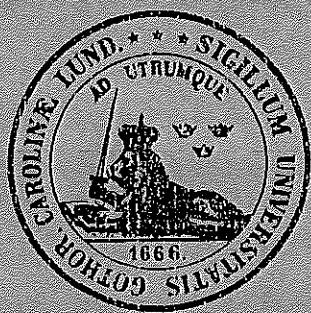




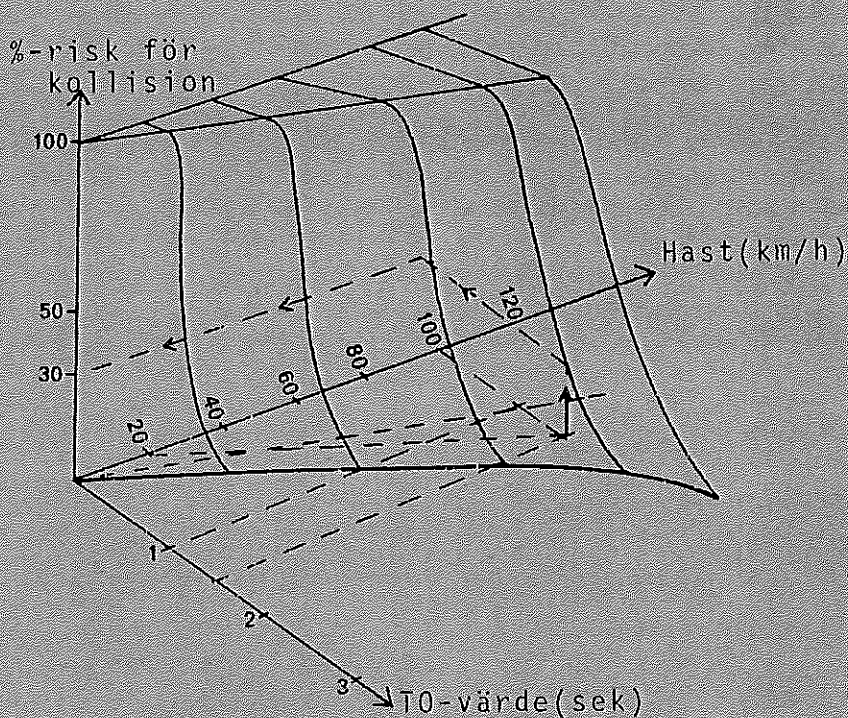
UNIVERSITY OF LUND

LUND INSTITUTE OF TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF TRAFFIC PLANNING AND ENGINEERING

1981

VIDAREUTVECKLING AV KONFLIKTTEKNIKEN FÖR
RISKBESTÄMNING I TRAFIKEN

LEIF LINDERHOLM



TRAFIKTEKNIK
TEKNISKA HÖGSKOLAN I LUND
FACK 725
S- 220 07 LUND SWEDEN

INSTITUTIONEN FÖR TRAFIKTEKNIK
TEKNISKA HÖGSKOLAN I LUND

VIDAREUTVECKLING AV KONFLIKTTEKNIKEN FÖR RISKBESTÄMNING
I TRAFIKEN

AV LEIF LINDERHOLM

DENNA RAPPORT HÄNFÖR SIG TILL FORSKNINGSANSLAG DNR 30/78-52
OCH 19/79-52 FRÅN TRANSPORTFORSKNINGSDELEGATIONEN TILL
INSTITUTIONEN FÖR TRAFIKTEKNIK, LTH, LUND

LUND, MARS 1981

FÖRORD

Vid Institutionen för trafikteknik, LTH, har den s k trafiksäkerhetsgruppen, som leds av Christer Hydén, bedrivit forskning med konflikttekniken en längre tid. Tekniken redovisades i en särskild rapport 1976 för tätortsförhållanden. Sedan dess har den kontinuerligt använts i praktiken för att beskriva risker i trafiken. Konflikttekniken har även utvecklats för studier i landsvägskorsningar. Denna teknik är redovisad av Per Gärder i en rapport från 1979.

Denna rapport är en uppföljning av den första, med de erfarenheter som gruppen skaffat sig genom det praktiska arbetet med tekniken. Avsikten har varit att med utgångspunkt från erfarenheterna förbättra ursprungsmodellen.

Den nya modell som är beskriven i denna rapport bygger dock endast på tidigare insamlat material. Vi gör inga anspråk på att modellen är fullkomlig, utan vi är medvetna om att den fortfarande har brister. Men vi är dock övertygade om att denna teknik är ett bra och i dag överlägset sätt att snabbt kunna beskriva risker i trafiken. Därför anser vi det angeläget att forskningen fortsätter inom området.

Rapporten kan ses som ett mellanled. Nya forskningsanslag från Transportforskningsdelegationen har nämligen gjort det möjligt att insamla och analysera nytt konfliktmaterial. Resultaten från dessa analyser skall redovisas till sommaren 1983.

Ansvarig för föreliggande rapport har undertecknad varit. Christer Hydén och Per Gärder har aktivt deltagit med synpunkter på innehåll och utformning. Per Gärder har dessutom svarat för stora delar av analysarbetet. Statistisk rådgivning har lämnats dels av Statistiska institutionen vid Lunds Universitet, dels av statistikern Per Öfverbeck.

Mia Sinclair och Majvi Magdeburg har svarat för utskrift respektive renritning av figurer. Sverker Almqvist och Sven Johansson har svarat för viss datainsamling.

Ett varmt tack till alla som medverkat oavsett om de nämnts ovan eller ej.

Lund, mars 1981

Leif Linderholm
Projektledare

INNEHALLSFÖRTECKNING

	Sid
SAMMANFATTNING	I
SUMMARY	V
1. BAKGRUND	1
2. SYFTE	5
3. METODIK, GENOMFÖRANDE OCH RESULTAT	6
3.1 Skattning av personskadeolycksriskerna i bil-bilsituationer	
3.2 Skattning av personskadeolycksrisken i bil-oskyddade situationer	7
3.2.1 Allmänt	
3.2.2 Skattning av cyklisters ålder	
3.2.3 Eventuella konsekvenser av åldersskillnaden	8
3.2.4 Konflikternas allvarlighet	9
3.2.5 Kommentarer	10
3.3 Skiss till teoretisk beräkningsmodell för samband mellan antal allvarliga konflikter och antal personskadeolyckor	11
3.3.1 Allmänt	
3.3.2 Sannolikheten att en konflikt leder till olycka	
3.3.2.1 Inledning	
3.3.2.2 Avvärijande manöver genom enbart väjning	
3.3.2.3 Avvärijande manöver genom enbart retardation	12
3.3.2.4 Avvärijande manöver genom enbart acceleration	13
3.3.2.5 Samspel mellan avvärijande manövrar	14
3.3.2.6 Förslag till konfliktdefinition	16
3.3.3 Sannolikheten att en olycka leder till personskada	
3.3.3.1 Inledning	
3.3.3.2 Inblandade trafikantkategorier	
3.3.3.3 Hastigheterna vid kollisionstillfället och kollisionsvinkeln	17
3.3.3.4 Fordonens deformationsegenskaper	
3.3.3.5 Utnyttjande av bilbälte, hjälm och förekomst av nackstöd etc	18
3.3.3.6 Trafikanternas individuella benägenhet att skadas	
3.3.3.7 Kommentarer	
3.4 Tillämpad beräkningsmodell för samband mellan antalet allvarliga konflikter och antalet personskadeolyckor	
3.4.1 Inledning	
3.4.2 Val av omräkningsmodell	19
3.4.2.1 Inblandade trafikantkategorier	
3.4.2.2 Hastigheterna vid kollisionstillfället	
3.4.2.3 Kollisionsvinkeln	20
3.4.2.4 Utformning av omräkningsmodellen	21

	sid
3.4.3 Beräkningsmetod	
3.4.3.1 Inledning	
3.4.3.2 Tillgängliga data	
3.4.3.3 Val av beräkningsmetod	22
3.4.3.4 Beräknade sambandsvärden	23
3.4.3.5 De genomsnittliga sambandsvärdenas skattningsförmåga	24
3.5 Internationella samarbetet inom konfliktteknikforskningen	25



INSTITUTIONEN FÖR TRAFIKTEKNIK
TEKNISKA HÖGSKOLAN I LUND
LUNDS UNIVERSITET

SAMMANFATTNING

- Vidareutveckling av konflikttekniken för riskbestämning i trafiken

Sammanfattning av slutrapport till Transportforskningsdelegationen,
Kontrakt, TFD Dnr 30/78-52, 19/79-52

Vid Institutionen för trafikteknik vid Lunds Tekniska Högskola har en metod utvecklats för att genom konfliktregistrering i trafiken mäta trafikanters risker. Denna s k konfliktteknik finns redovisad i rapporten "En konfliktteknik för riskbestämning i trafiken" från 1976 av Christer Hydén. Tekniken innebär att speciellt tränade observatörer (träningsperiod av 4-5 dagar) registrerar allvarliga konflikter direkt i trafiken. En allvarlig konflikt inträffar då minst två trafikanter inblandas i en situation, där en kollision skulle inträffat inom högst 1,5 sekunder om båda fortsatt med oförändrad hastighet och riktning. Tiden (T0-värdet) räknas från det ögonblick någon av de inblandade börjar en inbromsning eller väjning för att undvika kollisionen.

Konfliktstudier genomfördes i totalt 115 korsningar i Malmö och Stockholm. Vid analyserna visade det sig att sambanden mellan antalet allvarliga konflikter och polisrapporterade personskadeolyckor främst berodde av två variabler, nämligen färdssätt och hastighetsnivå. Följande genomsnittliga samband erhöles mellan antalet polisrapporterade personskadeolyckor per tidsenhet och antalet allvarliga konflikter per tidsenhet

Hastighetsnivå	FÄRDSÄTT	
	BIL-BIL ¹⁾	BIL-GAENDE BIL-CYKEL
Låghastighetssituationer, d v s situationer med svängande motorfordon inblandade, samt situationer med rakt fram körande motorfordon i låghastighetskorsningar (ej signalreglerade korsningar med medianhastighet < 30 km/h i samtliga flöden)	CELL 1 3,2 (2,2-5,1) ²⁾	CELL 3 14,5 (12,2-17,4) ²⁾
Höghastighetssituationer, d v s situationer med rakt fram körande motorfordon i signalreglerade korsningar och höghastighetskorsningar (ej signalreglerade korsningar med en medianhastighet ≥ 30 km/h i något flöde)	CELL 2 13,2 (11,2-15,1) ²⁾	CELL 4 77,2 (64,8-91,9) ²⁾

OBS! Samtliga värden i tabellen skall multipliceras med 10^{-5}

1) I begreppet "bil" ingår även lastbil och buss.

2) Konfidensintervall med 90 %-ig konfidensgrad.

Syftet med detta projekt har varit att med hjälp av det redan insamlade materialet studera möjligheterna att förbättra denna beräkningsmodell m h t vissa svagheter som kommit fram. Dessa svagheter har varit

- 1) att metoden ej ger tillfredsställande resultat vid skattning av olycksriskerna i bil-bilsituationer vid en uppdelning på olyckstyp
- 2) att antalet registrerade konflikter per rapporterad personskada befanns vara olika för oskyddade trafikanter i Malmö och Stockholm. Främst gäller detta i s k höghastighetssituationer
- 3) att den skattade olycksrisken för två identiska konflikter kan vara olika för olika korsningstyper.

Analyser av materialet har visat att bil-bilsituationerna åtminstone bör delas upp i två grupper med hänsyn till personskadeolycksriskerna, nämligen i

- A) upphinnandesituationer där kollisionskursen understiger en vinkel av 90° mellan fordonens respektive färdriktningar. Dessa situationer betecknas med Bil-Bil //
- B) mötande och vinkelräta situationer där vinkel $\geq 90^\circ$ mellan fordonens resp. färdriktningar. Dessa situationer betecknas som Bil-Bil $\perp$.

Konflikter av typ A är fyra gånger så frekventa som typ B per registrerad personskadeolycka av samma typ.

Vid en skattning av cyklisters ålder fann vi en avsevärd skillnad i Malmö och Stockholm. Medelåldern i Stockholm var 29 år, medan den i Malmö var 42 år. Även om skadepåföljden vid en eventuell olycka blir svårare med stigande ålder, vilket skulle innebära att det händer fler personskador per olycka för de äldre åldersgrupperna, kan detta ej förklara hela den skillnad som uppstått mellan de båda städernas riskvärden för situationer med oskyddade trafikanter inblandade. För att skillnaden skall försvinna, krävs även att de konflikthinblandade fotgängarna har en åldersfördelning som liknar cyklisterens i respektive stad. Detta går tyvärr ej att verifiera, då någon uppskattning av de konflikthinblandades ålder ej har gjorts. Ytterligare en förklaring till differensen mellan städerna är att det inträffade procentuellt sett fler lindriga konflikter i Stockholm än i Malmö. Om man i ursprungsmodellen tagit hänsyn till konflikternas allvarlighetsgrad hade skillnaderna minskat.

På grund av att två identiskt lika konflikter leder till personskada, med olika sannolikheter beroende på i vilken korsningstyp de inträffat, har en ny beräkningsmodell utvecklats. Den nya beräkningsmodellen bygger på att de allvarliga konflikterna kan leda till personskada med olika sannolikheter beroende på deras allvarlighetsgrad. På grund av grundmaterialets struktur har en uppdelning av konflikterna endast kunnat göras i två allvarlighetsklasser. Dessutom har en annan beräkningsmetod använts än vad som tidigare utnyttjats för att bestämma sambanden mellan antalet polisrapporterade personskadeolyckor och antalet allvarliga konflikter. Följande genomsnittliga omräkningsvärden erhöles mellan antalet allvarliga konflikter per tidsenhet och antalet personskadeolyckor per tidsenhet.

Situation Konflikt	BIL-BIL //	BIL-BIL $\perp$	BIL-GAENDE BIL-CYKEL
<u>Klass 1</u> Hast < 35 km/g $1,0 \leq T_0 \leq 1,5$ s	0	2,4	9,6
<u>Klass 2</u> Övriga konflikter där $T_0 \leq 1,5$ s	2,8	11,9	33,9

OBS! Samtliga värden i tabellen skall multipliceras med 10^{-5}

I det fortsatta arbetet kommer omräkningsvärdena mellan antalet konflikter och antalet personskadeolyckor att försöka bestämmas i två steg:

- 1) bestämma sannolikheten för att varje typ av konflikt överhuvud taget leder till en olycka
- 2) bestämma sannolikheten att olyckan leder till en personskada.

Sannolikheten att en konflikt leder till olycka skall kunna beskrivas med konfliktens allvarlighetsgrad. De faktorer som avgör allvarlighetsgraden är

- a) möjligheterna till avvärjande manöver
- b) utnyttjandet av möjligheterna till avvärjande manöver
- c) hastigheten omedelbart innan en eventuell avvärjande manöver påbörjas
- d) den återstående tiden till det att en olycka inträffat om den avvärjande manövern uteblivit. Tiden räknas från det att den avvärjande manövern påbörjas (T_0 -värde).

De avvärjande manövrar som står till buds är

- väjning
- bromsning
- acceleration

Varje manöver kan ensam vara avgörande för om en situation leder till olycka eller ej. I flera fall kombineras dock flera åtgärder, främst då väjning och retardation.

De faktorer som avgör sannolikheten att en olycka leder till en personskada är främst

- a) inblandade trafikantkategorier
- b) hastigheterna vid kollisionstillfället
- c) kollisionsvinkeln
- d) fordonets deformationsegenskaper
- e) utnyttjandet av bilbälte, hjälm, förekomst av nackstöd etc
- f) trafikanternas individuella benägenhet att skadas.

Med hänsyn till den teoretiska bilden har ett förslag till ny definition på konflikt utformats:

- en allvarlig konflikt uppstår då tidsmarginalen, från det att en avvärande manöver påbörjas, understiger 2 gånger den tid som minimalt krävs för att undvika en olycka.

Det internationella samarbetet inom konfliktforskningen inleddes genom ett forskarmöte i Oslo 1977. 33 forskare från 12 olika nationer deltog. Sedan dess har det bl a gjorts samtidiga konfliktstudier med olika förekommande tekniker. Avsikten har varit att i praktiskt bruk jämföra teknikerna med varandra. Resultaten från de gemensamma studierna redovisades på det andra internationella mötet i Paris, 1979. Under detta möte bildades ICTCT (International Cooperation on Traffic Conflicts Techniques). Dess uppgift är att främja och planera det fortsatta samarbetet inom konfliktteknikforskningen.



DEPARTMENT OF TRAFFIC PLANNING AND ENGINEERING
LUND INSTITUTE OF TECHNOLOGY
UNIVERSITY OF LUND

SUMMARY

Further development of the Swedish Traffic Conflicts Technique

Summary of a report to the Transport Research Delegation. Contract TFD Dnr 30/78-52, 19/79-52. Reported 1981-04-01.

At the department a conflicts technique has been developed for determining traffic risks. This technique is earlier described in the report "A traffic-conflicts technique for determining risk" from 1976 by Christer Hydén. This technique involves the use of specially trained observers (a training period of 4-5 days) for recording serious conflicts on the spot. A serious conflict occurs when two road-users are involved in a conflict-situation where a collision would have occurred within 1.5 seconds if both road-users involved had continued with unchanged speed and direction. The time (the TTC-value) is calculated from the moment one of the road-users starts braking or swerving to avoid the collision.

Conflicts-studies were made in a total of 115 intersections in the cities of Malmö and Stockholm. Analysis showed that two factors had a definite influence upon the relations between police reported accidents with injuries and serious conflicts, namely the kind of road-user involved and the general speedlevel at the intersection. The following average connections were obtained between the number of police reported accidents with injuries and the number of serious conflicts during the same period of time.

SPEED LEVEL	ROAD-USERS	
	CAR-CAR ¹⁾	CAR-PEDESTRIAN CAR-BICYCLE
LOW-SPEED SITUATIONS, i.e. situations with turning motorvehicles involved, and situations with straight-on driving motorvehicles in low-speed intersections (non-signalized, mean speed < 30 km/h from all accesses)	3,2 (2,2-5,1) ²⁾	14,5 (12,2-17,4) ²⁾
HIGH-SPEED SITUATIONS, i.e. situations with straight-on driving motor-vehicles in signalized- and higspeed intersections (non signalized with a mean speed $\geq$ 30 km/h from at least one access)	13,2 (11,2-15,1) ²⁾	77,2 (64,8-91,9) ²⁾

Attention! All values in the table should be multiplied by the factor 10⁻⁵

1) The concept "car" includes lorries and buses.

2) Confidence interval with 90 % degree of confidence.

The aim of this project has been to study, with assistance of already collected data, the possibilities of improving this model taking into account weaknesses which have been exposed. The weaknesses are as follows:

- 1) that the method does not give satisfying results for predicting accident risks in car-car situations, when dividing these into different types of accidents
- 2) that the number of recorded serious conflicts on every reported accident with injury was different for unprotected road-users in Malmö and Stockholm, specially for high-speed situations
- 3) that the predicted risk of accident for two identical conflicts can be different in different types of intersections.

Analysis showed that car to car situations should be divided into at least two groups, considering the risk of injury, namely

- A) situations where the angle between the directions of the involved cars is under 90° . These situations are symbolized with "Car-Car //"
- B) situations where the angle is over or equal to 90° . These situations are symbolized with "Car-Car $\perp$ ".

Conflicts of type A are four times as frequent as type B per reported accident with injury of the same type.

Large differences in age was found between bicycle-riders in Malmö and Stockholm. The mean age in Stockholm was 29 years and in Malmö 42 years. Even if older people get easier injured in an accident than younger people do, this can't explain the entire difference between the risk value for situations with unprotected road-users involved in the two cities. For the differences to disappear, it demands that conflict-involved pedestrians have the same distribution of age as for bicycle-riders in each respective city. This could unfortunately not be verified, as there was no estimation made of the age of conflict-involved pedestrians. Another explanation to the differences, could be that the percentage of slighter conflicts was higher in Stockholm than it was in Malmö. If the degree of seriousness of conflicts had been taken into consideration, the differences might have disappeared.

As two identical conflicts can lead to accident with injury with various probability depending on if they occur in different types of intersections, we have developed a new model for calculation of risk. The new model of calculations is built on assumption that serious conflicts can lead to personal injuries with different probability, depending on their degrees of seriousness. Because of the basic structure of the data a division of conflicts has only been made into two classes of seriousness. A new method of calculations has also been used to determine the connection between police-reported accidents with injuries and serious conflicts.

The following average conversion rates were received between the number of serious conflicts per time factor and the number of accidents with injuries per time factor.

SITUATION CONFLICT	CAR-CAR //	CAR-CAR $\perp$	CAR-PEDESTRIAN CAR-BICYCLE
Class 1 Speed < 35 km/h $1,0 \leq TTC \leq 1,5$ sec	0	2,4	9,6
Class 2 Other conflicts with $TTC \leq 1,5$ sec	2,8	11,9	33,9

ATTENTION! All values in the table should be multiplied by the factor 10^{-5}

The conversions rates will be determined in the continueing work in two stages:

1. to determine the probability of each conflict leading to an accident
2. to determine the probability of each accident leading to personal injury.

One should be able to describe the probability of a conflict leading to an accident by the degree of seriousness of the conflict.

The factors which determine the degree of seriousness are:

- a) the possibility of averting actions
- b) the use of averting actions
- c) the degree of speed prior to starting averting actions
- d) the time left to point of collision had not averting action been taken. The time is counted from the start of the averting action (TTC-value).

The averting possibilities at hand are

- swerving
- braking
- acceleration.

Each manoeuvre can by itself be decisive for an accident occuring or not. In many cases there is though a combination of these, mainly between swerving and braking. The factors determining the probability of an accident leading to personal injuries are mainly:

- a) road-users involved
- b) speed at time of collision
- c) angle of collision
- d) the vehicles susceptibility to deformation
- e) the use of safety belts and helmets and if neck rests are fitted etc
- f) road users individual disposition towards injury.

Considering the theoretical picture, a new definition of conflict has been proposed:

- serious conflict arises when the time margin from when an averting manoeuvre is started is less than 2 times the time it least needed to avoid the accident.

The international cooperation within conflict traffic research was started through a researchers meeting in Oslo 1977. 33 researchers from 12 different nations participated. Since then there have been conflict studies made simultaneously using different techniques. The aim has been to compare the techniques with each others in practice. The results from these combined studies were shown at the second international meeting in Paris 1979. During this meeting the ICTCT (International Cooperation on Traffic Conflicts Techniques) was formed. It's object is to assist and plan the continuing cooperation in traffic conflict research.

1. BAKGRUND

Vid institutionen för trafikteknik vid Lunds Tekniska Högskola har en metod framtagits för att genom konfliktregistrering i trafiken mäta trafikanters risker. Denna s k konfliktteknik finns redovisad i en särskild rapport från 1976 (1). Tekniken innebär att speciellt tränade observatörer (träningsperiod av 4-5 dagar) registrerar allvarliga konflikter direkt i trafiken. En allvarlig konflikt inträffar då minst två trafikanter inblandas i en situation, där en kollision skulle inträffat inom högst 1,5 sekunder om båda fortsatt med oförändrad hastighet och riktning. Tiden räknas från det ögonblick någon av de inblandade börjar en inbromsning eller väjning för att undvika kollisionen.

Konfliktstudier genomfördes i en första etapp i 50 Malmö korsningar. Varje korsning studerades i ca 8 timmar. För varje korsning fanns sju års olycksstatistik tillgänglig. Två viktiga förutsättningar för valet av korsningar var att ingen ombyggnad skett under denna sjuårsperiod samt att inga större förändringar av trafikflödena förekommit. Sambandet mellan antalet allvarliga konflikter och antalet polisrapporterade personskadeolyckor visade sig vid inledande analyser främst bero av två variabler, nämligen färdstätt och hastighetsnivå. Ytterligare studier visade att en sammanlagning av vissa färdstättstyper samt av vissa hastighetsnivåer kunde göras. En beräkning av sambandet mellan antalet polisrapporterade personskadeolyckor per tidsenhet och antalet allvarliga konflikter per tidsenhet gjordes därför i fyra s k celler där resultaten redovisas i tabell 1.

TABELL 1: Samband mellan antalet polisrapporterade personskadeolyckor per tidsenhet och antalet allvarliga konflikter per tidsenhet för 50 korsningar i Malmö.

HASTIGHETSNIVÅ	FÄRDSÄTT	
	Bil-Bil	Bil-Gående Bil-Cykel
LAGHASTIGHETSSITUATIONER, d v s situationer med svängande motorfordon inblandade, samt situationer med rakt fram körande motorfordon i låghastighetskorsningar (ej signalreglerade korsningar med medianhastighet < 30 km/h i samtliga flöden)	CELL 1 3,2 (2,0-6,9) ¹⁾	CELL 3 15,3 (12,9-19,6) ¹⁾
HÖGHASTIGHETSSITUATIONER, d v s situationer med rakt fram körande motorfordon i signalreglerade korsningar och höghastighetskorsningar (ej signalreglerade korsningar med en medianhastighet $\geq$ 30 km/h i något flöde)	CELL 2 11,1 (8,2-16,1) ¹⁾	CELL 4 89,2 (70,5-113,3) ¹⁾

1) Konfidensintervall med 90 %-ig konfidensgrad
OBS! Samtliga värden i tabellen skall multipliceras med 10^{-5}

Vid beräkning av sambanden har hänsyn tagits till förändringen i exponering (trafikintensitet) som skett mellan olycksdataperioden och konfliktregistreringsperioden. Sambandet är beräknat för antalet polisrapporterade personskadeolyckor och inte för det totala antalet polisrapporterade olyckor vilket ökat sambandens noggrannhet. Detta beror på att rapporteringsgraden bland olyckor utan personskada är mycket låg jämfört med olyckor med personskada.

För att kontrollera sambandens stabilitet och öka modellens noggrannhet utfördes ytterligare två studier. Den första av dessa gjordes i 15 nya Malmökorsningar, den andra i 50 korsningar i Stockholm. Sambanden mellan antal polisrapporterade personskadeolyckor och antal allvarliga konflikter som erhöles redovisas i tabellerna 2 och 3 nedan.

TABELL 2: Samband mellan antalet polisrapporterade personskadeolyckor per tidsenhet och antal allvarliga konflikter per tidsenhet för 15 korsningar i Malmö.

HASTIGHETSNIVA	FÄRDSATT	
	Bil-Bil	Bil-Gående Bil-Cykel
LAGHASTIGHETSSITUATIONER, d v s situationer med svängande motorfordon inblandade, samt situationer med rakt fram körande motorfordon i låghastighetskorsningar (ej signalreglerade korsningar med medianhastighet < 30 km/h i samtliga flöden)	CELL 1 3,5 (1,8-14,0) ¹⁾	CELL 3 16,0 (10,6-26,2) ¹⁾
HÖGHASTIGHETSSITUATIONER, d v s situationer med rakt fram körande motorfordon i signalreglerade korsningar och höghastighetskorsningar (ej signalreglerade korsningar med en medianhastighet $\geq$ 30 km/h i något flöde)	CELL 2 13,7 (8,9-24,0) ¹⁾	CELL 4 81,4 (44,8-140,0) ¹⁾

1) Konfidensintervall med 90 %-ig konfidensgrad
OBS! Samtliga värden i tabellen skall multipliceras med 10^{-5}

TABELL 3: Samband mellan antalet polisrapporterade personskadeolyckor per tidsenhet och antalet allvarliga konflikter per tidsenhet för 50 korsningar i Stockholm.

HASTIGHETSNIVA	FÄRDSATT	
	Bil-Bil	Bil-Gående Bil-Cykel
LAGHASTIGHETSSITUATIONER, d v s situationer med svängande motorfordon inblandade, samt situationer med rakt fram körande motorfordon i låghastighetskorsningar (ej signalreglerade korsningar med medianhastighet < 30 km/h i samtliga flöden)	CELL 1 3,1 (1,8-8,7) ¹⁾	CELL 3 12,8 (9,3-18,7) ¹⁾
HÖGHASTIGHETSSITUATIONER, d v s situationer med rakt fram körande motorfordon i signalreglerade korsningar och höghastighetskorsningar (ej signalreglerade korsningar med en medianhastighet ≥ 30 km/h i något flöde)	CELL 2 14,1 (11,6-17,6) ¹⁾	CELL 4 62,1 (44,7-85,7) ¹⁾

1) Konfidensintervall med 90 %-ig konfidensgrad
OBS! Samtliga värden i tabellen skall multipliceras med 10^{-5}

Samstämmigheten i resultaten får med ett undantag anses vara mycket god. Undantaget gäller Stockholmsstudiens något lägre värden i cell fyra. Detta resultat skulle innebära att risken per allvarlig konflikt för gående och/eller cyklister i höghastighetssituationer är lägre i Stockholm än för motsvarande grupp i Malmö. Orsakerna till detta kunde tyvärr inte undersökas inom projektets ekonomiska ram. Skillnaden är dock inte större än att en sammanslagning av hela materialet ansågs möjlig. Som resultat erhöles en modell för skattning av personskadeolycksrisken i tätortskorsningar med hjälp av registrering av allvarliga konflikter. De genomsnittliga sambanden mellan antal personskadeolyckor och antal allvarliga konflikter för denna modell redovisas i tabell 4.

TABELL 4: Genomsnittligt samband mellan antalet personskadeolyckor per tidsenhet och antalet allvarliga konflikter per tidsenhet.

HASTIGHETSNIVA	FÄRDSÄTT	
	Bil-Bil	Bil-Gående Bil-Cykel
LAGHASTIGHETSSITUATIONER, d v s situationer med svängande motorfordon inblandade, samt situationer med rakt fram körande motorfordon i låghastighetskorsningar (ej signalreglerade korsningar med medianhastighet < 30 km/h i samtliga flöden)	CELL 1 3,2 (2,2-5,1) ¹⁾	CELL 3 14,5 (12,2-17,4) ¹⁾
HÖGHASTIGHETSSITUATIONER, d v s situationer med rakt fram körande motorfordon i signalreglerade korsningar och höghastighetskorsningar (ej signalreglerade korsningar med en medianhastighet $\geq$ 30 km/h i något flöde)	CELL 2 13,2 (11,2-15,1) ¹⁾	CELL 4 77,2 (64,8-91,9) ¹⁾

1) Konfidensintervall med 90 %-ig konfidensgrad
OBS! Samtliga värden i tabellen skall multipliceras med 10^{-5}

Vid praktisk användning av metoden har framkommit att den ej ger tillfredsställande resultat vid skattning av olycksriskerna i bil-bilsituationer. Orsaken är att ingen uppdelning görs med avseende på olyckstyper (mötande, upphinnande etc). Modellen förutsätter, fränsett två hastighetssituationer, att alla typer av bil-bilolyckor med samma sannolikhet leder till personskada. Så torde dock ej vara fallet. Skillnaden är förmodligen störst mellan front mot front-olycka och påkörning bakifrån. För modellen skulle detta innebära en ytterligare uppdelning av sambandsvärdena i bil-bilsituationerna inte bara efter hastighetsnivå utan även efter konflikttyp-olyckstyp.

Ytterligare en brist föreligger med nuvarande beräkningsmodell. Modellen klassificerar nämligen korsningarna i tre typer. Förutom signalreglerade korsningar görs en uppdelning i s k låg- och höghastighetskorsningar. Korsningstypen och inte den specifika konfliktsituationen avgör vilken av de två hastighetsnivåerna som gäller. Detta får till följd att två identiska konflikter kan ha olika sannolikheter att leda till personskadeolycka om de inträffar i olika korsningstyper.

En konfliktteknik av den typ som utvecklats ger stora fördelar jämfört med bearbetning och analys av olycksdata. Detta har även uppmärksamats internationellt. Ett tiotal länder bedriver för närvarande forskning med varierande typer av tekniker. Samtliga länder har betonat den stora vikten av att forskningen samordnas inom detta område. För detta ändamål bildades den internationella organisationen ICTCT (International Cooperation on Traffic Conflicts Techniques) där Sverige genom Christer Hydén innehar ordförandeskapet. ICTCT:s uppgift är att planera och genomföra gemensamma studier för att testa de förekommande metoderna. Målsättningen med detta arbete är inledningsvis att sprida kunskap om de olika erfarenheter som finns i de olika länderna. På längre sikt är förhoppningen att en internationellt accepterad metod skall kunna tas fram.

2. SYFTE

Syftet med detta projekt har varit att studera möjligheterna att förbättra den nuvarande konflikttekniken m a p:

1. att metoden ej ger tillfredsställande resultat vid skattning av olycksriskerna i bil-bilsituationerna vid en uppdelning på olyckstyp.
2. att antalet registrerade konflikter per rapporterad personskadeolycka befanns vara olika för oskyddade trafikanter i Malmö och Stockholm. Främst gäller detta i så kallade höghastighetssituationer.
3. att den skattade olycksrisken för två identiska konflikter kan vara olika för olika korsningstyper:

Dessutom har syftet varit att delta i det internationella samarbete som har kommit till stånd inom konfliktteknikforskningen. En del av detta samarbete har avsett gemensamma studier för att jämföra de olika förekommande metoderna. En annan del avser ett eventuellt framttagande av en gemensam metod.

3. METODIK, GENOMFÖRANDE OCH RESULTAT

3.1 Skattning av personskadeolycksriskerna i bil-bilsituationer

Den ursprungliga beräkningsmodellen för sambandet mellan allvarliga konflikter och polisrapporterade personskadeolyckor har som tidigare nämnts två svagheter i bil-bilsituationer:

- 1) Risken att en konflikt leder till en personskada är ej beroende av konflikttypen (upphinnande, mötande etc) utan enbart beroende av korsningens genomsnittliga hastighetsnivå.
- 2) Två identiska konflikter vad gäller fordonens hastigheter, färdriktningar och TO-värden (tid till olycka) kan enligt metoden ge olika personskadeolycksrisk beroende på i vilken typ av korsning konflikten inträffar.

Svagheter beror bl a på att det i modellen tillämpas en alltför grov indelning av situationerna. Den enda uppdelning som görs är i två hastighetsnivåer. Detta innebär att metoden ej tar hänsyn till den verkliga hastigheten i själva situationen.

En analys av det ursprungliga konflikt- och olycksmaterialet från de 115 studerade korsningarna visar att vissa konflikttyper är mer frekventa per registrerad personskadeolycka än andra. Med hänsyn till dels det insamlade materialets storlek, dels till risken för personskadepåföljd vid en eventuell kollision, gjordes en uppdelning av bil-bilsituationerna på två typer:

- A) upphinnandesituationer där kollisionskursen understiger en vinkel av 90° mellan fordonens respektive färdriktningar
- B) mötande och vinkelräta situationer (vinkeln $\geq 90^\circ$ mellan fordonens resp färdriktningar)

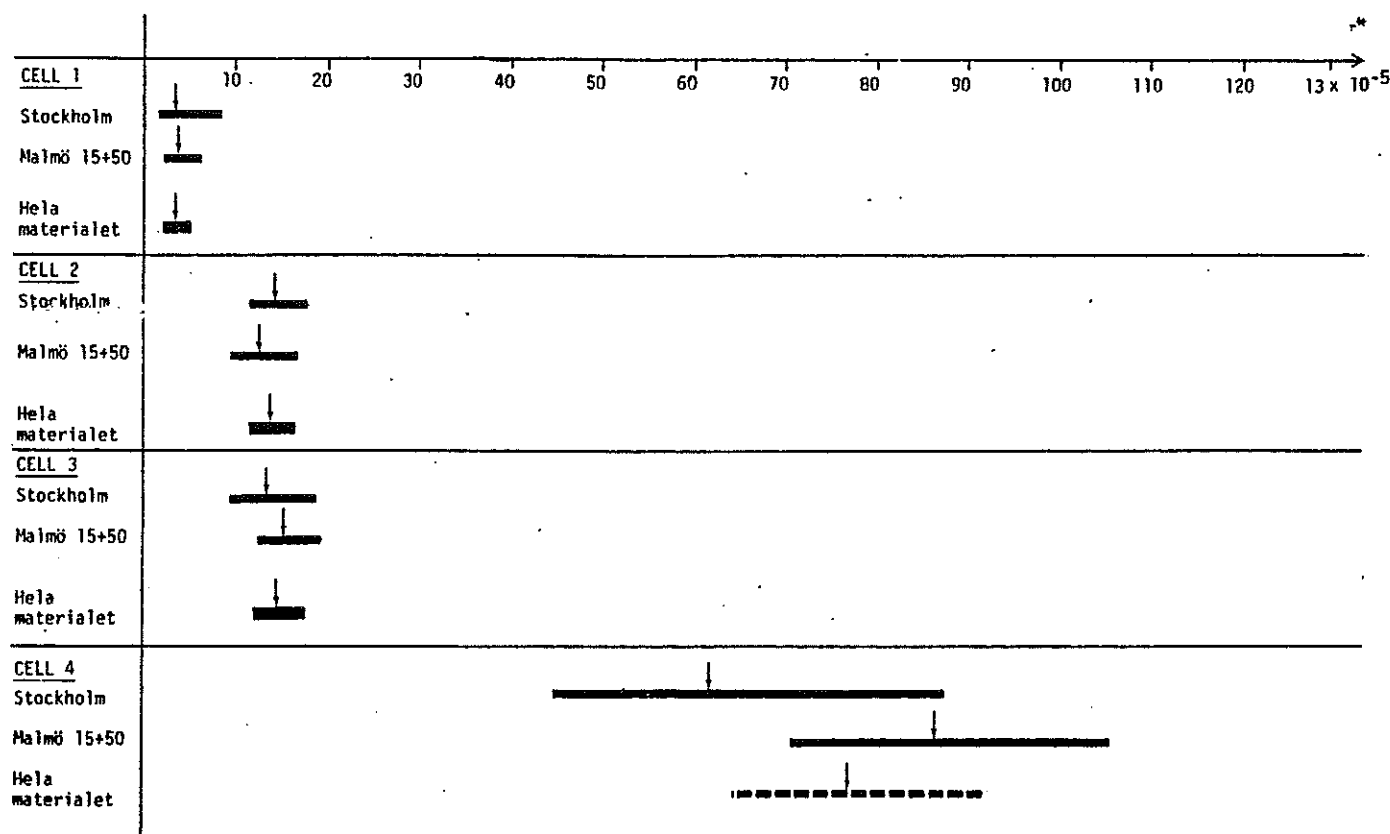
Analyserna av det tidigare insamlade materialet visar att en konflikt av typ A är ca 4 gånger så frekvent per registrerad personskadeolycka som typ B. Detta visar att en differentiering av bil-bilsituationerna i åtminstone 2 typer är nödvändig. En sådan uppdelning med olika risktal för de två typerna är fullt möjlig att göra i den riskberäkningsmodell som utvecklats tidigare.

Det grundläggande problemet med riskberäkningsmodellen kvarstår dock, då en uppdelning av risktalen görs m h t i vilken korsning situationen uppstår. Om två identiska konfliktsituationer mellan exempelvis rakt fram körande fordon uppstår, borde dessa situationer medföra samma personskadeolycksrisk oberoende av om de inträffar i en låghastighets-, höghastighets- eller signalkorsning. Detta grundläggande problem har inneburit att en ny beräkningsmodell har utvecklats. En beskrivning av denna och vilka förutsättningar som gällt ges senare i denna rapport.

3.2 Skattning av personskadeolycksrisken i bil - oskyddade situationer

3.2.1 Allmänt

FIGUR 1: Skattning av kvoten mellan olyckor och konflikter med 90 %-igt konfidensintervall för Stockholm och Malmö.



Figur 1 är en grafisk presentation av de skattade sambanden mellan konflikter och olyckor i riskberäkningsmodellens fyra celler. Som framgår erhöles en ganska stor skillnad mellan Malmöstudierna och Stockholmsstudien resultat i cell 4. Denna cell representerar sambandet för situationer mellan rakt fram körande fordon och oskyddade trafikanter i höghastighetskorsningar och signalreglerade korsningar. Skillnaden innebär att det i Stockholm går fler registrerade allvarliga konflikter per registrerad personskadeolycka av denna typ än vad det gör i Malmö.

En förklarande hypotes kan vara att cyklistpopulationen i de båda städerna är olika. I Stockholm skulle cyklisterna mest bestå av yngre personer. För denna grupp skulle då antalet konflikter per registrerad personskadeolycka vara fler än för äldre cyklister i samma situation.

3.2.2 Skattning av cyklisters ålder

En skattning av cyklisterens åldersfördelning genomfördes under 1980 i vardera fyra Malmö- respektive Stockholmskorsningar. Korsningarna valdes slumpmässigt från de korsningar som ingår i orternas respektive material. De åtta korsningarna studerades lika lång tid under samma förhållanden. Fem observatörer tränades och de två som bäst kunde skatta en cyklists ålder valdes för studierna. Kontrollen utfördes genom att de fem observatörerna skattade en passerande cyklists ålder i någon av nio tioårsintervaller.

Därefter stannade en sjätte person cyklisten för en kortare intervju där åldern var en av frågorna. Av 115 cyklister hade de båda bästa observatörerna prickat in 70 % i rätt åldersintervall. Av de felaktiga skattningarna låg ungefär hälften i närmast högre tioårsintervall och resterande i närmaste lägre. Denna skattning kan sägas vara helt tillfredsställande.

TABELL 5: Cyklisters skattade åldersfördelning uttryckt i %.

	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	Summa ob vationer
Malmö	0	14	18	17	15	15	15	6	4 224
Stockholm	0	10	60	14	9	6	1	0	1 928

I tabell 5 redovisas cyklisters åldersfördelning i Malmö respektive Stockholm. I bilaga 1 finns även könsfördelningen per åldersgrupp redovisad. Fördelningarnas utseende är så gott som identiska mellan de fyra korsningarna inom respektive ort varför endast summeringen redovisas. Åldersskattning är gjord på drygt 4 200 cyklister i Malmö och nästan 2 000 i Stockholm. Av tabellen framgår att det råder en markant skillnad i åldersstruktur mellan Malmö- och Stockholmscyklister. Medelåldern i Stockholm är ungefär 29 år medan den är ca 42 år i Malmö. Medelåldern beräknat på samma sätt fast på samtliga invånare är däremot 43 år i Stockholm och 40 år i Malmö.

3.2.3 Eventuella konsekvenser av åldersskillnaden

En analys utfördes av 16 videoinspelade konflikter mellan cyklister och motorfordon. Detta gjordes för att undersöka om lämpligheten i cyklistens beteende efter det att en konflikt inträffat skiljer sig åt mellan olika åldersgrupper. Hypotesen var att de äldre skulle ha svårare för att bedöma konfliktsituationen de hamnat i och därmed ej avvärja på ett riktigt sätt med avseende på situationen. De äldre skulle därför försätta sig i en besvärligare eller farligare situation efter det att konflikten uppstått än vad yngre cyklister skulle gjort i samma situation.

Tre konfliktobservatörer studerade de inspelade konflikterna oberoende av varandra. Samtidigt med en åldersskattning av de inblandade cyklisterna, gjordes en bedömning av deras avvärjande beteende efter det att konflikten uppstått. Ingen skillnad kunde dock konstateras av lämpligheten i beteendet mellan olika åldersgrupper.

En annan aspekt kan dock läggas på skillnaden mellan orternas cykelpopulation. Vid en eventuell kollision mellan ett motorfordon och en cyklist borde personskadeolycksrisken vara större ju äldre cyklisten är. Det skulle innebära att det går fler konflikter per personskadeolycka i yngre åldersgrupper än vad det gör i de äldre. Detta kan ej verifieras eftersom informationen om ålder saknas i konfliktmaterialet. Men om påståendet var sant skulle detta kunna förklara en viss del av skillnaden i cell fyra.

För att hela skillnaden skall kunna förklaras, krävs dessutom att de båda städernas åldersfördelning av konflikthinblandade fotgängare skiljer sig åt. Om vi antar att denna skillnad i åldersfördelningen motsvarar skillnaden i cyklistpopulationen mellan städerna, försvinner differensen i cell 4 om följande hypotes samtidigt gäller:

För en oskyddad trafikant som råkat ut för en trafikolycka är risken dubbelt så stor att den leder till en polisrapporterad personskadeolycka om personen är över 60 år och en halv gång större för en person mellan 30-60 år jämfört med en person under 30 år.

Vissa tecken tyder på att hypotesen ligger sanningen nära. Olycksmaterialet från Malmö (Stockholmsmaterialet var bristfälligt vad gäller åldersuppgift) för gående och cyklister redovisas i tabell 6 med tre åldersgrupper och hänsyn till skadepåföljd.

TABELL 6: Personskadeföljd uppdelat i åldersgrupper för cyklister och gående i 65 Malmö korsningar.

	0-30 år		30-60 år		60- år	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Lindrig personskada	44	80	46	71	44	56
Svår personskada	11	20	19	29	24	30
Dödsfall	0	0	0	0	11	14

Dödsfall och svåra personskador är i detta materialet procentuellt sett 2,2 ggr så frekventa i åldersgruppen över 60 år som den under 30 år. För gruppen mellan 30-60 år är den 1,45.

Om hypoteserna är sanna skulle det betyda att det inträffade "för många" konflikter med oskyddade trafikanter per registrerad personskadeolycka i Stockholm jämfört med Malmö. För att jämställa Stockholm med Malmö-förhållanden skall antalet konflikter per registrerad olycka reduceras med 20 %. Sambandsvärdena för situationer mellan bil-oskyddade trafikanter skulle då öka i cell 3 från $12,8 \cdot 10^{-5}$ till 15,9 och i cell 4 från $62,1 \cdot 10^{-5}$ till 77,1.

En jämförelse mellan de tre studiernas sambandsvärden för oskyddade trafikanter visar nu ingen större skillnad.

TABELL 7: Sambanden mellan polisrapporterade personskadeolyckor per tidsenhet och allvarliga konflikter per tidsenhet.

	Malmö-50	Malmö-15	Stockholm (Malmöför- hållanden)
Bil-oskyddade låghast (cell 3)	15,3	16,0	15,9
höghast (cell 4)	89,2	81,4	77,1

OBS! Samtliga värden i tabellen skall multipliceras med 10^{-5} .

3.2.4 Konflikternas allvarlighet

Vid konfliktregistreringen klassificerade observatören konfliktens allvarlighetsgrad i fyra klasser med hänsyn till T0-värde och fordonets/ fordonens hastighet vid konflikttillfällets början enligt följande:

- allvarlighetsgrad 1: Hastighet < 35 km/h, $1,0 \leq T_0 \leq 1,5$ s
 " 2: Hastighet < 35 km/h, $T_0 < 1,0$ s
 " 3: Hastighet ≥ 35 km/h, $1,0 \leq T_0 \leq 1,5$ s
 " 4: Hastighet ≥ 35 km/h, $T_0 < 1,0$ s

Den procentuella fördelningen av konflikternas allvarlighetsgrad redovisas för de båda städernas material i tabell 8.

TABELL 8: Den procentuella fördelningen av studiernas konfliktmaterial i allvarlighetsgrad.

Allvarlighetsgrad	Bil-Bil				Bil-oskyddade			
	Malmö		Stockholm		Malmö		Stockholm	
1	53	66	61	89	62	78	62	92
2	13		28		16		30	
3	28	34	8	11	19	22	5	8
4	6		3		3		3	

För att belysa om det råder något samband mellan konfliktens allvarlighetsgrad i form av lägre återstående tid till olycka (T_0 -värde) och trafikantens medvetenhet om samt upplevda risk av konflikten, utförde institutionen intervjuer med konfliktinblandade trafikanter (2). Intervjun kunde genomföras strax efter det att konflikten inträffat, genom att de inblandade trafikanterna stoppades av polis. Resultaten visade ett klart samband mellan konfliktens allvarlighetsgrad i form av minskat T_0 -värde och trafikanternas upplevda risker för personskadeolycka. Samma klara samband kunde konstateras mellan ökad allvarlighetsgrad och trafikanters medvetenhet om situationen.

Om konfliktens allvarlighetsgradering är ett riktigt mått på den verkliga risken att situationen leder till en personskadeolycka, skulle detta ytterligare kunna vara en förklaring till vissa skillnader mellan Stockholms- och Malmöresultaten.

I Stockholmsstudiernas konfliktmaterial ingår procentuellt sett fler konflikter med lägre allvarlighetsgrad (1 + 2) än i Malmöstudierna, vilket vid en viktning med hänsyn till risken för personskada skulle sänka "konfliktmassan" i Stockholm jämfört med Malmö. Detta innebär i sin tur att sambandsvärdena i beräkningsmodellens samtliga fyra celler borde höjas för Stockholm i förhållande till Malmö. Resultatet blir då att dessa närmar sig varandra i tre av de fyra cellerna. För cell 2 skulle däremot differensen öka något.

3.2.5 Kommentarer

Med hypoteserna ovan vill vi göra gällande att det kan finnas flera orsaker som förklarar den uppstådda skillnaden mellan Malmö och Stockholm. Tyvärr går hypoteserna ej att verifiera med tillgängligt material. Trots det anser vi det vara motiverat att omarbota modellen, främst p g a det principiellt

tveksamma i att två identiska konflikter med avseende på hastigheter, T0-värden och färdriktningar kan erhålla olika sambandsvärden beroende på var situationen inträffar.

3.3 Skiss till teoretisk beräkningsmodell för samband mellan antal allvarliga konflikter och antal personskadeolyckor

3.3.1 Allmänt

Utgångspunkterna för en beräkningsmodell som skall beskriva sambandet mellan en konflikt och risken för att den leder till en personskadeolycka måste vara:

- 1) Bestämma sannolikheten att konflikten överhuvud taget leder till en olycka.
- 2) Bestämma sannolikheten att olyckan leder till en personskada.

3.3.2 Sannolikheten att en konflikt leder till olycka

3.3.2.1 Inledning

Sannolikheten att en konflikt leder till en olycka skall kunna beskrivas med konfliktens allvarlighetsgrad. De faktorer som avgör allvarlighetsgraden är

- a) möjligheterna till avvärjande manöver
- b) utnyttjandet av möjligheterna till avvärjande manöver
- c) hastigheten omedelbart innan en eventuell avvärjande manöver påbörjas
- d) den återstående tiden till det att en olycka inträffat om den avvärjande manövern uteblivit. Tiden räknas från det att den avvärjande manövern påbörjas (T0-värde).

De avvärjande manövrer som står till buds är

- väjning
- retardation
- acceleration

Varje manöver kan ensam vara avgörande om en situation leder till olycka eller ej. I flertalet av fallen är det dock ett samspel, främst då mellan väjning och retardation. Vi skall i det följande försöka beskriva deras enskilda roll vid olika hastigheter och T0-värden, samt ge exempel på samspel.

3.3.2.2 Avvärjande manöver genom enbart väjning

De faktorer som till största delen är avgörande för om en väjning skall lyckas är:

- hastigheten
- avståndet
- vinkelavvikelsen
- utrymmet
- friktionskoefficienten
- fordonets egenskaper

Målsättningen är att finna det minsta avstånd (eller tidsavstånd) som krävs vid olika hastigheter för att väjningen skall lyckas.

Den maximalt möjliga vinkelavvikelsen vid olika hastigheter beror av fordonets väjningsegenskaper samt friktionen mellan däck och vägbanan.

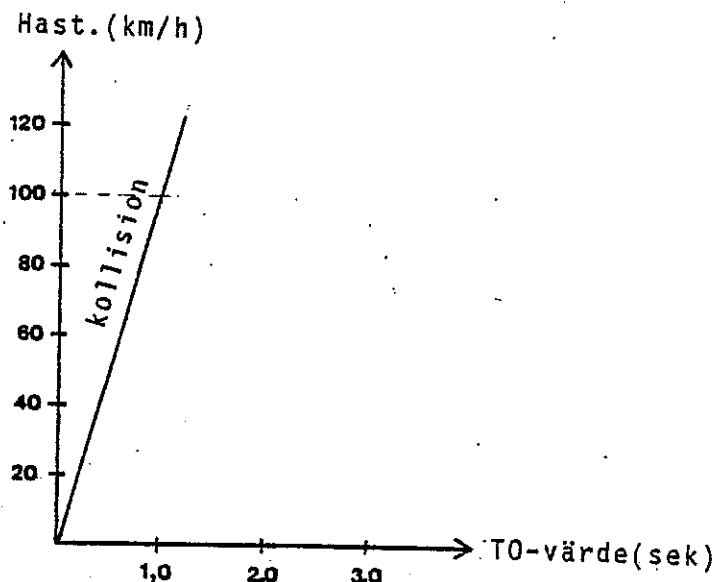


När rörelseenergin i tvärled (x) är lika stor som friktionskrafterna (f) erhålles den största möjliga vinkelavvikelsen. Kraften i tvärled är $\frac{m v_0^2}{2} \sin \alpha$. Om hastigheten fördubblas ($2 v_0$), måste vinkelförändringen reduceras fyra gånger ($m v_0^2 \cdot \sin \alpha = m (2 v_0)^2 \cdot \sin \frac{\alpha}{4}$).

För att i praktiken kunna utnyttja den största möjliga avvikelsen utan att en olycka inträffar, krävs sådana utrymmen vid sidan av det föremål man väjt för, att en snar återgång till ursprunglig färdriktning är möjlig.

För att kunna illustrera ett samband, förutsätter vi en personbil med givna väjningsegenskaper samt givna friktionsförhållanden mellan underlag och däck. Vi får då anta ett förhållande mellan hastigheten och maximal vinkelavvikelse för detta fordon vid dessa förutsättningar. Om vi för vårt exempel ansätter att väjningens storlek i sidled minst måste vara 2 meter om olyckan skall undvikas, och att detta klaras av vid 50 km/h då det endast återstår 7 meter (vinkelavvikelse på 17°), så innebär detta att manövern maximalt kan genomföras i 0,5 sekunder. Om hastigheten fördubblas, fördubblas maximal tid medan avståndet fyrdubblas. Sambandet mellan hastighet och senaste tidpunkten då väjningen måste påbörjas för att undvika olycka (för detta speciella exempel), kan nu beskrivas grafiskt.

FIGUR 2: Sambandet mellan hastighet och minsta T0-värde för att undvika en olycka med enbart väjande manöver vid vissa förutsättningar.



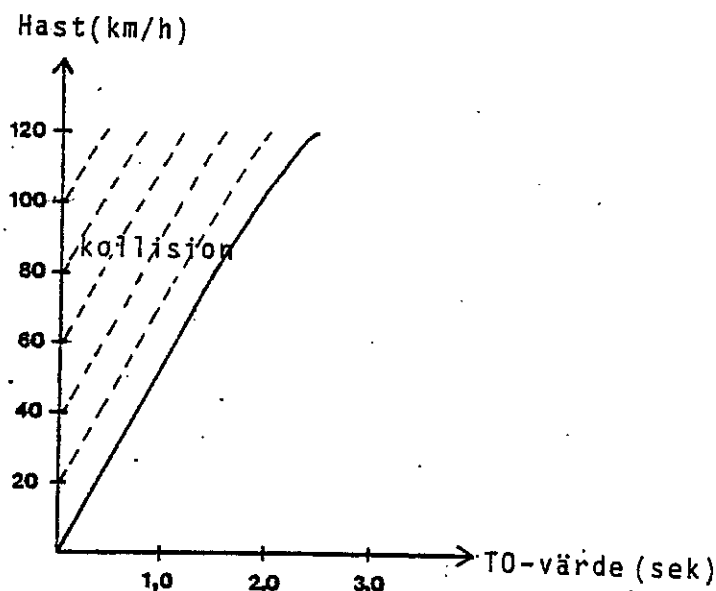
Med detta exempel vill vi bara illustrera hur ett samband kan se ut mellan tiden till olycka och hastigheten vid väjning.

3.3.2.3 Avvärjande manöver genom enbart retardation

Då ett fordon närmar sig ett fast föremål och det inte finns några möjligheter att väja, kan en kollision endast avvärjas genom inbromsning. Den absolut senaste tidpunkten då inbromsningen måste påbörjas för att undvika

en kollision, beror vid en specifik hastighet av friktionskoefficienten. Denna varierar något med hastighetens storlek. Tiden då inbromsningen senast måste påbörjas om en kollision skall undvikas framgår av figur 3. Väglaget är torr barmark och fordonet en normal personbil.

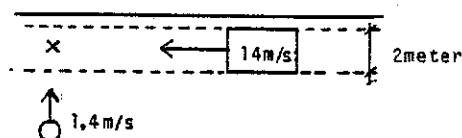
FIGUR 3: Samband mellan hastighet och minsta T0-värde för att undvika olycka med enbart inbromsning vid torr barmark.



Den hastighet som fordonet har vid kollisionsögonblicket om inbromsningen påbörjas för sent, fås genom att följa aktuell streckad linje till y-axeln. Sambandet gäller även då två fordon närmar sig varandra. Det ingående värdet blir då fordonens relativa hastighet.

3.3.2.4 Avvärjande manöver genom enbart acceleration

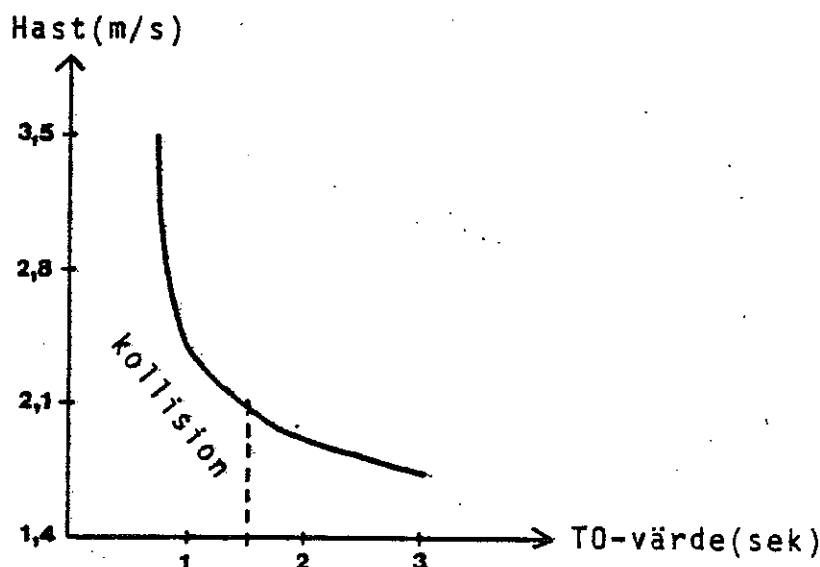
Denna åtgärd förekommer ofta bland gående. Om en gående valt att korsar ett fordon's färdriktning med för liten tidsmarginal, kan den gående undvika en kollision genom att öka sin hastighet. Hur mycket beror av tidsavståndet till kollisionspunkten. Vi skall försöka åskådliggöra detta med ett exempel.



$$T_0 = 1,5 \text{ sekunder}$$

Den gåendes hastighet är 1,4 m/s. Om den gående kommer i konflikt med ett fordon som färdas i 14 m/s (50 km/h) och den återstående tiden till olycka är 1,5 sekunder finns tre möjliga åtgärder för den gående: Gå tillbaka, stanna upp eller springa. Om den gående väljer det senare, beror det oftast på att han/hon skulle varit på väg ut ur kollisionsszonen. Om vi i vårt exempel antar att kollisionspunkten ligger i centrum på kollisionsszonen (som är två meter), innebär det att den gående på samma återstående tid måste förflytta sig en extra meter (totalt 3,1 meter) för att undvika sammanstötningen. Den gående får öka sin medelhastighet över sträckan med ca 50 % till 2,1 m/s. Hur hastighetsökningen varierar för samma situation vid olika T0-värden redovisas i figur 4.

FIGUR 4: Samband mellan lägsta hastighet och T0-värde för gående för att undvika olycka vid en speciell situation.



Som framgår av figuren är det i detta exempel en praktisk omöjlighet för den gående att avvärja genom acceleration då T0-värdet understiger ett värde som ligger strax under 1,0 sekunder. En annan avvärjande manöver måste då väljas från den gåendes sida om en olycka skall undvikas t ex att stanna upp.

En annan vanlig situation, med enbart accelererande åtgärd, uppkommer när ett fordon svänger ut framför ett annat och fortsätter därefter i samma färdriktning.



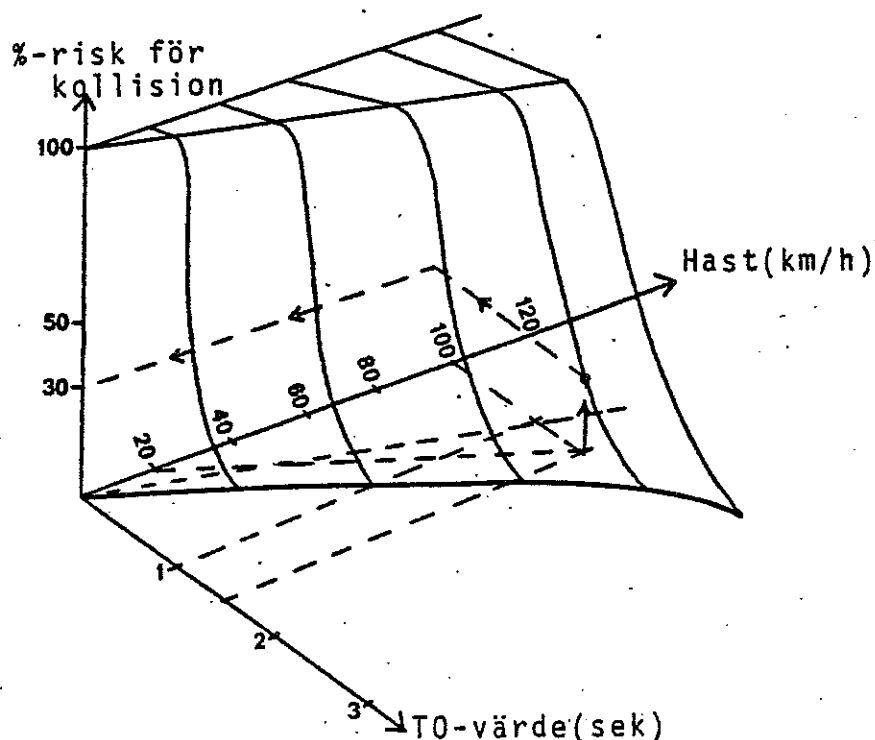
Det utsvängande fordonet (B) kan då (om B:s hastighet är lägre än A:s) accelerera sig från en eventuell kollision. Accelerationens storlek beror av avståndet mellan A och B samt deras relativa hastighet. Detta samband kan beskrivas på samma sätt som är gjort i exemplet med den gående.

3.3.2.5 Samspel mellan avvärjande manövrar

I de allra flesta konfliktsituationer som utspelas i trafiken, kan trafikanterna undvika en annars oundviklig olycka genom att kombinera olika avvärjande manövrar. Den vanligaste kombinationen borde vara inbromsning och väjning. Även om möjligheterna finns är det inte säkert att alla utnyttjar dessa. Ju skickligare och mer erfaren en person är som trafikant, ju större är då sannolikheten att möjligheterna utnyttjas.

Om sambandet mellan T0-värde vid olika hastigheter och risken för olycka vid enbart väjande manövrar följer den som skisserats i figur 2, samt sambandet för inbromsning den som skisserats i figur 3, kan den kombinerade sannolikheten att situationen leder till en olycka beskrivas som i figur 5.

FIGUR 5: Samband mellan risk för olycka, T0-värde och hastighet vid kombination inbromsning och väjning.



Sambanden illustreras lättast med ett exempel. Ett fordon färdas med en hastighet av 100 km/h då ett annat fordon plötsligt kör ut och blockerar körbanan 70 meter framför. Om reaktionstiden för föraren är 1 sekund, återstår det 42 meter eller ett T0-värde på 1,5 sekunder då inbromsningen påbörjas. Denna bromstid är ensam inte tillräcklig för att undvika en kollision eftersom det krävs nära 2 sekunder. Hastigheten vid kollisionstillfället skulle vara ca 20 km/h. Det återstår dock möjligheten att väja, och därigenom undvika en olycka. Denna åtgärd måste dock senast påbörjas vid ett T0-värde på 1 sekund om inbromsningen uteblir. Genom att kombinera åtgärderna ökar möjligheterna. Hastigheten strax innan fordonet är framme kan vara nere i ca 30 km/h. En avväjande manöver genom väjning kräver då ett tidsavstånd av endast 0,3 sekunder för att lyckas. Förutsättningen är förstås att inga hinder finns vid sidorna.

Alla trafikanter kan dock inte förväntas utnyttja möjligheten till kombinerad manöver i denna situation. Möjligheterna minskar dessutom ju mindre tidsmarginal som återstår. Därför finns en viss sannolikhet att konflikt-situationen leder till kollision trots att vissa avväjande möjligheter återstår. I vårt hypotetiska exempel skulle det i 30 % av fallen leda till en olycka (7 av 10 lyckades undvika en olycka).

Sambandet mellan olycka, hastighet och T0-värde är oftast mer komplicerat än så här. Även om många olika faktorer hålles konstanta (som i exemplet) kvarstår möjligheterna till samspel mellan trafikanterna i deras avväjande beteende. För om den ena trafikanten avväjer på ett sådant sätt som den andra trafikanten kan förutse, ökar möjligheterna avsevärt att kollisionen uteblir.

3.3.2.6 Förslag till konfliktdefinition

En bra definition på allvarlig konflikt skall vara så generell att den är giltig för alla tänkbara typer av konflikter. Definitionen bör dessutom vara så vid att den innefattar alla de situationer som har ett samband med olyckor så att man därigenom ej går miste om någon information.

Med hänsyn till vad som beskrivits tidigare kan det vara lämpligt att definitionen består av ett tidsmått. En allvarlig konflikt skulle inträffa om detta tidsmått underskrids. Ju mer det underskrids desto allvarligare konflikt.

En teoretisk lämplig definition på allvarlig konflikt kan exempelvis vara:

- en allvarlig konflikt uppstår då tidsmarginalen, från det att en avvärjande manöver påbörjas, understiger 2 gånger den tid som minimalt krävs för att undvika en olycka.

En förutsättning för definitionens praktiska användning är att man för varje situation kan beräkna det minimum av tid som krävs för att undvika olycka.

3.3.3 Sannolikheten att en olycka leder till personskada

3.3.3.1 Inledning

I föregående avsnitt har vi beskrivit de faktorer som är av avgörande betydelse för sannolikheten att en konflikt överhuvud taget leder till olycka. Då avsikten är att predicera personskadeolyckor (som i ursprungsmodellen) krävs även kännedom om sannolikheten att personskada uppstår för varje typ av kollision. Följande faktorer är av betydelse för om en kollision leder till personskada:

- a) inblandade trafikantkategorier
- b) hastigheterna vid kollisionstillfället
- c) kollisionsvinkeln
- d) fordonets deformationsegenskaper
- e) utnyttjandet av bilbälte, hjälm och förekomst av nackstöd etc
- f) trafikanternas individuella benägenhet att skadas

3.3.3.2 Inblandade trafikantkategorier

Risken för skadepåföljd vid en trafikolycka är beroende av vilka trafikantkategorier som är inblandade. En oskyddad trafikant löper större risk för skada än en skyddad trafikant. Risken för skada är större i ett litet (lätt) fordon än den är i ett stort (tungt) fordon vid i övrigt samma förhållanden. Följande uppdelning av olyckor mellan olika trafikantkategorier bör därför göras m h t risken för skadepåföljd:

<u>Trafikant 1</u>	<u>Trafikant 2</u>
lastbil, buss	- lastbil, buss
lastbil, buss	- personbil
lastbil, buss	- mc, moped
lastbil, buss	- cykel
lastbil, buss	- gående
personbil	- personbil
personbil	- mc, moped
personbil	- cykel
personbil	- gående
mc, moped	- mc, moped
mc, moped	- cykel
mc, moped	- gående
cykel	- cykel
cykel	- gående

Ovanstående är ingen rangordning av risken för skadepåföljd, utan endast en listning av möjliga trafikantkombinationer vid en olycka mellan två trafikanter. Vissa mer ovanliga fordon som kan förekomma på våra vägar har dock exkluderats. Det är sannolikt att vissa av trafikantkombinationerna har ungefär samma risk för skadepåföljd och bör därför slås ihop. För att en användbar modell skall kunna erhållas är det dessutom nödvändigt att slå ihop ett flertal av trafikantkombinationerna. Annars kan inte tillräcklig noggrannhet uppnås.

3.3.3.3 Hastigheterna vid kollisionstillfället och kollisionsvinkeln

En avgörande faktor för en olyckas utgång är rörelseenergiens ($\frac{mv^2}{2}$) storlek vid kollisionssögonblicket samt dess reduktion per tidsenhet. Förutom massan, som behandlades i föregående kapitel, är det hastigheten som avgör rörelseenergiens storlek. Ju större energi som skall reduceras vid kollisionstillfället desto större risk för skadepåföljd. Men det är även energiens reduktion per tidsenhet som är avgörande. Denna tid bestäms bl a av kollisionsvinkeln mellan fordonen. En front mot front-olycka t ex har ett snabbare reduktionsförlopp av rörelseenergin än en påkörning bakifrån vid annars samma relativa hastigheter. Kollisionsvinkeln (relativa hastigheten) har större betydelse för skadepåföljden vid olyckor mellan motorfordon än vid olyckor där cyklister och gående är inblandade eftersom hastigheterna hos dessa oftast inte påverkar skadepåföljden. Det är främst motorfordonets hastighet som är avgörande i dessa situationer.

En uppdelning med hänsyn tagen till skadepåföljd vid en olycka mellan motorfordon bör alltså göras med avseende på fordonens:

- absoluta hastigheter
- relativa hastigheter
- kollisionsvinkel

3.3.3.4 Fordonens deformationsegenskaper

Krocktester visar att t ex personbilar av olika märken kan ha olika förmåga att uppta rörelseenergi vid en deformation som förorsakas av samma påkänningar. Detta kan vara av stor betydelse för en olyckas utgång. Dessutom varierar deformationsegenskaperna vid påkörning framifrån, från sidan eller bakifrån mellan olika fordonsmärken. En uppdelning inom samma fordonskategori kan därför vara nödvändig om skillnaderna visar sig vara alltför stora.

3.3.3.5 Utnyttjande av bilbälte, hjälm och förekomst av nackstöd etc

Bilbälte, nackstöd och hjälm är tre exempel på skydd som i regel minskar skadepåföljderna vid olycka. Stora resurser läggs idag ner på att öka den inre säkerheten för speciellt skyddade fordonstrafikanter. Inredningsdetaljer utformas för att ej skada vid olycka etc. Denna ambition varierar dock för olika fordonsmärken.

Vissa biltillverkare har dessutom lagt ned stora resurser på forskning om fordonsfrontens utformning. Avsikten har varit att finna en sådan form eller anordning, som lindrar konsekvenserna för den oskyddade trafikanten vid en eventuell olycka.

Lösa föremål som sätts i rörelse vid en kollision kan också vara helt avgörande för konsekvenserna.

3.3.3.6 Trafikanternas individuella benägenhet att skadas

Individuella variationer i benstommens styrka, kroppens smidighet etc är ytterligare faktorer som kan avgöra konsekvenserna vid en trafikolycka. Aldern är (i medeltal) ett indirekt mått på detta vilket bl a framgår av tabell 6 på sid 9.

3.3.3.7 Kommentarer

Om sannolikheten skall beräknas av att en viss typ av olycka i medeltal leder till personskada måste många faktorer bedömas. För att möjliggöra beräkningar av detta slag måste en sammanslagning inom de på sidan 16 listade faktorerna ske. Det finns dessutom svårigheter med att ta hänsyn till samtliga faktorer eftersom många inte är kända.

Bristerna och de lokala variationerna i rapporteringen av trafikolyckor påverkar dessutom beräkningens noggrannhet. Vissa undersökningar tyder på att endast ca 20 % av alla trafikolyckor kommer med i polisregistret. Av personskadeolyckorna är det ca 50 %.

3.4 Tillämpad beräkningsmodell för samband mellan antalet allvarliga konflikter och antalet personskadeolyckor

3.4.1 Inledning

Underlaget för denna tillämpade beräkningsmodell har varit det konflikt- och olycksmaterial som den ursprungliga beräkningsmodellen från 1976 utgick ifrån. En allvarlig konflikt var definierad som en konflikt med T0-värdet $\leq 1,5$ sekunder. Olycksmaterialet bestod av polisrapporterade personskadeolyckor.

En modifiering av den i kapitel 3.3 beskrivna teoretiska modellen har varit nödvändig m h t detta material. Även bristen på kunskaper har bidragit till att vissa faktorer (se sid 16), som är av betydelse för sannolikheten att en viss typ av olycka leder till personskada, måst utgå helt från beräkningarna. De faktorer som i denna modell exkluderats är:

- fordonets deformationsegenskaper
- utnyttjandet av bilbälte, hjälm och förekomst av nackstöd etc
- trafikanternas individuella benägenhet att skadas.

Däremot har hänsyn kunnat tas till de återstående faktorerna

- inblandade trafikantkategorier
- hastigheterna vid kollisionstillfället
- kollisionsvinkeln.

3.4.2 Val av omräkningsmodell

3.4.2.1 Inblandade trafikantkategorier

Materialets omfattning kräver liksom i tidigare modell att en sammanslagning av olika trafikantkategorier görs. Dessutom har moped och mc utgått p g a bristen på data för dessa trafikantgrupper. En sammanslagning av kategorierna lastbil, buss och personbil har gjorts och går i fortsättningen under det gemensamma begreppet "bil". Eftersom uppdelningen främst är gjord för att beskriva skillnader i sannolikheten att råka ut för personskada vid inblandning i för övrigt liknande konfliktsituationer, har sammanslagning dessutom gjorts av gående och cyklister. Ytterligare en orsak till denna sammanslagning är att cykelmaterialet är för litet för att ett tillräckligt starkt samband skall kunna beräknas enbart för denna trafikantkategori.

3.4.2.2 Hastigheterna vid kollisionstillfället

Som beskrivits i den teoretiska modellen under avsnitt 3.3.3.3 är hastigheterna vid kollisionstillfället av avgörande betydelse för personskaderisken. Konflikts allvarlighet i form av högre hastigheter och lägre T_0 -värde vid konfliktstillfället är ett mått på denna risk. Med det tillgängliga materialet kan en fyrgradig allvarlighetsgradering av konflikterna göras enligt följande:

allvarlighetsgrad 1:	Hastighet < 35 km/h, $1,0 \leq T_0 < 1,5$ s
" 2:	Hastighet < 35 km/h, $T_0 < 1,0$ s
" 3:	Hastighet > 35 km/h, $1,0 \leq T_0 < 1,5$ s
" 4:	Hastighet ≥ 35 km/h, $T_0 < 1,0$ s

Allvarlighetsgraderingen är grafiskt illustrerad i figuren nedan.

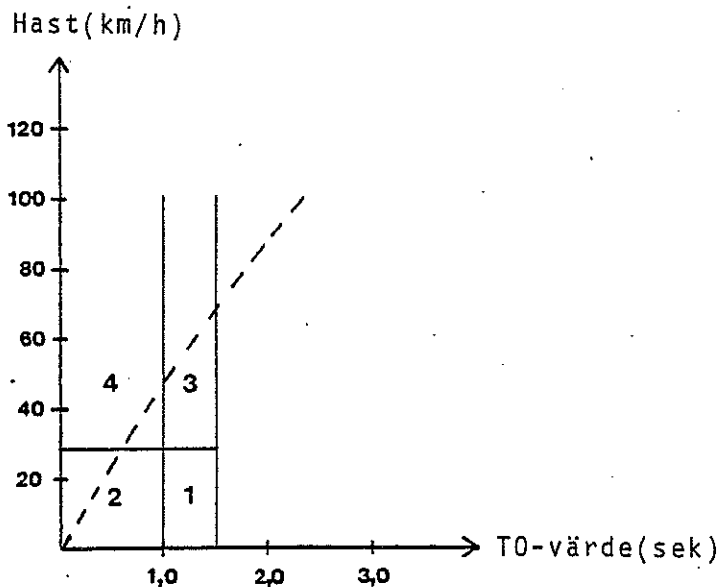


FIG 6. Sambandet mellan konfliktens allvarlighetsgrad, hastighet och T_0 -värde.

Det bör framhållas att den definition på allvarlig konflikt som gäller ($T_0 \leq 1,5$ s) avser tätortsförhållanden. I dessa konfliktsituationer förekommer sällan eller aldrig hastigheter över 60 km/h.

Den streckade linjen i figur 6 visar den minsta tid som krävs vid olika hastigheter för att genom inbromsning undvika en olycka. Exemplet gäller för en normal personbil på torr barmark. Figuren visar att en uppdelning av konflikterna m h t deras troliga samband med personskada bör vara möjlig.

TABELL 9. Antalet registrerade konflikter i de fyra allvarlighetsgraderna.

Konflikttyp	Allvarlighetsgrad				Σ
	1	2	3	4	
Bil-Bil	544	183	201	51	979
Bil-Gående, Cykel	387	116	93	16	612

På grund av konfliktmaterialets storlek, dess fördelning på allvarlighetsgrader (tabell 9) samt dessas förmodade samband med personskada (figur 6), är en sammanslagning av allvarlighetsgraderna 2, 3 och 4 gjord. I omräkningsmodellen innebär detta att hänsyn tas till hastigheternas inverkan, vid ett eventuellt kollisionstillfälle, i två allvarlighetsklasser för konflikterna:

Klass 1: Konflikter där hastigheten < 35 km/h och $1,0 \leq T_0 \leq 1,5$ sek

Klass 2: Övriga konflikter där $T_0 \leq 1,5$ sek.

Om det föreligger ett positivt samband mellan konfliktens allvarlighetsgrad och risken för personskada, skall risken vara större vid en konflikt av klass 2 än vid en konflikt av klass 1.

3.4.2.3 Kollisionsvinkeln

Med anledning av vad som beskrivits under kapitel 3.1, har vi i denna tillämpade modell delat upp situationerna med enbart motorfordon inblandade i två kategorier med avseende på vinkeln mellan deras färdriktningar:

- a) s k upphinnandesituationer och parallellsituationer där vinkeln mellan fordonens respektive färdriktningen understiger 90° . Dessa situationer betecknas i fortsättningen som B-B//
- b) mötande och vinkelräta situationer där vinkeln $> 90^\circ$ mellan fordonens respektive färdriktningar. Dessa situationer är i fortsättningen betecknade som B-B $\perp$

Någon uppdelning för situationer där gående och cyklister är inblandade har ej gjorts. Kollisionsvinkeln är för dessa av underordnad betydelse m h t personskaderisken vid en olycka.

3.4.2.4 Utformningen av omräkningsmodell

Den slutliga utformningen av omräkningsmodellen för samband mellan antal allvarliga konflikter och antal polisrapporterade personskadeolyckor får nu det utseende som redovisas i tabell 10.

TABELL 10: Val av omräkningsmodell för samband mellan antalet allvarliga konflikter och antalet personskadeolyckor.

Situation	Bil-Bil //	Bil-Bil $\perp$	Bil-Gående Bil-Cykel
Konflikt			
Klass 1 Hast < 35 km/h $1,0 \leq T_0 \leq 1,5$ s			
Klass 2 Övriga där $T_0 \leq 1,5$ s			

3.4.3 Beräkningsmetod

3.4.3.1 Inledning

Olika beräkningsmetoder kan tillämpas för att beräkna sambanden mellan antal allvarliga konflikter och antal personskadeolyckor. Ett flertal har testats, bl a olika typer av summeringar och linjär regression. Den metod som slutligen valts skiljer sig från den som tidigare tillämpats. För närmare beskrivning av den tidigare beräkningsmetoden hänvisar vi till rapporten "En konfliktteknik för riskbestämning i trafiken" från 1976 (1). Kortfattat kan dock sägas att metoden tillämpade en summering av alla data med viktning för exponering inom samma cell.

Korrektionsfaktorer infördes dessutom på exponeringen för att korrigera för den trafikutveckling som varit från olycksdataperioden till konflikt-dataperioden och för att korrigera att konfliktstudierna genomfördes på en viss tid av året medan olyckorna täcker hela året.

3.4.3.2 Tillgängliga data

Grundmaterialet består av data från 115 olika korsningar. I samtliga korsningar gjordes studier i ca 8 timmar under fyra olika pass på dagen. Längden på dessa observationspass kan inbördes variera för samma korsning, liksom de kan variera mellan olika korsningar. Samtidigt med konfliktobservationer genomförde en annan observatör räkningar av antal fordon, cyklister och gående i korsningen.

Antal inträffade personskadeolyckor på vardagar under respektive pass har framtagits från sju till åtta års olycksstatistik från polisen. För några av korsningarna har denna period varit mindre p g a ombyggnad av korsningen, ändring av regleringsform eller att det p g a andra förändringar ej varit jämförbara förhållanden...

För varje observationspass (ca 4 x 115) är alltså följande data tillgänglig:

- konfliktobservationstid
- olycksdatatid
- antal och allvarlighetsgrad av inträffade konflikter av olika typ
- antal inträffade personskadeolyckor av olika typ
- trafikmängder per tidsenhet av olika slag.

3.4.3.3 Val av beräkningsmetod

Den beräkningsmetod som valts består av två steg. I steg 1 har en viktad summering av de fyra passens olika data gjorts för varje korsning. Viktningen är utförd så att konfliktobservationstidens längd för resp pass skall motsvara lika stor del av den totala konfliktobservationstiden i korsningen som dess olycksdatatid gör. Viktningen är gjord på antalet konflikter i respektive pass, vilket inneburit att antalet konflikter i ett pass skrivits ned eller upp något i förhållande till de andra observationspassen i korsningen. Efter denna likställighet mellan passen är det möjligt med en summering av data för varje korsning.

Den nu summerade informationen kan för varje korsning (115 st) och för varje samband mellan konflikter och personskadeolyckor (se tabell 10) som skall beräknas (6 st), ställas upp i följande ekvation:

$$\frac{O_A}{T_O} = \frac{Z}{T_K} (K_{A1} \cdot S_1 + K_{A2} \cdot S_2) \quad \dots (1)$$

där O_A = antal personskadeolyckor

T_O = olycksdatatid

T_K = konfliktobservationstid

K_{A1} = antal konflikter av allvarlighetsgrad 1

K_{A2} = antal konflikter av allvarlighetsgrad 2

S_1 = sambandsvärdet mellan konflikter av klass 1 och olyckor

S_2 = sambandsvärdet mellan konflikter av klass 2 och olyckor

Z = korrektionsfaktorn.

Faktorn Z är införd för att på något sätt jämställa förhållandena mellan olycksdatatiden och konfliktobservationstiden. I den tidigare modellen gjordes en sådan korrektion m h t differensen i trafikmängden mellan tidsperioderna för de olika trafikantgrupperna. I denna modell har vi valt att korrigera m h t olycksutvecklingen. Hänsyn har tagits till både utvecklingen genom åren och till olycksförhållandena under den tid på året då konfliktstudierna genomfördes jämfört med hela året. Fördelen med denna typ av korrektion är att även sådana saker som eventuella beteendeförändringar och lagförändringar (såsom bilbälteslagen) blir inbakad.

Korrektionsvärdena har beräknats som produkten av två faktorer:

$$\text{Faktor 1} = \frac{\text{olycksmedelvärdet för de två sista åren}}{\text{olycksmedelvärdet för alla ingående olycksåren}}$$

$$\text{Faktor 2} = \frac{\text{olycksmedelvärdet för den tid under året som konfliktstudien genomfördes}}{\text{olycksmedelvärdet för alla månader på året}}$$

Olika värden har beräknats för Malmö och Stockholm. Följande korrektionsvärden (Z) erhöles:

TABELL 11: Värdet av korrektionsfaktor Z vid beräkning av olika samband mellan antal konflikter och antal personskadeolyckor.

Situation	Malmö	Stockholm
Bil-Bil	0,63	1,13
Bil-Cykel	0,77	0,67
Bil-Gående	1,29	0,61

För varje typ av situation (3 st enligt tabell 10) där sambandsvärdena S_1 och S_2 skall beräknas, gäller det att hitta bästa lösningen till ett överbestämt ekvationssystem. Antalet ekvationer av typ (1) för situationerna bil-bil // och bil-bil $\perp$ är 115 stycken. För den sammanslagna typen bil-gående, cykel är antalet det dubbla.

De olika ekvationssystemen löses med hjälp av matrisräkning. Lösningen blir en form av minsta-kvadratmetodlösning, vilket innebär att den för samtliga ingående ekvationer i medeltal bästa lösningen av sambandsvärdena S_1 och S_2 erhålles.

3.4.3.4 Beräknade sambandsvärden

Med den valda omräkningsmodellen och den beskrivna beräkningsmetoden har följande genomsnittliga samband erhållits mellan antalet polisrapporterade olyckor per tidsenhet och antalet allvarliga konflikter per tidsenhet:

TABELL 12: Genomsnittliga samband mellan antalet polisrapporterade personskadeolyckor per tidsenhet och antalet allvarliga konflikter per tidsenhet.

Situation Konflikt	Bil-Bil //	Bil-Bil $\perp$	Bil-Gående Bil-Cykel
<u>Klass 1</u> Hast < 35 km/h $1,0 \leq T_0 \leq 1,5$ s	0	2,4	9,6
<u>Klass 2</u> Övriga konflikter där $T_0 \leq 1,5$ s	2,8	11,9	33,9

OBS! Samtliga värden i tabellen skall multipliceras med 10^{-5}

3.4.3.5 De genomsnittliga sambandsvärdenas skattningsförmåga

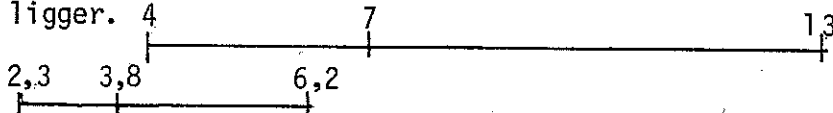
Personskadeolyckor i en korsning kan sägas inträffa oberoende av varandra i tiden eller rummet. Detta innebär att antalet inträffade personskadeolyckor i korsningen är poisson-fördelat. Om man t ex under en tidsperiod registrerat 7 personskadeolyckor av viss typ, så ligger det genomsnittligt sanna antalsvärdet för denna typ, under en identisk tidsperiod och under i övrigt identiska förhållanden, med 90 %-ig sannolikhet (enligt poissonfördelningen) mellan 4 och 13.

Samma resonemang gäller för konflikter d v s antalet allvarliga konflikter är poisson-fördelat. Om man registrerat ett visst antal konflikter, kan man härur beräkna ett konfidensintervall inom vilket det sanna antalet ligger med 90 %-ig sannolikhet.

För att testa sambandsvärdenas skattningsförmåga, beräknades antalet personskadeolyckor för varje typ med utgångspunkt från de båda gränsvärdena i det 90 %-iga konfidensintervallet inom vilket det sanna antalet konflikter ligger för denna konflikttyp. Detta är gjort för samtliga observationspass (4 x 115 st). Man erhåller härigenom ett skattat olycksintervall för varje sådant pass, inom vilket olycksantalet med 90 %-ig sannolikhet skall ligga (om sambandsvärdet är det riktiga). Det sanna antalet personskadeolyckor ligger i sin tur inom ett 90 %-igt konfidensintervall. Om nu dessa två intervall överlappar varandra på någon del, har vi ansett att skattningen av antalet personskadeolyckor med hjälp av allvarliga konflikter under detta observationspass varit tillfredsställande. Vi åskådliggör med ett exempel.

Mellan klockan 15.00 och 18.00 har det i en korsning under den senaste åttaårsperioden inträffat 7 personskadeolyckor av en viss typ. Det sanna olycksantalet för denna typ, ligger med 90 %-ig sannolikhet då någonstans mellan 4 och 13. Under konfliktobservationerna, som genomfördes mellan 15.00-18.00, registrerades 12 konflikter av samma typ som olyckorna. Av dessa var 6 av klass 1 och 6 av klass 2. Det sanna antalet allvarliga konflikter ligger då med 90 %-ig sannolikhet mellan 7,7 och 19,2. Med hälften av konflikterna av klass 1 och resterande av klass 2, beräknas nu med hjälp av sambandsvärdena det skattade personskadeolycksintervallet. Vi får i vårt exempel ett intervall som ligger mellan 2,3 och 6,2 olyckor (medelvärde 3,8) för åttaårsperioden. Detta överlappar det 90 %-iga intervallet inom vilket det sanna olycksantalet ligger.

Konfidensintervallet inom vilket det sanna personskadeolycksantalet ligger.



Konfidensintervallet för antalet skattade personskadeolyckor.

Sannolikheten att intervallen ej överlappar varandra, trots att de utgått från samma sanna olycksfrekvens, är $2 \times (0,05 \times (0,05 + 0,90)) = 0,095$. Alltså bör detta ske i 9,5 % av fallen. Resultaten av en jämförelse mellan frekvensintervallen för sanna resp skattade antal olyckor för varje observationspass och för olika konflikt-/olyckstyper redovisas i tabell 13.

TABELL 13: Procentuella andelen av antalet observationspass där frekvensintervallen av skattat respektive sant antal personskådeolyckor ej överlappar varandra.

Konflikt/olyckstyp	Malmö 50 korsningar	Malmö 15 korsningar	Stockholm 50 korsningar	Totalt
Bi1-Bi1 //	3	5	5	4
Bi1-Bi1 ⊥	7	13	6	8
Bi1-Cykel	4	0	0	2
Bi1-Gående	5	0	2	3

Som framgår av tabellen är det endast i ett fall som gränsen 9,5 % överskrides, vilket får sägas vara tillfredsställande. Sammanlagt för alla observationspass och för alla konflikt-/olyckstyper ($4 \times 115 \times 4 = 1\,840$ observationer) är det endast i 4 % av fallen där inte de båda intervallen överlappar varandra.

3.5 Internationella samarbetet inom konfliktteknikforskningen

Det tidigast dokumenterade konfliktstudierna utfördes på slutet av 1930-talet i USA. Det var vägkonstruktörer som gjorde studier av inbromsningar i korsningar med särskilda problem.

Den första utvecklade konflikttekniken presenterades dock först 1968 av Perkins och Harris vid General Motors Laboratorium i USA. Konfliktdefinitionen som valdes är mycket vid och inkluderar allt från inbromsningar i förebyggande syfte till mycket allvarliga situationer som nästan ledde till olyckor. Som praktisk definition användes bromsljusens tändning eller körfältsbyte i ett studerat flöde då de studerade fordonen bromsade eller vände för att undvika en olycka.

I Sverige inleddes forskning på en konfliktteknik 1972. Ungefär samtidigt startade flera andra länder forskning inom samma område, oberoende och ovetande om varandra.

Genom initiativ från Christer Hydén, Institutionen för trafikteknik i Lund, och Finn H Amundsen, Transportekonomiska institutet i Norge, ordnades det första internationella mötet för forskarna inom området. Mötet hölls i Oslo, september 1977. Under två dagar diskuterade de 33 deltagarna från tolv olika nationer de förekommande konfliktteknikerna. Beskrivningar på de olika teknikerna samt resultaten från diskussionerna finns dokumenterat i en särskilt utgiven rapport (3).

Inför det andra internationella mötet gjordes för första gången gemensamma konfliktstudier. Avsikten var att i praktiskt bruk jämföra de olika teknikerna samt att dessutom få större kunskaper om varandras tekniker. Samtidiga konfliktobservationer gjordes i två korsningar i Rouen, Frankrike, av observatörer från fyra nationer (England, Västtyskland, Sverige och Frankrike). Inträffade konflikter blev dokumenterade med en samtidig videoinspelning. Sammanfattningsvis kan sägas att endast 22 % av samtliga registrerade konflikter var registrerat av minst tre av de deltagande grupperna. Skillnaderna i definition på allvarlig konflikt samt att vissa

tekniker ej var utvecklade för samtliga tänkbara trafiksituationer var orsakerna till detta. Den svenska och den engelska tekniken visade sig dock ha många gemensamma drag. Vid ett senare tillfälle gjorde observatörer från USA konfliktstudier i de båda korsningarna. Med utgångspunkt från sina resp konfliktmaterial, drog de deltagande ländernas representanter i stort sett samma slutsatser beträffande trafiksäkerhetsproblemen i de båda korsningarna.

Resultaten från Rouen-studierna presenterades på det andra internationella mötet som hölls i Paris, maj 1979. De nya forskningsresultaten som redovisades på mötet, resultaten från Rouen-studierna samt sammandrag av diskussionerna, finns redovisade i en särskild rapport från mötet (4). Ett av de viktigare besluten som fattades var bildandet av ICTCT (International Cooperation on Traffic Conflicts Techniques). En styrgrupp utsågs och som ordförande valdes Christer Hydén från Sverige. Styrgruppens uppgift är att organisera det fortsatta samarbetet samt sprida information om resultat av forskning inom området.

Teoretiska jämförelser mellan olika förekommande konflikttekniker är beskrivna i en australiensisk rapport (5). En teoretisk, men även praktisk jämförelse mellan den svenska tekniken och den som utvecklats i USA är gjord av Mielwest Research Institute, USA (6).

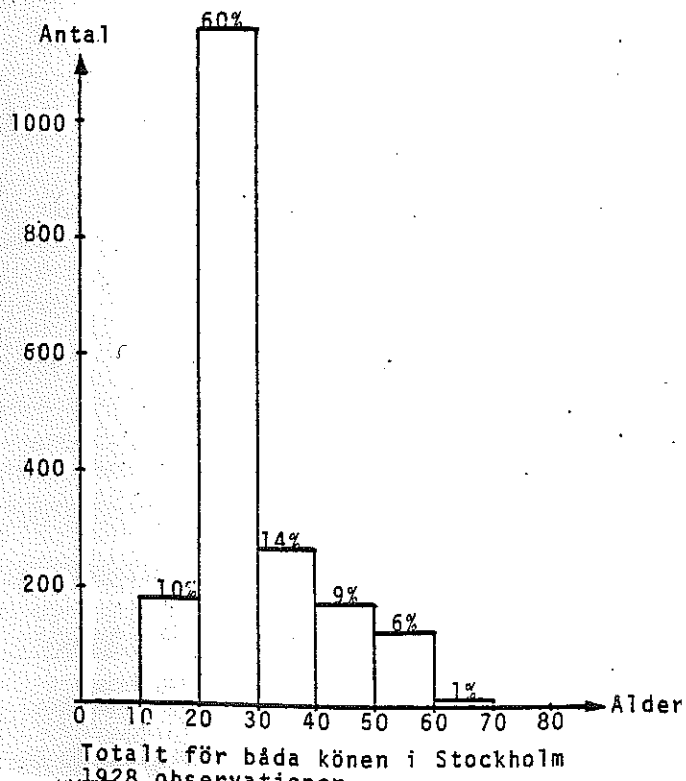
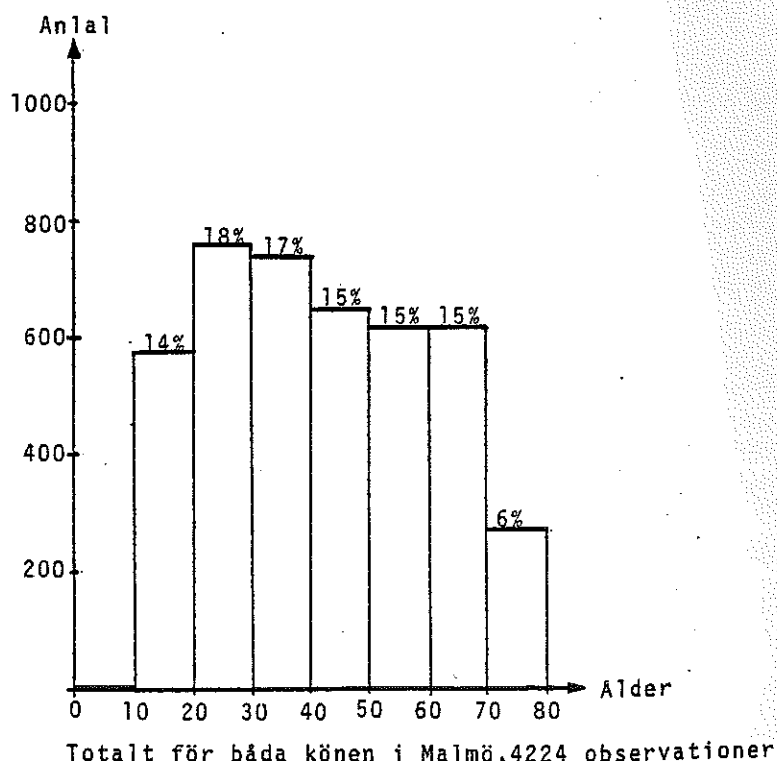
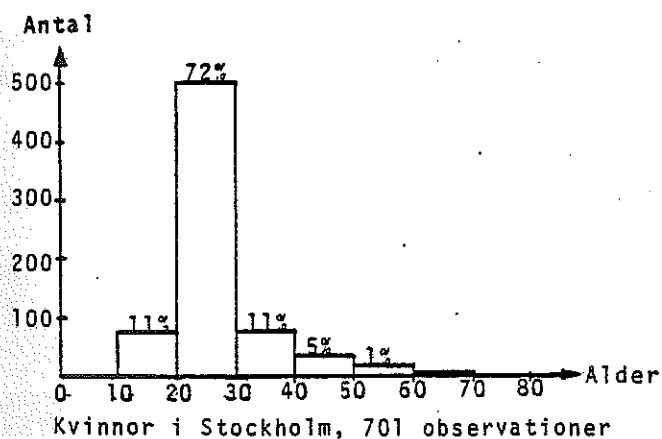
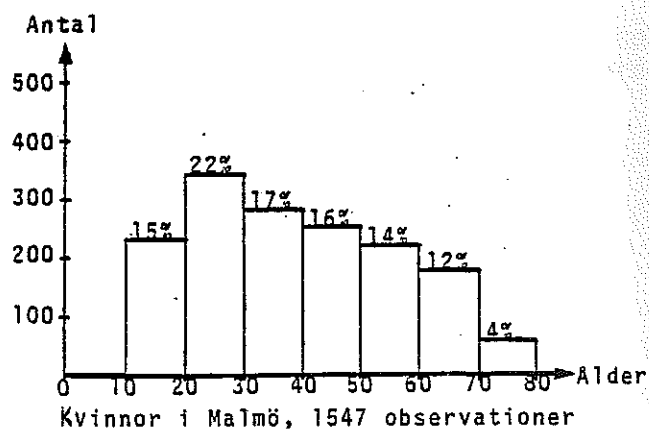
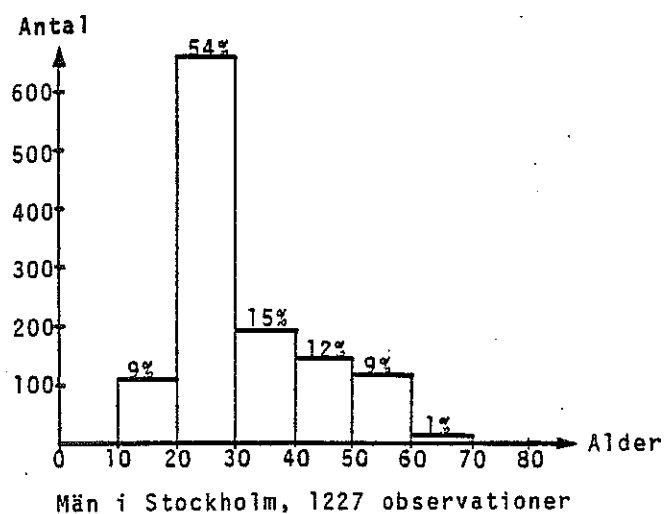
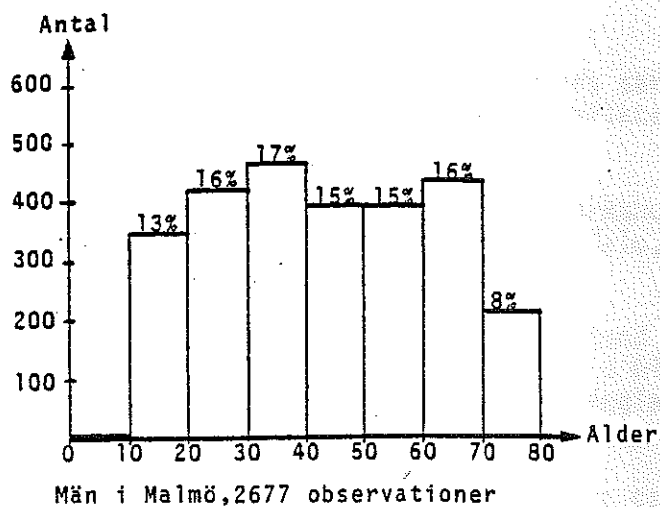
Närmast planeras ett nytt internationellt möte i Västtyskland under hösten 1982. Innan dess skall större gemensamma konfliktstudier genomföras. Universitetet i Braunschweig har fått i uppdrag att organisera sådana studier. Finansiella problem återstår dock att lösa för vissa av de intresserade deltagarländerna.

CYKLISTERS SKATTADE ALDERSFÖRDELNING
studier 1980

Bilaga 1

Malmö

Stockholm



REFERENSER

1. En konfliktteknik för riskbestämning i trafiken. Christer Hydén, Institutionen för trafikteknik, LTH, 1976. Bulletin 15
2. Oskyddade trafikanter:s säkerhet på stomgator. Christer Hydén, Institutionen för trafikteknik, LTH, 1981
3. Proceedings: First workshop on traffic conflicts. Institute of Transport Economics, Oslo, 1977
4. Proceedings of the Second International Traffic Conflicts Technique Workshop, May 1979. S J Older and J Shippey, Transport and Road Research Laboratory, England. Report 557
5. Validity of the traffic conflicts technique. M J Williams, Australian Road Research Board, 1980
6. Application of traffic conflict analysis at intersections. Transportation Research Board, USA, report 219, 1980