

*rapport*

Goda Exempel

Nr 1999:3

Goda Exempel

# LedningsGIS i Örebro kummun

Rapport utarbetad av  
Arne Rosander, oktober 1999

Nr 1999:3

RAPPORT FRÅN UTVECKLINGSRÅDET FÖR LANDSKAPSINFORMATION

TOMSIDA

ULI rapport 1999:3

# LedningsGIS i Örebro kommun

Rapporten är utarbetad av  
Arne Rosander

Tom

ISSN 1101-8895  
ISRN ULI-RS-99/3—SE

Titel: LedningsGIS i Örebro kommun  
Utgivare: Utvecklingsrådet för landskapsinformation (ULI)  
© Utvecklingsrådet för landskapsinformation  
Utgiven: december 1999  
Upplaga: 450 exemplar  
Tryck: Sandvikens tryckeri, 1999

Rapporten kan beställas från ULIs kansli.  
Pris exkl. moms: 100:-/st för ULIs medlemmar, 200:-/st för övriga.  
Adress till kansliet:  
ULI, 801 82 Gävle.  
Tel: 026-61 10 50. Fax: 026-61 32 77. E-post: [uli@uli.se](mailto:uli@uli.se)  
Rapporten finns också att hämta på ULIs hemsida under adress:  
[www.uli.se](http://www.uli.se)



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sid

0.	SAMMANFATTNING OCH UTVÄRDERING AV ÖREBRO LEDNINGSGIS SOM "GOTT EXEMPEL"	11
1.	INLEDNING	
1.1	Bakgrund och avgränsning	15
1.2	Underlag för rapporten	15
1.3	Några fakta om Örebro	15
2.	NUVARANDE ORGANISATIONER OCH VERKSAMHET	
2.1	Tekniska försörjningssystem	17
2.2	Tekniska Förvaltningen	17
2.2.1	Rörnät	17
2.3	Sydkraft AB	18
2.3.1	Sydkraft Elnät Mälardalen AB	18
2.3.2	Sydkraft Värme Mälardalen AB	19
3.	BEHOV AV GEOGRAFISK INFORMATIONSTEKNIK, GIT	
3.1	Förstudien 1985 – 1987	21
3.1.1	Huvudstudie och förfrågningsunderlag	22
4.	INFÖRANDET AV ÖREBROS GEOGRAFISKA INFORMATIONSSYSTEM, ÖREBRO GIS	
4.1	Upphandling	25
4.2	Digitaliseringsfasen	25
4.2.1	Va	26
4.2.2	Fjärrvärme	26
4.2.3	El	26
5.	NUVARANDE SYSTEM OCH DESS ANVÄNDNING	
5.1	Uppbyggnad av ÖrebroGIS	29
5.2	Driftorganisation	29
5.3	Systemets användning, allmänt	29
5.4	Exempel på specifika användningsområden	30
5.4.1	Va	30
5.4.2	El	31
5.4.3	Fjärrvärme	32
5.5	Kartframställning i ÖrebroGIS	32
5.6	Ledningar tillhöriga Telia och andra	33
5.7	Intranet	33
6.	FÖRÄNDRINGAR PÅ GRUND AV INFÖRANDET AV GIS	
6.1	Allmänt	35
6.2	Tekniska Förvaltningen, Rörnät	35
6.3	Sydkraft Elnät Mälardalen	36
6.4	Sydkraft Värme Mälardalen	36
6.5	Stadsbyggnadskontoret	36



7.	PROBLEMOMRÅDEN OCH FRAMGÅNGSFAKTORER	
7.1	Problemområden och hinder	37
7.2	Framgångsfaktorer	37
8.	BRISTER, KOMMANDE FÖRBÄTTRINGAR OCH ÖNSKEMÅL	
8.1	Brister	39
8.2	Kommande förbättringar och önskemål	39
8.2.1	Va	39
8.2.2	El	40
8.2.3	Fjärrvärme	40
8.3	Andra användare av ÖrebroGIS	40
8.4	Generell IT - strategi	41
9.	KOSTNADER	
9.1	Utrustning och datafångst	43
9.2	Årskostnader	43
9.3	Besparingar och vinster relaterade till GIS	44
9.4	Överslagsmässig kostnads/nyttoanalys	45
	ERFARENHETER, GODA RÅD OCH SLUTORD	46
	Bilagor	
Bil.1	Förteckning över intervjuade personer	47
Bil.2	ÖrebroGIS – Datanät	48
Bil.3	Va-karta utförd i WinPlot, skala 1:400	49
Bil.4	Va-karta utförd i MapIT, skala 1:400	50
Bil.5	Samlingskarta utförd i MapIT, skala 1:400	51
Bil.6	Samlingskarta utförd i MapIT, skala 1:200	52
Bil.7	Förslag till Projektbeskrivning. Kapitel 7.2 Samverkan med kunder	53
Bil.8	Överslagsmässig kostnads/nyttoanalys	54

#### Källor

Förutom information erhållen vid besök och telefonintervjuer har uppgifter inhämtats från bl a följande källor:

- Nordisk Kvantif, fyra rapporter 1985 –1987 plus videofilm
- MBK i ÖREBRO, en Förstudie till IGS- Tekniken, 1987-08-27
- Förfrågningsunderlag för Interaktivt Grafiskt System, Örebro kommun 1988-12-01
- ÖrebroGIS, Sammanfattning, Anders Sjögren 1997
- Tekniska Nämnden Årsredovisningar 1987 och 1988.
- Örebro Energi Elnät AB 1998 – Översikt
- ELGIS2000- det digitala elnätet, Sydkraft 1999
- IT-strategi för Örebro kommun 1999 – 2003, 1999-04-14

ii –

# FÖRORD

ULI, Utvecklingsrådet för landskapsinformation, verkar för ett effektivare användande av geografisk information i samhället. Föreliggande rapport avslutar en serie rapporter med Goda Exempel på användandet av geografisk informationsteknik. De tidigare belyser GIT hos stadsbyggnadskontoret och andra förvaltningar i Kalmar respektive införandet av GIS i Försvarmakten. Dessa kan komplettera boken Geografisk Informationsbehandling som ULI ger ut tillsammans med Byggeforskningsrådet nyåret 1999/2000.

Inom Örebro har man sedan första hälften av 90-talet använt geografisk informationsteknik bland annat för hantering av information rörande de tekniska försörjningssystemen va, el och fjärrvärme. Föreliggande rapport belyser användandet av GIS för va hos Tekniska Förvaltningen i Örebro kommun och el och fjärrvärme hos Sydkraft AB (tidigare Örebro Energi).

Arne Rosander har på uppdrag av ULI utarbetat rapporten, som beskriver läget i september 1999. Arne Rosander har en lång erfarenhet från sin verksamhet som teknisk konsult inom va-området.

Örebro kommun och Sydkraft AB har bistått författaren med uppgifter och synpunkter under arbetets gång, en förteckning över intervjuade personer redovisas i rapportens bilaga 1. Vi vill särskilt tacka Anders Sjögren på Tekniska Förvaltningens avdelning Rörnät och Gunilla Pettersson på Sydkrafts avdelning Projektering för deras insatser.

En redaktionskommitte bestående av Lennart Bergh (Försvarmakten), Hans Hauska (KTH) och undertecknad har följt arbetet och kommenterat en preliminär rapport.

ULI tackar Arne Rosander för en rapport som väl belyser nyttan med GIS för tekniska försörjningssystem och att användandet av tekniken i Örebro utgör ett Gott Exempel för andra ledningsförvaltare.

Rapporten kommer att publiceras under ULIs hemsida på Internet med adressen [www.uli.se](http://www.uli.se).

Gävle i november 1999

Lars Hansen  
Kanslichef, ULI



# Rapport om LedningsGIS i Örebro kommun

## 0. SAMMANFATTNING OCH UTVÄRDERING AV ÖREBRO LEDNINGSGIS SOM "GOTT EXEMPEL"

Örebro kommun använder sedan första hälften av 90-talet ett datorbaserat geografiskt informationssystem, GIS, för fängst och förvaltning av lägesbunden geografisk och annan information. Systemet används också för beräkningar, projektering m m . Systemet benämns Örebro GIS och utnyttjas i första hand av den Tekniska Förvaltningen, Stadsbyggnadskontoret och Sydkraft AB, men också av flera andra.

I denna rapport beskrivs i första hand hur Örebro GIS används för de tekniska försörjningssystemen förvattenförsörjning och avlopp och för distribution av el och fjärrvärme. Utblickar görs också mot angränsande teknikområden och även mot icke-tekniska områden, det som brukar kallas den "mjuka sidan".

Örebro kommun hade år 1998 ett invånartantal av 122 641 personer, vilket beräknas stiga till ca 131 000 personer år 2010. Kommunen är till invånarantal den sjunde i Sverige.

De ansvariga organisationerna för de tekniska försörjningssystem är:

- Vatten och avlopp, Va Tekniska Förvaltningen i Örebro
- Eldistribution, El Sydkraft Elnät Mälardalen AB
- Fjärrvärme, Fv Sydkraft Värme Mälardalen AB

Några nyckeldata:

<u>Organisation</u>	<u>Personal</u>	<u>Ledningar</u>	<u>Antal abonnenter</u>	<u>Årsleverans</u>
Tekn. Förvaltningen	266 p	1 611 km Va-ledn.	15 300	9,8 Mm <sup>3</sup>
Sydkraft Elnät	80 p	4 400 km ledn. nät	83 000	1 400 GWh
Sydkraft Värme	110 p	260 km ledn. I tätort	3 000	1 160 GWh

Tidigare fördes egna kartverk på traditionellt, manuellt sätt. År 1985 togs initiativet till en förstudie med syfte att utarbeta förslag till en rationell MBK-verksamhet på kort och lång sikt (MBK= Mätning, Beräkning, Kartering). Man hade då blivit medveten om den snabba utvecklingen av datorbaserade system för karthantering. Det bedömdes därför som angeläget att undersöka vad den digitala tekniken skulle kunna innebära för berörda förvaltningar och vilka rationaliseringsvinster som kunde nås.

Studien utfördes av en arbetsgrupp med representanter från berörda kommunala organisationer samt dåvarande Televerket. Rapporten "MBK i Örebro, en förstudie till IGS-tekniken" avlämnades i augusti 1987 (IGS = Interaktivt Grafiskt System) och den utmynnade i rekommendationen att kartproduktion med hjälp av denna teknik skulle initieras via en huvudstudie.

Huvudstudien som började 1988 innefattade studiebesök, samråd med leverantörer etc. Under detta skede lämnade Televerket samarbetet. Studien resulterade i ett förfrågningsunderlag för inköp av hård- och mjukvara för IGS. Med IGS avsåg man vinna flera fördelar som :

- Gemensam åtkomst av all geografisk information oavsett av var den lagras.
- Koppling mellan grafiska och ickegrafiska databaser
- Förenklad å-jourhållning av kartverk.
- Rationell framställning av olika kartprodukter med valfri information

År 1990 inköptes Intergraph´s VAX-baserade Kommunal-GIS (sedermera har byte av operativsystem gjorts, senast till WindowsNT). Systemet introducerades genom att i leveransåtagandet ingick laddning av befintliga kartor och utbildning av de framtida användarna.

Efter laddning av baskartorna började inmatningen av ledningskartorna. Tidsperioder och antalet objekt som omfattats av datafångsten, som utförts av egen personal är:

<u>Ledningstyp</u>	<u>Tidsperiod</u>	<u>Antal objekt, ca</u>
Va	1990 – okt 1998	150 000
Fv	1990/91 – 1993	90 000
El	1993/94 - pågår	700 000

Motsvarande personalinsats kan för Va uppskattas till 12 manår, för Fv 3 manår och för El 20 manår.

I dagens system ingår ett "tittskåp", MapIT, i vilket kartor och annan information kan betraktas. Kartor och skriftlig information kan sedan med fritt varierat innehåll ritas (plottas) eller skrivas ut direkt från MapIT eller via det till systemet anslutna plotprogrammet WinPlot. MapIT och WinPlot är i Örebro egenutvecklade program-applikationer, från starten är man nu framme vid den 4:e generation av programmen.

Under ledning av en styrgrupp sköts systemet av en driftgrupp om 7 personer, ansvariga för områdena, Va och Gata inom Tekniska Förvaltningen, Bas och Plan inom Stadsbyggnadskontoret samt El och Fv inom Syd-kraft. En medarbetare tjänstgör som "GIS-ingenjör", för överinseende av GIS funktionen och för support till användarna.

Örebro GIS används för lagring och förvaltning av information som kartor, register etc. Genom områdes-specifika applikationer nyttjas systemet också som hjälpmedel vid analyser, projektering och beräkningar.

Övergången till GIS har generellt inneburit: -

- Reducerad personalinsats för framställning och å-jourhållning av kartverk
- Snabb tillgång för alla användare till dagsaktuell information av hög kvalitet.
- Tillgång till hjälpmedel för register, analyser, beräkningar, projektering etc.
- En positiv förändring av personalens arbetsmiljö

Övergången från ett beprövat manuellt kartsystem till ett nytt och okänt databaserat dito möttes naturligen med skepsis från vissa håll. De problemområden och hinder man nu till övervägande del lämnat bakom sig var:

- Tveksamhet om nyttan skulle kunna motivera kostnaderna
- Det gamla systemet var gott nog
- Intern konkurrens och täta skott och mellan olika avdelningar
- Hög medelålder och låg datamognad för viss berörd personal

Faktorer som bidragit till projektets framgång kan sammanfattas som:

- MBK-projektet
- Intresse och stöd från de styrande inom kommunen
- Det goda samarbetet över organisationsgränserna
- Tidig enighet om val av system
- Gemensam utbildning av personal från berörda organisationer vilket gett en utvecklingsbefrämjande laganda och gott samarbete över organisationsgränserna.

Även om ÖrebroGIS idag är väl utvecklat är det naturligt att olika användare har olika önskemål om vad man vill få ut från systemet och olika uppfattningar om vad som upplevs som brister. För att tillmötesgå önskemål och avhjälpa brister pågår fortlöpande kompletteringar och förändringar av programvarorna.

Förutom de tekniska förvaltningarna och företagen har även andra användare tillgång till och stor nytta av ÖrebroGIS, den användning som brukar kallas den "mjuka sidan". Detta kan ske genom direkt koppling till GIS eller via kommunens intranet. Behöriga användare har den vägen tillgång till baskartan, turistkartan och den kommunala översiktsplanen.

En generell IT-strategi för Örebro kommun att gälla för åren 1999 – 2003 antogs av kommunstyrelsen i maj 1999 och refereras i avsnitt 8.4.

En övergång till GIS innebär kostnader men också nyttoeffekter i form av besparingar i personal etc. Erhållna uppgifter om kostnader för utrustning, datafångst, licensavgifter och intern budget samt vunna besparingar redovisas i avsnitt 9. En översiktlig kostands/nyttanalys har utförts.

Datafångsten startade år 1990, alltså för snart tio år sedan. Under en så lång tid har en stor mängd erfarenhet samlats inom de medverkande organisationerna. Några av de synpunkter och goda råd till organisationer som överväger övergång till ett datoriserat system som framförts under denna studie är:

- Fastlägg önskade användningsområden. Samarbeta intimt över organisationsgränser för att inte riskera icke kompatibla applikationer.
- Välj i första hand företag med standardiserade system vid köp av programvaror
- Skapa tillräckliga personalresurser för datafångsten
- Utrusta sig med tålmod att under datafångsten arbeta med dubblerad åjourhållning, i GIS och i det befintliga arkivet.
- Vänta inte på framtida, ännu bättre system, ju förr man startar desto tidigare kommer man fram till målet!

Införandet av ÖrebroGIS har medfört stora och positiva förändringar i verksamheten i de tekniska organisationerna. Det är för en utomstående (icke datakunnig) betraktare imponerande att se vad man hittills har åstadkommit, den entusiasm som användarna visar och den potential för framtiden som systemet syns erbjuda. Den slutliga bedömningen blir således att i varje fall den del av ÖrebroGIS som avser ledningar väl kvalificerar för kategorien "Goda Exempel".



# 1 INLEDNING

## 1.1 Bakgrund och avgränsning

Örebro kommun använder sedan mitten av 90-talet ett datorbaserat geografiskt informationssystem, GIS, för fängst och förvaltning av lägesbunden geografisk och annan information. Med hjälp av installerade program-applikationer används systemet också för beräkningar, projektering m m . Systemet benämns Örebro GIS och utnyttjas primärt av den Tekniska Förvaltningen, Stadsbyggnadskontoret och Sydkraft AB, men också av flera andra.

I föreliggande rapport beskrivs i första hand hur Örebro GIS används för de tekniska försörjningssystemen för vattenförsörjning och avlopp, eldistribution och fjärrvärme. Då dessa teknikområden ingår som en del i huvudsystemet görs också utblickar mot angränsande teknikområden och även mot icke-tekniska områden, det som brukar kallas den "mjuka sidan".

## 1.2 Underlag för rapporten

ULI har i beskrivningen av uppdraget anvisat vilka frågor som bör belysas. Information har inhämtats vid besök i Örebro och genom flertal telefonintervjuer på basis av i förväg utsänt intervjuunderlag och genom uppföljning av specifika frågor. En förteckning över intervjuade personer återges i [Bilaga 1](#). Andra källor som använts är listade i Innehållsförteckningen.

Författaren har haft stor hjälp av det talmodiga intresse som visats av Anders Sjögren på Tekniska Förvaltningen och Gunilla Pettersson på Sydkraft Elnät samt av Stefan Peterson på Stadsbyggnadskontoret och Patrik Nilsson på Sydkraft Värme.

## 1.3 Några fakta om Örebro

Örebro kommun är centralorten i Örebro län och har en landyta av 1 437 km<sup>2</sup>.

Invånarantalet i slutet av år 1998 var 122 641 personer varav i tätorten 93 984. Kommunen är till invånarantal den sjunde i Sverige. Enligt gällande prognos bedöms befolkningen öka till ca 131 000 p år 2010.

De fem största företagen i kommunen, räknat efter antalet förvärsarbetande, är Örebro kommun, Örebro Läns landsting, Örebro Universitet, Statistiska Centralbyrån och Atlas Copco.

Kommunen är indelad i 14 geografiska områden med egna beslutande nämnder – kommunalnämnder. Dessa nämnder är ansvariga för sociala områdena som skola, vård, äldreomsorg etc. Ingen av de tekniska verksamheter som omfattas av denna rapport är delegerad till kommunalnämnderna.





## 2. NUVARANDE ORGANISATIONER OCH VERKSAMHET

### 2.1 Tekniska försörjningssystem

De tekniska försörjningssystemen som behandlas i denna rapport är rörnät för vatten och avlopp (Va), kablar m m för elförsörjning (El) och ledningar för fjärrvärme (Fv)

De ansvariga organisationerna är för:

- Va Tekniska Förvaltningen i Örebro
- El Sydkraft Elnät Mälardalen AB
- Fv Sydkraft Värme Mälardalen AB

### 2.2 Tekniska Förvaltningen

Under ledning av den Tekniska Nämnden styrs den Tekniska Förvaltningen av en Förvaltningschef. Den totala personalstyrkan var 266 medarbetare år 1998 och den ekonomiska omslutningen ca 266 Mkr.

De under förvaltningschefen med personal för stabsfunktioner verkställande avdelningarna är enligt organisationsplanen:

- Gatuavdelning
- Anläggning (utför Förvaltningens arbeten i egen regi)
- Avfallsverk
- Vattenverk
- Rörnät
- Avloppsverk

#### 2.2.1 Rörnät

Avdelningen Rörnät ansvarar för planering, anläggning, drift och underhåll av vatten- och avloppsledningar samt ledningar för biogas.

Avdelningen är uppdelad i följande enheter:

- |                          |            |
|--------------------------|------------|
| • Kund- och Mätarservice | 8 tjänster |
| • Förvaltningsgrupp      | 4 "        |
| • Kartgrupp              | 5 "        |
| • Projektgrupp           | 3 "        |

Summa avdelning Rörnät	20 tjänster
------------------------	-------------

I Rörnäts verksamhetsområde ingick år 1998 följande ledningslängder, uttryckt i km (för jämförelse anges inom parentes motsvarande längder tio år tidigare, år 1988) :-

Vattenledningar	636	(598 )
Spillvattenledningar	564	(523 )
Dagvattenledningar	411	(373 )
Summa	<u>1 611</u>	<u>(1 494)</u>

Av vatten- och spillvattenledningarna ligger ca 65% i tätort. Återanskaffningsvärdet för ledningsnätet uppskattas vara större än 3 miljarder kronor. Utöver specifika investeringsobjekt som exempelvis under år 1999 Va-ledningar till Örebro-Bofors flygplats, pågår ett förnyelsearbete av va-ledningsnätet med en omfattning av ca 16 Mkr per år.

Av kommunens invånare är ca 105 000 anslutna till kommunal va-försörjning. År 1998 uppgick den totala vattenproduktionen till 12,8 milj m<sup>3</sup>. År 1997 levererades via Rörnät 9,8 milj m<sup>3</sup> dricksvatten till 15 316 abonnenter (vattenserviser). Antalet vattenmätare var 15 502 st.

Rörnät handhar också biogasledningarna från avloppsverk och avfallsupplag:

Ledningar för biogas	14,5	(1,7)
----------------------	------	-------

## 2.3 Sydkraft AB

År 1999 inköptes det kommunala bolaget Örebro Energi av Sydkraft AB. Distributionen av elkraft ombesörjs idag av Sydkraft Elnät Mälardalen AB och av fjärrvärme av Sydkraft Värme Mälardalen AB. Distributionsområdena för el och fjärrvärme förändrades inte vid överlåtelsen.

### 2.3.1 Sydkraft Elnät Mälardalen AB

Inom företaget, som har en total personalstyrka av ca 80 personer, finns tre huvudavdelningar:

- Projektering
- Drift
- EMC ( Energi Mät Centrum)

Projekteringsavdelningen som omfattar ett tjugotal tjänster ansvarar för:

- Projektering av ny- och ombyggnader
- Dokumentation av anläggningar, nätberäkningar och anläggningsregister
- Utsättning och inmätning av kablar, ledningar etc. för El och Fv.

Sydkraft Elnäts distributionsområde täcker 6 koncessionsområden och levererar el till Örebro, Hallsberg, Kumla och Lindsberg samt två områden norr om Örebro, kallat Järleområdet. Av de totalt ca 83 000 abonnenterna finns ca 55 000 i Örebro tätort, 23 500 i söder (Kumla, Hallsberg) och resten i norr (Järleområdet). Den totala energiöverföringen under år 1998 var 1 400 GWh.

Viktigare anläggningsdelar är:

Anläggning	Storlek	Antal
Mottagningsstationer	130/40 kV - - 40/10 kV	18 st
Nättransformatorer	24/0,4kV - - 12/0,4 kV	2 089 st
Ledningsnät	130 kV - - 0,4 kV (exkl. serviser)	4 405 km
Nätstationer	24 kV - -12 kV	1 919 st
IT-nät (opto-kabel)	-	11 km

### 2.3.2 Sydkraft Värme Mälardalen AB

Under en verkställande direktör, en teknisk direktör och stabsfunktioner innehåller företaget följande avdelningar:

- Kvalitet & Miljö, Energi & Analys
- Administration
- Drift
- Anläggningar
- Värmeanläggningar

Den totala personalstyrkan är ca 110 medarbetare.

Sydkraft Värme betjänar ca 3 000 abonnenter i Örebro, Kumla, Hallsberg och Odensbacken (beläget ca 25 km sydöst om Örebro).

Som energikällor använder huvudanläggningen i Örebro flis, torv och kol. Vidare utnyttjas värmen från det utgående avloppsvattnet från Skebäckverket (Örebros avloppsreningsverk). Tillkommande energikällor är överskottsvärme från SAKAB och en planerad sopförbränningsanläggning för Örebro, Kumla och Hallsberg. De levererade värmemängderna, GWh /år är:

Örebro	995
Kumla	98
Hallsberg	64
Odensbacken	6
Summa	1 163

Distributionsnätet i Örebro tätort omfattar ca 260 km ledningar.



# 3 BEHOV AV GEOGRAFISK INFORMATIONSTEKNIK

## 3.1 Förstudien 1985 - 1987

I Örebro produceras kartinformation av ett antal förvaltningar med teknisk anknytning. Tidigare skedde produktion och å-jourhållning av kartorna på traditionellt sätt genom tuschritning på plastfilm.

År 1985 togs initiativet till en förstudie med syfte att utarbeta förslag till en rationell MBK-verksamhet på kort och lång sikt (MBK= Mätning, Beräkning, Kartering). Man hade då blivit medveten om den snabba utvecklingen av datorbaserade system för karthantering och det bedömdes därför som angeläget att undersöka vad den digitala tekniken skulle kunna innebära för berörda förvaltningar och vilka rationaliseringsvinster som kunde nås.

Studien utfördes av en arbetsgrupp i vilken ingick representanter från Stadsbyggnadskontoret, Stadsingenjörskontoret, Tekniska Förvaltningen, Örebro Energi (både El och Fv) samt dåvarande Televerket.

Till kommunens projektledare utsågs en representant från Tekniska Förvaltningen (Kjell Kihlberg, chef på Tekniska Förvaltningens avdelning Rörnät). Det har framförts att genom att välja en representant från de framtida användarna inom de tekniska försörjningssystemen, stärktes intresset från dessa och undveks risken att projektet skulle uppfattas som huvudsakligen relaterat till framställning av rena baskartor.

Under en ledningsgrupp om 13 personer, i vilken ingick avdelningschefer och fackliga representanter, bedrevs utredningen i projektform i två arbetsgrupper, en kart- och fältgrupp och en teknikgrupp, 12 resp. 8 personer. I kart- och fältgruppen ingick personal från samtliga kartproducenter och i teknikgruppen handläggare, mättekniker och kartritare. I arbetet ingick en inventering av berörda förvaltningars dataresurser, behov och önskemål, vad man gjort i andra kommuner och företag, studiebesök etc.

Arbetet startade i april 1986 och rapporten "MBK i Örebro, en förstudie till IGS-tekniken" avlämnades i augusti 1987 (IGS = Interaktivt Grafiskt System). Rapporten är väl genomarbetad och omfattande, 26 sidor med 18 bilagor.

Som redovisas i rapporten gjordes under förstudien praktiska försök med IGS-teknik med syfte att med hjälp av då befintliga resurser och teknik inom kommunen och dåvarande Televerket framställa digitala kartor. Vid försöken dokumenterades bl a resursåtgång och gjordes en utvärdering av vad den färdiga produkten skulle kunna innebära för de berörda förvaltningarna. Följande kartor producerades under förstudien (exempel på dessa kartor är bifogade till rapporten):-

- Registerkarta
- Baskarta
- Baskarta, Va- ledningar
- Baskarta, telekablar
- Baskarta, elkablar
- Baskarta, Fv-ledningar
- Baskarta, Va, tele, el, Fv (samlingskarta)

En övergång från traditionell/analog kartteknik till en digital sådan innebär kostnader för utrustning, programvaror och datafångst men förväntas i gengäld ge nyttoeffekter i form av besparingar, högre effektivitet etc.

Vad avser relationen kostnad/nytta vid en eventuell övergång till digital kartteknik i Örebro inhämtades andras erfarenheter, från Sverige och från utlandet. Med stöd av andras erfarenheter, resultaten av det samnordiska projektet Nordisk Kvantif och den egna försöksverksamheten motiverades beslutet att från MBK -projektet styra mot IGS (som senare skulle utmytna i GIS). Det bedömdes således inte vara motiverat att försöka göra en separat kostnads/nyttoanalys specifikt för Örebro.

De olika förvaltningarna hade naturligen skilda förutsättningar och bedömningar vad avser kostnaden för, och nyttan av, att övergå till ett digitalt system. Sälunda ansåg dåvarande Örebro Energi att man redan hade ett väl fungerande kartsystem för både elkablar och fjärrvärmeledning och man ställde sig således tveksam till om den höga kostnaden för konvertering av kartverket (år 1987 uppskattad till 20 Mkr) skulle kunna ge motsvarande framtida funktionsmässiga fördelar.

Denna invändning till trots utmynnade MBK-studien i att det fanns såväl tekniska som ekonomiska förutsättningar för införandet av IGS-tekniken i Örebro kommun och att kartproduktion med hjälp av denna teknik skulle initieras via en huvudstudie.

Av rapporten framgår också att man redan då var så framsynt att man förutsåg de framtida möjligheterna att koppla digitala kartor till andra databaser för att på så sätt få beslutsunderlag för frågor vilka primärt inte var av teknisk natur. Som exempel kan nämnas innevanarnas åldersfördelning i olika kommundelar, delområden och kvarter, läge och frekvens för trafikolyckor etc, d v s den användning som idag brukar kallas "den mjuka sidan" av ÖrebroGIS.

### 3.1.1 Huvudstudie och förfrågningsunderlag

Huvudstudien som startade år 1988 bedrevs även den i projektform. Under kommunens ADB-ledningsgrupp utfördes arbetet i grupper under ledning av en projektledningsgrupp. Stadsingenjörskontoret hade arbetsgrupper för baskartan och fastighetsbildningsmyndigheten. Vidare fanns arbetsgrupper för Va, Trafik, El och Fv och för samarbete med Televerket. En referensgrupp med representanter från alla kartanvändare och fackliga organisationer var också knuten till projektet.

Under arbetets gång besöktes ett antal kommuner som hade, eller var på väg att anskaffa, datorbaserade system. Möjliga tekniska lösningar diskuterades med olika leverantörer. Enligt ett rikstäckande beslut, baserat på säkerhetsaspekter, lämnade Televerket samarbetet under utredningsskedet.

Studien utmynnade i att ett förfrågningsunderlag för hård- och mjukvara för IGS utarbetades och presenterades i december 1988. Förfrågningsunderlaget, som till sin karaktär är en kravspecifikation, innehåller förutom inledande orientering och administrativa föreskrifter, en verksamhetsbeskrivning, systemtekniska krav och föreslagen systemomfattning för leveransen. Den tekniska delen av förfrågningsunderlaget är omfattande (23 sidor plus 7 bilagor) och innehåller en stor mängd frågor att besvara av anbudsgivarna. Vid upprättande av handlingen beaktades likartat arbete utfört i andra kommuner (Kristianstad, Uppsala).

Det primära målet var att kunna starta upp en produktion av kartor i en för kommunen enhetlig IGS- miljö med beaktande av att en koppling till ickegrafiska databaser skulle kunna möjliggöra införandet av ytterligare nytto- och resursskapande system.

Genom införandet av IGS avsåg man vinna flera fördelar som :

- Gemensam åtkomst av all geografisk information oberoende av var den produceras och lagras.
- Koppling mellan grafiska och ickegrafiska databaser för att möjliggöra grafisk presentation av resultat från sortering ur ickegrafiska databaser, som exempelvis för Va eller gator.
- Förenklad å-jourhållning av kartverk.
- Rationell framställning av olika kartprodukter med valfri information vilket då krävde stort manuellt arbete.

Som senare besannades i det praktiska genomförandet angavs i förfrågningsunderlaget under rubriken Datafångst: "Den utan jämförelse största kostnaden för införande av ett IGS-system ligger i att föra över information från analog till digital miljö. Stor vikt måste därför läggas vid att rationella rutiner utvecklas för detta moment....".

Efterfrågad offert skulle innefatta hård- och mjukvara samt utbildning av beställarens personal. Ersättning för leveransen skulle utgå med fast pris som skulle betalas då leveransen var provad, slutbesiktigad och godkänd, sålunda medgavs ej något förskott.





## 4 INFÖRANDET AV ÖREBROS GEOGRAFISKA INFORMATIONSSYSTEM, ÖREBRO GIS

### 4.1 Upphandling

Upphandlingen genomfördes efter förhandling 1989 -1990 med den utvalda leverantören, Intergraph. Örebro valde det VAX-baserade Intergraph´s Kommunal-GIS då det ansågs bäst uppfylla kraven på kommunala applikationer, kontinuerlig karta, koppling mellan grafik och attributdata och säker fleranvändarmiljö. Kontraktet med Intergraph kom att lyda på totalt ca 4,2 Mkr uppdelat på flera delar varav maskinvara, utrustning och basmodul uppgick till ca 2,7 Mkr.

Systemet som idag kallas Örebro GIS ägs gemensamt av den Tekniska Förvaltningen, Stadsbyggnadskontoret och Sydkraft AB, vilka också är de huvudsakliga användarna.

Systemet introducerades genom att i Intergraphs leveransåtagande ingick igångkörning, laddning av befintliga kartor och utbildning av de framtida användarna. System- och applikationsansvariga, 7 personer, utbildades hos Intergraph i avseende på hård- och mjukvara under sammanlagt 5 å 6 veckor våren 1990. Därutöver skedde utbildning i Örebro och i externa påbyggnadskurser. Fortlöpande utbildning har sedan skett för nytilkommande programversioner.

### 4.2 Digitaliseringsfasen

Under Intergraphs ledning scannades och automatvektorerades 1037 st baskartor, täckande Örebro tätort. Arbetet skedde under sommaren 1990 och den totala arbetstiden för detta arbete var förhållandevis kort, ca 90 arbetstimmar. De scannade kartoriginalen kodades sedan på bildskärmen.

Digitaliseringen av Va-ledningsnäten utfördes en yta (= ett kartblad) i taget. För El och Fv har både metoden en yta i taget respektive ett skikt i taget tillämpats. Tidsperioder och antalet objekt som omfattats av datafångsten, som utförts av egen personal är:

<u>Ledningstyp</u>	<u>Tidsperiod</u>	<u>Antal objekt, ca</u>
Va	1990 - okt 1998	150 000
Fv	1990/91 - 1993	90 000
El	1993/94 - pågår	700 000

Vad avser Va och Fv är idag all information digitalt lagrad. Återstående arbete för El uppskattas till ca ett år för omkring 100 000 objekt.

I Örebro valde man att utföra datafångsten i sin helhet med egen personal. Man ansåg att personalen var väl kvalificerad för uppgiften och hade god kunskap om de befintliga anläggningarna. Genom arbetet fick personalen också en grundlig träning i att använda det digitala systemet.

I andra kommuner har man valt vägen att köpa digitaliseringstjänster från externa företag. Genom detta förfarande har datafångsten gått snabbare (vilket förkortat tiden då man måste använda dubbla arkivsystem under digitaliseringsfasen), samt sannolikt också betingat en lägre kostnad. Mot detta talar att man missat träningen av den egna personalen. Vidare hade den övertalighet i personal som blir följderna av övergången till GIS uppträtt tidigare, vilket i sin tur kan ha lett till organisatoriska problem.

Införandet av GIS i Örebro startade relativt tidigt. Idag finns bättre och snabbare program och utrustning som, om man startat idag, skulle ha kunnat förkorta tiden för projektets genomförande. Den tidiga starten har dock medfört att fått ett väl fungerande system vid en tidigare tidpunkt än om man väntat.

#### 4.2.1 Va

Datafångsten började med inläsning av information om ledningsnäten från ett register etablerat redan år 1985. Därefter överfördes information från Va-kartverket genom kodning och digitalisering på digitaliseringsbord.

Arbetet påbörjades efter sommaren 1990 och sysselsatte fram till oktober -98 i genomsnitt en och en halv tjänst. Den totala arbetsinsatsen motsvarar således ca  $1,5 \times 8 \text{ år} = 12$  manår. Till bilden hör att år 1993 byttes operativsystem från VAX till UNIX vid vilket tillfälle även databasen byttes ut. Dessa åtgärder visade sig vara tidskrävande (ca 5 månader) och sinkade därför datafångstarbetet. År 1997 skedde ett nytt byte, nu till WindowsNT, vilket gick betydligt smidigare.

Under digitaliseringsperioden skedde uppdatering (å-jourföring) enbart i det nya systemet. Nyproducerade digitala kartor lagrades i det befintliga arkivet som "färskvara". Idag är all information för Va - nätet digitalt lagrad. Med undantag för några mindre kommuner ligger Örebro i detta avseende i täten i Sverige.

#### 4.2.2 Fjärrvärme

Datafångsten påbörjades i årsskiftet 1990 -91 och var klart år 1993. Arbetet utfördes av den personal som idag ingår i Dokumentationsgruppen inom Sydkraft Elnät Mälardalen. Arbetsinsatsen uppskattas motsvara en heltids-tjänst under perioden ifråga, d v s ca 3 manår.

#### 4.2.3 El

Milstolparna i elsidans övergång till digital teknik är i korthet:

- 1993 Programvaran RSEL installeras i Unix och datafångsten för el startar
- 1995 Färdig lägeskarta för Örebro tätort
- 1997 Övergång till Windows NT och programvaran ELGIS2000
- 1997 Installation av Projektering/Berednings- modulen i ELGIS2000
- 1998 Färdig kabelkarta med läge och utläggning av samtliga kablar i Örebro, Kumla, Hallsberg m.fl.
- 1998 Uppstartning av nätberäkningar i ELGIS2000
- 1998 Installation av anläggningsregister i ELGIS2000

Från starten av digitaliseringsarbetet i slutet av år 1993 och fram till nu (maj 1999) har ca 700 000 objekt matats in. I början fanns en stor eftersläpning i å-jourhållningen av de befintliga, analoga kartorna, ett tusental skisser var inte överförda till kartorna. För att klara av den stora mängden objekt och samtidigt på sikt eliminera eftersläpningen i dokumentationen forcerades arbetet. Arbetet bedrevs sålunda på 3 stationer i tvåskift, 13 timmar/d måndag till torsdag och 8 timmar på fredagar, totalt  $3 (13 \times 4 + 8) = 180$  arbetstimmar per vecka. Med säg 45 arbetsveckor per år blir detta ca 8 000 mantimmar/år, eller säg drygt 4 årsarbetare. Detta ger för perioden 1994 - 1998 totalt  $5 \times 4 = 20$  manår.

Från början av 1999 sker digitaliseringsarbetet på fyra stationer måndag till onsdag, d.v.s.  $4 \times 13 \times 3 = 156$  arbetstimmar per vecka.

Det digitala kartverket täcker nu Örebro med intilliggande tätorter. Återstående arbete är inläggning av landsbygdsnät i områdena norr om Örebro.

Övergången till GIS har tagit betydligt längre tid än vad ursprungligen kunde förutses. Detta beroende på att efter starten (1994) har antalet abonnenter att dokumentera vuxit från de ursprungliga ca 45 000 till ca 83 000 idag genom utökning av distributionsområdet. Byte av operativsystem under arbetets gång har också inneburit förseningar.



## 5. NUVARANDE SYSTEM OCH DESS ANVÄNDNING

### 5.1 Uppbyggnad av ÖrebroGIS

ÖrebroGIS är baserat på Intergraph's KGIS. Principerna för systemets struktur visas nedan. Den tekniska uppbyggnaden av systemet visas också i Bilaga 2, ÖrebroGIS – Datanät.

BAS	Va	El	Fv
FRAMME			
MicroStation		Oracle	
Windows NT			

ÖrebroGIS utnyttjar operativsystemet WindowsNT. MicroStation är en CAD –plattform och Oracle betecknar databasen. BAS (Stadsbyggnadskontoret) och de tekniska användarna Va, El och Fv har vid sina arbetsstationer access till systemet via programvaran FRAMME (Facilities Rulebase Application Management Environment).

I Bil.2 visas den primära produktionsservern som döpts till "GISELA" och i vilken alla tillkommande arbeten och ändringar utförs. Till GISELA är kopplat en sekundär server med beteckningen STSB\_GIS\_FS1, också benämnd "kartservern" till vilken informationen från GISELA speglas en gång per dygn. Till kartservern är anslutet ett "tittskåp", benämnt MapIT, i vilket kartor och annan information kan betraktas och skrivas ut. Kartor kan också ritas (plottas) med hjälp av det till systemet anslutna plotprogrammet WinPlot.

MapIT och WinPlot är egenutvecklade Windows applikationer, som först togs fram under åren 1992-94. Idag är man framme vid vad som kan kallas den 4:e generation av detta program. Från WinPlot kan användarna beställa papperskopior med fritt varierat innehåll. WinPlot arbetar fristående från MicroStation, vilket innebär en förenkling. Man kan genom att ange en koordinat eller en fastighetsbeteckning direkt plotta ut önskad kartkopia utan att gå via en MicroStation.

Systemet är tämligen unikt i landet och har sålts till ett dataföretag (DigPro) för återförsäljning till andra kunder.

### 5.2 Driftorganisation

Örebro GIS står under överinseende av en styrgrupp om fem personer, förvaltnings- och avdelningschefer vid de tre andelsägarna. Styrgruppen sammanträder 3 å 4 ggr per år.

Driften handhas av en särskild driftgrupp om 7 personer, ansvariga för verksamhetsområdena Bas och Plan inom Stadsbyggnadskontoret, Va och Gata inom Tekniska Förvaltningen samt El och Fv inom Sydkraft. En person i denna grupp är utsedd som "GIS-ingenjör". Som sådan har han överinseende över GIS funktionen i sin helhet, fungerar som stöd till användarna och ingår vidare i Stadsbyggnadskontorets utvecklingsenhet för ÖrebroGIS. Han ägnar ca en fjärdedel av sin arbetstid åt ÖrebroGIS. Personer som f n (maj 1999) ingår i Styr- och Driftgrupperna är namngivna i Bil.1.

### 5.3 Systemets användning, allmänt

En primär funktion för Örebro GIS är lagring och förvaltning av information som kartor och register för:

- De tekniska försörjningssystemen inom Tekniska Förvaltningen (Va) och Sydkraft (El och Fv)
- Övriga avdelningar inom Tekniska Förvaltningen, exempel gator, trafik och anläggning
- Stadsbyggnadskontoret, exempel baskartor och detaljplaner.

Utöver kartdokumentation och registerhållning, används systemet som hjälpmedel vid analyser, projektering och beräkningar.

Baskartans koordinatsystem för Örebro tätort byttes i februari 1999 till rikets system, vilket redan tidigare använts för ytterområdena. Stadsbyggnadskontorets kartavdelning handhar den fortlöpande å-jourhållningen av baskartan.

ÖrebroGIS nyttjas i första hand via arbetsstationerna hos den Tekniska Förvaltningen, Stadsbyggnadskontoret och Sydkraft. Inom den Tekniska Förvaltningen finns ca 50 användare och ungefär lika många inom Stadsbyggnadskontoret. Sydkraft har ett 100-tal användare, även externa som exempelvis konsultbolagen Sycon och ElektroSandberg, ägda av Sydkraft.

Andra som har tillgång till lagrad information är kommunens Näringslivskontor, Statistikkontor och Miljökontor. Cirka 8 å 9000 medarbetare i kommunen är fysiskt anslutna och de flesta kan få åtkomst till systemet efter tillstånd från GIS-ingenjören.

Också åtkomligt via MapIT är den kommunala översiktsplanen som innehåller en imponerande mängd information som exempelvis fastighets- och invånarregister, restriktioner för olika tilltänkta verksamheter m m .

Information som ej finns lagrad i systemet är Telias ledningar samt, med vissa undantag, ledningar för privatägda TV- kabelnät, jämför också avsnitt 5.6 nedan.

## 5.4 Exempel på specifika användningsområden

### 5.4.1 Va

För projekteringsarbeten, rörnätsanalyser etc har ett flertal programvaror installerats som Licwater och Mouse. För lagring av uppgifter om driftstörningar och undersökningar av ledningsnätet används DUF-delen i VABAS/ DUF(DUF = Drift-, underhåll- och förnyelseplanering; VABAS » Va databas). Information om befintliga ledningar, dimension, material, ålder etc. lagras i RSVA (= Regler och specifikationer, Va).

I det fall en avloppsledning är inspekterad med videokamera så finns information om detta i databasen i form av videofilmens ID – nummer. Digitalt protokoll finns också i databasen, dock ej själva filmen. Möjligheten att direkt från databasen hämta upp videofilmen kan eventuellt komma att införas senare. För närvarande pågår inläggning av mer faktauppgifter avseende exempelvis serviser och allmän komplettering med hittills inte infört, äldre material.

Systemet används också vid ledningsprojektering. I samarbete med Stockholm Vatten och med hjälp av en konsult pågår för närvarande ett arbete att utveckla ett program benämnt "Point Ledning till Microstation" Målet är att i ett och samma program koppla ihop plan och profil för Va-ledningar och på så sätt skapa en helt digital produktionslinje. En första version av ledningsprogrammet är nu färdigställd (oktober 1999). Stadsbyggnadskontorets har sedan år 1998 en liknande arbetsmetod för framställning av nybyggnads- och förrättningskartor.

Förutom för projektering så har man stor nytta av GIS genom VABAS-DUF applikationen. Genom uppgifterna om ledningsmaterial, byggår etc. kan man få underlag för prognoser för framtida skador och underhållsbehov. RSVA-modulen innehåller spärrar mot felaktiga anslutningar, så förhindras exempelvis ett försök att på kartan ansluta en spillvattenledning till en vattenledning.

Rönnäts fältpersonal (verkmästare) har egna datorer på sina fältkontor. Detta underlättar vid samråd per telefon mellan fältkontor och huvudkontoret då man kan ta upp en och samma karta från MapIT.

MapIT är också tillgängligt via bärbara datorer, laptops, vilka laddas med en kopia av det aktuella innehållet i kartservern. Till denna dator kan anslutas en skrivare för framställning av papperskopior. Inom Va finns för närvarande laptops hos ett fältarbetslag, på driftavdelningen samt hos Rönnäts inmätningsslag. För detta senare är en färgskrivare under anskaffning för att ge mera lättlästa kartkopior.

Ett abonnentinformationssystem "Elegans" har inköpts från dåvarande KraftData och har installerats på en separat server. Kopplingen ÖrebroGIS - Elegans är under utveckling och beräknas vara klar nästa år (år 2000). Systemet avses användas som hjälpmedel vid beräkningar av rörnät för vattenförsörjningen genom att samla abonnenternas uppskattade förbrukning till strategiska knutpunkter.

## 5.4.2 El

Förutom för de egna anläggningarna för eldistribution ombesörjer Sydkraft Elnät inmätning och å-jourhållning av Gatuavdelningens kartor över ledningar för trafiksignaler, optokablar samt, inom ett fåtal områden, ledningar för kabel-TV.

Förutom för tillgång till kartan via MapIT och å-jourhållning av densamma utnyttjas ÖrebroGIS för:

- nätberäkningar
- projektering/beredning
- anläggningsregister

Nätberäkningar gjordes tidigare i flera olika system beroende på de olika bolagskonstellationerna som fanns före bildandet av den nuvarande organisationen, Sydkraft Elnät Mälardalen. År 1997 beslutades om inköp av nätberäkningsmodulen i ELGIS2000 för att få en enhetlig standard för beräkning av alla drift- och nätområden. Arbete pågår för närvarande med att starta upp denna applikation.

Nätberäkningen görs direkt från kartan och kräver därför ett grafiskt sammanhängande kartbild av nätet. Vid beräkningar hämtas nät- och anläggningsdata från grafiken och anläggningsdatabasen medan beräkningsdata och parametrar tas från tabeller. Applikationen är kompletterad med ett presentationsprogram med vilket information om beräkningar kan överföras till persondatorer utan krav på tunga programvaror.

För projektering, konstruktion och uppbyggnad av elnäten fanns tidigare även i detta avseende flera olika system. För att erhålla en enhetlig standard inköptes år 1997 Projektering/Beredningsmodulen i ELGIS2000. Från och med början av 1998 planeras, projekteras och bereds alla projekt med hjälp av detta program. Exempel på funktioner som kan hanteras av programmet är:

- Projektadministration (initiering, benämning, prioritering och tidsuppföljning)
- Kalkyler, protokoll, avtal, kontrakt och tillstånd
- Materielregister
- Statistik och prognoser

Med hjälp av ELGIS kan eventuella avbrott i kartbildens dokumentation av näten kontrolleras. Metoderna för projektering direkt mot karta är inte helt färdiga, projektering sker tills vidare från papperskopior med hjälp av systemet för Projektering/Beredning, man ritar således inte direkt i ELGIS. (Falun och Skellefteå sades ligga väl framme i detta avseende).

Från att tidigare varit utspritt i flera olika register och beräkningssystem har nu alla anläggningsdata samlats i ett Anläggningsregister som visar nätdata i tabell- och formulärform. Nu pågående utvecklingsarbete är inriktat på att koppla sökfunktioner i registret till MapIT för att få en presentation av anläggnings- och besiktningsdata i kartan eller i tabellform.

Ett Kundinformationssystem (KIS) som fungerar som ett kundregister är under övervägande men ännu ej inköpt (september 1999. Skellefteå har ett sådant system och sades vara långt komna i användandet av detsamma).



### 5.4.3 Fjärrvärme

Idag används GIS som hjälpmedel för:

- utsättning
- planering och driftfrågor
- projektering och beräkningar

Hittills har man vid projektering använt en dansk programvara, LicHeat, som nu på grund av sina begränsningar skall bytas ut mot VärmeNexus, inköpt från det finska företaget Process Vision. Programmet används redan av flera företag i Sverige. Inläring sker lokalt men brist på tid har gjort att man ännu inte kommit igång på allvar.

### 5.5 Kartframställning i ÖrebroGIS

Systemet ger tillgång till ett kartverk utan skarvar vilket generellt är mycket uppskattat. Vissa önskemål om förbättringar har framförts vilka redovisas i avsnitt 8.

Vid inmatning av nya kartor används normalt det ritmaner och de textstorlekar som är anpassade till en reproduktion av kartorna i skalorna 1:200 till 1:1000 (de vanligaste skalorna för Va-kartor är 1:400 och 1:500).

Kartorna kan betraktas och skrivas (plottas) ut, antingen via WinPlot eller MapIT.

Med hjälp av WinPlot kan kartor i format upp till A0 produceras i valfri skala. Om man vill ha en skala som ligger utanför ovan angivet intervall (1:200 till 1:1000), säg skalan 1:10 000, skulle resultatet bli mindre läsbart utan föregående redigering. Denna kan utföras med hjälp av en i dataprogrammet inkluderad sk penntabell varigenom storleken på text, symboler etc anpassas till den valda skalan. Man kan däremot inte sära på linjerna för parallella och närliggande ledningar. Vid reproduktion av kartor i liten skala, tenderar dessa linjer att flyta ihop. Man kan då välja att visa enbart ett slags ledningar i taget, exempelvis vattenledningar på en karta och spillvattenledningar på en annan.

Programmeringen av penntabellen, som kan redigera kartor till skalor inom ett brett register, har gjorts i Örebro och sades fungera till belåtenhet. Ett utsnitt av en Va-karta i skala 1:400 producerad av WinPlot återges i [Bilaga 3](#).

Utskrift via [MapIT](#) kan göras av varje användare som har tillgång till en PC med skrivare. Utskrifter i valfri skala kan erhållas (vald skala markeras i kopians marginal). Då penntabell saknas i MapIT blir textstorlekarna oförändrade. Läsbarheten blir således densamma för kartor i skala 1:400 och 1:500 och acceptabel för kopior i skala 1:1000. Om kartan tas ut i skala 1:200 blir texten störande stor och vid användandet av skala 1:2000 besvärande liten. Exempel på en MapIT karta återges i [Bilaga 4](#) (samma område som i Bilaga 3).

Vid en jämförelse mellan ovanstående presenterade kartor framgår, förutom rit- och textmaner, att det finns skillnader i presentationen. Till exempel anges källargolvshöjder i Bil.3. Dessa saknas i Bil.4 där istället vissa punkt- och fastighetsnummer är angivna. Kartorna är framställda från ett och samma grundmaterial; skillnaden beror på vad man före utskriften beställer från systemet.

Generellt blir kartor producerade via WinPlot av högre kvalitet i jämförelse med vad man får ut med hjälp av MapIT. Detta uppvägs dock av den bekväma åtkomsten med MapIT; medarbetarna kan oftast få för ändamålet tillräcklig information utan att behöva lämna sitt tjänsterum. Den allmänna bedömningen är att dagens system fungerar tillfredsställande. Ledningarna för Va, El och Fv är lägesriktigt markerade, dock kan ibland korsande text förekomma.

För något år sedan initierade ULI Kommittén för Tekniska Försörjningssystem TK 133, inom STG´s stanliprojekt, bland annat med syfte att få en norm för rit- och textmaneret för vad som kallas samlingskartor, d v s kartor på vilka samtliga tekniska ledningssystem visas och på vilka redigering har gjorts för undvika korsande text etc. I kommittén ingår företrädare för förvaltare av markförlagda tekniska försörjningssystem. En remissutgåva av Standardisering av Tekniska Försörjningssystem har sänts ut och remisstiden gick ut i september 1999.

Att skapa sådana kartor kräver ett arbete för sig. Då man i Örebro tycker att situationen är tillfredställande som den är görs för dagen inga speciella ansträngningar i detta avseende (en sådan satsning kan kanske vara mera befogad i mycket täta stadskärnor, exempelvis Stockholms innerstad). Exempel på samlingskartor för Va, El och Fv som nu kan framställas i Örebro visas i Bilaga 5 och 6.

## 5.6 Ledningar tillhöriga Telia och andra

Av sekretesskäl finns inte ledningar tillhöriga Telia inlagda i Örebro GIS, vilket av flera tillfrågade kartanvändare upplevs som en brist. Enligt uppgift har Telia inte någon digitaliserad ledningskarta för Örebro, man är dock nu på gång med inmätning. Telia har köpt GIS-grundkartan och frågar ofta om dess detaljinhåll. När den Tekniska Förvaltningens gatuavdelning behöver uppgifter om Telias ledningar erhålls aktuell karta över teleledningarna för specifikt område efter beställning. Vid akuta behov av grävningar används jourtelefon.

Tele 2 avser redovisa sina ledningar i ett eget kartverk.

Frågan om kartering av ledningar tillhöriga kabel-TV bolag har ännu inte fått någon slutlig lösning enär det svårt att bestämma vem som skall vara ansvarig för detta. Det är i och för sig inte så många kabel-TV bolag verksamma i Örebro (exempel Kabel-Vision). Gatuavdelningen blir involverad när en ledning skall korsa gatans längdriktning. Gatuavdelningen har avtal med ett fåtal bostadsrättsföreningar angående kartering av deras markförlagda TV-kablar. I centralt belägna, tätbebyggda områden förekommer det också att TV-ledningarna till anslutna fastigheter utförs som luftledningar från en central parabolanläggning.

Generellt synes det vara svårt att få tag på pålitliga relationsritningar. Dagens situation i vad avser kartering av ledningar ägda av privata kabel-TV bolag upplevs därför som otillfredsställande.

## 5.7 Intranet

Intranet är avsett för intern överföring av information inom en kommun, en organisation, ett företag etc. Via vanlig Internetuppkoppling kan behöriga användare hämta information från databasen.

Idag har samtliga kommunala organisationer tillgång till ett begränsat urval av information lagrad i ÖrebroGIS som exempelvis turistkartan och den kommunala översiktsplanen. Denna applikation är närmast avsedd som en service till de "mjuka användarna", se avsnitt 8.3 nedan.

Inom dåvarande Örebro Energi gjordes för ett par år sedan ett försök med intranet. Avsikten var att kunna förmedla översiktskartor till elbolag utanför GIS-kretsen, exempelvis de i Hallsberg och i Lindesberg. Dessa skulle vara betjänta av att på den vägen kunna få översiktskartor, vägbeskrivningar, ekonomiska kartor etc för egen orientering ute på fältet. De försök med inhämtning av data via webben man gjorde då gav inte positivt resultat, överföringen av data upplevdes som alltför långsam. Man avser nu att återuppta försöket efter modifikation av programmet.



## 6. FÖRÄNDRINGAR PÅ GRUND AV INFÖRANDET AV GIS

### 6.1 Allmänt

Via ÖrebroGIS har idag alla tjänstemän inom kommunen och Sydkraft tillgång till översikts- och detaljkartor med tillhörande information, varför de analoga kartorna med tillhörande arkiv i princip spelat ut sin roll.

Stadsbyggnadskontoret ansvarar för å-jourhållning av baskartan och de ändringar som föranleds av Gatuavdelningen. Inom den Tekniska Förvaltningen är Kartgruppen inom avdelningen Rörnät ansvarig (behörig) för å-jourhållning av Va-kartorna (relationsritningar, inmätning, inmatning). Sydkraft ansvarar för datafångst och å-jourhållning för El och Fv samt för Gatuavdelningens ledningar för trafiksignaler.

Övergången till GIS har generellt inneburit:

- Reducerad personalinsats för framställning och å-jourhållning av kartverk
- Snabb tillgång för alla användare till dagsaktuell information av hög kvalitet.
- Tillgång till register, analyser, beräkningar, projekteringsprogram etc.
- Det nya digitala systemet upplevs av personalen som en positiv förändring av arbetsmiljön, man har fått ett nytt och mer flexibelt arbetsätt.

Det bör dock nämnas att det reducerade personalbehovet efter tidpunkten för införandet av GIS även beror på att exploaterings- och byggverksamheten inom kommunen minskat under 90-talet i jämförelse med tidigare år.

Kartverket, som är tillgängligt via MapIT, ger också möjligheter till användning utöver de som är knutna till ledningssystemen, baskartan etc. Ett exempel på utvidgad "tvärfacklig" användning är att kommunens miljöenhet med hjälp av den kommunala översiktsplanen kan lokalisera avloppspumpstationer som skulle kunna ha bräddning till skyddsområde för vattentäkt eller andra känsliga områden. Ett annat är att översiktsplanen också innehåller uppgifter om var radonhaltig mark förekommer. Detta informationslager kan sedan läggas på det lager (karta) som visar befintliga och tilltänkta grundvattentäkter.

### 6.2 Tekniska Förvaltningen, Rörnät

Före GIS så fördes ett kartverk över Va-ledningarna bestående av kartor i skala 1:400 eller 1:500 med en översiktskarta i skala 1:2000. Vidare fördes separata översiktskartor i skala 1:4000 för vatten-, spillvatten- och dagvattenledningarna. Arbetet sköttes av Kartgruppen som idag består av sektionschef, ett mätlag om två medarbetare och två karttekniker.

Idag arbetar kartgruppen enbart ca halvtid med ledningskartverket. Övrig tid används för nytillkommande arbetsuppgifter som framställning av nybyggnadskartor, servitutsärenden m.m.

Applikationen MapIT har en mångsidig användning som ett snabbt hjälpmedel vid frågor från egen personal, på kontoret och i fält, från abonnenter och från allmänheten. Ett exempel är att den tjänsteman som skall kontaktas vid ny- eller ombyggnader som berör anslutningen till Va-nätet, "abonnentingenjören", tidigare av naturliga skäl var placerad i närheten av kart- och ritningsarkivet då arkivet måste besökas 15 å 20 gånger per dag. Hon har nu kunnat befordras till sektionschef för Kund- och Mätarservice vid Örebros vatten-mätarverkstad. Därifrån kan kundkontakterna och abonnentregistret skötas med hjälp av MapIT med förhöjd servicegrad. Exempel på andra användningar är information vid byte av vattenmätare och lokalisering av översvämningar. Ytterligare exempel på ökad kundservice är att man också kan hjälpa fastighetsägare att lokalisera serviser inne på tomterna när man planerar att borra för berg-(jord-) värme, något som har blivit alltmer vanligt.

Anskaffandet av laptops har inneburit stor tidsbesparing vid arbeten ute på ledningsnäten. Tidigare måste fältpersonalen ta vägen via kartarkivet för att få ut aktuell karta.

## 6.3 Sydkraft Elnät Mälardalen

I samband med MBK-studien beräknades behovet av kartritare (kartritterskor) för dokumentation till ca 15 personer vid fortsatt användning av det befintliga, analoga systemet. Detta antal inkluderade den personal som erfordrades för att komma ikapp den då rådande eftersläpningen i dokumentationen. Idag utförs dokumentationssarbetet av en grupp om 7 personer. Hade det analoga systemet bibehållits hade idag, enligt Sydkrafts bedömning, ytterligare 5 tjänster erfordrats.

Då efterfrågad information om befintliga ledningar numera kan levereras via fax eller e-post har antalet utsättningar i fält (vilka för övrigt tillhandahålls gratis) minskat med 50% och antalet tjänster för utsättning har kunnat reduceras från två till en. Inmätning i fält sker med hjälp av geodimeter och data matas sedan in på kartverket på kontoret.

En annan vanlig användning av GIS är att snabbt kunna svara på telefonförfrågningar från markägare och bostadsrättsföreningar om befintliga elanläggningar och från kunder angående nytt abonnemang eller utökad leverans. För att kunna besvara frågor angående nytillkomna/ utökade leveranser, kommer beräkningsdata att införas för att mera exakt direkt kunna avgöra om nätet i den aktuella punkten har erforderlig kapacitet.

## 6.4 Sydkraft Värme Mälardalen

Generellt är bedömningen att satsningen på GIS har varit en mycket god investering och man har från flera håll framfört att det idag är svårt att se hur man skulle kunna arbeta effektivt utan MapIT!

Då Sydkraft Värme är ett nybildat företag inom Sydkraft kan förändringar av personalsituationen på grund av GIS inte bedömas.

## 6.5 Stadsbyggnadskontoret

Stadsbyggnadskontoret handhar framställning och á-jourhållning av baskartorna för ÖrebroGIS. Detta sker centralt på ett ställe. Före GIS utfördes arbetet på tre ställen och med olika medarbetare för olika karttyper. Personalminskningar har skett genom omflyttningar.

## 7. PROBLEMMOMRÅDEN OCH FRAMGÅNGSFAKTORER

### 7.1 Problemmråden och hinder

De problem och hinder, som man i början upplevde på elsidan men som nu till övervägande del är undanröjda, kan sammanfattas i följande punkter:

- Tveksamhet om nyttan skulle kunna motivera kostnaderna
- Det gamla systemet var gott nog
- Intern konkurrens och täta skott och mellan olika avdelningar
- Hög medelålder och låg datamognad för berörd personal

Dävarande Örebro Energi var enligt MBK-rapporten tveksam till satsningen på ett digitalt system. Man hade visserligen en eftersläpning i arbetet med att renrita ledningskartorna men detta till trots ansåg man sig ha ett väl fungerande kartarkiv. Man bedömde därför vid den tiden (1985) att det omfattande arbetet att konvertera den stora mängden objekt till ett digitalt system inte skulle ge en nytta som skulle uppväga de kostnader som detta skulle medföra.

Före GIS lagrades information om objekt på flera ställen och det är rimligt att anta att viss personal var oroliga för att bli bortrationaliserade vid en övergång till ett datorbaserat system. Berörd personal var också gammal i tjänsten och kände sig inte osannolikt mindre motiverade att tillägna sig en helt ny teknik.

Idag är de flesta inom Sydkraft "omvända". Personalen på den arbetsgrupp inom Sydkraft, som handhar anläggningsdokumentationen, är idag mycket positiv till att arbeta vid datorn och det finns ingen som skulle vilja byta tillbaka till det gamla systemet.

Det tog dock en viss tid att nå acceptans för GIS-satsningen. En svårighet var också att man under flera års tid varit tvungna att leva med dubbla system för nätkartorna, det gamla manuella och det nya datorbaserade. Vidare, genom att man på elsidan fram till nu i första hand satsat på dokumentationen av de befintliga anläggningarna, har den personal som är knutna till driften och därför har andra prioriteringar, i viss mån känt sig åsidosatt med åtföljande lägre engagemang.

Inom dävarande Stadsingenjörskontoret var man också tveksamma till en satsning då GIS man ansåg att det skulle räcka med att använda AutoCAD.

Va - och Gatuavdelningarna inom den Tekniska Förvaltningen var positiva till övergången redan från början och inom Stadsbyggnadskontoret fanns heller ingen negativ inställning. Inom avdelningen Rörnät fick man under den relativt långa tid som datafångsten tog leva med dubbla arkivsystemen. Detta kan ha varit en anledning till viss kritik från de medarbetare som varit skeptiska till GIS-satsningen.

### 7.2 Framgångsfaktorer

Den ursprungliga drivkraften och grunden för dagens framgång var MBK-projektet 1985-90. Projektet hade stöd från de styrande inom kommunen och alla berörda var överens om färdriktningen vid den fortsatta utvecklingen mot GIS.

Förutom den positiva inställningen från kommunstyrelsen är det allmänt omvittnat att det goda samarbetet över organisationsgränserna samt tidig enighet om vilket system som skulle väljas varit viktiga framgångsfaktorer. Örebro Energi var då ett kommunalt bolag, vilket kan ha varit en fördel då eventuella friktioner i ett samarbete mellan kommunala organisationer och ett privat bolag (Sydkraft) kunde undvikas.

Andra faktorer som bidragit till projektets framgång är :

- valet av en representant för de framtida användarna inom de tekniska systemen som projektledare för MBK-studien bidrog till engagemanget från dessa
- vid utbildningen, som skett under flera etapper, har personal från alla berörda organisationer deltagit samtidigt. Detta har skapat en laganda som hjälpt till att föra utvecklingen framåt. Detta och de dagliga kontakterna mellan de framtida användarna redan i initialskedet har skapat ett positivt, bestående och generöst samarbetsklimat över förvaltnings/företagsgränserna.
- GIS-ingenjörens engagemang i utvecklingen av tittskåpet MapIT med tillhörande plotprogram WinPlot.

På elsidan inom Sydkraft där man hade den största mängden objekt att fånga in, tillgrip man som nämnts arbete i flerskift. En drivkraft i arbetet har varit att resultatbonus utgått till den för arbetet ansvariga avdelningen.

Efter en på sina håll trög och motsträvig början upplever man idag vad som skulle kunna kallas "ketchup-effekten", nu kommer allt på en gång. Acceptansen har övergått i efterfrågan och användarna börjar nu bli "bortskämda" och efterfrågar alltmer förfinad information. Ett exempel på att ÖrebroGIS är till nytta också utanför kretsen av de tekniska användarna är den kommunala översiktsplanen, som har fått en vidsträckt användning.

## 8. BRISTER, KOMMANDE FÖRBÄTTRINGAR OCH ÖNSKEMÅL

### 8.1 Brister

Dagens användare av ÖrebroGIS har naturligen mycket varierande kunskaper om och vana vid att använda ett datorbaserat system, från personalen ute på fältet till "experterna" i den inre GIS-kretsen. Det som framförts som "brister" kan därför i flera fall hänföras till bristande vana att arbeta i datormiljö.

Från representanter för "fältfolket" har erfarits att man tycker att det gamla systemet med papperskopior i format A1 och i skala 1:400 gav en tydligare kartbild än den man kan få fram via MapIT. På de handritade kartorna var exempelvis olika ledningsdimensioner indikerade med olika linjetjocklekar.

På de papperskopior som nu kan tas ut i fält kan det vara svårt att se skillnad på olika linjer betyder då ledningslinjer kan smälta ihop med tomtgränser, ventiler och brunnar skulle kunna ha varit mera tydligt markerade etc. Även om MapIT ger en skarvlös miljö, vilket uppskattas, så behöver man zooma in kraftigt för att kunna se detaljer och då förlorar man översikten - vad händer i det andra vägskålet? En förbättring har skett genom att ledningar nu markeras i färg i utskriften. Kommentarer till det som framförts om brister lämnas i avsnitt 8.2 nedan.

Det har också framförts att den nuvarande lättillgängligheten till information via GIS skulle kunna innebära en risk för oförsiktig användning. Så kan vid en fråga från exempelvis en extern konsult i ett ärende som primärt gäller gator och vägar som en service även ges information om elkablar i området. För sådan information borde rätteligen Sydkraft ha kontaktats. En annan risk i dagens situation är att systemet kan vara sårbart då antalet GIS-kunniga personer är relativt litet.

Från fjärrvärmesidan har framförts att man upplever sitt system som något trögt och att det bör moderniseras. Problemet kan sannolikt härledas till att antalet fjärrvärmeföretag är relativt litet. Programvaror kostar pengar att utveckla och en låg efterfrågan från potentiella användare ger ett svagt intresse hos programleverantörerna. Som jämförelse kan nämnas att idag finns bättre program på elsidan. Sälunda har ELGIS2000 upplevts som en stor framgång hos Sydkraft Elnät.

Från flera håll har framförts bristen på standard för leverantörerna av programvarorna, dokumentationen är ofta oenhetlig

### 8.2 Kommande förbättringar och önskemål

#### 8.2.1 Va

Med referens till det som framförts som brister kan nämnas att det redan idag finns möjlighet att arbeta hopande mellan två fönster, ett med översiktskartan och ett med det förstora detaljutsnittet. Utbildning av personalen så att de blir mer datavana och hemmastadda i att utnyttja systemets möjligheter kan således vara grundläggande för en mer positiv inställning.

Ett sätt att underlätta läsningen skulle kunna vara att bibehålla översikten på såg en fjärdedel av skärmen medan man zoomar in på detaljerna. Ett annat är att kunna arbeta med ett förstoringsglas på översiktskartan. En sådan lösning finns inte idag men skulle kunna installeras enligt GIS-ingenjören.

På initiativ av Kartgruppen inom Va startades i augusti 1999 ett projekt för erfarenhetsutbyte, benämnt Samverkan med kunder. Projektet avses vara färdigt i början av april 2000. Förslaget till projektbeskrivning redovisas i Bilaga 7. Som framgår av denna finns det bland användarna av ledningskartan olika, ibland motstridiga, uppfattningar om vad som skall finnas med på kartan och hur det skall redovisas. Målet för projektet är att i samförstånd komma fram till åtgärder för att höja ledningskartverkets kvalitet.



I Va:s kundregister finns ett flertal sökbegrepp som fastighetsbeteckning, adress, vattenmätarnummer, abonnentens namn etc. Det har framförts önskemål att man direkt från kundregistret skulle kunna kalla upp motsvarande karta för att se var fastigheten ifråga är belägen. Ett byte av kundregistret planeras ske hösten 1999.

## 8.2.2 El

Förändringar som är planerade att införas är:

- nabbare överföring av kartor via intranet, till exempel med hjälp av systemet Geomedia WebMap från Intergraph
- ytterligare förädling av dokumentationen
- anläggningsregister för direkt läsning utan att behöva gå över karta.

Ett allmänt önskemål är att man skulle vilja nå fram till en integrering av dokumentationen - kundregistret - driften.

## 8.2.3 Fjärrvärme

Önskemål har framförts om ett moderniserat system då man anser att det nuvarande vara komplext och ha låg flexibilitet. Ett annat önskemål är kopplingar till underhåll, kundregister, avisering m.m.

För framtiden skulle man också vilja ha ett system i vilket man genom att peka på kartan (i MapIT) direkt skulle kunna få fram ritningen på en kulvertkammare, för en kulvertledning erhålla uppgifter om byggår, entreprenör etc. och för en fastighet få information om lagfaren ägare.

Parentetiskt kan nämnas att företaget under innevarande år avser upphandla och installera ett dokumenthanterings-system som ett hjälpmedel för kontroll av all korrespondens, dokument etc. som flyter igenom företaget.

## 8.3 Andra användare av ÖrebroGIS

Förutom av de tekniska förvaltningarna och företagen har även andra användare tillgång till och stor nytta av ÖrebroGIS, de användare som brukar kallas den "mjuka sidan". Som exempel på användningsområden är att man ur GIS kan ta fram befolkningsuppgifter; hur är befolkningen fördelad area mässigt, var bor t ex 6-åringar för planering av skolor, var bor pensionärerna, var bör man lägga busshållplatser etc.

Utvecklingen av den mjuka sidan är hittills inte lika långt kommen som när det gäller den tekniska sidan. Som nämnts i avsnitt 5.7 har samtliga kommunala organ tillgång till ett begränsat urval av information lagrad i ÖrebroGIS. Det har ifrågasatts om inte de fjorton kommunalnämnderna därutöver skulle vara betjänta av en utökad tillgång av information. Kommunalnämnderna har i princip visat positivt intresse, dock är man mer tveksam när det kommer till arbete och kostnader för en anslutning ("vi har inga pengar till en sån tjänst"). Vidare råder för dagen oklarhet om vem och hur mycket nya användare skall betala för den information och de tjänster man skulle kunna få tillgång till. I sammanhanget har framförts att berörda organisationer kanske inte närmare satt sig in i frågan om inte en utökad tillgång till GIS skulle kunna effektivisera verksamheten till den grad att kostnaderna mer än väl skulle uppvägas.

En annan lösning skulle kunna vara att anslutningen till GIS finansieras centralt. Det har ifrågasatts om inte tillgång till GIS bör vara lika naturligt och självklart som tillgången till telefon. Den tankegången kan också utläsas från den IT-strategi som formulerats för kommunen, se avsnitt 8.4 nedan. I denna anges att ett av grundkraven för de tekniska lösningar är att Örebro skall ha ett gemensamt nät för data- och telekommunikation.

## 8.4 Generell IT - strategi

En generell IT-strategi för Örebro kommun att gälla för åren 1999 - 2003 antogs av kommunstyrelsen i maj 1999. Den innehåller följande avsnitt:

- Mål, syfte och ansvar
- Satsningar på IT
- Roller och ansvar
- Mål för de tekniska lösningarna
- Kompetensutveckling
- Säkerhet
- Policies och standards
- Finansiering

Till dokumentet är fogat en teknisk bilaga som i detalj beskriver den tilltänkta infrastrukturen för genomförandet av strategin.

Enligt huvuddokumentet skall målet för de framtida tekniska lösningarna karakteriseras av, citat:-

- *tillgänglighet* och *nåbarhet* till information på olika organisatoriska nivåer i kommunen,
- *enkelhet* och *anpassningsbarhet* för olika målgrupper,
- *föränderlighet* för smidig anpassning till förändrade krav i verksamheten samt
- *säkerhet* för förhindrande av otilbörlig åtkomst.

För framtiden föreslås en s k *treskiktets Client/Serverlösning*. - Det första skiktet, presentationsskiktet, är användarens PC. I denna finns inga system utan här kan användaren enbart hämta information på samma sätt som man gör på Internet. - Det andra skiktet, verksamhetslogiken, innehåller systemen, exempelvis de tekniska systemen, ekonomisystem etc. - Det tredje skiktet innehåller informationen som är lagrad i databaser. De tre skikten skall samverka genom enhetliga gränssnitt. Skälen för förslaget är bl a lägre kostnader och reducerade kapacitetskrav för de lokala användarnas PC (det första skiktet).

Applicerat på LedningsGIS så kan tittskåpsfunktionen MapIT hänföras till skikt 1. Inom skikt 2 finns teknisk utrustning och programvaror för LedningsGIS. Informationen om de tekniska försörjningssystemen ligger i skikt 3.

Vad gäller de tekniska systemen kan det slutliga målet sägas vara att fullt ut åstadkomma digitala produktionslinjer samt att etablera datakommunikation inom förvaltningarna samt mellan förvaltningarna och omvärlden för överföring av geografisk information, specifikationer, ritningar etc.



## 9. KOSTNADER

### 9.1 Utrustning och datafångst

Kontraktet med Intergraph löd på 4,2 Mkr år 1990. I denna summa ingick maskin- och programvaror, igångkörning, utbildning och scanning av baskartorna. Detta belopp, även om avsevärt, överskuggas av användarnas kostnader för datafångsten. Som angivits ovan beräknas denna till ca 12 manår för Va-rörnätet, ca 3 manår för fjärrvärme och fram till och med år 1998 ca 20 manår för elsidan. Översatt i pengar motsvarar detta arbete betydande belopp.

Antalet inmatade objekt och motsvarande nedlagd arbetstid har tillsammans med en antagen, genomsnittlig personalkostnad om säg 400 kkr/manår sammanställts i en tabell nedan. Då definitionen av termen "objekt" varierar från fall till fall och då vidare lönerna också varierat med tiden och mellan organisationerna gör sammanställningen inga anspråk på att utgöra någon form av statistik utan är att se som en illustration till erhållna uppgifter.

<u>System</u>	<u>Antal inmatade Objekt</u>	<u>Arbetstid, Manår</u>	<u>Personal- kostnad, Mkr</u>	<u>Genomsnittlig Kostnad per objekt, kr</u>
Va	150 000	12	4,8	32
El	700 000	20	8,0	11,4
Fv	90 000	3	1,2	13,3
Summa	940 000	35	14,0	(Medel 14,9)

Det ursprungligen införskaffade VAX-systemet byttes år 1993 till UNIX och till Windows-NT år 1997. Dessa byten innebar förnyade investeringskostnader. Genom bytet bedömdes att man skulle vinna högre kapacitet, minskat personalbehov och lägre servicekostnader. Sammantaget bedömdes dessa positiva faktorer uppväga 1 kostnaderna för de nya hård- och mjukvarorna.

### 9.2 Årskostnader

Vid starten av GIS sades att de befintliga, analoga kartorna som tillhandahölls av dåvarande Stadsingenjörskontoret hade ett värde av ca 75 Mkr. För å-jourhållning av kartorna betalade användarna, t ex Tekniska Förvaltningen, redan på den tiden en årlig avgift till Stadsingenjörskontoret.

För tillgång till dagens digitala kartverk betalas för närvarande (1999) följande årsavgifter till Stadsbyggnadskontoret :-

- Tekniska Förvaltningen 940 kkr (varav 470 kkr från Va)
- Sydkraft AB, ca 300 kkr
- Telia, ca 300 kkr

Driftkostnaderna för själva ÖrebroGIS påförs respektive användares driftbudget. Budgeten för GIS är idag 45 kkr per användare, sex stycken, d v s avdelningarna Bas och Plan på Stadsbyggnadskontoret, Va och Gata inom den Tekniska Förvaltningen samt El och Fv hos Sydkraft. Den totala budgeten för ÖrebroGIS uppgår således till 270 kkr.

Tekniska Förvaltningen betalar ca 100 kkr per år i serviceavgifter till Intergraph för användningen av RSVA-konceptet på två arbetsstationer. Sydkraft Elnät betalar till samma företag totalt ca 185 kkr per år för 3 licenser, innefattande bl a ELGIS2000, och 3 MicroStation. Sydkraft Värme betalar ca en tredjedel av denna summa.

## 9.3 Besparingar och vinster relaterade till LedningsGIS

Övergången till GIS har inneburit kostnader. De ungefärliga kostnaderna för de viktigaste posterna har presenterats ovan.

De besparingar som omnämnts i rapporten kan sammanfattas som följer:

Va Kartgruppen inom avdelningen Rörnät, totalt 5 tjänster, arbetar numera enbart halvtid med relationsritningar, i övrigt med nytillkomna arbetsuppgifter. Motsvarande besparing således 2,5 tjänster.

Abonntingenjören var tidigare placerad i nära anslutning till det analoga arkivet för att effektivt kunna sköta kundservicen. Hon kan nu sköta denna uppgift jämsides med att vara chef för enheten Kund- och Mätarservice (med placering utanför huvudkontoret). Motsvarande besparing uppskattas till ca en halv tjänst.

El Efter övergången till GIS är antalet tjänster för dokumentation 7 stycken. Med en dokumentation enligt det analoga systemet är bedömningen att ytterligare 5 tjänster skulle erfordras, vilket således utgör dagens besparing.

Antalet tjänster för utsättning har kunnat minskas från två till en.

Övergången från ritbord till dator har också inneburit en reduktion av erforderligt kontorsutrymme. Motsvarande besparing har av Sydkraft uppskattats till ca 200 kkr per år.

Tidigare framställdes kartkopior för förvaring på 4 olika ställen, idag enbart på ett. Besparingen i kopieringskostnader har uppskattats till 36 kkr per år.

Förutom personalbesparingar är några av de vinster man erhållit tack var GIS:

- Nyare och bättre arbetsrutiner
- Snabb åtkomst av dagsaktuella kartor och annan information även för andra grupper inom förvaltningarna
- Rätt och känd kvalitet på arkiverat material, större säkerhet med mindre risk för driftstörningar genom avgrävning av ledningar och kablar
- Förbättrad arbetsmiljö

## 9.4 Överslagsmässig kostnads/nyttoanalys

En övergång till GIS innebär kostnader men också nyttoeffekter i form av besparingar, minskat personalbehov med åtföljande lägre löne- och kontorskostnader, ökad produktivitet etc.

En översiktlig kostnads/nyttoanalys har utförts och redovisas i Bilaga 8. Den är baserad på erhållna uppgifter om personalbesparingar och minskade kostnader för lokaler och kopiering. - ULI har låtit utföra ingående kostnads/nyttoanalyser, bl.a. omfattande Telia. Dessa finns redovisas i ULI Rapport Nr 1997:1 "Kostnads/nyttoanalyser av GIS- projekt" som finns tillgänglig på ULI:s hemsida [www.uli.se](http://www.uli.se).

Övergången till det digitala systemet började i Örebro redan år 1990. Under tiden fram till nu har organisationerna och deras verksamheter förändrats och det har därför inte varit möjligt att erhålla några uppskattningar av värdet de nyttoeffekter som är relaterade till ökad produktion och besparingar vid projektering.

Vid analysen har en tidsperiod om 20 år beaktats, från projektstarten år 1990 fram till år 2010. Nuvärdet för kostnader och besparingar har diskonterats till år 1999 med användande av kalkylräntan 4%. I en första beräkning, där enbart besparingar för vilka relevanta uppgifter erhållits, har kvoten kostnad /nytta (K/N) beräknats till ca 1:1,6.

Med ledning av uppgifterna i den nämnda ULI- rapporten, har besparingarna i en andra beräkning ökats med ett antagen siffra för värdet av ökad produktion och besparingar vid projektering. Med denna förutsättning blir K/N- kvoten 1:2,0.

Numera finns mera effektiva och billigare utrustningar och programvaror, varför om man idag skulle utföra motsvarande övergång från analogt till digitalt system, skulle man kunna påräkna en väsentligt förmånligare K/N- kvot.

## 10. ERFARENHETER, GODA RÅD OCH SLUTORD

Upprinnelsen till nuvarande ÖrebroGIS är MBK-studien år 1985. Efter upphandling av utrustning och programvaror startade datafångsten år 1990, alltså för snart tio år sedan. Under en sådan avsevärd tidsrymd har en stor mängd erfarenhet samlats inom de medverkande organisationerna.

Det har därför varit naturligt att ställa frågan, vilka goda råd man idag skulle vilja ge till organisationer som överväger, eller redan beslutat sig för att lämna sitt befintliga, analoga system för att övergå till ett datoriserat. Utveckling av datatekniken gör att det idag finns mycket snabbare system än då Örebro tog beslut om att övergå till ett digitalt system. Men å andra sidan, ju förr man börjar, desto fortare kommer man fram till målet. - Att idag avvakta i syfte att vänta på ännu bättre framtida system innebär försenat beslut och sannolikt försenad fullbordan. Det har sagts att det viktigaste är att komma igång, eller tillspetsat: "hellre fort och kanske något fel än helt rätt och aldrig!"

Idag har man i Örebro, med mycket få undantag, fullständigt accepterat systemet och man anser t ex att alla kommuner behöver ett LedningsGIS! Förutom till nytta för de tekniska försörjningssystemen är Stadsbyggnadskontorets å-jourhållning av baskarta och produktion av nybyggnadskartor mycket smidigare i det digitala systemet. Datafångsten kostar pengar men det kostar det också att köpa kartor från externa leverantörer.

Ett GIS-projekt bör starta med att man tänker igenom och fastlägger vilka användningsområden man vill ha. Vid planering av projektet är det viktigt att berörda organisationer och företag samarbetar intimt över gränserna för att inte riskera anskaffandet av icke kompatibla applikationer. Man bör också vara uppmärksam på pågående standardiseringsarbeten inom branschen. GIS-ingenjören har framfört åsikten att man vid köp av programvaror i första hand bör välja företag med standardiserade system, vilket i sin tur kan peka mot de större företagen i branschen.

Som var fallet i ÖrebroGIS var inköpen av hård- och mjukvara det mindre utlägget, den större kostnaden hänför sig till den personaltid som erfordrats för datafångsten. Avgörande för projektets framgång är således att tillräckliga resurser kan ställas till förfogande.

Under den tid datafångsten pågår måste man arbeta med dubblerad å-jourhållning, i GIS och i det befintliga arkivet. Detta kan upplevas som obekvämt och kan ge upphov till negativa attityder från personer som varit skeptiska till satsningen på GIS. Sådana invändningar kan undvikas genom att man färdigställer digitaliseringen av ledningssystemen i sin helhet för ett område, ett kvarter etc i taget.

Genom att Örebro kom igång så tidigt och kommit så långt i utvecklingen och användningen av GIS, är det naturligt att det väckt intresse hos andra kommuner och organisationer. ÖrebroGIS har också lockat ett flertal, för att inte säga många, studiebesökare från Sverige och från utlandet. Ett slutligt råd till intresserade är således: "Gör studiebesök i Örebro!"

Införandet av ÖrebroGIS har medfört stora i verksamheten inom organisationerna för de tekniska försörjningssystemen, vilka förändringar av berörd personal upplevs som positiva. Det är för en utomstående (icke datakunnig) betraktare imponerande att se vad man hittills har åstadkommit, vilken entusiasm som användarna visar och den potential för framtiden som systemet syns erbjuda. Den slutliga bedömningen blir således att i varje fall den del av ÖrebroGIS som utnyttjas för kartverk m.m. för ledningar tillhörande de tekniska försörjningssystemen för vattenförsörjning och avlopp samt distribution av elkraft och fjärrvärme väl kvalificerar för kategorien "Goda Exempel".

Arne Rosander

FÖRTECKNING ÖVER INTERVJUADE PERSONER

<u>Namn</u>	<u>Organisation</u>	<u>Tjänst /Arbetsområde</u>
<u>ÖrebroGIS Styrgrupp</u>		
Inger Sundström	Stadsbyggnadskontoret	Förvaltningschef
Per-Olov Wallgren	Stadsbyggnadskontoret	Byråingenjör
Clas-Göran Classon	Tekniska Förvaltningen	Förvaltningschef
Peter Karlström	Sydkraft Elnät Mälardalen	Avdelningschef Projektering
Staffan Ekwall	Sydkraft Värme Mälardalen	Avdelningschef Anläggningar

ÖrebroGIS Driftgrupp

Anders Sjögren	Tekn. Förvaltningen VA, Rörnät	Sektionschef Kartgrupp
Niklas Sjögren	Tekn. Förvaltningen GATA	Ingenjör
Stefan Peterson	Stadsbyggnadskontoret BAS	GIS-ingenjör
Jan Eriksson	Stadsbyggnadskontoret BAS	Mätningingenjör
Kenth Runesson	Stadsbyggnadskontoret PLAN	Planingenjör
Gunilla Pettersson	Sydkraft Elnät Mälardalen	Dokumentation
Patrik Nilsson	Sydkraft Värme Mälardalen	Anläggningar

Andra

Jörgen Granqvist	Sydkraft Elnät Mälardalen	VD
Kjell Kihlberg	Tekn. Förvaltningen VA, Rörnät	Avdelningschef
Ulla Herneteg	- " -	Sekt.chef Kund och Mätarservice
Kent Strömberg	- " -	Sekt.chef Förvaltningsgrupp
Peter Holmgren	- " -	Sekt.chef Projektgrupp
Thomas Juhlin	- " -	Arbetsing. VA-grupp (Drift)
Sten Bergman	- " -	Verkm. VA-grupp (Drift)
Rolf Oscarsson	- " -	Lagbas VA-grupp (Drift)
Lena Berqvist	Sydkraft Elnät Mälardalen	Dokumentation
Bengt Wiklander	Stadsbyggnadskontoret	
Marie Brorson	Örebro kommun styrestab	
Barbro Falk	Örebro kommun statistikkontor	
Mats Larsson	VAV	



## Bilaga 2 FOTAS

## Bilaga 3 FOTAS

## Bilaga 4 FOTAS

## Bilaga 5 FOTAS

## Bilaga 6 FOTAS

## Bilaga 7 FOTAS

## Bilaga 8 Fotas







## Tidigare utgivna rapporter/böcker

- 1999:2 Distribuerade geografiska metadata
- 1999:1 GIS i Försvarsmakten
- 1998:2 ULIs historia
- 1998:1 GIT i Kalmar
- 1997:2 GIS i Sverige 1997
- 1997:1 Kostnads/nyttoanalyser av GIS projekt
- 1996:1 GIS i Sverige 1995
- 1992:2 Handlingsprogram för forskning och utveckling inom geografiska informationssystem **1995**
- 1992:1 Swedish R&D in GIS 1991
- 1991:2 GIS programvaror
- 1991:1 Införande av GIS
- 1990:5 GIS i Sverige
- 1989:4 Geografiska informationssystem
- 1989:3 Standardisering inom området landskapsinformation
- 1988:2 Research and Development within the Field of Geographic Information Systems in Sweden
- 1988:1 Program för GPS-verksamheten i Sverige, LMV-rapport 1988:19

### Böcker

Introduktion till GIS. ISBN: 91-630-3245-7

Geografisk informationsbehandling. 1999.

## Utvecklingsrådet för landskapsinformation (ULI)

ULI är en ideell förening som verkar för effektivare användning av landskapsinformation. ULI leds av en styrelse och har ett kansli som sköter den löpande verksamheten. Föreningen är öppen för svenska organisationer. Verksamheten finansieras främst genom medlemsavgifter.

Föreningens kansli:

ULI, 801 82 Gävle. Tel: 026-61 10 50. Fax: 026-61 32 77

E-post: [uli@uli.se](mailto:uli@uli.se). Hemsida: [www.uli.se](http://www.uli.se)