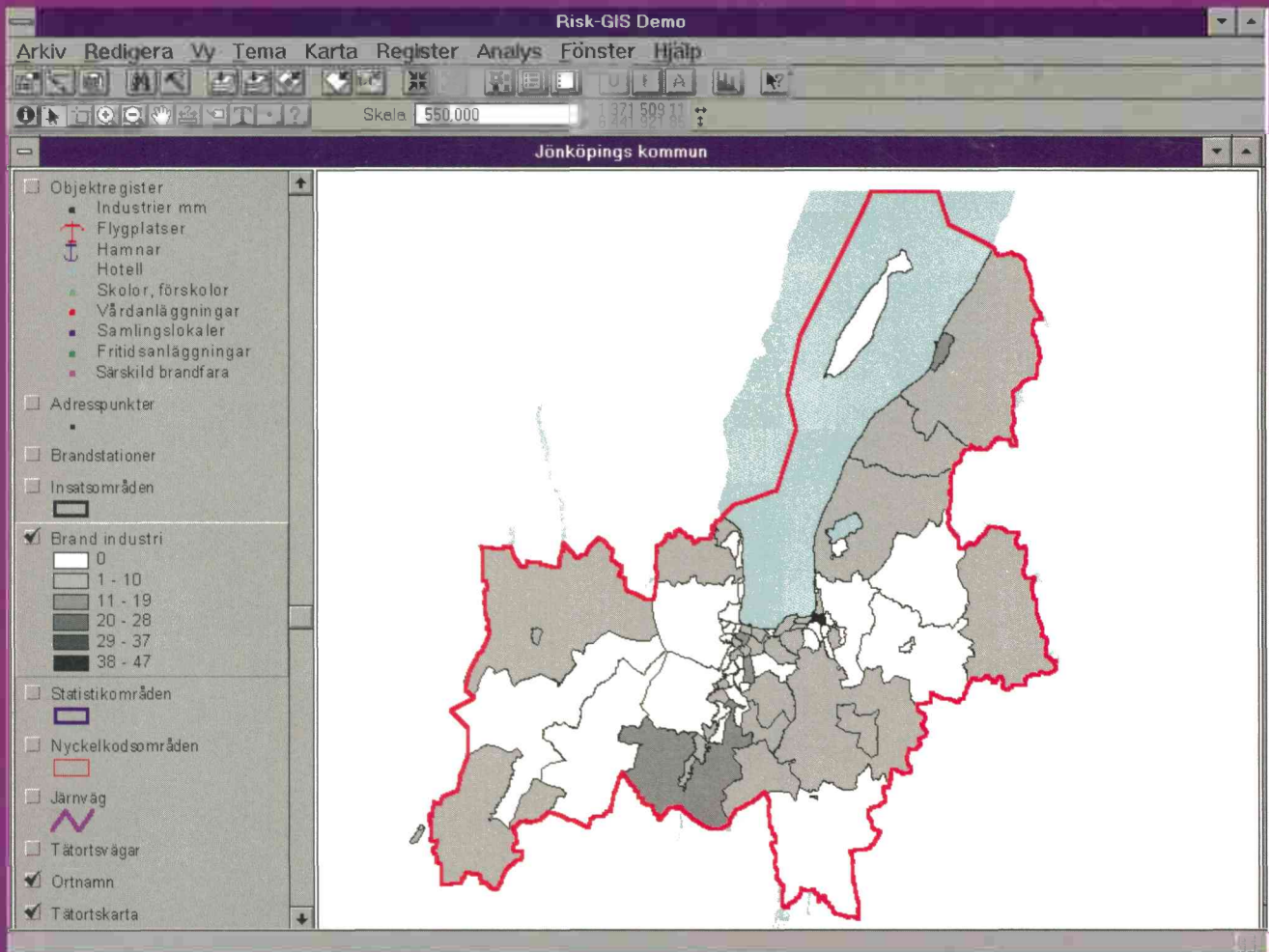


# Geografiskt informationssystem för lokal riskhantering

Systemutveckling i Jönköpings kommun



1998 Räddningsverket, Karlstad  
Risk- och miljöavdelningen.

Beställningsnummer P21-269/98  
1998 års utgåva

# Geografiskt informationssystem för lokal riskhantering

## Systemutveckling i Jönköpings kommun

Författare: Christian Carling, FOA,  
Försvarets Forskningsanstalt, Stockholm  
och Janet Edwards, Räddningsverket

Räddningsverkets kontaktperson: Janet Edwards  
Riskheten, 054-10 41 08



## Förord

Ett stort antal personer har bidragit till detta arbete. Dick Sträng, FOA, Stockholm initierade arbetet på uppdrag av Räddningsverket. Christian Carling, också från FOA, Stockholm, har utvecklat systemet, programmerat användarmenyer och förberett digitalt material för Risk-GIS-CD:n.

Många personer i Jönköpings kommun har medverkat på olika sätt, vissa med stora egna arbetsinsatser, framförallt Jan Wingstedt, Bengt Martinsson, Clas Lövgren, Kenneth Hermansson och Fredric Jonsson.

Flera från Räddningsverket har engagerat sig och bidragit med synpunkter. Martin Kylefors var projektledare och samordnade alla aktiviteter under systemets och CD:ns utveckling. Janet Edwards, har varit teknisk rådgivare avseende GIS. Benny Ljus har sört för framställningen av CD:n Risk-GIS.



# Innehållsförteckning

Abstract .....	7
Sammanfattning .....	9
Bakgrund .....	10
Avgränsning av projektet .....	10
Syfte och innehåll .....	10
Inledning .....	11
Geografins betydelse för räddningstjänsten .....	11
IT-system för kommunal räddningstjänst .....	12
Statistik .....	12
Data mining .....	13
Data cleaing .....	13
Geografiska informationssystem (GIS) Systemuppbyggnad .....	14
Datamodeller .....	14
Ett fungerande GIS består av ett flertal nödvändiga komponenter: .....	15
Digitala kartdatabaser .....	17
Leverantörer .....	17
Koordinatsystem .....	17
Jönköpings kartmaterial .....	18
Länskarta .....	18
Tätortskartor .....	19
Satellitbilder .....	20
Övriga kartlager .....	20
Fastighets- & gatuadresskoordinater .....	22
Dataregister .....	23
Räddningstjänstens register .....	23
Objektregister .....	25
Brandsyneobjekt .....	25
Brandfarlig vara .....	27
Automatlarm .....	27
Risker & brandtekniska installationer .....	28
Insatsregister .....	29
SCB-statistik knuten till nyckelkodsområden (3-siffernivå) .....	30
Skadegörelse i kommunala fastigheter .....	32
KRUT-databasen .....	32
Teknisk beskrivning .....	33
Koppling till databas .....	33
Programmerade menyer .....	33
Menykommandon .....	34
Knappar .....	36
Verktyg .....	37
Geokodning .....	38
Matchningsmodell .....	39
Matchningsresultat .....	41

Visuell presentation och symbolhantering .....	43
Geografisk analys .....	46
Körtidsanalys .....	46
Insatstider för livräddning .....	47
Validering och kalibrering.....	47
Riskområdesanalys.....	49
Optimal utlarmning av andrastyrkor.....	50
Utvecklingsmöjligheter.....	51
Utbildningsexempel .....	53
Introduktion till Risk-GIS .....	53
Förkunskap .....	55
Övningsexempel 1 .....	56
Bekanta sig med brandinsatser.....	56
Övningsexempel 2 .....	57
Avgränsa till brand i industri .....	57
Övningsexempel 3 .....	58
Jämför brandinsatser mellan olika insatsområden .....	58
Övningsexempel 4 .....	59
Hitta riskobjekt med brandfarlig vara.....	59
Övningsexempel 5 .....	60
Ta reda på avståndet från dessa riskobjekt till närmaste brandstation.....	60
Övningsexempel 6 .....	61
Jämför bränder i industri med andra brandinsatser .....	61
Definitioner .....	62
GIS-begrepp .....	62
Riskbegrepp.....	63
Räddningstjänstbegrepp .....	64
Referenser.....	65
Bilagor.....	66
Villkor för användandet av CD-ROM ”Risk-GIS” .....	66
Read me.....	68
Förklaringar .....	73



# Abstract

## Geographic Information System for Local Risk Management:

### An example from Jönköping, Sweden

This report describes a GIS research and development project undertaken by FOA, the Swedish Defence Research Agency. The work was commissioned by the Swedish Rescue Services Agency, as part of the research programme "Risk and Statistics". The aim of the project was to demonstrate how a personal computer-based geographic information system (GIS) can support municipalities' work with hazard management. This report describes how the necessary data was identified, collected, corrected, converted and standardized for use in this GIS.

The municipality of Jönköping served as the test area. Local specialists provided the necessary maps, databases and provided suggestions for, relevant issues to be studied.

Many questions can be explored with this system including: Where do statistics reveal a high incidence of fires and accidents? Where are the facilities with high risk for certain types of accidents? Do the frequency rates of fire and accidents differ between different parts of the municipality?

This geographic information system was developed primarily for local use: however, a sample version, Risk-GIS, was created using ArcView Data Publisher. The Risk-GIS CD is available for use by any Swedish municipality on their own personal computers.

Keywords ar: accident statistics, ArcView, ArcView Data Publisher, GIS, geographic information system, Jönköpings municipality.
---



## Sammanfattning

Denna rapport sammanfattar resultatet av ett utvecklingsarbete som FOA utfört inom ramen för forskningsprojektet "Risk och Statistik" på uppdrag av Räddningsverket. Projektets målsättning har varit att demonstrera hur ett persondatorbaserat geografiskt informationssystem (GIS) kan användas för att utveckla det kommunala arbetet med risk och säkerhet. Projektet utvecklade en dynamisk GIS-modell som möjliggör presentationer av riskbilden i en kommun utifrån olika riskaspekter. Modellen består huvudsakligen av kommunens insatsdata, riskobjekt, skyddsobjekt, och tätortskarta. Jönköpings kommun har fungerat som testområde och har bidragit med tillgång till allt nödvändigt kartmaterial, register och databaser, samt intressanta frågeställningar, baserade på behov i den egna verksamheten.

Fler än ett hundra olika frågor kan ställas med hjälp av programmerade menyer och ArcViews "structured query language" (SQL). Exempel på frågeställningar som kan studeras med det utvecklade systemet är: Var inträffar ofta bränder och olyckor, historiskt sett? Var finns speciella risk- och skyddsobjekt? Finns det skillnader i brand- och olycksfrekvens i kommunens olika delar? Finns det ett mönster för t ex anlagda bränder? Hur långt från riskobjekt ligger brandstation?

Del 1 beskriver hur det geografiska informationssystemet byggdes upp. Del 2 är ett hjälpmedel till dem som vill öva med CD-versionen, Risk-GIS.

De viktigaste erfarenheterna av utvecklingsarbetet har varit att identifiera, sammanställa, korrigera, konvertera och standardisera det nödvändiga datamaterialet.

Nyckelord är: geografisk informationssystem, GIS, Jönköpings kommun, kommunal riskhantering, olycksstatistik, räddningstjänst

# Bakgrund

## Avgränsning av projektet

Det tänkta syftet med detta geografiskt informationssystem är att det skall kunna fungera som ett stöd för kommunens övergripande arbete med risk och säkerhet. Eftersom räddningstjänsten är den aktör i kommunen som dagligen arbetar med dessa frågor, har vi valt att utgå mycket från dess upplevda behov, när vi formulerat mål för projektet.

Det första är att tydligt kunna åskådliggöra den totala riskbilden, både som den framstår genom tidigare inträffade händelser och hur den bedöms idag genom befintliga risk- och skyddsobjekt. Ett annat mål är att kunna göra enklare analyser för att identifiera områden eller speciella risker som kan kräva speciella åtgärder.

Detta är medvetna avgränsningar vi gjort i detta projekt, inte en begränsning i tekniken i sig själv. Det innebär inte att andra tillämpningsområden och frågeställningar skulle vara mindre intressanta eller lämpliga.

## Syfte och innehåll

Syftet har inte varit att utveckla ett komplett system, som kan levereras som en färdig produkt. Denna rapport är inte heller en manual till systemet utan snarare en beskrivning av utvecklingsarbetet, som ger ett antal exempel på GIS-teknikens möjligheter, samt illustrerar några av de begränsningar och problem som man stöter på under arbetet.

För att ge en bred krets möjlighet att ta del av resultaten har vi valt att distribuera en förenklad version av systemet på CD-ROM. Denna innehåller förutom en speciell version av GIS-programvaran, de flesta kartor och register som tagits fram. Det ingående materialet har begränsats framförallt av juridiska skäl: en del är skyddat av upphovsrätten, annat av integritetshänsyn. Urvalet av funktioner har begränsats av tekniska skäl.

# Inledning

## Geografins betydelse för räddningstjänsten

Den geografiska faktorn blir bestämmande för stora delar av räddningstjänstens verksamhet: Räddningstjänsten bedrivs över hela kommunens yta. Skolor, vårdhem m fl har förmånen att utföra sina tjänster på de platser de själva väljer. Räddningstjänsten måste bedriva sin verksamhet där den efterfrågas. Även åtgärder för att förhindra olyckor och bränder syftar till att förändra något (fysiska förutsättningar eller beteenden) på en annan plats. Slutsatsen blir att detaljerad kunskap om "var kunden finns" är ett nödvändigt underlag för ett effektivt arbete. Detta leder till ett behov av verktyg för att studera och visuellt presentera den kommunala riskbilden: var bränder och olyckor har skett tidigare, och var speciella risker och skyddsobjekt finns idag.

Den lokala geografin påverkar utfallet av verksamheten. I sällsynta fall innebär de naturgeografiska förhållandena en riskfaktor i sig. I många andra fall kan lokala geografiska förhållanden bidra till att avsevärt förvärra en olycka. En industribrand i tätort eller en tankbil som välter i närheten av en vattentäkt ger betydligt värre skador än på andra platser.

Detta leder dels till ett behov av detaljerad information om den lokala riskgeografien, dels ett behov av modeller och simuleringar integrerade med GIS, som visar hur lokala förhållanden påverkar konsekvenserna av en möjlig eller inträffad olycka. Även samhällsgeografien (var äldre människor och andra utsatta bor, var olika verksamheter sker mm) är intressant för att kunna bedöma konsekvenser av olyckor.

## IT-system för kommunal räddningstjänst

Den avgörande faktorn för framgången måste man däremot integrera detta med befintliga system, vid införandet av nya IT-system är de organisatoriska förutsättningarna. System som inte är tillräckligt flexibla för att passa in i organisationen eller är för komplicerade att hantera tillför inget värde, de bara kostar.

Redan idag finns stor erfarenhet av olika administrativa system inom räddningstjänsten. Många kommuner har datoriserad registrering av insatsstatistiken och brandsyneregister. Kalkylprogram och liknande används ofta för enklare beräkningar och sammanställningar. Speciella program för simulering av t ex utflöden och explosioner finns också fast de är ofta helt fristående. Ett GIS-program som ytterligare ett verktyg att användas vid sidan om de andra. För att få full utdelning av de fördelar ett GIS kan register och rutiner.

## Statistik

Till skillnad från de flesta andra kommunala verksamheter, som kan planera och placera sina resurser utifrån en konkret efterfrågan av tjänster, skall räddningstjänsten planera för en efterfrågan till stora delar styrd av slumpen, dessutom arbeta för att i längden minska efterfrågan. Utgångsmaterialet i planeringsarbetet blir alltså i hög grad statistik över tidigare händelser; i den egna kommunen, nationellt och internationellt.

Sedan länge rapporteras statistik över gjorda insatser till Räddningsverket, och detta rapporteringssystem har nyligen omarbetats, med höjd ambitionsgrad. För den enskilde räddningsledaren som fyller i blanketterna, kan syftet med det hela kanske kännas avlägset. Om man däremot kunde utveckla "förädlingsvärdet" av den insamlade informationen även på det lokala planet, skulle förståelsen säkerligen öka, kvaliteten på de rapporterade uppgifterna kunna höjas och systemet fungera ännu bättre på längre sikt.

## Data mining

Inom stora företag och koncerner finns idag en utvecklingstrend där de stora informationsmängder som flödar genom organisationen samlas och görs tillgängliga i centrala databaser, så som data warehouse. Detta utgör källan för företagets kunskap om sig sin egen funktion och sina kunders beteenden. "Data mining" innebär att med hjälp av speciella verktyg och metoder söker man efter trender, samband, mönster av händelser och oväntade avvikelser från kända mönster, med syftet att höja både effektivitet och produktivitet. Parallellt med denna trend ökar medvetenheten om den geografiska aspekten i dessa data och flera stora databastillverkare ger idag direkt stöd för lagring och analys av geografiska data.

En kommunal räddningsorganisation är alldeles för liten för att helt kunna anamma detta arbetssätt, men man kan vinna mycket på att låta sig inspireras av grundtanken, och dessutom låna en del verktyg och tekniker från de stora systemen.

## Data cleaning

Att ta hand om gamla data är nästan alltid den svåraste och mest kostsamma delen av databasutvecklingsarbete. Även i detta projekt har så varit fallet. Ursprungsdata från många olika källor och register, databasfiler i en mängd olika format, saknade uppgifter, skiftande benämningar och förkortningar, olika datatyper: många felkällor bidrar till att försvåra utvecklingsarbetet<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Om inte dessa program hanteras på rätt sätt, blir systemet oanvändbart

# Geografiska informations- system (GIS) Systemuppbyggnad

*av Christian Carling*

En allmänt vedertagen definition av geografiska informationssystem (GIS) är ett datorbaserade system för lagring, bearbetning och analys av geografiskt bundna data.

Det mesta av teknologin och metoderna har hämtats från utvecklingen av databstekniken. Genom att integrera digitala kartdatabaser och verksamhetsinformation som kan knytas till geografiska objekt, kan man analysera spatiala trender och relationer.

## Datamodeller

Det finns två huvudsakliga modeller för att representera den geografiska informationen i ett GIS: vektor och raster. Vektorform innebär att varje enskilt geografiskt objekt representeras som matematiska objekt. Fördelen med detta är topologiska relationer mellan objekt (angränsning, inneslutning mm) kan hanteras. En annan fördel är att en vektorkarta kan ritas upp med bibehållen upplösning i alla skalor. En vektorkarta kan innehålla tre typer av objekt: punkt-, linje, och polygonobjekt.

Sjöar, fastigheter och andra naturliga ytor representeras som slutna polygoner. En byggnad är ofta ett punktobjekt i en översiktskarta, men ett polygonobjekt i en storskalig detaljkarta, som då också visar byggnadens form.

Vägar är ett typiskt exempel på linjeobjekt. Den topologiska informationen (vilka vägar som ansluter till varandra i en korsning) ger möjlighet att analysera ett vägnät för att t ex finna den bästa vägen mellan olika punkter.

Rasterkartor liknar vanliga tryckta kartor. Det är helt enkelt en digitaliserad bild av kartan. Fördelen är att de ofta är snabbare att rita upp på skärmen, men om man zoomar in tillräcklig långt ser man ”kornigheten” i rastret. Vanligtvis har man därför ett flertal kartor över samma område, med varierande rastertäthet, och växlar mellan dessa vid olika visningsskalor.



Ett fungerande GIS består av ett flertal nödvändiga komponenter:

- Dator
- Operativsystem och nätverk
- GIS-programvara
- Digitala kartdatabaser
- Verksamhetsdata
- Analysverktyg
- Utbildning
- Ajourhållning och andra rutiner

Punkterna ovan är uppräknade i någon slags logisk ordning sett från utvecklarens perspektiv, men från användarens synpunkt är den relevanta prioriteringsordningen snarast den motsatta: För att utvinna väsentlig kunskap ur systemet är det viktigaste att data är aktuella och korrekta, att användarna har kompetens att använda verktygen och formulera problemen. Vilka tekniska system som väljs är i längden av underordnad betydelse.

De GIS-programvaror för persondator som är vanligaste i Sverige är MapInfo, från MapInfo Corp (svensk agent Metria, Gävle) och ArcView, från ESRI (svensk agent ESRI Sweden, Falun).

Efter diskussioner och jämförelser valde vi ArcView. Två skäl ansågs avgörande för detta val:

- 1) Kopplingen till Arc/INFO, vilket är det GIS som används i vår testkommun. Detta underlättar i hög grad användningen av de nödvändiga grundkartor som kommunen producerat.
- 2) Programspråket i ArcView (Avenue) och kopplingen till externa program ansåg vi vara mer kraftfullt och flexibelt än motsvarande för MapInfo (MapBasic).

För övrigt skall inte de val vi gjort uppfattas som en allmän rekommendation av vissa produkter eller leverantörer.

Utvecklingen av allt kraftfullare persondatorer har öppnat möjligheter att överföra mycket av den GIS-teknik som utvecklats för kraftfulla arbetsstationsdatorer, till skrivbordsdatorer dvs "Desktop GIS".<sup>2</sup> Fortfarande finns dock stora skillnader i vad man kan åstadkomma med ett fullvärdigt GIS, och vad man kan göra med enklare skrivbordsprodukter (som MapInfo och ArcView).

---

<sup>2</sup> Eftersom även mycket kraftfulla arbetsstationsdatorer idag får plats på skrivbordet är benämningen *desktop GIS* inte längre en bra distinktion. Fortsättningsvis används begreppet persondator-GIS.

De senare systemen är framförallt utvecklade för presentation och enklare analys av befintliga data. De ger också möjlighet att skapa nya kartteman genom urval, sammanslagning och andra enklare operationer. Produktion och editering (ändring, tillägg) av grundläggande kartdatabaser sker däremot fortfarande till största delen med kraftfullare GIS.

I takt med att utvecklingen på hårdvaruområdet suddar ut gränsen mellan persondatorer och arbetsstationer, blir också gränsen mellan skrivbords-GIS och klassiska GIS svårare att dra.

## Digitala kartdatabaser

I princip finns två källor för digitalt kartmaterial: Allmänt kartmaterial från olika kommersiella leverantörer och den egna kommunens primärkartor. Om lämpligt kartmaterial redan finns inom kommunen skall räddningstjänsten givetvis använda detta: kostnaden för att anskaffa eget digitalt kartmaterial är mycket hög, dessutom ökar möjligheten till samarbete över förvaltningsgränserna om ett enhetligt kartmaterial används.

Kommunala primärkartor har den stora fördelen att de ägs och uppdateras av den egna organisationen. Dessutom innehåller de mycket information som inte finns i andra kartor framförallt om teknisk infrastruktur som elnät och VA-system. Däremot har de för räddningstjänstens del vissa nackdelar: De är i praktiken alltför detaljerade och täcker inte kommunens yta utanför detaljplanelagt område. Dessutom är de ofta definierade i ett lokalt koordinatsystem och lagrade i ett format som GIS-programmen ej kan läsa direkt.

Att scanna in tryckta kartor själv för enklare presentationsändamål är i princip aldrig tillåtet, eftersom nästan allt kartmaterial är skyddat av upphovsrättslagen.

### Leverantörer

Länge var lantmäteriverket den enda leverantören av allmänt kartmaterial. Den tekniska utvecklingen inom GIS och kartografi, samt en växande efterfrågan, har medfört att det idag finns ett flertal leverantörer av digitala kartdatabaser. Lantmäteriverket, genom Metria, är fortfarande den största leverantören och den enda som har ett komplett sortiment med nationell täckning.

För specialprodukter som t ex tätortskartor med adressregister har det vuxit fram en nischmarknad med viss konkurrens. Utbudet här täcker in mellan 200-300 av de största orterna. Tyvärr täcker vissa bara de centrala delarna av tätorten och många mindre orter finns inte alls i sortimentet.

### Koordinatsystem

En avgörande fråga vid konstruktionen av en GIS-tillämpning är vilket koordinatsystem som skall användas som grundsystem för alla kartdatabaser. Även om man kan överföra data från ett system till ett annat så kan ingen befintlig GIS-programvara lägga samman kartlager i olika projektioner i realtid. Alltså måste man välja ett gemensamt system för alla geografiska data.

Räddningstjänsten är genom länsalarmeringscentralerna och bilaterala avtal med grannkommuner uppknutna i ett samordningssystem som kräver ett gemensamt kartmaterial, med enhetligt koordinatsystem. På dessa kartor används genomgående rikets allmänna nät för att ange koordinater (kilometerruta) för larmpositioner. Av detta skäl bestämdes tidigt att uteslutande använda rikets allmänna nät

(RT 90, 2.5 gon V) i detta system. Koordinater anges till närmaste meter med 7 siffror i varje fullständig koordinatangivelse.

## Jönköpings kartmaterial

Andra projekt som berört GIS och risker eller räddningstjänst har katalogiserat ett stort antal intressanta kartlager, framförallt som kan finnas på länsstyrelsenivå eller hos centrala myndigheter. Vi har valt att koncentrera oss på det material som kan finnas lokalt och arbeta djupare med detta.

Jönköpings kommuns kartavdelning producerar, i samarbete med övriga kommuner i länet, kartor för kommunens behov. För att stimulera till fördjupat samarbete med denna och andra förvaltningar, och för att undvika att räddningstjänsten målade in sig i ett hörn med egna kartor, valde vi att helt arbeta med det kommunala kartmaterialet.

En annan stor fördel var att kommunen accepterade att distribuera ett urval av dessa kartor i digital form på CD-ROM.

Primärkartorna har ej använts direkt. Det material vi använt oss av är länskartan, turistkartan (samtliga tätorter), satellitbilder samt vissa andra geografiska databaser.

De digitala grundkartor som produceras och används inom Jönköpings kommun använder ett lokalt koordinatsystem ("Jönköpings nät"). Detta är en RT90-projektion vid medelmeridianen 5 gon V. Koordinaterna anges (med tillägg) till meter med 5 siffror. Alla använda kartdatabaser och andra koordinatuppgifter har därför projicerats om till rikets allmänna nät.

## Länskarta

Länskartan är digitaliserad från SPOT -satellitbilder. Koordinaterna i denna kartbas är angivna i rikets allmänna nät (eftersom den täcker samtliga kommuner i Jönköpings län). De kartlager som importerats till ArcView-applikationen är:

Namn	Typ
Sjöar	polygon
Tätortsgränser	polygon
Kommungränser	polygon
Församlingsgränser	polygon
Vägar	linje
Jämvägar	linje
Kraftledning	linje
Bebyggelsepunkter	punkt
Trakt- & ortnamn	punkt

## Tätortskartor

Som detaljerade bakgrundskartor i medelstora skalområden (1:5000 - 1:30 000) används underlaget för den kommunala turistkartan. Detta är en vektordatabas i ArcInfo-format, men är skapad från den kommunala primärkartan, som är digitaliserad och ajourhålls med ett MicroStation-system. Dessa kartor finns i två grundutföranden: normal och buffrad. I den senare har vissa linjeobjekt (vägar och vattendrag) ”breddats” till polygonobjekt så att de kan ritas ut med en viss bredd istället för som enkla linjer. Detta har mest en estetisk funktion.

Tätortskartor finns över följande 20 tätorter, dessutom anges om adresspunkter finns.

Ort	Adresspunkt
Bankeryd	Delvis
Barnarp-Odensjö	Ja
Bottnaryd	Nej
Gränna	Fåtal
Järsnäs	Nej
Jönköping-Huskvarna	Ja
Kaxholmen	Ja
Lekeryd	Nej
Norra Unnaryd	Nej
Norrahammar	Ja
Ryd	Nej
Skärstad	Fåtal
Taberg-Månsarp	Ja
Tenhult	Ja
Torsvik	Fåtal
Visingsö	Nej
Ödestugu	Nej
Öggestorp	Nej
Ölmstad	Fåtal
Örserum	Fåtal

Objekten i tätortskartorna har alla ett attribut typ som kan användas för att rita upp dem med lämpliga färger. Genom att selektera på detta attribut har även separata specialteman såsom fordonsvägar, järnvägar, industrimark, offentliga byggnader etc skapats som ArcView shape-filer.

Typ	Beskrivning	Typ	Beskrivning
1001	Motorväg	1025	Allmän byggnad
1002	Genomfartsled	1026	Rondell genomfart
1003	Ramp genomfartsled	1027	Rondell bred gata
1004	Bred gata	1028	Anläggning
1005	Ramp bred gata	1031	Kvartersmark
1006	Smal gata	1032	Industrimark
1007	Gång, cykel, mopedväg	1033	Parkmark
1008	Motionsspår	1051	Motorväg, under
1010	Järnväg	1052	Genomfartsled, under
1011	Järnväg under	1053	Ramp genomfart, under
1012	Vattendrag, större	1054	Bred gata, under
1013	Vattendrag, mindre	1056	Smal gata, under
1014	Gågata	1057	Gång, cykel, mopedväg, under
1015	Bussgata	1060	Järnväg
1016	Landsbygdsväg	1066	Smal gata, vändplan
1020	Bostadshus	1077	Rondell, bred gata, under
1021	Ekonomibyggnad	2000	Ram
1022	Övrig byggnad		
1023	Bassäng		
1024	Vattenreservoar		

## Satellitbilder

De satellitbilder som är underlag för länskartan fungerar väldigt bra som bakgrundsbilder. I många situationer behöver man en enkel bakgrundskarta för att orientera sig visuellt på skärmen, men har inget behov av all topologisk information en vektorkarta ger.

Kommunen förfogar över både pankromatiska och multispektrala (färg) satellitbilder. Färgkodade punktobjekt, som t ex riskobjekt eller insatser, framträder väldigt bra mot en pankromatisk (svartvit) satellitbild, som ger god geografisk översikt men inte stör färginformationen från punktobjekten.

Dessutom finns en markanvändningskarta med ett 10-tal olika marktyper, i form av en rasterkarta med 50 meters upplösning. Satellitbilderna lämpar sig inte för skalor över c:a 1:30 000, eftersom kornigheten i bilderna (pixelstorleken) då framträder tydligt.

## Övriga kartlager

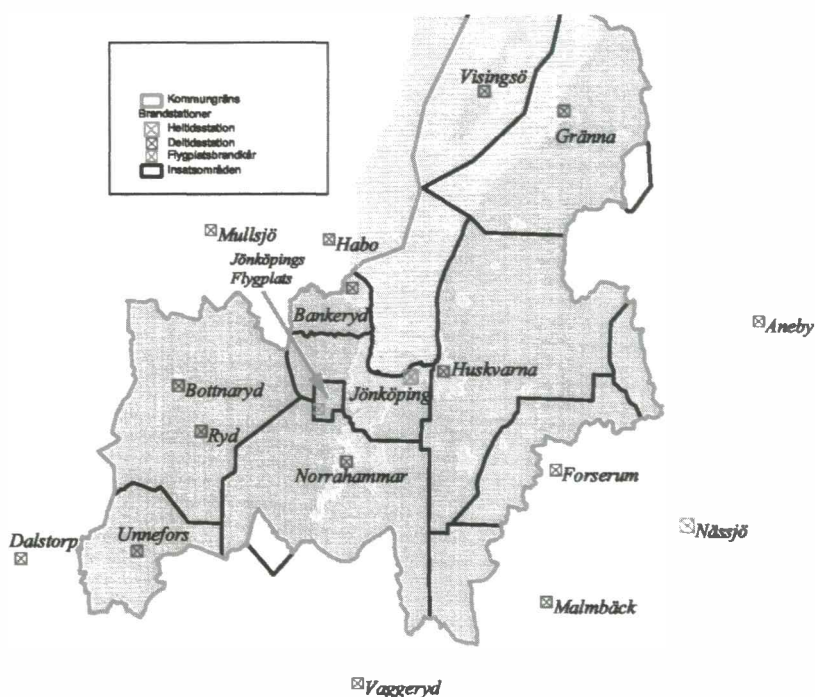
De statistikområden (SCB:s nyckelkodsområden) som kommunen definierat finns digitaliserade som ett polygonlager. Indelningen finns digitaliserad på sex-siffer-nivå, vilket i princip är kvartersnivå i tätort. Genom sammanslagning skapades statistikområden på tresiffernivå som ett nytt kartlager.

Dessa nyckelkodsområden ger möjlighet att i GIS-verktyget inkludera den SCB-statistik (olika demografiska och socio-ekonomiska uppgifter) som kommunen förfogar över. Detta är intressant i sig för att t ex kunna uppskatta den exponerade populationen inom ett givet riskområde. En annan möjlighet är att försöka relatera insatsstatistiken till SCB-uppgifterna. På så vis kan man undersöka mönster i brand- och olycksfrekvens, och avvikelser från det allmänna mönstret. Detta kan ligga till grund för t ex riktade

förebyggande insatser. Marie Melkersson, FOA, har studerat dessa samband i detalj, dels på kommunnivå för hela riket, dels på statistikområdesnivå i Jönköping

Gränserna för de av räddningstjänsten definierade släckområdena (även kallade insatsområden) har för detta projekt digitaliserats av kommunens planavdelning. Detta är de gränser som används av SOS alarmering och på räddningstjänsten för att avgöra vilken räddningsstyrka som först skall larmas ut till en brand eller olycka. Även dessa områden kan användas för att undersöka fördelningen av insatser inom respektive stations insatsområde.

## Brandstationer och insatsområden



## Fastighets- & gatuadresskoordinater

Som referensdatabas för automatisk adressmatchning används ett register över fastigheter (centrumpunkter) och gatuadresser i kommunen. Detta innehåller koordinaterna för 18920 gatuadresser och 29341 fastighetspunkter. Koordinaterna i originaltabellen, som är en indexfil till Cartago-systemet<sup>3</sup>, har projicerats om från Jönköpings lokala system till rikets allmänna nät (7 siffror). Gatuadress-punkterna är indragna till kanten av tomtgränsen och noggrannheten är troligen bättre än 1 m.

När det gäller fastighetspunkterna är dessa angivna med en meters noggrannhet, men absoluta noggrannheten är svår att ange. Fastighetens centrumpunkt är visserligen matematiskt väldefinierad, men den punkten sammanfaller ju inte nödvändigtvis med den byggnad eller dylikt inom fastigheten som avses vid matchningen.

Fastighetsbeteckningarna är helt unika, däremot förekommer en del gatuadresser på flera orter i kommunen. För att undvika felmatchningar har därför ett fält "ort" lagts till, genom "point-in-polygon spatial join" mellan adresspunkterna och ett modifierat tätortslager i polygon-format. På samma sätt har till varje fastighets- och adresspunkt knutits information om vilket statistikområde den ligger i.

<sup>3</sup> Ett enkelt men effektivt kartpresentationssystem som de flesta av kommunens handläggare har tillgång till.



# Dataregister

## Räddningstjänstens register

Räddningstjänsten upprätthåller ett stort register över de byggnader och verksamheter i kommunen som är av betydelse för planering och ledning av sin verksamhet.

De objekt som förekommer är samtliga brandsyneobjekt, automat-larminstallationer, samt objekt där större mängder brandfarlig vara hanteras. Dessutom finns ett register över särskilda risker och brand-tekniska installationer. Detta upptar ett stort antal uppgifter som är av värde för framförallt insatsplaneringen.

Databassystemet som används är en specialapplikation, utvecklad i DOS-systemet DataFlex. Enda möjligheten att göra data från detta system tillgängligt för andra program är att exportera varje tabell som enkla textfiler. Nackdelen är att man då genast tappar kopplingen till ursprungsregistret och att hela det manuella förfarandet, som är tidskrävande, måste göras om varje gång man vill använda uppdaterade data från registret. De data vi arbetat med har sålunda föråldrats ganska snabbt, förutom insatsregistret, som tappats av fortlöpande.

I utvärderingssyfte har under 1996 räddningsinsatser även registrerats parallellt med programmet "Räddning". Tyvärr har det av tidsskäl inte varit möjligt att försöka koppla detta system direkt till GIS-verktyget.

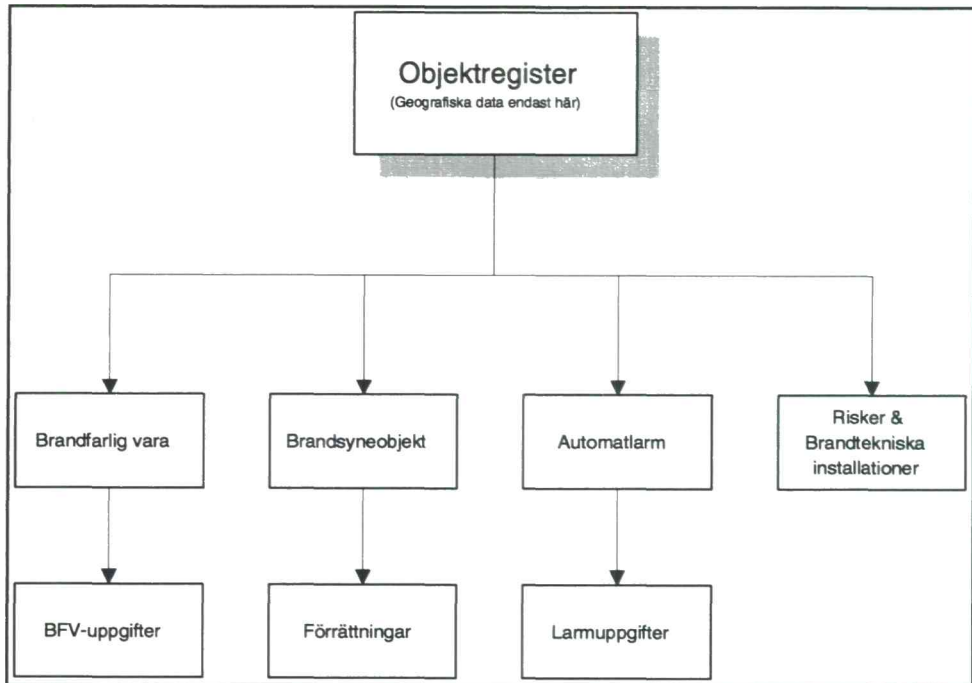
I ett integrerat IT-system vill man att de ändringar som görs löpande i verksamhetsdatabaserna skall kunna återspeglas direkt i GIS systemet. Detta gäller framförallt insatsregistret, som uppdateras ofta (2 gånger per vecka med nuvarande rutiner).

Under Windows är detta möjligt genom att ArcView och de flesta moderna databasprogram stödjer ODBC-standarden för dataöverföring.

För att organisera alla data från DataFlex-systemet, samt för att kunna testa ODBC-kopplingen av data till ArcView-systemet, var det nödvändigt att skapa en ny databasstruktur. För detta användes Microsoft Access. Arbetet med att exportera data, överföra till nya filformat samt att återskapa alla relationer mellan huvud- och undertabeller har varit mycket tidskrävande.

De grundläggande tabellerna i databasen är normerade, dvs data kodas så långt det går med koder och ID-nummer. I Microsoft Access skapas man tabeller med klartext genom sk frågor. Det är innehållet i dessa som ArcView hämtar in via ODBC-kopplingen, och som redovisas på nästa sida.

*Databasstruktur*



## Objektregister

Detta är huvudregistret och här ligger den geografiska informationen (gatuadress och Fastighetsbeteckning). Registret innehåller dessutom uppgifter om ägare/innehavare och verksamhet. Totalt omfattar det drygt 1300 poster.

Obj_ID	Internt ID-nummer	18
OBJEKT	Namn på objektet	AGA GAS AB
ADRESS		SYRGASVÅGEN 3
POSTNR		553 02
ORT		JÖNKÖPING
TELEFON		036-160255
SL OMR	Släckområde	100
FASTIGH BET	Fastighetsbeteckning	ÖDLAN 4
STAT OMR	Statistikområde (NYKO)	31211
ÄGARE INNEH 1		AGA
ÄGARE INNEH 2		
VERKSAMHET		GASLAGER

## Brandsyneobjekt

Brandsyneregistret redovisar alla brandsyneobjekt i kommunen (c:a 1200 stycken). Den mest intressanta uppgiften för GIS-tillämpningen är förmodligen brandsyneklassen, som anger typ av verksamhet. Detta gör det möjligt att söka ut exempelvis alla skolor eller vårdinrättningar i kommunen, och analysera deras lägen i GIS-verktyget.

Obj_ID	Globalt Objekt-ID	18
OBJEKT	Namn på huvudobjektet	AGA GAS AB
TEXT		
KLASS A	Brandsyneklass alfanumerisk kod	I2
KLASS N	Brandsyneklass numerisk kod	2
TILLS BFV	Förekommer i BFV-register (ja/nej)	J
ANSVARIG KONTAKTPERSON	Initialer på brandsyneman	CL
KONT TEL		
NAMN	Anläggningsnamn	AGA AB
NAMN 2	Annat namn än huvudobjektnamn	
NÄSTA BRSYN AR		1995
NÄSTA BRSYN MAN		4
NÄSTA BRSYN ANS		LM
NÄSTA BRSYN ANM		
AVG FAKT		4
TYP TID		0

Som en undertabell till denna finns sedan registret över samtliga genomförda brandsyner, med datum och kommentarer. Utifrån detta kan man göra kartor som visar vilka objekt som har (eller inte har) synats under en given tidsperiod.

Objekt i Jönköping-Huskvarna tätort



## Brandfarlig vara

Innehåller uppgifter om ca 170 objekt som enligt tillstånd eller egen anmälan hanterar större mängder brandfarlig vara. Det består av två tabeller: BFV som upptar varje registrerat tillstånd eller anmälan. Den andra (BFV\_vara) förtecknar vilka varor som hör till varje post i det första registret. Eftersom det kan finnas flera tillstånd i BFV för ett huvudobjekt behövs ett separat fält (BFVobjekt\_ID) för att knyta uppgift om en viss vara till ett tillstånd. I originaldatabasen finns även uppgift om vilken typ av vara som hanteras, men dessa uppgifter kunde vi ej föra vidare till den nya databasen.

Fältnamn	Beskrivning	Exempel
BFV_ID	Unikt ID-nr i denna tabell	4
Obj_ID	Globalt Objekt-ID	18
Objekt	Namn på huvudobjektet	AGA GAS AB
Ärendetyp	T = Tillstånd, A = Anmälan	T
Datum		1992-03-27
Diariennr		446/92
Utgår datum		1997-04-01

Fältnamn	Beskrivning	Exempel
BFV_ID	Unikt ID-nr i BFV- tabell	4
Obj_ID	Globalt Objekt-ID	18
Klass		Gas
Mängd		150 M3
Placering		Lös beh ovan mark

## Automatalarm

Detta är en förteckning över samtliga automatiska brandlarm kopplade till SOS alarm. Tabellen används i detta projekt för att knyta ett rapporterat automatlarmnummer i insatsregistret till ett objekt i objektregistret, och därifrån en koordinat, via fastighetspunktsregistret.

Förutom nedanstående tabell "Alarm" finns två kompletterande tabeller med uppgifter om placering, anläggningsskötare, telefonnummer och tekniska detaljer om larmöverföring mm.

Fältnamn	Beskrivning	Exempel
Obj_ID	Globalt Objekt-ID	54
OBJEKT	Namn på huvudobjekt	ARLA
LARM NR	Anges i insatsregister vid automatlarm, ej brand	116

## Risker & brandtekniska installationer

Detta register innehåller ett stort antal (c:a 3700) uppgifter om speciella risker och brandtekniska installationer som är av vikt för planeringen av insatser i vissa objekt. De fasta rubriker som förekommer redovisas nedan. Varje huvudobjekt kan ha många relaterade poster i detta register.

Även om detta register har störst värde för den operativa planeringen av räddningsinsatser, finns vissa uppgifter som är av stort intresse även i ett riskanalyssammanhang:

Max tillåtet eller uppskattat antal personer i offentliga lokaler och privata samlingslokaler finns i detta register (och knappast på någon annan plats).

NR	RUBRIK	NR	RUBRIK
10	Insatsplan	31	Utrymningslarm
11	Se även objekt:	32	Internt brandlarm
15	Utrymning	33	Rökventilation
16	Brandfarlig vätska	34	Stigarledning
17	Brandfarlig gas	35	Sprinklerrör
18	Sprängämnen	36	Förbigång
19	Farligt gods	37	Brandvatten
20	Radioaktivitet	38	Brandväg
21	Andningsoxygen	39	Brandsektionering
22	Djur	40	Tjuvlarm
23	EI	41	Byggnadstyp
24	Värdefull egendom	42	Antal plan
25	Vatten	43	Varav under mark
29	Övrig risk	44	Personantal
30	Fast släcksystem	45	Övrigt byggnad

Fältnamn	Beskrivning	Exempel
Obj_ID	Globalt Objekt-ID	18
OBJEKT	Namn på huvudobjekt	AGA GAS AB
RUBRIK	Enligt tabell ovan	Farligt gods
TEXT		AMMONIAK 1M3, SVAVELHEXAFLOURID 300 L

## Insatsregister

Detta register uppdateras löpande och innehåller en stor mängd uppgifter om alla utryckningar som gjorts av kommunens samtliga räddningsstyrkor. Om två eller flera styrkor rycker ut till samma larm räknas det som en insats. Under perioden 1989-1995 gjordes totalt 10131 utryckningar vid 8384 insatser. Tabellen "Insatser" upptar gemensamma uppgifter för varje insats, information om varje utryckande styrka finns i en undertabell (Utryckningar), som kopplas till insatstabellen med ett unikt ID-nummer.

För perioden 1989-1994 har vi endast information om tid "Ut" och "In" för de utryckande styrkorna, för 1995 finns mer detaljerad information om "Första bil ut", "Första bil framme" , antal mantimmar etc.

Fältnamn	Beskrivning	Exempel
INSATS_ID	Globalt ID-nummer för insatsen	211
ÄRENDE_NR	Ärendenummer hos SOS Alarm	950310-3
AUT_ID	Automatalarmnummer	
DATUM		1995-02-21
VECKODAG	MÅ = måndag, ... , SÖ = söndag	TI
LARM SOS	Skapandetid för larmet hos SOS Alarm	03:40:00
OBJ_NAMN		EGNAHEMSSKOLAN
ADRESS		HAGAGATAN 9
ORT		HUSKVARNA
STATOMR	Statistikområde	22131
SLÄCKOMR	Släckområde	Jönköping, tätort
OBJEKT_TYP		Skola
OBJEKT_PLATS		Soprum, sopnedkast
ORSAK		Anlagd brand
SKADADE		0
DÖDA		0
ANTAL_STN	Antal stationer som larmats ut	2
MatchTyp	Anger hur insatsen geokodats: 0 = Objekt namn	0
X	Geokodad X-koordinat (syd-nord)	
Y	Geokodad Y-koordinat (väst-öst)	

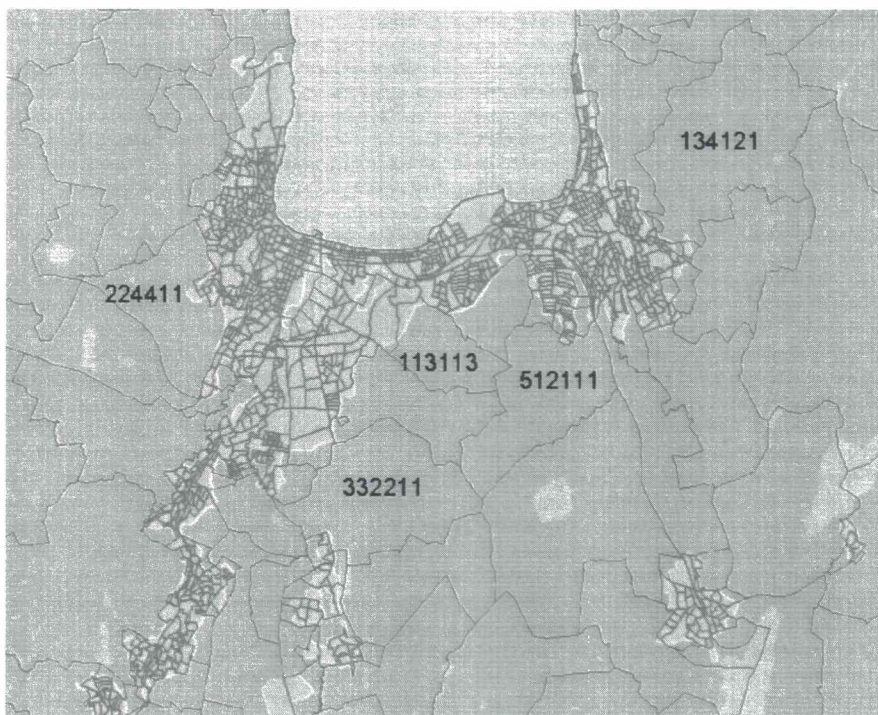
INSATS_ID	Globalt ID-nummer för insatsen	211
STN_NR	Lokalt löpnummer för utryckning	126
KÄR	Utryckande styrka från	Jönköping huvudstation
ANK_ORDN	Anger i vilken ordning styrkorna larmats ut	1
LARM_RTJ	Tid: Larm inkommit till räddningstjänsten	03:41:05
FÖRSTA UT	Tid: Första fordon ut	03:42:55
ANKOMST	Tid: Första fordon fram (ENDAST FRÅN 1995)	03:51:05
INLEDANDE	Tid: Inledande effekt (ENDAST FRÅN 1995)	
AVSLUTAD	Tid: Insatsen avslutad (ENDAST FRÅN 1995)	05:15:00
ANTAL MAN	(ENDAST FRÅN 1995)	7
MANTIMMAR	(ENDAST FRÅN 1995)	14

### SCB-statistik knuten till nyckelkodsområden (3-siffernivå)

För att kunna visa hur exempelvis brandfrekvensen (per år och 1000 invånare) varierar mellan olika områden i kommunen, måste vi ha uppgifter om antal personer som är bosatta i varje område. Även andra uppgifter, som åldersfördelning, boende och andra sociala och ekonomiska faktorer kan vara av intresse att jämföra med fördelningen av bränder och olyckor. Dessa uppgifter har hämtats ur publikationer utgivna av kommunens statistikkontor och SCB:s redovisning av Folk- och Bostadsräkningen 1990.



Fältnamn	Beskrivning	Enhet
NYKO3	Nyckelkodsnummer	114
Namn	Områdesnamn	Rosenlund
Invånare	Antal invånare	2218
Utlmedb	Antal utländska medborgare	76
Sambmba 1	Antal sammanboende med 1 barn	41
Sambmba 2	Antal sammanboende med 2 barn	63
Sambmba 3	Antal sammanboende med 3 eller fler barn	24
Enskvmba 1	Antal ensamstående kvinnor med 1 barn	30
Enskvmba 2	Antal ensamstående kvinnor med 2 barn	13
Enskvmba 3+	Antal ensamstående kvinnor med 3 eller fler barn	4
Ensmän	Antal ensamstående män	378
Enskvinna	Antal ensamstående kvinnor	571
Summa "familjer"	Antal familjer	1450
Till egen kommun	Antal utflyttade från området, till annan kommun	185
Från egen kommun	Antal inflyttade till området, från annan kommun	226
Till eget län	Antal utflyttade, till F län	4
Från eget län	Antal inflyttade, från F län	23
Summa In	Totalt antal inflyttade under året	240
Summa Ut	Totalt antal utflyttade under året	299
Areal	(Används ej, då exaktare mått fås i GIS-verktyget)	1.4
Socb	Antal socialbidragstagare	32
Sam medelink	Sammanlagd medelinkomst	187.3
Sam medianink	Sammanlagd medianinkomst	154.7
Disp medelink	Disponibel medelinkomst	135.8
Disp medianink	Disponibel medianinkomst	113.8
Allmännyttigt	Antal bostäder i allmännyttans bestånd	436
Bostadsrättsf	Antal bostäder i bostadsrättsföreningar	192
Enskild person	Antal privatägda bostäder	365
Övriga		212
vånsamtl	Totalt antal bostadshus	882
v1	Antal bostadshus med 1 våning	0
v2	Antal bostadshus med 2 våningar	98
v3	Antal bostadshus med 3 våningar	583
v4	Antal bostadshus med 4 våningar	18
v5	Antal bostadshus med 5 våningar	0
v6+	Antal bostadshus med 6 eller fler våningar	48
Smahus	Antal enbostadshus	375
samtlig	Totalt antal lägenheter	1257
byf1930	Antal bostadshus byggda före 1930	50
by3140	Antal bostadshus byggda 1931-1940	92
by4150	Antal bostadshus byggda 1941-1950	601
by5160	Antal bostadshus byggda 1951-1960	364
by6170	Antal bostadshus byggda 1961-1970	19
by7180	Antal bostadshus byggda 1971-1980	69
by8185	Antal bostadshus byggda 1981-1985	36
by8690	Antal bostadshus byggda 1986-1990	5
Andel trångbodda	Andel trångbodda personer	1.3
Andel förvärvsarb män		57.3
Andel förvärvsarb kvinnor		43.3



### Skadegörelse i kommunala fastigheter

Kommunen för ett register över skadegörelse, inbrott och liknande händelser i kommunala fastigheter. Sedan 1994 finns uppgifterna i ett dataregister, vilket gör dem relativt lätt tillgängliga i GIS-verktyget. De uppgifter som är speciellt intressanta för vår del är datum, plats, typ av händelse och uppgift om skadans kostnad. Platsangivelse finns i form av namn på byggnaden samt speciellt fastighetsnummer i kommunens bestånd. Att lokalisera dessa händelser på kartan är alltså inget problem. Däremot innebär vissa av händelsernas karaktär och rapporteringsrutinerna att uppgifterna om datum ibland är osäkra, ibland fiktiva: man kan inte alltid veta när en rapporterad skada faktiskt har inträffat.

### KRUT-databasen

Som ett komplement till räddningstjänstens objektregister har vi även gjort ett utdrag ur länsstyrelsens sk "KRUT"-databas, över de objekt och verksamheter som är tillstånds-pliktiga enligt miljöskyddslagen mm. Databasen innehåller koordinater, men dessa är tyvärr av sådan kvalitet att de i praktiken inte är användbara för geografiska analyser. Koordinaterna är angivna med mycket skiftande noggrannhet (10 m - 10 km). Ett objekt (Arla) placerades 1.5 kilometer fel, och de flesta andra långt ifrån motsvarande objekt i räddningstjänstens register.

# Teknisk beskrivning

## Koppling till databas

De register som beskrivits i föregående kapitel har överförts till en Microsoft Access-databas. Tanken är att denna skall efterlikna en central databasapplikation för räddningstjänstens registerhantering. Liknande system finns på marknaden, men används inte idag av Jönköpings räddningstjänst.

Koordinatsättningen av objekt och insatser beskrivs i nästa kapitel. Denna görs i ett separat ArcView-projekt, som körs vid behov. Resultatet (koordinaterna) skrivs sedan tillbaka till Access-databasen. Vid dagligt arbete med GIS-verktyget var tanken att läsa in de aktuella tabellerna från Access-databasen och från dessa skapa uppdaterade teman som händelseteman, utan att skapa lokala kopior som shapefiler.

Motivet för en sådan arkitektur är givetvis att data bör lagras och uppdateras i endast en databas, för att undvika problem med flera versioner av samma tabeller. Om flera användare redigerar lokala kopior av exempelvis det geokodade insatsregistret i GIS-verktyget uppstår genast problem med parallella, avvikande versioner av registret, som måste hanteras med ett transaktionssystem.

Tester visade senare att viktiga prestanda sjönk betydligt med denna modell: skärmen uppdateras något långsammare och geografiska operationer går i vissa fall mycket långsammare: en spatial join mellan det automatiskt matchade insatsregistret (c:a 4000 punkter) och nyckelkodsområden (c:a 1000 polygonområden) tar c:a 15 sekunder för ett shapefil-tema, jämfört med över 30 minuter för samma data som ett händelsetema2 .

Eftersom så långa väntetider för elementära operationer är oacceptabla så omvandlas alla geokodade tabeller till lokala shapefiler när nya data läses in från databasen.

En alternativ teknisk lösning (som t ex prövats av räddningstjänsten i Reykjavik, Island) är att använda en mer avancerad databashanterare, kopplad till ArcView via ESRI:s Spatial Database Engine.

I CD-ROM-versionen av systemet, som kallas för Risk-GIS , ingår ej den externa Access-databasen och alla data är där lagrade som Dbase- och shapefiler.

## Programmerade menyer

ArcView har ett kraftfullt programmeringsspråk, kallat "Avenue", som kan användas för att skapa nya funktioner. Dessutom kan användargränssnittet (menyer, knappar och verktyg) anpassas genom att ta bort eller lägga till egna alternativ. Nedan redovisas en del av de menykommandon och knappar etc som ingår i CD-ROM-versionen av GIS-verktyget.

## Menykommandon



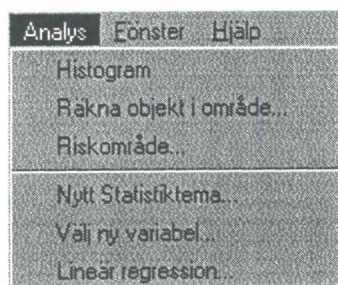
### Karta och Register

Normalt regleras vilka kartteman som visas genom vyns teckenförklaring. Eftersom denna är tämligen lång, kan det vara besvärligt att rulla fram det tema man vill ändra.

Denna meny ger möjlighet att slå av eller på visningen av vissa grundläggande kartteman direkt från menyn.

### Analys

Denna meny innehåller några exempel på enklare beräkningar och analyser som kan göras på det ingående materialet.



### **Histogram**

Beräknar och visar ett histogram, som visar hur många objekt eller händelser som faller inom varje kategori enligt klassifikationen i teckenförklaringen. Exempelvis kan man först klassificera alla insatser enligt år och sedan med detta kommando skapa ett diagram som visar antalet insatser per år.

### **Räkna objekt i område**

Räknar hur många punkter (objekt eller händelser) som faller inom olika delområden. Delområden som kan väljas är insatsområden, kilometerrutor, Nyckelkodsområden (6- eller 3-siffernivå) samt tätortsgränser. Resultatet visas genom att en kopia av det valda områdestemat läggs till i vyn och antalet punkter inom varje område anges genom en färgskala. Ett punkttema måste vara aktivt för att kunna välja detta kommando.

### **Riskområde**

Skapar riskområden runt valda punkter och söker punkter i andra teman som faller inom dessa. Med detta förenklade kommando kan endast cirkulära riskområden med given radie skapas. Ett punkttema med utvalda punkter måste vara aktivt för att välja detta kommando.

### **Nytt Statistiktema**

Lägger till ett nytt tema i vyn med information från den SCB-statistik som beskrivits i avsnitt 0. En variabel väljs och dess värde för de olika statistikområdena anges genom en färgskala.

### **Välj ny variabel**

Låter användaren välja en ny variabel ur SCB-statistiken. Ett statistiktema (skapat med ovanstående kommando) måste vara aktivt för att kunna välja detta kommando.

### **Linjär regression**

Beräknar och visar resultatet av en linjär regression (graden av lineärt samband) mellan två variabler i ett statistiktema.

## Knappar

I ArcView markeras objekt som valts ut genom att färgen ändras. Om temat innehåller väldigt många objekt kan det vara svårt att urskilja vilka som markerats. Därför har ett antal funktioner utvecklats som filtrerar temat så att endast utvalda objekt visas:

### **Urbvalshanteraren (Vy)**

Urbvalshanteraren låter användaren skapa och namnge urval av objekt i det aktiva temat. Definitionen sparas i en fil och kan sedan (med samma knapp) återkallas.

Urvalet påverkar temats definitionsurval och bara de utvalda objekten visas i vyn.

### **Filter (Vy)**

Visar bara utvalda objekt i det aktiva temat. Används för att filtrera fram objekt som valts ut geografiskt (Urbvalshanteraren filtrerar objekt genom logiska urval).

### **Visa alla objekt (Vy)**

Återställer urval eller filter i det aktiva temat så att alla objekt visas.

### **Klassifikationshistogram (Vy)**

Räknar antal objekt i varje klass i temats teckenförklaring och visar resultatet i ett diagram.

### **Områdeshanteraren (Vy)**

Ger möjlighet att definiera och namnge områden i vyn. Senare kan man lätt återgå till ett namngivet område genom att välja detta i en lista.

### **Flytta till nästa utvalda (Vy)**

Flyttar kartbilden till nästa utvalda objekt, utan att ändra skalan. Användbart för att gå igenom ett antal utvalda objekt som ligger spridda över kartan.

 **Gå till kartan (Tabell)**

Öppnar vyn där tabellens objekt visas.

 **Gå till kartan, zooma till utvalda (Tabell)**

Öppnar vyn där tabellens objekt visas, och zoomar till ett område som omfattar de valda objekten.

## Verktyg

 **Positionsinformation**

Vid klick på en punkt på kartan anges närmaste gatuadress och fastighetspunkt samt statistik- och insatsområde.

## Geokodning

Geografiska analyser förutsätter givetvis att man kan lokalisera objekt och händelser som skall studeras, för att överföra deras positioner till en geografisk databas. Denna process kallas oftast "adressmatchning", eller med en mer generell term "geokodning".

Det finns ett flertal metoder att göra detta. Att manuellt pricka in punkter på ett digitaliseringsbord (eller direkt på skärmen), precis som man sätter nålar på vanliga papperskartor är givetvis fullt möjligt. När antalet objekt och händelser däremot överstiger något tusental, som i vårt fall, blir detta arbetssätt mycket tidskrävande. Så långt det går bör man alltså utnyttja GIS-verktyget även för detta arbetsmoment.

En automatisk matchning kräver naturligtvis att man har en gatuadress eller liknande i grundregistret. För att kunna göra kopplingen från angiven adress till en geografisk position måste man dessutom ha en geografisk referensdatabas: Denna består av koordinaterna för ett stort antal kända adresser eller någon annan typ av platsangivelse.

För geokodning av vanliga gatuadresser använder man oftast ett vägnät (linjärt referenstema) som anger högsta och lägsta gatunummer längs vägsegmentets högra respektive vänstra sida. Varje vägsegment motsvarar i princip ett kvarter i en tätort.

Efter matchning av gatunamn och nummer mot rätt vägsegment (kvarter) sker en interpolation, som ger gatunumrets uppskattade läge längs gatan.

Detta ger en viss osäkerhet, speciellt i områden där gatunumren faller med mycket olika avstånd längs gatan. Vinsten är att referensdatabasen blir mycket mindre (en post per "kvarter", istället för en post för varje gatunummer).

De tätortskartor som finns tillgängliga kommersiellt (Tätort 2000, GeoTätort) använder alla den här typen av interpolerande gatuadressmatchning.

Om man matchar mot en punkt- eller polygondatabas sker ingen interpolation. Händelsen tilldelas helt enkelt den punktkoordinat eller det polygonområde som matchar texten i platsangivelsen bäst.

Eftersom Jönköpings kommun har koordinatsatt varje enskild gatuadress valdes detta att använda som referenstema för adressmatchningen. Även registret över fastighetspunkter i kommunen används som referenstema för geokodning, eftersom många av räddningstjänstens register innehåller uppgift om fastighet.



Problemet med alternativa benämningar och stavningar av adresser (inklusive fel-dito) hanteras relativt bra med adressmatchningsfunktionen i ett GIS som ArcView. Programmet rangordnar ett antal kandidater för varje adressuppgift och väljer den som matchar bäst. Möjlighet finns att justera känslighet för felstavningar eller att välja manuellt. Det finns också bra stöd för att matcha om, ta bort eller flytta matchade punkter manuellt, direkt på kartbilden.

Adressmatchning kräver nästan alltid någon bearbetning av adressuppgifterna i ursprungstabellen. ArcView kräver att hela adressen med alla dess komponenter finns i ett enda fält. I de fall matchning har skett med gatuadresser har det därför varit nödvändigt att skapa nya tabeller där gatuadress slagits samman med ort i ett fält.

### Matchningsmodell:

Först geokodades alla objekt i Räddningstjänstens objektregister. Härigenom är också alla andra uppgifter i underliggande register (automatalarm, brandsyeneobjekt, brandfarlig vara, speciella risk- och skyddsobjekt mm) indirekt geokodade. Här var det naturligt att matcha mot kommunens fastighetsregister, vilket placerar varje matchat objekt i fastighetens mittpunkt. Matchning mot gatuadress vore ett annat alternativ.

Ur kvalitetssynpunkt kan man diskutera vad som är den optimala matchningspunkten: Fastighetens mittpunkt sammanfaller ju inte nödvändigtvis med den plats eller byggnad där den aktuella verksamheten bedrivs, och problemet accentueras för stora fastigheter (exempelvis flygplatsen och länssjukhuset).

Gatuadresspunkterna har mycket hög geografisk kvalitet, men adressuppgiften i objektregistret kan ibland referera till en kontorsadress, när den egentliga verksamheten av intresse för räddningstjänsten bedrivs på annan plats.

Flera skäl talar för användningen av fastighetspunkter: Fastighetsregistret är komplett, med unika benämningar samt täcker hela kommunens yta. Dessutom är kvaliteten på fastighetsuppgifterna i räddningstjänstens register högre än adressuppgifterna (färre utelämnade uppgifter, felstavningar etc).

Geokodning av insatsregistret är betydligt mer komplicerat, eftersom platsangivelserna är av väldigt varierande typ och noggrannhet. Exempel på olika typer av uppgifter, med möjliga felkällor är:

Platsangivelse	Vanliga felkällor/brister
Gatuadresser	varierande stavning förkortningar utelämnade gatunummer
Objektnamn	alternativa benämningar, förkortningar
Trafikplats/Gatukorsning	varierande beteckningsform
Väg/gata	position längs väg ej angivet
Ort-, trakt- eller naturnamn	ej unika, eller stort område

Detta kräver en stegvis process där man successivt söker en matchning mot flera olika referensteman. Eftersom detta inte går att göra direkt med menykommandon i ArcView har specifika Avenue-skript utvecklats för detta. Den valda matchningsordningen är:

1. Automatlarm. Om insatsen har ett automatlarmsnummer hämtas koordinaterna för detta objekt från det i förväg matchade objektregistret.
2. Annat känt objekt. Fältet "Objekt namn" i insatsregistret matchas mot samma fält i objektregistret. Här använder man en "alias-tabell" över alternativa benämningar (exempel: Jönköpings flygplats = Axamo flygplats = Luftfartsverket = LFV).
3. Gatuadress. Uppgift om gatuadress matchas mot adresspunkter. Ett problem är att registret över adresspunkter inte är komplett för alla tätorter.
4. Manuell matchning. I denna matchningsprocedur ingår även att bestämma i vilket statistik- och insatsområde insatserna gjorts. Detta görs enkelt genom att alla objekt samt fastighets- och adresspunkter redan har kodats med uppgift om i vilket område de ligger.

Om platsangivelsen inte är tillräckligt väldefinierad för att möjliggöra matchning till en punkt, så kan man i vissa fall ändå bestämma statistik- och insatsområde. När det gäller statistikområden så är dessa definierade på flera nivåer (1-siffernivå, som är hela kommunen, till 6-siffernivå, som är de minsta enheterna). Om t ex gatunamn finns angivet, men inget nummer, så bestäms statistikområdet till den nivå som innehåller samtliga

adresspunkter med detta gatunamn. Eftersom de flesta gator inte är så långa räcker detta ofta för att bestämma rätt område på tresiffernivån.

Det sista steget med manuell matchning har bara testats för ett fåtal insatser, eftersom det kräver stor lokalkännedom. Däremot har räddningstjänsten i Jönköping börjat arbetet med att koordinatsätta samtliga omatchade insatser för hela perioden 1989-1996, så långt det är möjligt med tanke på utelämnade adresser mm i registret.

## Matchningsresultat

Om man studerar utfallet av den automatiska matchningen ser man att matchningsgraden (andelen matchade insatser) inte är jämnt fördelad över larmorsaker eller objekttyper:

Insattstyp	Antal	Matchad	Omatchad	Matchningsgrad
Brand i byggnad	1549	782	767	50%
Brand, ej i byggnad	1143	160	983	14%
Automatlarm, ej brand	2699	2683	16	99%
Trafikolycka	824	50	774	6%
Utsläpp farligt ämne	414	75	339	18%
Övrigt räddning	927	259	668	28%
Orsak ej angiven	828	99	729	12%
Alla insatser	8384	4108	4276	49%

Objekttyp	Antal	Matchad	Omatchad	Matchningsgrad
Allmän byggnad	2380	2029	351	85%
Bostad	1694	667	1027	39%
Industri	1074	947	127	88%
Annan byggnad	379	148	231	39%
Ej i byggnad	2790	316	2474	11%
Annan kommun	51	0	51	0%
Övrigt	16	1	15	6%

Automatlarm matchas till nära 100%, brand i byggnad till 50%. Andelen matchade trafikolyckor är mycket låg, 6%. Genomsnittliga matchningsgraden är 49%.

Insatser utanför tätort är speciellt svårhanterade: platsen för t ex en trafikolycka kan anges på många olika sätt, vilket är mycket svårt att matcha automatiskt.

Slutsatsen måste vara att geokodning av insatsregistret till viss del måste göras manuellt.

Räddningsverkets statistikrapportering kräver idag att man anger en kilometerruta om ingen annan adressuppgift finns. Jönköpings kommun, som använde det nya systemet i provdrift under 1995, har

där angivits koordinater till närmaste 100 meter för de insatser som ej har tydlig adress.

En hel del av dessa problem och komplikationer uppstår bara då man som här försöker att matcha ett stort register i efterhand. Genom att i framtiden vända på processen och använda GIS som stöd för insatsrapporteringen kan man avsevärt underlätta både inmatningen i insatsregistret och geokodningen i GIS-verktyget:

Zoomar man in till området för insaten på dataskärmen och prickar in den för hand, har man genast registrerat den i GIS-verktyget. Därefter kan man automatiskt överföra alla geografiska uppgifter (kilometerruta/koordinat, närmaste gatadress och fastighetsbeteckning, släckområde, statistikområde) till insatsregistret. Detta skulle direkt medföra en betydligt högre kvalitet på inmatade uppgifter. En genomgång av insatsregistret visar t.ex. att samma objekt vid olika insatser under åren har kodats till 7 olika statistikområden.

Ett intressant alternativ i förlängningen är att utrusta utryckningsfordon med GPS-mottagare, som lokaliserar fordonet med hög precision, och att logga dessa koordinater, för senare inmatning i insatsregister och GIS. Detta skulle förutom positionsinformationen även ge ett mycket tillförlitligt system för registrering av tider (bil ut från station och framkomst till larmplats). De tider som registreras idag är behäftade med vissa osäkerheter. De använda klockorna ej helt exakta, och det använda systemet bygger på att personalen i utryckningsfordonet trycker på knappar för att markera start och framkomst. Trycker man på fel knapp registreras tiden under fel rubrik, vilket måste korrigeras manuellt vid inmatning i insatsregistret.

## Visuell presentation och symbolhantering

Ett problem med att presentera händelser som enkla punkter på kartan framstår genast: Flera händelser matchas ofta till samma punkt och kommer därför att överlappa varandra helt. Länssjukhuset Ryhov har t ex 320 larm under den undersökta perioden (1989 - 95), som alla placeras i samma punkt vid geokodningen.

Symbolhanteringen i version 3.0 av programvaran ArcView löser i stort sett denna problematik, men för detta projekt är vi av flera skäl hänvisade till att arbeta med version 2.1.

Den valda metoden för att förbättra den visuella presentationen av punkthändelser är att själv skapa de symboler som skall knytas till varje punkt, genom ett Avenue-skript som körs efter varje matchning.

Man kan skapa små cirklar vid varje matchad punkt, med cirkelns area bestämd av det totala antalet insatser som knutits till denna punkt. För att särskilja olika typer av händelser med olika färger kan man även skapa små cirkeldiagram i varje punkt, där cirkelsegmentens storlek avgörs av andelen händelser av varje typ.

Nackdelen med denna metod är att det kan skapa en svåröverskådlig symbolik, där symbolerna överlappar varandra. Flera alternativa modeller kan prövas. I slutändan kommer man inte undan att visuell presentation är ett hantverk och att symboliken alltid bör anpassas till varje specifik situation för bästa resultat.

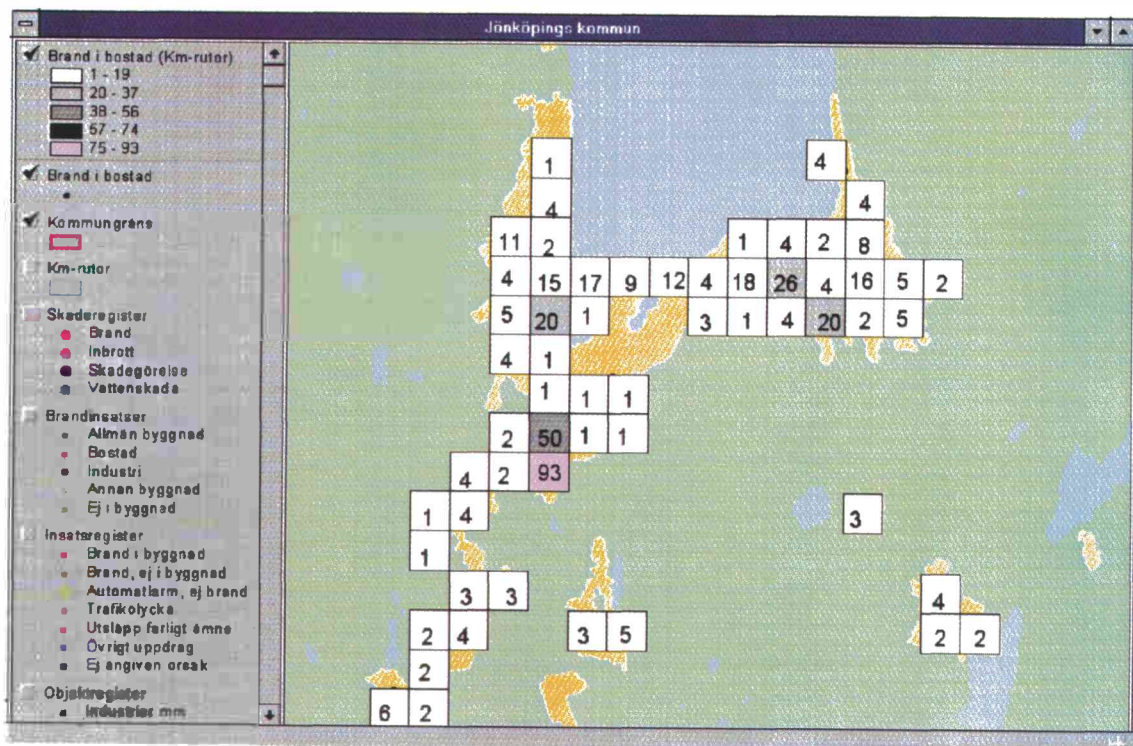
Att finna hur många händelser som är knutna till samma plats är inte helt trivialt: en enkel gruppering på lika adress tar inte hänsyn till att adressmatchningen knyter händelser med alternativa benämningar och stavningar till samma punkt. Inte heller kan det hantera de punkter som geokodats eller justerats manuellt.

Den stegvisa matchningen med olika referensteman och manuell digitalisering innebär att händelser inte alltid blir knutna till exakt samma geografiska punkt, även då de rimligen bör vara det. Man måste alltså tillåta ett visst "osäkerhetsområde" kring varje punkt vid den geografiska grupperingen. Slutsatsen blir att alltså att man måste göra grupperingen geografiskt -klusterbildning. Ett speciellt Avenue-skript sköter om detta.

En klassisk metod för att översiktligt bedöma punktobjekts fördelning över ett studieområde utgår från ett enkelt rutsystem. Man räknar helt enkelt antal händelser eller objekt som faller inuti varje ruta, sedan kan man t ex färgsätta rutorna efter detta antal.

Denna typ av analys är mycket enkel att göra automatiskt med ett GIS. Ett naturligt val av rutor är t ex kilometerrutorna i rikets nät, men även mindre rutor kan förstås användas. Med ett GIS är det lika lätt att göra denna typ av analys med godtyckliga delområden. Ett naturligt val är de statistikområden (SCB:s nyckelkodsområden) som kommunen definierat. För att få fram relativa mått, som medger rättvis jämförelse mellan olika områden, kan man normera antalet händelser efter områdets yta, eller efter någon populationsvariabel som är knuten till statistikområdet (antal invånare, antal bostadshus eller liknande).

Brand i bostadsbyggnader (per km-ruta, 1989-95)



# Geografisk analys

## Körtidsanalys

Tidsfaktorn är den mest utmärkande för räddningstjänsten, i jämförelse med andra kommunala verksamheter. Vi accepterar att vänta tio minuter på bussen, men kräver givetvis att räddningstjänsten rycker ut genast vid larm, och att man hinner fram i tid. Tidsfaktorn är kopplad till geografin via vägnätet. Efterfrågan på räddningsinsatser måste mötas från ett litet antal stationer med dyrbara resurser. För att undersöka effekten av hur dessa resurser är fördelade inom kommunen, i förhållande till var efterfrågan finns, behöver vi verktyg för att visa hur insatstiderna varierar i kommunens olika delar.

En GIS-tillämpning som redan vunnit popularitet inom räddningstjänstområdet är körtidsanalys. Genom att simulera körtider i vägnätet kan man uppskatta insatstider till olika objekt eller områden i en kommun eller större område. Utifrån dessa teoretiska insatstider kan man sedan avgöra t ex hur stor del av befolkningen eller speciella riskobjekt som kan nå inom givna tidsintervall. Resultaten av en sådan analys kan utgöra ett underlag för räddningstjänstplanen, för omdisponeringar av räddningsstationer och som ett instrument för att bedöma hur väl man klarar uppställda mål för insatstiderna.

För att genomföra denna typ av analyser behövs, förutom ett GIS med baskartor, ett digitaliserat vägnät samt specialprogramvara, eftersom dessa funktioner inte ingår som standard i något persondator-GIS.

Det digitaliserade vägnätet måste vara av god kvalitet: tillräckligt "tätt" och aktuellt, inga avbrott mellan vägsegment, planskilda korsningar och fysiska hinder måste hanteras på rätt sätt.

I sin enklaste form kan vägnätsanalys svara på frågor om bästa vägval från A till B. Detta är sannolikt av marginellt intresse för räddningstjänsten, eftersom man normalt har en mycket god lokalkännedom. För att tekniken skall vara till verklig nytta måste man ha aktuell och detaljerad information om trafiksituation och eventuella hinder, vilket troligen är mycket svårt att upprätthålla.

Däremot kan tekniken i en mer avancerad form användas till att skapa översikt över körtider och täckningsområden från stationerna. Dessa funktioner bygger på att finna körtiden längs optimala vägar från alla stationer till en uppsättning "kundobjekt", till exempel samtliga invånares bostäder eller alla speciella riskobjekt.



## Insatstider för livräddning

FOA har tidigare genomfört en nationell analys av insatstiderna för livräddning vid brand i bostad (Sträng 1995). Metoden bygger på en simulering av framkörningstiden till alla invånare i en kommun. Resultaten visar både genomsnittliga insatstider för varje kommun samt detaljerade täckningskurvor (hur många personer som kan nå inom varje minutintervall). Metria (dåvarande GITEK i Karlstad) har utvecklat en modell för att framställa enkla täckningskartor, som visar stationers täckningsområden i olika tidsintervall. Relativt lågt pris och avsaknad av möjlighet att själv göra dessa analyser har bidragit till att många kommuner köpt dessa kartor.

Tekniskt sett skiljer sig de två modellerna markant: FOAs modell bygger direkt på nätverksanalys för att finna den optimala vägen från station till bostad i det digitala nätverket. Metrias modell bygger på rasteranalys (GRID): kommunen delas in i rutor. Varje ruta tilldelas ett värde på hur lång tid den tar att passera, baserat på de vägar som går genom rutan. En fördel med denna modell är att den inte är känslig för korta avbrott i det digitaliserade vägnätet.

De modeller som beskrivits ovan har båda genomförts med stora och dyra GIS på UNIX-datorer. Komplexiteten i modellerna och den höga kostnaden för system och ingångsdata gör det svårt att uppdatera resultaten ofta eller att enkelt undersöka effekten av mindre förändringar i vägnät eller räddningstjänstorganisation. Därför är det högst intressant att försöka överföra modellerna till persondatorbaserade GIS. Tekniken är i sin enklaste form redan tillgänglig i PC-datorer, vilket de enkla reseplaneringsprogram som idag finns visar. Dessa är emellertid alltför begränsade för ge svar på de mer komplicerade frågeställningarna som beskrivits ovan och är låsta till de översiktliga vägnät som levereras med programmet.

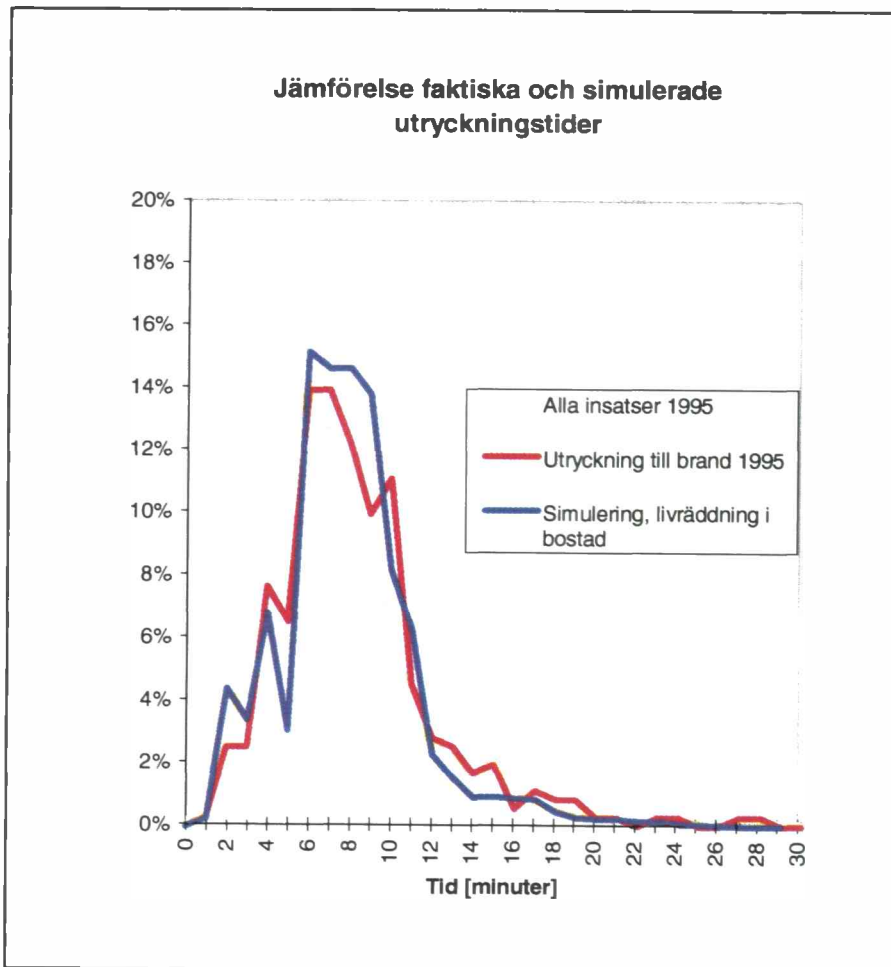
## Validering och kalibrering

Alla modeller bygger på enkla antaganden om körhastigheter längs vägnätet och i övrigt utan hänsyn till vägars beskaffenhet, bärighet, lutning eller, mest avgörande i tätort, trafikförhållanden. Detta är sannolikt tillräckligt för att ge en översiktlig bild av körtiderna i en kommun, men resultatet av dessa antaganden bör prövas mot verkligheten, i form av faktiska körtider.

Från Jönköping kan vi utifrån de körtider som fr o m 1995 redovisas i insatsregistret göra en jämförelse av faktiska och simulerade körtider till enskilda objekt.

Genom att jämföra dessa med faktiska körtider, registrerade i insatsrapporteringen för 1995, kan vi se hur väl de simulerade tiderna stämmer med verkligheten. Här nedan jämförs hur stor andel av de faktiska larmplatserna, respektive invånare i simuleringen, som nås inom en given utryckningstid. Med utryckningstid menas tid från det att räddningstjänsten får larmet tills första bil anlänt till larmplatsen. (anspanningstid + körtid).

Strängt taget jämför vi inte liknande händelser, eftersom den geografiska fördelningen av alla bostäder säkert skiljer sig något från fördelningen av faktiska larmplatser.



Kurvan för alla insatser 1995 kulminerar tidigast och det beror troligen på att den domineras av utryckningar till automatlarm/ej brand, som ofta ligger närmare brandstationerna än den genomsnittliga bostaden (blå kurvan, simulerad utryckningstid till samtliga invånares bostäder). Däremot följer den simulerade kurvan utfallet vid brand ganska väl: de stiger och faller tämligen likartat, samt uppnår sina toppvärden i samma minutintervall.

Genom att anpassa de teoretiska körtiderna för enskilda vägsträckor i modellen, så att de simulerade körtiderna från station till larmplats efterliknar de faktiska på bästa sätt, kan vi med statistiska metoder kalibrera körtidsmodellen. För detta krävs emellertid ett större material än det vi har idag. Först när vi på så vis har "rättat kartan efter verkligheten" kan den kalibrerade modellen fungera som en noggrann måttstock för värdering av kommande insatser.

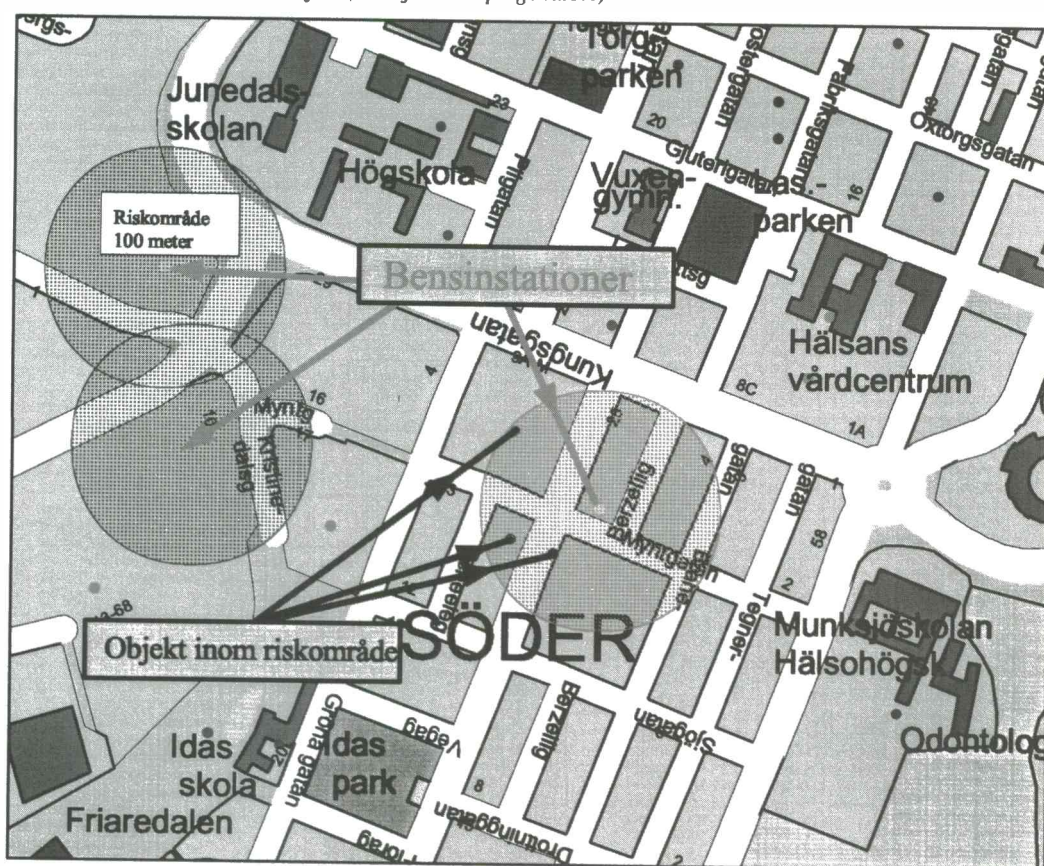
# Riskområdesanalys

En av de enklaste operationerna i ett GIS är spatialt urval, att välja ut objekt med geografiska villkor. Ett exempel:

- Välj ut alla bensinstationer inom tätortsområde
- Skapa riskområdeszoner med 100 meters radie<sup>4</sup> runt dessa
- Välj ut alla övriga objekt som ligger inom riskområden.

Figuren visar resultatet i en del av Jönköpings tätort<sup>5</sup>: Tre bensinstationer har valts ut, och riskområden med 100 meters radie har markerats. Två av dessa överlappar dessutom varandra delvis, medan det tredje innefattar ett antal övriga objekt av olika karaktär.

Riskområden och berörda objekt (detalj i Jönköpings tätort)



Även om riskavstånd är ett trubbigt verktyg för riskhantering i de flesta enskilda fall, kan det fungera som ett verktyg för översiktlig kartering av risker.

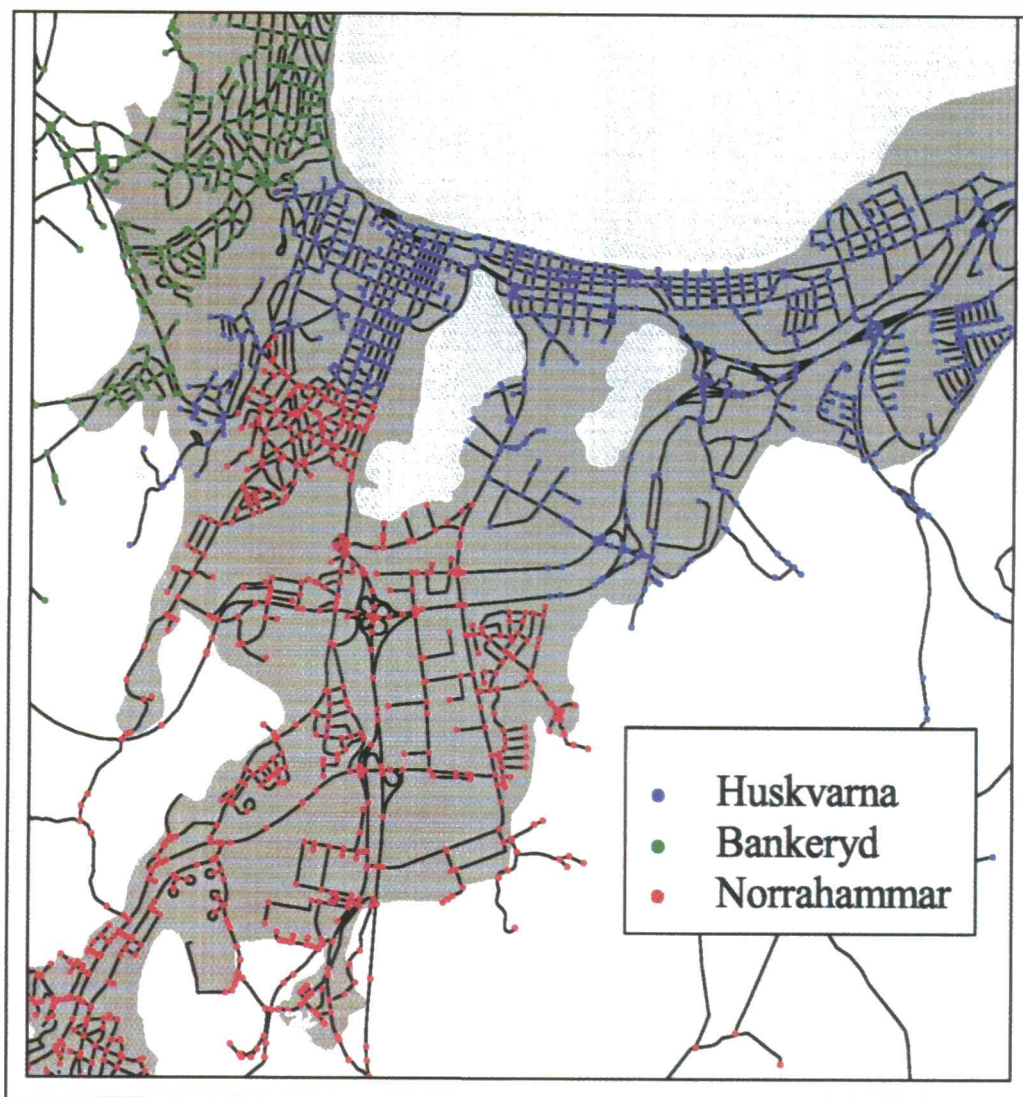
<sup>4</sup> Detta motsvarar riskavståndet för en pölbrand i bensin eller explosion i mindre gasolbehållare.

<sup>5</sup> Området och objekten i figuren är endast utvalda som exempel, inte för att de påvisar en exceptionell risksituation.

## Optimal utlarmning av andrastyrkor

En frågeställning i Jönköping är vilka av kringliggande stationer som skall larmas när huvudstationen är upptagen av annat larm. Figuren nedan visar resultatet av en körtidsanalys, där varje vägnod i vägnätet tilldelas den station som hinner först fram. Vem som i ett givet läge faktiskt skulle vara först, beror på många faktorer ( t ex trafiksituation, vägarbete, anspänningstid). Resultatet kan ändå användas för att göra eller revidera en översiktlig indelning i larmområden.

*Vägnät med första station markerad för varje vägnod*



# Utvecklingsmöjligheter

Resultatet från det föreliggande projektet skall inte betraktas som ett färdigt system, eller en absolut rekommendation för hur GIS-verktyg för kommunal räddningstjänst bör konstrueras. Det slutliga utvecklingsarbetet kom att styras i hög grad av vad som krävdes och var genomförbart för att kunna ge ut en demonstration på CD-ROM. Det finns många alternativa lösningar och vidare utvecklingsvägar som skisseras här nedan:

## **Utökad dataunderlag**

- Ekonomiska kartan eller motsvarande
- Teknisk infrastruktur (t ex el, tele, VA )
- Miljöskyddsområden
- Befolkningsregister
- Fastighets- och byggnadsregister

## **Integration med andra applikationer**

- Insatsregister ("online"-koppling mot gemensam databas)

## **Databaser**

- Kraftfullare databashanterare
- Förbättrad urvals- och frågehanterare
- Stöd för moderna analysmetoder (OLAP, data mining mm)

## **Simuleringsmodeller**

- Spridningsmodeller för utflöden av gas och vätska
- Verkansmodeller för brand och explosion
- Effektanalys av egna åtgärder och andra förändringar

### **Nya funktioner**

- Rasterbaserade analysmodeller
- Körtidsanalys (fördjupning)

### **GPS-teknik**

Automatisk loggning av tid och plats för insatser, integrerat med insatsrapporteringen. Den optimala lösningen på geokodningsproblemet.

### **Nya användningsområden**

- Utbildning
- Taktisk planering
- Operativt ledningsstöd
- Fördjupad samverkan med andra kommunala förvaltningar i riskärenden

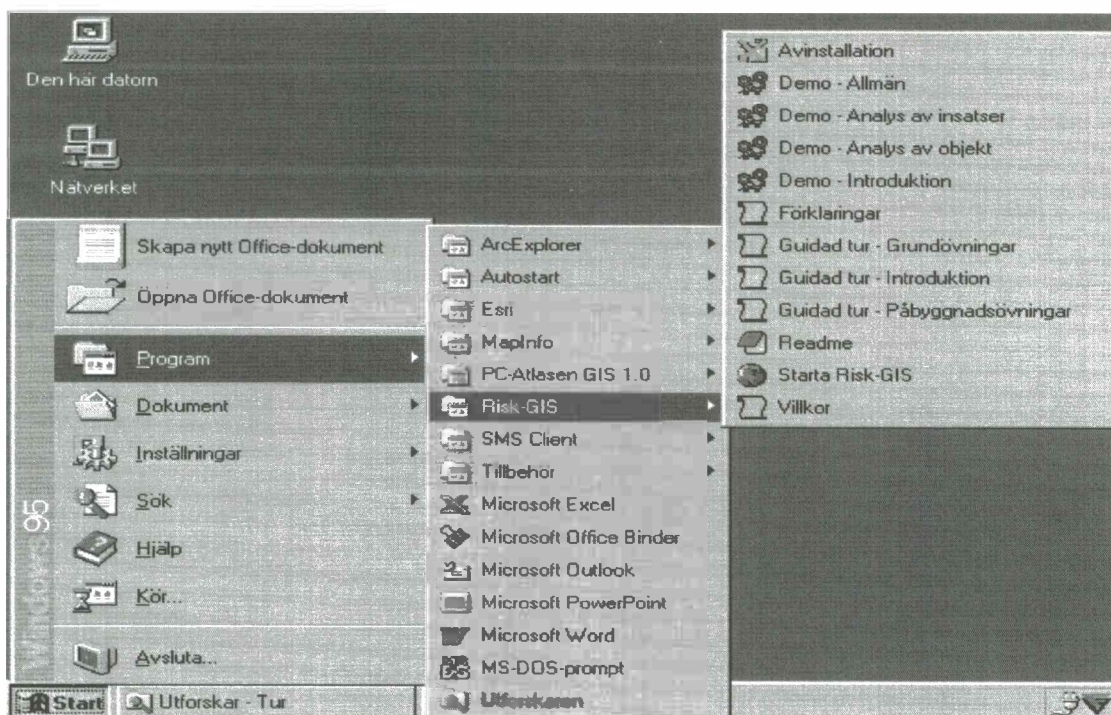
# Utbildningsexempel

Av Janet Edwards

## Introduktion till Risk-GIS

När det geografiska informationssystemet hade utvecklats för riskhantering i Jönköpings kommun, funderade Statens Räddningsverk på ett sätt att sprida kunskap från projektet. Systemet hade byggdes upp med hjälp av ArcView. Då fanns det även en programvara som heter ArcView Data Publisher. Med denna programvara kan man sammanställa alla digitala kartor och tillkopplade attributdata och göra materialet färdigt för distribution. Användaren kan testa ArcView (utan att köpa in den) med Jönköpings data och ta reda på riskbilder där.

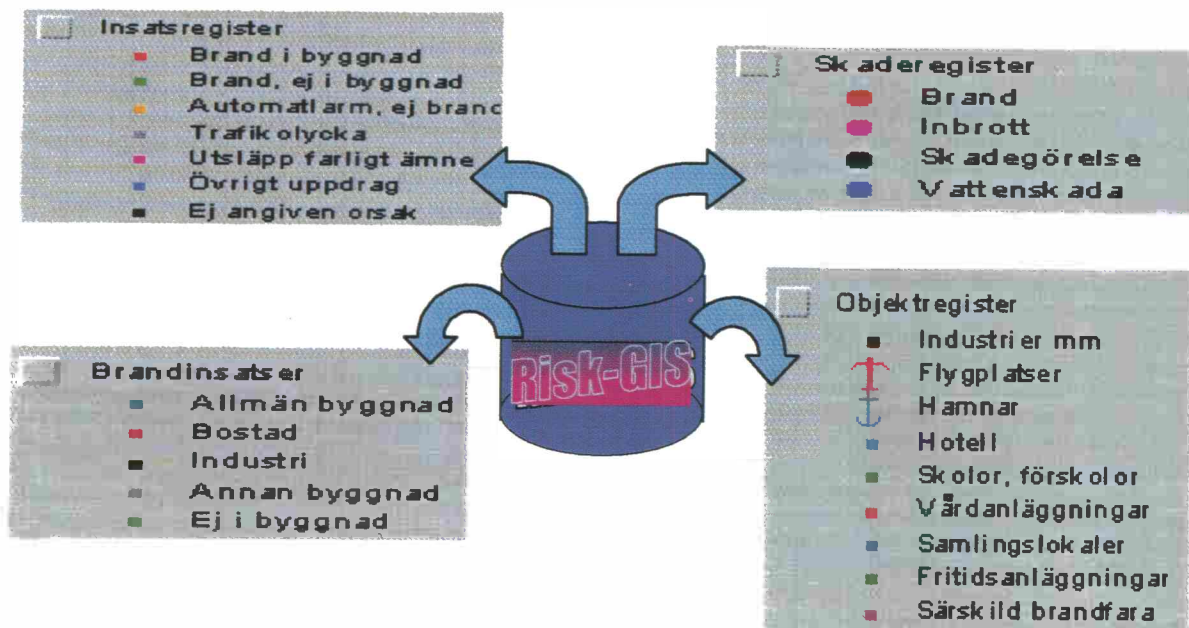
Starta Risk-GIS



Risk-GIS består av flera komponenter. Det finns fyra demonstrationer som körs av sig själv. Efter det att du har kört dessa demonstrationer, jobbar du med "Guidad tur- Introduktion". Två sammansättningar av övningar finns. Den första heter "Guidad tur- Grundövningar". Den andra heter "Guidad tur - Påbyggnadsövningar". Varje övning instruerar vilket verktyg du ska klicka på och vilket kommando du ska välja.

Med kunskap om ArcView kan du sedan utföra egna frågeställningar: Eftersom det finns så mycket data kan du utnyttja ArcViews "structured query language- SQL" att ställa fler än ett hundra olika frågor avseende olycksstatistik, riskobjekt eller skyddsobjekt. (Vissa data från det ursprungliga systemet uteslöts efter diskussioner med Datainspektionen.)

*Jönköpings kommuns dataregister*



Beställ Risk-GIS via Fax. Faxnummer 054.104210.

Beställningsnummer R00-178/97.

CD:n kostar 75 kronor exklusive moms. Applikationen kan installeras på flera datorer.

Risk-GIS-support: Ring Janet Edwards 054-104108.



## Förkunskap

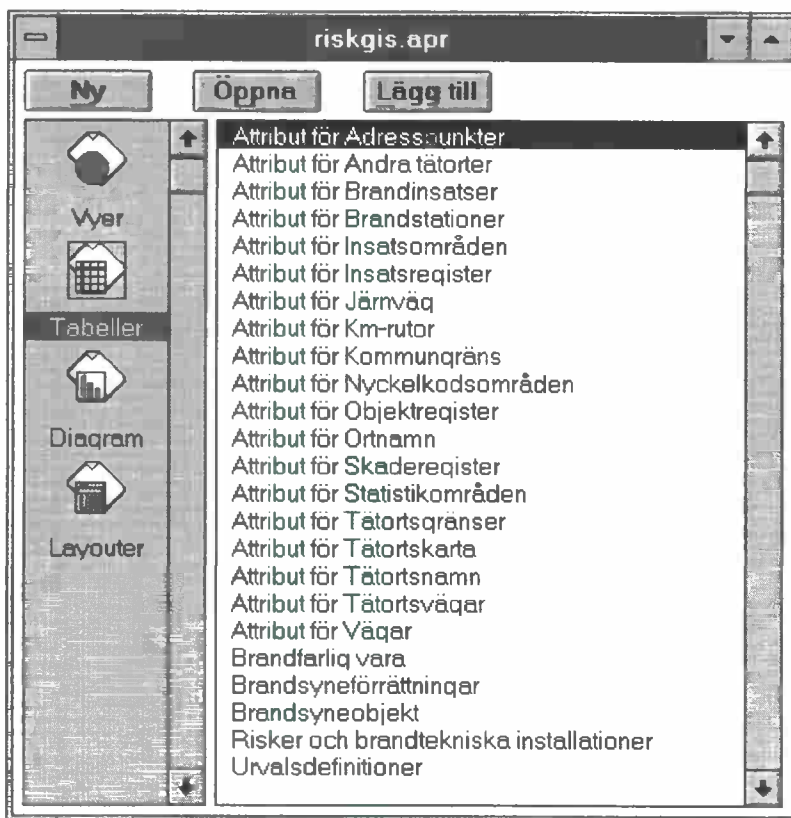
Det krävs inte någon särskild GIS-kunskap för att arbeta med Risk-GIS. Allmän datakunskap och förkunskap i Windows behövs.

OBS! Du kan inte förstöra filerna när du följer en guidad tur eller dessa nya övningar. Om du råkar ut för besvär, välj **Arkiv** sedan **Avsluta**. Allting återgår till programmerarens ursprungliga projektfil.

Du kan inte spara arbetet du har gjort under övningspasset som man kan med en vanlig ArcView-licens. Däremot kan du skriva ut en kartbild som består av flera temakartor.

Innan man börjar med nedanstående övningar bör man arbeta med några av de befintliga övningarna som följer med Risk-GIS. När man förstår hur man arbetar med ArcView och de olika programmerade menyer, kan man testa sin kunskap med att följa en process där man lär sig successivt mer om risker för brand i industri. Avsluta Risk-GIS. Börja på nytt. Följ övningsexempel 1-6.

*Risk-GIS-projektfil*



## Övningsexempel 1

# Bekanta sig med brandinsatser

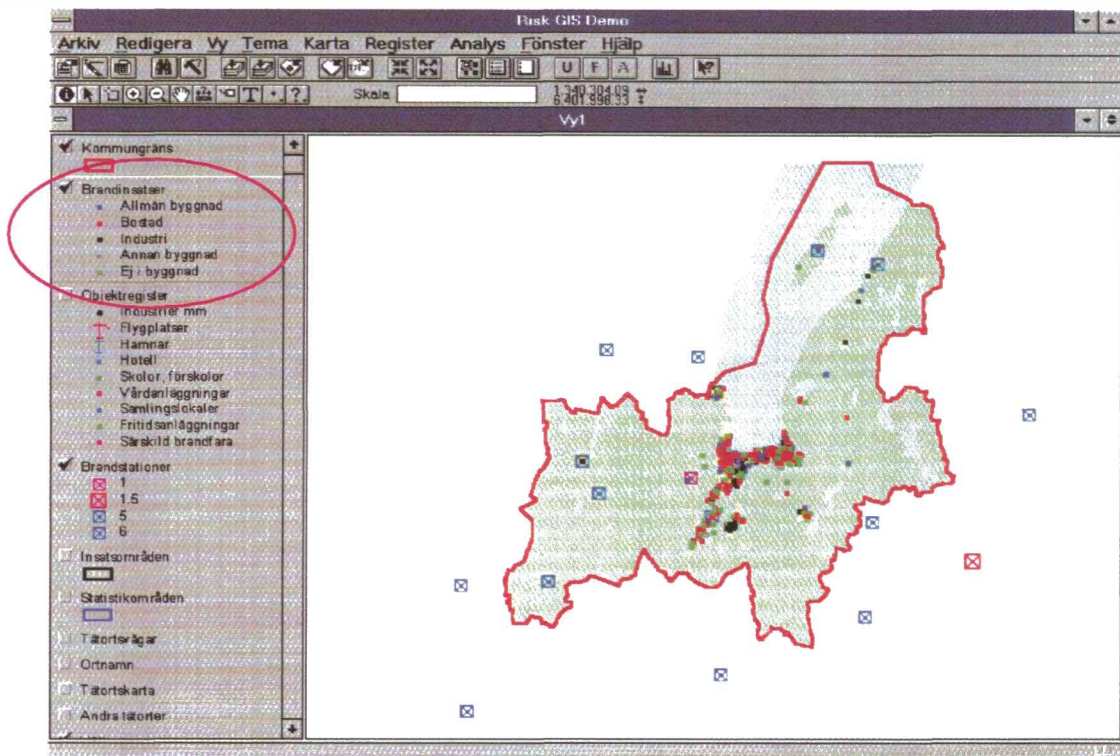
Börja med att aktivera och göra synligt kartsiktet "**Brandinsatser**".

Titta på den associerade teckenförklaringen och hitta de färgade punkterna på Jönköpings karta.

Zooma in till skala **30 000** för att se var brandinsatser har genomförts.

Öppna attributtabellen och ta reda på vilka verksamheter som har drabbats.

*Insatstider 1989-95*



Ta reda på statistikområden där flest "*brand i industri*" har inträffats.

Aktivera kartfönstret.

Använd kommandona *Analys, Nytt Statistiktema*.

Välj "*Brand industri*".

Skriv *250 000* i skalarutan. Jämför statistikområdena.

## Övningsexempel 2

### Avgränsa till brand i industri

Gör skiktet "Brandinsatser" osynligt.

Skapa ett nytt kartsikt genom att välja Register, Nytt urvalstema

Välj ett ursprungstema "Brandinsatser".

Använd sparat urval, "Brand industri".

Dubbelklicka på teckenförklaringen "Brand industri" (punkter).

Välj fältet "Orsak" i Editor för teckenförklaring. Klicka på Använd.

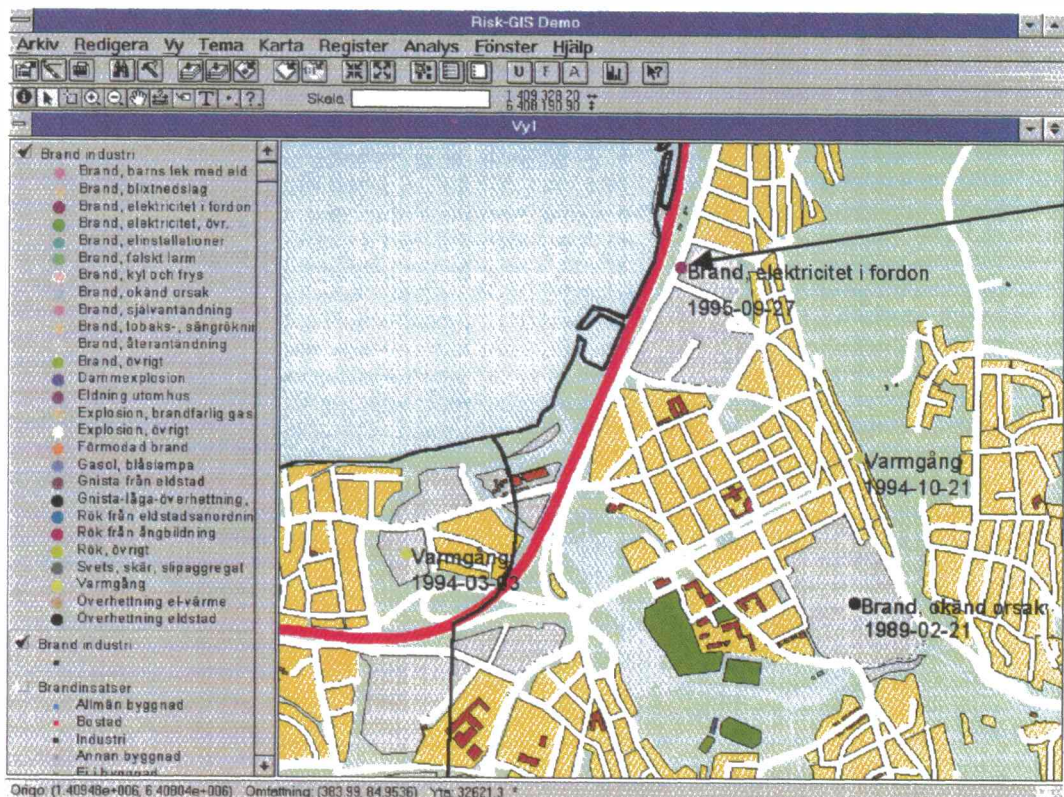
Klicka med verktyget för textetiketter på en punkt som motsvarar insatsen, brand i industri.

Redigera, Markera all grafik

Redigera, Ta bort all grafik

Gör osynligt kartsiktet "Brand industri"

#### Brand industri



### Övningsexempel 3

## Jämför brandinsatser mellan olika insatsområden

Ta reda på antalet bränder i industri per insatsområde.

Aktivera "Brand industri" (punkter).

Välj kommandona Analys, Räkna objekt i område, "Insatsområde".

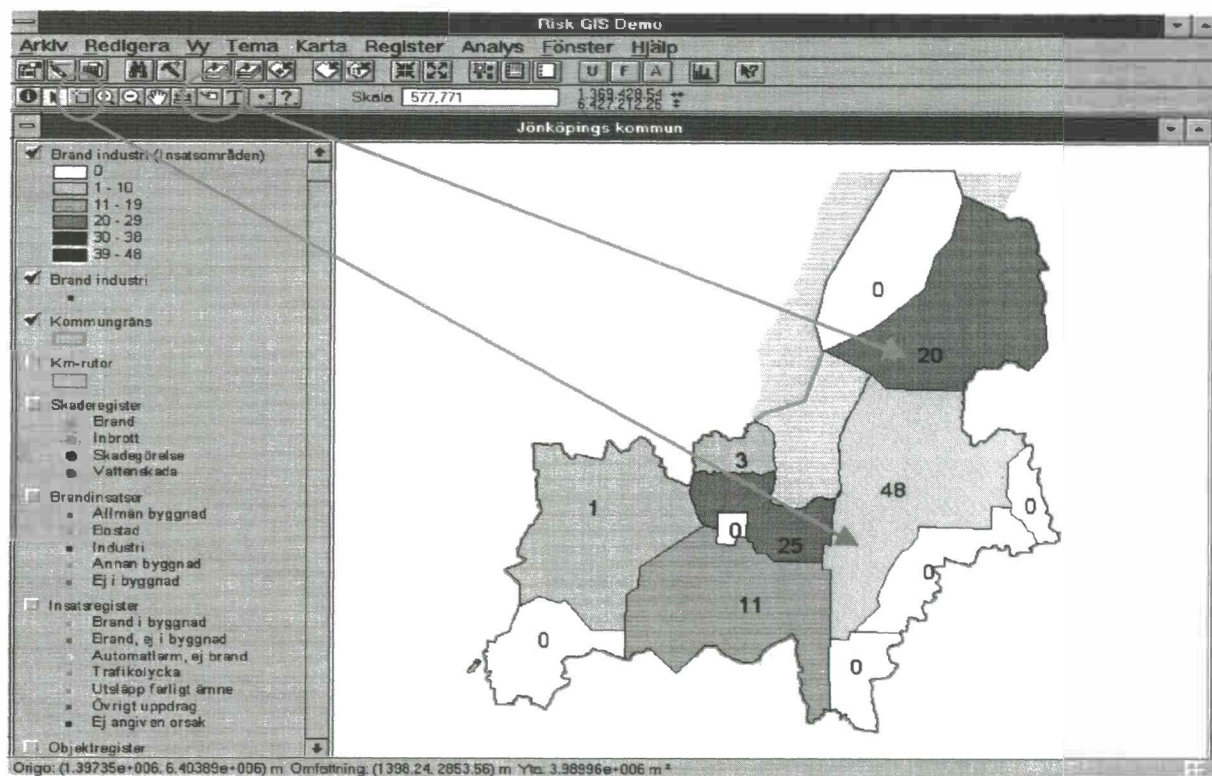
Välj Tema, Egenskaper

Använd textetiketter, "Brand industri".

Zooma ut.

Klicka (med verktyget, textetiketter) på ett insatsområde.

Brandinsatser per insatsområde



## Övningsexempel 4

### Hitta riskobjekt med brandfarlig vara

Välj kommandona Register, Nytt Urvalstema, "Objektregister".

Använda sparad urval, "Brandfarlig vara".

Dubbelklicka på teckenförklaringen "Brandfarlig vara".

Dubbelklicka på symbolen, storlek "12".

Ändra färg till röd. Klicka på Använd.

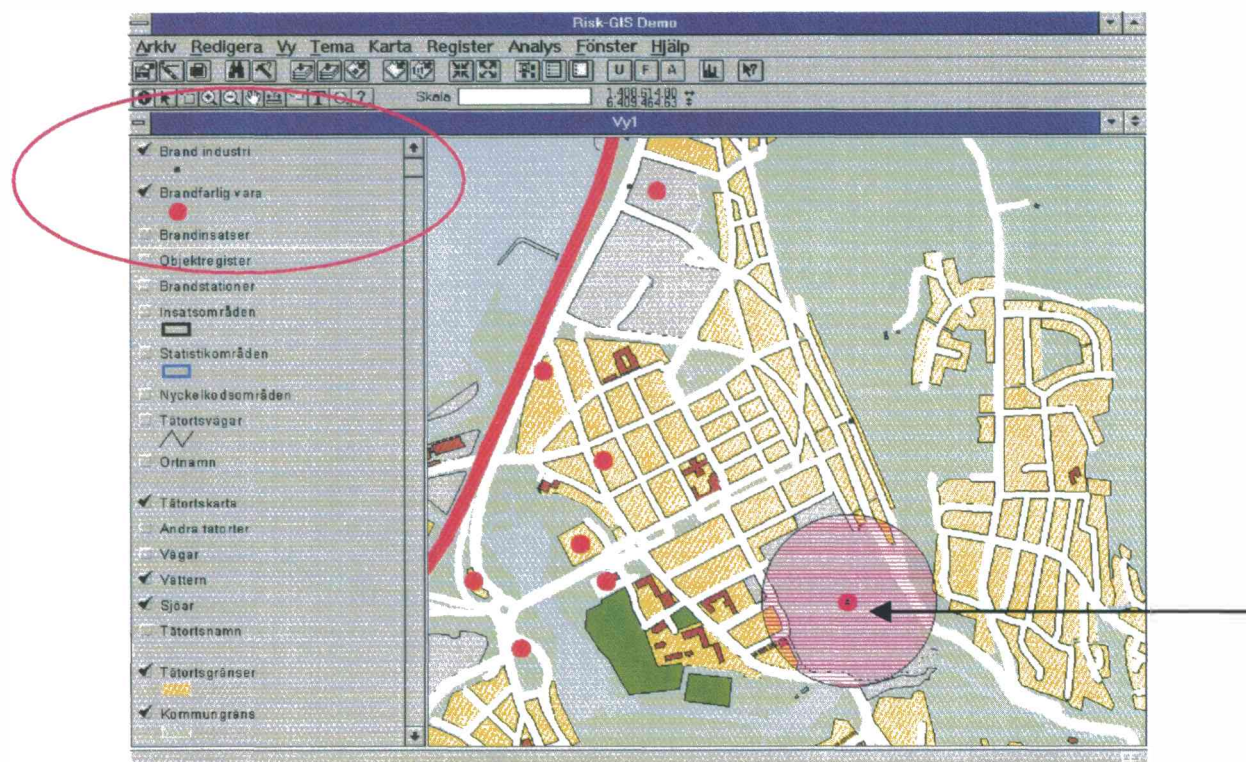
Selektera alla dessa anläggningar

Gör osynligt "Brand industri" (områden).

Rita ett riskområde omkring varje genom att välj kommandona Analys, Riskområde (100 meter).

Zooma in.

Riskområde-industri med brandfarlig vara



## Övningsexempel 5

# Ta reda på avståndet från dessa riskobjekt till närmaste brandstation

Aktivera och gör synligt "Brandstationer".

Öppna "Attribut för Brandstationer".

Klicka på fältet "Shape".

Öppna "Attribut för "Brandfarlig vara", Fältet "Shape".

Välj kommandona *Tabell, Förena*.

Aktivera tabellen "Attribut för Brandfarlig vara".

Det bildas en ny datakolumn som kallas för "Distance".

I denna kolumnen kan man läsa av avståndet till närmaste brandstation.

Man får en mer exakt mätning om man använder linjalverktyget.

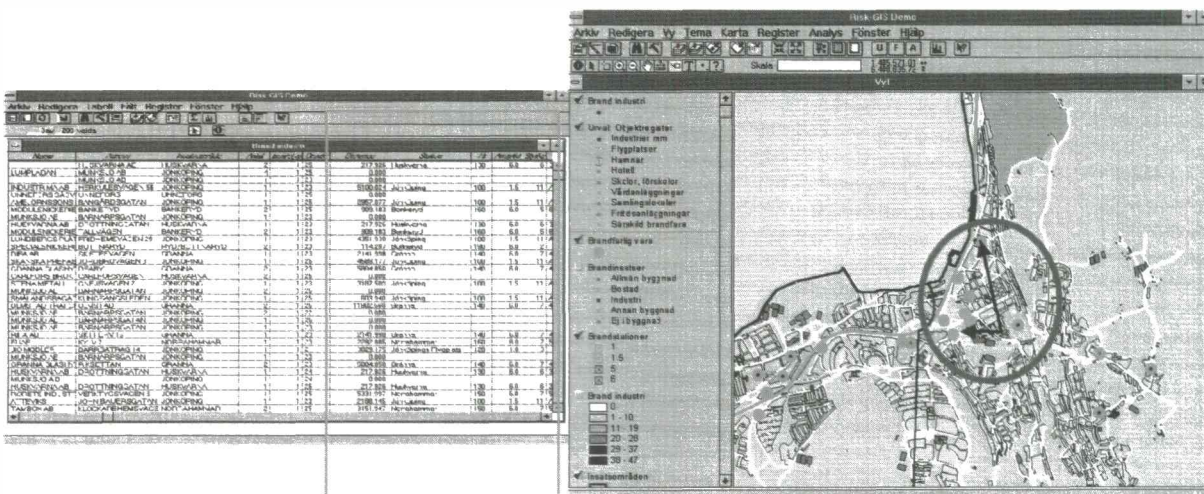
Klicka på ett riskobjekt; dra gata för gata till brandstationen som nämns i datakolumnen.

*Linjalverktyget*



Klicka på ett riskobjekt. Klicka längs vägen till en brandstation och dubbelklicka där. Avståndet syns i statusraden längst ner på skärmen.

*Närmaste brandstation*



## Övningsexempel 6

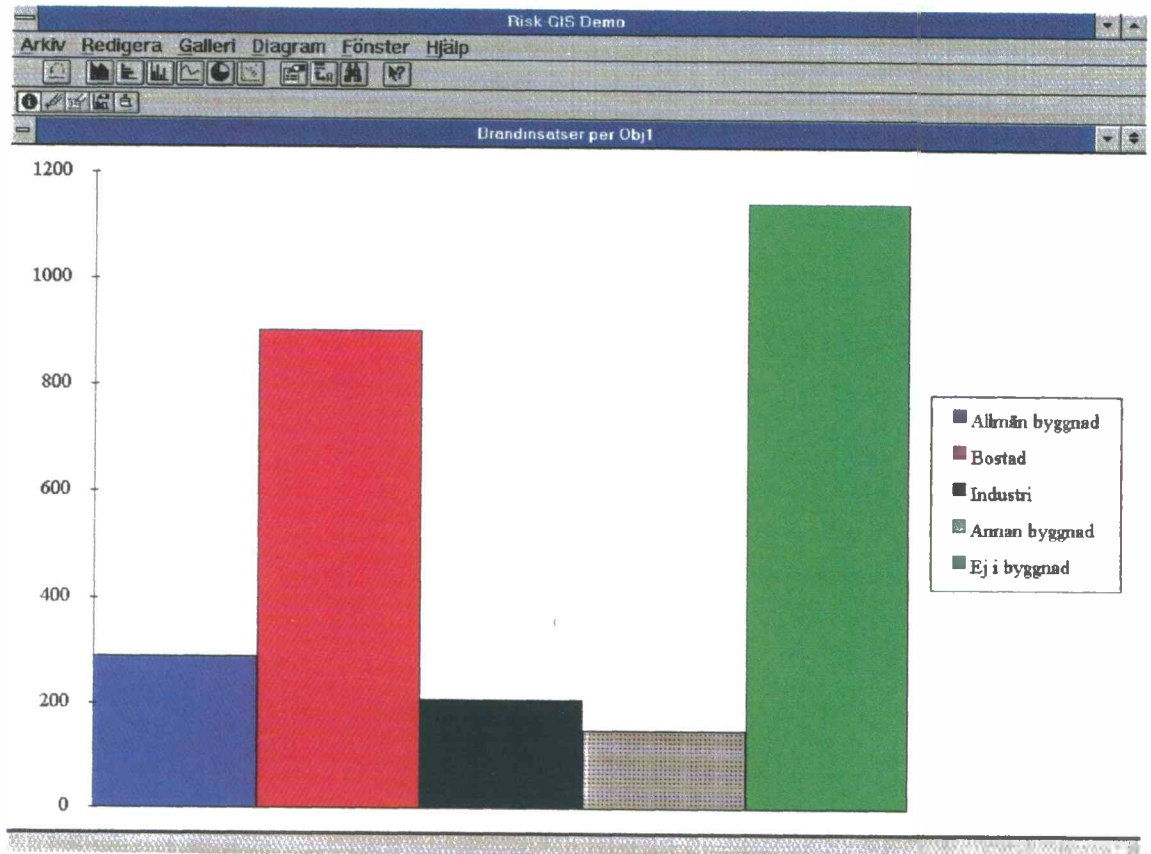
# Jämför bränder i industri med andra brandinsatser

Ta reda på antalet brandinsatser i allmän byggnad, bostad, industri, annan byggnad och ej i byggnad.

Aktivera "*Brandinsatser*".

Välj kommandona *Analys*, *Histogram*

*Histogram- Brandinsatser*



# Definitioner

## GIS-begrepp

### Attributdata

Tabelldata som kan knytas till ett objekt

### Geometriska data

Data som avser läge och form på objekt (polygoner, linjer, eller punkter).

### Geografiskt informationssystem (GIS)

Ett datorbaserat informationssystem med funktioner för inmätning, bearbetning, lagring, analys, och presentation av geografiska data.

### Geokodning

En process där en datapost som inte är lägesbunden kan förvandlas till en geografisk datapost om en lägesangivelse tillförs.

### Koordinatsystem

Ett geografiskt gradnät, t ex longitud eller latitud.

### Matchningsmodell

En rutin som rangordnar ett antal kandidater för varje adressuppgift och väljer den som matchar bäst.

### Nyckelkodsområde

Kommunens indelning på kvarterssnivå i tätort. Dessa områden finns digitaliserade på sex-siffer-nivå.

### Objekt

Geografisk data med någon form av lägesangivelse.

### Rasterdata

Ett objekts geometri beskrivs med hjälp av rutor eller pixlar.

### Statistikområde

Sammanslagning av nyckelkodsområden med redovisning på tre-siffer-nivå.

### Statistiktema

Ett digitalt kartskikt som redovisar alla statistikområden för ett specifikt tema.



## Temakarta

Ett digitalt kartsikt som redovisar ett specifikt tema.

## Vektordata

Objektens geometri i planet eller rymden lagras i databasen med hjälp av punkter, som sammanbinds med linjer (vektorer). Vektordata består alltid av koordinater för sådana punkter, och uppgifter om hur punkterna skall sammanbindas.

## Ursprungstema

Det kartsikt varifrån information ska hämtas.

## Urvalstema

En karta som redovisar resultatet av en databassökning.

## Riskbegrepp

### Riskobjekt

Objekt som innehåller riskkälla som kan vålla allvarliga skador på människor, egendom eller miljön.

### Riskområde

Området inom riskavståndet för en riskkälla.

### Skyddsobjekt

Objekt som på grund av närhet till riskobjekt eller på grund av sina egenskaper är särskilt utsatt för hot om skada mot människor, egendom, eller miljö.

# Räddningstjänstbegrepp

## Insatsområde

Ett område avgränsat enligt brandstationen

## Insatsregister

En datatabell som redovisar alla insatser.

## Insatstid

Tiden från det att räddningstjänsten får larm tills dess att räddningsarbetet börjar få inledande effekt. Insatstiden består av tre delar, anspänningstid, körtid och angreppstid.

## Objektregister

Ett huvudregister som redovisar alla riskobjekt. Registret innehåller uppgifter om verksamhet, ägare, gatuadress och fastighetsbeteckning.

## Risk och brandtekniska installationer

Speciella risker som t ex. sprängämne, brandfarlig vätska, brandfarlig gas, farligt gods, eller radioaktivitet, andningsoxygen. Brandtekniska installationer förhindrar bränder t ex. brandvatten, sprinkelrör, brandväg.

## Räddningstjänstregister

Ett register över de byggnader och verksamheter i kommunen som är av betydelse för planering och ledning av sin verksamhet.

## Räddningsinsats

Insats vid olyckshändelse eller överhängande fara för olyckshändelse för att hindra och begränsa skador på människor eller egendom eller i miljön.

# Referenser

Environmental Systems Research Institute, Inc.(1996): *Using Arcview GIS*, ESRI, USA.

Environmental Systems Research Institute, Inc. (1996) *Avenue, Customization and Application Development for ArcView*, ESRI, USA.

Huxhold, William & Allan G. Levinsohn (1995) *Managing Geographic Information System Projects*, Oxford University Press, Oxford.

Johansson, Anders (1996): *Riskhantering med stöd av GIS - Erfarenheter från Kronobergs län*, Statens Räddningsverk , FoU-Rapport P21-148/96.

Lantmäteriverket (1995): *Riskhänsyn i samhällsplaneringen,- Rapport från ett samverkansprojekt i Sundsvalls kommun.*

Malmström, Bo & Anders Wellving (1995): *Introduktion till GIS*, Utvecklingsrådet för Landskapsinformation, Trycksam, Gävle-

Melkersson, Marie (1997): *Brandfrekvens och samhällsstruktur*, Statens Räddningsverk FoU-Rapport P21-173/97.

Razavi, Amir H.: (1995): *Arcview Developer's Guide*, Onword Press, Santa fe, New Mexico, USA.

Razavi, Amir H., John Alexander & Valerie Warwick (1995):*ArcView/Avenue Programmer's Reference*, OnWord Press, Santa Fe, New Mexico, USA.

Sträng, Dick (1995): *Insattider för livräddningsinsats vid brand i bostad*.Försvarets Forskningsanstalt,FOA-R-95-00131-1.3—SE

# Bilagor

## Villkor för användandet av CD-ROM "Risk-GIS"

Följande villkor gäller för användandet av Risk-GIS:

### 1. Upplåtelsens omfattning och begränsning

- 1.1 Kunden äger rätt att nyttja Risk-GIS på de villkor som följer av dessa villkor och som följer av Datainspektionens beslut den 28 februari 1997 (Dnr 519-97).
- 1.2 Kunden äger rätt att nyttja programvarorna på Risk-GIS för bearbetning av informationen på skivan. Alla rättigheter i övrigt till programvarorna tillkommer Statens räddningsverk eller de andra rättighetsinnehavare som kan komma i fråga. Kunden får alltså inte kopiera, modifiera, ändra, dekompilera eller förfara på annat sätt med programvarorna.
- 1.3 Kunden äger rätt att för eget bruk testa den databas som den digitaliserade informationen på Risk-GIS utgör.
- 1.4 Risk-GIS får endast nyttjas av kunden eller anställda hos kunden
- 1.5 Utöver de rättigheter som kunden erhåller genom dessa villkor tillkommer alla rättigheter såsom upphovsrätt och dylikt Statens räddningsverk eller de andra rättighetsinnehavare som kan komma i fråga.
- 1.6 Kunden äger inte rätt att publicera, mångfaldiga eller på annat sätt förfoga över innehållet i databasen utöver vad som följer av dessa villkor eller villkoren i Datainspektionens beslut den 28 februari 1997 (519-97). Kunden får heller inte använda databasen på ett sådant sätt att någons eventuella upphovsrätt berörs.
- 1.7 All vidareöverlåtelse av innehållet ur Risk-GIS i vilken form den än tillhandahålls är förbjuden.
- 1.8 Risk-GIS får inte användas i nätverk.
- 1.9 Risk-GIS får inte användas i kommersiellt syfte.

## Förbud mot kopiering

Kunden äger endast rätt att kopiera ur Risk-GIS för eget bruk. I kopiering innefattas bland annat all lagring på hårddisk eller annat datamedia samt all kopiering på pappersmedia.

## Förbud mot överlåtelse m.m.

Kunden äger ej rätt att överlåta Risk-GIS till annan utan skriftligt medgivande från Statens räddningsverk. Den till vilken Risk-GIS överlåtes skall förbinda sig att godta dessa villkor. Kunden är i övrigt ej berättigad att överlåta, hyra ut, låna ut eller på annat sätt tillhandahålla annan hela eller delar av Risk-GIS.

## Ansvarsbegränsning

Statens räddningsverk åtar sig inget ansvar vare sig för skivan i sig eller därpå lagrad information.

# Read me

Demonstrationerna, skapade i Lotus ScreenCam 97, ligger i underkatalogen riskdemo. Demonstrationerna fungerar på Windows 95 och NT, på Windows 3.11 bara om Win32s finns installerat.

Applikationen Risk-GIS är som skrivits inte en "färdig produkt", vilket innebär att det finns små egenheter:

- När ett urval (en temakarta) ska tas bort kan felmeddelandet "Segmentation Violation" komma. Det är inget fel på datorn; klicka OK (ev 2 ggr). Det kan också hända att temakartan försvinner, men tabellen blir kvar (öppen). Stäng tabellfönstret (genom att dubbelklicka på minustecknet).
- Vid vissa urvalsförfaranden skapas en kopia av den ursprungliga temakartan och placeras överst. Denna kan tas bort under 'Redigera'-menyn när temat är aktiverat.
- Felmeddelandet 'Chart: not enough space..' kan uppkomma då ett diagram önskas men förutsättningarna är felaktiga. Klicka OK och försök med det andra diagramverktyget; följ gärna den guideade turen!
- Funktionen [Analys, Räkna objekt inom område] fungerar för brandinsatser, men inte för Insatser eller Objekt.

## **AVTALSVILLKOR:**

Eftersom allt material i Risk-GIS kommer från olika data- och mjukvaruleverantörer har Räddningsverket måst efterfråga rätten att ge ut Risk-GIS, inklusive tillstånd från Datainspektionen. Rättigheten att ge ut Risk-GIS är förbunden med att kunderna hanterar Risk-GIS enligt vissa krav.

SRV har för Risk-GIS erhållit tillstånd att använda data från dataleverantörerna i Jönköpings kommun och av Datainspektionen (Beslut 519-97).

## **INSTALLATION:**

Risk-GIS består av flera delar, främst en programdel och en databasdel - därutöver några dokumentfiler och demonstrationer. Vi rekommenderar att du väljer att installera hela paketet ('Fullständig installation' ca 70 Mb) på hårddisken; följ instruktionerna nedan. Det går emellertid att köra applikationen direkt från CD:n eller att välja en ofullständig installation; demonstrationer, MS Word Viewer och den guideade turen kan väljas bort.

Risk-GIS får inte installeras i nätverk! (se vidare i Avtalsvillkoren!)

Anvisningar:

Lägg CD-skivan Risk-GIS i CD-spelaren. Starta Windows. Välj Kör under Arkivmenyn (Windows 3.11) respektive Startknappen (Windows 95/NT).

Skriv enhetsnamnet på CD-läsaren (t ex d:) följt av "\\setup". [d:\setup]

Följ instruktionerna i instruktionsprogrammet. Det kommer ett val om vilka delar som ska installeras:

- Demonstrationer. Omfattar de fyra demonstrationerna och Screen Cam Player som gör det möjligt att spela upp demonstrationerna (~5 MB).
- Word Viewer. Omfattar det licensfria programmet för att kunna studera Word-dokument utan att ha Word (~2.5 MB). Kan med fördel väljas bort om du har Word.
- Guidad Tur. Omfattar de tre dokumentfiler som utgör handledningen till den guideade turen (~2.5 MB).

**WARNING VID INSTALLATION:**

Om du har ett ordbehandlingsprogram som kan läsa WORD-dokument ska du vid instation avmarkera alternativ 2 (WordViewer).

Installationsprogrammet skapar en katalog som heter riskgis under c:\program\srv om ingen annan katalog anges. Motsvarande programgrupp, "Risk-GIS", skapas (i programhanteraren/på skrivbordet) där möjlighet finns att :

Starta Risk-GIS, Visa Demonstrationer, Visa dokument och Avinstallera Risk-GIS.

Starta genom att dubbelklicka på Risk-GIS-ikonen.

När du önskar avinstallera Risk-GIS dubbelklickar du på ikonen Avinstallation och följer anvisningarna.

Beskrivning av produkten Risk-GIS:

Risk-GIS är inte en "färdig produkt", utan en presentation av nämnda projekt. CD-skivan syftar till att visa en användbar metodik - med exempel på vilka presentationer och analyser som kan göras. Detta sker i en dynamisk miljö - där även användaren skapar egna exempel. En förutsättning för att presentationer och analyser skall vara användbara är att grundmaterialet är av god kvalitet. Databaser med objekt, insatser och statistiskt material måste vara aktuella och precisa. På Risk-GIS har av integritetsskäl en del uppgifter i databaserna utelämnats eller anonymiserats, varför datamaterialet inte är fullständigt eller helt korrekt. Inga uppgifter garanteras. Detta påverkar inte skivans syfte - att visa metodiken. Handledningen är begränsad. Hänvisning sker till "Att komma igång" och i övrigt till programvaruleverantörernas manualer.

Risk-GIS är baserat på programvaran ArcView (från ESRI med tillägget ArcView Data Publisher (AVDP) och extra programmering i Avenue. AVDP är en möjlighet att sprida ett projekt i ArcView:s miljö utan att mottagarna har denna programvara. Det innebär även en begränsning - AVDP kan inte användas till andra ArcView projekt.

Risk-GIS är funktionstestat, men den dynamiska miljön omöjliggör garanterad funktion i alla lägen, för alla system. Skulle problem mot

förmodan uppstå; använd någon av patentröslningarna  
=> 1) avsluta programmet och starta upp på nytt!

2) avsluta programmet och starta om datorn!

Risk-GIS innehåller utdrag ur register från Räddningstjänsten (Objekt- och Insatsregister), Säkerhetskontoret, Stadskontoret samt kartmaterial från Stadsbyggnadskontoret.

### **KOM I GÅNG med Risk-GIS**

För användare som tidigare inte arbetat med ArcView rekommenderas att ni följer stegen nedan. För mer erfarna användare rekommenderas att ni väljer någon av demonstrationerna och därefter Grundövningar.

1. Demonstration. Dubbelklicka på någon av Demonstrationsikonerna. Demonstrationerna är skapade i Lotus ScreenCam 97. (På datorer med Windows 3.11 kan demonstrationerna endast användas om Win32s är installerat.)
2. Guidad Tur. Bland dokumentfilerna finns det tre filer som utgör en guidad tur genom Risk-GIS, på tre olika nivåer.
  - Introduktion, heter intro.doc
  - Grundövningar, heter grund.doc
  - Påbyggnadsövningar, heter pabygg.docefter ökande svårighetsgrad. Öppna respektive fil, genom att dubbelklicka på dess ikon eller genom Microsoft Word 6.0/Viewer, och skriv ut densamma. Du har nu en manual för ett antal övningar som gör dig bekant med ArcView och Risk-GIS!
3. Arbeta själv. Utveckla egna frågeställningar som du vill ha svar på. Utnyttja gärna frågeställningarna i den guidade turen för att nå önskat resultat.

För ArcView-frågor finns engelsk hjälp i programmet. I arbetet med Risk-GIS förekommer förkortningar och koder i några sammanhang. I filen forklara.doc finner du förklaringar till dessa. Skriv gärna ut dem.



## SYSTEMRESURSER:

<i>Systemdel</i>	<i>Krav</i>	<i>Rekommendation</i>
Processor		486 DX Pentium
Internminne	12 MB	32 MB
Hårddiskutrymme		
&CD-ROM	70 MB & 2x speed	70 MB & 8x speed
Mjukvara	Windows 3.11	Windows 95/NT

Rekommenderade systemresurser gör att applikationen uppträder stabilare och snabbare. Används applikationen med systemresurser nära kravnivån (den lägre nivån) ställer detta krav på att alla andra program är stängda och att ordningen på hårddisken är god. Tålmodet kan bli testat. Vi förordar dessutom starkt 'Fullständig installation' - med allt material på hårddisken, vilket kräver ca 70 Mb. Det går att använda applikationen direkt från CD-skivan eller ha delar av materialet på CD och delar på hårddisken, men det medför vissa begränsningar i funktionen (se nedan).

Programmet är avsett att köras med mus.

Demonstrationerna kan endast användas på datorer med Windows 95/NT eller Windows 3.11 med Win32s. Delar av demonstrationerna kan få missfärgningar beroende på skärminställningen (använd helst 640x480 eller 800x600 punkters upplösning och high color/true color (16 eller 24 bitars färginställning).

### ANVÄNDNING DIREKT FRÅN CD PÅ WINDOWS 95/NT:

Vid användande av Risk-GIS direkt från CD är följande viktigt att känna till:

Risk-GIS startas genom att i utforskaren på CD-läsarens enhet under katalogen riskgis dubbelklicka på [riskgo.com].

Demonstrationerna startas genom att i underkatalogen riskdemo dubbelklicka på respektive fil - [cd\_a.com] för demo A och motsvarande för demo B, C och D. Alternativt dubbelklickar du i samma katalog på [scplayer.exe] och väljer under File Open [cd\_a.scm] för demo A och motsvarande för demo B, C och D.

Respektive ordbehandlingsfiler (villkor, förklaringar och den guidade turen (under katalog riskgis\tur)) kan öppnas genom att dubbelklicka på respektive dokumentnamn (eller öppna från Microsoft Word eller Microsoft Word Viewer).

Begränsningar vid användandet direkt från CD:

Det är inte möjligt att spara urval, tabeller och diagram.

Delar av demonstrationerna kan få missfärgningar beroende på skärminställningen (använd helst 640x480 eller 800x600 punkters upplösning och high color/true color (16 eller 24 bitars) färginställning).

### **ANVÄNDNING DIREKT FRÅN CD PÅ WINDOWS 3.11:**

Vid användande av Risk-GIS direkt från CD är följande viktigt att känna till:

Risk-GIS startas genom att skapa en ikon som sätter igång applikationen. Gör på följande sätt:

I programhanteraren. Välj Arkiv, Ny och välj programgrupp, OK. Ge beskrivningen 'CD-direkt', lämna gruppfilen tom, klicka OK. Om du hellre vill utnyttja en befintlig grupp, se till att den är öppen och fortsätt enligt nedan.

Välj Arkiv, Ny och programobjekt. Beskrivning 'Risk-GIS från CD', Kommandorad 'd:\riskgis\bin\riskgis.exe riskgis.apr' (där d: är enhetsnamnet för CD-spelaren), Arbetskatalog 'd:\riskgis\data', OK. Du får ett meddelande om att denna inte alltid är tillgänglig, klicka OK. Du har nu skapat en ikon som heter 'Risk-GIS från CD' som startar applikationen.

Demonstrationerna startas (under förutsättning att du har Win32s, annars fungerar inte dessa) genom att i underkatalogen riskdemo dubbelklicka på [scplayer.exe] och under File Open välja [cd\_a.scm] för demo A och motsvarande för demo B, C och D.

Respektive ordbehandlingsfiler (villkor, förklaringar och den guide turen (under katalog riskgis\tur)) kan öppnas genom att i filhanteraren dubbelklicka på respektive dokumentnamn (eller från Microsoft Word eller Microsoft Word Viewer).

Begränsningar vid användandet direkt från CD:

Det är inte möjligt att spara urval, tabeller och diagram.

Delar av demonstrationerna kan få missfärgningar beroende på skärminställningen (använd helst 640x480 eller 800x600 punkters upplösning och high color/true color (16 eller 24 bitars) färginställning).

### **AVSLUTNINGSVIS**

Risk-GIS kan bara användas till december 1999; därefter går det inte att starta applikationen.

Risk-GIS är som skrivits en presentation av ett utvecklingsprojekt. Att göra detta på en CD-skiva är inte helt vanligt. Att göra CD-skivan som ett dynamiskt GIS är ovanligt. Naturligtvis kan det komma många reaktioner, både positiva och negativa, på CD-skivan, på projektet eller på hur GIS och riskhantering kan utvecklas. Du är välkommen att kontakta riskenheten på Räddningsverket för att tala om vad du tycker. Gör det!

## Förklaringar:

Nedan ges förklaringar till en del förkortningar i tabellrubriker, enheter och kodning i vissa poster. Det finns inte förklaringar till alla ingående posters möjliga och faktiska innehåll.

I vissa områdesvisa redovisningar redovisas värdet 0 även för t ex medelinkomst. En allmän förklaring till detta är att det för vissa områden saknats värde. För att redovisningen inte ska halta har värdet noll tilldelats.

## Skaderegister

### Rubriker:

Av\_status - avser om skadan geokodats (matchats geografiskt) eller ej;  
m=matchad automatiskt, U= ej matchad

Kostnad; anges i kronor

Förvaltningarna anges med förkortningar.

## Insatsregister & brandinsatsregister:

### Rubriker:

Nyko 3 - avser statistikområde=nyckelkodsområde på 3-siffernivå

Matchad - avser om insatsen geokodats (matchats geografiskt) eller ej;  
m=matchad automatiskt, U= ej matchad, C=matchad manuellt (i efterhand)

Insatstyp - anger vilken typ an insats som genomförts med ensiffrig kod; se enhet nedan. Insatstyp anges med siffra 1-6 samt 0. 1=Brand i byggnad, 2=Brand, ej i byggnad, 3=Automatlarm, 4=Trafikolycka, 5=Utsläpp av farligt ämne, 6=Övrigt uppdrag, 0=ej angivet

Automatlarm - anger, om insatsobjektet har automatlarm, dess nummer i automatlarmsregistret

Orsak 4 - anger orsaken till olyckan med firsiffrig kod  
(enl insatsrapporterna kodning av fritexten under rubriken Orsak);  
se sid 3-4.

Orsak 2 - anger orsaken till olyckan med tvåsiffrig kod (17 olika koder; enl insatsrapporterna, t ex 27 för automatlarm); se sid 3-4.

Obj 3 - anger vilken typ av objekt enligt objektregistret med tre siffror;  
se sid 5-6.

Obj 1 - anger vilken typ av objekt enligt objektregistret med en siffra;  
se enhet nedan. Obj1 anges med siffra 1-6. 1=Allmän byggnad,  
2=Bostad, 3=Industri, 5=Annan byggnad, 6=Ej byggnad, 7=Insats  
annan kommun, 9=Annat

Obj\_id - anger id-nummer för objektsregistret

## Objektregister

### Rubriker:

Insatsområde - anger kod för vilken brandstations insatsområde objektet ligger inom

Matchad - avser om insatsen geokodats (matchats geografiskt) eller ej; m=matchad automatiskt, U= ej matchad, C=matchad manuellt (i efterhand)

Nyko 3 - avser statistikområde=nyckelkodsområde på 3-siffernivå

Automatalarm - anger, om insatsobjektet har automatalarm, dess nummer i automatlarmsregistret

Brandsyneklass - kod; 1 bokstav för brandsynekategori (t ex E för skolverksamhet) + 1 siffra för brandsynefrist (34 olika kombinationer)

Bsk\_1 - anger bokstaven i brandsyneklassningen

Bfv - nummer anger ev. koppling till brandfarlig vara-register

## Statistikregister (Statistikområde):

### Rubriker:

Shape/Area/Perimeter - geoinformation

Nyko 3 - avser statistikområde=nyckelkodsområde på 3-siffernivå

Befolkning - avser antal boende inom området

Befolkningstäthet - avser antal boende per kvadratkilometer

Brand (total) - avser antal bränder under 1989-1995 (7 år)

Brand- är fördelningen per objekt av Brand (total)

Brandfrekvens - anges per år och 1000 personer

Boende - anger fördelningen på hyres-/bostadsrätt och enskilt boende. Summeras till (nära) 1.

Utländsk medborgare – anger andel (av 1) personer med annat födelseland än Sverige.

Byggnader - anger fördelningen på 1/2-3 och 4-6 våningar... Summeras till (nära) 1.

Förvärvsarbetande... - anges som andel (av 1).

Medel/Medianinkomst.. - avser de förvärvsarbetande. Uttrycks i tusentals kronor.

Socialbidrag - anges som andel (av 1).

Utbildning... - anger fördelningen på grundskole-/gymnasialt och eftergymnasialt utbildade. Summeras till (nära) 1.

Enskild... - anges som andel (av 1).

Trångboddhet - anges som antal trångbodda – 2 pers/rum (kök och ett rum oräknat)

Ålder... - anger fördelningen på olika åldrar. Summeras till 1.

Byggår... - anger fördelning på olika byggår för hela byggnadsbeståndet. Summeras till 1.

Byggår före/efter...- anger andel för olika åldrar på byggnadsbeståndet;av 1.

## Orsak 4/Orsak 2

### Förteckning över orsaker (2- resp. 4-ställig kod):

#### ELEKTRICITET 21

- 01 Blixtnedslag
- 02 Gnistbildning
- 03 Elinstallationer
- 04 Kyl och frys
- 05 Kaffebryggare
- 06 TV
- 07 Tvätt, disk , tork
- 08 Övriga hushållsmaskiner
- 09 Fordon
- 00 Övr. elektricitet

#### EXPLOSION 22

- 01 Brandfarlig vara
- 02 Damm
- 03 Sprängämne
- 04 Brandfarlig gas
- 00 Övr. explosion

#### GNISTA, LÅGA, ÖVERHETTNING 23

- 01 Eldning utomhus
- 02 Gnista från eldstad
- 03 Överhettning eldstad
- 04 Överhettning el-värme
- 05 Glödlampa
- 06 Soteld, skorstensbrand
- 07 Svets, skär, slipaggregat
- 08 Torrkokning

#### RÖK FRÅN 24

- 01 Eldstadsanordning
- 02 Röknedslag, skorsten
- 03 Ångbildning
- 04 Rökbomb
- 00 Övr. rök från

#### ÖVRIGT BRAND 25

- 01 Anlagd brand
- 02 Barns lek med eld
- 03 Tobaks-, sängrökning
- 04 Självantändning
- 05 Återantändning
- 06 Okänd brandorsak
- 07 Förmodad brand
- 08 Falskt larm
- 09 Återkallande
- 00 Övr. brand

#### AUTOMATLARM - EJ BRAND 27

- 01 Manöverfel
- 02 Intryckt larmknapp
- 03 Vatten, ånga
- 04 Damm, smuts
- 05 Överhettning
- 06 Fel i strömförsörjningen
- 07 Överföringsfel
- 08 Tekniskt fel

09 Varmgång  
10 Gasol, blåslampa  
11 Stearinljus  
12 Fyrverkeri  
13 Fritös, fondue  
00 Övr. gnista-låga-överhettning

09 Åverkan - detektor  
10 Åverkan - sprinkler  
11 Övrig åverkan  
12 Tryckstegring  
13 Rök, fordon  
14 Rök, svets-skär-slip  
15 Tobaksrök  
16 Övrigt rök  
00 Övrigt automatlarm

### ANNAN KOMMUN 30

01 Släckhjälp  
02 Ledningshjälp

### FARLIGT GODS 50

01 Kemikalie  
02 Brandfarlig vätska  
03 Brandfarlig gas  
04 Gas, övrigt  
05 Explosiv vara  
00 Övrigt farligt gods

### HISS OCH RULLTRAPPA 51

01 Nödstopp, inestängda  
02 Fastklämda  
00 Övriga hiss och rulltrappa

### STORMSKADA 52

00 Alla stormskador

### OLJESKADA 55

01 Olja från fartyg  
02 Olja från fordon  
03 Olja från cistern  
04 Olja från rörledning  
00 Övrigt oljeskada

### ÖVRIGT, RÄDDNING 56

01 Djurräddning  
02 Drunkning/-tillbud  
03 Självmod/-försök  
04 Fall från höjd  
05 Elolycka  
06 Ras, skred  
07 Dörröppning  
08 Falskt larm  
09 Återkallande

TRAFIKOLYCKA 53

- 01 Avkörning, urspårning
- 02 Kollision
- 03 Sjunkande båt
- 04 Flyghaveri - inträffat
- 05 Flyghaveri - fara för
- 06 Flyghaveri - förmodat
- 00 Övrigt trafikolycka

VATTENSKADA 54

- 01 Vattenledningsskada
- 02 Regnskada, översvämning
- 03 Högt vattenstånd
- 00 Övrigt vattenskada

00 Övrigt räddning

TEKNISK SERVICE 57

- 01 Flagglina
- 02 Istapp
- 03 Restvärde, sanering
- 04 Läns pumpning
- 05 Vattentransport
- 06 Säkerhetsvakt
- 07 Dykuppdrag
- 00 Övrigt

## Obj3

### Förteckning över objekt (3-ställig kod)

#### ALLMÄN BYGGNAD 1

##### 110 Handelsanläggning

111 Butik, affär

112 Varuhus

113 Partihandel

114 Apotek

115 Bilhandel

##### 120 Vårdanläggning

121 Sjukhus

122 Fångvård

123 Vård-, sjuk-, ålderdomshem

124 Vårdcentral, läkarmottagning

125 Förskola, daghem

##### 130 Samlingslokaler

131 Biografer

132 Teater

133 Museum, utställning, bibliotek

134 Idrottsanläggning

135 Fritidsanläggning

136 Kyrka, församlingshem

137 Danslokal, ej restaurang

138 Spelhall, bingo

#### BOSTADSBYGGNAD 2

##### Flerbostadshus

210 Bostadshus 1-2 våningar

220 Bostadshus 3-8 våningar

221 Äldre trähus 3-8 våningar

230 Bostadshus > 8 våningar

##### 140 Restauranger

141 Dansrestaurang

142 Matrestaurang

143 Självservering

144 Gatukök, kiosk

##### 150 Hotell, pensionat

151 Hotell, motell, vandrarhem

152 Elev-, studenthem

153 Militärförläggning

##### 160 Utbildningsanläggning

161 Skola

162 Yrkesinriktad utbildning

##### 190 Övrigt allmän byggnad

191 Kontor, förvaltning

192 Post, bank

193 Järnvägs-, tunnelbane station

194 Flygplats, stationsbyggnad

##### Enbostadshus

240 Villa

250 Radhus, kedjehus

260 Fritidshus, koloni



### INDUSTRI 3 (INDUSTRIHOTELL 4)

#### 310 Järn-, metallindustri

311 Mekanisk verkstad, plåtarbete

312 Elverkstad

313 Bil-, gummiverkstad

314 Bil-, flygplanstillverkning

315 Varv (ej fartyg)

316 Maskintillverkning

#### 320 Kemisk-teknisk industri

321 Raffinaderi, oljeindustri

322 Färg

323 Läkemedel

324 Gummiindustri

325 Tvätteri

326 Måleri, sprutlackering

327 Plastindustri

#### 330 Livsmedel

331 Spannmål

332 Mejeri

333 Charkuteri

334 Bageri

#### 340 Papper, läder, textil

341 Pappersindustri

342 Tryckeri

343 Papper-, kartongtillverkning

344 Textilindustri

345 Läderbearbetning

#### 350 Lager, godshantering

351 Åkeri, godsterminal

352 Lager, ej med tillverkning

#### 360 Träindustri

361 Sågverk

362 Snickeri, möbeltillverkning

363 Brädgård

#### 370 Jord-, stenindustri

371 Glas

372 Keramik

374 Cement, betongindustri

375 Gruvindustri

## ANNAN BYGGNAD 5

510 Energi, driftsanläggning  
511 El, kol, olje, gas, kärnkraft  
512 Vatten-, reningsverk  
513 Teleanläggning  
514 Fjärrvärmeanläggning, panncentral  
515 Bensinstation, bilvård  
516 Motorgasstation  
517 Sopstation, avfallsverk

520 Jordbruksanläggning  
521 Lantgård  
522 Handelsträdgård  
523 Ridhus

## EJ I BYGGNAD 6

610 Kommunikationsleder  
611 Gata, allmän plats, gård  
612 Järn-, spår-, tunnelbana  
613 Flygplats  
614 Tunnel  
615 Bro

620 I vatten  
621 Hav, kust  
622 Sjö, vattendrag  
623 Hamnbassäng  
624 Småbåtshamn

630 Upplag  
631 Brandfarlig vara  
632 Explosiv vara  
633 Farligt gods, övrigt

530 Uppställning, fordon  
531 Villagarage  
532 Radgarage  
533 Garage i bostadshus  
534 Parkeringshus  
535 Vagnhall  
536 Hangar  
537 Inbyggd lastgata

590 Övrigt, annan byggnad  
591 Byggnadsplats  
592 Rivningshus

640 Terräng  
634 Skrot  
635 Soptipp  
636 Bergrum  
640 Terräng  
641 Skog  
642 Öppen mark, gröda m m  
650 Fartyg  
651 Vid kaj  
652 Inom hamnområde  
653 På land, i docka  
690 Övrigt, ej i byggnad  
691 Campingplats  
692 Båtupställningsplats



Räddningsverkets bibliotek  
Karlstad



26152004429

Räddningsverket, 651 80 Karlstad  
00, telefax 054-10 28 89. Internet <http://v>  
P21-269/98. Telefon 054-10 42 86, telefax



*Ny:pu*

*Geografiska  
informations.*