



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



**Rapport**

**R31:1991**

**Kartbaserat informations-  
system på optisk skiva**

**Etapp I  
Demonstrationsprojekt Malmö**

**Nils-Thore Andersson  
Klas Ekholm  
Staffan Lillienberg  
Erik Normann  
Bengt Rystedt**

V-HUSETS BIBLIOTEK, LTH



15000

400135539

**Byggforskningsrådet**

R31:1991

KARTBASERAT INFORMATIONSSYSTEM

PÅ OPTISK SKIVA

Etapp I Demonstrationsprojekt Malmö

Nils-Thore Andersson

Klas Ekholm

Staffan Lillienberg

Erik Normann

Bengt Rystedt

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 880393-3  
från Statens råd för byggnadsforskning till Kjessler &  
Mannerstråle AB, Göteborg.

## REFERAT

Projektets syfte är att demonstrera hur ny datorteknik och optiska kompaktskivor skapar möjligheter att etablera kart- och bildbaserade informationssystem.

Med stöd av det demonstrationssystem, "Hittoteket", som utvecklats har följande tre hypoteser verifierats:

- Det är idag tekniskt möjligt att ta fram kart- och bildbaserade informationssystem, som uppfyller krav på sekundsnabb presentation av stora digitala rasterkartor.
- Optiska kompaktskivor gör det ekonomiskt möjligt att hantera, lagra och distribuera stora kart- och bild-databaser.
- Pekskärm och multimediateknik, som innebär att bilder, kartor, grafik och text kan kombineras, medger skapande av enkla och effektiva dialoger människa-system.

Den sammanfattande slutsatsen är att förutsättningar för att hitta kostnadseffektiva tillämpningar för kart- och bildbaserade informationssystem inom kommun, stat och näringsliv föreligger. Utöver system för professionella användare medger tekniken skapandet av användarevänliga publika system.

I Bygghörsningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R31:1991

ISBN 91-540-5338-2

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	Sid.	4.
SAMMANFATTNING		5.
1. BAKGRUND		6.
1.1	Behov av bild och kartbaserad information	
1.2	Kort om mediautveckling	
1.3	Optiska lagringsmedier ger nya möjligheter	
1.4	Digital kartproduktion för kommunal verksamhet	
2. MÅLSÄTTNING		11.
3. INGÅENDE KARTOR OCH BILDER		12.
3.1	Allmänt	
3.2	Malmökartan 1:10 000	
3.3	Skånekartan 1:250 000	
3.4	Malmökartan 1:50 000	
3.5	Ortofotokartan	
3.6	Ingående bilder	
4. INGÅENDE FAKTA		14.
5. KART- OCH BILDSCANNING		15.
6. KRAVSPECIFIKATION FÖR DEMONSTRATIONSSYSTEMET		16.
6.1	Allmänt	
6.2	Distribution och lagring av kart- och bilddata	
6.3	Krav på att kunna hitta objekt	
6.4	Krav på användarevänlighet	
6.5	Lågpriskrav	
7. SYSTEMUTVECKLING		18.
7.1	Utvecklingsmiljö	
7.2	Databasuppbyggnad	
7.3	Hanteringsrutiner	
8. FÖRSÖKSVERKSAMHET		19.
8.1	Test av demosystemet	
8.2	Försöksverksamhet	
8.2.1	Hanterbarhet	
8.2.2	Kart- och bildkvalitet	
8.2.3	Tillämpningsmöjligheter	
8.2.4	Frågeställningar	
9. SLUTSATSER		23.

## FÖRORD

Kartbaserat informationssystem på optisk skiva - demonstrationsprojekt Malmö har genomförts av Malmö stadsbyggnadskontor, Lantmäteriet och Kjessler & Mannerstråle AB i samverkan. Projektet har erhållit stöd från BFR. En förstudie till projektet finansierades av Kommunförbundet.

Projektet har styrts av en projektledningsgrupp bestående av Arne Källsbo, Arne Santesson, Lars Ottosson och Sven Åberg. Tekniska specifikationer har tagits fram av en arbetsgrupp bestående av Nils-Thore Andersson, Bengt Rystedt och Staffan Lillienberg. Systembyggnaden har utförts av Klas Ekholm och Erik Normann. Staffan Lillienberg har varit projektledare.

## SAMMANFATTNING

I föreliggande projekt har nya tekniker och metoder knutna till kart- och bildbaserade informationssystem testats med stöd av ett i projektet utvecklat demonstrationssystem kallat Hittoteket.

Hittotekets prestanda och erfarenheterna av försöksverksamheten leder till att följande tre viktiga hypoteser har verifierats:

- Demonstrationssystemet visar att det idag är möjligt att etablera kart- och bildbaserade informationssystem, som sekundsnabbt kan hantera stora digitala rasterkartor och färgbilder. Den för hanteringen erforderliga bildbehandlingselektroniken kan installeras i en kraftfull persondator.
- Optiska kompaktskivor med 1000 gånger större lagringskapacitet per ytenhet än de magnetiska skivminnena, gör det ekonomiskt möjligt att hantera, lagra och distribuera stora kart- och bilddatabaser.
- Pekskärm och multimediateknik, som innebär att bilder, kartor, grafik och text kan kombineras, medger skapande av enkla och effektiva dialoger människa-system.

Den försöksverksamhet, som innebär att personer med olika bakgrund och erfarenhet fått använda systemet, har visat att flertalet klarar att hantera systemet utan någon som helst utbildning. De flesta försökspersoner har sett möjligheter att tillämpa det använda konceptet inom den egna verksamheten.

Den sammanfattande slutsatsen är att förutsättningar för att hitta kostnadseffektiva tillämpningar för kart- och bildbaserade informationssystem inom kommun, stat och näringsliv föreligger. Utöver system för professionella användare medger tekniken skapandet av användarevänliga publika system.

## 1. BAKGRUND

### 1.1 Behov av bild och kartbaserad information.

Inom alla former av verksamhetsplanering och vid produktion och konsumtion av tjänster efterfrågar människan information för att fatta bra beslut, välja rätt och hitta rätt i ett samhälle som blir mer och mer komplext.

Frågeställningar, som avser lokalisering av verksamheter och rumsliga relationer, är av stor betydelse för såväl kommun, stat och näringsliv som för den enskilde. För att beskriva och analysera sådana sammanhang är kartor, bilder och ritningar av stort värde.

Kartor och bilder är, till skillnad från text och siffror, tvådimensionella, vilket innebär att de snabbt kan inhämtas av det mänskliga synsystemet. Genom att människan har en tränad förmåga att tolka bilder och snabbt överblicka komplexa sammanhang är bildinformation mycket effektiv.

Hanteringen av bilder, kartor, ritningar och annan bildbaserad information inom stat, kommun och företag sker idag i huvudsak manuellt genom att informationen finns i fysisk form. Detta är förknippat med en rad nackdelar och svårigheter, bl a följande:

- Informationen förekommer i en mängd olika former som skiljer sig i fråga om material, storlek, standard och arkivbeständighet. Detta ställer olika krav på hantering, förvaringsutrymme, läsbarhet och förvaltningsprinciper.
- Tillgängligheten till informationen är ofta dålig.
- Sammanställning av den fysiska informationen från flera kartor eller ritningar är ofta tidskrävande.
- Sammanställning av bild- och kartbaserad information med fakta lagrade i ADB-system är tids- och kostnadskrävande.
- Uppdatering av den kart- och bildbaserade informationen görs ej kontinuerligt trots att underlag för en dylik revidering finns.
- Framställning och spridning av samlingsverk omfattande bild- och kartbaserad information kan ge höga tillverknings- och distributionskostnader.

Möjligheten att hantera kart- och bildbaserad information i ett ADB-system skulle därför innebära en rad fördelar.



Orsaken till att kartor och bilder ej hanteras digitalt är att kostnaden för lagring och distribution av bildbaserad information på konventionella magnetiska minnesmedier varit för hög, av att datortekniken för bearbetning och presentation av kart- och bildbaserad information varit dyr och bristfällig, samt av att metoder för bearbetning av digitala bilder inte varit fullt utvecklade.

## 1.2 Kort om mediautveckling

Metoder och tekniker för att samla in, bearbeta, lagra, distribuera och presentera information har intresserat människor i alla tider.

Möjligheten att distribuera texter begränsades dock länge av att allt mångfaldigande fick göras för hand. Boktryckarekonstens uppfinnande på 1450-talet innebar därför en revolution.

Nästa stora informationsteknologiska genombrott kommer först på 1800-talet i form av fototekniken, som gör det möjligt att helt automatiskt avbilda motiv i vår omgivning. Senare på 1800-talet kommer telegraftekniken som gör det möjligt att skicka textmeddelande över långa avstånd. Under 1900-talet utvecklas telefon, radio och TV samt magnetiska medier för att lagra tal, ljud och bild. Under 1950-talet kommer datorn. Datatekniken utvecklas mycket snabbt och skapar förutsättningar för att snabbt och billigt bearbeta, lagra, återvinna, distribuera och presentera information.

Under 1980-talet används modern informationsteknologi inom alla samhällssektorer och det sägs att vi lever i ett informationssamhälle.

Samtidigt hävdas det att dagens informationssystem har väsentliga svagheter. Informationen består oftast av enbart siffror och texter som är svåra att tolka, systemen är svåra att använda, olika system kan ej kommunicera och många system har dålig tillgänglighet. Publika informationssystem, dvs system, som står till den vanliga människans förfogande saknas i princip.

Föreliggande projekt belyser problematiken kring kart- och bildbaserade informationssystem och dess möjligheter att bättre tillfredsställa informationsbehov och krav på användarevänlighet.

I ett datorbaserat informationssystem läggs data traditionellt upp på magnetiska medier som skivminne och datadisketter.

För att kunna behandla information kräver datatekniken att data ges en digital representation. Minnesutrymme i den digitala världen brukar anges i bytes. En byte är det utrymme som ett tecken i ett "digitalt alfabet" upptar. Det vanligen använda ASCII alfabetet omfattar 256 tecken, vilket innebär att man utöver siffror, små och stora bokstäver klarar en mängd specialtecken. En maskinskriven A4-sida på 2000 tecken upptar således 2000 bytes och en rapport innehållande 500 sådana sidor kräver 1 miljon tecken eller en megabyte (1 MB) lagringsutrymme. Detta innebär att man på en persondator med 20 MB skivminne får plats med 20 sådana rapporter.

Vi har således inga problem med att lagra stora textmassor ens på de enklaste datorsystem. Problemet uppstår när vi ställer krav på att hantera kartor och bilder i digital form. Såväl kartor som bilder kan beskrivas digitalt genom att ytan delas upp i rutor där varje ruta ges ett siffervärde som representerar rutans färgvärde. Krav på lagringsutrymme bestäms således, dels av antalet rutor i rastret, dels på storleken på det eller de tal som beskriver varje rutas (bil-  
delements) färgegenskaper. En detaljrik färgkarta i formatet 60 x 60 cm som får bilda en digital bild på 6000 x 6000 rutor och där färgvärdet representerar 0,5 bytes (16 unika färger) kräver utrymmet 18 MB. En färgbild av TV-bildformat kräver ca 1 MB i utrymme. I den digitala världen är således en bild mer än 100.000 ord, vilket förklarar varför kartor och bilder inte ryms i våra traditionella informationssystem. De traditionella magnetiska minnesmedierna räcker inte till.

### 1.3 Optiska lagringsmedier ger nya möjligheter

Utvecklingen av lasertekniken innebär att man med en laserstråle kan bearbeta material med mycket hög precision. Denna teknik har möjliggjort skapandet av så kallade optiska minnesmedier för lagring av information i analog och digital form. Jämfört med traditionella magnetiska minnen, t ex skivminnen, data-disketter, kassetband och videoband, rymmer optiska minnen väsentligt mer information per ytenhet. Optiska skivminnen kallas ibland kompaktskivor eller CD-skivor (eng Compact Disc).

Videoskivan, som är en analog optisk skiva, 30 cm i diameter, har plats för 54.000 TV-bilder med ljud per sida. Videoskivspelaren kan styras med en dator, så att man snabbt kan hämta fram en önskad bild eller videosekvens. Bilderna har ett fixt format (TV-bildens) och kan på grund av den analoga representationen ej bearbetas.

De digitala optiska skivorna är av tre slag.

CD-ROM står för Compact Disc Read Only Memory, vilket innebär att skivan präglas en gång för alla. CD-ROM-skivan är 12 cm i diameter. Lagringskapaciteten är totalt 682 MB, varav användaren disponerar ca 550 MB. CD-ROM-skivan spelas upp på en speciell CD-ROM-skivspelare, som styrs av en persondator.

En internationell defactostandard för CD-ROM togs fram av Philips och Sony 1986. Denna har med endast smärre förändringar antagits av ISO (ISO 660).

Jämfört med traditionella magnetiska minnesmedier är CD-ROM-skivan intressant genom sin lagringskapacitet och sitt låga å-pris vid framställning i stora skivserier. I fråga om accesstid och tid för överföring av data är dock de magnetiska medierna överlägsna. Accesstiden för att hitta en ny uppgift på CD-ROM är 0,4-1 sekund. Data på ett skivminne till en PC hittas ca 10 ggr snabbare. Tiden för överföring av data skiljer sig också väsentligt. Från en CD-ROM-skiva kan data överföras med en hastighet av 150 Kb/sekund. Från ett skivminne på en PC är överföringshastigheten minst 4-5 ggr högre. CD-ROM är särskilt intressant, som distributionsmedia till persondatoranvändare.

WORM står för Write Once Read Many och innebär att denna typ av optiska skivor kan präglas successivt, dock utan möjlighet till ändring av inskriven information. Till skillnad från videoskiva och CD-ROM kan präglingen ske hos användaren. Präglingsutrustningen kan kopplas till en vanlig persondator. En WORM-disk rymmer 100 MB eller mera på varje sida.

WORM-diskar är intressanta som ett billigt lagringsmedia samt för distribution av stora databaser i små serier, då de är behändigare än magnetband. Det senare förutsätter dock att mottagaren har utrustning och programvara för hantering av disken.

Raderbara optiska skivor uppdateras på samma sätt som konventionella medier. De ger användaren ett billigt lagringsmedia. Ur datasäkerhetssynpunkt kan det dock vara en nackdel att informationen inte ligger skyddad som på en CD-ROM eller WORM-disk.

#### 1.4 Digital kartproduktion för kommunal verksamhet

För att administrera en modern kommunal förvaltning behövs korrekt och lätt tillgänglig information som beslutsunderlag.

I kommunernas register och databaser lagras data av olika slag för detta ändamål. Kommunerna kommer under 90-talet att möta stora och krävande arbetsuppgifter inom det informationsteknologiska området. Digitalt lagrade kartor kommer att vara en nödvändighet för att bearbeta information från olika register och sammankoppla denna med ett geografiskt läge.

Ett stort antal kommunala kartproducenter arbetar nu med digitala metoder vid framställning av storskaliga kartor och att därvid bygga upp databaser för att tillgodose det förväntade behovet av lägesbestämd information. Dessa kartdatabaser lagrar nästan uteslutande vektorbaserade kartor. Som komplement till dessa baser kan "Hittoteket" få stor betydelse då man där kan lagra kartor, bilder och dokument i rasterformat. En kombination av de olika metodernas fördelar bör på ett mycket bra sätt täcka dagens och morgondagens behov.

## 2. MÅLSÄTTNING

Projektets mål är

- att skapa ett demonstrationssystem "Hittoteket" som visar hur man med ny teknik kan hantera stora färgrasterkartor i originalkvalitet samt färgbilder i ett ADB-baserat informationssystem
- att demonstrera presentationstekniker som gör det enkelt för användaren att kommunicera med systemet
- att utvärdera olika intressenters synpunkter på demonstrationsprojektet

### 3. INGÅENDE KARTOR OCH BILDER

#### 3.1 Allmänt

Tryckta kartor består av ett antal deloriginal som vid tryckningen sammanförs till en komplett karta. Dessa deloriginal har använts för att skapa de i Hittoteket ingående digitala kartorna. Här kommer en uppräknig av kartorna och de använda deloriginalen.

#### 3.2 Malmökartan 1:10 000

I "Hittoteket" har vi valt att använda kommunens översiktskarta i skala 1:10 000. "Hittotekets" bild av kartan är samma som den man möter när man arbetar med den traditionella översiktskartan. Användaren känner sig därför omedelbart förtrogen med kartans utseende och innehåll. Genom att vid scanning överföra de olika färgoriginalen av kartan till "Hittoteket" har också den traditionella kartans färger i stort kunnat bibehållas. Text har specialbehandlats för att ytterligare öka läsbarheten av den digitala bilden.

Till grund för denna karta ligger Malmö kommuns adresskarta. I kartan ingår följande deloriginal.

1. Kvartersmark
2. Byggnader som ej är industrier eller offentliga byggnader
3. Industrimark
4. Industribyggnader
5. Offentliga byggnader
6. Parkmark
7. Övrig (grön) mark
8. Vatten
9. Konturer
10. Svart text
11. Blå text

#### 3.3 Skånekartan 1:250 000

Detta är Röda kartan i Skåne som ingår i Lantmäteriets ordinarie kartserier. De deloriginal som scannats den är följande

1. Hydrografikontur (D 22)
2. Vattenytor (D 23)
3. Sankmark (D 25)
4. Skog (D 28)
5. Tätort (D 20)
6. Fritidsbebyggelse (koncentrerad) (D 21)
7. Tätortskontur och bebyggelse utanför tätorter (D 19)
8. Vägar (samling röd)
9. Karttext

### 3.4 Malmökartan 1:50 000

Detta är de delar av Lantmäteriets Gröna karta 2C SV och SO som täcker Malmö kommun.

De deloriginal som scannats är följande

1. Symbolark, svart (3 S)
2. Svarta konturer (4)
3. Brunt vägpåtryck (34 B)
4. Samlad bebyggelse (7)
5. Blå konturer (14)
6. Vattenytor (17 V)
7. Blåmyr (17 M)
8. Brunmyr (37)
9. Gröna konturer (24)
10. Skogsytor (27)
11. Planterad skog (27 P)
12. Höjdkurvor (34 A)
13. Svart text (6)

Inom parentes anges Lantmäteriets beteckningar på deloriginalen.

### 3.5 Ortofotokartan

Kartbladet 2C 3e täcker Malmös centrala delar. Denna karta är ett korrigerat flygfotografi och är inte uppbyggt av deloriginal.

### 3.6 Ingående bilder

För att prova den fotografiska bildens kvalitet och användbarhet har "Hittoteket" "laddats" med bilder från olika källor. Flygbilder, så väl snedbilder som lodbilder bidrager med information som saknas eller är svårtolkad i kartbilden. Miljöbilder, turistiska bilder samt avfotograferade dokument visar på ytterligare möjligheter att tillhandahålla information inom ett brett område. Alla dessa möjligheter att komplettera traditionell redovisning av objekt på kartor ökar "Hittotekets" användarvärde.

#### 4. INGÅENDE FAKTA

##### 4.1 Fastighetsdata och gatuadresser

Uppgifter om Malmös samtliga fastigheter avseende fastighetsbeteckning, centralpunktskoordinat och gatuadresser samt vissa andra fakta har överförts från CFD. I Hittoteket har särskilda register byggts upp som medger att man hittar en fastighet med stöd av fastighetsbeteckning eller gatuadress.

##### 4.2 Företagsregister

Malmös arbetsställeregister utnyttjas för att hitta företag. Läget på kartan bestäms med stöd av företagets belägenhetsadress.

##### 4.3 Turistobjekt

Ett register med ca 2000 turistobjekt i Skåne och som tillhandahålls av Lantmäteriet kan användas av Hittoteket. Ingående objekt är koordinatsatta och identifieras med namn. För varje plats och sevärighet finns en beskrivande text tillgänglig.



## 5 KART- OCH BILDSCANNING

### 5.1 Kartscanning

De i Hittoteket ingående kartorna är lagrade i rasterform. Detta innebär att de ingående deloriginalen har placerats i en bildläsare (scanner) och avlästs linjevis med en upplösning på 0,1 mm (ortofotot även 0,2 mm) per bildelement.

Resultatet blir en datafil per deloriginal med 1 databit per bildelement. Om deloriginalet är 50x50 cm stort så erhålles en datafil med storleken

$$50 \times 50 \times (\text{antal bildelement/cm}) / 8 \text{ bytes}$$

Data filerna kan sen packas för att spara utrymme.

Ortofotokartan som är ett svart/vitt foto måste scannas med 8 databitar per bildelement för att kunna återge den gråskala som den består av. Varje bildelement åsätts då ett gråvärde mellan 0 (svart) och 256 (vitt). Ortofokartans datafil lönar det sig normalt inte att packa. I samband med scanningen transformeras kartorna om för att kompensera för skalfel och vridningar.

Kartorna överförs efter denna process till ett speciellt dataformat för Hittoteket där de ligger lagrade som färdiga bilder i rutor om 256x256 bildelement.

### 5.2 Bildscanning

I Hittoteket ingår ett antal digitalt lagrade färgbilder över olika byggnader, landskap och andra sevärdheter. Ursprungsmaterialet är vanlig färgfilm, positiv och negativ, tagna av olika fotografer för andra ändamål. Från dessa original har skapats papperskopior i storlek 25x30 cm.

En s.k. flatbäddsscanner, av märket Howtek, har sedan använts för att digitalisera bilderna och överfört de till en specialbestyckad persondator för bildbehandling. På datorn, en Compaq 386/25, med ett Truevision VISTA grafikkort, har man sedan använt ett program, Pansophic Studiowork, för att konvertera den scannade bilden till ett bildformat, ca 800x600 bildpunkter TGA - standard, som kan tolkas av Hittoteket.

För att minska lagringsutrymmet, minska tiden för att hämta och visa en bild samt för att kunna utnyttja en s.k. LUT-baserad färgsättning av de digitala kartorna (samtidigt som en bild visas i ett fönster), komprimerades och kodades bilderna med ett befintligt datorprogram.

Slutresultatet blir att man i Hittoteket kan visa en högupplösande färgbild ovanpå kartbild och övriga menyer i ett fönster med möjlighet till tekniker som bara digitala system kan hantera, zoom och panorering, med "nästan" analog kvalitet.

## 6 KRAVSPECIFIKATION FÖR DEMONSTRATIONSSYSTEMET

### 6.1 Allmänt

Kravspecifikationen på demosystemet har styrt valet av systemutvecklingsstrategi och utvecklingsverktyg.

Flera prestandakrav betraktades som önskemål, då det på planeringsstadiet var svårt att bedöma vad som var tekniskt möjligt.

### 6.2 Distribution och lagring av kart- och bilddata.

I demoprojektet ställs krav på att kunna distribuera kartor som kräver upp till 300 MB lagringsutrymme.

Vid presentation av bilder och kartor krävs så snabb presentation att användaren inte upplever väntetiden som besvärande. I publika sammanhang bör väntetiden inte vara större än 5 sekunder.

### 6.3 Krav på att kunna hitta objekt

Systemet skall medge att gatuadress, fastighet, företag och sevärdheter kan markeras på Malmö översiktskarta i skala 1:10.000. Den del av Malmö som betraktas på bildskärmen skall markeras på en orienteringskarta. Växling till översiktskarta i 1:50.000 och ortofotokarta skall kunna göras. Data om aktuell fastighet skall kunna redovisas. Finns bilder på sökt objekt skall detta markeras med en symbol.

En rutin som demonstrerar hur man väljer rätt färdväg vid förflyttning mellan två adresser läggs upp.

Till Skånekartan kopplas en turistdatabas med fakta om varje objekt samt bild på vissa objekt.

Bilder i systemet skall kunna förstoras och panoreras.

### 6.4 Krav på användarevänlighet

Kravet på att systemet skall kunna hanteras av vanliga människor utan föregående träning ledde till att följande krav ställdes upp:

- Systemet skall förses med en pekkänslig bildskärm. Användaren skall kunna styra systemet enbart genom att peka på skärmen.

- Val skall ske genom att användaren trycker på knappar (ytor) som markeras på skärmen. Så långt det är möjligt används symboler s k piktogram för att markera de alternativ som kan väljas.

När inmatning av text krävs t ex för att ange ett gatunamn läggs ett alfabet upp på skärmen. Bokstäverna står i bokstavsordning. Hela namn skall ej behöva matas in vid sökning av ett objekt. I stället skall man kunna ge de första bokstäverna i namnet varefter man bläddrar fram ett sökt objekt.

Användaren skall kunna få en kopia på papper av den kartpresentation, som görs på bildskärmen.

### 6.5 Lågpriskrav

Ett önskemål är att priset på utrustningen skall hållas nere, varför det är intressant att pröva om systemet kan utvecklas på persondator under operativsystemet MS-DOS.

## 7. SYSTEMUTVECKLING

### 7.1 Utvecklingsmiljö

Följande utvecklingsmiljö valdes:

Optisk skivstation för kompaktskiva av typ WORM med kapacitet 2x400 MB.

Persondator Compaq 386 med 60 MB hårddisk, kompletterad med ett grafikprocessorkort av typ VISTA.

Grafikkort medger att presentera kartor och bilder i upplösningen 1024x768 bildelement. För färgbilder medges att färgen i ett bildelement kan anta 16,8 miljoner nyanser, vilket betyder att systemet medger bättre bildkvalitet än vad TV erbjuder.

Bildskärm av typ NEC Multisync XL är försedd med pekskärm-interface.

### 7.2 Databasuppbyggnad

För att relatera ett objekt till kartan krävs att objektets läge kan beskrivas med koordinater. Med utgångspunkt från fastighetsdata, där varje fastighets centralpunkt finns tillgänglig tilldelas alla till fastigheten relaterade gatuadresser en koordinat. Detta innebär att objekt i form av företag och sevärdheter också kan relateras till kartan med stöd av sina gatuadresser.

För turistbasen över Skåne är varje objekt koordinatsatt.

Registren ovan har lagts upp i en relationsdatabas.

### 7.3 Hanteringsrutiner

Med hänsyn till kraven på att hantera mycket stora datamängder snabbt har speciella filhanteringsfilosofier utvecklats.

För karthanteringen krävs att data flyttas mellan optisk skiva, hårddisk, primärminne och bildminne enligt principer, som styrs av tillämpningens krav på prestanda.

## 8. FÖRSÖKSVERKSAMHET

### 8.1 Test av demosystemet

I november 1989 var Hittoteket klart för test. I princip hade samtliga uppställda krav enligt specifikationen klarats. Särskilt positivt var att de mycket viktiga kraven på snabbhet vid presentation av översiktskartor klarades. Maximalt acceptabel väntetid hade angetts till ca 5 sekunder. Demosystemet klarar detta moment på ca 2 sekunder.

Kravet på att klara all kommunikation med stöd av pekskärm uppfylldes. Det var således möjligt att helt koppla bort det konventionella tangentbordet från systemet.

### 8.2 Försöksverksamhet

Hittoteket, som installerats på två utrustningar, har under perioden november 1989 - juni 1990 visats vid ett 30-tal olika demonstrationer, seminarier och utställningar. Vid dessa tillfällen har olika personer utan någon förhandsinformation fått använda systemet. Nedan följer en sammanfattning av de iakttagelser som gjorts och de synpunkter som kommit fram.

#### 8.2.1 Hanterbarhet

Alla användare har kunnat köra systemet oavsett ålder, utbildning och erfarenhet av datorer. Även om vissa personer initialt tvekar inför att trycka på pekskärmen är detta motstånd mindre än det som finns för att trycka på ett tangentbord.

När väl försökspersonen börjat använda systemet erhålls snabbt positiva erfarenheter och nyfikenheten övervinner rädslan för att göra fel. I de flesta fall har försökspersonen utan hjälp kommit underfund hur systemet fungerar. I några fall har försökspersonerna fått muntliga råd om vad som gäller. I samtliga fall har försökspersonerna genom försöksverksamheten tillägnat sig den kunskap som krävs för att kunna utnyttja systemets funktioner. De två moment som vållat tvekan i handhavandet är dels att man vid viss inmatning måste trycka på "knappen" KLAR innan man "sänder" sitt meddelande till systemet (jämför Bankomat), dels att vissa "symbolknappar" (piktogram) som används för att hämta viss information (bild, flygbild, fastighetsdata etc) är svåra att tolka.

### 8.2.2 Kart- och bildkvalitet

Den kartkvalitet som används uppfattas av försökspersonerna som mycket god, vilket beror på att ingen information gått förlorad jämfört med den tryckta kartan. Genom att kartan på bildskärmen är något förstora i förhållande till den tryckta kartan upplever vissa personer kopian bättre än "originalet". Bilderna uppfattas som mycket goda. Den bildbehandling som gjorts för att något reducera informationsmängden i en bild är ej märkbar. Snabbheten vid hämtning och presentation av kartor och bilder på skärmen, 1-2 sekunder, betecknas som klart tillfredställande.

### 8.2.3 Tillämpningsmöjligheter

Flertalet försökspersoner har sett konkreta möjligheter att tillämpa "hittotekskonceptet" i den egna verksamheten eller i publika informationssystem.

En majoritet av försökspersonerna representerar kommunsidan. Tekniska förvaltningar ser möjligheter i att använda rasterkartor som bakgrund vid presentation av teknisk infrastruktur. Utöver kommunal planering ser många hittotekskonceptet som en möjlighet att förbättra servicen till kommuninvånarna. Inom området trafik- och transportplanering finns många tillämpningar om kartinformationen kompletteras med väg- och gatulinformation. I fråga om publika tillämpningar nämns informationssystem för trafikanter, turister och kommuninvånare.

### 8.2.4 Frågeställningar

Demonstrationssystemet visar att det idag är tekniskt möjligt att skapa kart- och bildbaserade informationssystem som kan köras på en kraftfull persondator om den förses med lämplig specialelektronik. Med stöd av optiska minnen kan stora kart- och bild databaser tillhandahållas för billig lagring och distribution. Dessa möjligheter har gett upphov till ett flertal frågor från de personer som deltagit vid genomförda demonstrationer bl a följande:

1. Kommer regionala och kommunala kartor att göras tillgängliga för distribution på optisk skiva.
2. Hur scannar man eget kart- och bildmaterial för att få det tillgängligt i rasterform.
3. Hur sker uppläggning på optisk skiva och hur skyddar jag mina kartor och faktadatabaser från olaga kopiering.
4. Hur uppdateras kart- och bilddata.
5. Hur uformas en publik terminal med hänsyn till användarevänlighet och säkerhet.
6. Vad kostar erforderlig utrustning.



FIGUR 1 All kommunikation med Hittoteket sker med stöd av en pekskärm.



FIGUR 2 På orienteringskartan överst visar en röd fyrkant kartbildens läge.

Nedan följer några korta svar på frågorna ovan:

1. Lantmäteriet kommer successivt att göra kartor tillgängliga i rasterform och förbereder en distribution på CD-ROM.
2. Lantmäteriet och ett antal företag inom landet har scanningutrustning som medger framtagning av digitala rasterkartor. I fråga om bilder finns det utrustningar som digitaliserar från papper och diafilm.  
  
Det pågår f n en snabb utveckling av billig scanningutrustning, som medger att en användare själv kan investera i utrustning som klarar scanning av kartor och bilder i små format.
3. Uppläggning på optiska skivor av typ WORM görs av användaren själv medan CD-ROM måste tillverkas i en särskild anläggning. Då CD-ROM utgör den enda standard, som är allmänt accepterad kan man förvänta sig att framtida massdistribution kommer att utnyttja denna standard. Man får förutsätta att de säkerhetsfrågor som finns avseende kopieringsskydd kommer att lösas.
4. Uppdatering av kartdata kan lösas på olika sätt. Exakt hur detta kommer att ske kan ej besvaras här.
5. I fråga om utformning och drift av publika terminaler finns erfarenheter från länder som USA och England, som bör kunna tas tillvara.
6. När utrustningen för demoprojektet inköptes vid årsskiftet 1988/89 kostade denna ca 200 000 kronor. Idag 1 1/2 år senare torde likvärdig prestanda kunna erhållas med en utrustning som kostar ca 100 000 kronor.



## 19. SLUTSATSER

Med stöd av det i projektet framtagna demonstrationssystemet har det varit möjligt att verifiera följande hypoteser:

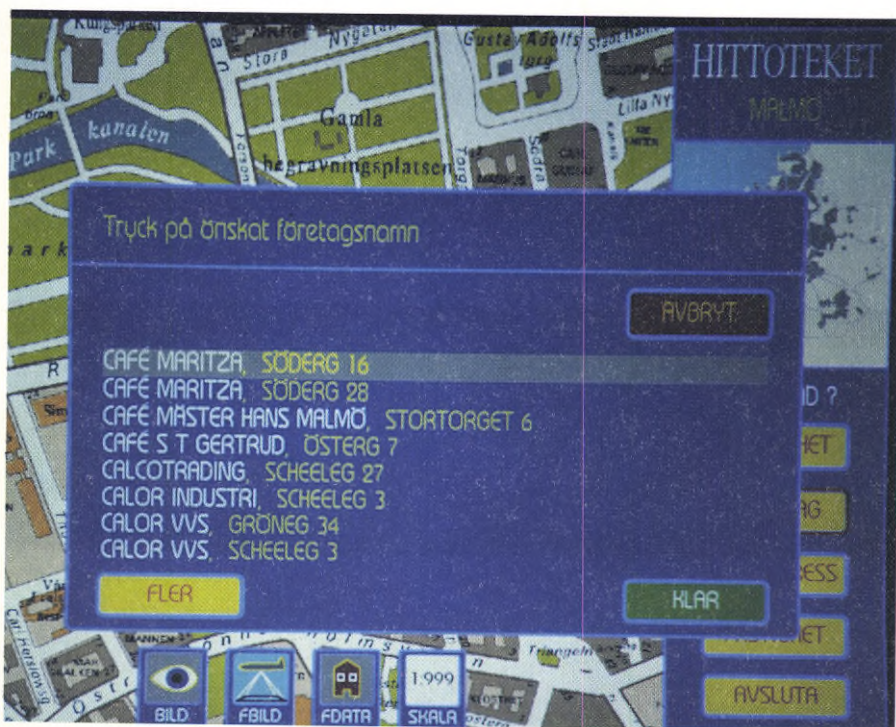
- Det är idag tekniskt möjligt att etablera kart- och bildbaserade informationssystem, som effektivt kan hantera stora digitala rasterkartor samt färgfoton i digital representation.
- Det är idag ekonomiskt möjligt att hantera, lagra och distribuera stora kart- och bilddatabaser i digital form genom att datorer och bildbehandlingselektronik blivit allt billigare och att optiska skivminnen erbjuder stor lagringskapacitet till låg kostnad.
- Pekskärm och multimediateknik, som innebär att bilder, kartor, grafik och text kombineras, medger att dialogen människa - system kan göras så enkel att den kan användas i publika tillämpningar.

Sammanfattningsvis leder detta till slutsatsen att förutsättningarna för att etablera kart- och bildbaserade informationssystem nu föreligger. Genom att kart- och bildbaserade informationssystem har möjlighet att tillfredsställa informationsbehov som ej klaras av de konventionella systemen kommer de att efterfrågas.

Inom en rad verksamheter kan de antas bli mer kostnadseffektiva än dagens system. Skapandet av publika informationssystem kommer att drastiskt kunna förbättra vanliga människors möjligheter att få tillgång till information.



FIGUR 3 Hittotekets tangentbord skapas vid behov. Vid sökning av namn räcker det att ange två bokstäver.



FIGUR 4 Här kan sökt objekt bli äddras fram efter sökning på SAM.



FIGUR 5 En sökt fastighet markeras. Genom att trycka på visade symboler erhålls mer information om det aktuella objektet.



FIGUR 6 Här visas bilden av en aktuell fastighet.







**R31:1991**

**ISBN 91-540-5338-2**

**Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm**

**Art.Nr: 6811031**

**Abonnemangsgrupp:  
X. Samhällsplanering**

**Distribution:  
Svensk Byggtjänst  
171 88 Solna**

**Cirkapris: 50 kr exkl moms**