



**LUNDS UNIVERSITET**  
Ekonomihögskolan

Statistiska institutionen

# **En statistisk utvärdering av Nollvisionen** **– Sambandsanalys**

Robert Kinnunen & Piotr Widulinski

Uppsats i statistik, 15 hp

Nivå 61-90 hp

Vårterminen 2010

Handledare: Björn Holmquist

# Innehållsförteckning

<b>Summary .....</b>	<b>3</b>
<b>Sammanfattning .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Inledning .....</b>	<b>5</b>
1.1 Bakgrund .....	5
1.2 Syfte .....	5
1.3 Databearbetning .....	6
1.4 Avgränsningar .....	6
<b>2. Beskrivning av datamaterialet .....</b>	<b>7</b>
2.1 Historisk överblick .....	7
2.2 Beskrivning av variabeln kön .....	8
2.3 Åldersfördelningen för materialet .....	10
2.4 Beskrivning av variabeln färsätt .....	13
<b>3. Metod .....</b>	<b>15</b>
3.1 Pearson Chi-två test .....	15
3.2 Konfidensintervall vid jämförelse av populationsandelar .....	16
<b>4. Analys och resultat .....</b>	<b>18</b>
4.1 Sambandsanalys mellan typ av skada och tidsperiod .....	18
4.2 Korstabulering mellan kön och tidsperiod .....	19
4.3 Analys av samband mellan ålder och tidsperiod .....	20
4.4 Korstabulering mellan färsätt och tidsperiod .....	21
4.5 Korstabulering mellan kön, tidsperiod och skadetyper .....	22
4.6 Samband mellan variablerna ålder, tidsperiod och skadetyper .....	23
4.7 Analys av samband mellan färsätt, tidsperiod och skadetyper .....	24
<b>5. Slutsatser och diskussion av resultaten .....</b>	<b>26</b>
5.1 Den historiska utvecklingen .....	26
5.2 Könsfaktorn .....	27
5.3 Ålderns inverkan .....	28
5.4 Undersökning av färsätten .....	28
<b>Referenser .....</b>	<b>30</b>
<b>Bilagor .....</b>	<b>32</b>

## Summary

In the year 1997, the policy called Vision Zero (in Swedish: Nollvisionen) was introduced in Sweden. The guidelines within the policy are about making traffic and transport better as well as safer for all of those involved. This means that a goal has been set to decrease the number of serious traffic accidents where the victims are severely injured or killed. This goal is being carried out, among others, through: improving and rebuilding the roads (i.e. creating more roundabouts, speed bumps and cable barriers), lowering the speeds within the city areas and improving the safety features of vehicles.

In our thesis we are researching if having the policy in power has had any significant impact on the traffic. This is done by comparing the period 1997 - 2008 with the period 1985 - 1996. As our dependent variables we are using: gender, age, mode of travel and degree of damage. We are also dividing the observations within the first three variables by degree of damage to check for changes in the severity of accidents in which people have been involved.

Our data is taken from the Swedish Transport Administration's website and consists of a total of 123 641 observations. The data set consists only of road accidents which have been reported by the Swedish police. As test methods, we are using Pearson  $\chi^2$ -statistics and confidence intervals, they allow us to check the correlation between our tested variables.

The results show that: A significantly less portion of those involved in serious road accidents have died after the introduction of Vision Zero. Men die more frequently in traffic accidents whereas women are more often heavily hurt. Vision Zero has not clearly affected the gender distribution of road accidents. A decrease in the absolute number of fatal and serious injuries is observed for both sexes. The portion of killed and seriously injured has decreased among younger people (0 – 24 years of age) as well as the elderly (65+). For road users aged 25 – 64, a significant increase in the portion of serious accidents is observed. When mode of travel is concerned, people traveling in cars as passengers, on mopeds and bicycles as well as pedestrians are those who faced a decrease in the portion of fatal road accidents. Meanwhile there is a significant increase when it comes to the portion of fatal accidents amongst car drivers and motorcyclists during the latter period. For the group "other road users", we find no significant change in the portion of killed or seriously injured during our studied time periods. Amongst the seriously injured, a significant increase was observed for those people driving cars and mopeds. We could not find any difference originating from the new policy amongst seriously injured motorcyclists. The portion of pedestrians and cyclists who are seriously injured has decreased after the introduction of Vision Zero.

It can be said that Vision Zero needs to be adjusted to also target those types of traffic users and age-groups where an increase or little to no significant change in the number of serious traffic accidents was observed.

**Keywords:** Vision Zero, statistically significant effect, Pearson  $\chi^2$ -test, confidence interval, p-value, traffic accidents.

## Sammanfattning

1997 beslutade Sveriges riksdag att lägga den så kallade "Nollvisionen" till grund för trafiksäkerhetsarbetet i landet. Nollvisionen innebär att det skall bli säkrare för alla inblandade att vistas ute i trafiken. Man har satt upp ett mål att antalet trafikolyckor som resulterar i dödsfall och skador för livet skall minimeras. Denna målsättning vill man uppnå genom att bland annat: förbättra vägarna (bygga fler rondeller, farthinder och mitträcken), sänka hastighetsgränserna i tätorter och bidra till utvecklingen av säkrare bilar.

I den här uppsatsen undersöker vi om Nollvisionen har haft någon statistiskt signifikant effekt på vägtrafikens olycksfallsstatistik. Detta sker genom att jämföra tidsintervallet 1997 – 2008 med en tidsperiod innan Nollvisionen introducerades. Vi använder följande beroende variabler: kön, ålder, färdstätt och skadegrad. Dessutom delar vi upp de tre förstnämnda variablerna efter graden av skada i syfte att avgöra om det föreligger skillnader i hur pass allvarligt de förolyckade skadas sig.

Vi använder oss av data från Vägverkets hemsida på Internet, materialet består av sammanlagt 123 641 observationer. Det är endast polisrapporterade olyckor som är med i våra observationer. De metoder som vi använder oss av för att pröva våra hypoteser är Pearson  $\chi^2$ -test och konfidensintervall. Dessa belyser förhållandena som föreligger mellan variablerna.

Av analysen framkommer: En signifikant mindre del av dem som varit inblandade i allvarliga olyckor har omkommit efter införandet av Nollvisionen. Män omkommer i högre utsträckning än kvinnor i trafikolyckor medan en större andel kvinnor skadas allvarligt. Nollvisionen har inte tydligt påverkat könsfördelningen för vägolyckor. Det absoluta antalet omkomna och svårt skadade har minskat för både män och kvinnor. Andelen yngre människor i åldrarna 0 – 24 och äldre personer över 65 år som omkom och skadades svårt har minskat. Hos människor i åldern 25 – 64 syns en signifikant ökning av andelen som är involverade i allvarliga trafikolyckor. Vi konstaterar att bilpassagerare, cyklister, gående samt mopedister är de trafikantgrupper där andelen omkomna i allvarliga trafikolyckor minskade efter Nollvisionens införande. För grupperna bilförare och motorcyklister konstateras däremot en signifikant ökning under den senare tidsperioden. Vi finner däremot ingen påvisbar förändring av antalet dödade och svårt skadade för gruppen övriga mellan de studerade tidsintervallen. Bland de svårt skadade konstateras en signifikant ökning för färdstätt bilförare och mopedister. För motorcyklisterna föreligger inte någon påvisbar förändring mellan tidsintervallen. Andelen svårt skadade gående och cyklister har minskat efter det att Nollvisionen introducerades.

Sammanfattningsvis finner vi att Nollvisionen bör anpassas för att i framtiden nå ut i ökad utsträckning till de trafikantgrupper och åldersgrupper där en ökning alternativt ingen eller endast en liten förändring av andelen allvarliga olyckor har ägt rum.

**Nyckelord:** Nollvisionen, statistiskt signifikant skillnad, Pearson  $\chi^2$ -test, konfidensintervall, p-värde, trafikolyckor.

# 1. Inledning

I denna uppsats granskas olycksstatistik över allvarliga vägtrafikolyckor i Sverige under åren 1985 – 2008. Vi studerar om det föreligger samband mellan introduktionen av Nollvisionen och de förolyckade, med avseende på kön, ålder, färdstätt och skadegrad.

## 1.1 Bakgrund

Sveriges riksdag beslutade 1997 att man i arbetet med trafiksäkerhetsfrågor skall ha som mål att inga människor skall behöva dö eller skadas för livet i vägtrafiken. Denna målsättning döptes till "Nollvisionen" och är grunden för trafiksäkerhetsarbetet i riket (Vägverket, 2008).

Detta mål vill man uppnå genom att bättre anpassa vägar, gator och fordon till människans förutsättningar. Till exempel har man byggt om korsningar till rondeller, sänkt hastighetsgränserna och byggt farthinder i tätbebyggda områden. Fler rondeller istället för korsningar kan visserligen medföra att ett ökat antal olyckor äger rum, men dessa är i så fall mindre allvarliga på grund av sneda kollisionsvinklar och lägre farter vid själva sammanstötningarna. Både de som utformar och de som använder vägtransportsystemet delar ansvaret för säkerheten, men det yttersta ansvaret har, enligt Nollvisionen, alltid utformarna av systemet. Denna syn på ansvarsfördelning är en stor förändring jämfört med innan då i stort sätt allt ansvar lades på trafikanterna (Vägverket, 2008).

Det slås fast att det är oacceptabelt att människor dör på grund av vägtrafiken. Det är enligt Nollvisionen oundvikligt men acceptabelt att olyckor inträffar, men inte att olyckorna leder till bestående skador. Trafiksäkerhetsarbetet har tidigare främst gått ut på att förhindra olyckor, men med Nollvisionen som utgångspunkt har fokus istället hamnat på att förhindra allvarliga personskador. Nollvisionen skall ses som både ett etiskt förhållningssätt och som en strategi för att uppnå ett säkert vägtransportsystem (Vägverket, 2009a).

## 1.2 Syfte

Uppsatsens syfte är att med statistiska metoder undersöka huruvida Nollvisionen har haft en statistiskt betydelsefull effekt på trafikolycksfallsstatistiken.

För att utvärdera eventuella effekter av Nollvisionen undersöker vi hur olycksstatistiken har förändrats mellan en period före och en period efter det att Nollvisionen infördes. För perioden före använder vi data från åren 1985 – 1996 och för perioden efter används statistik från åren 1997 – 2008. Vi tittar även på utvecklingen en längre tid tillbaka, närmare bestämt används åren 1950 – 2008, för att få en mer omfattande historisk överblick över situationen.

Vi konkretiserar således vårt syfte genom att undersöka utvecklingen av olycksfallsdata för följande tre variabler: kön, ålder och färdstätt. Vi genomför denna studie genom att titta på det

absoluta antalet trafikolyckor under de två tidsperioderna. Vi delar även upp de tidigare nämnda variablerna efter skadetyper (dödade och svårt skadade). För att besvara vårt syfte formulerar vi följande frågor:

- Har det ägt rum någon förändring av i vilken utsträckning män och kvinnor förolyckas? Har Nollvisionens budskap nått ut mer eller mindre beroende på kön?
- Har det skett någon förändring av i vilken utsträckning olika åldersgrupper förolyckas? Har alltså Nollvisionens åtgärder haft olika effekt beroende på ålder?
- Har det skett någon förändring av i vilken utsträckning olika typer av färdstätt förolyckas? Har Nollvisionens budskap nått ut i annorlunda utsträckning till skilda trafikantgrupper?
- Kan man för de ovannämnda variablerna observera någon förändring i typen av skada som de förolyckade ådrar sig? Har Nollvisionen lett till någon förändring av hur pass allvarligt människor skadas i olyckor?

### 1.3 Databearbetning

De diagram och tabeller över datamaterialet som återges är skapade i Minitab 15 och SPSS 17. De statistiska analyserna genomföres i SPSS 17, båda programversioner är för operativsystemet Windows.

### 1.4 Avgränsningar

Datamaterialet över antalet dödade personer omfattar uppgifter från år 1950 fram till och med 2008 och för svårt skadade finns data för åren 1956 – 2008. På grund av att Nollvisionen infördes år 1997 kan man studera effekten av den fram till 2008. Då bilar och även vägar har blivit säkrare, finner vi det lämpligt att avgränsa oss till data från senare år för att minska effekten av denna förklaringsfaktor. Vi jämför därför tidsperioden 1997 – 2008 med ett motsvarande tidsintervall innan Nollvisionen trädde i kraft, alltså åren 1985 – 1996. Vi använder oss enbart av uppgifter om döda och svårt skadade. Detta då en central punkt i Nollvisionen är att minska antalet incidenter med ovannämnd utgång.

Vi studerar enbart de absoluta olycksfallssiffrorna och beaktar inte hur antalet fordon och vägtrafikanter har förändrats under åren. Detta då Nollvisionens uttalade syfte är att minska det absoluta antalet allvarliga trafikolyckor.

Det är endast polisrapporterade vägtrafikolyckor som redovisas i Vägverkets statistik. Det finns ett stort mörkertal med bland annat oförsäkrade bilister som väljer att inte rapportera olyckor. Det största mörkertalet finns dock bland fotgängare, cyklister och mopedister. För uppgifter över omkomna är mörkertalen mycket låga, nästan alla dödsfall kommer till polisens kännedom. Däremot uppskattas siffran på rapporterade svåra personskador att uppgå till endast runt hälften av alla inträffade svåra olycksfall (Transportstyrelsen, 2009a).

## 2. Beskrivning av datamaterialet

Datamaterialet som används i undersökningen består av polisrapporterade vägtrafikolyckor under åren 1985 till och med 2008. Vägverket har sammanställt materialet och uppgifterna är hämtade från myndighetens hemsida på Internet (Vägverket, 2009d). I april 2010 slogs Vägverket och Banverket ihop till en ny myndighet, Trafikverket.

Under de studerade årtalen registrerades 97 789 stycken personskadaolyckor där minst en människa antingen omkom eller skadades svårt<sup>1</sup>. Sammanlagt var 123 641 personer inblandade i dessa allvarliga<sup>2</sup> olyckor.

Vägverket fick i oktober 1996 i uppdrag av regeringen att införa STRADA, ett informationssystem för data om skador och olyckor inom hela vägtransportssystemet. I STRADA byggs uppgifter på två källor, inrapporterade och registrerade trafikolyckor från polisen och på uppgifter från akutsjukhus. I juni 2009 var drygt 71 % av sjukhusen med akutmottagning anslutna till STRADA. Den officiella statistiken om vägtrafikskador baseras sedan 2003 på uppgifter från STRADA. På grund av att sjukvården fortfarande inte i sin helhet är ansluten till systemet, baseras den officiella statistiken alltjämt enbart på polisrapporterade olyckor (Transportstyrelsen, 2009b).

### 2.1 Historisk överblick

En överblick över hur antalet omkomna i trafikolyckor har skiftat över tiden ges i figur 1.

Figur 1: Historisk överblick över antalet omkomna människor under åren 1950 - 2008



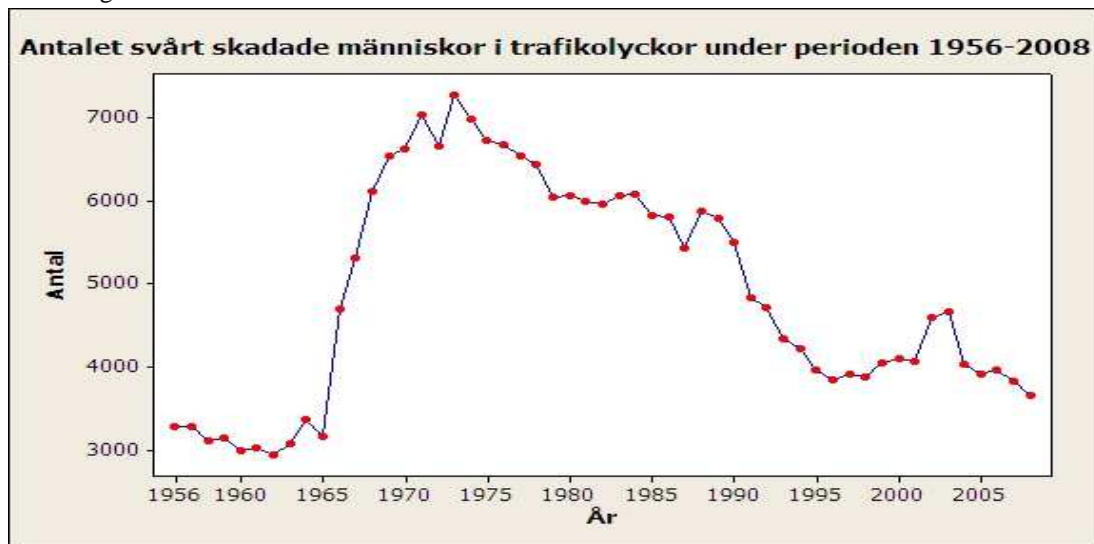
<sup>1</sup> Enligt Vägverkets definition innebär det att en person som blivit svårt skadad i en vägtrafikolycka har fått brott, krosskada, sönderslitning, allvarlig skärskada, hjärnskakning eller inre skada eller andra skador som väntas medföra intagning på sjukhus. I stort ska denna definition överrensstämma med den som tillämpas i andra europeiska länder (Vägverket, 2009c).

<sup>2</sup> Vi definierar i denna uppsats en allvarlig trafikolycka som en sådan där minst en människa dött eller blivit svårt skadad (enligt Vägverkets definition av svår personskada) (Vägverket, 2009c).

Man kan utläsa att antalet döda år 1950 var omkring 600 personer. Denna siffra ökade till en toppnotering år 1966 då runt 1300 människor dog på Sveriges vägar. Året därpå, 1967, sjönk antalet till runt 1100. Troligtvis berodde detta på att man i Sverige införde högertrafik och att inte lika många inledningsvis vågade köra bil. Under 1970-talet sjönk antalet döda ganska kraftigt, för att på 1980-talet åter öka något. Sedan 1989 har antalet omkomna sjunkit stadigt.

I figur 2 finns en översikt över antalet människor som skadats svårt i vägtrafikolyckor. År 1956 skadades omkring 3300 personer i trafiken. Fram till 1965 var trenden i stort sett ganska stabil. Därefter stiger kurvan kraftigt uppåt och når ett värde på ungefär 7000 svårt skadade år 1971. Efter en minskning till cirka 6600 år 1972, nås en ny topp år 1973 med runt 7300 svårt skadade. Från år 1973 har antalet svårt skadade i stort sett sjunkit, med undantag för perioden 1997-2004, då ett brott i den nedåtgående trenden observeras. Under detta tidsintervall steg antalet svårt skadade markant, för att efter 2004 återigen sjunka.

Figur 2: Historisk överblick över antalet svårt skadade människor under åren 1956 - 2008

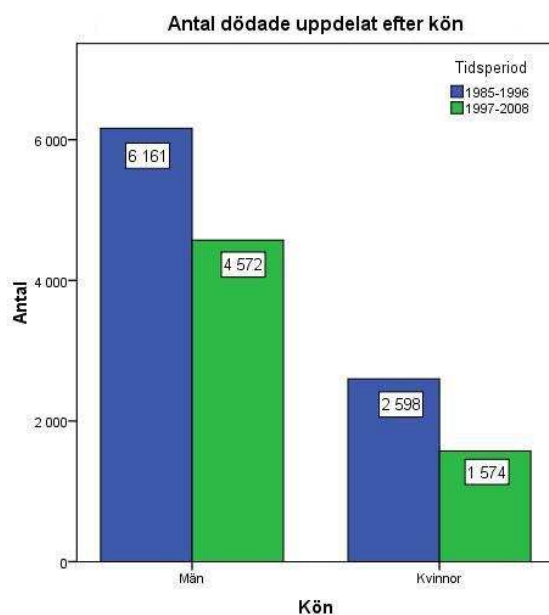


## 2.2 Beskrivning av variabeln kön

I figur 3 framgår det totala antalet omkomna män respektive kvinnor för vardera tidsintervall. Sammantaget omkom 14905 individer under åren 1985 – 2008, varav 10 733 var män och 4172 var kvinnor. Man kan urskilja att antalet omkomna har sjunkit för båda könen under den andra tidsperioden i relation till den första. För män noteras en minskning med runt 25.8 % och för kvinnor är siffran 39.4 %.

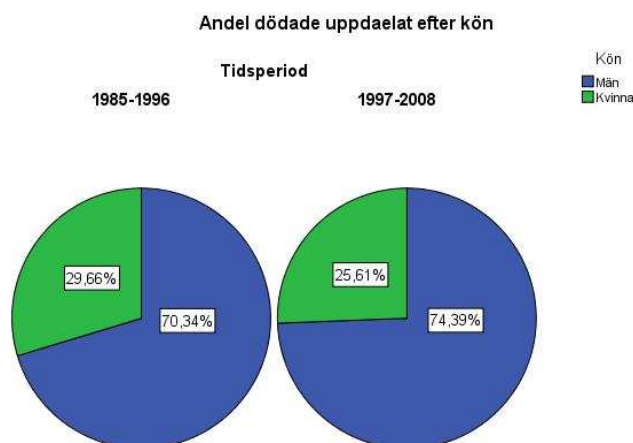


Figur 3: Antalet dödade uppdelat på tidsperiod och kön



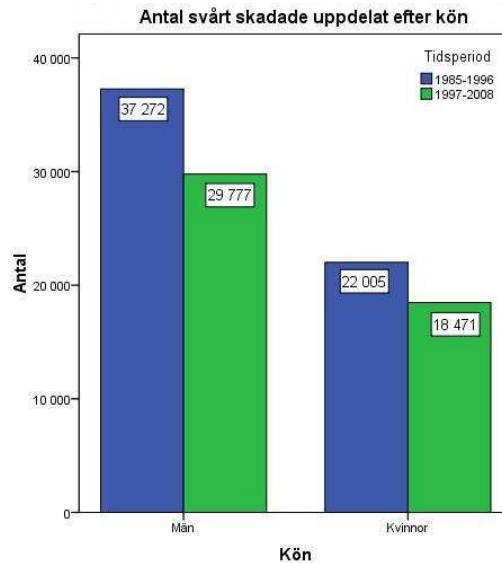
I figur 4 syns att män under åren 1985 – 1996 stod för drygt 70 % av de omkomna i trafiken. Efter det att Nollvisionen infördes ökade den andel som män utgör av det totala antalet omkomna. Den andel som kvinnor står för i olycksstatistiken över antalet dödade har alltså minskat med drygt 13.6 %, medan den andel som män utgör har ökat med drygt 5.7 %.

Figur 4: Andel dödade uppdelat på tidsintervall och kön



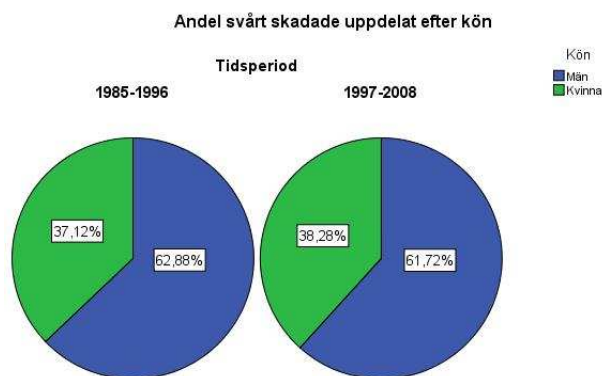
Figur 5 visar det totala antalet svårt skadade uppdelat på kön och tidsperiod. Sammanlagt uppgick antalet svårt skadade till 107 525 personer under åren 1985 – 2008. Härav var 67 049 män och 40 476 var kvinnor. I likhet med utvecklingen av antalet omkomna har även antalet svårt skadade sjunkit för båda könen under perioden 1997 – 2008 jämfört med perioden 1985 – 1996. Minskningen uppgår till runt 20.1 % för män och knappt 16.1 % för kvinnor.

Figur 5: Antalet svårt skadade uppdelat på tidsperiod och kön



Ur figur 6 urskiljes att knappt 63 % av alla svårt skadade i vägtrafiken var män innan Nollvisionen infördes. Denna siffra har sjunkit något och under åren 1997 – 2008 utgjorde män strax under 62 % av alla svårt skadade. Andelen svårt skadade kvinnor har alltså ökat med drygt 3.1 % mellan tidsperioderna. För män noteras en minskning på 1.8 % av den andel som de utgör av de svårt skadade.

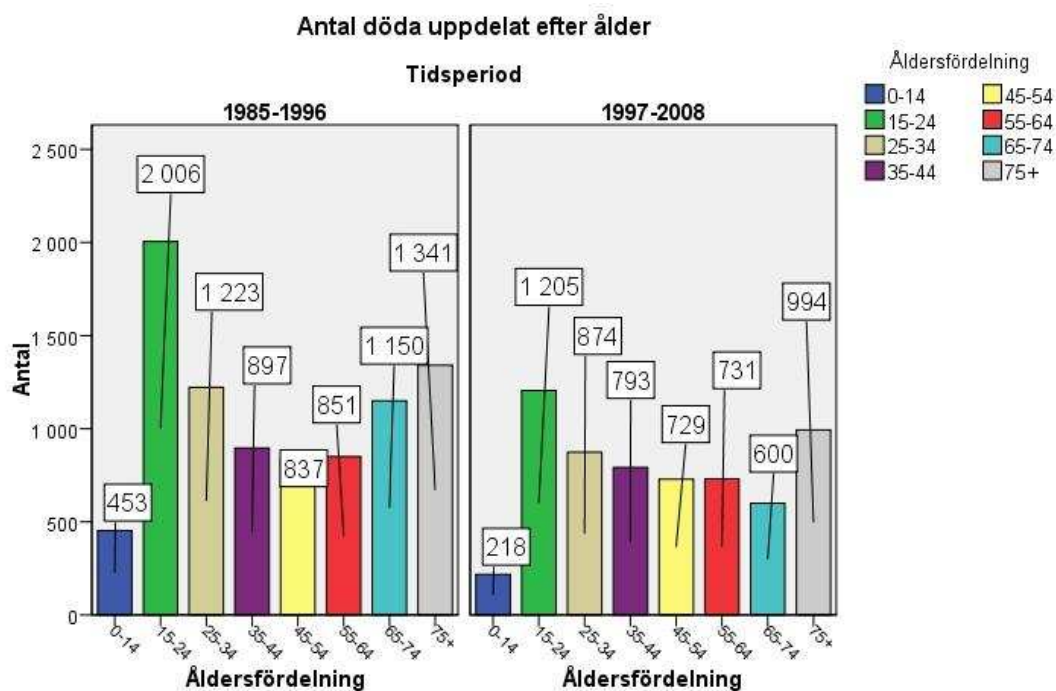
Figur 6: Andel svårt skadade uppdelat på tidsperiod och kön



### 2.3 Åldersfördelningen för materialet

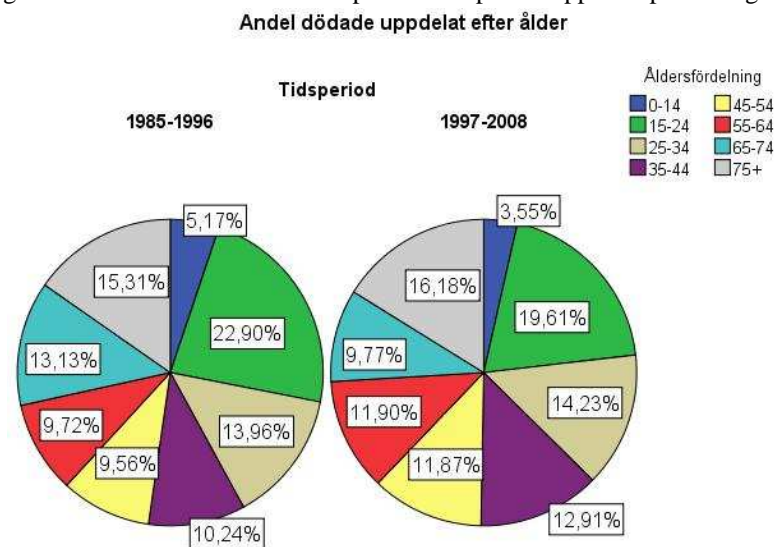
I figur 7 är de omkomna under respektive tidsperiod uppdelade i åtta stycken åldersgrupper. Det kan noteras att siffrorna för dem i åldrarna 0 – 14, 15 – 24 och 65 – 74 har sjunkit kraftigt mellan den första och andra tidsperioden. För barn i åldern 0 – 14 har siffran över antalet omkomna mer än halverats efter införandet av Nollvisionen. Även för de andra åldersgrupperna har det absoluta antalet omkomna sjunkit efter Nollvisionens tillkomst.

Figur 7: Antalet dödade för vardera tidsintervall uppdelat på åldersgrupp



I figur 8 presenteras cirkeldiagram för respektive tidsperiod, det framgår hur stor andel av samtliga omkomna som varje enskild åldersgrupp står för. Ur cirkeldiagrammen utläses att andelen människor som omkommit i åldrarna 0 – 14, 15 – 24 och 65 – 74 har minskat efter införandet av Nollvisionen, medan det för övriga åldersgrupper har skett en ökning under åren 1997 – 2008.

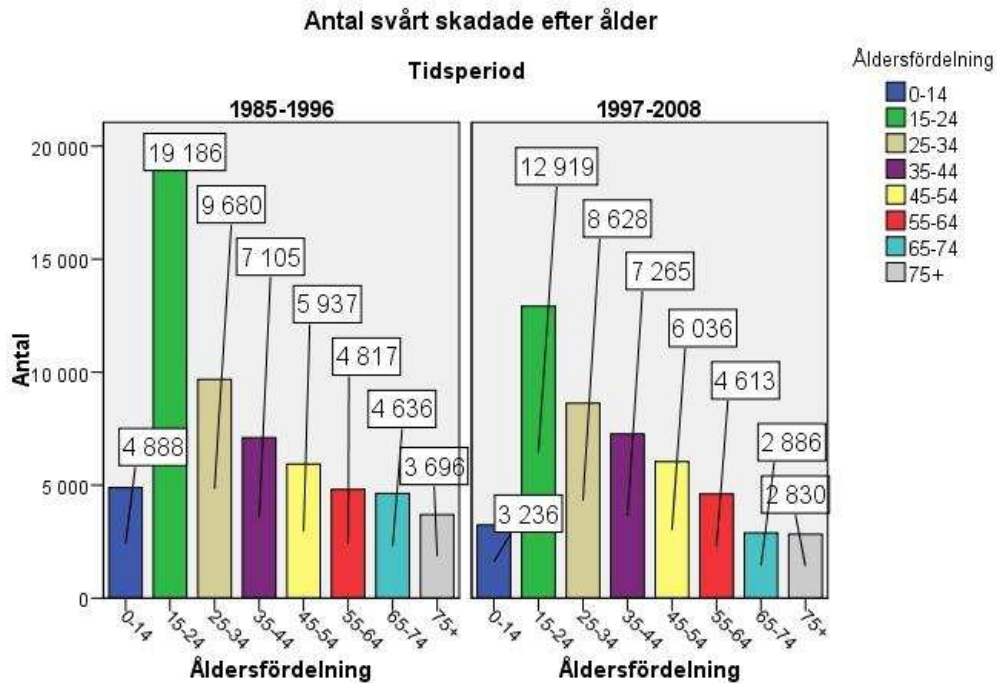
Figur 8: Andelen dödade under respektive tidsperiod uppdelat på åldersgrupp



I figur 9 framgår hur antalet svårt skadade har förändrats mellan tiden före och efter införandet av Nollvisionen. Här observeras att antalet människor i åldrarna 35 – 54 har ökat

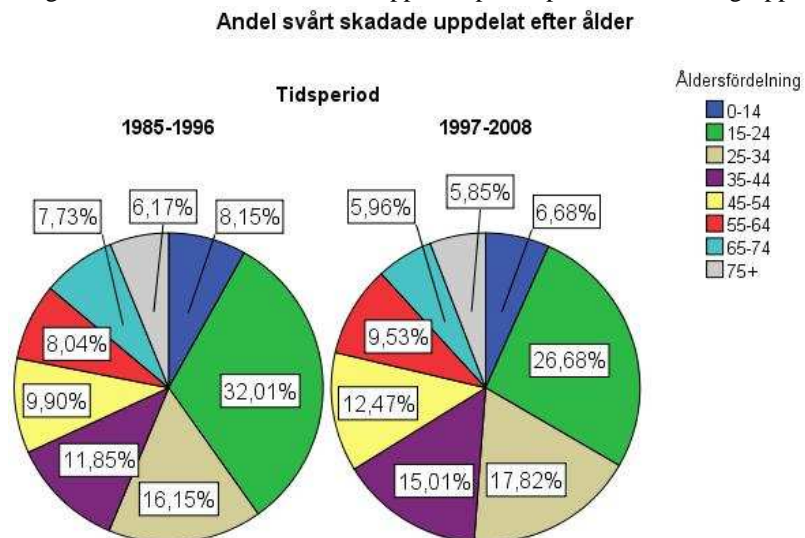
måttligt mellan tidsperioderna. För de övriga åldersgrupperna har siffrorna över antalet svårt skadade gått ned efter Nollvisionens tillkomst. Framför allt har antalet svårt skadade i åldrarna 0 – 24 och 65 – 74 sjunkit markant.

Figur 9: Antalet svårt skadade uppdelat på tidsperiod och åldersgrupp



Ur figur 10 utläses att andelen svårt skadade har minskat under den senare perioden bland dem i åldrarna 0 – 24 samt dem över 65. För de andra åldersgrupperna observeras å andra sidan en ökning i respektive andelar mellan tiden före och efter införandet av Nollvisionen.

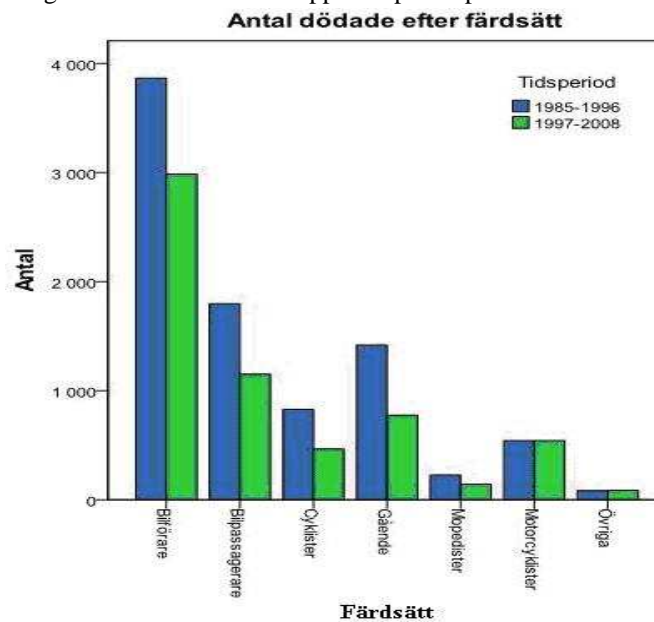
Figur 10: Andelen svårt skadade uppdelat på tidsperiod och åldersgrupp



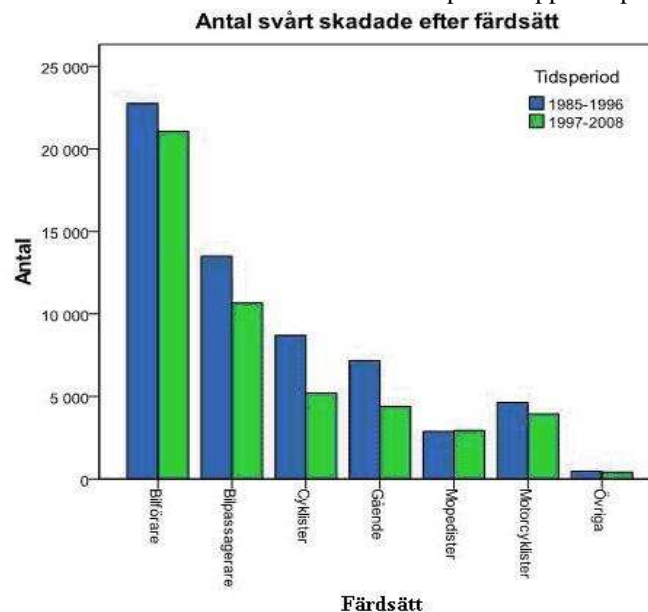
## 2.4 Beskrivning av variabeln färdssätt

I figur 11 kan man se att den enskilt största trafikantgruppen som omkommer i trafiken är bilförare, både före och efter införandet av Nollvisionen. Antalet omkomna bilförare har minskat med runt 900 personer mellan perioderna, en minskning med cirka 23 %. För grupperna bilpassagerare, cyklister, gående och mopedister observeras att antalet dödade tydligt har sjunkit efter upprättandet av Nollvisionens målsättning. För motorcyklister kan man inte utläsa någon förändring överhuvudtaget. Detsamma gäller för gruppen övriga, i denna grupp ingår bland annat traktorer, snöskotrar och terrängfordon.

Figur 11: Antalet dödade uppdelat på tidsperiod och färdssätt



Figur 12: Antalet svårt skadade för vardera tidsperiod uppdelat på färdssätt



Vid granskning av figur 12 syns en minskning av antalet svårt skadade bilförare, bilpassagerare, cyklister, gående, motorcyklister och övriga mellan tidsperioderna. Bilförare utgör den största gruppen av de svårt skadade för båda tidsperioder.

Den enskilt största relativa minskningen noteras ur diagrammet att vara cyklister, från knappt 9000 till drygt 5000, en förändring med cirka - 40 %. Även för gående syns en tydlig minskning (cirka 39 %) efter Nollvisionens införande. Cyklister utgör även den gruppen med den absolut sett största minskningen av antalet svårt skadade (3 497 personer). Mopedister är den enda vägtrafikantgruppen där det kan observeras en marginell ökning.

Ur tabell 1 utläses antalet dödade och svårt skadade för de olika färdssätten under respektive tidsperiod. Det framgår även hur stor andel de olika färdssätten utgör av det totala antalet döda respektive svårt skadade för vardera tidsperiod.

Tabell 1: Antalet och andelen dödade respektive svårt skadade efter färdssätt för vardera tidsperiod

Färdssätt	Dödade				Svårt skadade			
	Tidsperiod 1985-1996	Procentuell andel	Tidsperiod 1997-2008	Procentuell andel	Tidsperiod 1985-1996	Procentuell andel	Tidsperiod 1997-2008	Procentuell andel
<b>Bilförare</b>	3867	44,1%	2987	48,6%	22753	37,9%	21065	43,3%
<b>Bilpassagerare</b>	1799	20,5%	1151	18,7%	13495	22,5%	10660	21,9%
<b>Cyklister</b>	827	9,4%	466	7,6%	8709	14,5%	5212	10,7%
<b>Gående</b>	1418	16,2%	775	12,6%	7166	11,9%	4396	9,0%
<b>Mopedister</b>	226	2,6%	143	2,3%	2879	4,8%	2940	6,3%
<b>Motorcyklister</b>	542	6,2%	541	8,8%	4630	7,7%	3952	8,1%
<b>Övriga</b>	83	0,9%	85	1,4%	463	0,8%	411	0,8%
<b>Totalt</b>	<b>8762</b>	<b>100%</b>	<b>6148</b>	<b>100%</b>	<b>60095</b>	<b>100%</b>	<b>48636</b>	<b>100%</b>

Noterbart är att de som färdas i bilar, alltså bilförare och bilpassagerare, står för drygt 64 % av alla dödsfall i trafiken under åren 1985 – 1996 och för drygt 67 % under den andra tidsperioden. Trafikantgrupperna bilförare, motorcyklister och övriga stod efter införandet av Nollvisionen för en större andel av alla omkomna jämfört med perioden innan. De andra färdssätten utgjorde däremot en mindre andel av summan dödsfall. För gruppen övriga syns en marginell ökning med två personer (från 83 till 85) och för motorcyklister har det endast skett ett dödsfall mindre (541 efter mot 542 före) under perioden 1997 – 2008.

För de svårt skadade utläses att drygt 60 % var bilförare eller bilpassagerare. Bilförare har vidare kommit att utgöra en större andel av dem som skadas svårt i trafikolyckor under tidsperioden 1997 – 2008. Detsamma gäller för mopedister och motorcyklister som alltså också står för en större relativ andel av alla svårt skadade.

### 3. Metod

I denna uppsats undersöker vi om införandet av Nollvisionen har haft någon statistiskt signifikant effekt på det absoluta antalet skadade i allvarliga trafikolyckor i Sverige. För att utreda detta studerar vi om det finns något beroende mellan variabeln tidsperiod och variablerna kön, ålder, färdssätt samt skadegrad. Vi tittar alltså på huruvida eventuella förändringar i olycksstatistik uppdelat på kön, ålder, färdssätt och skadegrad mellan en tidsperiod före och efter införandet av Nollvisionen kan förklaras av tidsperioden. För att utföra denna sambandsanalys använder vi oss dels av korstabeller då dessa är ett lämpligt verktyg för vårt material som består av både kvalitativa och kvantitativa data. Sedan genomför vi hypotesprövningar och bildar konfidensintervall för att avgöra om det föreligger några statistiskt signifikanta samband mellan de korstabulerade variablerna.

#### 3.1 Pearson Chi-Två test

När man vill analysera korstabeller eller frekvenstabeller kan man använda Pearson  $\chi^2$ -metod. Metoden går ut på att man jämför de observerade frekvenserna i en tabell med de förväntade värdena. Testet är bara utslagsgivande om alla celler i tabellerna har ett förväntat värde som överstiger ett, samt att färre än 20 % av cellerna innehåller förväntade värden under fem. Finns det bara två celler måste dock den förväntade frekvensen i vardera cellen uppgå till minst fem (Agresti, 2007).

Den generella formeln för testet finns i formel 1, där  $O_{rk}$  är de observerade frekvenserna och  $E_{rk}$  är de förväntade (skattade) frekvenserna. I formeln står  $r$  för antalet rader och  $k$  för antalet kolumner.

$$\chi^2 = \sum_r \sum_k \frac{(O_{rk} - E_{rk})^2}{E_{rk}} \quad (1)$$

Ett  $\chi^2$  - test skapas genom att bilda differensen mellan de observerade och förväntade frekvenserna i tabellens enskilda celler. Man kvadrerar dessa differenser och bildar sedan kvoten mellan de kvadrerade värdena och de förväntade frekvenserna. Det observerade chi-två värdet är summan av alla kvoter i de enskilda cellerna. Eftersom man kvadrerar differensen mellan de observerade och förväntade värdena kan chi-två testet aldrig anta negativa värden. Om det observerade antalet frekvenser är lika med det förväntade antalet, antar det observerade  $\chi^2$  - värdet sitt minimumvärde noll (Körner & Wahlgren, 2006).

Vilken signifikansnivå man väljer är avgörande för det tabulerade  $\chi^2$ - värdets storlek. Nollhypotesen förkastas om det observerade värdet överstiger det kritiska tabulerade värdet på den specificerade signifikansnivån. Då skillnaden mellan observerade och förväntade

värden ökar, stärker detta hypotesen att det föreligger en skillnad som inte ligger inom den statistiska felmarginalen. Är skillnaden alltså signifikant skall nollhypotesen förkastas. För en bestämd stickprovsstorlek kommer större  $\chi^2$  – värden att erhållas då den bildade differensen i täljaren ökar i storlek (Körner & Wahlgren, 2006).

Vi använder alltså chi-två test i våra hypotesprövningar. Det skiljer sig något i litteraturen vilka gränser som används för att definiera signifikanta p-värden. Vi använder 5 % som vår signifikansnivå och definierar p-värden som följande: enstjärnig:  $0,01 < P \leq 0,05$ , tvåstjärnig:  $0,001 < P \leq 0,01$ , trestjärnig:  $P \leq 0,001$ .

Det är nollhypotesen som är avgörande för hur man förväntar sig att observationerna skall vara fördelade. Vi förväntar oss vid oberoende mellan tidsintervall och vardera av de fyra variablerna, att variabelutfallen skall vara proportionella i relation till antalet observationer i respektive tidsperiod. Detta då antalet år i våra två studerade tidsperioder är lika stort. Om nollhypotesen accepteras innebär detta att det inte föreligger något signifikant samband mellan variablerna. Metoden kan dock enbart indikera förekomsten av samband, men inte riktningen eller styrkan av detta. För att avgöra riktningen på ett eventuellt beroende mellan tidsintervall och studerad variabel, måste man undersöka om antalet observationer har ökat eller minskat mellan den första och andra tidsperioden (Körner & Wahlgren, 2006).

När man sedan skall pröva en nollhypotes, jämför man det framräknade värdet med det kritiska värdet på  $\chi^2$  – fördelningen, där antalet frihetsgrader bestäms av följande uttryck:  $fg = (r-1)*(k-1)$ . Man erhåller denna formel på följande vis: Det finns  $r - 1$  unika kombinationer av sannolikheter på en rad. På motsvarande sätt finns det  $k - 1$  unika kombinationer av sannolikheter på en kolumn. Enligt nollhypotesen finns det  $(r-1) + (k-1)$  parametrar. Mothypotesen hävdar att det föreligger ett beroende, men inte i vilken ordning sannolikheterna för de  $r*k$  cellerna uppkommer. Summan av sannolikheterna är lika med värdet ett (= 1) och därför finns det  $r*k-1$  unika parametrar. I formel 2 ser vi att antalet frihetsgrader är differensen mellan mängden parametrar i alternativhypotesen och nollhypotesen (Agresti, 2007).

$$fg = (r*k-1) - [(r-1) + (k-1)] = r*k - 1 - r + 1 - k + 1 = r*k + 1 - r - k = (r-1)*(k-1) \quad (2)$$

### 3.2 Konfidensintervall vid jämförelse av populationsandelar

Konfidensintervall används vanligtvis för att uppskatta ett parametervärde i en population med hjälp av ett stickprov. Genom att bilda konfidensintervall för populationsandelar kan man dock även åskådliggöra huruvida det har skett en signifikant förändring mellan två populationer i hur stor andel av observationerna ett variabelutfall utgör.

I vår undersökning använder vi oss av hela den kända populationen när vi bildar våra konfidensintervall. Syftet med bildandet av intervallen är i vårt fall därför att åskådliggöra om



observerade differenser mellan tidsperioderna kan bero på slumpen eller snarare indikerar ett beroende mellan variablerna.

Om ett observerat värde befinner sig i konfidensintervallet föreligger det ett beroende mellan variablerna. Vi prövar alltså huruvida den observerade förändringen i andelen olycksfall ligger inom slumpens område eller snarare beror på att det föreligger ett beroende mellan variabeln tidsperiod och de andra respektive variablerna.

Ett konfidensintervall bildas enligt principen:

$$\text{Punktskattning} \pm z * \text{standardavvikelsen}$$

Där  $z$  är normalfördelningens tabellerade värde för den önskade konfidensgraden. Väljer vi exempelvis att göra ett 95 % konfidensintervall är det tabulerade värdet lika med 1.96 (Körner, 2000). Produkten av det tabellerade värdet och standardavvikelsen kallas även för den statistiska felmarginalen (Körner & Wahlgren, 2006).

Konfidensintervallet för en differens mellan proportionstal bestäms med formel 3, där  $p_1$  och  $p_2$  är respektive proportionstal,  $z$  det tabellerade värdet (enligt ovan) och  $n_1$  respektive  $n_2$  är stickprovsstorlekarna. Uttrycket  $p_1 - p_2$  är således differensen mellan de två undersökta proportionstalen. Det fodras dessutom att villkoret  $n * p * (1 - p) > 5$  uppfylles för vardera stickprov (Körner & Wahlgren, 2006).

Därför utgör  $n_1$  det totala antalet observationer under åren 1985 – 1996 och  $n_2$  det sammanlagda antalet observationer för åren 1997 – 2008.

$$(p_1 - p_2) \pm z * \sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n_1} + \frac{p_2(1-p_2)}{n_2}} \quad (3)$$

Medelfelet (eller standardavvikelsen) utgörs av uttrycket i formel (4).

$$\sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n_1} + \frac{p_2(1-p_2)}{n_2}} \quad (4)$$

Konfidensintervall för populationsandelar utgörs alltså av en observerad skillnad samt en undre och övre gräns i form av den statistiska felmarginalen. Om det erhållna intervallet kan anta både positiva och negativa värden, om det alltså ”täcker” värdet noll, bör nollhypotesen accepteras och man kan inte påvisa ett beroende mellan variablerna (Körner & Wahlgren, 2006).

## 4. Analys och resultat

I det här avsnittet analyserar vi vårt datamaterial genom att dels skapa korstabeller mellan variabeln tidsperiod och var och en av variablerna skadegrad, kön, ålder, respektive färsätt. Vi genomför sedan hypotesprövningar där vi accepterar eller förkastar våra nollhypoteser med hjälp av de från  $\chi^2$ -testen erhållna p-värdena. Vi bildar även konfidensintervall för differensen i populationsandelarna mellan åren 1985 – 1996 och 1997 – 2008.

Härefter delar vi upp antalet observationer efter skadegrad för vardera tidsintervall genom att lägga in skadetyper i tabellerna som ”layer”-variabel och sedan skapa motsvarande korstabeller som ovan.

Föreligger oberoende mellan variablerna skall fördelningen mellan tidsperioderna vara proportionell då båda tidsintervall är lika långa. I samtliga test som vi genomför är våra hypoteser de nedanstående:

$H_0$  = oberoende mellan studerade variabler

$H_1$  = beroende mellan studerade variabler

För att finna variabelutfall där differensen mellan observerade och förväntade värden är små, undersöker vi de justerade residualerna. Om den justerade residualen för ett variabelutfall antar ett lågt absolut värde indikerar detta en ringa förändring av hur stor andel av det totala antalet skadade som utfallet utgör. Genom att studera konfidensintervall för sådana utfall kan vi sedan avgöra huruvida en statistiskt säkerställd skillnad föreligger.

### 4.1 Sambandsanalys mellan typ av skada och tidsperiod

I tabell 2 görs en korstabulering mellan tidsperiod och skadetyper.  $P = 0,000$ , det föreligger således en statistiskt säkerställd skillnad mellan tidsperioderna med avseende på hur pass allvarligt de förolyckade skadar sig.

Tabell 2: Korstabell mellan tidsperiod och skadetyper

			Skadegrad		Totalt
			Dödade	Svårt skadade	
Tidsperiod	1985-1996	Antal	8762	60095	68857
		Förväntat antal	8303,6	60553,4	68857,0
		% av totalt antal	7,1%	48,6%	55,7%
		Justerade residualer	8,1	-8,1	
	1997-2008	Antal	6148	48635	54783
		Förväntat antal	6606,4	48176,6	54783,0
		% av totalt antal	5,0%	39,3%	44,3%
		Justerade residualer	-8,1	8,1	
Totalt		Antal	14910	108730	123640
		Förväntat antal	14910,0	108730,0	123640,0
		% av totalt antal	12,1%	87,9%	100,0%

Antalet döda är klart fler under perioden 1985 – 1996 än man skulle kunna anta om fördelningen var proportionell mellan tidsperioderna. Även de justerade residualerna vittnar om en relativt stor skillnad mellan de observerade och förväntade värdena, de uppgår till 8,1 för åren 1985 – 1996 och till -8,1 för den senare perioden. Efter det att man införde Nollvisionen har alltså det observerade antalet dödade sjunkit under det förväntade antalet.

För svårt skadade har det omvända skett, det var färre än förväntat som blev svårt skadade under den första tidsperioden och fler än förväntat som blev allvarligt skadade efter det att Nollvisionen infördes. De justerade residualerna antar samma värden som för de omkomna, men med motsatt tecken för respektive tidsintervall.

Vi kan alltså dra slutsatsen att en mindre andel av dem som skadas i allvarliga trafikolyckor har omkommit efter införandet av Nollvisionen. Den har således lett till att människor i lägre utsträckning utsätts för dödligt våld i samband med trafikolyckor.

#### 4.2 Korstabulering mellan kön och tidsperiod

Korstabuleringen i tabell 3 mellan tidsperiod och kön resulterar i ett enstjärnigt signifikant värde ( $P = 0,013$ ). Detta innebär att det finns ett beroende mellan tidsperiod och kön som inte enbart kan förklaras av slumpens eventuella inverkan.

Tabell 3: Korstabell mellan tidsperiod och kön

			Kön		Totalt
			Män	Kvinnor	
Tidsperiod	1985-1996	Antal	43433	24603	68036
		Förväntat antal	43224,5	24811,5	68036,0
		% av totalt antal	35,5%	20,1%	55,6%
		Justerade residualer	2,5	-2,5	
	1997-2008	Antal	34349	20045	54394
		Förväntat antal	34557,5	19836,5	54394,0
		% av totalt antal	28,1%	16,4%	44,4%
		Justerade residualer	-2,5	2,5	
Totalt		Antal	77782	44648	122430
		Förväntat antal	77782,0	44648,0	122430,0
		% av totalt antal	63,5%	36,5%	100,0%

Antalet män är något fler under perioden 1985-1996 än man skulle kunna anta om fördelningen var proportionell mellan tidsperioderna. Efter det att man införde Nollvisionen har det observerade antalet män sjunkit under det förväntade antalet. De justerade residualerna antar ganska låga värden, 2,5 för den första perioden och -2,5 för den andra perioden.

Det omvända har skett för kvinnor, antalet var något lägre än förväntat under den första tidsperioden och en aning större än förväntat efter det att Nollvisionen infördes. De justerade residualerna antar samma, men motsatta, värden som hos männen för respektive tidsperiod.

Konfidensintervall med konfidensgraden 95 % för differensen i proportionen män mellan tidsperioderna täcker inte nollan ( $0,0069 \pm 0,0054$ ), men ligger mycket nära detta värde. För kvinnor är intervallet detsamma, fast med motsatt tecken, ( $-0,0069 \pm 0,0054$ ).

Vi konstaterar att en något mindre andel av dem som skadas i allvarliga trafikolyckor är män efter införandet av Nollvisionen. Beroendet mellan variablerna tidsperiod och kön är inte det starkaste och därför är det tveksamt om Nollvisionen haft en större effekt på män än på kvinnor.

#### 4.3 Analys av samband mellan ålder och tidsperiod

I tabell 4 finner man korstabuleringen mellan tidsperiod och ålder uppdelat i åtta grupper.  $P = 0,000$ , det föreligger således en statistiskt signifikant skillnad mellan de två tidsperioderna med avseende på hur stor andel de olika åldersgrupperna utgör av dem som skadas.

Tabell 4: Korstabell mellan tidsperiod och åldersgrupper

			Åldersfördelning							Totalt	
			0-14	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74		75+
Tidsperiod	1985-1996	Antal	5341	21192	10903	8002	6774	5668	5786	5037	68703
		Förväntat antal	4902,2	19684,5	11373,4	8951,6	7546,4	6137,9	5168,1	4939,0	68703,0
		% av totalt antal	4,3%	17,2%	8,8%	6,5%	5,5%	4,6%	4,7%	4,1%	55,7%
		Justerade residualer	9,8	19,1	-7,3	-16,2	-14,2	-9,4	13,4	2,2	
	1997-2008	Antal	3454	14124	9502	8058	6765	5344	3486	3824	54557
		Förväntat antal	3892,8	15631,5	9031,6	7108,4	5992,6	4874,1	4103,9	3922,0	54557,0
		% av totalt antal	2,8%	11,5%	7,7%	6,5%	5,5%	4,3%	2,8%	3,1%	44,3%
		Justerade residualer	-9,8	-19,1	7,3	16,2	14,2	9,4	-13,4	-2,2	
Totalt		Antal	8795	35316	20405	16060	13539	11012	9272	8861	123260
		Förväntat antal	8795,0	35316,0	20405,0	16060,0	13539,0	11012,0	9272,0	8861,0	123260,0
		% av totalt antal	7,1%	28,7%	16,6%	13,0%	11,0%	8,9%	7,5%	7,2%	100,0%

Bland yngre personer i åldern 0 – 24 och bland äldre människor som är 65 år och äldre observeras fler incidenter än förväntat för åren 1985 – 1996. För dem i åldrarna 25 – 64 understiger antalet olycksfall det vid proportionalitet förväntade antalet under samma period. För det senare tidsintervallet noteras att det observerade antalet understiger det förväntade värdet bland dem i åldersgrupperna 0 – 24 och 65+. Bland dem i åldrarna 25 – 64 är det däremot fler än förväntat som skadas.

De justerade residualerna antar höga absoluta värden för alla åldersgrupper förutom hos dem som är 75 år och äldre. För denna grupp ligger värdet på 2,2 för den första perioden och

uppgår till -2,2 för åren 1997 – 2008. För dem i åldersgruppen 15 – 24 antar de justerade residualerna det största värdet, 19,1 respektive -19,1.

Konfidensintervall med konfidensgraden 95 % bildas för variabeln ålder, se även bilaga 1. För dem som är 75 år och äldre pekar intervallet ( $0,0032 \pm 0,0029$ ) på ett svagt samband. Konfidensintervallet täcker inte nollan, men det ligger mycket nära detta värde.

Vi drar slutsatsen att Nollvisionen har haft den främsta effekten på dem i åldern 15 – 24, andelen skadade har sjunkit ganska tydligt under den senare tidsperioden. Däremot utgör personer i åldern 25 – 64 en signifikant större del av de skadade i allvarliga olyckor efter Nollvisionens introduktion. För dem som är minst 75 år gamla kan vi inte med någon större säkerhet påvisa någon förändring över tiden. Nollvisionen synes inte ha påverkat denna åldersgrupp märkbart.

#### 4.4 Korstabulering mellan färdstätt och tidsperiod

I tabell 5 finns en korstabulering mellan tidsperiod och färdstätt. Det erhålles att  $P = 0,000$ . En signifikant skillnad föreligger således mellan de två tidsperioderna med avseende på hur stor andel de olika färdstättarna utgör av dem som skadas.

Tabell 5: Korstabell mellan tidsperiod och färdstätt

		Färdstätt							Totalt	
		Bilförare	Bilpassagerare	Cyklister	Gående	Mopedister	Motorcyklister	Övriga		
Tidsperiod	1985-1996	Antal	26620	15294	9536	8584	3105	5172	546	68857
		Förväntat antal	28219,8	15095,1	8472,8	7660,3	3446,2	5382,5	580,3	68857,0
		% av totalt antal	21,5%	12,4%	7,7%	6,9%	2,5%	4,2%	,4%	55,7%
		Justerade residualer	-18,6	2,8	18,5	16,8	-9,0	-4,5	-2,1	
	1997-2008	Antal	24052	11811	5678	5171	3083	4493	496	54784
		Förväntat antal	22452,2	12009,9	6741,2	6094,7	2741,8	4282,5	461,7	54784,0
		% av totalt antal	19,5%	9,6%	4,6%	4,2%	2,5%	3,6%	,4%	44,3%
		Justerade residualer	18,6	-2,8	-18,5	-16,8	9,0	4,5	2,1	
Totalt		Antal	50672	27105	15214	13755	6188	9665	1042	123641
		Förväntat antal	50672,0	27105,0	15214,0	13755,0	6188,0	9665,0	1042,0	123641,0
		% av totalt antal	41,0%	21,9%	12,3%	11,1%	5,0%	7,8%	,8%	100,0%

För bilförare, mopedister, motorcyklister och övriga har fler än vid proportionalitet förväntat skadats allvarligt efter Nollvisionens tillkomst. Bland bilpassagerare, cyklister och gående har däremot färre än förväntat varit involverade i allvarliga olyckor. De justerade residualerna antar höga värden för flertalet färdstätt. För bilpassagerare och gruppen övriga uppgår dock residualerna enbart till -2,8 respektive -2,1 under den andra tidsperioden.

Konfidensintervall med konfidensgraden 95 % bildas även för variabeln färdstätt, se även bilaga 2. Den största förändringen av andelen förolyckade är bland bilförarna, de justerade residualerna är stora. Även för cyklister och gående noteras ganska stora minskningar. För bilpassagerare, motorcyklister och övriga ligger däremot konfidensintervallen nära noll, för dessa färdstätt är alltså sambandet med Nollvisionen svaga.

Vi konkluderar att Nollvisionen har bidragit till att minska andelen bilförare, cyklister, gående och mopedister som är inblandade i allvarliga trafikolyckor. Andelen motorcyklister och övriga trafikanter verkar dock inte ha sjunkit märkbart efter det att man började tillämpa Nollvisionen, då förändringen över tiden är ganska begränsad.

#### 4.5 Korstabulering mellan tidsperiod och kön med avseende på skadetyp

Härnäst tabulerar vi de tidigare variablerna med avseende på graden av skada. Detta i syfte att undersöka om det föreligger avvikelser i de tidigare studerade sambanden när man beaktar typen av skada.

I tabell 6 korstabuleras variablerna kön och tidsperiod med avseende på grad av skada.  $P = 0,000$ , vilket tolkas som att det finns ett starkt beroende mellan hur stor andel respektive kön utgör av alla olycksfall mellan tidsintervallen för vardera skadegraden.

Tabell 6: Korstabell mellan tidsperiod och kön med avseende på skadetyp

Skadetyp				Kön		Totalt
				Män	Kvinnor	
Dödade	Tidsperiod	1985-1996	Antal	6161	2598	8759
			Förväntat antal	6307,3	2451,7	8759,0
		% av totalt antal	41,3%	17,4%	58,8%	
		Justerade residualer	-5,4	5,4		
	1997-2008	Antal	4572	1574	6146	
		Förväntat antal	4425,7	1720,3	6146,0	
		% av totalt antal	30,7%	10,6%	41,2%	
		Justerade residualer	5,4	-5,4		
	Totalt	Antal	10733	4172	14905	
		Förväntat antal	10733,0	4172,0	14905,0	
% av totalt antal		72,0%	28,0%	100,0%		
Svårt skadade	Tidsperiod	1985-1996	Antal	37272	22005	59277
			Förväntat antal	36963,2	22313,8	59277,0
		% av totalt antal	34,7%	20,5%	55,1%	
		Justerade residualer	3,9	-3,9		
	1997-2008	Antal	29777	18471	48248	
		Förväntat antal	30085,8	18162,2	48248,0	
		% av totalt antal	27,7%	17,2%	44,9%	
		Justerade residualer	-3,9	3,9		
	Totalt	Antal	67049	40476	107525	
		Förväntat antal	67049,0	40476,0	107525,0	
% av totalt antal		62,4%	37,6%	100,0%		

Något fler män än vid proportionalitet förväntat har omkommit under åren 1997 – 2008 medan ett mindre antal kvinnor än förväntat har mist livet under samma period.

Bland de svårt skadade noteras något färre män och en aning fler kvinnor än förväntat efter Nollvisionens införande. De justerade residualerna uppvisar hyfsat stora skillnader mellan observerade och förväntade värden.

Vi drar slutsatsen att Nollvisionen har bidragit till att en mindre andel av dem som omkommer i allvarliga trafikolyckor är kvinnor och att en mindre andel av dem som skadas svårt är män.

#### 4.6 Samband mellan variablerna tidsperiod och ålder med avseende på skadetyper

Ålder, skadetyper och tidsperiod korstabuleras i tabell 7. P-värdet antar åter värdet 0,000. Ett klart beroende föreligger mellan tidsperiod och andelen av de skadade som de olika åldersgrupperna utgör för respektive skadetyper.

Tabell 7: Korstabell mellan tidsperiod och ålder med avseende på skadetyper

Skadetyper				Åldersfördelning								Totalt
				0-14	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75+	
Dödade	Tidsperiod 1985-1996	Antal		453	2006	1223	897	837	851	1150	1341	8758
		Förväntat antal		394,4	1887,1	1232,4	993,2	920,3	929,8	1028,5	1372,3	8758,0
		% av totalt antal		3,0%	13,5%	8,2%	6,0%	5,6%	5,7%	7,7%	9,0%	58,8%
		Justerade residualer		4,7	4,8	-5	-5,1	-4,5	-4,3	6,3	-1,4	
	1997-2008	Antal		218	1205	874	793	729	731	600	994	6144
		Förväntat antal		276,6	1323,9	864,6	696,8	645,7	652,2	721,5	962,7	6144,0
		% av totalt antal		1,5%	8,1%	5,9%	5,3%	4,9%	4,9%	4,0%	6,7%	41,2%
		Justerade residualer		-4,7	-4,8	,5	5,1	4,5	4,3	-6,3	1,4	
	Totalt	Antal		671	3211	2097	1690	1566	1582	1750	2335	14902
		Förväntat antal		671,0	3211,0	2097,0	1690,0	1566,0	1582,0	1750,0	2335,0	14902,0
		% av totalt antal		4,5%	21,5%	14,1%	11,3%	10,5%	10,6%	11,7%	15,7%	100,0%
	Svårt skadade	Tidsperiod 1985-1996	Antal		4888	19186	9680	7105	5937	4817	4636	3696
Förväntat antal				4494,3	17760,9	10128,2	7949,7	6623,6	5216,8	4161,3	3610,3	59945,0
% av totalt antal				4,5%	17,7%	8,9%	6,6%	5,5%	4,4%	4,3%	3,4%	55,3%
Justerade residualer				9,1	19,1	-7,3	-15,2	-13,4	-8,7	11,4	2,2	
1997-2008		Antal		3236	12919	8628	7265	6036	4613	2886	2830	48413
		Förväntat antal		3629,7	14344,1	8179,8	6420,3	5349,4	4213,2	3360,7	2915,7	48413,0
		% av totalt antal		3,0%	11,9%	8,0%	6,7%	5,6%	4,3%	2,7%	2,6%	44,7%
		Justerade residualer		-9,1	-19,1	7,3	15,2	13,4	8,7	-11,4	-2,2	
Totalt		Antal		8124	32105	18308	14370	11973	9430	7522	6526	108358
		Förväntat antal		8124,0	32105,0	18308,0	14370,0	11973,0	9430,0	7522,0	6526,0	108358,0
		% av totalt antal		7,5%	29,6%	16,9%	13,3%	11,0%	8,7%	6,9%	6,0%	100,0%

För omkomna noteras att färre än förväntat miste livet i åldersgrupperna 0 – 24 och 65 – 74 under den senare perioden, medan det för dem i åldern 25 – 64 och 75+ var fler än förväntat som dog.

Antalet svårt skadade var färre än förväntat i åldern 0 – 24 samt för dem över 65 års ålder efter Nollvisionens introduktion. De justerade residualerna för omkomna antar inte höga absolutbelopp för någon grupp. Lägst värden noteras för dem i åldrarna 25 – 34 och 75+, 0,5 respektive 1,4 under den andra tidsperioden.

De justerade residualerna antar större värden för de svårt skadade, även här är dock siffrorna för gruppen 75+ relativt små, 2,2 för åren 1997 – 2008.

Konfidensintervall med konfidensgraden 95 % bildas för omkomna i åldern 25 – 34 och för 75+. För den senare gruppen bildas intervall även för de svårt skadade, se bilaga 3.

Det första intervallet täcker nollan ( $-0,0027 \pm 0,0114$ ), liksom intervallet för de omkomna i gruppen 75+ ( $-0,0087 \pm 0,0112$ ). Intervallet för svårt skadade 75 år och äldre ( $0,0032 \pm 0,0029$ ) ligger mycket nära nollan.

Vi konstaterar att Nollvisionen har bidragit till att andelen omkomna och svårt skadade har sjunkit bland yngre människor i åldrarna 0 – 24 och bland äldre personer i åldern 65 – 74. För dödade i gruppen mellan 25 och 34 år och för både svårt skadade och omkomna över 75 noteras däremot ingen tydlig förändring mellan de studerade årtalen. Människor i åldrarna 35 – 64 står emellertid för en något större andel av de omkomna och svårt skadade under åren 1997 – 2008.

#### 4.7 Analys av samband mellan tidsperiod och färdssätt med avseende på skadetyper

Variablerna färdssätt och tidsperiod tabuleras med avseende på skadetyper i tabell 8.  $P = 0,000$ , således konstateras en signifikant förändring mellan tidsperioderna med avseende på hur stor andel de olika färdssätten utgör av alla olycksfall för respektive skadetyper.

Tabell 8: Korstabell mellan tidsperiod och färdssätt med avseende på skadetyper

Skadetyper	Tidsperiod			Färdssätt							Totalt
				Bilförare	Bilpassagerare	Cyklister	Gående	Mopedister	Motorcyklister	Övriga	
Dödade	1985-1996	Antal		3867	1799	827	1418	226	542	83	8762
		Förväntat antal		4027,8	1733,6	759,8	1288,7	216,8	636,4	98,7	8762,0
		% av totalt antal		25,9%	12,1%	5,5%	9,5%	1,5%	3,6%	,6%	58,8%
		Justerade residualer		-5,4	2,7	4,0	6,1	1,0	-6,1	-2,5	
	1997-2008	Antal		2987	1151	466	775	143	541	85	6148
		Förväntat antal		2826,2	1216,4	533,2	904,3	152,2	446,6	69,3	6148,0
		% av totalt antal		20,0%	7,7%	3,1%	5,2%	1,0%	3,6%	,6%	41,2%
		Justerade residualer		5,4	-2,7	-4,0	-6,1	-1,0	6,1	2,5	
	Totalt	Antal		6854	2950	1293	2193	369	1083	168	14910
		Förväntat antal		6854,0	2950,0	1293,0	2193,0	369,0	1083,0	168,0	14910,0
		% av totalt antal		46,0%	19,8%	8,7%	14,7%	2,5%	7,3%	1,1%	100,0%
	Svårt skadade	1985-1996	Antal		22753	13495	8709	7166	2879	4630	463
Förväntat antal				24218,0	13350,3	7694,1	6390,3	3216,1	4743,2	483,1	60095,0
% av totalt antal				20,9%	12,4%	8,0%	6,6%	2,6%	4,3%	,4%	55,3%
Justerade residualer				-18,2	2,1	18,5	15,3	-9,1	-2,6	-1,4	
1997-2008		Antal		21065	10660	5212	4396	2940	3952	411	48636
		Förväntat antal		19600,0	10804,7	6226,9	5171,7	2602,9	3838,8	390,9	48636,0
		% av totalt antal		19,4%	9,8%	4,8%	4,0%	2,7%	3,6%	,4%	44,7%
		Justerade residualer		18,2	-2,1	-18,5	-15,3	9,1	2,6	1,4	
Totalt		Antal		43818	24155	13921	11562	5819	8582	874	108731
		Förväntat antal		43818,0	24155,0	13921,0	11562,0	5819,0	8582,0	874,0	108731,0
		% av totalt antal		40,3%	22,2%	12,8%	10,6%	5,4%	7,9%	,8%	100,0%



Antalet omkomna bilförare, motorcyklister samt övriga var något fler än förväntat under den senare tidsperioden. För de andra färsätten förhöll det sig motsatt. Antalet svårt skadade bilförare, mopedister, motorcyklister och övriga var också fler än vid en proportionell fördelning.

De justerade residualerna antar överlag inte särskilt stora absoluta värden för omkomna. Bilpassagerare, mopedister och övriga har de lägsta siffrorna, -2,7, -1,0 respektive 2,5. För svårt skadade antar å andra sidan bilförare, cyklister, gående och mopedister de högsta justerade residualerna. Bilpassagerare, motorcyklister och övriga uppvisar dock även för de svårt skadade de lägsta värdena.

Konfidensintervall med konfidensgraden 95 % bildas för omkomna och svårt skadade bilpassagerare och övriga trafikanter. Konfidensintervall skapas även för döda mopedister och svårt skadade motorcyklister. Alla intervall utom det för omkomna bilpassagerare ligger mycket nära nollan, se bilaga 4.

Vi konkluderar således att Nollvisionen har bidragit till att färre bilpassagerare, cyklister och gående omkommer i svåra trafikolyckor samt till att minska andelen svårt skadade cyklister och gående.

## 5. Slutsatser och diskussion av resultaten

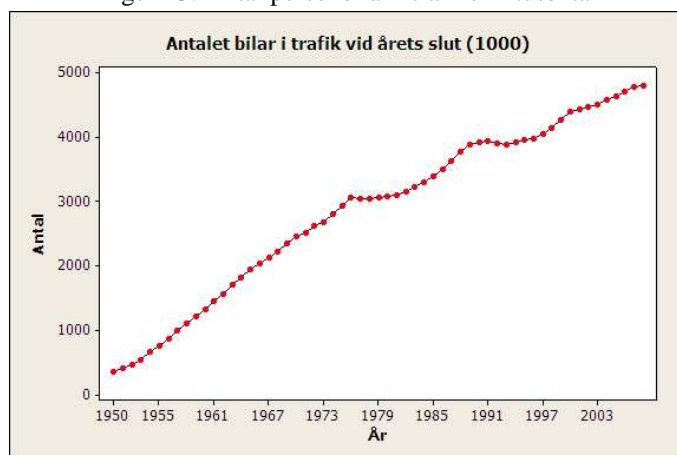
I detta avsnitt diskuteras huruvida resultaten överrensstämmer med de satsningar och åtgärder som har gjorts inom ramen för Nollvisionen.

Samtidigt som Riksdagen 1997 beslutade att införa Nollvisionen bestämdes ett så kallat etappmål vilket innebar att man skulle halvera antalet omkomna fram till år 2007 (Vägverket, 2009d). Detta mål nåddes inte, då det hade inneburit att cirka 250 människor skulle ha mist livet i vägtrafikolyckor under 2007. Den faktiska siffran blev 426, vilket innebar en minskning med runt 13,6 %. Denna förändring är alltså långt ifrån de uppsatta 50 % (Vägverket, 2010a). Desto trots har utvecklingen gått i rätt riktning och man har definitivt nått en bit på vägen. För vissa ålders- och trafikantgrupper har utvecklingen faktiskt överträffat målsättningen då mer än en halvering av de absoluta dödstaten har åstadkommits. Det kan även vara värt att betänka att antalet fordon i trafik har ökat relativt kraftigt under de gångna decennierna. Exempelvis har antalet motorcyklar och mopeder på vägarna under de gångna 10 åren mer än fördubblats enligt Örjan Johansson på Trafikverket. Beaktas detta förstår man att vägtrafiken är säkrare nu än den någonsin har varit. Vägtrafiken orsakar dock fortfarande dödsfall och men för livet, därför kan den också bli betydligt säkrare i framtiden.

### 5.1 Den historiska utvecklingen

Vi konstaterar inledningsvis att det ägde rum en fördubbling av antalet omkomna mellan vårt startår 1950 och slutet av 1960-talet. Samma utveckling observeras för de svårt skadade mellan den första halvan av 1960-talet och början av 1970-talet. Det förefaller högst troligt att denna utveckling beror på att antalet fordon i trafiken mångdubblades under dessa år, se figur 13. År 1950 uppgick antalet personbilar i trafik till knappt 350 000, vid början av 1970-talet uppgick siffran till omkring 2,5 miljoner.

Figur 13: Antal personbilar i trafiken i tusental



Sedan början av 1970-talet har antalet omkomna och svårt skadade emellertid sjunkit till en nivå som understiger den på 1950-talet. Introduktionen av säkerhetsbältet och det lagstadgade kravet att använda bältet i personbilar i mitten av 1970-talet har säkerligen bidragit kraftigt till att sänka både det absoluta och det relativa antalet allvarliga trafikolyckor.

Utvecklingen av krockkudden, ”airbagen”, har likväl bidragit till att allt färre människor dör eller ådrar sig bestående men som en följd av en trafikolycka (Vägverket, 2010b). I Sverige började de flesta biltillverkare att utrusta sina bilar med krockkuddar i början av 1990-talet och i slutet av årtiondet var de flesta nya bilar i landet utrustade med skyddsanordningen. Nollvisionens tankegångar bidrog härvid till att krockkudden etablerades som standardutrustning. Krockkudden fyller dock bara sin funktion om man samtidigt använder säkerhetsbälte. Krockkudden skyddar alltså enbart dem som vill skydda sig. Enligt Vägverkets skattningar skulle siffran för antalet omkomna vara omkring 50 personer lägre om alla människor använde säkerhetsbälte (Vägverket, 2010c).

I säkerhetsarbetet med Nollvisionen har man också fäst vikt vid att minska olycksrisken för dem som inte tänker på sin egen säkerhet. Att många korsningar har ersatts med rondeller och bygget av mitträcken på många vägar är illustrativa exempel. Då vägtrafikanter är tvungna att sänka hastigheten för att navigera runt i en rondell minskar automatiskt risken för en allvarlig olycka, likaså omöjliggörs i princip våghalsiga omkörningsförsök av mitträcken. Sådana åtgärder fodrar alltså inte att trafikanterna medvetet tänker på sin egen säkerhet för att de ska vara verksamma. Det förefaller således rimligt att anta att den positiva utvecklingen inte enbart beror på tekniken. De strategier och förhållningssätt som Nollvisionen omfattar har alltså också bidragit till att minska antalet svåra trafikincidenter (Vägverket, 2008).

## 5.2 Könsfaktorn

Vi noterar i vårt datamaterial att en större andel av männen (13.8 %) omkommer i allvarliga trafikolyckor i relation till kvinnorna där 9.3 % dör. Kvinnor blir alltså i högre utsträckning svårt skadade då de förolyckas jämfört med männen. En teori är att männen ofta kör fortare än kvinnorna och till följd av detta är involverade i olyckor vid högre hastigheter.

Vi konstaterar vidare att männen är överrepresenterade när det gäller trafikolyckor med allvarlig utgång, detta är fallet för båda tidsperioder. Andelen skadade kvinnor i allvarliga trafikolyckor har ökat något efter införandet av Nollvisionen, cirka 0.7 % -enheter. Denna ökning är statistiskt signifikant, vilket skulle kunna innebära att Nollvisionen har påverkat fördelningen mellan könen med avseende på deras delaktighet i svåra trafikincidenter. Det bör dock beaktas att kvinnor under åren 1997 – 2008 troligtvis utgjorde en större andel av dem som framförde motorfordon. Enligt Transportstyrelsens siffror utgjorde kvinnor en större del av dem som var innehavare av körkort under den senare tidsperioden, nämligen i snitt 46,1 %, gentemot i genomsnitt 43,7 % under åren 1985 – 1996 (Transportstyrelsen, 2010). Skillnaden mellan tidsperioderna är dessutom ganska liten. Därför är det svårt att påvisa att förändringen

främst beror på att Nollvisionen har haft en större påverkan hos männen snarare än att det är en konsekvens av att en större del av dem som kör bil är kvinnor.

### 5.3 Ålderns inverkan

Nollvisionen har haft störst effekt när det gäller att reducera andelen dödsfall i trafiken för yngre personer i åldern 15 - 24. Även bland gruppen barn i åldrarna 0 - 14 har en stor minskning ägt rum. Detta kan tänkas bero på att en korrekt användning av barnstolar har blivit vanligare samt att bilarna har blivit mer utformade utifrån barns skyddsbehov. Viktigt är även att hastighetsgränserna i tätorter och framför allt i närheten av skolor har sänkts från 50 km/h till 30 km/h, denna åtgärd är en direkt konsekvens av Nollvisionen. I åldrarna 0 - 24 har dessutom en stor minskning av andelen svårt skadade ägt rum.

För medelålders (35 – 64) trafikanter observeras en viss ökning i andelen dödsoffer, utvecklingen går alltså åt fel håll. Man bör betänka att personer i detta åldersspann utgör en relativt stor andel av dem som vistas ute i trafiken, då den största delen av de yrkesverksamma befinner sig i detta åldersintervall. Ju mer man är ute i trafiken desto mer ökar risken att bli involverad i en trafikolycka och detta påverkar därför utvecklingen för detta åldersspann. Det är även något oroväckande att andelen svårt skadade har ökat under den senare tidsperioden för personer i åldrarna 25 - 64. Ökningen kan delvis tänkas bero på att de som inte omkommer istället skadas allvarligt. Sammanfattningsvis förefaller det dock nödvändigt att uppmärksamma dessa åldersgrupper mera i det fortsatta arbetet.

Bland de äldre trafikanterna (65 och äldre) har Nollvisionen haft genomslagskraft, till skillnad från de i åldrarna 25 – 64. Man har bland annat betonat vikten av att inte köra när man är trött och utmattad samt att undvika färdrutter som innehåller mer komplexa trafiksituationer. Dessa rekommendationer har de äldre trafikanterna i högre utsträckning tagit till sig, jämfört med medelålders trafikanter.

### 5.4 Undersökning av färdställen

Det är framför allt bland dem som färdas i bilar som passagerare samt cyklister, mopedister och gående där siffrorna över andelarna omkomna har sjunkit tydligast efter införandet av Nollvisionen.

Förklaringen till att andelen gående som varit involverade i en allvarlig trafikolycka har sjunkit ganska kraftigt kan ligga i att detta är en uttalad strategi i Nollvisionen. Genom att minska den tillåtna hastigheten från 50 km/h till 30 km/h i tätbebyggda områden ökar en påkörd fotgängares överlevnadschans från cirka 10 % till 70 %. Man har också byggt många vägbulor för att motverka överträdelser av de lägre hastigheterna (Vägverket, 2008).

När det gäller motorcyklister kan vi konstatera att det har skett en signifikant ökning av andelen dödsfall mellan perioden före införandet av Nollvisionen och efter det att den infördes. Viktigt att beakta i sammanhanget är dock att myndigheternas säkerhetsåtgärder, enligt Örjan Johansson på Trafikverket, inte har varit riktade mot just motorcyklister. Enligt Johansson har cirka 60 % av de motorcyklister som omkommer i vägtrafiken kört för fort. Här finns en principiell problematik med denna trafikantgrupp, då motorcyklisternas hjälmar eller visir omöjliggör för polisen att via vägkameror identifiera de som bryter mot hastighetsbestämmelserna. Vägkamerorna har dessutom inte en tillräckligt hög upplösning för att kunna identifiera de små registreringsskyltarna på de flesta motorcyklar. Detta är många mc-förare medvetna om och är därför mer likgiltiga inför den gällande hastighetsgränsen.

Trafikverket har dock uppmärksammat denna problematik och skall därför satsa på en så kallad mc-strategi. Häri ingår att alla motorcyklar skall utrustas med ABS-bromsar. Denna teknik förhindrar att hjulen låser sig vid en kraftig inbromsning. Inträffar detta är nämligen risken stor att föraren tappar kontrollen över fordonet och faller av motorcykeln som fortfarande färdas i hög fart. Många motorcykelförare som ådrar sig svåra eller dödliga skador har ramlat av sitt fordon då de fortfarande färdats i hög fart. Förhoppningen är således att denna teknik, så som man har sett hos personbilarna, kommer att reducera antalet svåra motorcykelolyckor (Vägverket, 2010d). Trafikverkets ambition är att man kommer att kunna halvera antalet personer som omkommer i motorcykel- och mopedolyckor samt att antalet svårt skadade minskar med 25 % fram till år 2020 (Vägverket, 2010d).

## Referenser

1. Agresti, A. *An Introduction to Categorical Data Analysis, Second Edition*, 2007. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
2. Breen, J., Howard, E., Bliss, T. *En oberoende granskning av trafiksäkerhetsarbetet i Sverige*, 2008. Vägverket.
3. Johansson, Ö. Telefonintervju. Trafikverket, 26 april 2010.
4. Körner, S., Wahlgren, L. *Statistisk Dataanalys*, 2006. Studentlitteratur AB. Lund.
5. Körner, S. *Tabeller och formler för statistiska beräkningar*, 2000. Studentlitteratur AB. Lund.
6. Transportstyrelsens hemsida, *Vägtrafikens skade- och olycksstatistik*.  
<http://www.transportstyrelsen.se/PageFiles/4088/Vagtrafikens%20skade-%20och%20olycksstatistik.pdf?epslanguage=sv> (28 november 2009 a)
7. Transportstyrelsens hemsida, *STRADA – informationssystem för olyckor och skador*.  
<http://www.transportstyrelsen.se/sv/Vag/STRADA-informationssystem-for-olyckor-skador/> (28 november 2009 b)
8. Transportstyrelsens hemsida, *Statistik över körkortinnehavare efter kön*.  
<http://www.transportstyrelsen.se/sv/Press/Statistik/Vag/Korkort/Statistik-over-korkortsinnehavare-efter-kon/> (12 maj 2010)
9. Vägverket. *Säker trafik - Nollvisionen på väg*, 2008. Henningsons.
10. Vägverket. *Använd alltid bilbälte*, 2009. Lenanders Grafiska.
11. Vägverkets hemsida, *Nollvisionen*.  
<http://www.vv.se/Om-Vagverket/Vart-uppdrag/Mal/Transportpolitiska-mal/Delmal/Nollvisionen/> (27 november 2009 a)
12. Vägverkets hemsida, *Nationell statistik*.  
<http://www.vv.se/Trafiken/Skade---olycksdata/Skade---olycksstatistik/Nationell-statistik/> (15 oktober 2009 b)
13. Vägverkets hemsida, *Definitioner inom statistiken*.  
<http://www.vv.se/Trafiken/Skade---olycksdata/Skade---olycksstatistik/Definitioner-inom-statistiken/> (07 december 2009 c)

14. Vägverkets hemsida, *Etappmål*.

<http://www.vv.se/Om-Vagverket/Vart-uppdrag/Mal/Transportpolitiska-mal/Delmal/Etappmal/> (10 november 2009 d)

15. Vägverkets hemsida, *Krockkudde – skydd och risk*.

<http://www.vv.se/Trafiken/Bil/Sakerhet-i-bil/Sakerhetsegenskaper/Vad-hander-vid-krocken/Krockkudde---skydd--risk-/> (11 maj 2010 a)

16. Vägverkets hemsida, *Gemensam strategi för säker mc- och mopedtrafik*.

<http://www.vv.se/Trafiken/Motorcykel-och-moped1/strategi---handlingsplan/> (30 april 2010 b)

## Bilagor

**Bilaga 1:** Tabell över konfidensintervall för de olika åldergrupperna

Ålder	Konfidensintervall (95 %)
0-14	0,015 ± 0,0020
15-24	0,049 ± 0,0051
25-34	-0,015 ± 0,0039
35-44	-0,032 ± 0,0039
45-54	-0,025 ± 0,0036
55-64	-0,016 ± 0,0041
65-74	0,020 ± 0,0027
75+	0,0032 ± 0,0029

**Bilaga 2:** Tabell över konfidensintervall för de olika färsätten

Färsätt	Konfidensintervall (95 %)
Bilförare	-0,053 ± 0,0059
Bilpassagerare	0,007 ± 0,0045
Cyklister	0,034 ± 0,0039
Gående	0,031 ± 0,0041
Mopedister	-0,011 ± 0,0025
Motorcyklister	-0,007 ± 0,0029
Övriga	-0,001 ± 0,0009

**Bilaga 3:** Tabell över konfidensintervall för utvalda åldersgrupper uppdelat på skadetyper

Ålder och skadetyper	Konfidensintervall (95 %)
25 – 34 (dödade)	-0,0027 ± 0,0114
75+ (dödade)	-0,0087 ± 0,0112
75+ (svårt skadade)	0,0032 ± 0,0029

**Bilaga 4:** Tabell över konfidensintervall för utvalda färsätt uppdelat på skadegrad

Färsätt och skadegrad	Konfidensintervall (95 %)
Bilpassagerare (dödade)	0,023 ± 0,0127
Bilpassagerare (svårt skadade)	0,0054 ± 0,0049
Mopedister (dödade)	0,0022 ± 0,0051
Motorcyklister (svårt skadade)	-0,0042 ± 0,0031
Övriga (dödade)	-0,0043 ± 0,0035
Övriga (svårt skadade)	-0,0007 ± 0,0009