ret omfattende, men ikke uoverskuelig opgave. Udover

at der i en gennemsnitskommune er temmelig mange bygninger, er der også en del

oprydning i data på grund af mange uoverensstemmelser mellem registeret og det digitale kort. Eksempelvis er der mange bygninger i kortet, som ikke findes i registeret, og omvendt bygninger i registeret, som ikke findes i kortet.

Når geokodningen er udført er det relativt enkelt at gennemføre en forespørgsel i registreret og efterfølgende visualisere opførelsesår på kortet, fx grupperet i 10-års intervaller. Visualiseringen kan være i form af farvefyldte bygningsflader eller farvede punkter der repræsenterer de forskellige attributværdier.

Byudviklingen

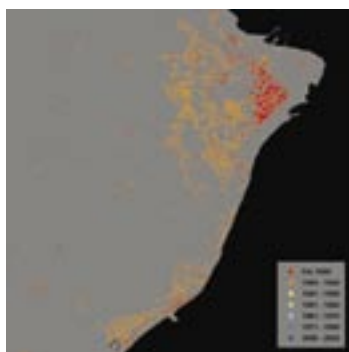
Hvis vi tager de historiske briller på og bruger vores viden om de perioder, hvor byudviklingen afspejler den politisk-økonomiske samfundsudvikling mere markant, kan vi tegne et lidt mere interessant billede end blot at vise forandringerne over tid. Med de data vi har til rådighed giver det kun mening fra 1900 og frem – selvom sidste halvdel

af 1800-tallet også er spændende: Stationsbyerne vokser frem og Københavns areal tredobles – blot for at nævne et par enkelte eksempler.

Helsingør er benyttet som eksempel i de efterfølgende illustrationer. Der knyttes samtidig nogle summariske kommentarer til illustrationerne om samfundsudviklin-

at slå igennem: Der bygges 20.000 boliger om året.

Danmark får i 1938 en planlov, som først for alvor får effekt fra slutningen af 1940'erne og frem. For det første fordi den indeholder krav til indholdet i byplanerne. For det andet fordi den indeholder bestemmelser om erstatninger i forbindelse med arealreguleringer.



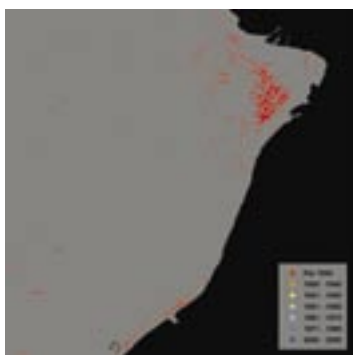
Helsingør 1900-1940



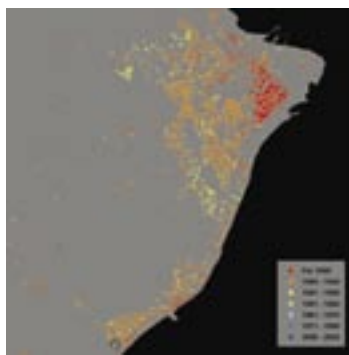
Helsingør 1960

gen og byplanlægningen. I 30'erne begynder arbejderbevægelsens pres for en mere retfærdig fordelingspolitik og forbedrede levevilkår, kombineret med boligbyggeriet som regulator for samfundsudviklingen

For det tredje – og absolut ikke uvæsentlige – fordi der er et politisk ønske om at gribe ind i den nærmest anarkistiske nedlæggelse af landbrug og udstykning af arealerne til byudvikling. Der bygges fortsat 20.000 boliger om året. I 60'erne eksploderer byggeriet og byudviklingen – det er både erhvervsbyggeri, institutioner, andre former for offentligt byggeri og boligbyggeri. Det er et resultat af vandringerne fra land til by på grund af strukturelle ændringer i landbruget, væksten i byerhvervene, faldende familiestørrelser, dramatisk udbygning af den trafikale infrastruktur og etableringen af en lang række nye uddannelsesinsti-



Helsingør før 1900



Helsingør 1950



Helsingør 1970

tutioner. I perioden bygges der 50.000 boliger om året.

Landbrugsarealerne forsvinder fortsat, men derudover begynder omdannelse af bykerne, for at give plads til kontorer, forretninger og biler.

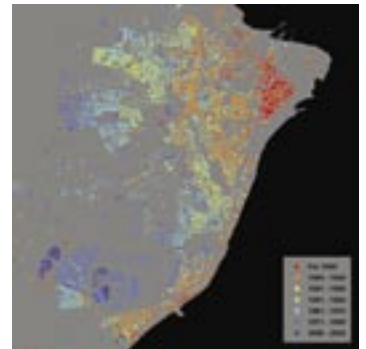
I begyndelsen af 70'erne toppe byggeriet – 55.000 boliger opføres i 1973. Oliekrisen betyder et voldsomt slag



Helsingør 2000

for udviklingen, og der sker et brat fald til 40.000 boliger årligt i 1975 og et yderligere fald i 80-erne, hvor der bygges ca. 20.000 boliger om året. Tallet er nede på ca. 15.000 årligt i 1990'erne.

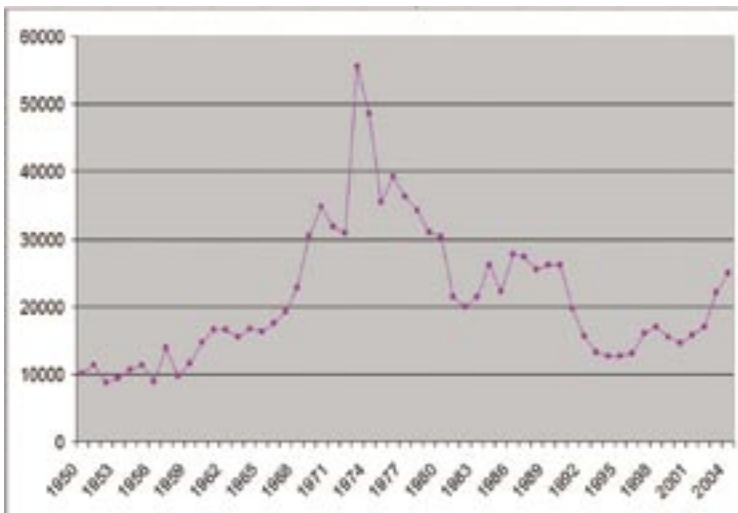
I de seneste 10-15 år er byggeriet igen taget til i omfang, og vi kan se, at det dels sker ved inddragelse af nye arealer, dels sker ved omdannelser i de eksisterende byområ-



Helsingør 2004

der. Fx er havnearealer meget "in" i øjeblikket, hvor nærhed til vand er en meget betydende herlighedsværdi.

Hvis der zoomes ind på et mindre lokalområde, viser værdien af geokodede bygninger sig at træde tydeligt frem. Fejl i registreringerne af bygningernes opførelsesår kan på ingen måde udelukkes, og tilsvarende er der ingen informationer i BBR om bygninger, som er erstattet af



Byggestatistikken viser det årlige antal opførte boliger i perioden 1950 til 2004. Boligbyggeriet er i artiklen tænkt som indikator for den samlede byggeaktivitet.



Med georeferencen på bygningsniveau vises forandringerne over tid i et mindre boligområde.

nye bygninger eller overgået til trafikarealer. Alligevel tegnes et tydeligt billede af foran-

dringerne i bebyggelsen: Nye bygninger samt om- eller tilbygninger på ejendommene. Eksempelvis er der opført en del carporte og garager i løbet af 90'erne og frem til i dag.

Set over tid kan byudviklingen altså illustreres ved at sammenstille registre og kort, måske kombineret med historiske flyfotos (fra 50'erne og frem) så vi kan få en meget let forståelig præsentation af 100 års forandringer af forholdet mellem by og land, samt ændringer i de centrale byområder. Helt ned på lokalniveau kan der også vises forandringer på den enkelte ejendom, hvis der er gennemført en geokodning af alle bygninger.

Forskellige former for visualisering

Præsentationsformen kan være traditionelle statiske billeder, men de digitale data kan også benyttes til mere dynamiske og interaktive visualiseringer – også i 3D.

De tidligere viste eksempler indeholder enten et symbol i form af en farvet prik der illustrerer en given attributinformation (fx et årstal) eller en polygon, der på tilsvarende måde er farvet som udtryk for en værdi knyttet til den pågældende flade. Baggrunden kan enten være en neutral farve, en farve der symboliserer arealanvendelsen i området, et kort eller et ortofoto.

Benyttes højdeinformationer fra kort, der er registreret i 3D (tekniske kort og TOP10DK)

eller mere forenklet: standardværdier for etagehøjder (Fx et fem etagers hus = 5 * 3 meter) kan der føjes mere appellerende effekter til visualiseringen. Hvis der oven i købet er tale om en fotogrammetrisk registreret 3D bymodel, kan præsentationen gøres meget imponerende.

BlomInfo har afprøvet to forskellige metoder for at illustrere byudviklingen dynamisk i 3D. Begge er baseret på Internetteknologi og de underliggende data er fra Helsingørskommune. Den digitale terrænmodel er etableret ved hjælp af laserscanning og bygningernes højder er hentet fra de tekniske kort. Informationer om opførelsesår er fra BBR.

I det første eksempel (Se illustrationerne nedenfor) giver en "slide bar" mulighed for, at

brugeren kan "skrue op" for byudviklingen ved at bevæge sig dynamisk i perioden fra år 1900 til år 2005. Brugeren kan endvidere frit navigere til en position i modellen ved hjælp af mus og tastatur. Hermed føjes en ny dimension til brugerens oplevelse af byudviklingen – dels selv at bestemme tiden, dels bestemme rummet (altså positionen i bymodellen).

I det andet eksempel (se illustrationen på næste side) er 3D bygningsdata lagt ind i



1940



1900



1980



1960



2005



3D bymodeldata kombineret med historisk ortofoto (Basic Cover 1954) lagt ind i Google Earth.

vieweren Google Earth. Derudover er flyfotos fra 1954 (de såkaldte Basic Cover 1954) mappet på som et lokalt datasæt. Endelig er de enkelte bygninger farvesat alt efter om de er opført før eller efter 1954 (Røde bygninger før 1954 og gule efter 1954). Igen kan brugeren frit navigere i vieweren og tænde/slukke for bygningerne efter eget ønske.

Når den tredje dimension er koblet på behøver det ikke kun at begrænses til at være et lokalt fænomen. Hvorfor ikke stille data til rådighed for hele verden? Microsoft og Google slås i øjeblikket om at komme først med de smarte teknikker, men de er fortsat dybt afhængige af, at der stilles nogle interessante datasamlinger til rådighed.

På BlomInfos hjemmeside www.blominfo.dk kan der ses et par eksempler på visualisering af byudviklingen.

Databaser med tidsserier

Ved at kombinere de historiske informationer i BBR, gamle flyfotos og digitale kort i et geografisk informationssystem kan der som vist opbygges databaser baseret på tidsserier til visualisering af byudviklingen. Der vil være mange muligheder for at udbygge databasen med andre relevante data. Det kan eksempelvis være scanning og georeferering af historiske kort, ejendomsregistreringer, arealanvendelser, trafikale infrastrukturer, kulturhistoriske registreringer etc. Sådanne udbygninger rummer mange muligheder, men det er vigtigt at pege på, at der også kan være pro-

blemer, eksempelvis fordi de forskellige kort er produceret i forskellige målforhold.

Visning af tidsserierne kan ske mere eller mindre dynamisk i form af videoklip eller mere interaktivt, som det fremgår af de ovennævnte to eksempler. Der er ingen tvivl om, at teknologierne vil udvikles yderligere, og når vi rent faktisk allerede har ganske glimrende datasamlinger, er der et betydeligt potentiale indenfor en lang række anvendelsesområder, herunder byplanlægning, landskabsanalyser, kulturhistorie, herunder også forskningsprægede aktiviteter. Endvidere kan de nævnte eksempler forventes at give inspiration indenfor andre områder, hvor brug af tidsserier kan åbne for nye erkendelser og udvikling af nye værktøjer.

Indlysende nok er der omkostninger forbundet med at få nyttiggjort de historiske data og udvikling af teknologiske løsninger. Det er dog BlomInfos erfaring, at fx scanning af gamle flyvefotos og geokodning af bygninger kan gøres på et prisniveau, som er interessant for kommunerne, når de sammenholder udgifterne med nytteværdien i sagsbehandlingen. Der kan her drages en parallel til de omfattende arkivscanninger, som gennemføres i disse år – dels gøres gamle dokumenter tilgængelige i ESDH-systemerne (Elektronisk Sags- & Dokument Håndtering) og måske direkte tilgængelige for borgerne via Internettet, dels ned-

bringes omkostningerne til de fysiske arkiver betragteligt.

Afslutning

Geodata anvendes i dag i mange sammenhænge og samlet set er det ikke urealistisk at antage, at den årlige omsætning indenfor geodatarelaterede aktiviteter andrager et trecifret millionbeløb. Der er altså tale om ganske mange ressourcer, som bruges på at registrere ændringer i de fysiske omgivelser.

I den daglige anvendelse har mange brugere et ønske om at få så ajourførte data som muligt, med henblik på det bedst mulige grundlag for planlægning, sagsbehandling eller anden form for administration. Det udmønter sig bl.a. i et pres på kortproducenterne fra kunderne om kortere leveringstider. Tilsvarende vil den 5-årige ajourføringscyklus for Kort- & Matrikelstyrelsens TOP10DK ændres også til en 3-årig cyklus som følge af et behov for mere ajourførte kort.

I det lys kan det forventes at værdien af uaktuelle data (kort, luftfotos etc.) er lav og bevidstheden om opbevaringen af de ældre versioner af kortsamlinger er også ganske forskellig hos kortbrugerne. Data vil naturligvis (forhåbentlig!?) kunne findes frem fra backup hvis behovet opstår, men de "gamle data"

bruges ikke. Kortproducenterne har en mere struktureret arkivering af større datasamlinger, men har umiddelbart ikke noget incitament til at arbejde for en koordineret bevarelse af ældre årgange af kortene, dels fordi det vil være en yderligere omkostning, dels af konkurrencehensyn. Der vil dog givet kunne etableres en aftale, som også indbefatter de fotogrammetriske firmaer. Som situationen er nu må det altså konkluderes, at der ikke er en samlet løsning for opbevaring af de historiske data.

De mange digitale geografiske data, der er etableret over de sidste 20-30 år, vil være en værdifuld kilde til en mere detaljeret historisk dokumentation af byudviklingen. Den aktuelle strukturreform betyder desuden, at mange datasamlinger flyttes og måske i nogle tilfælde går en uvis skæbne i møde, fordi de nedprioriteres i forhold til de utroligt mange udfordringer den omfattende kommunale omlægning fører med sig. Det kunne derfor være ønskværdigt, at der blev iværksat initiativer som – på mere videnskabelig og systematisk vis – kunne sætte rammerne for sikring af en landsdækkende dokumentation.

Der kan være flere forskellige institutioner og organisationer, som vil være oplagte ejere af den koordinerede

bevarelse af historiske geodata, men det er også indlysende, at det skal være et bredt funderet samarbejde mellem de mange interessenter i den danske geodatasektor. Sagen bør drøftes nu fordi strukturreformen måske betyder, at det kan blive endnu vanskeligere at få samlet de seneste årtiers kopier af tekniske kort, flyfotos, registre og andre grundlæggende geodatasamlinger.

Vi der beskæftiger os med kort og GIS i hverdagen, bør yde vores bidrag til den fælles viden, som kan benyttes i planlægningen, bevarelsen af kulturarven og forståelsen af den fysiske virkelighed vi befinder os i – også for eftertiden.

Referencer

Kulturarvsstyrelsen og Fonden Realdania, september 2005: "Kulturarv – en værdifuld ressource for kommunernes udvikling".

Danmarks Statistik: Data om byggeri fra Statistikbanken.

Læs mere om byudviklingen i Danmark i Arne Gaardmands bog: Dansk Byplanlægning 1938 - 1992. (1993)

William Acevedo, Timothy W. Foresman og Janis T. Buchanan: "Origins and Philosophy of Building a Temporal Database to Examine Human Transformation Processes".

Om forfatteren

Jesper Rye Rasmussen, Markedschef, arkitekt M.A.A., BlomInfo A/S, Vejlegade 6, 2100 København Ø, jrr@blominfo.dk



GIS til enhver tid

Atkins tilbyder Asset Management systemer, rådgivning og støtte til opbygning af GIS, GIS-baseret trafikmodeling, anvendelse af GIS til optælling, ruteberegning og illustration ved belysning af vejenes og trafikkenes betydning for børns transportmiddelvalg til skole, udvikling og implementering af MobilGIS, håndtering af forurenede arealer i GIS, GIS systemintegration, ruteplanlægning,

ejendomsinformationssystemer, WebGIS-løsninger, miljø- og GIS portaler og integration af egne GIS data i Google Earth.

Vi arbejder for kunder såsom Det Europæiske Miljø-agentur, DSB, Krak Forlag A/S, infrastrukturforvaltere, amter, kommuner, styrelser og ministerier, EU-Kommissionen og den finansielle sektor.

www.atkins.dk

ATKINS

Fra Basic Cover 1954 til DDOLand1954



Bådsmadsstrædes kaserne (Christiania): DDOLand1954 og DDO®by2005

COWI har iværksat en total scanning af Basic Cover 1954, som er en landsdækkende flyvefotografering gennemført i maj måned 1954. Billedserien omfatter mere end 40.000 sort/hvide fotos i 1:10.000.

Basic Cover 1954 giver et enestående, historisk øjebliksbillede af Danmark anno 1954. Fotos er fra før den kraftige byvækst, industrialisering og strukturudvikling af landbruget for alvor gik i gang.

Målet er at producere et landsdækkende ortofoto – DDOLand1954 – med en geometrisk opløsning på 25 x 25 cm. DDOLand1954 fremstilles i faser i takt med brugerønsker og projektbehov. Første fase er gennemført i 2005 med produktion af 20 kommuner i hovedstadsregionen.

DDOLand1954 har mange anvendelsesmuligheder:

- **Planlægning:** Byudviklings- og renoveringsprojekter.
- **Natur:** Planlægning af naturgenopretningsindsats.
- **Miljø:** Lokalisering af kilder til jord- og grundvandsforurening.
- **Forskning:** Kulturhistorie og geografi, økologi m.m.
- **Historie:** Egns- og lokalhistorie.
- **Jura:** Retsgrundlag for afgørelse af tvister om skel m.m.

Kongens Lyngby

Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby
Tlf. 45 97 22 11
Fax 45 97 22 12

www.cowi.dk/kort

Odense

Odensevej 95
5260 Odense S
Tlf. 63 11 49 00
Fax 63 11 49 49

Silkeborg

Nygade 25
8600 Silkeborg
Tlf. 87 22 57 00
Fax 87 22 57 01

Aalborg

Thulebakken 34
9000 Aalborg
Tlf. 99 36 77 00
Fax 99 36 77 01

COWI