

# Klassificering af uheld i forbindelse med sortpletudpegning

Bo Grevy  
Institut for planlægning (IFP)  
Danmarks Tekniske Universitet (DTU)  
Bygning 115, 2800 Lyngby

☎ : 4525 1546, Fax : 4593 6412, Email : grevy@ivtb.dtu.dk

## 1 Indledning

I dette paper beskrives hvordan GIS er benyttet til at "flette" et digitalt vejnet med en uheldsdatabase med henblik på at udpege og visualisere sorte pletter på stats- og amtsveje. Endvidere evalueres Vejdirektoratets metoder til sortpletudpegning. Bornholms amt er benyttet som case.

Baggrunden for paperet er et projekt udført ved IFP, DTU som blev afsluttet i August 1996. Formålet med dette projekt var :

- 1: At undersøge hvorvidt det er muligt at benytte GIS-teknik anvendt på kommercielt tilgængelige kort til at udpege og visualisere sorte pletter
- 2: At evaluere vejdirektoratets metoder til sortpletudpegning

## 2 Sortpletudpegning

Vejdirektoratet har i mange år benyttet en metode til rutinemæssig udpegning af sorte pletter på det overordnede vejnet. Sorte pletter udpeges, hvis det observerede uheldstal afviger signifikant fra det forventede uheldstal. Ved denne metode gøres der 2 grundlæggende antagelser :

- 1: Man kan på baggrund af vejtypen beregne et forventet uheldstal
- 2: Uheldenes fordeling følger en poissonfordeling.

Et kryds eller en strækning udpeges som sort plet hvis det opfylder følgende 2 krav :

- 1: Det observerede uheldstal  $U_o$  skal være signifikant større end det forventede uheldstal  $U_f$ .
- 2: Det observerede uheldstal,  $U_o$  skal være større end et fastsat minimum  $U_{min}$ . Dette krav sikrer, at strækninger og kryds med meget lave trafiktal ikke udpeges som sorte pletter på baggrund af et enkelt eller ganske få uheld. Dette minimum afhænger af hvor interesseret man er i at få sorte pletter udpeget med kun få uheld. Endvidere sikrer dette krav, at der er et rimeligt antal uheld der kan give et fingerpeg om, hvorfor der sker en ophobning af uheld på dette sted.

### 2.1 Forventet uheldstal

#### 2.1.1 Strækninger

Erfaringer har vist, at en sammenhæng mellem trafikmængder, uheld og vejtype med en vis tilnærmelse kan beskrives ved funktionsudtrykket :

$$k = a \cdot N^P \quad (1)$$

k : Uheldstæthed, målt i antal uheld pr. km pr. år.

- N: Årsdøgntrafik, målt i antal køretøjer pr. døgn.  
 a,p: Konstanter estimeret for hver vejtype på baggrund af observerede uheldstal.

Det forventede antal uheld,  $U_f$ , på en strækning af Længden L over en årrække t kan så udregnes ved :

$$U_f = k \cdot L \cdot t \quad (2)$$

- L: Strækningens længden målt i km  
 t: Tiden målt i år

### 2.1.2 Kryds

Tilsvarende kan uheldstætheden i kryds udregnes ved :

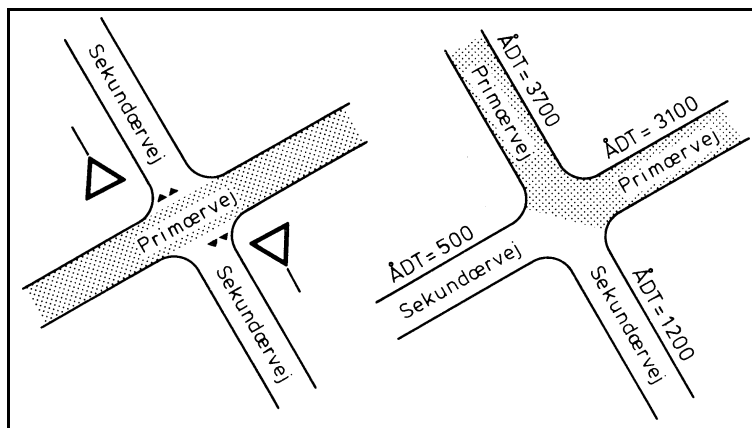
$$m = a \cdot N_p^{P1} \cdot N_s^{P2} \quad (3)$$

- m: Uheldstætheden målt i antal uheld pr. kryds pr. år.  
 $N_p$ : Trafikintensiteten på primærvejen målt i antal køretøjer pr. døgn  
 $N_s$ : Trafikintensiteten på sekundærvejen målt i antal køretøjer pr. døgn  
 a,p1,p2: Konstanter estimeret for hver vejtype på baggrund af observerede uheldstal

For kryds med vigepligt beregnes  $N_p$  som summen af årsdøgntrafikken på veje uden vigepligt, mens  $N_s$  beregnes som summen af årsdøgntrafikken på veje med vigepligt.

For kryds uden vigepligt, f.eks. signalregulerede kryds, beregnes  $N_p$  som summen af årsdøgntrafikken på de 2 veje med størst årsdøgntrafik, mens  $N_s$  beregnes som summen af årsdøgntrafikken på de resterende veje.

På figur 1 er det illustreret, hvorledes det bestemmes, hvilke veje der er primære og sekundære.



**Figur 1.** Bestemmelse af primære og sekundære trafikintensiteter. Kilde:[Krenk , 1985]

Uheld, der er foregået i et kryds med en sekundær trafik på under 500 eller med en uoplyst sekundær trafik, regnes som strækningssuheld. Hermed indføres formentlig en ophobning af strækningssuheld ved disse kryds.

### 2.1.3 Rundkørsler

I de senere år er antallet af rundkørsler i det danske vejnet blevet forøget. Det hænger blandt andet sammen med, at rundkørsler regnes for mere trafiksikre end vejkryds. Antallet af rundkørsler er dog endnu så lavt, at vejdirektoratet ikke estimerer ap-parametre i 1993 [Hemdorff., 1993] . Aagaard har dog i 1995 på et forholdsvis lille datagrundlag estimeret ap-parametre for rundkørsler [Aagaard, 1995].

For rundkørsler har det vist sig hensigtsmæssigt at beskrive den forventede uheldstæthed ved følgende udtryk [Aagaard, 1995]:

$$m = a * N^P \quad (4)$$

Her beregnes N som den samlede indkørende trafik i rundkørslen. Det vil sige, at ÅDT summeres for alle ben i rundkørslen og divideres med 2.

## 2.2 Poissonfordeling

Selv om det er muligt at pege på vejtyper og krydstyper med stor uheldsrisiko, kan tid og sted for et uheld ikke forudsiges. Der er med andre ord en vis tilfældighed, hvad angår tid og sted for uheld, hvilket bevirker, at de kan betragtes som udfald i en stokastisk proces. Da sandsynligheden for, at den enkelte trafikant bliver indblandet i et uheld, må betragtes som meget lille, og det med rimelighed kan antages, at et uheld ikke påvirker andre uheld, kan antallet af uheld indenfor en tidsmæssig eller geografisk opdeling siges at følge en poissonfordeling.

Poissonfordelingen er en diskret fordeling med en frekvensfunktion, der ser ud som følger :

$$P(x) = \frac{\lambda^x}{x!} \cdot e^{-\lambda} \quad (5)$$

P(x): Sandsynlighed for x udfald

$\lambda$ : Middelværdi for fordeling

Poissonfordelingen er kendetegnet ved at middelværdien  $\lambda$ , er lig variansen.

### 2.2.1 strækninger

For strækninger er der både en tidsmæssig og en geografisk fordeling.

Formel 5 kan omskrives til

$$P(x) = \frac{(k * L * t)^x}{x!} * e^{-kLt} \quad (6)$$

k : Uheldstæthed (uheld pr. km pr. år)

L : Længde af vejstrækning (km)

t : Tid (år)

Man kan så teste, om der er overensstemmelse mellem observerede data og den forventede fordeling. Ved at dele vejstrækninger op, således at  $k \cdot L \cdot t$  holdes konstant, kan antallet af uheld på hver enkelt delstrækning tælles op. Med andre ord deles vejnettet op i delstrækninger, hvor der rent teoretisk skulle være lige stor sandsynlighed for at der sker uheld.

Hvis man skal teste for, om uheldene følger en poissonfordeling på et helt vejnet, må man gå ud fra, at såvel vejtype som ÅDT varierer. Det bevirker selvfølgelig, at også k varierer fra

strækning til strækning<sup>1</sup>. Da  $k \cdot L \cdot t$  jo skal være konstant, må man altså variere længden  $L$  af de enkelte delstrækninger fra strækning til strækning for, at alle delstrækninger skal have lige stor sandsynlighed for uheld. Man kan altså for hver strækning, hvor  $k$  kendes, finde længden  $L$  for de enkelte delstrækninger ved :

$$L = \frac{\alpha}{k * t} \quad \alpha \text{ konstant} \quad (7)$$

Herunder ses et eksempel på hvorledes delstrækningers længde regnes ud på de enkelte strækninger :

	Strækning 1	Strækning 2	Strækning 3
Fra (m)	0 m	340 m	390 m
Til (m)	340 m	390 m	500 m
$\alpha$	0,81	0,81	0,81
t (år)	9	9	9
k (uheld pr. km pr. år)	0,9	0,75	0,5625
L (m)	100	120	160

	Delstrækning 1	Delstrækning 2	Delstrækning 3
Fra	0 m	100 m	200 m
Til	100 m	200 m	300 m
l	100 m	100 m	100 m

Ved overgange mellem strækninger, hvor  $k$  skifter værdi, benyttes samme fremgangsmåde til beregning af delstrækningers længde, som der benyttes til beregning af gliderlængde i en lignende situation.

Delstrækning 4 går fra 300 m og skal være 100 m, hvilket bevirker at den skal slutte i 400 m. Da strækningen slutter i 340 m, er der "brugt" 40% af den længde, delstrækningen skal have. Den resterende længde af delstrækningen udregnes så ved  $(1-0,4) \cdot 120\text{m} = 72\text{m}$ , og går fra 340 m til 412 m. Da strækning 2 slutter i 390 m er der "brugt"  $(340-300)/100 + (390-340)/120 = 40\% + 41,7\%$  af delstrækningen. Den resterende del af strækningen regnes så ved  $(1 - 0,4 - 0,417) \cdot 160\text{m} = 29\text{m}$ . Da  $390\text{m} + 29\text{m} = 419\text{m} \leq 500\text{m}$  hvor strækning 3 slutter, får delstrækning 4 altså en samlet længde på  $40\text{m} + 50\text{m} + 29\text{m} = 119\text{m}$ . Man fortsætter på samme måde, indtil delstrækningen kan være indenfor en strækning. Delstrækning 5 starter så i 419, og på den måde fortsættes der, indtil hele vejnettet er delt ind. Herunder ses inddelingen af de 4 første delstrækninger.

---

<sup>1</sup>I denne sammenhæng menes der med strækning, en strækning hvor  $k$  er konstant. Med delstrækning menes de strækninger, man deler vejnettet op i, for derefter at optælle antal uheld på disse.

	Delstrækning 1	Delstrækning 2	Delstrækning 3	Delstrækning 4
Fra	0 m	100 m	200 m	300 m
Til	100 m	200 m	300 m	419 m
L	100 m	100 m	100 m	119 m

### 2.2.2 Kryds

For uheld i vejryds er der naturligvis ingen geografisk fordeling, men udelukkende en tidsmæssig fordeling. Formel 5 kan omskrives til

$$P(x) = \frac{(m \cdot t)^x}{x!} \cdot e^{-mt} \quad (8)$$

Der er så mulighed for at teste for, om et enkelt kryds tidsmæssigt følger poissonfordelingen, eller for en række kryds med samme middelværdi at teste om disse følger poissonfordelingen.

### 2.3 Sortpletudpegning på strækninger

Sortpletudpegning på strækninger foregår gerne ved hjælp af glidermetoden. Man lader en glider af en vis længde køre henover vejnettet. Hvis der på noget sted er mere end  $U_{\min}$  uheld indenfor gliderens længde, er strækningen fra første uheld til sidste uheld en sort plet. På figur 2 ses metoden illustreret. Længden af glideren afhænger af  $s$ ,  $U_{\min}$  og  $k$ . Længden af glideren skal findes, således at den teoretiske sandsynlighed er  $s$  for at der optræder  $U_{\min}$  eller flere uheld indenfor gliderens længde.

### 2.4 Sortpletudpegning i kryds

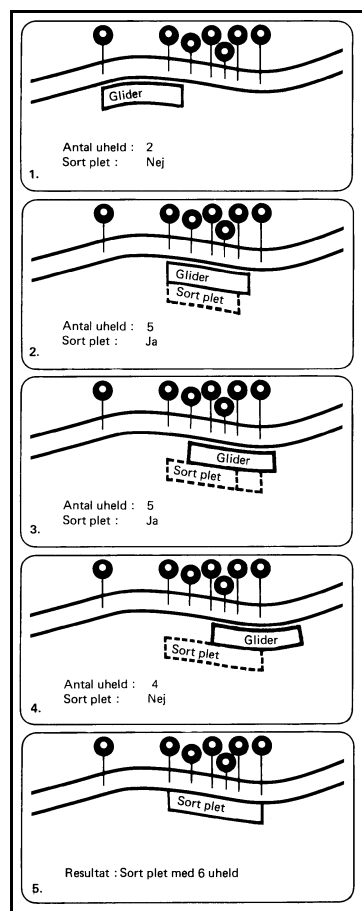
Sortpletudpegning i kryds er lidt simplere end sortpletudpegning på strækninger. Dette skyldes, at hvert kryds behandles for sig.

Ved hjælp af formel 8 og 10 fås, at sandsynligheden  $P$  for, at det observerede antal uheld  $U_0$  i et kryds er et udtryk for den statistiske variation kan udregnes ved :

$$P = 1 - \sum_{i=0}^{i=U_0-1} \frac{(m \cdot t)^i}{i!} \cdot e^{-(m \cdot t)} \quad (9)$$

Hvis  $P$  er mindre end signifikansniveauet og  $U_0 \geq U_{\min}$  udpeges krydset som en sort plet. Det vil sige, det skal gælde at :

$$U_0 \geq U_{\min} \wedge s > 1 - \sum_{i=0}^{i=U_0-1} \frac{(m \cdot t)^i}{i!} \cdot e^{-(m \cdot t)} \quad (10)$$



Figur 2. Eksempel på glidende sortpletudpegning ( $U_{\min}=5$ ). Kilde: [Krenk, 1985]

## **3 Data**

### **3.1 Kortdata**

De digitale kort der har været benyttet i dette projekt er VejnetDK og TOP10DK. Oprindeligt var det meningen udelukkende at benytte TOP10DK, men da der i dette kort ikke var nogle unikke identer eller nøgler hvormed uheldsdata kunne knyttes til kortet var dette ikke muligt. I stedet blev VejnetDK benyttet. Der viste sig dog at være ganske mange topografiske og topologiske fejl i dette kort, således at et betydeligt arbejde måtte lægges i at rette dette kort op med TOP10DK som baggrund

### **3.2 Uheldsdata**

For at kunne udpege sorte pletter med størst mulig sikkerhed er det nødvendigt at have et så stort statistisk materiale som muligt. Det betyder med andre ord, at det ikke er nok at have uheldsdata for et år. Omvendt er det også nødvendigt ikke at have for gamle data med i undersøgelsen, da det i høj grad er nu-situationen der ønskes belyst med henblik på at afhjælpe evt. problemer. Endvidere betyder hensynet til, at det er et uændret vejnet, man observerer i perioden, også, at perioden ikke skal være for lang.

Der er altså hensyn, der trækker i hver sin retning når det skal besluttes hvor mange år man skal medtage uheldsdata fra.

For dette projekt er det valgt at medtage uheldsdata fra og med 1986 til og med 1994, altså i alt 9 år. Dette er forholdsvis mange år at medtage data for. Antallet er valgt under hensyn til, at der ikke alene skal foretages en sortpletudpegning, men der skal også afprøves en ny praktisk metode til dette. Derfor har hensynet til et stort statistisk materiale vejet tungt.

Uheldsdata er trukket via VIS-systemet (Vejsektorens InformationsSystem). VIS er Vejdirektoratets og amternes fælles vej-, trafik- og uheldsdatabank. Oplysningerne i uheldsdatabanken er opbygget på baggrund af politiets uheldsrapporter. Den lokale vejmyndighed har omsat politiets stedsangivelse til en stedskode med vejnummer og kilometrering eller husnummer.

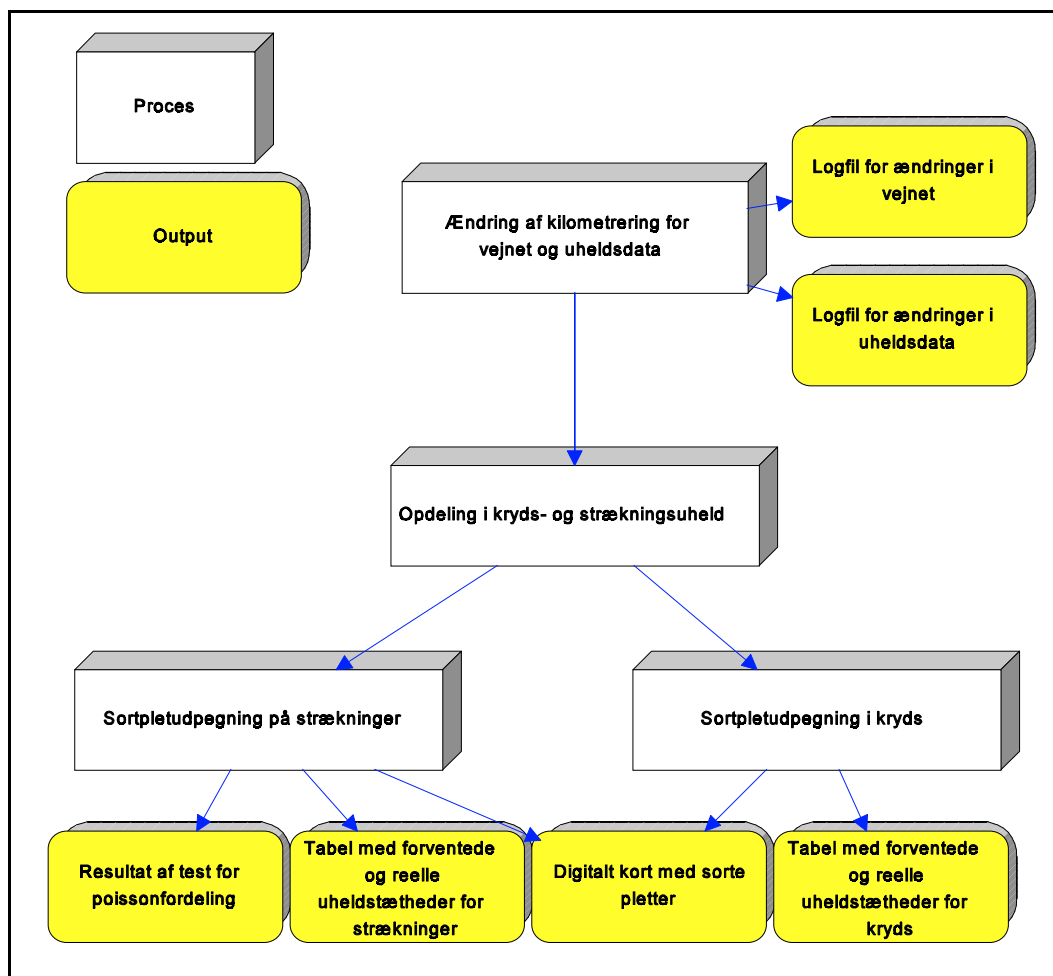
### **3.3 ap-parametre**

En vigtig parameter for sortpletudpegningen er de forventede uheldstætheder. Disse udregnes på baggrund af ap-parametre for hver enkelt vejtype. Vejdirektoratet har med jævne mellemrum estimeret ap-parametre for forskellige vejtyper og vejkryds, på baggrund af uheldstal for disse. Det første trin i estimeringen af parametre er inddeling i forskellige vej- og krydstyper. Denne opdeling foretages under hensyn til, hvilke faktorer der har indflydelse på uheldssituation, hvilke oplysninger om krydset/strækningen der er til rådighed samt ønsket om et stort statistisk materiale om hver type af hensyn til den statistiske sikkerhed. Den sidste version af ap-parametre der var udkommet da projektet forløb var udkommet i 1993 [Hemdorff., 1993] og er baseret på uheld i perioden fra 1987-1991. Da uheldene i dette projekt er fra 1986 til 1994 er der altså god overensstemmelse mellem data og sammenligningsgrundlag.

Den nyeste opdeling af krydstyper er baseret på meget detaljerede oplysninger om krydsets udformning. Da sådanne oplysninger ikke har været til rådighed, bruges den inddeling der blev foretaget i 1990 [Hemdorff., 1990] (parametre er dog estimeret på baggrund af uheldstal fra 1987-1991).

## **4 Metode**

Metoden i den GIS-baserede sortpletudpegning kan i grove træk ses på figur 3



Figur 3. Procesdiagram for sortpletudpegning.

#### 4.1 Ændring af kilometrerung

Da såvel kilometrerung i uhelds- og kortdata følger vejdirektoratets referencesystem, som ikke er i fortløbende meter var det nødvendigt at ændre kilometrerungen til fortløbende meter. Dette var en nødvendighed da GIS-systemet ellers ikke var i stand til at placere uheldene korrekt på kortet.

#### 4.2 Opdeling af kryds- og strækningssuheld.

Opdeling eller klassificering af kryds- og strækningssuheld kan ske på 2 måder:

- 1: Man kan dele uheldene op efter deres placering på vejnettet. Ligger uheldet i en knude med 3 eller flere ben, er uheldet et krydsuheld. Er dette ikke tilfældet, klassificeres uheldet som et strækningssuheld. Der er imidlertid flere uheld, der ligger i en knude, hvor sidevejen ikke indgår i vejnettet, enten fordi vejen er for lille, eller fordi den er slettet på grund af manglende oplysninger om vejid eller årstdøgntrafik. Det betyder, at uheld, der reelt er krydsuheld, på denne måde klassificeres som strækningssuheld. Dette følger Vejdirektoratets opdeling af kryds- og strækningssuheld, da krydsuheld foregår i kryds, hvor sidevejstrafikken ikke er kendt, skal klassificeres som strækningssuheld.
- 2: Alternativt kan man dele uheldene op efter de oplysninger, der er knyttet til hvert enkelt uheld. Det er nemlig anført, hvorledes vejudformningen er de steder, hvor uheldet er sket. Det vil sige, at hvis krydset er et T-kryds, et F-kryds eller en

rundkørsel, klassificeres uheldet som et kryds, ligegyldigt om der i det benyttede digitale vejnet eksisterer sideveje på dette sted eller ej.

De krydsuheld der er beliggende hvor sidevejstrafikken ikke er oplyst vil i det efterfølgende blot blive benævnt som F- og T-kryds.

#### **4.3 Sortpletudpegnings på strækninger**

Sortpletudpegnings på strækninger er en kombination af GIS-operationer og numeriske beregninger. På baggrund af bygningstemaet laves en bufferzone. Der laves så en overlayanalyse med vejnettet og bufferzonen, hvilket danner en tabel over strækninger i og uden for randbebyggelse. Dette er GIS-operationer. Ud fra denne tabel og vejnettets oplysninger om bredde og type (motorvej, motortrafikvej eller øvrige), kan de enkelte strækninger inddeles i strækningstyper. På baggrund af ap-typen og årsdøgntrafikken kan den forventede uheldstæthed udregnes. Dette kan gøres på 2 måder :

- 1: De forventede uheldstætheder udregnes på baggrund af Vejdirektoratets ap-parametre.
- 2: De forventede uheldstætheder udregnes på baggrund af en optælling af uheld på hver ap-type og antal vognkm på hver ap-type. På baggrund af dette kan en lineær sammenhæng mellem årsdøgntrafik og forventet uheldstæthed udregnes.

På baggrund af de forventede uheldstætheder udregnes længden af glideren. Denne "køres" rundt på vejnettet. Denne optælling af, hvor mange uheld der ligger inden for gliderens længde, foregår rent numerisk. Når de sorte pletter er udpeget, laves en tabel over forventede uheldstætheder og reelle uheldstætheder de steder, der er sorte pletter. Ved hjælp af GIS optegnes de sorte pletter i et digitalt kort.

#### **4.4 Sortpletudpegnings i kryds**

Sortpletudpegnings i kryds foregår også ved en kombination af GIS- og numeriske operationer. På baggrund af bygningstemaet laves en bufferzone. Der laves så en overlayanalyse med bufferzonen og vejnettet for at afgøre, om de enkelte kryds ligger i randbebyggelse eller ej. Beregningen af forventede uheldstætheder foregår i det numeriske miljø. Disse operationer er dog delvist baseret på GIS, idet det via topologien i det digitale vejnet, kan udregnes hvad trafikken er til det enkelte kryds, hvilket indgår i beregningen af forventet uheldstæthed.

### **5 Resultater**

Ved en sammenligning mellem de 7 projekter på Bornholm, som blev indstillet til sortpletprioritering i 1995, og de i dette projekt udpegede sorte pletter kan det konstateres, at 6 af de 7 sorte pletter bliver udpeget på 0,1% signifikansniveau i dette projekt.

#### **5.1 Lokale uheldstal kontra landsdækkende ap-parametre**

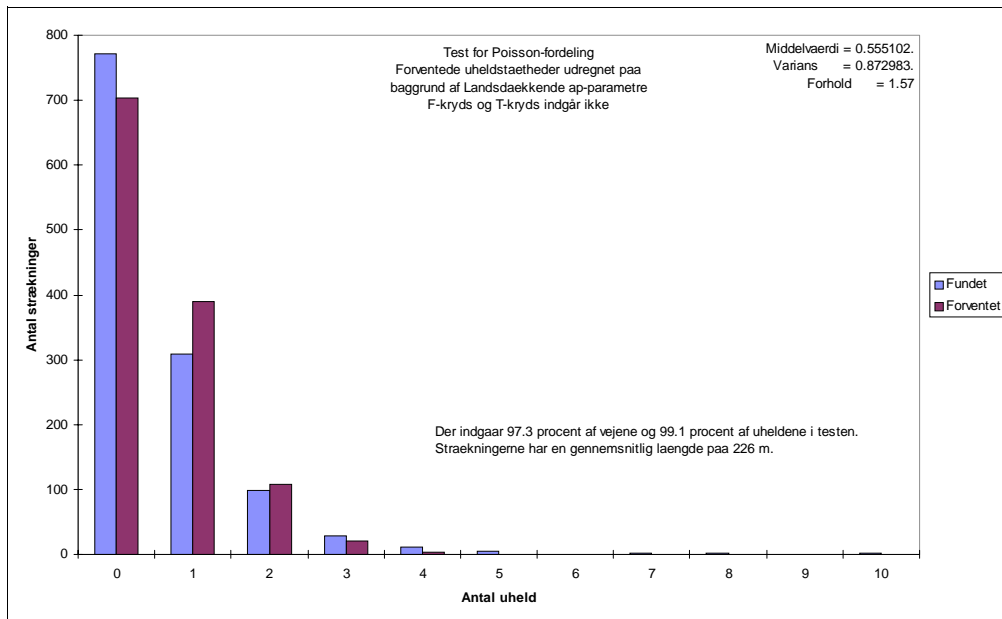
Der konstateres ikke den store forskel på hvorvidt de forventede uheldstætheder der ligger til grund for sortpletudpegnings er baseret på lokale uheldstal eller på de landsdækkende ap-parametre. Det skal dog i den forbindelse nævnes, at trafikmængderne på Bornholm er så små at dette resultat formentlig ikke kan opnås i andre amter.

#### **5.2 Opdeling af kryds- og strækningssuheld**

Det kan konstateres at der bliver udpeget ca. Dobbelt så mange km sorte strækninger når F- og T-kryds klassificeres som strækningssuheld, set i forhold til at de klassificeres som krydsuheld.

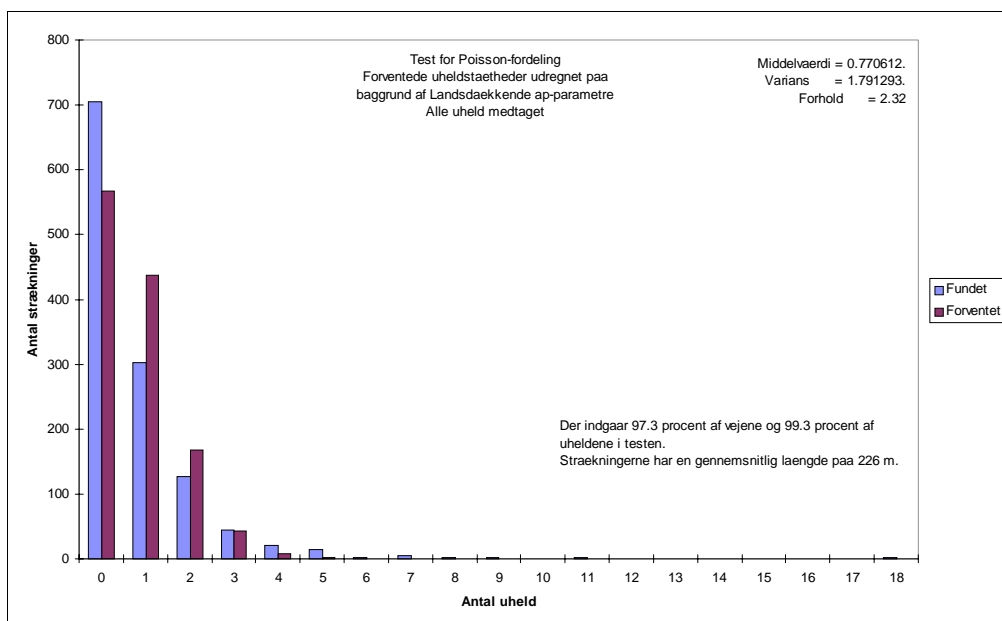


Ved at sammenligne figur 4 og 5 ses at der er langt større overensstemmelse mellem det observerede og det forventede antal strækninger når F-kryds og T-kryds klassificeres som krydsuheld.



**Figur 4**

Poissonfordelingen er som tidligere beskrevet kendetegnet ved, at varians = middelværdi. I alle tilfælde er variansen større end middelværdien. Det er dog helt klart, at forholdet mellem varians og middelværdi stiger, når F-kryds og T-kryds klassificeres som strækningssuheld. Dette er illustreret på figur 6. Ligegyldigt hvor store strækninger vejnettet inddeles i ses det, at forholdet mellem varians og middelværdi ligger tættere på 1, når F-kryds og T-kryds



**Figur 5**

klassificeres som krydsuheld, end når de klassificeres som strækningsuheld.

Man kunne umiddelbart godt forvente at linjerne i figur 6 var vandrette, således at variansen var uafhængig af længden af de strækninger vejnettet inddeles i. Imidlertid fås ved hjælp af [Jørsboe, 1990] og [Conradsen, 1984] følgende :

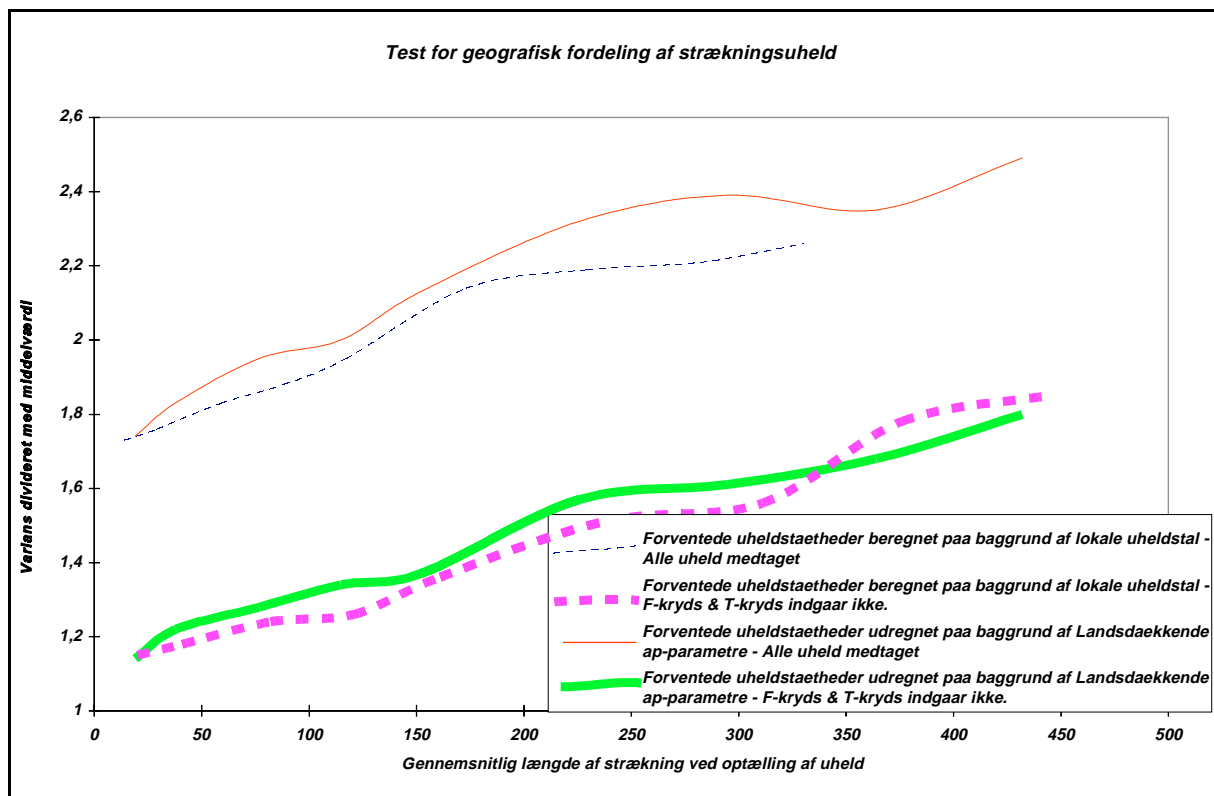
$$X|k \cdot L \cdot t \in P(k \cdot L \cdot t) \quad (11)$$

⇓

$$V(X) = E(V(X|k \cdot L \cdot t)) + V(E(X|k \cdot L \cdot t)) = E(k \cdot L \cdot t) + V(k \cdot L \cdot t) = k \cdot L \cdot t + L^2 \cdot V(k \cdot t) \quad (12)$$

⇓

$$\frac{V(X)}{E(X)} = \frac{V(X)}{k \cdot L \cdot t} = 1 + L \cdot \frac{V(k \cdot t)}{k \cdot t} \quad (13)$$



**Figur 6.** Forhold mellem varians og middelværdi afbildet som funktion af gennemsnitlig længde af strækninger for de 4 forskellige test-tilfælde.

Man kan altså forvente, at linjerne er rette, startende i 0,1 og med hældning  $V(k \cdot t)/(k \cdot t)$ . På figur 6 ses at linjerne for F-kryds og T-kryds klassificeret som krydsuheld ligger væsentligt

tættere på dette end linjerne for F-kryds og T-kryds klassificeret som strækningssuheld. Der er dog ingen af linjerne som går mod 0,1.

## **6 Konklusion**

### **6.1 Klassificering af krydsuheld hvor sidevejstrafikken er ukendt**

På baggrund af de gennemførte test for poisson-fordeling kan det konstateres, at med en klassificering af krydsuheld hvor sidevejstrafikken er ukendt, som strækningssuheld følger den geografiske fordeling ikke en poisson-fordeling. Dette medfører at der udpeges ca. dobbelt så mange kilometer sorte pletter set i forhold til at disse uheld klassificeres som krydsuheld.

### **6.2 Brug af GIS til sortpletudpegnings**

Brugen af GIS til sortpletudpegnings vurderes som værende særdeles brugbar, specielt på 3 områder :

- 1: Klassificering af veje i og uden for randbebyggelse.  
Brugen af overlay-analyser til at afgøre hvorvidt en vej ligger i randbebyggelse eller ej, har været meget effektiv. Dermed undgår man, at individuelle skøn giver forskellige inddelinger af samme type randbebyggelse, alt efter hvem der foretager skønnet.
- 2: GIS' håndtering af topologi giver mulighed for, at overføre oplysninger om trafikmængder fra strækninger til kryds.
- 3: GIS' databasefunktioner gør det enkelt at udvælge uheldsdata på, et af bruger fastsat kriterium.

### **6.3 Brug af GIS som analyseværktøj**

Interaktivt brug af GIS-programmet som analyseværktøj har vist sig utrolig effektivt. Man har her mulighed for at skabe det store overblik, og man har mulighed for, at kigge på detaljer i kortet. GIS' evne til at knytte informationer til de grafiske emner gør, at man kan få oplysninger om de enkelte uheld eller de enkelte sorte pletter, blot ved at klikke på dem. Man skal altså ikke selv holde styr på tabeloplysninger og kort - det gør programmet.

### **6.4 Vurdering af VejnetDK og TOP10DK til sortpletudpegnings**

Hverken VejnetDK eller TOP10DK vurderes individuelt, at være gode nok til at danne grundlag for sortpletudpegnings.

VejnetDK viste sig at have en overraskende lav standard både hvad angår topografi og topologi. Det var ventet at topografien skulle tilrettes, men topologien var ventet værende i bedre stand. Uden at have haft TOP10DK som baggrund for opretningen havde det ikke været muligt, at foretage denne tilfredsstillende.

TOP10DK viste sig at have en høj kvalitet hvad topografien angår. Imidlertid er manglen af identer hvormed man kan knytte sine oplysninger til vejnettet en så alvorlig mangel ved kortet, at det ikke vurderes at være brugbart til hverken sortpletudpegnings eller trafikplanlægning. Hvis Kort- og Matrikelstyrelsen ofrer de ressourcer der skal til, for at indlægge disse identer haves til gengæld et virkeligt stærkt grundlag for såvel sortpletudpegnings som trafikplanlægning i øvrigt.

## 7 Litteratur

- /1/ Lene Herrstedt & Carsten Wass  
**Uheld på strækninger og i kryds - koordineret uheldsstatistik 1976-80**, VDL-rapport 30, Vejdatalaboratoriet, Vejdirektoratet, juli 1983.
- /2/ Carsten Wass, N.O. Jørgensen & Else Jørgensen.  
**Model for uheld i vejkryds**, VDL-rapport 33, IVTB-rapport 39, Vejdatalaboratoriet, Vejdirektoratet & IVTB (nu IFP), DTH (nu DTU), juni 1983.
- /3/ Finn Krenk.  
**Metoder og resultater i den koordinerede uheldsstatistik 1978-82**, VDL-rapport 27, Vejdatalaboratoriet, Vejdirektoratet, oktober 1985.
- /4/ Stig Hemdorff.  
**Vurdering af inddeling i ap-typer til brug ved sortpletudpegning**, VDL-rapport 90, Vejdatalaboratoriet, Vejdirektoratet, 1990.
- /5/ Stig Hemdorff.  
**Ny inddeling i krydstyper KU - AP-parametre baseret på 1987-91**, VDL-rapport 111, Vejdatalaboratoriet, Vejdirektoratet, 1993.
- /6/ Pierre Egom Aagaard.  
**Metoder til valg af reguleringsform for vejkryds**, IVTB-rapport 77, IVTB (nu IFP), Danmarks Tekniske Universitet, Lyngby, marts 1995.
- /7/ **Typekatalog for nye veje og stier i åbent land**, vejregeludvalget, Vejdirektoratet, maj 1981.
- /8/ Ole Groth Jørsboe  
**Sandsynlighedsregning**, 3. udgave, Matematisk institut, Danmarks Tekniske Højskole (nu Danmarks Tekniske Universitet), Lyngby 1990.
- /9/ Knut Conradsen  
**En introduktion til statistik**, 5. udgave, IMSOR, Danmarks Tekniske Højskole (nu Danmarks Tekniske Universitet), 1984.