

Övning 6. Analys baserad på vektordata

Tid: 2 tim

Uppgift: Analys av trafikolyckor

Läsanvisning: Harrie: kap 9.1-9.5

Syftet är att demonstrera metoder och funktioner i ArcMap som kan användas i vektor-GIS, dvs. för att söka och analysera data med vektorstruktur. Dessa beskrivs i lärobokens kapitel 8. Följande metoder behandlas: *Grundläggande sökning, geometriska operationer, distansoperationer, överlagringsanalys.*

1. Grundläggande sökning

GIS används exempelvis av kommunala bolag som har ansvar för den tekniska försörjningen (el, vatten, fjärrvärme). De använder systemen för att hantera information om abonnenterna och för att underhålla ledningsnäten. Man kan i ett GIS söka ut objekt, t ex vattenledningar, på olika sätt. I detta moment visas hur man söker med hjälp av skiktets attributdata.

Öppna ArcMap och kartdokumentet *Tannefors.mxd* som finns i mappen S:\TN\K\TNK046\Lab6\. Kartan visar en stadsdel i Linköping som består av såväl småhus som hyreshus. Studera innehållet i de olika skikten översiktligt. Öppna tabellen som hör till fastighetsskiktet och ordna fönstren så att du ser både karta och tabell. Låt endast fastighetsskiktet och Stångån vara påslagna.


Sökning och markering med hjälp av grafik kan utföras på olika sätt. Det enklaste sättet att utföra operationen i kartan är att använda sökbboxverktöget (med en vit pil och en blå-vit ruta) och klicka på eller rita en box runt den eller de objekt som ska markeras. För att välja fler objekt måste man hålla shift-tangenten nere. Titta på alternativerna under *selection>selection options* för att se vilka valmöjligheter som finns att styra vilka objekt innanför rutan som ska väljas. Titta också på *selection>interactive selection method* för att styra hur upprepade markeringar skall göras.

Du kan lägga till en funktion som gör det möjligt att välja vilka skikt som ska vara valbara via *customize >customize mode*. Välj tabben *command*, leta upp *selection* i rutan *categories* och därefter *set selectable layers...* i rutan *command*. Dra sedan *set selectable layers* till menyn *selection* och placera den där du tycker passar. Genom att nu klicka på *set selectable layers* i menyn *selection* kan du nu välja vilka skikt som skall vara valbara.

Du kan söka efter ett objekt med ett visst attributvärde via knappen med kikaren i undre verktygsraden. Skriv exempelvis Stenberg. Högerklicka på namnet som visas i sökfönstret och pröva de olika varianterna att visa sökresultatet (som ska bli blåfärgat). Pröva även andra sökord, t ex "HSB", "Ploggatan", etc. Om det blir flera träffar kan man markera alla i listan (med shift nedtryckt) och sedan selektera eller zooma till ett fönster som visar alla på en gång.

Antag att du vill välja ut alla fastigheter där markvärdet är lika med 0 och som har en areal större än 1000 m². Då måste du använda funktionen *selection>select by attribute*, dvs. formulera ett sökuttryck med hjälp av frågespråket SQL. Pröva först på egen hand!

Gör så här: Markera skiktet fastigheter-ny (fastighet = tomtmark) i översta raden i dialogboxen och klicka eller skriv in följande uttryck i nedre rutan "MARKVAR" = 0

AND "AREA" >1000 (det behöver ej vara versaler). De markerade ytorna på kartan visar i detta fall fastigheter som saknar markvärde. Öppna tabellen och visa enbart de markerade posterna genom att klicka på *show selected* () precis under tabellen. Hur många fastigheter var det och vad är medelarealen av dessa? Tips: Högerklicka på kolumnrubriken AREA och välj *statistics*. Rätt svar ska vara 54 resp. 7 756,7 m².

Hur många av dess fastigheter tillhör Linköpings kommun? Tips: Välj *select by attributes*, markera alternativet *select from current selection* efter *method* och klicka in "NAMN" = 'LINKÖPINGS KOMMUN' i den nedre rutan. Rätt svar: 8.

I GIS-program finns i regel funktioner som gör att man kan söka efter objekt i ett skikt som har ett specificerat avstånd till objekt i ett annat skikt (dessa kan vara markerade eller ommarkerade). Anta att du vill söka ut alla hus som ligger inom 50 m från Stångån. Använd dialogboxen som öppnas via *selection>select by location* för att utföra denna sökning.

2. Geometriska operationer

Du kan skapa godtyckliga sökgeometrier med hjälp av standardverktygen för att rita grafik (dessa visas i verktygsraden under kartan om man väljer *customize>toolbars>draw*). Anta att man vill veta vilka fastigheter som berörs av en ny kraftledning. Zooma till hela kartan och tag linje-verktyget och rita en linje eller polylinje (linje med flera brytpunkter) tvärs över kartan från öster till väster som skulle kunna föreställa kraftledningen. Välj *selection>set selectable layers* och markera endast skiktet fastigheter. Markera sedan den linjen du ritade och välj *selection>select by graphics* så att de fastigheter som korsas av linjen blir markerade.

Denna funktion kan även utnyttjas om man ritar polygoner. Exempel: rita med hjälp av verktyget i listan under kartan en schematisk polygon cirka 50 meter runt Stångån som skulle kunna motsvara ett tänkt översvämningsområde under en vårflood. Gör skiktet *byggnader* valbart. Sök sedan ut de hus som skulle hamna under vatten genom att göra ett "grafiskt val" med hjälp av den polygon du ritade. (Denna analys kan göras mera sofistikerad om man har tillgång till höjddata).

Du kan spara de utsökta husen som ett nytt skikt genom att högerklicka på skiktet i legenden och välja *data>export data*. Testa detta genom att spara sökresultatet med namnet *översvämning* på i en mapp på D: och lägg sedan till det nya skiktet. På detta sätt är det lätt att skapa nya skikt via olika former av urval. Det är en funktion som man har stor nytta av då man vill göra begränsade urval ur större kartdatabaser till en egen GIS-applikation.

Nästa uppgift är att söka ut alla hus som har fjärrvärme. De är (i detta fiktiva exempel) förbundna med den fjärrvärmeledning som utgör ett eget skikt. Via ovan beskrivna verktyg kan man selektera dessa hus automatiskt. Utför denna sökning och beräkna husens sammanlagda bostadsyta i markplanet! Tips: använd alternativet *select by location>intersect* (rätt svar är 26 344 m²).

3. Distansoperationer

ArcToolbox är en modul i ArcMap som innehåller ett stort antal analysverktyg. Modulen öppnas via *geoprocessing>arctoolbox* eller via klick på ikonerna i verktygsraden. Verktygen är indelade i grupper och undergrupper och genom att klicka i sig fram kan man hitta menyer som har en hammare som symbol. Om man öppnar ett sådant verktyg visas i allmänhet en så kallad *wizard*, där man kan fylla i värden på den analys man vill göra.

Den vanligaste distansoperationen är generering av buffertzoner. Verktøget återfinns under *analysis tools>proximity>buffer*. Inom 100 meter från Stångån antas råda byggnadsförbud. Använd verktøget för att skapa en sådan zon och spara denna som ett nytt skikt i en egen mapp med namnet **Strandzoner** (du ska använda skiktet även i nästa moment). Gör sedan en lägesbaserad sökning efter alla fastigheter som ligger helt eller delvis inom zonen. Studera även de andra varianter av buffertzoner som kan skapas en stund med hjälp av wizarden!

Ibland behöver man enbart en tabell som resultat av en analys. En sådan kan framställas på följande sätt. Tabellen med de selekterade fastigheterna exporteras via *options>export*. Spara den i en egen mapp, lägg in den i ArcMap (*file>add data*). Radera de kolumner som inte behövs via högerklick i rubrikraden samt *delete*. Låt den slutliga tabellen endast innehålla fastighetsnummer, objekt ID samt namn och adress till ägarerna av dessa fastigheter. Ta bort den från legenden och lägg till den igen för att kontrollera att dina ändringar är kvar!

4. Överlagringsanalys

ArcToolbox kan även användas för **överlagring** som är en viktig analysmetod både i vektor- och raster-GIS. Anta att vi vill skapa ett nytt skikt som bara visar tomtmark som ligger inom 100 meter från Stångån. Det kan skapas med hjälp av det skiktet fastigheter plus skiktet Strandzoner (som du gjorde i förra momentet). Utför denna operation med hjälp av metoden *intersect*!

Allmänt om överlagring (overlay-analysis)

Överlagring kan göras på i princip 3 olika sätt. Det första som du just har utfört innebär att två polygonskikt överlagras så att det bildas ett tredje polygonskikt. Det andra sättet innebär att ett linjeskikt överlagras med ett polygonskikt. Linjeskiktet kommer då att styckas upp vid polygonernas gränser. Man kan därigenom exempelvis klassificera vägar som går över olika typer av mark. Det tredje sättet innebär att ett punktskikt överlagras av ett polygonskikt. På det sättet kan man klassificera punkter med hänsyn till vilket område de finns inom. Analyser via överlagring brukar ske i flera steg där skikten kombineras parvis.

5. Beräkning av attributdata med hjälp av kalkylatorn

ArcMap innehåller ett slags "kalkylator" som kan användas för att göra beräkningar på värdena i attributtabellerna i ett skikt med vektordata. Den påminner om Excels formler för att göra beräkningar. Man kan använda kalkylatorn exempelvis för att räkna om värdena i en kolumn, t ex multiplicera dem med en konstant. Man kan även använda värden från flera kolumner och föra in beräkningsresultatet i en ny. Detta verktyg ska inte förväxlas med "rasterkalkylatorn" som har en liknande funktion för rasterdata.

Försök på egen hand att beräkna taxeringsvärden som summan av markvärden och fastighetsvärden med hjälp av kalkylatorn. För in resultatet i en ny kolumn. Försök själv eller läs anvisningarna nedan!

Öppna tabellen som hör till skiktet och välj *options>add field*. Döp kolumnen till **taxvärde**, typen bör vara *short integer* (heltal) och *precision = 8* siffror. Högerklicka på rubrikraden i den nya kolumnen och välj *Field calculator*. Klicka sedan in följande uttryck i den undre raden:

[MARKVAR] + [BYGGVAR]

Resultatet ska bli detsamma som det som finns i kolumnen TAXVAR

6. Diagram

ArcMap kan även användas för att göra en del typer av diagram. Ett *scatterdiagram* visar exempelvis sambandet mellan två typer av attributdata, t ex tomtareal och markvärde. Diagramfunktionen öppnas via tabellen. Välj *tools>create graph*, då öppnas en *wizard* som ger dig möjlighet att välja den typen av diagram som du vill framställa. Försök på egen hand att skapa ett scatterdiagram via fastighetskiktet som visar sambandet mellan fastigheternas areal (på x-axeln) och markvärde för de fastigheter där markvärdet är större än 0 och arealen är mindre än 10 000 m². Tips: gör först en ut-sökning av fastigheter med positivt markvärde via *select by attributes*.

Inlämningsuppgift till övning 6

Syftet är att du ska fundera över hur en GIS-applikation kan vara till hjälp för en kommunal trafikplanerare. En sådan kan sägas bestå av fyra komponenter: programvara, maskinvaran databaser och användaren, som i detta fall är en trafikplanerare i Norrköpings kommun. Maskinvaran är en persondator, programvaran är ArcMap och databaserna består av olycksdata samt bakgrundskartor.

I mappen (S:\TN\K\TNK046\Lab6\Uppgift) finns ett antal skikt som du kan använda för att skapa applikationen. Uppgiften är att göra informationen tillgänglig för användaren via en mxd-fil som kan öppnas i ArcMap. Excel-filen (Olyckor2003) ska förvandlas till ett GIS-skikt med trafikolyckor som punktobjekt. Tips: öppna tabellen i Excel, spara om den tabellen i dbf4-format, lägg in den i en vy, högerklicka och välj *display xy-data*.

Fundera över hur en trafikplanerare skulle kunna analysera olycksdata med hjälp av GIS. Som ledning kan du använda dokumentet *Trafikolyckor Rapport 2003* som finns i kursmappen i form av en pdf-fil. (Där nämns bland annat Vägverkets GIS för att lagra trafikolyckor som kallas STRADA.)

Framställ sedan två kartor där den ena är en punktkarta som visar trafikolyckor med olika symboler för **olyckstyp** och/eller **skadegrad** (begreppen förklaras i pdf-filen). Den andra ska vara en koropletkarta som visar antalet olyckor per delområde (stadsdel eller kommundel på landet). Den senare kartan ska framställas genom en överlagring mellan två skikt och i uppgiften ingår att lista ut hur man gör. Ledtråd: använd *join*-funktionen som blir tillgänglig om man högerklickar på lagret Delområden.

Kartorna ska visa de centrala delarna av staden och får ha valfri skala, men de ska täcka samma område och ha inbördes samma skala. Kartorna ska infogas i två separata layouter. Delområden utan olyckor ska vara ofärgade. Layouterna ska innehålla legender, skala, rubrik och kartdeklaration (namn, kurs, datum).

Rapporten ska i vanlig ordning beskriva uppgiften och även innehålla en personlig kommentar angående vilken nytta en trafikplanerare kan ha av GIS i samband med analys av olycksdata. Den senare kan grundas på egna idéer kompletterade med vad du funnit i ovannämnda pdf-dokument. Texten kan lämpligen beskriva fördelar och eventuella nackdelar med GIS-tekniken. Använd dispositionen i rapportmallen så långt möjligt.