



**OCELLUS**  
Information Systems AB  
We make GIS possible

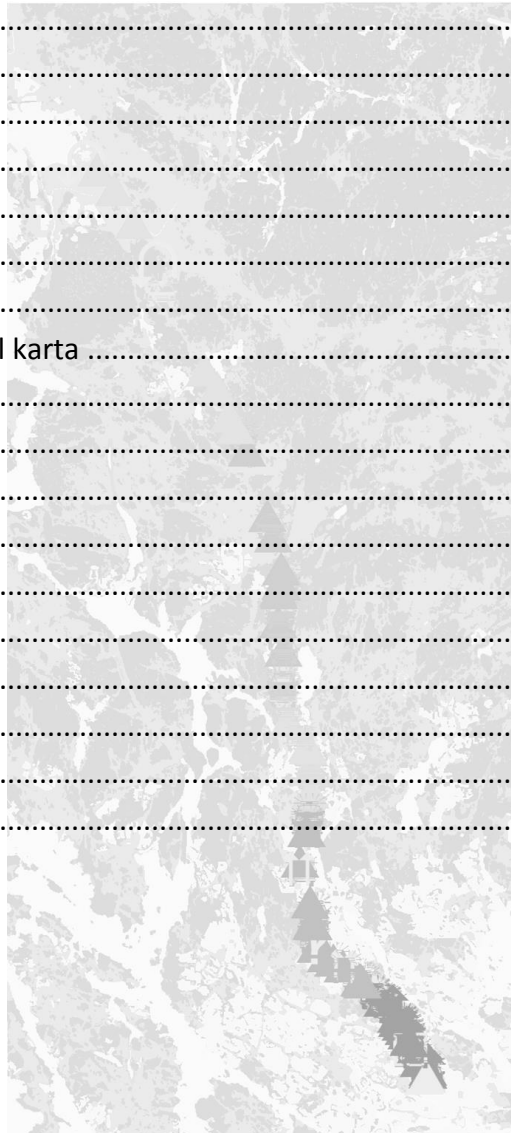


# Analys av bilolyckor på E4 (längs Stockholm & Uppsala)

**Bahman Hellysaz**

## Innehållsförteckning

1	Inledning .....	3
2	Bakgrund .....	3
2.1	Tidsschema .....	3
3	Metodbeskrivning .....	3
3.1	Datainsamling .....	3
3.2	Karta .....	4
3.3	Tillvägagångssätt .....	4
3.3.1	Databas .....	4
3.3.2	Karta .....	4
3.3.3	Data .....	4
3.3.4	koppling av data till karta .....	5
3.3.5	Undersökning .....	5
3.3.6	Uppsala län .....	6
4	Analys och lösning .....	6
5	Sammanfattning .....	8
6	Diskussion .....	9
6.1	Databasen .....	9
6.2	dBASE- Tabell .....	9
6.3	Graf .....	10
6.4	Karta .....	10
7	Referenser .....	10



## 1 Inledning

Idag finns det ett allvarligt trafikproblem längs vägarna i landet. Enligt vägverket har 155 bilolyckor skett längs E4 mellan Stockholm och Uppsala år 2005 (varannan dag en bilolycka).

Bilolyckor är inte bara ett stort problem för trafiken utan det är också en ekonomisk belastning för samhället i dagsläget. Om en bilolycka på E4 vid Järva Krog stoppar trafiken bara en timme på en måndag morgon, innebär det minst 1 500 timmar tomgångskörning baserat på 1500 bilar i kön (150 000 Kr./dag, 27 000 000 Kr/år) och 90 000 minuter (1 500 timmar) tomgångskörning. Vissa kostnader t.ex. personskador som leder till dödsfall kan aldrig beräknas. Andra kostnader som räddningskostnader, poliskostnader och reparation är också varierande fall till fall.

## 2 Bakgrund

Under den senaste tiden har det hänt många bilolyckor på E4 mellan Stockholm och Uppsala, som motiverar en studie för att försöka

- genomföra en spatial analys med GIS, för att se om det finns några trender/orsaker till olyckorna.
- analysera problematiken och komma med förslag på möjliga lösningar
- med ArcGIS presentera resultatet i en tematisk karta
- sammanställa arbetet till ett färdigt dokument

### 2.1 Tidsschema

Vecka	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
8	Research	Möte	Möte	Research	Datainsamling
9	Datainsamling	Datainsamling	Bearbeta data	Bearbeta data	Möte
10	Datainsamling	Datainsamling	Datainsamling	Datainsamling	Möte
11	Bearbeta data	Möte	Bearbeta data	Bearbeta data	Bearbeta data
12	Bearbeta resultat	Rapportskrivning	Rapportskrivning	Rapportskrivning	Rapport Inlämning

Tabell 1 Tidsschema

Under flera möten planerades och bestämdes hur projektet skulle genomföras. En liten förändring blev aktuell därför att databasen från Vägverket dröjde.

## 3 Metodbeskrivning

Databasen kopplas till en karta i ArcGIS och lokaliserar områden med alla bilolyckor vilka undersöks med olika parametrar för senare analys. För närmare undersökning kan lokalbesök bli aktuellt.

### 3.1 Datainsamling

Databaser över bilolyckor finns hos bl.a. Vägverket, polisen och försäkringsbolagen. Man måste ha rättighet att beställa databasen. Underlagskartorna, som vägkartan, kommer från LMV. Eftersom sträckan som ska granskas ligger i Stockholm och Uppsala län, så måste allt data beställas separat från vägverket. Polisrapport om bilolyckor är inte tillåtet att användas i allmänhet och tillgång till bilförsäkringars rapport är tidskrävande som i vårt fall är inte aktuellt heller. Trots att tillgång till alla typ rapporter leder till ett omfattande resultat, är vägverkets databas ganska omfattande som man kan i stort sätt undersöka och analysera bilolyckorna.

För att projektet ska fullföljas, behövs information över bilolyckorna längs E4 mellan Stockholm och Uppsala. Vad databasen ska innehålla, kommer att beskrivas i nästa avsnitt.

### 3.2 Karta

Kartan som databasen kopplas till är en karta över E4 och dess tätorter, vilket är en sammankoppling av

- Vägkarta
- Bakgrundkarta
- Tätortkarta

### 3.3 Tillvägagångsätt

Hur allt insamlingsdata och kartor anpassas kring E4 från Stockholm (Norrtull) till Uppsala (Första rondell i Uppsala), kommer vi att berätta stegvis i följande avsnitt.

#### 3.3.1 Databas

Det var tänkt att databasen skulle innehålla följande parametrar:

- Lokal
- Bilårsmodell
- Bilmärke
- Klimat
- Seriekrock
- Svårighet
- Antal skadade personer
- Vägriktning
- Hastighet vid olyckan
- Kön
- Förarens ålder
- Orsaker (fortkörning, nykterhet, omkörning, halka, trötthet, fel på bil, djur, övrig)

Vägverkets databas levererades i Excel-format och innehåller data för fyra år, men saknar vissa parametrar och stämmer inte överens med projektet databas. Det saknas bland annat orsaker, kön, hastighet vid olyckan, antal skadade personer, seriekrock, bilmodell och årsmodell. Med hjälp av olyckskoordinater kan olycksriktningen lokaliseras om det är norrgående eller södergående. Bilolyckor som inte har skett under år 2005 är ointressanta och därför tas bort från databasen.

Efter bearbetning med databasen, sparas det i dBase format för vidare koppling till kartan. Det ska påpekas att databasen innehåller bilolyckor i ett större område än E4 som bearbetas när databasen kopplas till karta.

#### 3.3.2 Karta

Från svenska kartor väljs området ut som är aktuell för undersökningen. Från vägkartan väljs E4 med funktionen *select by Attribute* då man vet att E4 har en KKOD = 5011, samt den del av E4 som inte är intressant för undersökningen tas bort med hjälp av edit-verktyget och resten sparas i ett lager.

Av tätortskartan väljs de tätorterna som är nära E4. Detta kan göras med funktionen *select by Attribute* där i villkor rutan definierar man tätorternas namn.

För att ha en fin bakgrundkarta, ska man först skapa en polygon med en viss yta. Sen med funktionen *Clipp(analysis)* klipper man ut ur Sveriges bakgrundkarta (vatten, skog, mark) samma yta som polygonen. Utklipppet sparas undan i ett lager.

#### 3.3.3 Data

Digitalisering av påfarter och utfarter längs E4, både norrgående och södergående är nästa steg för en ännu närmare undersökning. Så på ett enklare sätt ska man kunna kartlägga bilolyckor och se i analysen vilka bilolyckor som just skedde vid en påfart eller utfart.

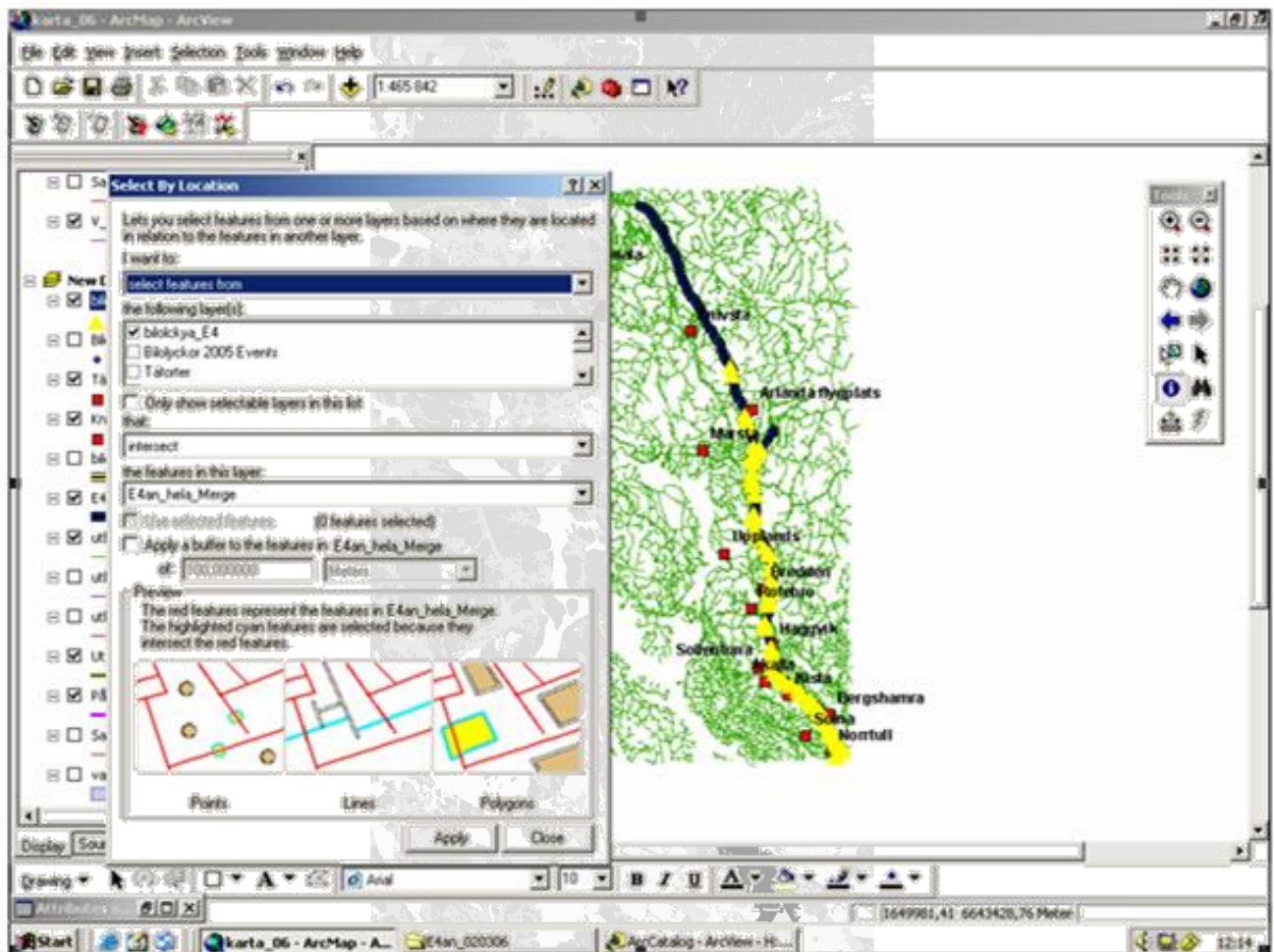


### 3.3.4 koppling av data till karta

Kartan över E4 med utvalda tätorter samt påfarter och utfarter tillsammans med bakgrundskarta är klar och databasen kan kopplas till kartan. Det kan man göra med funktionen *Add xy data* under *Tools* huvudmeny.

Efter en grov undersökning med ett antal parametrar upptäcktes att databasen inte täcker hela E4 utan bara den del som ligger i Stockholms län. Det innebär att data över Uppsala kommun inte fanns med i databasen vilket gav upphov till en förskjutning på planering av arbetet.

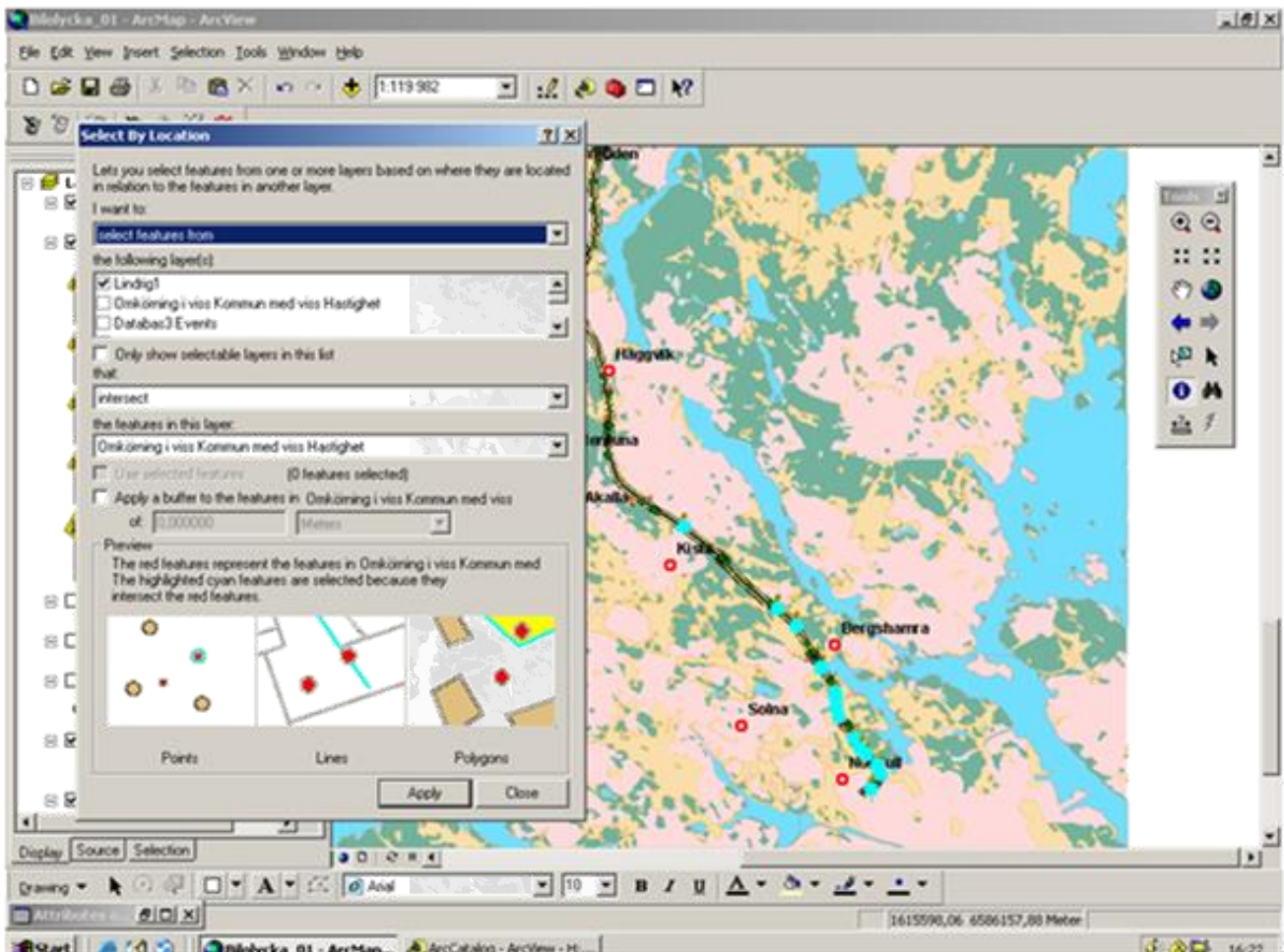
Nu är det dags att välja ut alla bilolyckorna på E4 ur databasen. Det kan göras med funktionen *Select by Location* då väljs bilolyckor ut från databasen, det görs en *Intersect* med E4 i en radie på 200 m. De utvalda bilolyckorna sparas undan i en ny tabell för vidare undersökning (se figur 1).



Figur 1 Bilolyckor i Stockholm län

### 3.3.5 Undersökning

Nu kan man undersöka bilolyckor med allra flesta parametrar som vi känner till. Nu ska man undersöka när, var, hur och varför bilolyckorna har skett för analys och eventuella lösningar. Resultat ska också sparas i ett nytt lager i form av tematiska kartor eller graf (se figur 2).



Figur 2 Bilolyckor med lindriga personskador vid omkörningar.

### 3.3.6 Uppsala län

Databasen över Uppsala skiljde sig en hel del från databasen över Stockholms län. Den innehöll flera parametrar som dock inte fanns med i databasen över Stockholms län. Då uppdateras Stockholms databas med data från Uppsala.

Databasen är fullständigt klar enligt projektets mål. Eftersom det inte är så många bilolyckor i Uppsala län, påverkas inte våra tidigare undersökningar. Man kan fundera Varför, fast det är nästan samma sträcka från Stockholm till Arlanda som från Arlanda till Uppsala.

## 4 Analys och lösning

Undersökningen kräver så mycket information som möjligt samt kunskap om trafikens läge, riktiga insatser och ekonomiska stöd för att man inte ska försumma faktorer som påverkar en olycka. Det är också oerhört viktigt att ha tillgång till rätt verktyg.

GIS är ett utmärkt verktyg för att undersöka och analysera trafiken samt för att presentera resultatet. Man bör vara medveten om att både data och verktyg som används inte är helt felfritt och vissa begränsningar kan dyka upp. En koordinatpunkt ett snäpp utanför E4 kanske inte märks då man gör en okulär observation på en karta men för en analytiker kan det orsaka en del problem.

Under 2005 har 155 bilolyckor skett på E4 från Stockholm (Norrull) till Uppsala (ingång till stan). En olycka kan innebära allt från en singelolycka till en seriekrock (se figur 3).

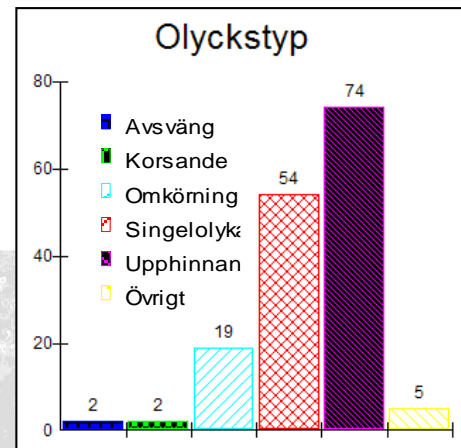
Nästan hälften av olyckor beror främst på orsaken ”upphinnande” (en bil krockat med en annan bil bakifrån).



Denna olyckstyp borde undersökas noggrannare. Den viktigaste olycksfaktorn i detta fall är avståndet mellan bilarna. Det innebär att man har gjort en felbedömning om avståndet till andra bilar eller att man har bråttom.

Enligt körningsboken vet man att

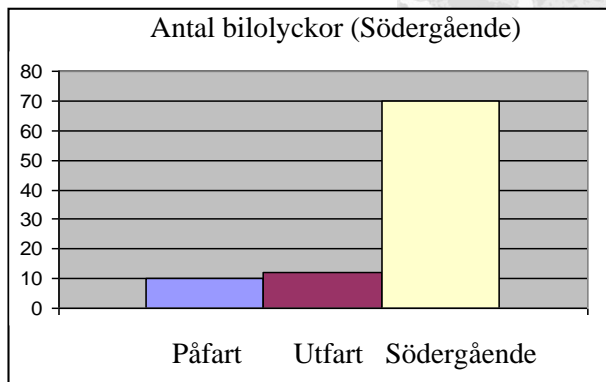
- Man reagerar i bästa fall 1 sekund efter det att man upptäcker faran
- En bil som kör med 110 Km/h stannar efter c:a 90 m vid bromsning, 110 Km/h motsvarar 31 m/s
- Stoppstreckan nästan fördubblas vid en våt väg
- Över hälften av bilförarna kör fortare än hastighetsgränserna.
- De flesta håller sig dock under den gräns där man riskerar att förlora körkortet (med andra ord kör man den rådande hastigheten plus moms).



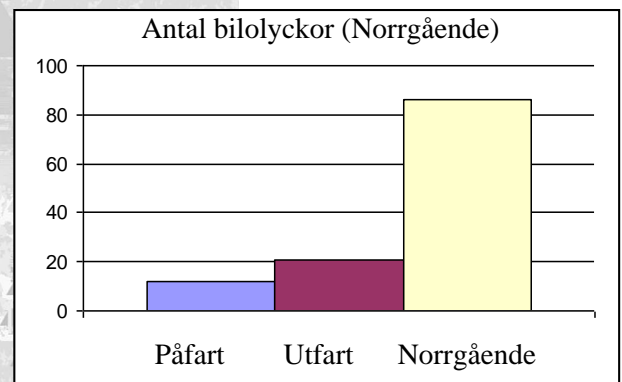
Figur 3 Antal bilolyckor

Man kan helt enkelt dra slutsatsen att det flesta förare inte håller rätt avstånd från varandra i trafiken vilket naturligtvis leder till att olyckan blir ett faktum.

Enligt databasen är antal bilolyckor norrgående 86 (se figur 4) st. medan antalet bilolyckor södergående är 70 (se figur 5). En djupare undersökning visar att påfarter och utfarter är en annan parameter som blir orsaken till bilolyckor. För att problemet skall kunna åtgärdas behövs ett platsbesök och andra parametrar behöver undersökas. Dessa har vi inte tillgång till för tillfället.

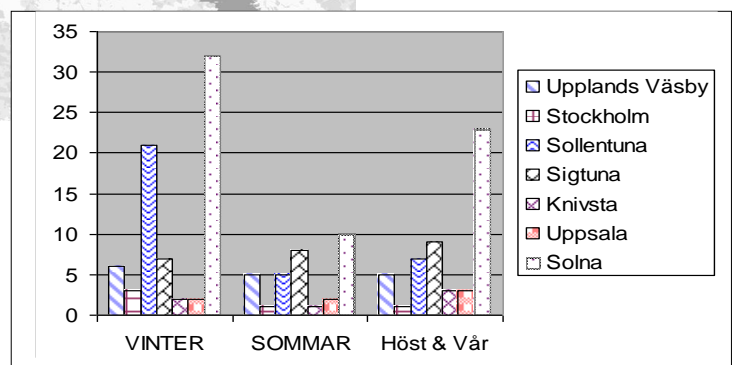


Figur 4 Antal bilolyckor vid utfart är fler än antal bilolyckor vid påfart



Figur 5 Antal bilolyckor vid utfart är fler än antal bilolyckor vid påfart

En annan olycksorsak kan även vara vädret. Vi är medvetna om att det är större risk för bilolyckor då vägar är våta och ännu värre när det är halt eller snöoväder. Vägunderlag spelar också en stor roll. Trots att vi inte har tillgång till information om vägunderlag kan vi genom en jämförelse mellan antal bilolyckor under sommar och vinter bevisa att så är fallet. Faran kan minskas genom att sanda eller salta vägarna samt använda starka vinterdäck (se figur 6).

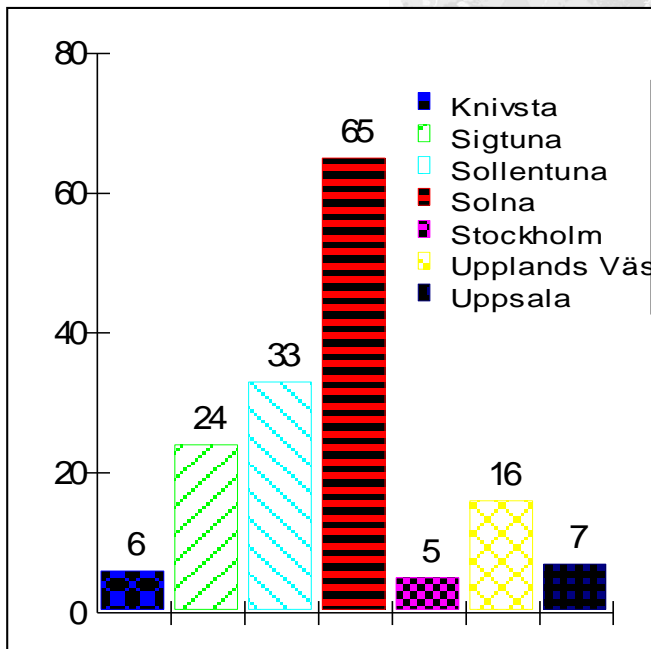


Figur 6 Olyckor i olika årstider

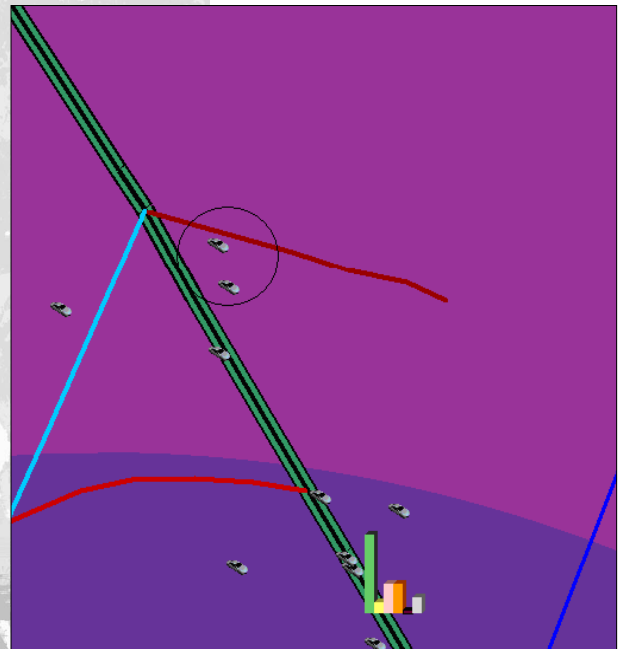
Rattfylleri, trötthet, sömn bakom ratten eller oerfarna förare som tappar kontrollen över bilen vid en oväntad fara leder oftast till singelolyckor. Singelolyckor innebär att man krockar med vädkanten eller hamnar i ett

dike. Figur 7 visar att singelolyckor är den näst största olycksfaktorn. Dessa olyckor orsakas oftast av hänsynslöshet för trafiklagar. Dessa parametrar styrs av bilförare och det är något som varje enskild person ska ta hänsyn till. Om man undviker att köra bil för att inte riskera andras liv, hamnar man heller inte i en eventuell singelolycka.

Med Solna menar vi den sträcka av E4 som ligger i Solna kommun. Av hela olycksantalet är 65 olyckor i Solna (se Figur 8). Är vägen i Solna för smal? Kör man med hög hastighet eller finns det någon annan anledning? Undersökningar visar att det inte är bara en enda orsak till det höga antalet bilolyckor. Ju fler bilar i trafiken, desto större risk för bilolyckor. Därför sker de flesta bilolyckor i Solna kommun framför Uppsala kommun. I Solna korsar många utfarter och påfarter i korta sträckor. Det sker också många filbyten eftersom folk har många olika destinationer. En intressant faktor att uppmärksamma är att i Solna har flesta upphinnande olyckor skett vid påfarter. Analysen om påfarter och utfarter som vi gjorde tidigare stämmer inte. Detta beror på att antalet påfarter till E4 är fler än antalet utfarter i Solna (se figur 8). (11 vid påfarter och 7 olyckor vid utfarter).



Figur 8 Antal olyckor i olika kommuner



Figur 8 Två olyckor vid en påfart i Solna, Norrgående

## 5 Sammanfattning

Analysen visar att risken för en bilolycka varierar i olika områden i E4 längs Stockholm och Uppsala. Om vi hade information om antal bilar som passerar varje område, kunde vi undersöka antalet bilolyckor procentuellt vilket skulle ge ett bättre mönster över motorvägen och dess konstruktion. Vi vet att antal passerande bilar i Solna är betydligt fler än andra område och analysen visar att de flesta bilolyckor av olika olyckstyp har också skett i Solna kommun (se figur 7). Det tyder på att motorvägen inte klarar av denna tunga trafik. En djupare undersökning med hänsyn till andra parametrar föreslås. Vi vet att trafiken på E4 i Sigtuna kommun är betydligt mindre än trafiken i Solna. Trots detta är antalet bilolyckor i Sigtuna ganska hög. Frågan är varför det har skett så många bilolyckor i Sigtuna? Bilderna nedan visar att de flesta bilolyckor har skett vid påfarter och utfarter. Vad kan detta tyda på? Bilar som kommer från påfarten har betydligt lägre hastighet än bilar som kör på E4 och bilar som kommer från påfarten kör vidare hänsynslös in på motorvägen. En som kör på högerfilen och naturligtvis kör fortare än man ska, vill byta fil, men p.g.a. en annan biltrafikanter i vänsterfilen kan han inte göra detta. I den situationen är en olycka oundvikligt. Vi tycker att problemet kan lösas genom att man förlänger påfartssträckan till minst 500 m. Detta medför att bilarna som kommer in på motorvägen får tillräckligt med tid för att komma in i motorvägen, samtidigt som bilarna som redan är på motorvägen får



tillräckligt med tid att eventuellt byta fil. Naturligtvis skiljer sig lösningar fall till fall och det behövs djupare undersökningar.

Vägunderlag i största delen av motorvägen i Sverige är bra och bilar är så avancerade att man blir fartblind när man kör på en motorväg. Vi tycker att vissa sträckor av motorvägarna skall ha fri hastighet, så att förarna kan koncentrera sig på körningen för att istället ”koncentrera sig på polisen”.



Figur 10 Bilolyckor vid påfart och utfarter (1 & 2 Arlanda, 3: Bredden)



Figur 9 Bilolyckor vid påfarter och utfarter (1: Upplands Väsby, 2: Stora Väsby; 3: Solna)

## 6 Diskussion

Vi har haft vissa svårigheter redan från början med datasamlingar och kartuppläggnin, men vi lärde oss mycket av det som är mycket värdefulla för en eventuell senare undersökning i en större skala.

Här nedan beskrivs vilka problem vi har stött på.

### 6.1 Databasen

Databasen vi arbetar med är inte fullständig för en noggrann undersökning, men den kan uppdateras när som helst med nya parametrar för olika syften. Data kan också kopplas via hyperlänk med bilder som kan vara användbart för olika myndigheter, som en databas över bilolyckor i hela landet.

### 6.2 dBASE- Tabell

- Man kan INTE ändra rubrikerna i en dBase tabell i ArcGIS
- Man kan INTE ändra fältet egenskaper t.ex. från numerisk till text
- Svenska bokstäver följer INTE med när tabellen konverteras från Excel till dBase

### 6.3 Graf

- Det går INTE att skriva variabeln under X-axeln

### 6.4 Karta

- När man ska göra en tematisk karta, har man begränsningar när det gäller val av Color ramp
- Värden av beräkningar följer INTE med i ett lager där man har en tematisk karta

## 7 Referenser

- Vägverket
- Ocellus Systems AB
- Körningsbok, Vägverket

