

Aldersgrænser for knallertkørsel

- og anden lovgivning i relation til knallertkørsel



Søren Underlien Jensen

August 2010

Indhold

Sammenfatning.....	5
1. Introduktion	9
1.1 Beskrivelse af opgave	9
1.2 Datagrundlag	10
2. Litteraturstudie	15
2.1 Risiko i trafikken	15
2.2 Aldersgrænser for knallertkørere mv.....	17
2.3 Risiko blandt nye førere.....	20
2.4 Færdselsundervisning, køreprøver mv.....	22
2.5 Styrthjelm.....	26
2.6 Mørketal for personskader	26
2.7 Andet.....	27
2.8 Opsummering	28
3. Analyser af aldersgrænsens betydning.....	29
3.1 Relevante begivenheder og omstændigheder	30
3.2 Metode for analyser	32
3.2.1 Sænkning af aldersgrænse i 1971	34
3.2.2 Hævning af aldersgrænse i 1980	40
3.3 Resultater af analyser	46
3.3.1 Sænkning af aldersgrænse i 1971	46
3.3.2 Hævning af aldersgrænse i 1980	54
4. Forventet effekt af nye aldersgrænser	63
4.1 Sænkning af aldersgrænsen for knallertbevis til 15 år.....	63
4.1.1 Forventet effekt opdelt på transportformer	66
4.1.2 Forventet samlet effekt.....	67
4.1.3 Forventet effekt – konklusion.....	68
4.2 Sænkning af aldersgrænse for knallertkørekort til 16 år.....	69
Referencer	71
Bilag 1. Incidensrater for aldersgrupper.....	75
Bilag 2. Forventet antal dræbte	79
Bilag 3. Meta-analyse metode	80
Bilag 4. Incidensrater for alderstrin	83
Bilag 5. Beregningsresultater 1980	87

Sammenfatning

Formål og baggrund

Rådet for Sikker Trafik ønsker at få belyst, hvad lovændringer for aldersgrænser for erhvervelse af knallertbevis og kørekort til knallert kan forventes at betyde for trafiksikkerheden. De potentielle ændringer for aldersgrænser, som ønskes belyst, er at flytte grænsen for knallertbevis fra 16 til 15 år og at flytte grænsen for kørekort til knallert til fra 18 til 16 år.

Udover en belysning af aldersgrænser ønsker Rådet for Sikker Trafik, at det også belyses, hvad ændrede maksimale hastigheder knallerter (fra 30 til 25 km/t og fra 30 til 45 km/t), skærpede uddannelseskrav, skærpede sanktioner og supplerende krav (syn af knallert, brug af synlig vest, osv.) kan betyde for sikkerheden.

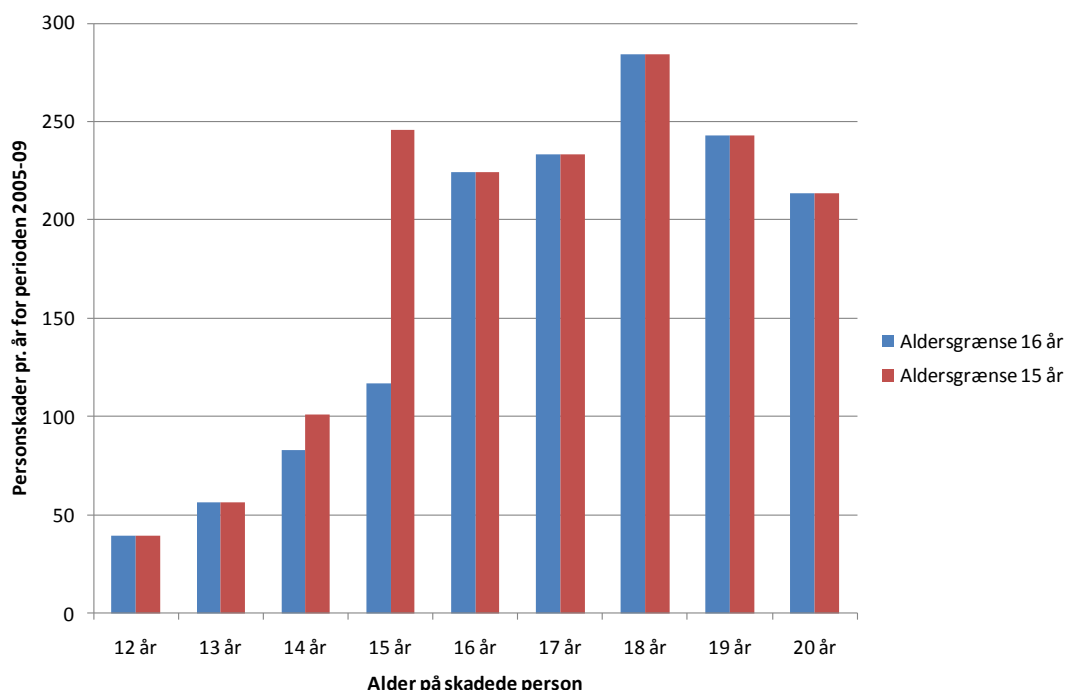
Resultater

En sænkning af aldersgrænsen for knallertbevis fra 16 til 15 år påvirker antallet af dræbte og tilskadekomne blandt personer på 14 og 15 år. Det dokumenteres af analyser af tidligere ændringer af aldersgrænsen i Danmark. Således steg antallet af personskader voldsomt som følge af sænkningen af aldersgrænsen i 1971, mens en hævnning af aldersgrænsen i 1980 medførte store fald i antallet af personskader.

Sænkning af aldersgrænsen for knallertbevis fra 16 til 15 år vil resultere i omkring 2 dræbte, 74 alvorlige og 71 lette skader mere om året, eller i alt 147 flere personskader om året blandt 14-15 årige. Disse tal er baseret på ulykker i årene 2005-09. Der er en vis usikkerhed på tallene, idet man med 95 procents sandsynlighed kan forvente, at antallet af personskader stiger med 106 til 196 om året.

Af de 147 flere personskader om året vil 129 ske blandt 15 årige og 18 blandt 14 årige. Hele stigningen i personskader vil forekomme på knallert. Således forventes antallet af personskader på knallert at stige med 335 procent blandt 15 årige og 149 procent blandt 14 årige.

For at give en bedre fornemmelse af, hvad stigningen i personskader vil sige, er der i figuren på næste side givet en grafisk fremstilling af personskader pr. år i 2005-09 blandt 12-20 årige med en aldersgrænse for knallertkørsel på hhv. 16 og 15 år. Af figuren ses, at 15 åriges personskader mere end fordobles ved sænkning af aldersgrænsen for knallertkørsel fra 16 til 15 år. Faktisk vil de 15 årige gå fra at være et rimeligt sikkert alderstrin på linje med de 26-30 årige til at blive alderstrinnet med den absolut højeste risiko i trafikken næst efter de 18 årige.



Antallet af observerede personskader pr. år i 2005-09 blandt 12-20 årige ved en aldersgrænse for kørsel af lille knallert på 16 år (det antal personskader Politiet faktisk har rapporteret), og det forventede antal personskader pr. år i 2005-09 ved en aldersgrænse på 15 år.

De førnævnte tal er politirapporterede personskader. En god tommelfingerregel er, at 100 procent af de dræbte, 50 procent af de alvorlige og 10 procent af de lette skader rapporteres af Politiet. Med basis i tal fra hospitaler, skadestuer mv. kan det opgøres, at Politiet kun rapporterer ca. en femtedel af personskaderne på lille knallert (knallert-30). Antages, at effekten på personskader, der kun er registreret af skadestuer og sygehuse, er den samme som effekten på politirapporterede personskader, så vil det samlede antal af personskader stige med ca. 750 om året, hvis aldersgrænsen for knallertbevis sænkes fra 16 til 15 år.

Det er ikke umiddelbart muligt at angive, hvad en sænkning af aldersgrænsen for kørekort til knallert (tilladt kørsel på stor knallert - knallert-45) fra 18 til 16 år vil have af trafiksikkerhedsmæssige konsekvenser. Dog kan det siges, at de sikkerhedsmæssige konsekvenser formentligt vil være gunstige (færre personskader), men ikke store (kun få færre personskader). Den vurdering må dog tages med et forbehold, især fordi ændringen af aldersgrænsen formentligt vil medføre nye (ukendte) kørekortsregler for knallert-45, og fordi ændringens virkning på antallet af solgte knallerter er ukendt.

Knallertkørere har en langt højere risiko i trafikken end andre trafikanter. Det peger i retning af, at en stigning i knallertkørsel vil øge det samlede antal af dræbte og tilskadekomne i trafikken.

Erfaring har stor betydning for bilisters risiko i trafikken. Således falder bilisters risiko meget hurtigt det første år med kørekort, hvorefter faldet er mere beskedent. Blandt knallertkørere og motorcyklister synes erfaring kun at have en lille betydning. Det er i store træk alderen og ikke erfaringen, der har betydning for knallertkøreres og motorcyklisters risiko.

Det er ikke muligt at angive en ”optimal tophastighed” for knallerter i relation til trafiksikkerheden.

Obligatorisk køreuddannelse for knallertkørere synes at give et fald i risiko blandt nye knallertkørere. Det er uklart, hvordan undervisning, træning på køretekniske anlæg, træning i trafikken med kørelærer samt træning sammen med andre erfarne knallertkørere bedst kan sammensættes og udformes, så det får størst gavnlig effekt på trafiksikkerheden. Teoriprøver synes nyttesløse, mens teoriundervisningen godt kan bidrage til en bedre sikkerhed. Det er uklart, hvordan en køreprøve med fordel for trafiksikkerheden kan udformes.

Der er intet der tyder på, at graduering af kørekort mht. motorcyklens motorstørrelse har nogen gunstig virkning på trafiksikkerheden. Graduering af kørekort, hvor der laves begrænsninger mht. passagerer, tidspunkt på dagen osv., synes at give gode sikkerhedseffekter. Det er ikke undersøgt, om en graduering af retten til at føre knallert (f.eks. graduering i forhold til hastighed, tidspunkt på dagen, osv.) har betydning for trafiksikkerheden.

Derudover er det gunstigt for trafiksikkerheden at have styrthjelm på, når man kører på knallert eller motorcykel. Det er også gunstigt for sikkerheden at flytte knallerter væk fra cykelstien og ud på kørebanen i byområder. Og endelig synes synligheden af motorcyklister at have stor betydning. Eksempelvis har reflekser, flouriserende tøj samt lyse eller hvide hjelme store gunstige virkninger på motorcyklisters sikkerhed. Effekten af at gøre knallertkørere mere synlige er dog ikke undersøgt. Der er ikke fundet effektstudier af syn af knallerter.

1. Introduktion

Rådet for Sikker Trafik ønsker at få belyst, hvad lovændringer for aldersgrænser for erhvervelse af knallertbevis og kørekort til knallert kan forventes at betyde for trafiksikkerheden. Analysen skal gerne kunne opgøre forventede effekter for trafiksikkerheden for de enkelte alderstrin, og om muligt på hhv. kort og lang sigt.

Knallertbevis (til lille knallert – knallert-30) er i dag muligt at erhverve, når man fylder 16 år. Kørekort (til stor knallert – knallert-45) kan erhverves, når man fylder 18 år. De potentielle lovændringer for aldersgrænser, som ønskes belyst, er at flytte grænsen for knallertbevis fra 16 til 15 år og at flytte grænsen for kørekort til knallert fra 18 til 16 år.

Udover en undersøgelse af aldersgrænser ønsker Rådet for Sikker Trafik også at få belyst, hvilke betydning ændrede maksimale hastigheder knallerter (fra 30 til 25 km/t og fra 30 til 45 km/t), skærpede uddannelseskraav, skærpede sanktioner og supplerende krav (syn af knallert, brug af synlig vest, osv.) har for trafiksikkerheden. Disse forhold vil blive belyst i det omfang, der er muligt.

1.1 Beskrivelse af opgave

Den væsentligste opgave er at belyse, hvad lovændringer for aldersgrænser for erhvervelse af knallertbevis og kørekort til knallert kan forventes at betyde for trafiksikkerheden. For at kunne belyse dette er det fundet nødvendigt, at denne opgave skal indeholde følgende studier og analyser:

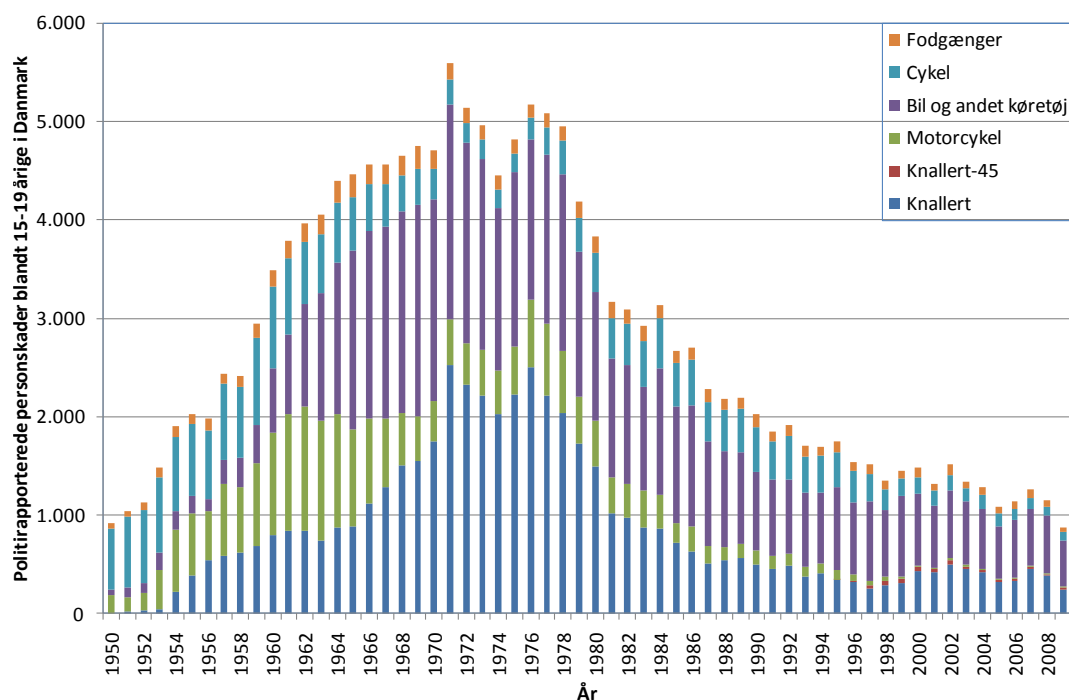
1. Et *litteraturstudie* skal medvirke til en oversigt af eksisterende viden om de sikkerhedsmæssige effekter af aldersgrænser for erhvervelse af knallertbevis og kørekort til knallert. I relation hertil indgår forhold som indlæringsperiode, risici på forskellige alderstrin, overflytning mellem transportformer, mv. Der ses især på studier med knallert i fokus, men skæves tillige til centrale studier om motorcykel og bil.
2. Der gennemføres *analyser af ændringer af aldersgrænsen* for knallertbevis i Danmark hhv. fra 16 til 15 år med virkning fra 1. maj 1971 og fra 15 til 16 år med virkning fra 1. januar 1980. Analyserne skal vise, hvordan ændringerne af aldersgrænsen påvirkede trafiksikkerheden.
3. Der opstilles bedste *estimer for sikkerhedseffekter af ændringer af aldersgrænser* for dræbte og personskader ved knallertkørsel og andre transportformer opdelt på alderstrin. Estimerne anvendes til at beregne de forventede konsekvenser på antallet af dræbte og tilskadekomne ved ændringer af aldersgrænserne i dag.

Betydningen af hastigheder, uddannelseskrav, sanktioner, mv. vil indgå i litteraturstudiet. Der er ikke udført særlig megen forskning om sikkerhedsmæssige forhold i relation knallertkørsel. Derfor forventes det, at litteraturstudiet kun i et ganske begrænset omfang kan belyse de forskellige forhold.

1.2 Datagrundlag

Oplysninger om dræbte, personskader, befolkning og bestand af køretøjer vil indgå i analyser og konsekvensberegninger. Omfanget af transporterede km vil ikke indgå i analyser mv., fordi disse gennem tiden ikke er fordelt efter alder. Selv i dag er opgørelser af omfanget af kørte km på knallerter opdelt på alder forbundet med stor usikkerhed.

For årene 1950-75 er uheldsdata baseret på årsopgørelser om politirapporterede dræbte og personskader fordelt på aldersgrupper og transportformer, idet datagrundlaget er begrænset til Danmarks Statistiks publikationsserie "Færdselsuheld". Fra 1976 og frem benyttes data om de enkelte politirapporterede dræbte og personskader, så her foretages de opdelinger af data, der analytisk er mest hensigtsmæssige f.eks. opdeling på enkelte alderstrin.



Figur 1. Udvikling i politirapporterede personskader blandt 15-19 årige i Danmark 1950-2009.

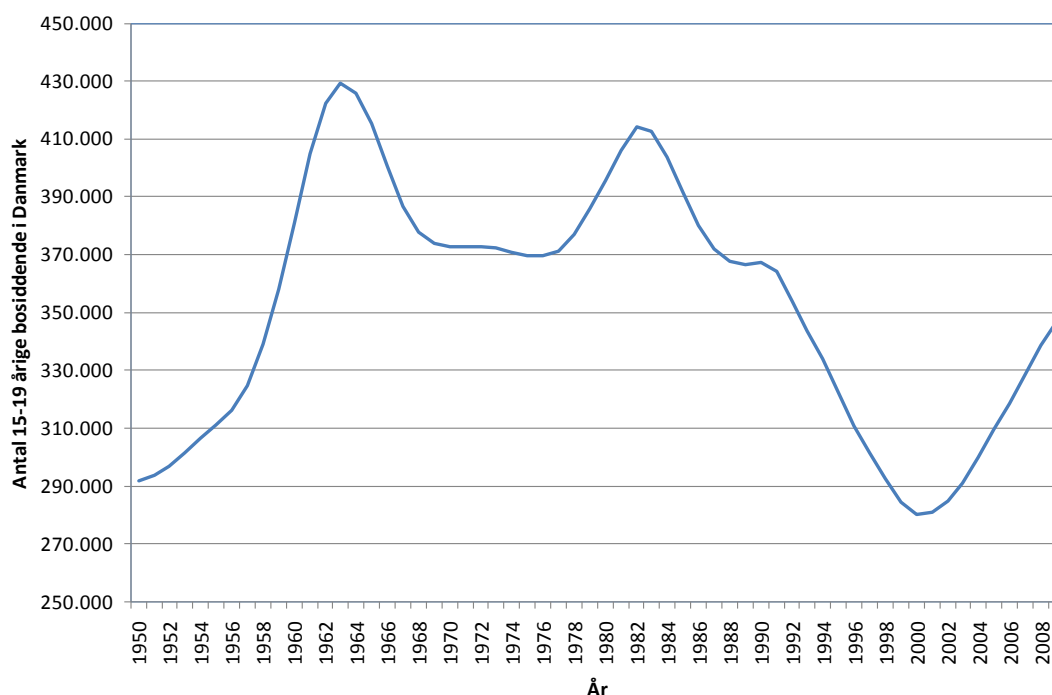
I figur 1 er vist udviklingen i politirapporterede personskader blandt 15-19 årige i Danmark i perioden 1950-2009 fordelt på transportformer. Af figur 1 ses, at antallet af personskader blandt 15-19 årige topper i 1970'erne. Der skal knyttes flere

kommentarer til datagrundlaget om dræbte og personskader. Nedenfor er angivet, hvordan uheldsstatistikken er ændret gennem tiden:

- Fra 1. januar 1951 oprettes ”cykel med hjælpemotor” (lille knallert – knallert-30) i statistikken.
- Fra 1. januar 1967 udgår uheld alene med fodgængere involveret (faldulykker o. lign.) af statistikken.
- I 1976 ændres definitionen for tilskadekomne, så Politiet fra 1976 og frem rapporterer flere alvorlige skader og færre lette skader.
- Fra 1. januar 1981 betragtes småskrammer, blå mærker, osv. ikke længere som en personskade. Det betyder et fald i antallet af rapporterede lette skader, så mørketallet (personskader Politiet ikke rapporterer) stiger. Samtidig skal uskadte passagerer (men stadig førere) ikke længere rapporteres.
- Fra 1. februar 1994 tillades registreringspligtige knallerter (knallert-45) i Danmark, og de oprettes som elementart i uheldsstatistikken.
- I 1997 sker der ved en fejl i vejledningen i uheldsindberetning en ændring så hjernerystelse betragtes som en let skade frem for en alvorlig skade. Det medfører, at der registreres flere lette skader og færre alvorlige skader i perioden 1997-2003.

I figur 1 findes kategorien ”Bil og andet køretøj”, som dækker over personbil, varebil, lastbil, bus, udrykningskøretøj, traktor, motorredskab, sporvogn, tog, hestetrukket køretøj og hest med rytter. Visse analyser anvender alene betegnelse ”Bil” og heri indgår ikke sporvogn, tog, hestetrukket køretøj og hest med rytter. Motorcykel inkluderer altid motorcykel med sidevogn.

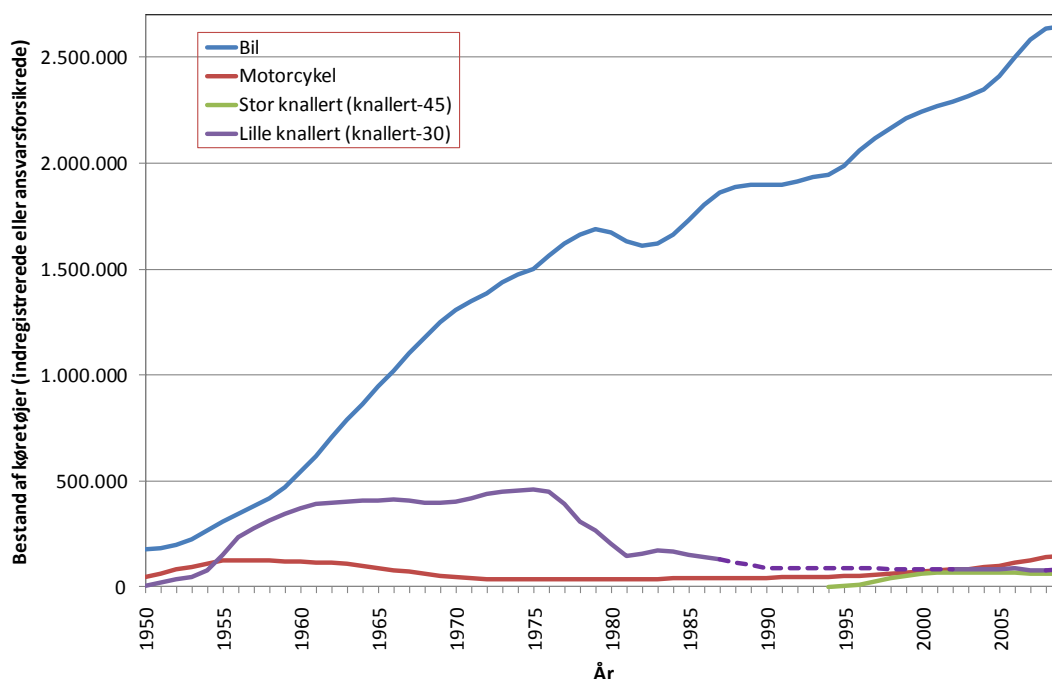
I analyser og konsekvensberegninger gøres brug af befolkningsdata for de enkelte alderstrin. Da uheldsdata opgøres for hele år opereres med befolkningsdata, der repræsenterer midten af året. Antallet af personer for et alderstrin eller en lille aldersgruppe varierer gennem tiden. Af figur 2 på næste side ses, at antallet af 15-19 årige var højest i starten af 1960’erne og 1980’erne. Grundet de store forskelle i befolkningstal, selv over korte årrækker, er det nødvendigt i analyser at tage højde for befolkningsudviklingen.



Figur 2. *Udvikling i antal 15-19 årige bosiddende i Danmark 1950-2009.*

Bestand af køretøjer opgøres ud fra indregistrerede store knallerter (knallert-45), motorcykler og motorkøretøjer i Danmark samt danske ansvarsforsikrede lille knallerter (knallert-30). Også her opereres med tal, der repræsenterer midten af året. Det bør nævnes, at der kører udenlandske indregistrerede køretøjer og knallerter uden lovpligtig ansvarsforsikring rundt i Danmark. Det antages dog, at den opgjorte bestand repræsenterer udviklingen i den reelle bestand af køretøjer. Det har ikke været muligt at opdele historiske data på alderstrin for ejer af køretøj eller forsikringstager.

Udviklingen i bestanden af køretøjer er vist i figur 3 næste side. Tal for lille knallert har ikke været tilgængelige i de fleste af årene 1987-2000, hvorfor der her er interpoleret. Af figur 3 ses, at lille knallert var særlig populær i perioden 1960-75. I løbet af sidste halvdel af 1970'erne og starten af 1980'erne faldt antallet af ansvarsforsikrede knallerter fra ca. 460.000 til 150.000, altså et fald på ca. to tredjedele. I figur 3 dækker "Bil" over personbiler, busser, varebiler, lastbiler, sættevognstrækkere og udrykningskøretøjer. Der indgår således ikke traktorer og motorredskaber i denne "Bil" kategori for bestand af køretøjer til forskel fra "Bil" kategorien for personskader. Antallet af personskader for elementart traktor og motorredskab har altid været forsvindende lille, at medtage disse i "Bil" kategorien for personskader påvirker således ikke udviklingen for denne kategori (men de kan ikke udelukkes af årsopgørelserne i "Færdselsuheld"). Antallet af traktorer er næsten uændret i årene 1950-2009, men udgjorde en ganske betydelig andel af motorkøretøjerne i 1950'erne.



Figur 3. Bestand af køretøjer i Danmark – indregistrerede biler, motorcykler og store knallerter samt ansvarsforsikrede lille knallerter.

Af figur 3 ses tillige, at antallet af biler har været jævnt stigende kun afbrudt af den anden oliekrise i 1978-81. Motorcykler var særligt populære i 1950'erne og 1960'erne, og har samtidig fået en renæssance efter årtusindskiftet.

Antallet af ansvarsforsikrede lille knallerter er i dag omkring 80.000, mens der i dag rundt regnet er 60.000 store knallerter indregistreret i Danmark. Det bør dog nævnes, at Politiet stopper omkring 500-600 lille knallerter uden ansvarsforsikring om året.

2. Litteraturstudie

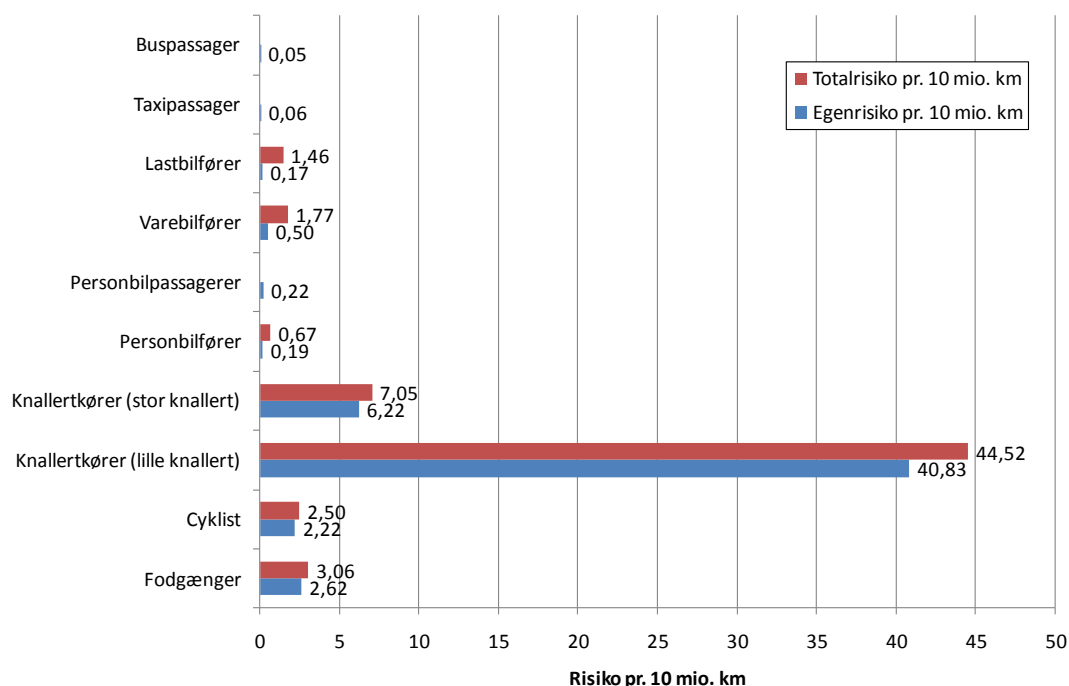
Litteraturstudiet skal medvirke til en oversigt af eksisterende viden om sikkerhedsmæssige effekter af aldersgrænser for erhvervelse af knallertbevis og kørekort til knallert. I relation hertil indgår forhold som indlæringsperiode, risici ved forskellige alderstrin, overflytning mellem transportformer, mv. Der ses især på studier med knallert i fokus, men skæves også til centrale studier om motorcykel og bil.

2.1 Risiko i trafikken

Der er stor forskel mellem transportformer på den risiko, som man i gennemsnit udsættes for. I en rapport fra DTU Transport tales om to forskellige slags risici, egenrisiko og totalrisiko (*Brems og Munch, 2008*):

- En trafikants *egenrisiko* for at blive dræbt eller alvorligt skadet i et færdselsuheld defineres som antallet af dræbte og alvorligt tilskadede af pågældende trafikantart divideret med transportarbejdet for denne trafikantart. Trafikantarten kan være en fodgænger, en fører eller en passager.
- En persons *totalrisiko* for at blive dræbt eller alvorligt skadet i færdselsuheld, hvor en given trafikantart (fører eller fodgænger) er involveret, defineres som samtlige dræbte og alvorligt skadede personer inklusiv passagerer i uheld med den pågældende trafikantart divideret med transportarbejdet for denne trafikantart. I uheld med flere involverede trafikantarter indgår de samme skadede personer i beregningen af totalrisikoen i relation til hver trafikantart. Trafikantarten kan være en fodgænger eller en fører.

I figur 4 på næste side er vist egen- og totalrisiko i Danmark 2006-07 opdelt på trafikantarter. Usikkerheden på tal for motorcykel er stor og ikke vist. Af figuren ses, at den gennemsnitlige risiko på knallert er meget høj set i forhold til andre trafikantarter. Eksempelvis er egenrisikoen på lille knallert (knallert-30) omkring 15-20 gange højere end egenrisikoen på cykel og til fods, mens den er ca. 200 gange højere end i bil og ca. 1.000 gange højere end i bus. Egenrisikoen på lille knallert er også 6-7 gange højere end egenrisiko på stor knallert (knallert-45). Tal for risiko i fire andre europæiske lande (Sverige, Storbritannien, Holland og Norge) viser nogenlunde samme forskelle i relativ risiko mellem transportformer (*Elvik et al., 2009*). Det gode spørgsmål er, om det er transportmidlet, knallerten, der er farlig, eller det er knallertkørerne, der kører ekstra risikabelt, eller at det er en kombination af et farligt transportmiddel og uheldige personer.



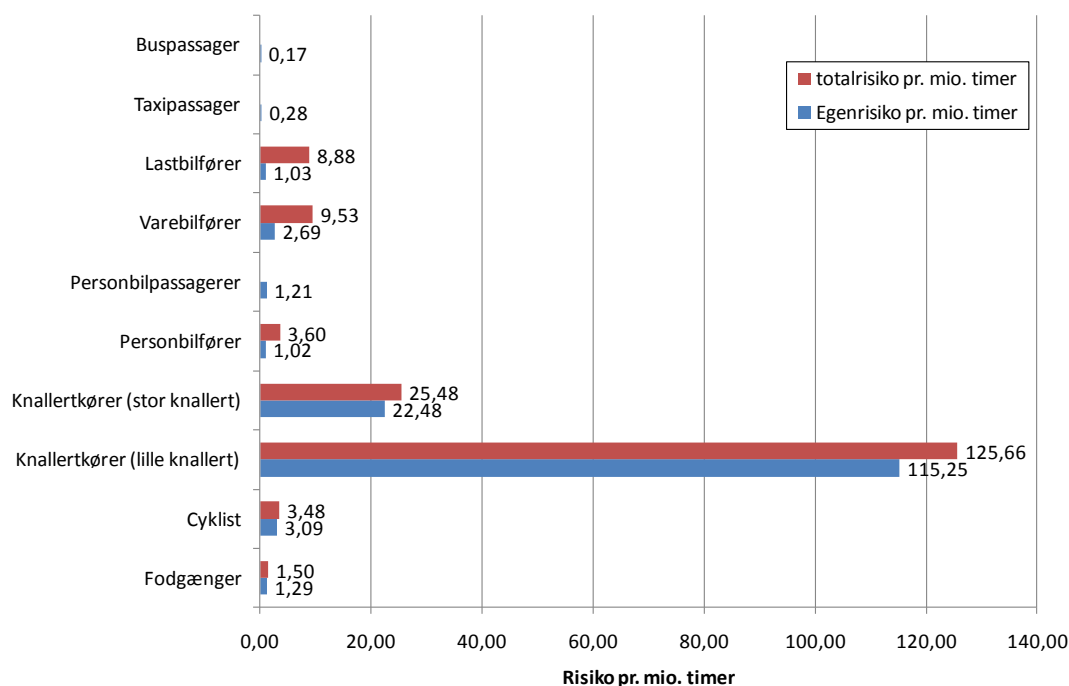
Figur 4. Egenrisiko og totalrisiko (dræbte og alvorligt skadede pr. 10 mio. km) i 2006-07 i Danmark for 10-84 årige fordelt efter trafikantart. Kilde: Brems og Munch, 2008.

Grundlæggende kan man ikke bruge de i figur 4 viste tal for egen- eller totalrisiko til at sige noget om, hvad der sker, hvis trafiksammensætningen ændrer sig, f.eks. hvis der er flere eller færre, der kører på knallert. Det er der flere grunde til.

For det første er politiets rapporteringsgrad ikke ens for transportformerne. Og eksempelvis defineres ulykker som f.eks. faldulykker på veje og stier samt ved nedbremsning i busser, ikke som værende færdselsuheld.

For det andet er risiko pr. transporteret km et dårligt mål for risiko, hvis man skal sammenligne på tværs af transportformer. Det skyldes, at transportformers rejsehastighed er forskellig. Og da tiden, vi samlet set bruger til transport, er nogenlunde ens, uanset hvilken trafiksammensætning der vælges, så vil risiko pr. transporteret time være et langt bedre mål for risiko. I figur 5 på næste side er egen- og totalrisiko pr. transporteret time vist for Danmark i 2006-07. Af figuren ses, at risikoen ved lille knallert fortsat er langt højere end for andre transportformer.

Af figur 5 ses også, at totalrisikoen for gang og cykling er lavere end for person-, vare- og lastbilførere, hvilket kan indikere, at skift fra bil til gang og cykling forbedrer sikkerheden. Det er her det sikkerhedsmæssige dilemma opstår, idet egenrisikoen i bil er lavere end ved gang og cykling – det er altså sikrere for den enkelte at være i bilen – men mere usikkert for alle samlet set, at der køres i bil. Dette dilemma er måske særligt tydeligt ved skoler.



Figur 5. Egenrisiko og totalrisiko (dræbte og alvorligt skadede pr. mio. timer) i 2006-07 i Danmark for 10-84 årige fordelt efter trafikantart.

For det tredje er risikoen forskellig med hensyn til alder, køn og andre variable for personer, og det er jo f.eks. ikke særligt interessant at sammenligne midaldrende bilisters risiko med unge knallertkørere. Usikkerheden på tal for knallert opdelt på aldersgrupper eller -trin er dog meget stor i Danmark.

For det fjerde er risikoen for den enkelte transportform ikke konstant. Det såkaldte "safety in numbers" fænomen, hvor stigning i transportarbejde synes at medføre fald i risiko, ser ud til at gælde for alle transportformer fra gang til flytrafik. Dette fænomen er væsentligt, hvis der er tale om betydelige skift i brugen af transportformerne.

Samlet set må man derfor sige, at tallene i figur 4 ikke kan anvendes til at sige så meget om, hvad der sker, hvis trafiksammensætningen ændrer sig, f.eks. hvis der er flere eller færre, der kører på knallert. Dog er risikoen ved den lille knallert så markant større end for andre transportformer, at det peger kraftigt i retning af, at øget knallerttrafik vil medføre flere dræbte og tilskadekomne i trafikken.

2.2 Aldersgrænser for knallertkørere mv.

En undersøgelse (Schoon, 2004) af 15 europæiske lande viste, at aldersgrænsen for knallertkørsel varierede mellem 14 og 18 år i 2003. Seks lande havde defineret en lille knallert i lovgivningen. I Schweiz måtte man køre på lille knallert fra ens 14 års fødselsdag, mens det var muligt fra 15 års fødselsdagen i Sverige og Tysk-

land samt fra 16 års fødselsdagen i Danmark, Belgien og Holland. I otte lande måtte man køre på stor knallert fra ens 16 års fødselsdag, mens man i Frankrig, Italien og Spanien måtte gøre det allerede som 14 årig, og i Østrig, Finland og Sverige som 15 årig. I Danmark må man først køre på stor knallert fra ens 18 års fødselsdag. Danmark ligger således i den høje ende, hvad angår aldersgrænser for knallertkørsel i Europa.

Rådet for Trafiksikkerhedsforsknings beretning ”Virksomheden i årene 1977-80” omtaler ændringen af aldersgrænsen for knallertkørere i maj 1971. I beretningen spørges til, om kørselserfaring har betydning for unge knallertkøreres risiko, eller om det er alderen, som er den afgørende faktor. Og der svares:

”Nedsættelse af aldersgrænsen for knallertkørere til 15 år fra 1. maj 1971 gav ikke anledning til nogen mærkbar reduktion af ulykkesrisikoen for knallertkørere på 16 år og derved, uanset den øgede kørselserfaring, som disse måtte tilregnes efter ændringens gennemførelse.

Derimod medførte ændringen en stigning i antallet af tilskadekomne 13- og 14 årige knallertkørere til samme niveau som de 15-årige før ændringen.

Adgangen til at føre knallert reducerede de 15-åriges uheld som cyklister til ca. 2/3 af det forventede antal, en reduktion på ca. 30 uheld pr. år.

Sammenfattende vurderes det, at aldersgrænseændringen for knallertkørere medførte en stigning i antallet af dræbte og tilskadekomne knallertførere på 6-700 pr. år, noget varierende gennem årene frem til 1976.

Dette viser en undersøgelse baseret på Danmarks Statistiks registreringer af politirapporterede uheld i perioden 1.5.1968-1.5.1976. På grund af underrapportering af alle typer uheld bortset fra dødsuheld kan det anslås, at den virkelige stigning er på 1300-1400 personskadeuheld pr. år.

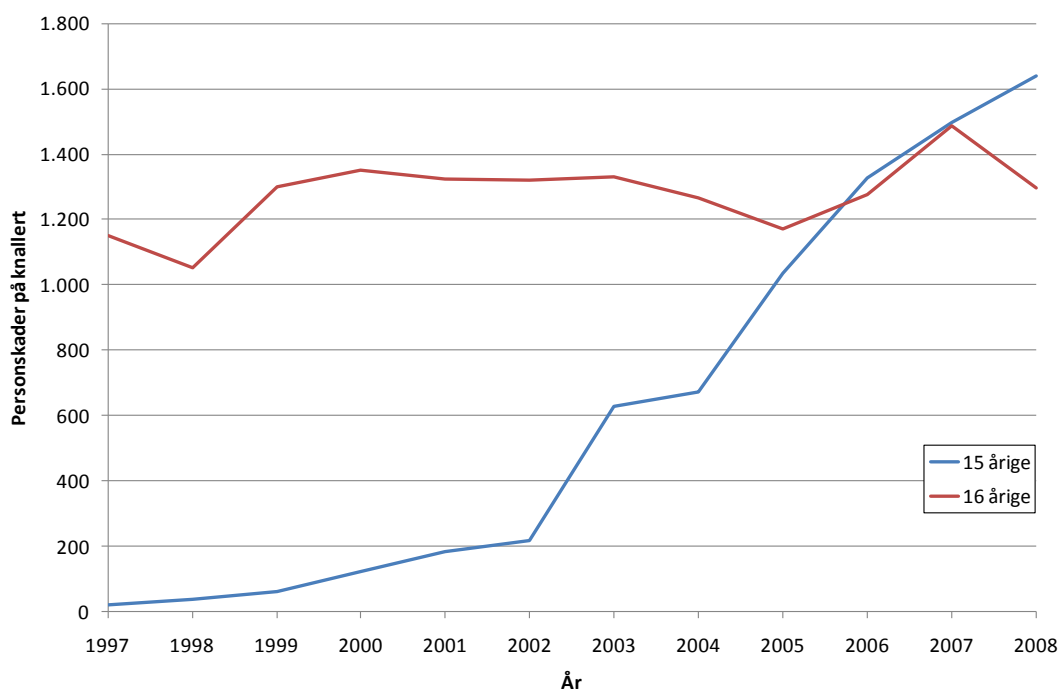
Undersøgelsen viser altså, at forhold som er knyttet til alderen – fysisk og psykisk udvikling, de unges sociale situation, kørselsbehov m.v. – er forhold, som synes at have langt større samlet betydning for risikoen end den mere praktiske erfaring, der opnås ved kørsel i normal trafik.

Denne konstatering understreger vigtigheden af, at knallertførerne erhverver visse vitale kørefærdigheder gennem undervisning, som samtidig kan påvirke deres forståelse af og almindelige holdning til trafikken.”

Rådet for Trafiksikkerhedsforskning fandt altså, at nedsættelsen af aldersgrænsen medførte 600-700 flere personskader om året. Ændringen medførte flere uheld og personskader på knallert blandt 13, 14 og 15 årige, men gav ikke anledning til færre personskader på knallert blandt personer på 16 år og derved. Der synes at ske færre uheld på cykel blandt 15 årige. Af en figur i beretningen kan i øvrigt ses,

at antallet af tilskadekomne 15 årige knallertkørere steg fra ca. 100-150 pr. år til ca. 600-800 pr. år, altså hvad der svarer til ca. en femdobling.

I oktober 2002 blev aldersgrænsen for knallertkørsel i Østrig sat ned fra 16 til 15 år (Ledineg et al., 2009). Sikkerhedsmæssigt gik det efterfølgende næsten på samme måde i Østrig som i 1970'erne i Danmark, se figur 6. Det tog dog længere tid for 15 årige østrigere at komme op på knallerten end 15 årige danskere. Det skal bemærkes, at lovgivningen i Østrig kun indbefatter en type knallert, nemlig stor knallert (knallert-45).



Figur 6. Personskader på knallert i Østrig blandt 15 og 16 årige 1997-2008. I oktober 2002 tillades 15 årige at køre på knallert.

Den 1. januar 1980 blev aldersgrænsen for knallertkørsel hævet fra 15 til 16 år i Danmark. Engel og Thomsen (1989) illustrerer med en tabel, at antallet af personskader på knallert faldt fra 1978-79 til 1981-82 med hhv. 86 og 68 procent blandt 15 årige og personer under 15 år, mens faldene kun var 28 og 24 procent blandt hhv. 16 og 17 årige. Hævningen af aldersgrænsen har derved reduceret antallet af personskader markant både blandt 15 årige og personer under 15 år.

I Holland vurderede trafiksikkerhedsforskningsinstituttet SWOV, at en hævnning af aldersgrænsen fra 16 til 18 år for kørsel på knallert (knallert-25 og knallert-45) kunne forebygge 44 dræbte og 1.650 hospitalsindlæggelser om året (Schoon og Goldenbeld, 2003). Forfatterne vurderede også, at introduktionen af indregistrering af knallert, dvs. nummerplader, samt tilfredsstillende måder at håndhæve reglerne, kunne forebygge 19 dræbte og 540 hospitalsindlæggelser om året. Til sammen vil de to tiltag, hævnning af aldersgrænse og indregistrering, kunne forebygge 55 dræbte og 1.900 hospitalsindlæggelser om året vurderede forfatterne. I

år 2000 og 2001, som forfatterne tog udgangspunkt i, forekom der 92,5 dræbte og 2.691,5 hospitalsindlæggelser om året blandt knallertkørere i alle aldre i Holland. Vurderingerne er baseret på en række antagelser, der må siges at være spekulative og ikke særligt velunderbyggede. Derfor er vurderingerne ikke pålidelige.

I kapitel 3 er foretaget nye analyser af den sikkerhedsmæssige betydning af de danske aldersgrænseændringer i 1971 og 1980. Dette er gjort for at få pålidelige og mere operationelle estimater for sikkerhedseffekter.

I Quebec, Canada, blev aldersgrænsen for kørekort til bil sat ned fra 18 til 16 år i 1962. Gaudry (1987) fandt, at ændringen af aldersgrænsen medførte en stigning i uheld (alle uheld, alle aldersgrupper) på 12 procent, mens antallet af personskade-uheld steg 4 procent og antallet af dræbte steg 20 procent.

2.3 Risiko blandt nye førere

En norsk undersøgelse (Ingebrigtsen, 1989) viser, at de helt unge kører mere på knallert end de noget ældre, og derfor er der en væsentlig forskel på uheldsfrekvenser hhv. pr. køretøj og kørt km, se tabel 1. Af tabellen ses, at uheldsfrekvensen pr. kørt km faktisk ikke er særlig forskellig, når der opdeles på alder. Af denne undersøgelse kan også erfares, at den gennemsnitlige uheldsfrekvens pr. knallert for alle knallertkørere er stærkt påvirket af uheldsfrekvensen blandt 16-17 årige.

Alder	Uheldsinvolverede knallerter pr. 100 knallerter	Uheldsinvolverede knallerter pr. mio. kørte km op knallert
16 år	5,96 ± 0,15	10,0 ± 0,3
17 år	4,07 ± 0,11	8,0 ± 0,2
18 år	2,04 ± 0,10	7,0 ± 0,3
19 år	1,74 ± 0,14	-
20 år	1,68 ± 0,19	9,3 ± 1,4
21 år	1,13 ± 0,18	
22 år	1,48 ± 0,24	
23 år	1,31 ± 0,24	
24 år	1,10 ± 0,24	
25-29 år	1,44 ± 0,14	
30-39 år	0,96 ± 0,08	14,3 ± 1,2
40 år og derover	0,63 ± 0,03	6,1 ± 0,3
Alle	2,83 ± 0,04	9,4 ± 0,1

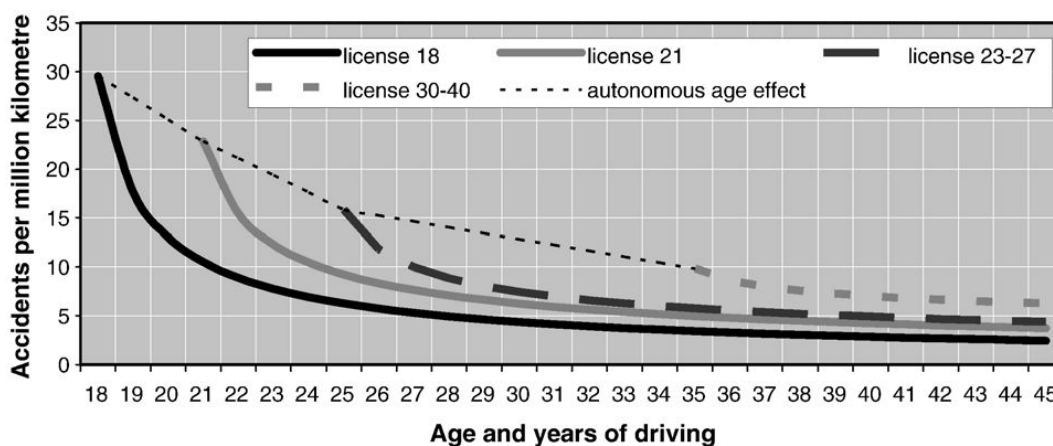
Tabel 1. Uheldsfrekvenser pr. 100 knallerter og pr. mio. kørte km på knallert efter førerens alder samt standardafvigelsen for uheldsfrekvenser (Ingebrigtsen, 1989 og 1990).

En svensk undersøgelse viste også, at antal personskader pr. kørt km på knallert (egenrisiko) ikke var særlig forskellig blandt diverse aldersgrupper, dog var risikoen mere end dobbelt så høj blandt 13-14 årige end gennemsnittet, mens risikoen for personer over 54 år kun var ca. en fjerdedel af gennemsnittet (Thulin, 2005).

En australsk undersøgelse viser, at motorcyklisters risiko bliver lavere og lavere jo ældre motorcyklisten er (Harrison og Christie, 2005). Det australske studie viser også, at jo flere km motorcyklisten kører om året, desto lavere er vedkommendes uheldsfrekvens, altså uheld pr. km. I Taiwan må man først køre på knallert og motorcykel, når man er blevet 18 år, men det er meget almindeligt at starte langt tidligere. Et studie fra Taiwan viser, at uheldsfrekvensen på knallert / motorcykel afhænger meget af alder, men næsten ikke af erfaring (antal år man har kørt), da den relative risiko er 2,10, 1,67, 1,31, 1,14 og 1,00 for hhv. 17, 18, 19, 20 og 21-23 årige, og da den relative risiko er 1,00, 0,89, 0,73, 0,91, 0,83, 0,74, 0,82 for hhv. under 1, 1, 2, 3, 4 og 5 eller flere års kørsel (Lin et al., 2003).

En norsk undersøgelse af nye unge bilførere viste, at deres uheldsfrekvens faldt fra ca. 95 uheld pr. million km i de første to måneder efter erhvervelse af kørekort til ca. 50 uheld pr. million km i syvende og ottende måned, efter kørekortet blev erhvervet (Sagberg, 1997). Efter ottende måned faldt uheldsfrekvensen kun svagt.

Den norske undersøgelse harmonerer fint med et hollandsk og to britiske studier (Vlakveld, 2004; Maycock et al., 1991; Forsyth et al., 1995). De viser også, at bilføreres risiko falder meget i det første år med kørekort, hvorefter faldet er mere beskedent. Således finder de, at risikoen falder ca. 35-50 procent i løbet af det første år med kørekort. Men de viser også, at risikoen i det første år med kørekort falder, jo ældre bilisten er ved kørekortserhvervelsen. Således finder forfatterne af de to britiske studier, at det første års kørsel er 10 procent mindre risikabelt, når man erhverver kørekort som 17 årig ift. som 16 årig, og tilsvarende 7 procent lavere som 18 årig ift. 17 årig, og 6 procent lavere som 19 årig ift. 18 årig. I figur 7 er vist hovedresultaterne af Vlakvelds studie i Holland.



Figur 7. Uheldsfrekvens (uheld pr. mio. km) afhængig af førerens alder og erfaring (antal års kørsel). Kilde: Vlakveld (2004).

Resultaterne af Vlakvelds studie fra Holland er næsten de samme som resultaterne af de britiske studier. I øvrigt synes disse sammenhænge også at gælde for motorcyklister, idet de sparsomme resultater herfor er næsten de samme som for bilister (Ingebrightsen, 1990).

2.4 Færdselsundervisning, køreprøver mv.

Der er udført undersøgelser om sikkerhedseffekter af bl.a. frivillig og obligatorisk undervisning, teoriprøver, køreprøver og gradueret kørekort. I det følgende gengives og kommenteres resultaterne af disse undersøgelser.

Frivillig undervisning i relation til knallert- og motorcykelkørsel er evalueret i Australien, Canada, Japan, Storbritannien, Tyskland og USA (Elvik *et al.*, 2009). I disse undersøgelser har man fundet, at de, der deltager frivilligt i undervisning og træning, har en højere uheldsfrekvens pr. kørt km (44 procent) i trafikken end de, der ikke deltager. Hvorvidt dette skyldes, at de deltagende på forhånd er mere risikovillige og uheldige, eller, at undervisningen og træningen medfører en større risiko i trafikken, er uvist. Således er der ikke lavet eksperimentelle forsøg, der dokumenterer dette ordentligt. Men to undersøgelser viser, at de deltagende kører færre km end de, der ikke deltager. Derfor er antallet af uheld pr. fører heller ikke så forskelligt, da de deltagende kun har 18 procent flere uheld end de, der ikke deltager.

Et tysk studie (Steffens *et al.*, 1988), der undersøgte tre forløb hhv. ingen træning, teoretisk og praktisk træning på skole samt teoretisk og praktisk træning i køreskole, viste et noget andet resultat. Deltagere trænet i skole eller køreskole udviste mere agtpågivende adfærd, kørte mere disciplineret og sjældnere for hurtigt samt var involveret i færre ulykker end knallertkørere, der ikke havde trænet. Det tyske studie er problematisk, da deltagerne ikke blev tilfældigt udvalgt til de tre forløb, og det viste sig da også, at der var væsentlige forskelle i den sociale baggrund mellem trænede og utrænede knallertkørere.

Wierda (1990) demonstrerede vigtigheden af, at knallertkørere har gode evner til at styre knallerten. Han undersøgte, hvilken betydning kontrollen over køretøjet har for den generelle kapacitet for opmærksomhed rettet mod andre forhold, som f.eks. trafikken. Forskeren konkluderede, at uerfarne knallertkørere ikke havde den elementære kontrol over køretøjet, hvilket nærmest gjorde dem ude af stand til at opdele deres opmærksomhed. De kunne således ikke klare opgaver i relation til andre forhold end kontrol over køretøjet.

I 2000 og 2001 gennemførte hollandske forskere et eksperiment med praktisk træning af knallertkørere (Goldenbeld *et al.*, 2004). Ved tilfældig fordeling af knallertkørere i en gruppe, der modtog 16 timers praktisk træning, og en gruppe uden træning, gennemførte man en evaluering ved at teste kørefærdigheder en uge før praktisk træning og hhv. 2 uger og 11 måneder efter træningsforløbet. Evalue-

ringen viste, at kørefærdighederne var nogenlunde ens i de to grupper før træning. 2 uger efter træning var den trænede gruppes færdigheder langt bedre end den utrænede gruppe. Men 11 måneder efter var kørefærdigheder atter nogenlunde ens blandt de to grupper. Den trænede gruppes færdigheder var forringet ift. 2 uger efter træningsforløbet, mens den utrænede gruppes færdigheder var forbedret. Eksperimentet vist tillige, at de, der gennem træning forbedrede sig mest fra 1 uge før til 2 uger efter træningsforløbet, også var dem, hvis færdigheder forringede sig mest fra 2 uger efter til 11 måneder efter. I marts 2010 blev praktisk træning og køreprøve for at erhverve kørekort til stor knallert obligatorisk i Holland.

Den hollandske forskning harmonerer fint med anden forskning, der viser, effekten af undervisning og træning forsvinder efter nogle måneder, fordi knallertkørerne finder deres egen kørestil, og i øvrigt tilpasser sig den øvrige trafik (*Steffens et al., 1988; Duncan et al., 1991*). Heikillä (2000) fandt, at køreskoleelever lavede færre fejl i køreprøver end erfarne bilister, og forklarede dette med, at køreskoleelever tog køreprøven som en udfordring af deres kunnen, mens erfarne bilister blot udviste deres sædvanlige kørestil. Man kan således forestille sig, at knallertkørere, der får praktisk træning og testet kørefærdigheder i prøver, i nogle måneder efter køreprøverne ”gør sig umage” for at køre, som de har lært, mens de med tiden finder deres egen stil og ikke længere føler sig ”testet”.

I Danmark har der siden 1980 været *obligatorisk undervisning* for 16 og 17 årige som forudsætning for at køre knallert. De 16 og 17 årige skal således gennemgå et undervisningsforløb med teori og kørsel for at opnå et knallertbevis. Deltagerne skal besvare tre prøver udfærdiget af Rådet for Større Færdselssikkerhed på tilfredsstillende måde. Bedømmelsen af prøverne foretages af læreren i overensstemmelse med en vejledning udsendt af Rådet for Større Færdselssikkerhed. Engel og Thomsen (1989) analyserede effekterne af den danske obligatoriske knallertkørerundervisning. Ved at benytte 16-19 årige, der ikke havde modtaget knallertkørerundervisning som kontrolgruppe, fandt de, at den obligatoriske undervisning førte til et statistisk signifikant fald på 11 procent i knallertuheld blandt 16 årige, mens der for 17, 18 og 19 årige var tale om uændret eller svagt stigende antal uheld dog uden at være statistisk signifikant. Undersøgelsen lider af mangel på tal for eksponering, altså hvor meget 16, 17, 18 og 19 årige hhv. med og uden knallertbevis / kørekort kører på knallert.

I Norge har der siden 1987 været *obligatorisk undervisning* for 16-19 årige som forudsætning for at køre knallert, dog er personer med kørekort til bil eller motorcykel undtaget herfra (*Ingebrigtsen, 1990*). Omkring 90 procent af ejerne af knallert mellem 16 og 18 år havde i 1990 fået knallertbevis. En før-og-efter analyse viste et signifikant fald i uheldsfrekvens på 14 procent blandt 16 årige og et fald på hhv. 9 og 16 procent blandt 17 og 18 årige. Forfatteren er noget skeptisk for effekterne, da hun samtidig finder et signifikant fald i ulykker på lette motorcykler (under 100 cm³) blandt 16 årige, men angiver dog til sidst, at der kan være tale om en afsmittende effekt, da førere af lette motorcykler følger med i undervisningen

til knallertbevis. Dog tror hun, at mere generelle tendenser er grunden for størstedelen af faldet i uheldsfrekvens blandt 16-18 årige.

Vedrørende *køreprøver* er der gennemført flere undersøgelser. Et canadisk studie viste, at motorcyklister, der gennemførte *frivillige* køreprøver, havde flere ulykker end dem, der ikke gennemførte sådanne prøver (*Jonah et al., 1981*). Et australsk studie af indførelsen af *obligatoriske* køreprøver som led i undervisning og træningen viste, at disse køreprøver førte til færre ulykker pr. motorcyklist (*Daltrey og Thompson, 1987*). I Holland blev det fra juni 1996 lovfæstet, at knallertkørere skulle bestå en teoriprøve for at få knallertbevis. En evaluering viste, at tiltaget faktisk forbedrede den generelle viden om trafik blandt knallertkørere (*Twisk et al., 1998*), men det havde ingen effekt på antallet af ulykker med knallertkørere involveret (*van Schagen, 2000*).

Graduerede kørekort til motorcykler har været studeret i Tyskland, Storbritannien og Australien. Koch (*1991*) fandt, at graduerede kørekort, hvor nye motorcyklister ikke fik tilladelse til at køre på de tungeste motorcykler, ikke ledte til færre ulykker. Dette resultat er samstemmende med et britisk studie (*Broughton, 1987*), hvor nye motorcyklister blev forbudt at køre på tunge motorcykler. Det britiske studie fandt, at skiftet til lette motorcykler blandt nye førere var så stort, at det mere end opvejede faldet i ulykker med tunge motorcykler. Et australsk studie (*Troup et al., 1984*) fandt, at forbud mod kørsel på tunge motorcykler blandt nye førere fik antallet af ulykker med tunge motorcykler til at falde, men effekten på ulykker med lette motorcykler blev ikke studeret i Australien. Et new zealandsk studie fandt, at førere på motorcykler hhv. over og under 250 cm³ havde nogenlunde samme risiko, når de blev opdelt på førere med hhv. fuld eller begrænset kørekort (kun bruge lille motorcykel) samt førere under oplæring (*Langley et al., 2000*). Et græsk studie viste, at motorstørrelse ikke har signifikant indvirkning på alvorlighed af uheld og uheldsfaktorer (*Yannis et al., 2005*).

Forskning tyder på, at den væsentlige sikkerhedseffekt af krav om undervisning, træning og køreprøver i relation til kørekort til motorcykel er, at færre kører på motorcykel, og dette medfører færre ulykker (*Haworth og Mulvihill, 2005*). Der er således ikke tegn på at køreuddannelse for motorcyklister reducerer uheldsfrekvensen blandt motorcyklister.

Undervisning, træning og køreprøver i relation til kørekort til bil har været studeret en hel del mere. I 1986 blev køreundervisningen og -træning strammet meget op i Danmark, så der kom et fastlagt pensum for teoretisk og praktisk undervisning samt tilføjelser med defensiv kørsel (undgåelse af farlige situationer) samt forståelse af risici. Carstensen (*1996*) fandt, at ændringen i 1986 gav anledning til et fald i ulykker blandt 18-19 årige, der var 7-21 procent større end blandt andre bilførere. Faldet forekom primært blandt 18 årige, altså især i de første måneder efter erhvervelse af kørekort. Det blev dog ikke afklaret, i hvilken udstrækning dette skyldes fald i uheldsfrekvens eller fald i transportarbejde i bil blandt 18-19 årige. I et senere studie fandt Carstensen (*2002*), at en væsentlig del af faldet må

skyldes et egentlig fald i uheldsfrekvens. Derfor ser det ud til, at mere systematisk og struktureret køreundervisning giver et fald i ulykker blandt nye bilførere.

Et svensk studie (*Nyberg og Gregersen, 2007*) viser, at kvinder studerer de teoretiske elementer af køreuddannelse mere, er mere strukturerede i køretræning, afprøver flere ting i flere trafikmiljøer, og hører mere intensivt efter, når der afgives instruktioner, end mænd. Det kan være en del af forklaringen på, at kvinder har en lavere risiko end mænd i de første år efter kørekortet er erhvervet. Kvinder består hurtigere teoriprøven, men er kun lige gode som mændene ved køreprøven.

Ser man på studier fra andre lande fås lidt af en blandet landhandel. En sammenfatning af nogle ældre studier fra 1967-96 viste, at bilførere, der gennemgik en formel køreuddannelse, havde en 4 procent lavere risiko end bilførere, der havde fået uformel køretræning men ingen formel køreuddannelse (*Elvik et al., 2009*). En uformel køretræning er dels selvstudier og dels træning udført af familiemedlemmer og venner i en oplæringsperiode. Den samme beskedne forskel i risiko mellem førere med hhv. formel og uformel uddannelse synes i øvrigt også at gøre sig gældende blandt motorcyklister (*Jonah et al., 1982*).

Senere studier har vist, at risikoen blandt bilførere, der har fået uformel køretræning, afhænger betydeligt af mængden af køretræning. Eksempelvis blev det i 1993 tilladt at påbegynde uformel køretræning i Sverige fra 16 års fødselsdagen i stedet for tidligere 17½ års dagen. Det førte til, at køretræningen steg fra 47 til 118 timer, hvilket medførte et fald i risiko i det første år med kørekort på 35 procent (*Gregersen, 1997*). Det er ikke alle svenskere, der benytter sig af den tidlige start på køretræning, og faldet i risiko er heller ikke så stort senere end et år efter kørekorterhvervelse. Således fandt Gregersen et al. (2000), at ændringen i 1993 havde medført et fald på 15 procent blandt nye førere i de to første år med kørekort. Det skal bemærkes, at risikoen i oplæringsperioden ikke synes at afhænge af alderen på den kommende bilist (*Gregersen, 1997*), og at risikoen i oplæringsperioden faktisk er lavere end blandt bilførere i almindelighed (*Christie, 2001*). En norsk undersøgelse baseret på studier af ca. 30.000 bilførere viste, at det optimale omfang af køretræning ligger over 4000 km (*Sagberg, 2002*). Det er megen kørsel, og derfor må oplæringsperioden nødvendigvis også være lang.

To studier peger i retning af, at nogle timer på et køreteknisk anlæg er godt for trafiksikkerheden, da man finder ikke signifikante fald i ulykker på 33 procent pr. fører (*Dreyer og Janke, 1979*) og 12 procent pr. kørt km (*Strang et al., 1982*). Omvendt tyder en række studier på, at jo flere timer (i spændet fra 5 til 25 timer) man kører med kørelærer i almindelig trafik, desto højere bliver risikoen (*Elvik et al., 2009; Sagberg, 2002*). Sammenfattende kan man derfor sige, at en god køreuddannelse består af rigtig mange timers uformel køretræning, få timer på køreteknisk anlæg og få timer med en kørelærer.

Teoriprøver har ingen betydning for bilføreres risiko i trafikken, hvorimod effekten af praktiske køreprøver viser blandede resultater (*Elvik et al., 2009*). Det kun-

ne tyde på, at teoriprøver er unyttige, og udformningen af køreprøver er afgørende for dens betydning for trafiksikkerheden.

Graduerede kørekort til bilister har i modsætning til graduerede kørekort til motorcyklister vist sig at være en gevinst for sikkerheden. De graduerede kørekort til bilister har slet ikke fokus på bilens motorstørrelse, men derimod er der i det eller de første år efter erhvervelse af kørekort særlige restriktioner for kørslen. Således har en række stater i USA samt nogle få andre lande restriktioner om bl.a. kørsel med passagerer mellem 13 og 29 år, kørsel om aftenen og natten, en promillegrænse på 0, og skærpede konsekvenser (fratagelse af kørekort) i relation til overtrædelse af hastighedsbegrænsninger og andre regler. Indførelse af graduerede kørekort har ført til fald i risikoen for nye bilførere (perioden med restriktioner) på mellem 7 og 55 procent (*Christie, 2001*). Ét sådant gradueret kørekort findes dog også for motorcyklister, nemlig i New Zealand. Her medførte indførelse af dette et fald i ulykker med 15-19 årige motorcyklister på 22 procent, dog angiver forfatterne, at faldet primært skyldes et fald i kørte km (*Reeder et al., 1999*).

2.5 Styrthjelm

Gennem en lang række af studier er det fundet, at styrthjelme forebygger omkring 44 procent af hovedskaderne blandt knallertkørere og motorcyklister og ca. 25 procent af alle personskader (*Elvik et al., 2009*). Ud fra hovedsageligt amerikanske studier er det fundet, at påbud om brug af styrthjelm reducerer antallet af dræbte og personskader blandt motorcyklister med hhv. 26 og 27 procent (*Elvik et al., 2009*). I og med en væsentlig andel af motorcyklisterne bruger hjelm, selvom der ikke er påbud herom, tyder effekterne på, at påbud øger brugen af styrthjelm, men samtidig reducerer omfanget af kørsel på motorcykel. Det er i øvrigt fundet, at ophævelse af påbud om brug af styrthjelm øger antallet af dræbte og personskader blandt motorcyklister med hhv. 30 og 8 procent (*Elvik et al., 2009*).

2.6 Mørketal for personskader

Politiet rapporterer ikke alle personskader, der forekommer i trafikulykker. Det skal Politiet heller ikke, idet skaden skal have en vis alvorlighed, før den skal rapporteres. De fleste personskader i trafikulykker, som Politiet ikke rapporterer, men som registreres i Landspatientregistreret af sygehuse og skadestuer, er dog heller ikke særligt alvorlige. Dog er der også en del alvorlige skader såsom knoglebrud, piskesmæld og hjernerystelser og –skader o. lign., som Politiet ikke rapporterer. I tabel 2 på næste side er mørketal for personskader angivet. Af tabellen ses, at kun omkring 15-20 procent af personskaderne rapporteres af Politiet. Rapporteringsgraden af personskader blandt knallertkørere er en anelse højere.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Alle transportformer	18 %	18 %	18 %	17 %	15 %	15 %	14 %
Lille knallert	19 %	20 %	21 %	20 %	18 %	19 %	19 %
Lille knallert, 7-14 år	18 %	19 %	23 %	24 %	19 %	19 %	17 %
Lille knallert, 15-17 år	21 %	24 %	24 %	22 %	19 %	18 %	20 %

Tabel 2. Mørketal for personskader i vejtrafikulykker (andel af personskader, der rapporteres af Politiet) år 2001-07.

I mange tilfælde er det ikke særligt sandsynligt, at en sikkerhedseffekt, der fundet med baggrund i politirapporterede ulykker, også vil gøre sig gældende for personskader, der alene registreres af skadestuer og sygehuse. Det skyldes, at de personskader, som politiet rapporterer, er sket i ganske anderledes ulykker end personskader, som alene skadestuer og sygehuse registrerer. Eksempelvis rapporterer Politiet ca. 35 procent af ulykker mellem knallerter og andre trafikanter, mens de kun rapporterer ca. 10 procent af knallertkørernes eneulykker.

Ved ændringer af aldersgrænser er der tale om ganske almene effekter, så sikkerhedseffekter fundet ud fra politirapporterede ulykker kan i vid udstrækning også overføres til personskader, der kun er registreret af skadestuer og sygehuse.

2.7 Andet

Som følge af ændringer i færdselsloven skulle store knallerter (knallert-45) fra den 15. december 1999 køre på kørebanen i hollandske byområder i stedet for på cykelstien. De store knallerter skulle fortsat køre på cykelstien i det åbne land, hvis denne fandtes langs vejen. En evaluering viste, at flytningen fra cykelstier til kørebaner i byområder medførte 15 procent færre personskader på store knallerter i byområder (AVV, 2001).

Mange ulykker sker som følge af motorcyklister eller knallertkørere bliver overset i trafikken. Et new zealandsk studie viste, at motorcyklister med reflekser på tøjet eller flouriserende tøj havde en 37 procent lavere risiko i trafikken sammenlignet med andre motorcyklister (Wells et al., 2004). Studiet viste tillige, at hvide styrt-hjelme resulterer i 24 procent lavere risiko end sorte, og hjelme i lyse farver giver en 19 procent lavere risiko end mørke farver. Derudover gav kørellys om dagen en lavere risiko. Wells et al. henviser til tre tidligere studier, der alle viste, at kørellys på motorcykler om dagen gav lavere risiko, og et tidligere studie der viste, at lyst tøj på førerens torso gav lavere risiko. En senere sammenfatning angiver, at kørellys på knallerter og motorcykler medfører et fald på flerpartsulykker i dagslys på 32 procent, hvilket dog ikke er statistisk signifikant (Elvik et al., 2009).

Der er ikke fundet undersøgelser af sikkerhedseffekter af bøder, sanktioner og straffe som følge af lovovertrædelser blandt knallertkørere. Effekter af ændring af bødestørrelse, sanktioner og straffe blandt bilister synes generelt at være besked-

ne, mens introduktion af bøder, sanktioner eller straffe for nye forseelser kan have stor effekt (*Elvik et al., 2009*). Der synes at være en god sikkerhedseffekt af at øge opdagelsesrisikoen for en forseelse, idet indførelse af systemer eller måder, der meget markant øger antallet af bilister, der kontrolleres, f.eks. automatisk fartkontrol, kan medføre store fald i antallet af ulykker, dræbte og personskader.

2.8 Opsummering

Knallertkørere har en langt højere risiko i trafikken end andre trafikanter. Det peger i retning af, at en stigning i knallertkørsel vil øge det samlede antal af dræbte og tilskadekomne i trafikken.

En sænkning af aldersgrænsen for knallertkørsel har resulteret i flere personskader samlet set, mens en hævnning af aldersgrænser har resulteret i færre personskader. Det samme gør sig i øvrigt gældende, hvad angår bilkørsel.

Erfaring har stor betydning for bilisters risiko i trafikken. Således falder bilisters risiko meget hurtigt det første år med kørekort, hvorefter faldet er mere beskedent. Blandt knallertkørere og motorcyklister synes erfaring at have en lille betydning. Det er i hovedtræk alderen og ikke erfaringen, der har betydning for knallertkørers og motorcyklistens risiko.

Obligatorisk køreuddannelse for knallertkørere synes at give et fald i risiko blandt nye knallertkørere. Det er uklart, hvordan undervisning, træning på køretekniske anlæg, træning i trafikken med kørelærer samt træning sammen med andre erfarne knallertkørere bedst kan sammensættes og udformes, så det får størst gavnlige effekt på trafiksikkerheden. Teoriprøver synes nyttesløse. Det er uklart, hvordan en køreprøve med fordel skal udformes. Der er intet der tyder på, at graduering af kørekort mht. motorcyklens motorstørrelse har nogen gunstig virkning på trafiksikkerheden, men det er ikke undersøgt om en sådan graduering for knallert påvirker sikkerheden. Graduering af kørekort, hvor der laves begrænsninger mht. passagerer, tidspunkt på dagen osv., synes at give gode sikkerhedseffekter. Det er dog ikke undersøgt for knallertkørere.

Derudover er det gunstigt for trafiksikkerheden at have styrthjelm på, når man kører på knallert eller motorcykel. Det er også gunstigt for sikkerheden at flytte knallerter væk fra cykelstien og ud på kørebanen i byområder. Og endelig synes det at have en ganske stor betydning, hvor synlige motorcyklister er, f.eks. har reflekser, flouriserende tøj og lyse eller hvide hjelme en stor gunstig virkning. Det er dog ikke undersøgt blandt knallertkørere.

3. Analyser af aldersgrænsens betydning

Aldersgrænsen for knallertkørsel er ændret to gange i Danmark. Fra den 1. maj 1971 blev aldersgrænsen sænket fra 16 år til 15 år, mens den blev hævet igen til 16 år fra den 1. januar 1980.

Nedenfor er opstillet en række hypoteser om mulige konsekvenser af nedsættelse af aldersgrænsen i 1971:

1. 15 årige kører mere på knallert. Samtidig benytter de andre transportformer i et mindre omfang, så de f.eks. sjældnere går, cykler og kører i bil.
2. 15 årige forulykker oftere på knallert, men forulykker sjældnere ved andre transportformer.
3. Børn under 15 år kører og forulykker også mere på knallert, men i et mindre omfang end blandt 15 årige. Børn under 15 år benytter og forulykker i et lidt mindre omfang i andre transportformer.
4. Den tidligere indlæring i kørsel på knallert vil medføre en effekt, hvor f.eks. 16 årige knallertkørere, der også kørte på knallert som 15 årige, vil forulykke sjældnere end 16 årige knallertkørere, der ikke kørte på knallert som 15 årige. En følge af nedsættelsen af aldersgrænsen formodes derfor at være, at der sker færre uheld med 16 årige knallertkørere. Denne effekt forventes at aftage, jo ældre knallertkørerne er (og indtræffer i øvrigt senere, idet der er tale om en cohort-effekt), da forskellene i kørselserfaring reduceres med alderen.
5. Nedsættelsen af aldersgrænsen vil gøre det mere interessant at køre på knallert. Eksempelvis kan en knallert benyttes i et år mere, inden personen lovligt kan sætte sig bag rattet i en bil eller på en motorcykel. Det er også en mulighed, at mere knallertkørsel blandt teenagere vil give anledning til mere kørsel på motorcykel blandt voksne.
6. Hvis ændringen af aldersgrænsen påvirker mængden af knallertkørsel, er det sandsynligt, at risikoen (f.eks. personskader pr. kørt km) for alle knallertkørere under ét også påvirkes. En nærmest almengyldig regel inden for trafik er, at jo mere en transportform benyttes i et givet område, vejnet el. lign., desto lavere bliver risikoen ved at benytte denne transportform.

Man kan forestille sig, at konsekvenserne af at sætte aldersgrænsen op i 1980 er de modsatte af de ovenfor nævnte hypoteser.

I nærværende kapitel analyseres den sikkerhedsmæssige betydning af ændringerne af aldersgrænsen. Det vil blive forsøgt at eftervise eller afvise de ovenfor nævnte hypoteser, der omhandler trafiksikkerhed.

Hypotese 1 og 5 samt dele af 3 kan ikke testes, fordi det ikke er muligt at aldersopdele trafikudviklingen. Tallene for knallertbestanden, se figur 3 i kapitel 1, kunne dog tyde på, at sænkningen af aldersgrænsen i 1971 medvirkede til at øge antallet af knallerter, mens hævnningen af aldersgrænsen i 1980 reducerede antallet af knallerter. Men disse udviklinger i knallertbestanden kan skyldes andre forhold.

Den sikkerhedsmæssige betydning af ændringerne i aldersgrænsen vil blive be-lyst, så det bliver muligt at angive, hvordan en ændring af aldersgrænsen i dag vil påvirke trafiksikkerheden. Det er dog ikke muligt at på- eller afvise hypotese 6, da alle der kører knallert vil blive påvirket. Til gengæld er det med en hensigtsmæssig opstilling af kontrolgrupper muligt at tage højde for generelle fald eller stigninger i knallertkøreres risiko, når ændringer af aldersgrænsens betydning for f.eks. 15 åriges trafiksikkerhed skal opgøres.

3.1 Relevante begivenheder og omstændigheder

Ændringerne af aldersgrænsen for knallertkørsel i 1971 og 1980 må nødvendigvis ses i sammenhæng med andre relevante begivenheder og omstændigheder. Dels er det væsentligt at tage højde for andre udviklinger i samfundet, der har stor betydning for trafiksikkerheden, for at kunne foretage en fornuftig vurdering af den sikkerhedsmæssige effekt af ændringerne af aldersgrænsen. Dels er det vigtigt at tage højde for sikkerhedsmæssigt betydende forskelle i den kontekst ændringerne skete under i 1971 og 1980 set i forhold til i dag for at kunne ”overføre” en sikkerhedseffekt fra dengang til i dag.

De begivenheder, der forekommer at være relevante at tage i betragtning for at kunne foretage en hensigtsmæssig vurdering og fortolkning af den sikkerhedsmæssige effekt af ændringerne af aldersgrænsen, er:

- 1. juli 1953 ophæves hastighedsgrænserne som led i biltrafikkens fremmarch.
- I 1961-64 var der midlertidige hastighedsgrænser på forskellige helligdage og i ferieperioder.
- 6. oktober 1973 udbryder krigen mellem Israel og Egypten/Syrien, hvilket medførte den første oliekrise. Brændstofpriser stiger voldsomt, dog steg prisen ved benzinstanderen kun ca. 25 procent, når der tages højde for inflationen. Der indføres søndagskørselsforbud, hvilket ophæves igen den 10. februar 1974. De meget høje priser fortsatte det meste af 1974, og kom i resten af 1970'erne ikke ned på det niveau, der var før krisen.
- 14. marts 1974 indføres de generelle hastighedsgrænser (60 km/t på veje i byzone, 90 km/t på veje i landzone og 110 km/t på motorveje).

- 1. januar 1976 bliver brug af sikkerhedssele påbudt på forsæder i person- og varebiler.
- 1. juli 1976 træder en ny lovgivning om spirituskørsel i kraft. Grænsen for promillekørsel bliver 0,8. Loven giver politiet mulighed for at stoppe og tjekke bilister for spiritus i blodet, selvom der ikke foreligger en konkret mistanke.
- 1. januar 1977 bliver det påbudt at bruge styrthjelm ved kørsel på knallert og motorcykel.
- Fra 1. maj 1977 skal knallerter typegodkendes. Dette betød bl.a. vægtgrænse og hastighedsgrænse, og derfor et egentlig forbud mod store knallerter.
- 1. november 1978 påbydes knallertfører at benytte cykelsti, hvis den findes langs vejen.
- Uroligheder i Iran sidst i 1978 og ind i 1979 fører til den anden oliekrise. Igen stiger brændstofpriserne voldsomt. Prisen ved benzinstanderen stiger med godt 50 procent i løbet af et års tid. Realprisen ved standen aftager jævnt op gennem 1980'erne, og når først tilbage på niveauet før krisen omkring år 1990.
- 15. marts 1979 sættes de generelle hastighedsgrænser på motorveje ned fra 110 til 100 km/t og på andre veje i landzone ned fra 90 til 80 km/t.
- Samtidig med ændringen af aldersgrænsen for kørsel på knallert den 1. januar 1980 indføres obligatorisk undervisning som en forudsætning for at køre på knallert, dog kun for 16 og 17 årige. Dog er der en indfasningsperiode, så den obligatoriske undervisning får først betydning fra 1981.
- 1. januar 1985 sættes den generelle hastighedsgrænse på veje i byzone ned fra 60 til 50 km/t.
- I 1986 ændres køreuddannelsen til kørekort radikalt.
- 1. januar 1990 bliver brug af sikkerhedssele påbudt på bagsæder i person- og varebiler.
- 1. maj 1992 sættes den generelle hastighedsgrænse på motorveje op fra 100 til 110 km/t.
- 1. februar 1994 tillades registreringspligtige knallerter (stor knallert). Disse knallerter påbydes at benytte kørebanen, og må derfor ikke køre på cykelstier.
- 30. april 2004 sættes den generelle hastighedsgrænser på motorveje op fra 110 til 130 km/t.

I løbet af 1976-78 blev udgifterne til ansvarsforsikringer for knallerter hævet kraftigt, som følge af lovændringer, ligeså kom der forbud mod tuningsdele til knallerter og krav om fastsvejsning af gearhjul.

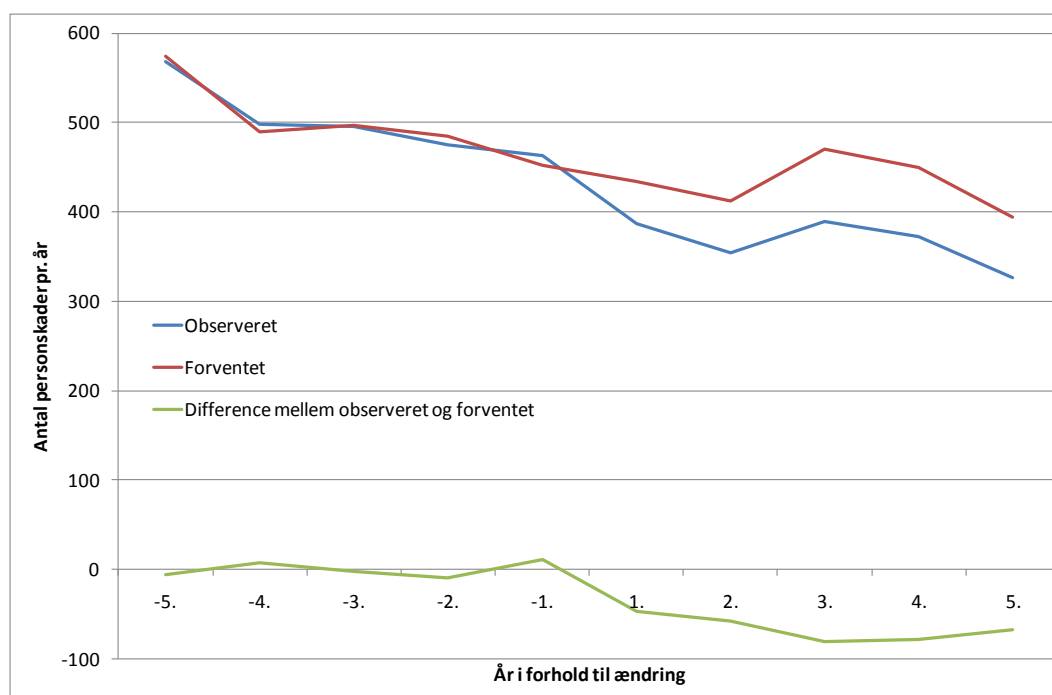
De mange begivenheder især i 1970'erne vanskeliggør analyserne. Analyserne må indrettes, så de ovenstående begivenheder så vidt muligt ikke får indvirkning på vurderingen af sikkerhedseffekter af ændringerne af aldersgrænser for knallertkørsel. En række begivenheder har formentligt forskellig betydning for personer med forskellig alder. Eksempelvis fik personer på forsæder (hovedsageligt voksne) større sikkerhedsgevinst af påbudt brug af sele i 1976 end personer på bagsæder (hovedsageligt børn). Et andet forhold er, at brugen af de enkelte transportformer

er forskellig blandt aldersgrupperne, og når en begivenhed primært har sikkerhedsmæssig betydning for én eller få transportformer, så får denne begivenhed også større betydning for nogle aldersgrupper i forhold til andre.

Udover de nævnte begivenheder forekommer det relevant at tage følgende udviklinger i betragtning: Befolkningsudvikling opdelt på alder, bestand af køretøjer, brug af sikkerhedsudstyr, spirituskørsel samt fordeling af ulykker på by- og landzone.

3.2 Metode for analyser

For at belyse den sikkerhedsmæssige betydning af ændringer i aldersgrænser for knallertkørsel er man nødt til at beskrive, hvor mange dræbte og kvæstede f.eks. med en alder på 15 år, der kunne forventes at være sket, hvis aldersgrænserne ikke var blevet ændret. Den sikkerhedsmæssige betydning er forskellen mellem det observerede og det forventede antal personskader. Figur 8 angiver et hypotetisk eksempel på udviklinger i observerede og forventede personskader samt ændringens sikkerhedsmæssige betydning. Eksemplet illustrerer en ændring, der medfører en sikkerhedsmæssig gevinst – et fald i personskader, da det forventede antal personskader er højere end det observerede.



Figur 8. Hypotetiske udviklinger i observerede og forventede personskader samt difference herimellem (ændringens sikkerhedsmæssige betydning) før og efter en ændring.

Lad det man observerer være antal personskader blandt 15 årige. For at kunne angive et forventet antal dræbte og kvæstede 15 årige, er man nødt til at gøre brug af en eller flere kontrolgrupper, altså personskader blandt personer i andre aldre. En kontrolgruppe skulle gerne have nogenlunde samme udviklingsforløb op til en ændring, som det man observerer på. Figur 8 er her et godt eksempel, da kurverne for det observerede og det forventede følges ad op til ændringen.

En lovændring af aldersgrænser vil formentligt have en forskellig betydning for trafiksikkerheden på kort og lang sigt. Ved en sænkning af aldersgrænsen vil man umiddelbart efter ændringen have ekstraordinært mange uerfarne knallertkørere. Ved hævnning af aldersgrænsen er der ekstraordinært få uerfarne knallertkørere. Der er således en indfasningsperiode, hvor ændringen sandsynligvis har en anderledes betydning for trafiksikkerheden, end den har på lang sigt. På lang sigt bør en kontrolgruppe igen have ca. samme udviklingsforløb, som det man observerer på. Igen er figur 8 et godt eksempel, da kurver for det observerede og det forventede igen følges ad "relativt set" fra det 3. år efter ændringen og fremad. De første to år efter ændringen er således i eksemplet en indfasningsperiode.

I tilfælde, hvor kontrolgruppen ikke følger det man observerer på, kan man evt. gøre brug af korrektionsfaktorer, der tager højde for andre udviklinger end antallet af dræbte og kvæstede. Betragtes de mange nævnte begivenheder og udviklinger i afsnit 3.1 kan det være relevant at gøre brug af korrektionsfaktorer for følgende:

- **Befolkningstal:** Korrigere for udviklingsforskelle mellem kontrolgruppe og de alderstrin, der undersøges.
- **Trafikudvikling, knallertbestand, mv.:** Da trafikudvikling o. lign. ikke kan aldersopdeles, er det umuligt at korrigere for dette.
- **Brug af sikkerhedssele og styrthjelm:** Den ny lovgivning om brug af sikkerhedsudstyr og informationskampagner har muligvis ikke ført til samme brug for alle aldersgrupper. Det er muligt fra 1976 at korrigere for udviklingsforskelle mellem kontrolgruppe og de alderstrin, der undersøges, mht. brugen af sikkerhedsudstyr blandt uheldsinvolverede opdelt på trafikart.
- **Spirituskørsel:** Ny lovgivning om spirituskørsel og informationskampagner har muligvis ført til forskellig udvikling i spirituskørsel blandt aldersgrupper. Det er muligt fra 1976 at korrigere for udviklingsforskelle mht. uheldsinvolverede spirituspåvirkede førere opdelt på alder og trafikart.
- **By-land:** Ny lovgivning om f.eks. hastighedsgrænser og knallertkørsel på cykelsti vil muligvis have forskellige effekter på aldersgrupperne, fordi disse grupper ikke færdes med samme fordeling mellem by- og landzone. Samtidig har trafikken udviklet sig meget forskelligt i byer og på landet. Det er muligt fra 1976 og frem at korrigere for udviklingsforskelle mellem kontrolgruppe og den undersøgte aldersgruppe mht. fordeling på by og land.
- **Cohort-effekter:** Ny lovgivning om typegodkendte knallerter og obligatorisk knallertkørerundervisning har formentligt medført cohort-effekter. Således vil opdelingen i underviste og ej underviste knallertkørere samt kørsel på typegodkendte og ej typegodkendte knallerter være afhængig af knallertførerens

fødselsår. Denne afhængighed er nok langt mindre mht. typegodkendelse end mht. knallertkørerundervisning, da der handles brugte knallerter. Fra 1976 og frem er der mulighed for at korrigere for cohort-effekter.

I afsnit 1.2 blev det vist, at der var en stor variation i antallet af 15-19 årige fra år til år. For at finde frem til pålidelige kontrolgrupper korrigeres for befolkningstal. Således sammenholdes incidensrater (hhv. dræbte pr. indbygger og personskader pr. indbygger) for den undersøgte aldersgruppe og de potentielle kontrolgrupper.

Der undersøges to mulige kontrolgrupper: A) En aggregeret kontrolgruppe, hvor et samlet forventet antal dræbte og personskader beregnes og herefter fordeles på trafikarter, og B) disaggregerede kontrolgrupper, hvor det forventede antal dræbte og personskader beregnes for hver trafikart separat. Kontrolgruppe B er bedre til at håndtere betydningen af udviklinger i trafikmængde og risiko for de enkelte trafikarter end kontrolgruppe A, som til gengæld indbefatter en mindre usikkerhed i estimeringen, da antallet af dræbte og personskader i kontrolgruppen er større.

3.2.1 Sænkning af aldersgrænse i 1971

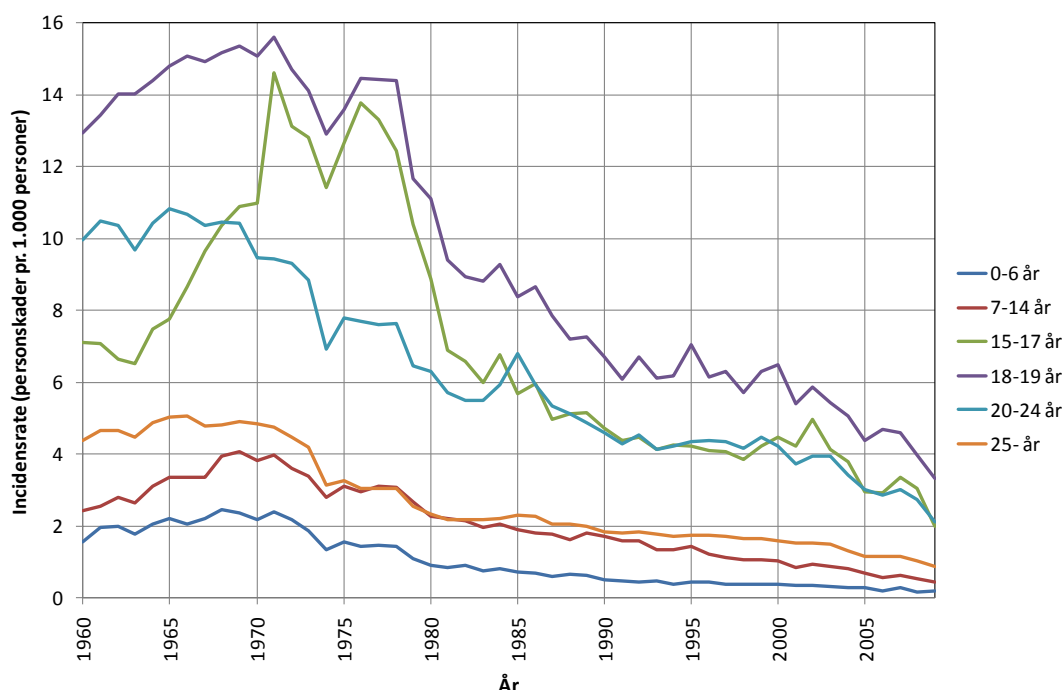
Til belysning af sænkningen af aldersgrænsen fra 16 til 15 år i 1971 har oplysninger om hhv. dræbte og personskader for følgende aldersgrupper og trafikarter været mulige at opgøre:

- | | |
|------------------|--------------------------------|
| • 0-6 år | • Fodgænger |
| • 7-14 år | • Cykel |
| • 15-17 år | • Lille knallert (knallert-30) |
| • 18-19 år | • Stor knallert (knallert-45) |
| • 20-24 år | • Motorcykel |
| • 25 år og ældre | • Bil og andet køretøj |

Gruppen af personer hhv. 7-14 og 15-17 år undersøges. For disse to grupper skal der etableres kontrolgrupper. I figur 9 på næste side er vist incidensrater (personskader pr. 1.000 personer) 1960-2009 for aldersgrupperne nævnt ovenfor.

Af figur 9 ses, at udviklingen for personer på 7-14 og 15-17 år er anderledes end for de øvrige aldersgrupper op gennem 1960'erne. Således stiger incidensraten med 57 og 55 procent fra 1960 til 1970 for hhv. 7-14 og 15-17 årige, mens den kun stiger 40, 16 og 11 procent for hhv. 0-6, 18-19 og 25 år og ældre og faktisk falder med 5 procent for 20-24 årige.

Af figur 9 ses yderligere, at personer på 15-17 år er den eneste aldersgruppe, hvis incidensrate for alvor topper op gennem 1970'erne. De andre aldersgruppers incidensrate topper hovedsageligt sidst i 1960'erne. Fra midten af 1980'erne og frem er udviklingen i incidensrater rimelig ens for de forskellige aldersgrupper.



Figur 9. *Udvikling i incidensrate (personskader pr. 1.000 personer) i Danmark blandt seks aldersgrupper.*

I bilag 1 er vist udviklinger i dræbte pr. 1.000 personer opdelt på aldersgrupper og personskader pr. 1.000 personer for de enkelte trafikarter opdelt på aldersgrupper. Med baggrund i bilaget kan det siges, at udviklingen i dræbte pr. 1.000 personer er anderledes end udviklingen i personskader pr. 1.000 personer. Udviklingen i dræbte er langt mere ujævn pga. tilfældige udsving. Men en række andre forhold har også indflydelse f.eks. a) ændringer af uheldsstatistikken, b) udviklinger der påvirker alvorligheden af personskader f.eks. brug af sele, samt c) udviklinger i trafiksammensætning, da alvorligheden af personskader er forskellig blandt fodgængere, cyklister, osv.

Af bilag 1 ses, at 7-14 og 15-17 åriges personskader til fods stiger i 1960'erne, hvilket også er tilfældet for 0-6 og 18-24 åriges, dog er stigningen ekstraordinær stor blandt 7-14 årige. Antallet af personskader på cykel stiger blandt 0-14 årige op gennem 1960'erne, mens det falder for alle andre aldersgrupper. Personskader på lille knallert steg voldsomt blandt 7-19 årige op gennem 1960'erne, mens udviklingen var rimelig status quo for andre aldersgrupper. I det seneste årti, altså årene 2000-09, har udviklingen i personskader til fods, på cykel og lille knallert været rimelig ensartet for aldersgrupperne.

Den store knallert indgår ikke i analysen af 1971 ændringen af aldersgrænsen for knallertkørsel. Dog kan det siges, at udviklingen i personskader siden den store knallerts introduktion i 1994 er rimeligt ensartet blandt aldersgrupperne, dog er udviklingen for 7-14 årige noget aparte.

På motorcykel er faldet i personskader op gennem 1960'erne ensartet for aldersgrupperne, mens udviklingen blandt 0-14 årige er helt anderledes end blandt andre aldersgrupper i det seneste årti. Stigningen i personskader i bil og andet køretøj op gennem 1960'erne er ekstraordinær stor blandt 15-19 årige, mens udviklingen blandt andre aldersgrupper ligner hinanden. I det seneste årti har udviklingen i personskader i bil været rimelig ensartet for aldersgrupperne.

Ud fra udviklingsforløbene i bilag 1 er det de 18-19 åriges udvikling i personskader, der bedst kan beskrive de 15-17 åriges udvikling i personskader op gennem 1960'erne og 2000'erne. Derfor vælges personer på 18-19 år som kontrolgruppe for 15-17 årige. Tilsvarende vælges 0-6 årige som kontrolgruppe for 7-14 årige. Dog anvendes personskader på motorcykel, lille og stor knallert blandt personer på 18-19 år i den disaggregerede kontrolgruppe for de 7-14 årige, da antallet af personskader blandt 0-6 årige er meget begrænset for disse transportformer.

Til at teste, hvor god eller dårlig disse valgte kontrolgrupper er, ses på afvigelsen mellem det observerede og forventede antal dræbte og personskader. De tre år 1960-62 benyttes som basisår til at beregne forventede dræbte og personskader i de enkelte år i perioden 1963-70, mens år 2000-02 er basisår for perioden 2003-09. Det forventede antal af personskader (FPSK) for 15-17 årige for en transportform (TF) i første år efter basisårene (år 1) beregnes ud fra antal personer på 15-17 år (BEFOLK) i år 1 og den forventede incidensrate (FIR) for 15-17 årige for denne transportform for år 1. Beregningsmetodikken for den disaggregerede kontrolgruppe er følgende:

$$\text{FPSK}_{15-17 \text{ år, transportform 1, år 1}} = \text{BEFOLK}_{15-17 \text{ år, år 1}} \times \text{FIR}_{15-17 \text{ år, transportform 1, år 1}}$$

Den forventede incidensrate (FIR) beregnes ud fra incidensraten (IR) blandt de 15-17 årige i basisårene og incidensraten i kontrolgruppen (KG) i hhv. år 1 og basisårene på følgende måde:

$$\text{FIR}_{15-17 \text{ år, transportform 1, år 1}} = \text{IR}_{15-17 \text{ år, transportform 1, basisår}} \times \frac{\text{IR}_{\text{KG, transportform 1, år 1}}}{\text{IR}_{\text{KG, transportform 1, basisår}}}$$

Incidensraterne beregnes altid for hele perioden med baggrund i personskader (PSK) og antal personer. Således beregnes eksempelvis incidensraten for personer 15-17 år i basisårene i 1960'erne som følgende:

$$\begin{aligned} \text{IR}_{15-17 \text{ år, transportform 1, basisår}} \\ = \frac{\text{PSK}_{15-17 \text{ år, transportform 1, 1960-1962}}}{\text{BEFOLK}_{15-17 \text{ år, 1960}} + \text{BEFOLK}_{15-17 \text{ år, 1961}} + \text{BEFOLK}_{15-17 \text{ år, 1962}}} \end{aligned}$$

For den aggregerede kontrolgruppe ses på alle transportformer under ét.

År	Personskader blandt 7-14 årige					Personskader blandt 15-17 årige				
	Forventet		Observeret	Forskel		Forventet		Observeret	Forskel	
	A	B		A	B	A	B		A	B
1960	1.398	1.361	1.548	+10,7 %	+13,7 %	1.633	1.800	1.742	+6,7 %	-3,2 %
1961	1.720	1.744	1.589	-7,6 %	-8,9 %	1.782	1.764	1.827	+2,6 %	+3,5 %
1962	1.713	1.725	1.705	-0,5 %	-1,2 %	1.908	1.770	1.759	-7,8 %	-0,6 %
1963	1.490	1.490	1.591	+6,8 %	+6,8 %	1.882	1.717	1.701	-9,6 %	-0,9 %
1964	1.725	1.718	1.850	+7,3 %	+7,7 %	1.852	1.736	1.874	+1,2 %	+8,0 %
1965	1.844	1.881	1.981	+7,4 %	+5,3 %	1.811	1.764	1.847	+2,0 %	+4,7 %
1966	1.709	2.000	1.988	+16,4 %	-0,6 %	1.774	1.849	1.986	+12,0 %	+7,4 %
1967	1.816	1.928	1.981	+9,1 %	+2,7 %	1.722	1.834	2.162	+25,6 %	+17,9 %
1968	2.023	2.047	2.329	+15,2 %	+13,8 %	1.738	2.041	2.314	+33,1 %	+13,4 %
1969	1.974	2.261	2.409	+22,0 %	+6,5 %	1.760	2.130	2.425	+37,8 %	+13,8 %
1970	1.830	1.960	2.274	+24,2 %	+16,0 %	1.731	2.218	2.456	+41,8 %	+10,7 %
2000	484	491	523	+8,0 %	+6,5 %	825	803	738	-10,6 %	-8,1 %
2001	478	493	446	-6,7 %	-9,5 %	701	733	712	+1,5 %	-2,9 %
2002	509	486	502	-1,3 %	+3,3 %	786	777	866	+10,2 %	+11,5 %
2003	470	366	477	+1,6 %	+30,4 %	743	738	737	-0,8 %	-0,1 %
2004	426	391	454	+6,5 %	+16,1 %	718	740	697	-3,0 %	-5,8 %
2005	434	326	382	-12,0 %	+17,4 %	644	602	562	-12,7 %	-6,7 %
2006	264	232	312	+18,3 %	+34,3 %	711	683	574	-19,3 %	-16,0 %
2007	425	410	354	-16,6 %	-13,6 %	714	721	680	-4,8 %	-5,7 %
2008	238	202	303	+27,2 %	+50,2 %	633	556	632	-0,1 %	+13,8 %
2009	286	287	242	-15,3 %	-15,7 %	543	480	423	-22,0 %	-11,8 %

Tabel 3. Beregningsresultater for forventet antal personskader for 7-14 og 15-17 årige hhv. baseret på aggregeret kontrolgruppe A og disaggregeret kontrolgruppe B. "Forskel" angiver procentuel difference mellem forventede og observerede personskader baseret på hhv. kontrolgruppe A og B.

I tabel 3 er vist forventede og observerede antal personskader for 7-14 og 15-17 årige i 1960'erne og 2000'erne. Det forventede antal personskader er beregnet hhv. ud fra en aggregeret kontrolgruppe A og en disaggregeret kontrolgruppe B. Det ses, at de forventede personskader nogenlunde adskiller sig lige meget fra observerede personskader i de første 3-4 år efter basisårene, når der anvendes kontrolgruppe A eller B. Men på længere sigt, altså 4-8 år efter basisårene er forskellen mellem forventede og observerede personskader lavere beregnet ud fra kontrolgruppe B end fra kontrolgruppe A på nær for 7-14 årige i 2007-09.

I bilag 2 er vist beregningsresultater for det forventede antal dræbte 7-14 og 15-17 årige i 1960'erne og 2000'erne. Usikkerheden på det forventede antal dræbte er større, når det opgøres i procent, end usikkerheden på det forventede antal personskader. Af bilaget ses, at brug af kontrolgruppe A og B begge medfører betydelige forskelle mellem forventede og observerede antal dræbte både i 1960'erne og i

2000'erne. Den disaggregerede kontrolgruppe B er måske lidt mindre usikker i 1960'erne men til gengæld mere usikker i 2000'erne i forhold til kontrolgruppe A. En problem ved kontrolgruppe B er de antalsmæssige voldsomme udsving, der indimellem sker i det forventede antal dræbte, fordi antallet af dræbte i kontrolgruppen, når denne opdeles på trafikarter, er ganske beskedent.

Som følge af disse studier af potentielle kontrolgrupper benyttes den beskrevne aggregerede kontrolgruppe A til at beregne forventede antal dræbte, mens den disaggregerede kontrolgruppe B benyttes til at beregne forventede antal personskader. Til opgørelse af sikkerhedseffekter af ændringen af aldersgrænsen i 1971 benyttes årene 1968-70 som basisår i beregninger af forventede antal dræbte og personskader.

I tabel 4 er vist det forventede og observerede antal personskader blandt 15-17 årige i 1960'erne for de fem undersøgte trafikarter i denne periode. Det forventede antal personskader i tabel 4 er beregnet med baggrund i kontrolgruppe B.

Personskader 15-17 år		År										
		1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Fodgænger	Forventet	109	111	108	115	126	143	126	104	115	125	108
	Observeret	99	106	123	120	125	125	103	125	113	136	106
	Forskel	-9%	-4%	+13%	+4%	-1%	-13%	-18%	+20%	-2%	+9%	-2%
Cykel	Forventet	557	583	484	472	367	375	286	246	223	206	193
	Observeret	627	553	438	395	439	355	328	309	268	275	223
	Forskel	+13%	-5%	-9%	-16%	+20%	-5%	+15%	+26%	+20%	+34%	+15%
Lille knallert (knallert-30)	Forventet	721	582	607	506	571	541	726	752	940	1.015	1.158
	Observeret	588	665	652	568	662	681	837	999	1.167	1.195	1.344
	Forskel	-18%	+14%	+7%	+12%	+16%	+26%	+15%	+33%	+24%	+18%	+16%
Motorcykel	Forventet	159	177	186	165	141	116	101	84	63	54	50
	Observeret	173	188	161	162	171	123	109	97	96	87	76
	Forskel	+9%	+7%	-13%	-2%	+21%	+6%	+8%	+16%	+53%	+61%	+51%
Bil og andet køretøj	Forventet	254	312	385	459	531	589	610	648	699	730	708
	Observeret	255	315	385	456	477	563	609	632	670	732	707
	Forskel	-0%	+1%	-0%	-1%	-10%	-4%	-0%	-2%	-4%	+0%	-0%

Tabel 4. Forventede og observerede personskader blandt 15-17 årige samt forskellen på disse i procent. Forventede personskader er beregnet ud fra kontrolgruppe B med 1960-62 som basisår.

Af tabel 4 ses, at forskellen mellem forventede og observerede personskader er beskedent for fodgænger samt bil og andet køretøj. Det vil sige, at udviklingen i personskader blandt 15-17 årige for de to trafikarter har været næsten den samme som blandt 18-19 årige. Men på cykel, lille knallert og motorcykel sker der flere personskader end der forventes, hvilket vil sige, at udviklingen har været mere gunstig blandt 18-19 årige end blandt 15-17 årige op gennem 1960'erne for disse trafikarter.

Af udviklingerne vist i bilag 1 kan anføres, at gennemsnitsalderen for dræbte og tilskadekomne på to-hjulede køretøjer falder op gennem 1960'erne, hvor cykel synes at blive mere "populær" blandt skolebørn end blandt andre, mens knallert og motorcykel bliver særlig "populær" blandt teenagere.

Personskader 7-14 år		År										
		1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Fodgænger	Forventet	435	502	490	408	462	495	440	467	505	462	442
	Observeret	451	460	518	545	577	612	551	613	666	747	678
	Forskel	+4%	-8%	+6%	+34%	+25%	+24%	+25%	+31%	+32%	+62%	+53%
Cykel	Forventet	675	891	867	726	839	946	1.146	997	994	1.234	996
	Observeret	809	810	820	727	862	889	951	891	1.070	1.026	894
	Forskel	+20%	-9%	-5%	+0%	+3%	-6%	-17%	-11%	+8%	-17%	-10%
Lille knallert (knallert-30)	Forventet	17	13	13	11	13	12	17	18	23	25	29
	Observeret	8	11	24	8	25	27	23	28	38	60	95
	Forskel	-54%	-15%	+85%	-26%	+98%	+116%	+33%	+53%	+65%	+140%	+231%
Motorcykel	Forventet	33	33	34	30	26	23	20	17	13	11	11
	Observeret	31	37	32	26	14	26	19	12	11	12	14
	Forskel	-5%	+10%	-5%	-13%	-47%	+15%	-7%	-30%	-16%	+6%	+33%
Bil og andet køretøj	Forventet	202	304	322	315	378	404	376	429	513	529	482
	Observeret	249	271	311	285	372	427	444	437	544	564	593
	Forskel	+23%	-11%	-3%	-10%	-1%	+6%	+18%	+2%	+6%	+7%	+23%

Tabel 5. Forventede og observerede personskader blandt 7-14 årige samt forskellen på disse i procent. Forventede personskader er beregnet ud fra kontrolgruppe B med 1960-62 som basisår.

Af tabel 5 ses, at forskellene mellem de forventede og observerede antal personskader blandt 7-14 årige er rimelig beskeden for cykel, motorcykel samt bil og andet køretøj. Til gengæld er der store forskelle, når der ses på fodgænger og lille knallert. Der observeres væsentligt flere personskader end der forventes til fods og på lille knallert. Prognosen for personskader blandt 7-14 årige forekommer derfor at være betydelig mere usikker end blandt 15-17 årige.

Der kan være flere forklaringer på, at udviklingen i personskader og dræbte ikke er ens blandt 7-14 og 15-17 årige i forhold til kontrolgrupperne. Den tilfældige variation i forekomsten af personskader og dræbte er en vigtig forklaring. Her er det væsentligt at huske, at både tilfældig variation i basisår og i året for hvilke det forventede og observerede antal anskues – både i den undersøgte aldersgruppe og i kontrolgruppen – indgår som kilde til usikkerhed. Den anden væsentlige og nærliggende forklaring er, at trafikudviklingerne ikke er ens i hhv. den undersøgte aldersgruppe og kontrolgruppen. Her skal man dog huske på, at det er en sikkerhedseffekt af at ændre en aldersgrænse for knallertkørsel, der skal undersøges, og en sådan ændring vil føre til en anderledes trafikudvikling mellem den undersøgte aldersgruppe og kontrolgruppen, og derfor vil det ud fra en evalueringsteknisk synsvinkel være ukorrekt at korrigere for trafikudvikling. Men der kan være andre

udviklinger i samfundet end ændringer af aldersgrænser, som fører til en uens trafikudvikling mellem aldersgrupperne. Det kan være andre udviklinger såsom erhvervsfrekvensen blandt børnenes forældre, fritidsaktiviteter blandt børnene, tilslutning til skolefritidsordninger, ungdomsuddannelser mv. Men der foreligger dog ikke klare relationer mellem disse andre udviklinger og udviklingen i trafik-sikkerheden. Derfor vil det være uhensigtsmæssigt at korrigere for de andre udviklinger (spuriøse eller tilfældige sammenfald), da der så kan være tale om at indføre nye usikkerhedskilder i evalueringen.

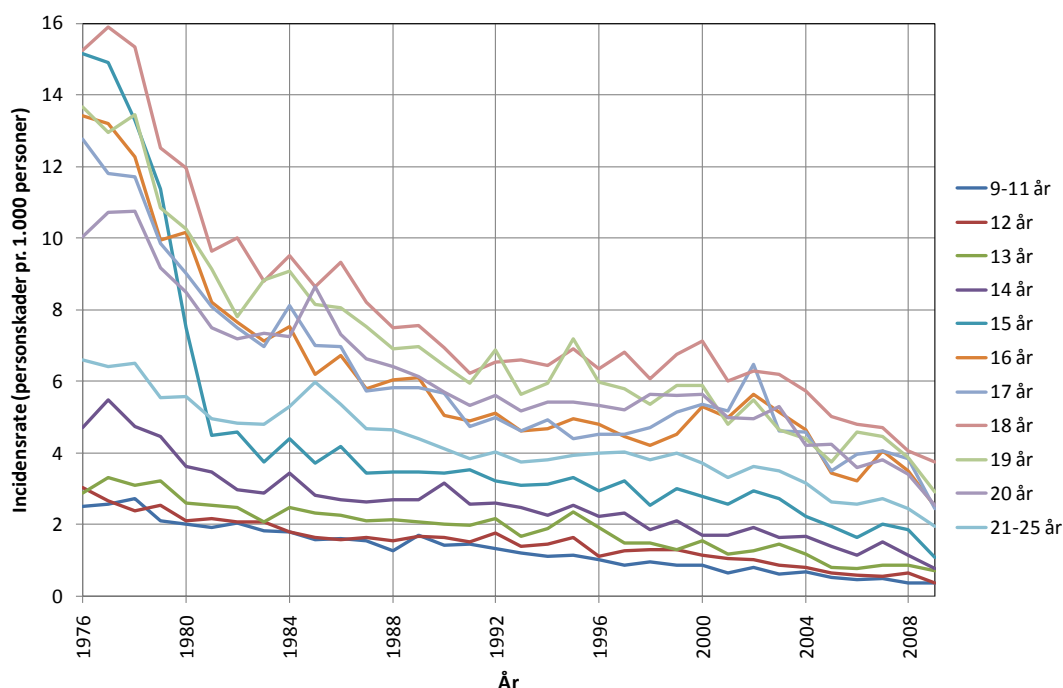
Til at opgøre det bedste estimat på sikkerhedseffekt og den statistiske usikkerhed som følge af tilfældig variation benyttes meta-analyse. I bilag 3 er den benyttede meta-analyse metode beskrevet. Meta-analyse tager højde for tilfældig variation både i den undersøgte aldersgruppe, i kontrolgruppen, i basisår og i undersøgte år. Sikkerhedseffekten opgøres ud fra et antal år f.eks. år 1973-75. Hvert enkelt år f.eks. 1973, 1974 og 1975 indgår som resultat i meta-analysen. Ved at benytte meta-analyse på denne måde opnås, at jo større variation, der er i effekten mellem de enkelte år, desto større vil den statistiske usikkerhed blive opgjort til.

3.2.2 Hævning af aldersgrænse i 1980

Til belysning af hævnningen af aldersgrænsen for knallertkørsel fra 15 til 16 år i 1980 er det muligt at opgøre antallet af dræbte og personskader for hvert enkelt alderstrin i de enkelte år fra 1976 og frem. Desuden er dræbte og personskader yderligere opdelt på trafikarter, brug af sikkerhedsudstyr, spirituspåvirkning samt by-landzone:

- Trafikart (6 kategorier): Fodgænger, cykel, lille knallert, stor knallert, motorcykel samt bil og andet køretøj.
- Brug af sele eller styrthjelm på/i lille og stor knallert, motorcykel, bil og andet køretøj (3 kategorier): Med sele/hjelm, uden sele/hjelm og uoplyst.
- Spirituspåvirkede på/i lille og stor knallert, motorcykel, bil og andet køretøj samt alle trafikarter (3 kategorier): Ædru (under 0,5 ‰), påvirket (0,5 ‰ og derover) og uoplyst.
- By- og landzone for alle trafikarter (2 kategorier): By og land.

Personer mellem 12 og 20 år undersøges. For disse alderstrin skal der etableres kontrolgrupper. I figur 10 på næste side er vist incidensrater (personskader pr. 1.000 personer) 1976-2009 for disse alderstrin samt aldersgrupperne 7-11 og 21-25 år.



Figur 10. *Udvikling i incidensrate (personskader pr. 1.000 personer) i Danmark for ni alderstrin og to aldersgrupper i perioden 1976-2009.*

Af figur 10 ses, at incidensrater for 9-11, 12 og 13 årige i stor udstrækning følger hinanden gennem perioden med et jævnt fald. I de første 6-8 år af perioden falder 14 åriges incidensrate mere end 9-13 åriges, og 15 årige oplever et exceptionelt stort faldt i samme korte årrække. Udviklingen blandt 16, 17, 18, 19 og 20 årige ligner også hinanden med et rimeligt stort fald i de første 6-8 år af perioden efterfulgt af et jævnt fald i resten af perioden. Udviklingen blandt 21-25 årige ligner mere udviklingen blandt 9-13 årige end blandt 16-20 årige, der synes dog at være en top i 1985, som kun kan genfindes blandt 20 årige.

I bilag 4 er vist udviklinger i dræbte pr. 1.000 personer og personskader pr. 1.000 personer for de seks trafikarter opdelt på de ni alderstrin og to aldersgrupper. Når dræbte og personskader opdeles sådan bliver udviklingerne mere "flimrende", da der er relativt få personskader på de enkelte alderstrin. I hovedtræk kan man dog sige, at de forskelle man finder i udviklingerne i figur 10 kan genfindes, når man ser på dræbte pr. 1.000 personer.

Incidensraterne i bilagets figur B4.2 byggende på personskader til fods udvikler sig forskelligt, idet udviklingen er mest gunstig for de yngste og mindst gunstig for de ældste. Ses på cykler i figur B4.3 er der også her forskellig udvikling, idet udviklingen blandt 9-11 årige er jævnt aftagende, mens de 15-25 åriges incidensrate toppe omkring 1988-1996. Figur B4.4 viser udviklinger på lille knallert, og man kan erfare, at udviklingen i figur 10 for 14, 15, 16 og 17 årige hovedsageligt skyldes udviklingen i personskader på lille knallert. Procentuelt er det kun de 14 og 15 åriges udviklinger i incidensrate på knallert, der skiller sig ud. Udviklingen

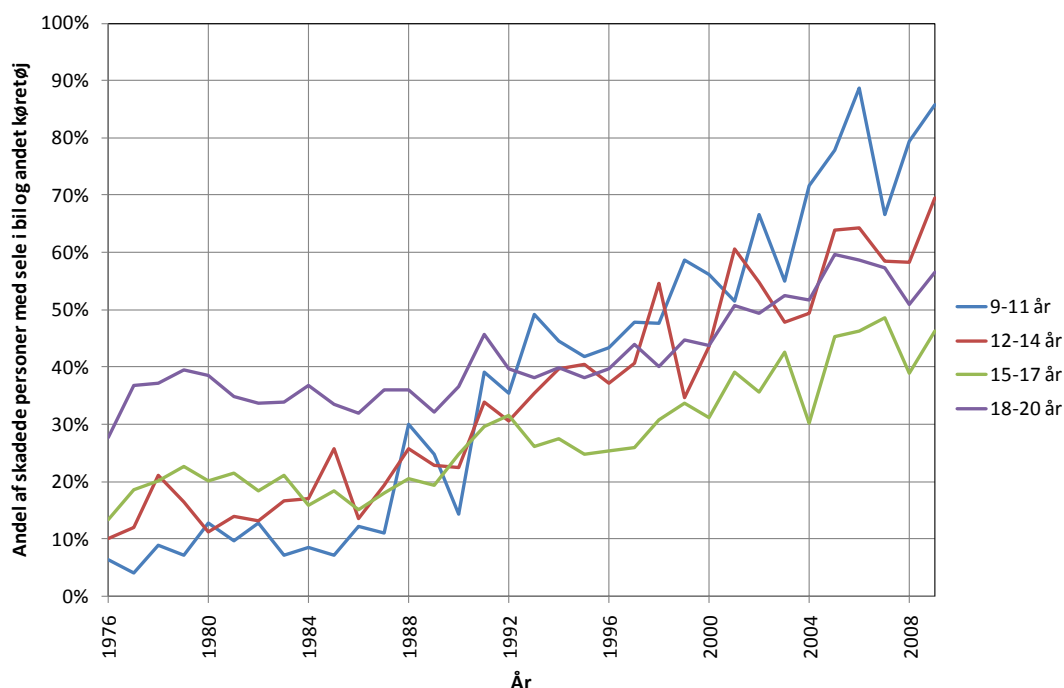
i incidensrater på motorcykel (figur B4.6) har været meget væsentlig for de 18, 19 og 20 åriges samlede incidensrate (figur 10). Men udviklingsmæssigt er det kun de 21-25 årige på motorcykel, der skiller sig ud med en knap så gunstig udvikling. Udviklinger i incidensrater for bil og andet køretøj er i store træk de samme for de enkelte alderstrin og -grupper, men da særligt 18-20 årige ofte kommer til skade i bil, har udviklingen for denne trafikart størst betydning for disse alderstrin. Også for bil og andet køretøj adskiller de 21-25 årige fra de andre aldersgrupper. Den top i incidensrate i figur 10 i 1985 blandt 20-25 årige skyldes en top i personskader i bil og andet køretøj.

Man kan sige, at udviklingen i incidensrate i figur 10 i stor udstrækning styres af udviklingen i personskader til fods og på cykel blandt 9-11 årige, men styres af udviklingen i personskader på lille knallert blandt 14-17 årige og af udviklingen i personskader på motorcykel og i bil og andet køretøj blandt 18-20 årige. Dette er baggrunden for, at disaggregerede kontrolgrupper fungerer bedst, og viser meget tydeligt, at disaggregerede kontrolgrupper er langt at foretrække til at opgøre effekter af ændringen af aldersgrænsen for knallertkørsel i 1980.

Af de mange figurer kan man uddrage, at de 21-25 årige ikke har samme trends i incidensrater som teenagere respektive i slutningen af 1970'erne og op gennem 1980'erne. Det har været forsøgt at dele de 21-29 årige op i forskellige grupper, men uanset opdeling ligner de ikke teenagere i de to perioder.

Omvendt har 18-20 årige betydelige sammenfald med personer på 15, 16 og 17 år. Derfor vælges de 18-20 årige som kontrolgruppe for disse alderstrin. Det bliver således ikke muligt at angive sikkerhedseffekter af ændringen af aldersgrænsen for personer på 18, 19 og 20 år. For personer på 12, 13 og 14 år bruges de 9-11 årige som kontrolgruppe med hensyn til udviklingen i personskader på cykel samt i bil og andet køretøj, mens de 18-20 årige bruges som kontrolgruppe med hensyn til udviklingen i personskader på knallert og motorcykel. Endelig benyttes en kombineret kontrolgruppe bestående af 9-11 og 18-20 årige med hensyn til udviklingen i personskader til fods. Ved opgørelse af sikkerhedseffekter af ændringen af aldersgrænsen i 1980 bruges 1976-79 som basisår. For personer på 12, 13 og 14 år bruges de 9-11 årige som kontrolgruppe for udviklingen i dræbte. Med hensyn til dræbte gøres brug af aggregerede kontrolgrupper for de undersøgte alderstrin. De forventede antal dræbte og personskader beregnes for årene 1976-89.

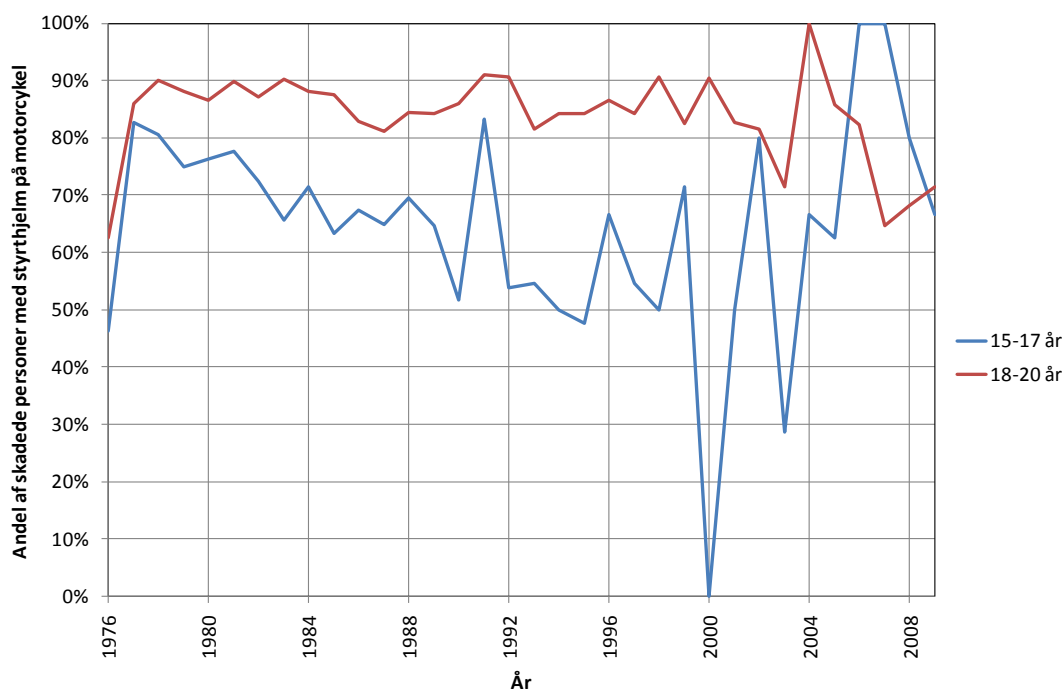
I det følgende ses på relevansen i at opstille korrektionsfaktorer for brug af sikkerhedsudstyr, spirituskørsel samt fordeling af personskader på by og land. Der ses ikke på korrektionsfaktorer i relation til cohort-effekter som følge af typegodkendte knallerter og obligatorisk knallertkørerundervisning. Det skyldes, at disse cohort-effekter først kan identificeres, når udviklinger i dræbte og personskader er korrigeret for den generelle udvikling, altså ved benyttelse af kontrolgrupperne. Derfor undersøges mulige spor af cohort-effekter i afsnit 3.3.2, hvor resultaterne behandles.



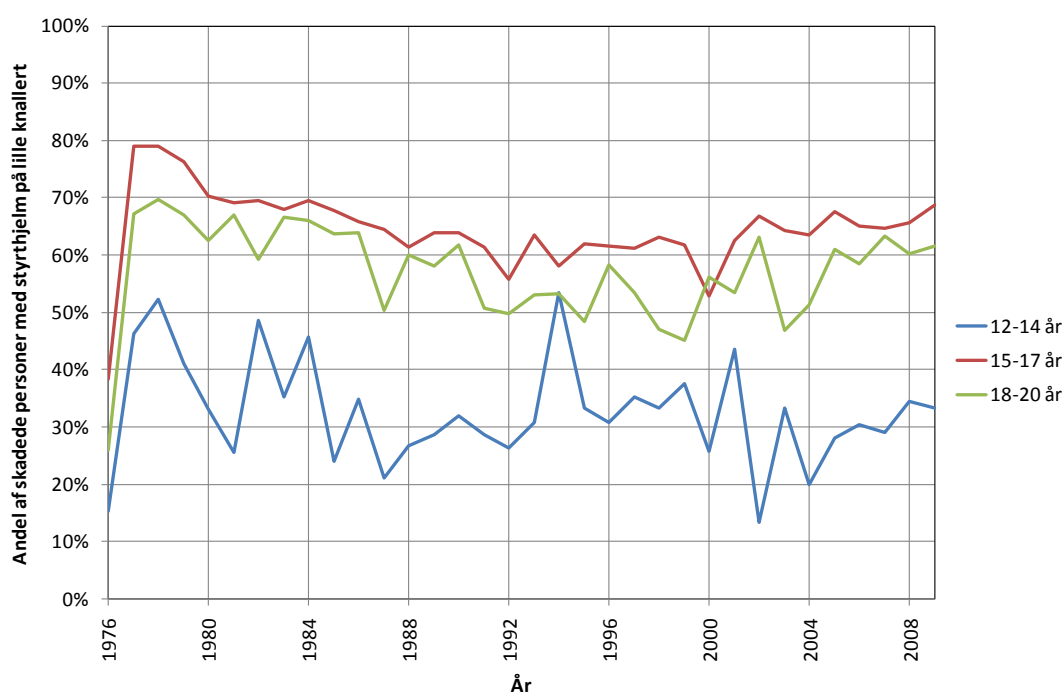
Figur 11. Andel af dræbte og kvæstede personer, der benyttede sele i bil og andet køretøj, opdelt på fire aldersgrupper.

Brug af sele blev påbudt på forsæder i person- og varebiler den 1. januar 1976, mens påbud om brug sele på bagsæder kom den 1. januar 1990. Af figur 11 ses, at brugen af sele blandt 9-11 og 12-14 årige nogenlunde følges ad frem til 1990, hvorefter brugen blandt 9-11 årige øges mere end blandt 12-14 årige, hvilket især er fordi 9-11 årige i større udstrækning sidder på bagsædet. Af figuren ses også, at brugen af sele er noget højere blandt 18-20 årige frem til 1990, hvilket skyldes, at de i større udstrækning sidder på forsædet. Udviklingen i brug af sele blandt 15-17 og 18-20 årige følger hinanden frem til 1990, hvor der kommer et lille spring, så afstanden i selebrug mellem de to aldersgrupper bliver mindre, herefter følger udviklingen i de to aldersgrupper igen hinanden. Da 9-11 årige er kontrolgruppe for 12-14 årige, og 18-20 årige er kontrolgruppe for 15-17 årige, og der kun betragtes en periode frem til og med 1989, er det irrelevant at korrigere for selebrug, da udviklingerne følger hinanden.

Brug af styrthjelm påbydes ved kørsel på knallert og motorcykel den 1. januar 1977. Af figur 12 på næste side ses udviklingen i brug af styrthjelm på motorcykel. Her er ikke vist tal for 9-14 årige, da de har meget få personskader på motorcykel, og der derfor ikke kan vises relevante udviklinger. Brug af styrthjelm har været svagt faldende blandt 15-17 årige, men holdt sig rimeligt konstant blandt 18-20 årige. Ser man alene på perioden 1976-89 og har in mente, at 1976-79 er basisår, er der dog reelt ingen grund til at udvikle korrektionsfaktorer for brug af styrthjelm på motorcykel, da forskelle mellem de to aldersgrupper er beskedne. Dette skal også ses i lyset af, at brug af styrthjelm kun forebygger ca. 25 procent af de ellers indtrufne personskader (Elvik *et al.*, 2009).



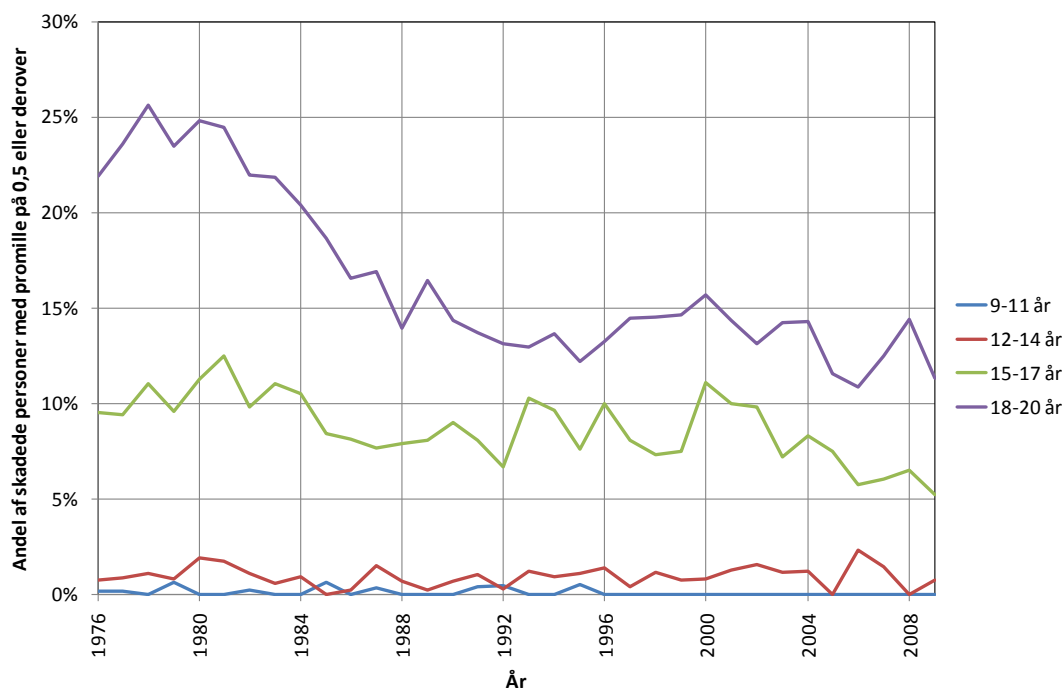
Figur 12. Andel af dræbte og kvæstede personer, der benyttede styrthjelm på motorcykel, opdelt på to aldersgrupper.



Figur 13. Andel af dræbte og kvæstede personer, der benyttede styrthjelm på lille knallert, opdelt på tre aldersgrupper.

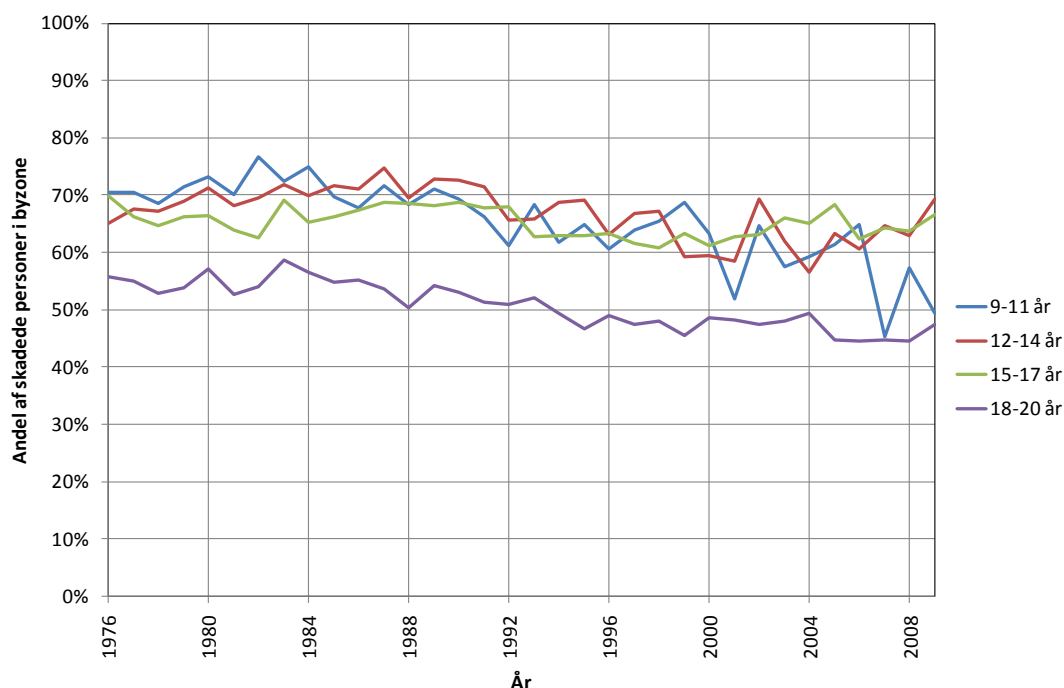
Brugen af styrthjelm på knallert stiger voldsomt efter påbuddet i 1977. Herefter falder brugen frem til ca. 1990, hvorefter brugsniveauet er rimeligt konstant, se figur 13. Dette gælder for både 12-14, 15-17 og 18-20 årige. Der er ikke vist tal

for 9-11 årige, da de har meget få personskader på lille knallert, og der derfor ikke kan vises relevante udviklinger. Der forekommer således ikke at være behov for at opstille korrektionsfaktorer for brug af styrthjelm på lille knallert.



Figur 14. Andel af dræbte og kvæstede personer, der var spirituspåvirkede på ulykkestidspunktet, opdelt på fire aldersgrupper.

Der er næsten ingen spirituspåvirkede 9-14 årige i trafikken, og deres forekomst udvikler sig nærmest ikke, se figur 14. Der er således ingen grund til at korrigere for spirituspåvirkning i beregninger af forventede dræbte og personskader blandt 12-14 årige. Andelen af skadede personer, der er spirituspåvirkede, falder blandt 15-17 og 18-20 årige frem til ca. 1992, hvorefter denne andel er rimelig konstant. Faldet blandt de 18-20 årige er ca. 40 procent i årene 1976-92 (svarende til ca. 10 procentpoint fra 24 % til 14 %), men kun ca. 20 procent blandt 15-17 årige i samme årrække (svarende til 2 procentpoint fra 10 % til 8 %). Det er både på lille knallert, motorcykel og i bil og andet køretøj, at andelen af spirituspåvirkede falder med undtagelsen af 15-17 årige knallertkørere, der er mere spirituspåvirkede omkring 1990 end i slutningen af 1970'erne. Der korrigeres heller ikke for spirituspåvirkning i beregninger af forventede dræbte og personskader blandt 15-17 årige. Det skyldes, at sammenhænge mellem spirituspåvirkning og forekomst af personskader er for komplekse til at foretage entydige og korrekte korrektioner. Men det vurderes, at uden korrektion for spirituspåvirkning er det forventede antal dræbte og personskader blandt 15-17 årige i størrelsesordenen 0-6 procent for lavt i årene 1980-89.



Figur 15. Andel af dræbte og kvæstede personer, der kom til skade i byzone, opdelt på fire aldersgrupper.

Af figur 15 ses en faldende tendens fra midten af 1980'erne og frem blandt 9-11 og 18-20 årige forstået på den måde, at en stadig mindre andel af personskaderne sker i byzone og en stadig større andel i landzone. Den faldende tendens er ikke så klar blandt 12-17 årige. Dog er forskellene i udvikling i perioden 1976-89 ganske beskeden, og der korrigeres derfor ikke for forskelligartet udvikling i dræbte og personskader hhv. i by- og landzone.

Samlet foretages der altså ikke korrektioner for brug af sikkerhedsudstyr, spirituspåvirkning eller fordeling på by- og landzone. Det vurderes, at uden korrektioner vil de forventede tal for dræbte og personskader blandt 15-17 årige være lidt for lave i årene 1980-89.

3.3 Resultater af analyser

I dette afsnit beskrives resultaterne af analyser af ændringer af aldersgrænsen for knallertkørsel i 1971 og 1980. Hvert delafsnit afsluttes med en opsummering.

3.3.1 Sænkning af aldersgrænse i 1971

Aldersgrænsen for knallertkørsel blev ændret fra 16 til 15 år den 1. maj 1971. Der må lige efter ændringen have været ekstraordinært mange nye knallertkørere på vejene, hvilket højst sandsynligt vil have medført ekstraordinært mange uheld på knallert. Denne indfasning af ekstraordinært mange nye knallertkørere formodes

at påvirke uheldstallene blandt 15-17 årige i dele af 1971 og 1972, hvorefter man sandsynligvis vil kunne erfare en mere langsigtet sikkerhedseffekt af ændringen af aldersgrænsen. Det er muligt, at nogle af de mange begivenheder 1970'erne, der er nævnt i afsnit 3.1, også påvirker uheldstallene. Det er derfor vigtigt at beskrive sikkerhedseffekten år for år.

Som angivet i afsnit 3.2.1 benyttes disaggregerede kontrolgrupper med 1968-70 som basisår til at beregne det forventede antal personskader blandt 7-14 og 15-17 årige, mens aggregerede kontrolgrupper benyttes til beregninger af det forventede antal dræbte. Der er beregnet forventede tal frem til og med 1984. Dette er ikke gjort for at angive sikkerhedseffekter så lang tid efter ændringen af aldersgrænsen. I stedet er det for at erfare, om den benyttede metodik kan opfange den udligning i sikkerhedseffekt, der må opstå efter, at aldersgrænsen for knallertkørsel føres tilbage til 16 år den 1. januar 1980. De forventede antal dræbte og personskader er afrundet til heltal i hvert år, men er summeret ud fra ikke afrundede tal, når flere år er lagt sammen.

År	Personskader blandt 7-14 årige				Personskader blandt 15-17 årige			
	Forventet	Observeret	Forskel		Forventet	Observeret	Forskel	
			Antal	Procent			Antal	Procent
1968	2.314	2.329	+15	+1 %	2.300	2.314	+14	+1 %
1969	2.494	2.409	-85	-3 %	2.394	2.425	+31	+1 %
1970	2.201	2.274	+73	+3 %	2.504	2.456	-48	-2 %
1971	2.746	2.401	-345	-13 %	2.509	3.261	+752	+30 %
1972	2.494	2.213	-281	-11 %	2.402	2.929	+527	+22 %
1973	2.123	2.123	+0	+0 %	2.290	2.853	+563	+25 %
1974	1.628	1.771	+143	+9 %	2.040	2.526	+486	+24 %
1975	2.125	1.989	-136	-6 %	2.262	2.787	+525	+23 %
1976	1.853	1.881	+28	+1 %	2.348	3.043	+695	+30 %
1977	2.086	1.957	-129	-6 %	2.081	2.975	+894	+43 %
1978	1.722	1.912	+190	+11 %	2.141	2.840	+699	+33 %
1979	1.369	1.656	+287	+21 %	1.817	2.447	+630	+35 %
1980	1.187	1.390	+203	+17 %	1.984	2.156	+172	+9 %
1981	1.271	1.312	+41	+3 %	1.649	1.722	+73	+4 %
1982	1.282	1.247	-35	-3 %	1.573	1.660	+87	+6 %
1983	1.208	1.126	-82	-7 %	1.615	1.476	-139	-9 %
1984	1.168	1.159	-9	-1 %	1.588	1.572	-16	-1 %

Tabel 6. Beregningsresultater for forventet antal personskader for 7-14 og 15-17 årige baseret på disaggregeret kontrolgruppe B. "Forskel" angiver antalsmæssig og procentuel difference mellem forventede og observerede personskader.

Af tabel 6 ses, at forskelle mellem forventede og observerede personskader blandt 7-14 årige svinger omkring 0 i 1971-79. Ses på de ni år under ét forventes der 18.148 personskader i 1971-79, mens der blev observeret 17.903. En forskel på

kun 1 procent. Det viser, at ændringen af aldersgrænsen i 1971 ikke har påvirket antallet af personskader blandt 7-14 årige i et større omfang. For de 15-17 årige er forskellen meget større. Her er antallet af observerede personskader 22-43 procent højere i 1971-79 end det antal man kunne forvente. Ses på de ni år under ét forventes 19.891 personskader, mens der blev observeret 25.661. En forskel på 29 procent. Det viser, at ændringen af aldersgrænsen har øget antallet af personskader blandt 15-17 årige.

Forskelle mellem forventede og observerede personskader i 1981-84 er ganske beskedne for både 7-14 og 15-17 årige. Det indikerer, at ændringen af aldersgrænsen for knallertkørsel tilbage til 16 år i 1980, er en vigtig årsag til, at udviklingen i personskader atter opfører sig som forventet. Ændringen af aldersgrænsen i 1980 synes således at udligne ændringen i 1971.

Både tallene for de 7-14 og 15-17 årige tyder på, at lovændringer i 1976-78 har betydning for den anførte sikkerhedseffekt i tabel 6. Sådanne lovændringer er bl.a. påbud om brug af sele, ny lovgivning om spirituskørsel, påbud om brug af styrt-hjelm, indførelse af typegodkendelse af knallerter og påbud om knallertkøreres brug af cykelsti.

Det vurderes derfor, at forskellene i forventede og observerede personskader i årene 1973-75 er de tal, der bedst kan beskrive den reelle langsigtede sikkerhedseffekt, som opstod som følge af ændringen af aldersgrænsen i 1971.

For årene 1973-75 er effekterne på personskader blandt 7-14 årige hhv. +0 %, +9 % og -6 %. Det bedste estimat for effekt for disse tre år er en stigning på 1 procent med et 95% konfidensinterval gående fra -8 % til +9 %. Det konkluderes derfor, at ændringen af aldersgrænsen i 1971 ikke kan dokumenteres at have påvirket det samlede antal af personskader blandt personer på 7-14 år. Stigningen på 1 procent kan således være et udslag af tilfældigheder.

I 1973-75 er effekterne på personskader blandt 15-17 årige hhv. +25 %, +24 % og +23 %. Det bedste estimat for effekt for de tre år er en stigning på 24 procent med et 95% konfidensinterval gående fra +19 % til +29 %. Stigningen i personskader blandt 15-17 årige er således statistisk signifikant. Det konkluderes derfor, at ændringen af aldersgrænsen fra 16 til 15 år i 1971 resulterede i en stigning i antallet af personskader blandt personer på 15-17 år.

I tabel 7 på næste side er angivet forventede og observerede antal dræbte 7-14 og 15-17 årige. Af tabellen ses, at forskelle mellem forventede og observerede dræbte blandt 7-14 årige svinger omkring 0 i årene 1971-79. Ses på de ni år under ét forventes 596 dræbte i 1971-79, mens der blev observeret 649. En forskel på 9 procent. Ændringen af aldersgrænsen i 1971 synes at have øget antallet af dræbte 7-14 årige lidt. For 15-17 årige er forskellen større. Ses på 1971-79 under ét forventes 450 dræbte, mens der blev observeret 620. En forskel på 38 procent. Det viser, at ændringen af aldersgrænsen har øget antallet af dræbte 15-17 årige.

År	Dræbte blandt 7-14 årige				Dræbte blandt 15-17 årige			
	Forventet	Observeret	Forskel		Forventet	Observeret	Forskel	
			Antal	Procent			Antal	Procent
1968	94	98	+4	+4 %	51	48	-3	-6 %
1969	100	98	-2	-2 %	56	50	-6	-11 %
1970	103	101	-2	-2 %	55	64	+9	+17 %
1971	98	93	-5	-5 %	43	83	+40	+93 %
1972	81	74	-7	-9 %	54	77	+23	+44 %
1973	94	93	-1	-1 %	38	87	+49	+128 %
1974	55	65	+10	+18 %	46	60	+14	+32 %
1975	61	79	+18	+30 %	35	56	+21	+61 %
1976	58	57	-1	-1 %	61	79	+18	+30 %
1977	68	65	-3	-5 %	49	62	+13	+26 %
1978	41	61	+20	+47 %	67	62	-5	-7 %
1979	39	62	+23	+60 %	59	54	-5	-8 %
1980	32	32	-0	-1 %	54	66	+12	+23 %
1981	34	52	+18	+51 %	47	58	+11	+23 %
1982	33	39	+6	+17 %	46	38	-8	-17 %
1983	21	42	+21	+101 %	44	42	-2	-4 %
1984	33	41	+8	+25 %	36	58	+22	+61 %

Tabel 7. Beregningsresultater for forventet antal dræbte for 7-14 og 15-17 årige baseret på aggregeret kontrolgruppe A. "Forskel" angiver antalsmæssig og procentuel difference mellem forventede og observerede dræbte.

I 1981-84 er der observeret flere dræbte 7-14 og 15-17 årige end forventet. Tallet er små, men det kan pege i retning af, at andre forhold end ændringerne af aldersgrænsen i 1971 og 1980 har medført, at udviklingen i dræbte 7-14 og 15-17 ikke ligner udviklingen af dræbte hhv. 0-6 og 18-19 årige.

For årene 1973-75 er effekterne på dræbte blandt 7-14 årige hhv. -1 %, +18 % og +30 %. Det bedste estimat for effekt for de tre år er en stigning på 13 procent med et 95% konfidensinterval gående fra -11 % til +43 %. Det konkluderes derfor, at ændringen af aldersgrænsen i 1971 ikke kan dokumenteres at have påvirket antallet af dræbte blandt personer på 7-14 år. Stigningen på 13 procent kan således være et udslag af tilfældigheder.

I 1973-75 er effekterne på dræbte blandt 15-17 årige hhv. +128 %, +32 % og +61 %. Det bedste estimat for effekt for de tre år er en stigning på 70 procent med et konfidensinterval gående fra +34 % til +117 %. Stigningen i dræbte 15-17 årige er således statistisk signifikant. Vi er sikre på, at der er sket en stigning. Det konkluderes derfor, at ændringen af aldersgrænsen fra 16 til 15 år i 1971 resulterede i en stigning i antallet af dræbte personer på 15-17 år.

Personskader 7-14 år		År							
		1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Fodgænger	Forventet	748	685	656	656	587	510	405	419
	Observeret	666	747	678	684	617	527	494	504
	Forskel	-11%	+9%	+3%	+4%	+5%	+3%	+22%	+20%
Cykel	Forventet	921	1.144	923	1.374	1.200	971	790	1.163
	Observeret	1.070	1.026	894	936	836	799	727	824
	Forskel	+16%	-10%	-3%	-32%	-30%	-18%	-8%	-29%
Lille knallert (knallert-30)	Forventet	58	63	72	74	74	72	64	76
	Observeret	38	60	95	172	170	172	187	162
	Forskel	-35%	-5%	+32%	+131%	+131%	+139%	+193%	+112%
Motorcykel	Forventet	14	12	11	12	12	12	12	14
	Observeret	11	12	14	9	9	6	5	12
	Forskel	-20%	+0%	+25%	-27%	-24%	-52%	-60%	-12%
Bil og andet Køretøj	Forventet	572	590	538	629	621	557	357	453
	Observeret	544	564	593	600	581	619	358	487
	Forskel	-5%	-4%	+10%	-5%	-6%	+11%	+0%	+7%

Tabel 8. Forventede og observerede personskader blandt 7-14 årige samt forskellen på disse i procent. Forventede personskader er beregnet ud fra kontrolgruppe B med 1968-70 som basisår.

Personskader 7-14 år		År								
		1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Fodgænger	Forventet	388	381	386	256	194	173	167	151	147
	Observeret	458	448	458	392	303	275	317	283	255
	Forskel	+18%	+18%	+19%	+53%	+56%	+59%	+90%	+88%	+74%
Cykel	Forventet	939	1.226	851	696	631	803	788	821	740
	Observeret	791	863	819	758	638	656	632	572	563
	Forskel	-16%	-30%	-4%	+9%	+1%	-18%	-20%	-30%	-24%
Lille knallert (knallert-30)	Forventet	79	59	54	41	46	34	33	32	28
	Observeret	200	170	162	152	106	59	41	39	37
	Forskel	+154%	+189%	+198%	+269%	+129%	+76%	+26%	+22%	+30%
Motorcykel	Forventet	19	21	17	13	12	9	8	9	8
	Observeret	13	18	13	10	6	5	4	5	3
	Forskel	-33%	-14%	-25%	-23%	-51%	-46%	-51%	-46%	-62%
Bil og andet Køretøj	Forventet	428	400	413	363	304	252	286	195	245
	Observeret	419	458	460	344	337	317	253	227	301
	Forskel	-2%	+15%	+11%	-5%	+11%	+26%	-12%	+16%	+23%

Tabel 9. Forventede og observerede personskader blandt 7-14 årige samt forskellen på disse i procent. Forventede personskader er beregnet ud fra kontrolgruppe B med 1968-70 som basisår.

I tabel 8 og 9 ses det forventede og observerede antal personskader blandt 7-14 årige fordelt på trafikarter. Af tabellerne ses, at der er observeret flere personskader på knallert end forventet i 1971-79. Ses på de ni år under ét forventes der 593 personskader på knallert i 1971-79, mens der blev observeret 1.547, hvilket er en forskel på 161 procent. Der er observeret hhv. 15 og 2 procent flere personskader blandt 7-14 årige til fods og i bil og andet køretøj end forventet, mens der er observeret hhv. 20 og 29 procent færre personskader på cykel og motorcykel end forventet.

I 1981-84 er antallet af observerede personskader på knallert også højere end det forventede antal, dog er forskellen langt mindre end i 1971-79. Til gengæld er forskellene væsentligt større i 1981-84, når der ses på fodgænger, motorcykel samt bil og andet køretøj. Dette peger i retning af, at der burde indgå korrektioner for andre udviklinger i beregningen af de forventede antal personskader fordelt på trafikarter. Der synes således at være væsentlig systematisk usikkerhed forbundet med den benyttede kontrolgruppe for de 7-14 årige.

I 1973-75 er effekterne på personskader på knallert blandt 7-14 årige +139 %, +193 % og +112 %. Det bedste estimat for effekt for de tre år er en stigning på 146 procent med et konfidensinterval fra +115 % til +182 %. Det konkluderes, at ændringen af aldersgrænsen i 1971 har øget antallet af personskader på knallert blandt 7-14 årige. Dog er effekten formentligt noget mindre, da tallene for årene 1981-84 kunne pege i retning af, at antallet af personskader på knallert blandt 7-14 årige alligevel ville være steget selvom aldersgrænsen ikke var blevet ændret.

	Bedste estimat for effekt	95 % konfidensinterval		Stabil eller ustabil effekt
		Nedre værdi	Øvre værdi	
Dræbte	+13 %	-8 %	+43 %	Stabil
Personskader	+1 %	-8 %	+9 %	Ustabil
... fodgænger	+14 %	+5 %	+24 %	Stabil
... cykel	-20 %	-30 %	-8 %	Stabil
... lille knallert	+146 %	+115 %	+182 %	Stabil
... motorcykel	-38 %	-61 %	-2 %	Stabil
... bil og andet køretøj	+7 %	-2 %	+17 %	Stabil

Tabel 10. Effekter på dræbte og personskader i 1973-75 blandt 7-14 årige af ændringen af aldersgrænse for knallertkørsel i 1971 fra 16 til 15 år. Statistisk signifikante effekter er fremhævet i gråt.

I tabel 10 er et resume for effekterne på dræbte og personskader blandt 7-14 årige. Ud over tidligere nævnte effekter forekommer der en signifikant stigning i personskader til fods på 14 procent samt signifikante fald i personskader på cykel og motorcykel på hhv. 20 og 38 procent. Tallene her kunne pege i retning af, at der er sket et skift fra cykel og motorcykel til gang og lille knallert. Dette skift synes ikke umiddelbart at have øget omfanget af personskader blandt 7-14 årige. Som

angivet før synes der dog at være væsentlig systematisk usikkerhed forbundet med opgørelsen af effekter for personer på 7-14 år.

I tabel 10 er effekter angivet til at være hhv. stabile og ustabile. En ustabil effekt er, når effekten for hvert af årene 1973, 1974 og 1975 er så forskellig, at tilfældig variation ikke længere kan forklare forskellene. For ustabile effekter gøres brug af en såkaldt "random effects model", se bilag 3, hvor konfidensintervallet er større end ved stabile effekter, hvor der anvendes en "fixed effects model".

Personskader 15-17 år		År							
		1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Fodgænger	Forventet	118	127	110	93	69	90	86	64
	Observeret	113	136	106	100	99	83	86	92
	Forskel	-4%	+7%	-4%	+8%	+43%	-7%	+0%	+43%
Cykel	Forventet	275	253	238	194	198	169	162	186
	Observeret	268	275	223	191	133	137	127	126
	Forskel	-2%	+9%	-6%	-1%	-33%	-19%	-22%	-32%
Lille knallert (knallert-30)	Forventet	1.121	1.210	1.380	1.403	1.365	1.307	1.135	1.343
	Observeret	1.167	1.195	1.344	2.120	1.922	1.831	1.690	1.827
	Forskel	+4%	-1%	-3%	+51%	+41%	+40%	+49%	+36%
Motorcykel	Forventet	97	84	78	85	80	83	80	87
	Observeret	96	87	76	96	83	109	95	112
	Forskel	-1%	+4%	-2%	+13%	+4%	+32%	+19%	+28%
Bil og andet køretøj	Forventet	690	721	698	735	689	642	577	580
	Observeret	670	732	707	754	692	693	528	630
	Forskel	-3%	+2%	+1%	+3%	+0%	+8%	-8%	+9%

Tabel 11. Forventede og observerede personskader blandt 15-17 årige samt forskellen på disse i procent. Forventede personskader er beregnet ud fra kontrolgruppe B med 1968-70 som basisår.

I tabel 11 ovenfor og tabel 12 på næste side er vist antallet af forventede og observerede personskader blandt 15-17 årige fordelt på trafikarter. Af tabellerne ses, at der er observeret mange flere personskader på knallert end forventet i årene 1971-79. Ses på de ni år under ét forventes der 10.837 personskader på knallert i 1971-79, mens der blev observeret 16.643, hvilket er en forskel på 54 procent. Der er desuden observeret hhv. 9, 16 og 2 procent flere personskader blandt 15-17 årige til fods, på motorcykel og i bil end forventet, mens der er observeret 19 procent færre personskader på cykel end forventet.

I 1981-84 er antallet af observerede personskader tæt på antal forventede personskader for de fem trafikarter blandt 15-17 årige. Dette peger i retning af en velvalgt kontrolgruppe, hvor det ikke forekommer nødvendigt at korrigere for andre udviklinger.

Personskader 15-17 år		År								
		1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Fodgænger	Forventet	74	74	96	107	109	85	88	88	71
	Observeret	82	95	85	100	102	118	80	92	78
	Forskel	+11%	+29%	-12%	-7%	-7%	+39%	-10%	+4%	+10%
Cykel	Forventet	202	226	276	286	362	322	259	377	446
	Observeret	152	193	242	236	274	304	335	326	339
	Forskel	-25%	-15%	-12%	-17%	-24%	-6%	+29%	-14%	-24%
Lille knallert (knallert-30)	Forventet	1.399	1.067	1.017	801	941	720	719	700	599
	Observeret	2.093	1.904	1.750	1.506	1.242	825	774	667	669
	Forskel	+50%	+78%	+72%	+88%	+32%	+15%	+8%	-5%	+12%
Motorcykel	Forventet	126	138	118	92	92	73	66	73	61
	Observeret	147	150	139	96	97	76	69	67	63
	Forskel	+17%	+9%	+17%	+4%	+6%	+5%	+4%	-9%	+4%
Bil og andet Køretøj	Forventet	547	576	633	532	480	450	441	377	412
	Observeret	569	633	624	509	441	399	402	324	423
	Forskel	+4%	+10%	-1%	-4%	-8%	-11%	-9%	-14%	+3%

Tabel 12. Forventede og observerede personskader blandt 15-17 årige samt forskellen på disse i procent. Forventede personskader er beregnet ud fra kontrolgruppe B med 1968-70 som basisår.

I årene 1973-75 er effekterne på personskader på knallert blandt 15-17 årige hhv. +40 %, +49 % og +36 %. Det bedste estimat for effekt for de tre år er en stigning på 41 procent med et 95 % konfidensinterval fra +31 % til +52 %. Det konkluderes derfor, at ændringen af aldersgrænsen i 1971 har øget antallet af personskader på knallert blandt 15-17 årige.

	Bedste estimat for effekt	95 % konfidensinterval		Stabil eller ustabil effekt
		Nedre værdi	Øvre værdi	
Dræbte	+70 %	+34 %	+117 %	Stabil
Alle personskader	+24 %	+19 %	+29 %	Stabil
... heraf fodgænger	+8 %	-13 %	+35 %	Stabil
... cykel	-25 %	-38 %	-9 %	Stabil
... lille knallert	+41 %	+31 %	+52 %	Stabil
... motorcykel	+26 %	+9 %	+46 %	Stabil
... bil og andet køretøj	+3 %	-4 %	+10 %	Stabil

Tabel 13. Effekter på dræbte og personskader i 1973-75 blandt 15-17 årige af ændringen af aldersgrænse for knallertkørsel i 1971 fra 16 til 15 år. Statistisk signifikante effekter er fremhævet i gråt.

I tabel 13 er et resume for effekter på dræbte og personskader blandt 15-17 årige. Ud over tidligere nævnte effekter forekommer der et signifikant fald i personskader på cykel på 25 procent og en signifikant stigning i personskader på motorcy-

kel på 26 procent. Tallene her kunne pege i retning af, at der er sket et skift fra cykel og til lille knallert og motorcykel. Dette skift har øget omfanget af personskader blandt 15-17 årige. Det bør også nævnes, at antallet af personskader til fods og i bil og andet køretøj ikke har ændret sig signifikant blandt 15-17 årige.

Af bilag 1 figur B1.6 ses en stigende incidensrate på motorcykel fra 1974 og frem til 1978 blandt 15-24 årige. Den stigning har et vist sammenfald med ændringen af aldersgrænsen for knallertkørsel i 1971, da personer, der fyldte 15 år i 1971 blev 18 år i 1974 og derved fik mulighed for at få kørekort til motorcykel. Man kan forestille sig, at ændringen af aldersgrænsen affødte vækst i motorcykeltrafik og -ulykker. Ses nærmere på figur B1.6 ser det dog ud til, at stigninger i antallet af personskader på motorcykel er udslag af en mere generel udvikling blandt aldersgrupperne, og kan således ikke tilskrives ændringen af aldersgrænsen.

Nedenfor er opsummeret resultaterne af analysen af ændringen af aldersgrænsen for knallertkørsel fra 16 til 15 år i 1971:

- Det samlede antal dræbte og personskader er steget med hhv. 70 og 24 procent blandt 15-17 årige som følge af ændringen. Stigningen forekommer som følge af flere personskader på knallert, der er steget med 41 procent. Stigningerne er stabile og statistisk signifikante.
- Det samlede antal dræbte og personskader blandt 7-14 årige er steget svagt (ikke signifikant) med hhv. 13 og 1 procent. Der er sket en signifikant stigning i personskader på knallert på 146 procent, men denne stigning opvejes af fald i personskader blandt andre trafikarter. Da effekterne synes at være forbundet med væsentlig systematisk usikkerhed, er konklusionen, at der ikke kan dokumenteres ændringer blandt 7-14 årige til fods, på cykel og motorcykel samt i bil og andet køretøj. Dog er stigningen i personskader på knallert så stor, at en betydelig del af stigningen må tilskrives ændringen af aldersgrænsen.

3.3.2 Hævning af aldersgrænse i 1980

Aldersgrænsen for knallertkørsel blev ændret fra 15 til 16 år den 1. januar 1980. Samtidig blev der indført obligatorisk undervisning som en forudsætning for at køre på knallert, dog kun for personer på 16 og 17 år. Som overgangsordning var det bestemt, at børn, der fyldte 16 år i 1980, ikke skulle modtage undervisning, da de allerede som 15 årige i 1979 kunne køre på knallert uden undervisning. I praksis startede undervisningen så småt i efteråret 1980, men slog først fuldt igennem fra starten af 1981.

Man må formode, at mange 15 årige har kørt på knallert i overgangsåret 1980. En mere langsigtet sikkerhedseffekt kan derfor formentligt først ses fra 1981 og frem blandt personer på 15 år og derunder. Effekten af obligatorisk undervisning vil kunne erfares for 16 årige fra 1981 og frem, og for 17 årige fra 1982 og frem. Fra 1983 og frem vil kontrolgruppen bestående af 18-20 årige være påvirket af den

obligatoriske undervisning. Disse forhold understreger vigtigheden af at beskrive sikkerhedseffekter år for år.

Som angivet i afsnit 3.2.2 benyttes disaggregerede kontrolgrupper med 1976-79 som basisår til at beregne forventede personskader, mens aggregerede kontrolgrupper benyttes til beregninger af forventede dræbte. Der er beregnet forventede tal frem til og med 1989. Formeludtryk for beregning af forventede dræbte og personskader er angivet i afsnit 3.2.1, og beskrivelse af opgørelse af sikkerhedseffekt og konfidensinterval herfor er angivet i bilag 3.

Af tabel 14 herunder ses forskelle mellem forventede og observerede personskader blandt 12-17 årige i 1976-89. Hvis der ses på de første ti år, 1980-89, efter ændringen af aldersgrænsen for knallertkørsel fra 15 til 16 år den 1. januar 1980, så er det observerede antal hhv. 4, 7, 52, 10 og 7 procent lavere end det forventede for hhv. 12, 14, 15, 16 og 17 årige, mens det for 13 årige er 5 procent højere.

Alder	Personskader	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
12 år	Forventet	217	225	247	188	171	153	154	143	144	131	127	120	96	123
	Observeret	246	219	202	212	162	156	146	150	134	119	113	118	106	108
	Forskel	Antal	+29	-6	-45	+24	-9	+3	-8	+7	-10	-12	-14	-2	+10
			Procent	+13%	-3%	-18%	+13%	-5%	+2%	-5%	+5%	-7%	-9%	-11%	-2%
13 år	Forventet	253	260	279	226	216	190	184	163	161	157	150	136	114	152
	Observeret	224	269	255	274	216	195	179	145	178	173	166	150	154	143
	Forskel	Antal	-29	9	-24	48	0	5	-5	-18	17	16	16	14	40
			Procent	-12%	+3%	-9%	+22%	-0%	+3%	-3%	-11%	+10%	+10%	+11%	+35%
14 år	Forventet	405	388	410	325	341	305	282	246	231	239	217	193	163	222
	Observeret	353	429	385	369	309	289	228	208	241	203	201	194	193	194
	Forskel	Antal	-52	41	-25	44	-32	-16	-54	-38	10	-36	-16	1	30
			Procent	-13%	+11%	-6%	+13%	-9%	-5%	-19%	-15%	+4%	-15%	-7%	+1%
15 år	Forventet	1257	1028	1025	885	976	837	768	743	673	746	575	518	501	566
	Observeret	1129	1123	1041	923	622	383	382	287	316	263	306	259	256	250
	Forskel	Antal	-128	95	16	38	-354	-454	-386	-456	-357	-483	-269	-259	-316
			Procent	-10%	+9%	+2%	+4%	-36%	-54%	-50%	-61%	-53%	-65%	-47%	-50%
16 år	Forventet	1081	916	895	773	846	723	700	711	640	671	510	462	467	516
	Observeret	986	986	925	781	826	680	655	595	579	449	480	424	456	450
	Forskel	Antal	-95	70	30	8	-20	-43	-45	-116	-61	-222	-30	-38	-11
			Procent	-9%	+8%	+3%	+1%	-2%	-6%	-6%	-16%	-9%	-33%	-6%	-8%
17 år	Forventet	962	859	860	724	768	673	648	683	667	664	522	458	454	506
	Observeret	928	866	874	743	708	659	623	594	677	540	510	411	428	441
	Forskel	Antal	-34	7	14	19	-60	-14	-25	-89	10	-124	-12	-47	-26
			Procent	-4%	+1%	+2%	+3%	-8%	-2%	-4%	-13%	+1%	-19%	-2%	-10%

Tabel 14. Beregningsresultater 1976-89 for forventet antal personskader for 12, 13, 14, 15, 16 og 17 årige baseret på disaggregeret kontrolgruppe B. "Forskel" angiver antalsmæssig og procentuel difference mellem forventede og observerede personskader.

Der sker altså et markant fald i personskader blandt 15 årige. Af tabel 14 ses, at faldet blandt 15 årige er ganske stabilt, dog er effekten markant lavere i 1980, der må anses for at være en overgangsperiode, og effekten er markant højere i 1985, hvor den generelle hastighedsbegrænsning i byzone blev sat ned fra 60 til 50 km/t. Opgørelserne af forventede personskader bliver stadig mere usikker, jo længere tid efter basisårene opgørelserne er for. Som følge af de nævnte forhold benyttes årene 1981-84 til opgørelse af sikkerhedseffekter, dog benyttes kun 1982-84 for de 17 årige, da de først får den fulde effekt af obligatorisk undervisning som forudsætning for at køre knallert fra år 1982 og frem. Man skal også huske på, at effekterne for 16 og 17 årige er den samlede effekt af ændringen af aldersgrænsen og obligatorisk knallertkørerundervisning.

I bilag 5 findes beregningsresultater om forventede dræbte, observerede dræbte og forskelle på disse antalsmæssigt og i procent i årene 1976-89, på samme måde som angivet for personskader i tabel 14. Bilag 5 indeholder også tilsvarende tal for personskader opdelt på hhv. fodgænger, cykel, knallert, motorcykel samt bil og andet køretøj. I det følgende ses alene på de år, hvor sikkerhedseffekterne er opgjort, dvs. 1981-84 for 12-16 årige og 1982-84 for 17 årige.

Alder	Skade	Bedste estimat for effekt	95 % konfidensinterval		Stabil eller ustabil effekt
			Nedre værdi	Øvre værdi	
12 år	Dræbte	-32 %	-63 %	+27 %	Stabil
	Personskader	-1 %	-10 %	+8 %	Stabil
13 år	Dræbte	+28 %	-23 %	+111 %	Stabil
	Personskader	-0 %	-8 %	+9 %	Stabil
14 år	Dræbte	-22 %	-52 %	+25 %	Stabil
	Personskader	-9 %	-16 %	-2 %	Stabil
15 år	Dræbte	-37 %	-56 %	-9 %	Stabil
	Personskader	-55 %	-59 %	-50 %	Ustabil
16 år	Dræbte	+17 %	-10 %	+57 %	Stabil
	Personskader	-10 %	-14 %	-5 %	Stabil
17 år	Dræbte	+10 %	-21 %	+53 %	Stabil
	Personskader	-5 %	-10 %	+0 %	Stabil

Tabel 15. Effekter på dræbte og personskader i 1981-84 blandt 12-16 årige og i 1982-84 blandt 17 årige. Statistisk signifikante effekter er fremhævet i gråt.

Tabel 15 viser, at ændringen af aldersgrænsen ikke har påvirket antallet af personskader blandt 12 og 13 årige. Der er stor usikkerhed om effekten på dræbte 12 og 13 årige, fordi – heldigvis – meget få personer på disse alderstrin bliver dræbt om året. Det vurderes derfor, at ændringen af aldersgrænsen ikke har påvirket antallet af dræbte 12 og 13 årige.

Ændringen af aldersgrænsen har medført et signifikant fald i personskader på 9 procent blandt 14 årige. Ligesom for 12 og 13 årige er der stor usikkerhed om

effekten på dræbte 14 årige, men det vurderes, at denne ikke kan være væsentlig forskellig fra effekten på personskader. Faldet på 9 procent svarede i starten af 1980'erne til ca. 25 færre personskader blandt 14 årige om året.

Hævningen af aldersgrænsen fra 15 til 16 år har medført signifikante fald i antallet af dræbte og personskader blandt 15 årige på hhv. 37 og 55 procent. Der er slet ingen tvivl om, at de 15 åriges trafiksikkerhed er blevet markant forbedret som følge af ændringen af aldersgrænsen for knallertkørsel. Faldene på 37 og 55 procent svarede i starten af 1980'erne til ca. 5 færre dræbte og 410 færre personskader blandt 15 årige om året.

Kombinationen af obligatorisk knallertkørerundervisning og hævnning af aldersgrænsen for knallertkørsel ser også ud til at have påvirket 16 åriges trafiksikkerhed. Således falder antallet af personskader blandt 16 årige signifikant med 10 procent. Faldet på 10 procent svarede i starten af 1980'erne til omkring 65 færre personskader blandt 16 årige om året. Antallet af personskader blandt 17 årige falder med 5 procent, men dette fald er lige akkurat ikke statistisk signifikant. Ligesom for andre alderstrin er der stor usikkerhed om effekten på dræbte 16 og 17 årige, men der ser dog umiddelbart ud til at være sket en lille stigning.

12 år Personskader	Bedste estimat for effekt	95 % konfidensinterval		Stabil eller ustabil effekt
		Nedre værdi	Øvre værdi	
Alle personskader	-1 %	-10 %	+8 %	Stabil
... heraf fodgænger	+24 %	+0 %	+54 %	Stabil
... cykel	+1 %	-12 %	+16 %	Stabil
... lille knallert	-37 %	-66 %	+16 %	Stabil
... motorcykel	-49 %	-88 %	+121 %	Stabil
... bil og andet køretøj	-12 %	-29 %	+8 %	Stabil

Tabel 16. Effekter på dræbte og personskader i 1981-84 blandt 12 årige som følge af ændringen af aldersgrænse for knallertkørsel i 1980 fra 15 til 16 år. Statistisk signifikante effekter er fremhævet i gråt.

Samlet set påvirkes 12 årige sikkerhed ikke af hævnningen af aldersgrænsen for knallertkørsel i 1980, men der sker dog ændringer i, med hvilke transportformer de 12 årige kommer til skade. Således kommer færre 12 årige tilsyneladende til skade på knallert, motorcykel og i bil og andet køretøj, mens flere kommer til skade til fods, se tabel 16. Det er dog kun stigningen i personskader til fods, der er statistisk signifikant.

Af tabel 17 på næste side ses, at der også er kommet flere personskader til fods blandt 13 årige. Samtidig er der sket et signifikant fald i antallet af personskader på knallert på 36 procent, hvilket er nærmest den samme effekt som blandt de 12 årige. Tallene for 12 og 13 årige kunne tyde på, at der sker en vis udvikling med færre personskader på knallert men flere til fods – og at disse udviklinger udligner hinanden, så der samlet set ikke sker flere personskader blandt de 12 og 13 årige.

13 år Personskader	Bedste estimat for effekt	95 % konfidensinterval		Stabil eller ustabil effekt
		Nedre værdi	Øvre værdi	
Alle personskader	-0 %	-8 %	+9 %	Stabil
... heraf fodgænger	+8 %	-13 %	+35 %	Stabil
... cykel	+7 %	-6 %	+22 %	Stabil
... lille knallert	-36 %	-55 %	-9 %	Stabil
... motorcykel	+7 %	-61 %	+187 %	Stabil
... bil og andet køretøj	-7 %	-24 %	+15 %	Stabil

Tabel 17. Effekter på dræbte og personskader i 1981-84 blandt 13 årige som følge af ændringen af aldersgrænse for knallertkørsel i 1980 fra 15 til 16 år. Statistisk signifikante effekter er fremhævet i gråt.

14 år Personskader	Bedste estimat for effekt	95 % konfidensinterval		Stabil eller ustabil effekt
		Nedre værdi	Øvre værdi	
Alle personskader	-9 %	-16 %	-2 %	Stabil
... heraf fodgænger	+8 %	-14 %	+35 %	Stabil
... cykel	+24 %	+10 %	+40 %	Stabil
... lille knallert	-60 %	-67 %	-51 %	Stabil
... motorcykel	-43 %	-69 %	+6 %	Stabil
... bil og andet køretøj	-10 %	-25 %	+9 %	Stabil

Tabel 18. Effekter på dræbte og personskader i 1981-84 blandt 14 årige som følge af ændringen af aldersgrænse for knallertkørsel i 1980 fra 15 til 16 år. Statistisk signifikante effekter er fremhævet i gråt.

Som nævnt tidligere sker der et signifikant fald i personskader på 9 procent blandt 14 årige, hvilket i starten af 1980'erne svarede til omkring 25 færre personskader om året. Næsten hele denne udvikling skyldes et signifikant fald på 60 procent i personskader på knallert (svarede til ca. 45 færre personskader om året), samt en signifikant stigning på 24 procent i personskader på cykel (svarede til ca. 25 flere personskader om året), se tabel 18. Der sker dog også andre ændringer i 14 åriges trafiksikkerhed, og mest markant er et større fald i personskader på motorcykel. Tallene tyder på, at hævnningen af aldersgrænsen har fået de 14 årige til at skifte fra knallert til cykel og dette har medført en sikkerhedsgevinst.

På næste side findes tabel 19, der angiver udviklinger for 15 åriges personskader. Som nævnt før sker der et signifikant fald i personskader på 55 procent blandt 15 årige, hvilket i starten af 1980'erne svarede til ca. 410 færre personskader om året. Næsten hele dette fald sker som følge af et signifikant fald i personskader på knallert på 79 procent (svarede til ca. 395 færre personskader om året). Antallet af personskader i andre transportformer blandt 15 årige er således også faldet lidt, dog er ingen af disse fald statistisk signifikante.

15 år Personskader	Bedste estimat for effekt	95 % konfidensinterval		Stabil eller ustabil effekt
		Nedre værdi	Øvre værdi	
Alle personskader	-55 %	-59 %	-50 %	Ustabil
... heraf fodgænger	-1 %	-22 %	+24 %	Stabil
... cykel	-3 %	-16 %	+11 %	Ustabil
... lille knallert	-79 %	-82 %	-77 %	Stabil
... motorcykel	-22 %	-44 %	+10 %	Stabil
... bil og andet køretøj	-12 %	-22 %	+0 %	Stabil

Tabel 19. Effekter på dræbte og personskader i 1981-84 blandt 15 årige som følge af ændringen af aldersgrænse for knallertkørsel i 1980 fra 15 til 16 år. Statistisk signifikante effekter er fremhævet i gråt.

16 år Personskader	Bedste estimat for effekt	95 % konfidensinterval		Stabil eller ustabil effekt
		Nedre værdi	Øvre værdi	
Alle personskader	-10 %	-14 %	-5 %	Stabil
... heraf fodgænger	+21 %	-4 %	+53 %	Stabil
... cykel	+2 %	-11 %	+18 %	Stabil
... lille knallert	-15 %	-22 %	-7 %	Stabil
... motorcykel	-10 %	-29 %	+14 %	Stabil
... bil og andet køretøj	-8 %	-16 %	+2 %	Stabil

Tabel 20. Effekter på dræbte og personskader i 1981-84 blandt 16 årige som følge af ændringen af aldersgrænse for knallertkørsel i 1980 fra 15 til 16 år og indførelse af obligatorisk undervisning som forudsætning for kørsel på knallert blandt 16 og 17 årige. Statistisk signifikante effekter er fremhævet i gråt.

I tabel 20 ovenfor og tabel 21 på næste side ses udviklinger i personskader blandt 16 og 17 årige. Umiddelbart kunne man mene, at hævnning af aldersgrænsen ville øge antallet af personskader på knallert blandt disse alderstrin, fordi de 16 og 17 årige fik mindre erfaring med at køre på knallert (de måtte jo ikke køre knallert som 15 årige). På den anden side kan det være, at hævnningen af aldersgrænsen har afholdt nogle af de 16 og 17 årige fra at køre på knallert. Og endelig vil indførelse af obligatorisk undervisning formentligt have en gunstig sikkerhedseffekt.

Af tabel 20 og 21 kan erfares, at antallet af personskader på knallert er faldet signifikant med 15 procent blandt 16 årige og faldet med 4 procent blandt 17 årige. Betragtes de 16 og 17 årige under ét, så stiger antallet af personskader til fods og på cykel med hhv. 10 og 6 procent, mens antallet af personskader på knallert, motorcykel og bil og andet køretøj falder med hhv. 11, 12 og 10 procent, og endelig falder det samlede antal personskader med 8 procent. Det samlede fald og faldene i personskader på knallert og i bil og andet køretøj er statistisk signifikante.

17 år Personskader	Bedste estimat for effekt	95 % konfidensinterval		Stabil eller ustabil effekt
		Nedre værdi	Øvre værdi	
Alle personskader	-5 %	-10 %	+0 %	Stabil
... heraf fodgænger	-3 %	-23 %	+22 %	Stabil
... cykel	+13 %	-13 %	+47 %	Ustabil
... lille knallert	-4 %	-12 %	+3 %	Stabil
... motorcykel	-14 %	-29 %	+5 %	Stabil
... bil og andet køretøj	-11 %	-19 %	-3 %	Stabil

Tabel 21. Effekter på dræbte og personskader i 1981-84 blandt 17 årige som følge af ændringen af aldersgrænse for knallertkørsel i 1980 fra 15 til 16 år og indførelse af obligatorisk undervisning som forudsætning for kørsel på knallert blandt 16 og 17 årige. Statistisk signifikante effekter er fremhævet i gråt.

Ser man på de 15-17 årige under ét, altså som en aldersgruppe som i afsnit 3.2.1, så fås, at antallet af personskader er faldet signifikant med 24 procent. Antallet af personskader til fods og på cykel er steget med hhv. 5 og 2 procent, mens antallet af personskader på knallert, motorcykel og i bil og andet køretøj er faldet signifikant med hhv. 39, 14 og 11 procent.

Af bilag 1 figur B4.6 ses et kraftigt fald i incidensrate på motorcykel i 1985 blandt 18 og 19 årige. Faldet er dog midlertidig, og synes ikke at have et sammenfald med ændringen af aldersgrænsen for knallertkørsel i 1980. Der er således ikke meget, der tyder på, at hævnning af aldersgrænsen har medført et fald i motorcykeltrafik og -ulykker blandt personer på 18 år og derover. Ser man derimod på tabel 20 og 21, så tyder de på, at lovændringen i 1980 har ført til færre personskader på motorcykel og i bil og andet køretøj blandt 16 og 17 årige. Man kan her forestille sig, at lovændringen muligvis har medført, at de benytter motoriserede køretøjer i et mindre omfang, og altså går og cykler mere (de kommer jo også oftere til skade til fods og på cykel). Man kan også forestille, at knallertundervisning har givet dem et bedre indblik i sikker trafikantadfærd, så de generelt er blevet mere sikre i trafikken.

Nedenfor er opsummeret resultaterne af analysen af ændringen af aldersgrænsen for knallertkørsel fra 15 til 16 år i 1980:

- Antallet af personskader blandt 12 og 13 årige har ikke ændret sig som følge af ændringen. Ses på de to alderstrin under ét, er der dog sket et signifikant fald i personskader på knallert på 36 procent, men det opvejes af en stigning i personskader til fods på 16 procent.
- Antallet af personskader er som følge af ændringen faldet signifikant med 9 procent blandt 14 årige. Dette fald sker som følge af et signifikant fald i personskader på knallert på 60 procent, men opvejes delvist som følge af en signifikant stigning i personskader på cykel på 24 procent.

- Antallet af dræbte og personskader er faldet med hhv. 37 og 55 procent blandt 15 årige som følge af ændringen. Disse fald kommer næsten udelukkende som følge af et fald i personskader på knallert på 79 procent. Alle fald er statistisk signifikante.
- Antallet af personskader blandt 16 årige er faldet signifikant med 10 procent. Faldet skyldes primært, at der er sket et signifikant fald i personskader på knallert på 15 procent. Blandt 17 årige er antallet af personskader faldet med 5 procent. Dette fald skyldes især færre personskader i bil og andet køretøj. Det er ikke muligt at sige i hvilken udstrækning faldene i personskader blandt 16 og 17 årige skyldes hhv. hævnningen af aldersgrænsen og indførelse af obligatorisk undervisning som forudsætning for kørsel på knallert. Tallene kunne pege i retning af, at begge elementer har haft betydning for antallet af personskader.
- Det skal påpeges, at de forventede tal for dræbte og personskader blandt 15-17 årige formentligt er lidt for lave. De estimerede effekter for dræbte og personskader i denne aldersgruppe er således formentligt reelt 0-3 procentpoint mere gunstige for trafiksikkerheden end angivet. Således kan det bedste estimat for faldet i personskader på knallert blandt 15 årige godt være op til 82 procent i stedet for de angivne 79 procent.

4. Forventet effekt af nye aldersgrænser

De potentielle lovændringer af aldersgrænser for knallertkørsel, der ønskes belyst med hensyn til trafiksikkerhedsmæssige konsekvenser, er at flytte hhv. grænsen for knallertbevis fra 16 til 15 år (lille knallert – knallert-30) og grænsen for kørekort til knallert fra 18 til 16 år (stor knallert – knallert-45).

I kapitlet vurderes, hvilke trafiksikkerhedsmæssige konsekvenser de ovenstående ændringer af aldersgrænser forventes at ville have haft i årene 2005-09. Vi ser ”bagud” på allerede indtrufne ulykker, da det ikke er pålideligt at prognosticere forekomsten af dræbte og personskader på alderstrin i årene fremover.

Sænkning af aldersgrænsen for knallertbevis til 15 år: Der opereres med, at de 15 årige skal erhverve sig et knallertbevis, og derfor gennemføre den obligatoriske knallertundervisning ligesom 16 og 17 årige. Det forudsættes, at prisen for knallertbevis (som den 15 årige skal betale) er uændret, altså 100 kr. Det forudsættes, at færdselsregler, bødestørrelse, sanktioner og straffe er uændrede.

Sænkning af aldersgrænsen for kørekort til knallert til 16 år: Der opereres med, at de 16 og 17 årige kan køre på stor knallert (knallert-45) på samme betingelser, som personer på 18 år og derover kan i dag. Det forudsættes, at færdselsregler, bødestørrelse, sanktioner og straffe er uændrede, altså at den store knallert skal køre på kørebanen, og kørekortet kan blive frakendt. Problemet er, at et kørekort, der giver lovlig mulighed for kørsel på stor knallert, faktisk er et kørekort til bil eller motorcykel. Der findes ikke et specielt kørekort til stor knallert. Derfor forudsættes, at der udarbejdes en køreuddannelse til stor knallert, og at et kørekort til stor knallert ikke giver ret til kørsel i bil eller på motorcykel efter det fyldte 18. år.

4.1 Sænkning af aldersgrænsen for knallertbevis til 15 år

I beregning af de forventede effekter af en potentiel sænkning af aldersgrænsen for knallertbevis til 15 år gøres brug af sikkerhedseffekterne fundet i evalueringen af ændringen af aldersgrænsen i 1980, se afsnit 3.2.2. Derudover indgår resultater, som Engel og Thomsen (1989) fandt om obligatorisk knallertundervisning.

Der gøres brug af de reciprokke værdier for sikkerhedseffekter af ændringen af aldersgrænsen i 1980, idet aldersgrænsen sænkes og ikke hæves som i 1980. Der ses alene på effekter for 14 og 15 årige, idet der ikke kan dokumenteres at være effekter, der påvirker det samlede antal dræbte og tilskadekomne blandt personer på 12, 13, 16 og 17 år som følge af en ændring af aldersgrænsen.

Beregningen af de forventede effekter foretages på to forskellige måder. En måde er at benytte effekter for det samlede antal af hhv. dræbte og personskader. Det

skal her understreges, at personskader inkluderer dræbte. Den anden måde er at benytte effekter for de enkelte transportformer, hvor effekten for hhv. dræbte og tilskadekomne antages at være ens.

For at belyse usikkerheden på de forventede effekter beregnes hhv. bedste estimat for effekt samt en nedre og øvre værdi, der angiver et 95% konfidensinterval.

Beregningen foretages i to trin. Først beregnes effekten af at sænke aldersgrænsen og dernæst effekten af indførelse af obligatorisk knallertundervisning for 15 årige.

Følgende effekter anvendes for 14 årige ved sænkning af aldersgrænse:

14 år	Bedste estimat for effekt	95 % konfidensinterval	
		Nedre værdi	Øvre værdi
Dræbte	+28 %	-20 %	+106 %
Personskader	+10 %	+2 %	+18 %
Fodgænger	-7 %	-26 %	+16 %
Cykel	-19 %	-28 %	-9 %
Knallert (lille og stor)	+149 %	+105 %	+204 %
Motorcykel	+75 %	-5 %	+224 %
Bil og andet køretøj	+11 %	-8 %	+33 %

Tabel 22. Procentuelle effekter og konfidensinterval benyttet til opgørelse af de forventede ændringer i dræbte og personskader blandt 14 årige.

Følgende effekter anvendes for 15 årige ved sænkning af aldersgrænse:

15 år	Bedste estimat for effekt	95 % konfidensinterval	
		Nedre værdi	Øvre værdi
Dræbte	+59 %	+9 %	+130 %
Personskader	+121 %	+100 %	+145 %
Fodgænger	+1 %	-20 %	+28 %
Cykel	+3 %	-19 %	+31 %
Knallert (lille og stor)	+383 %	+328 %	+445 %
Motorcykel	+28 %	-9 %	+79 %
Bil og andet køretøj	+13 %	-0 %	+28 %

Tabel 23. Procentuelle effekter og konfidensinterval benyttet til opgørelse af de forventede ændringer i dræbte og personskader blandt 15 årige.

Effekten af den obligatoriske knallertundervisning antages at være en reduktion i dræbte og tilskadekomne 15 årige på knallert (lille og stor) på 10 procent.

I tabel 24 og 25 på næste side er vist antallet af politirapporterede personskader opdelt på transportform og skadesgrad hhv. for 14 og 15 årige. Da der heldigvis er tale om et fåtal af personskader i det enkelte år og for den enkelte transportform

foretages beregningen af den forventede effekt af sænkningen af aldersgrænsen for et gennemsnitligt år i 2005-09, altså med baggrund i tallene yderst til højre i tabel 24 og 25.

Transportform	Skadesgrad	2005	2006	2007	2008	2009	Pr. år i 2005-09
Fodgænger	Dræbt	0	2	0	0	0	0,4
	Alvorlig skade	8	6	7	2	6	5,8
	Let skade	9	4	8	4	3	5,6
Cykel	Dræbt	1	1	1	1	0	0,8
	Alvorlig skade	14	9	16	15	10	12,8
	Let skade	11	18	16	14	8	13,4
Knallert (lille og stor)	Dræbt	0	0	1	0	0	0,2
	Alvorlig skade	17	14	15	12	10	13,6
	Let skade	5	7	7	9	6	6,8
Motorcykel	Dræbt	0	0	0	0	0	0,0
	Alvorlig skade	1	0	1	0	0	0,4
	Let skade	0	0	0	1	1	0,4
Bil og andet køretøj	Dræbt	1	0	2	0	1	0,8
	Alvorlig skade	8	6	8	9	3	6,8
	Let skade	18	12	24	15	7	15,2

Tabel 24. Politirapporterede personskader 2005-09 blandt **14 årige** opdelt efter transportform og skadesgrad.

Transportform	Skadesgrad	2005	2006	2007	2008	2009	Pr. år i 2005-09
Fodgænger	Dræbt	0	1	1	1	0	0,6
	Alvorlig skade	6	12	6	7	6	7,4
	Let skade	8	9	10	9	4	8,0
Cykel	Dræbt	1	2	0	0	0	0,6
	Alvorlig skade	16	9	17	11	6	11,8
	Let skade	18	10	13	15	8	12,8
Knallert (lille og stor)	Dræbt	0	0	1	1	0	0,4
	Alvorlig skade	25	16	29	21	18	21,8
	Let skade	13	14	26	23	7	16,6
Motorcykel	Dræbt	0	0	0	0	0	0,0
	Alvorlig skade	2	0	0	1	0	0,6
	Let skade	1	0	0	0	1	0,4
Bil og andet køretøj	Dræbt	1	1	2	0	1	1,0
	Alvorlig skade	11	9	6	11	9	9,2
	Let skade	26	27	27	31	17	25,6

Tabel 25. Politirapporterede personskader 2005-09 blandt **15 årige** opdelt efter transportform og skadesgrad.

4.1.1 Forventet effekt opdelt på transportformer

I tabel 26 er angivet den forventede effekt pr. år (baseret på perioden 2005-09) af at sænke aldersgrænsen for knallertbevis til 15 år. Effekterne i tabel 26 er opgjort ud fra de nævnte procentuelle effekter for hhv. fodgænger, cykel, knallert, motorcykel samt bil og andet køretøj i tabel 22 og 23 samt de politirapporterede personskader i tabel 24 og 25.

Transportform	Skadesgrad	Forventet effekt pr. år (bedste estimat)			Nedre værdi (i alt)	Øvre værdi (i alt)
		14 årige	15 årige	I alt		
Fodgænger	Dræbt	-0,0	+0,0	-0,0	-0,2	+0,2
	Alvorlig skade	-0,4	+0,1	-0,3	-3,0	+3,0
	Let skade	-0,4	+0,1	-0,3	-3,1	+3,1
Cykel	Dræbt	-0,2	+0,0	-0,1	-0,3	+0,1
	Alvorlig skade	-2,4	+0,4	-2,1	-5,8	+2,5
	Let skade	-2,5	+0,4	-2,2	-6,2	+2,8
Knallert (lille og stor)	Dræbt	+0,3	+1,5	+1,8	+1,5	+2,2
	Alvorlig skade	+20,3	+83,4	+103,8	+85,8	+124,8
	Let skade	+10,1	+63,6	+73,7	+61,6	+87,7
Motorcykel	Dræbt	+0,0	+0,0	+0,0	-0,0	+0,0
	Alvorlig skade	+0,3	+0,2	+0,5	-0,1	+1,4
	Let skade	+0,3	+0,1	+0,4	-0,1	+1,2
Bil og andet køretøj	Dræbt	+0,1	+0,1	+0,2	-0,1	+0,5
	Alvorlig skade	+0,7	+1,2	+1,9	-0,5	+4,8
	Let skade	+1,7	+3,3	+5,0	-1,2	+12,2
I alt	Dræbt	+0,2	+1,7	+1,9	+0,9	+3,1
	Alvorlig skade	+18,4	+85,3	+103,8	+76,4	+136,5
	Let skade	+9,2	+67,5	+76,6	+51,1	+107,0
	Personskader	+27,8	+154,5	+182,3	+128,3	+246,6

Tabel 26. Forventet effekt af sænkning af aldersgrænsen for knallertbevis fra 16 til 15 år opdelt på transportformer, hvor et minus fortegn angiver fald i personskader. Nedre og øvre værdi er et 95% konfidensinterval. Effekt af obligatorisk knallertundervisning indgår ikke.

Af tabel 26 kan erfares, at sænkningen af aldersgrænsen forventes at medføre en årlig stigning på 2 dræbte, 104 alvorlige og 77 lette skader, eller i alt 182 flere personskader blandt 14-15 årige. Der er en vis usikkerhed i denne beregning, da man med 95 procents sandsynlighed kan forvente, at antallet af personskader stiger med mellem 128 og 247 om året.

I tabel 26 indgår ikke effekten af obligatorisk undervisning som forudsætning for at køre på knallert blandt de 15 årige. Antagelsen er, at denne undervisning vil

forbedre de 15 årige sikkerhed på knallert med 10 procent. Effekten af den obligatoriske undervisning er indregnet i tabel 27, hvor kun tal for knallert og den samlede forventede ændring i dræbte og tilskadekomne er vist, idet tallene for fodgænger, cykel, motorcykel samt bil og andet køretøj er uændret.

Transportform	Skadesgrad	Forventet effekt pr. år (bedste estimat)			Nedre værdi (i alt)	Øvre værdi (i alt)
		14 årige	15 årige	I alt		
Knallert (lille og stor)	Dræbt	+0,3	+1,3	+1,6	+1,4	+2,0
	Alvorlig skade	+20,3	+73,0	+93,2	+76,5	+112,9
	Let skade	+10,1	+55,6	+65,7	+54,5	+78,7
I alt	Dræbt	+0,2	+1,5	+1,7	+0,7	+2,9
	Alvorlig skade	+18,4	+74,8	+93,2	+67,0	+124,6
	Let skade	+9,2	+59,5	+68,6	+44,0	+98,0
	Personskader	+27,8	+135,7	+163,6	+111,7	+225,4

Tabel 27. Forventet effekt af sænkning af aldersgrænsen for knallertbevis fra 16 til 15 år opdelt på transportformer, hvor et minus fortegn angiver fald i personskader. Nedre og øvre værdi er et 95% konfidensinterval. Effekt af obligatorisk knallertundervisning er inkluderet.

Af tabel 27 ses, at sænkningen af aldersgrænsen til 15 år og obligatorisk knallertundervisning for 15 årige forventes at medføre en årlig stigning på 2 dræbte, 93 alvorlige og 69 lette skader, eller i alt 164 flere personskader blandt 14-15 årige. Der er en vis usikkerhed i denne beregning, da man med 95 procents sandsynlig kan forvente, at antallet af personskader stiger med mellem 112 og 225 om året.

Betrakter man tabel 26 og 27 samlet, kan man udlede, at effekten af den obligatoriske knallertundervisning blandt 15 årige forventes at være et årligt fald på 0,2 dræbte, 10,5 alvorlige og 8,0 lette skader blandt 15 årige på knallert.

4.1.2 Forventet samlet effekt

I dette afsnit er effekten opgjort ud fra estimerne for den samlede effekt på dræbte og personskader, der er angivet i tabel 22 og 23. I beregningerne af de forventede effekter er det antaget, at den procentuelle effekt på hhv. alvorlige og lette skader er ens.

I tabel 28 på næste side er den forventede effekt af obligatorisk knallertundervisning, der blev fundet i forrige afsnit, inkluderet. Af tabel 28 ses, sænkningen af aldersgrænsen til 15 år og obligatorisk knallertundervisning for 15 årige forventes at medføre en årlig stigning på 2 dræbte, 55 alvorlige og 74 lette skader, eller i alt 130 flere personskader blandt 14-15 årige. Der er en også vis usikkerhed i denne beregning, da man med 95 procents sandsynlig kan forvente, at antallet af personskader stiger med mellem 100 og 166 om året.

Transportform	Skadesgrad	Forventet effekt pr. år (bedste estimat)			Nedre værdi (i alt)	Øvre værdi (i alt)
		14 årige	15 årige	I alt		
I alt	Dræbt	+0,6	+1,3	+2,0	-0,4	+5,5
	Alvorlig skade	+3,7	+51,7	+55,4	+42,3	+69,5
	Let skade	+3,9	+69,6	+73,5	+57,8	+90,6
	Personskader	+8,3	+122,6	+130,9	+99,7	+165,6

Tabel 28. Forventet samlet effekt af sænkning af aldersgrænsen for knallertbevis fra 16 til 15 år, hvor et minus fortegn angiver fald i personskader. Nedre og øvre værdi er et 95% konfidensinterval. Effekt af obligatorisk knallertundervisning er inkluderet.

4.1.3 Forventet effekt – konklusion

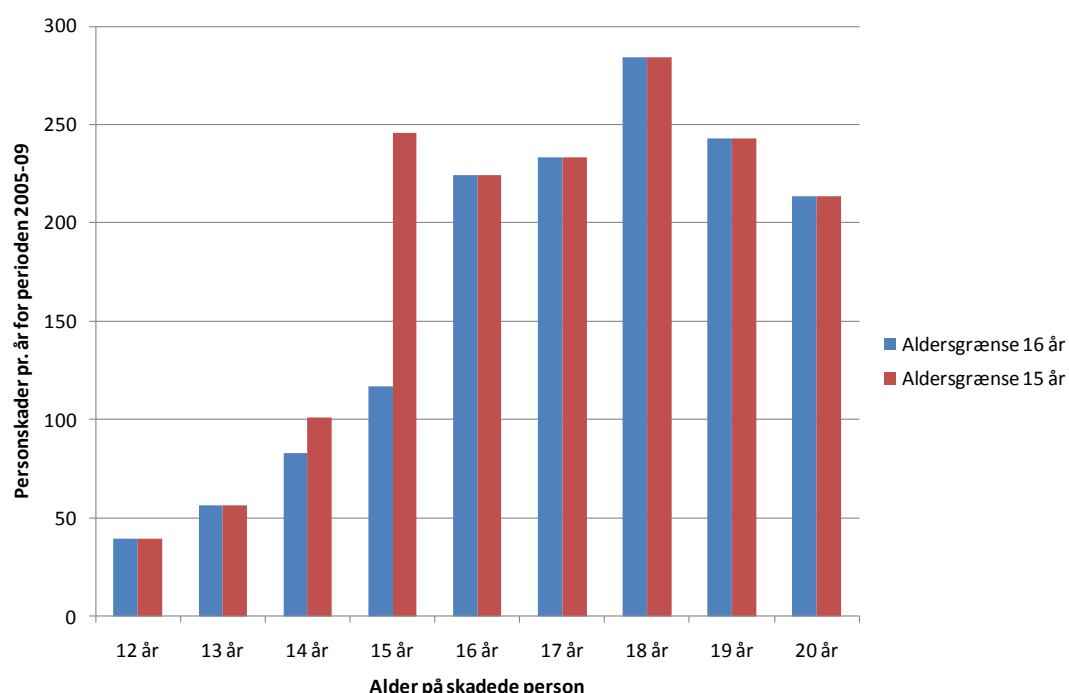
Sammenholder man tabel 28 i forrige afsnit og tabel 27 i afsnit 4.1.1, så kan man erfare, at den forventede effekt af sænkning af aldersgrænsen for knallertbevis til 15 år inklusiv obligatorisk knallertundervisning er noget forskellig om den opgøres med baggrund i de enkelte transportformer eller samlet set. Det er ikke muligt at afgøre, hvilken af de to opgørelsesmåder, der giver de mest pålidelige effekter. Derfor vil et bedste bud være et gennemsnit af resultaterne for de to opgørelsesmåder.

Således konkluderes, at sænkning af aldersgrænsen for knallertbevis fra 16 til 15 år vil resultere i omkring 2 dræbte, 74 alvorlige og 71 lette skader mere om året, eller i alt 147 flere personskader om året blandt 14-15 årige. Disse tal er baseret på ulykker i årene 2005-09. Der er en vis usikkerhed på tallene, idet man med 95 procents sandsynlighed kan forvente, at antallet af personskader stiger med 106 til 196 om året.

Af de 147 flere personskader om året vil 129 ske blandt 15 årige og 18 blandt 14 årige. Hele stigningen i personskader vil forekomme på knallert. Således forventes antallet af personskader på knallert at stige med 335 procent blandt 15 årige og 149 procent blandt 14 årige.

For at give en bedre fornemmelse af, hvad stigningen i personskader vil sige, er der i figuren på næste side givet en grafisk fremstilling af personskader pr. år i 2005-09 blandt 12-20 årige med en aldersgrænse for knallertkørsel på hhv. 16 og 15 år. Af figuren ses, at 15 åriges personskader mere end fordobles ved sænkning af aldersgrænsen for knallertkørsel fra 16 til 15 år. Faktisk vil de 15 årige gå fra at være et rimeligt sikkert alderstrin på linje med de 26-30 årige til at blive alderstrinnet med den absolut højeste risiko i trafikken næst efter de 18 årige.

De ovenfor nævnte tal er politirapporterede personskader. Antages, at effekten på personskader, der kun er registreret af skadestuer og sygehuse, er den samme, så vil det samlede antal af personskader stige med ca. 750 om året.



Figur 16. Antallet af observerede personskader pr. år i 2005-09 blandt 12-20 årige ved en aldersgrænse for knallertkørsel på 16 år (det antal personskader Politiet har rapporteret), og det forventede antal personskader pr. år i 2005-09 ved en aldersgrænse på 15 år.

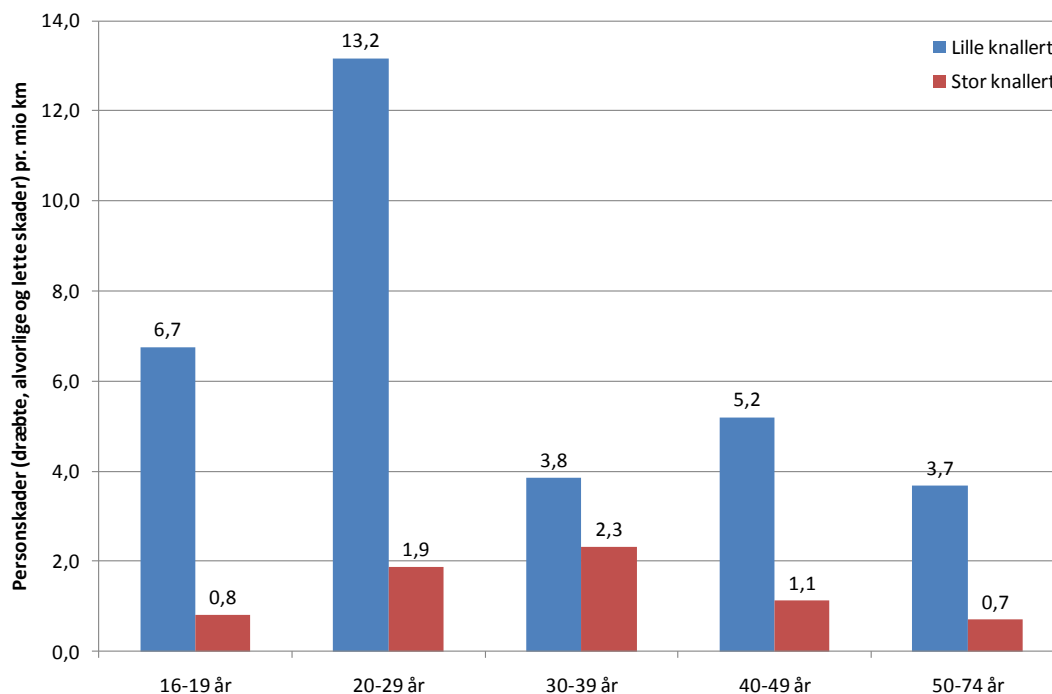
4.2 Sænkning af aldersgrænse for knallertkørekort til 16 år

Det er ikke muligt at angive, hvad en sænkning af aldersgrænsen for kørsel på stor knallert (knallert-45) fra 18 til 16 år præcis vil have af trafiksikkerhedsmæssige konsekvenser. Man kan forestille sig, at den væsentligste konsekvens vil være, at nogle af de 16-17 årige vil køre på stor knallert i stedet for lille knallert (knallert-30). Betragter man forskellen i risiko mellem at køre hhv. lille og stor knallert, se figur 4 og 5 i kapitel 2 eller figur 17 på næste side, så peger disse i retning af, at en sænkning af aldersgrænse for kørsel på stor knallert vil forbedre 16-17 åriges trafiksikkerhed. Risikoen pr. kørt km forekommer at være 6-8 gange højere på lille knallert i forhold til stor knallert både for 16-17 årige og for 18-19 årige.

I og med at det er noget dyrere at køre stor knallert end lille knallert, (kørekort er dyrere end knallertbevis, osv.), så vil der næppe være mange 16-17 årige, der vil vælge at køre stor knallert.

De sikkerhedsmæssige konsekvenser af at sænke aldersgrænsen for knallertkørekort til 16 år vil således formentligt være gunstige (færre personskader), men ikke store (kun få færre personskader). Den vurdering må dog tages med et forbehold, især fordi ændringen af aldersgrænsen formentligt vil medføre nye (ukendte) kø-

rekortsregler for knallert-45, og fordi ændringens virkning på antallet af solgte knallerter er ukendt.



Figur 17. Egenrisiko (dræbte, alvorlige og lette skader pr. mio. km) i 2006-07 i Danmark for 16-74 årige knallertkørere opdelt på aldersgrupper. Usikkerheden er ganske stor for den enkelte aldersgruppe.

Hvis man påtænker at ændre aldersgrænsen for knallertkørekort, er der en række nærliggende spørgsmål, som kan være relevant at tage stilling til, og har godt af at blive set i en sammenhæng:

- Hvordan skal køreuddannelsen til knallertkørekort være? Hvem skal betale udgifterne for køreuddannelsen? Hvilke helbredsmæssige krav skal der stilles?
- Skal personer på 18 år og derofter fortsat kunne køre lille knallert uden nogen form for køreuddannelse (og dertil hørende krav)?
- Hvordan skal forholdene være med hensyn til indregistrering, nummerplader, forsikringer, skatter og afgifter, osv.
- Skal bødeforlæg, sanktioner og straffe ændres i relation til knallertkørsel?
- Skal to typer af knallerter bibeholdes eller er én type tilstrækkelig?
- Hvor skal knallerterne køre?

Referencer

- AVV (2001): *Evaluatie verkeersveiligheidseffecten 'Bromfiets op de rijbaan'*. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Rotterdam, Holland.
- Brems, C. og Munch, K. (2008): *Risiko i trafikken 2000-2007*. DTU Transport, Lyngby, Danmark.
- Broughton, J. (1987): *The effect of motorcycling of the 1981 Transport Act*. TRRL Research Report 106. Transport and Road research Laboratory, Crowthorne, Storbritannien.
- Carstensen, G. (1996): *Køreuddannelsen til personbil – effect på uheldsudviklingen*. Rådet for trafikikkerhedsforskning, rapport 2/1996, Gentofte, Danmark.
- Carstensen, G. (2002): The effect on accident risk of a change in driver education in Denmark. *Accident analysis and prevention*, vol. 34, side 111-121.
- Christie, R. (2001): *The effectiveness of driver training as a road safety measure: A review of the literature*. RCSC Services Pty Ltd, report 01/03, Australien.
- Daltrey, R. og Thompson, B. (1987): *Evaluation of motorcycle rider training and licensing schemes: Time series analysis*. Research Note RN/87/8. Melbourne Research and Investigations Branch, Road Traffic Authority, Victoria.
- Duncan, J. Williams, P. og Brown, I. D. (1991): Components of driving skill: experience does not mean expertise. *Ergonomics*, vol. 24, side 919-937.
- Elvik, R. (2001): Area-wide urban traffic calming schemes: a meta-analysis of safety effects. *Accident Analysis and Prevention*, vol. 33, side 327-336.
- Elvik, R., Høye, A., Vaa, T. og Sørensen, M. (2009): *The handbook of road safety measures*. Emerald Group Publishing Ltd., Bingley, Storbritannien.
- Engel, U. og Thomsen, L. K. (1989): Færdselsundervisning og propaganda – en færdselssikkerhedsfremmende foranstaltning? *Dansk Vejtidskrift*, nr. 12, side 295-297.
- Fleiss, J. L. (1981): *Statistical Methods for Rates and Proportions*. 2nd edition, Wiley, New York, USA.
- Forsyth, E., Maycock, G. og Sexton, B. (1995): *Cohort study of learner and novice drivers: Part 3 accidents, offences and driving experience in the first three*

years of driving. Transport Research Laboratory, TRL report 111, Crowthorne, Storbritannien.

Gaudry, M. (1987): *Responsibility for accidents: Relevant results selected from the DRAG model*. University of Montreal, Centre of transport research, report 544, Canada.

Goldenbeld, C., Twisk, D. og de Craen, S. (2004): Short and long term effects of moped rider training: a field experiment. *Transportation Research Part F*, vol. 7, side 1-16.

Gregersen, N. P. (1997): *Utvärdering av 16-årsgräns för övningskörning – Delrapport 1*. Väg- och transportforskningsinstitutet, VTI rapport 418, Linköping, Sverige.

Gregersen, N. P., Berg, H. Y., Dahlstedt, S., Engström, I., Nolén, S., Nyberg, A., Nygaard, B. og Rimmö, P. A. (2000): *Utvärdering av 16-årsgräns för övningskörning – Slutrapport*. Väg- och transportforskningsinstitutet, VTI rapport 452, Linköping, Sverige.

Harrison, W. A. og Christie, R. (2005): Exposure survey of motorcyclists in New South Wales. *Accident Analysis and Prevention*, vol. 37, side 441-451.

Haworth, N. og Mulvihill, C. (2005): *Review of motorcycle licensing and training*. Monash University, Accident Research Centre, report 240, Australien.

Heikillä, V. M. (2000): Relationship of laboratory and on-road tests for driving-school students and experienced drivers. *Perceptual and Motor Skills*, vol. 90, side 227-235.

Ingebrigtsen, S. (1989): *Motorsykler, moped og ulykker*. Transportøkonomisk institutt, rapport 0030/1989, Oslo, Norge.

Ingebrigtsen, S. (1990): *Risikofaktorer ved ferdsel med moped og motorsykel*. Transportøkonomisk Institutt, rapport 0030/1989, Oslo, Norge.

Jonah, B. A., Dawson, N. E. og Bragg, B. W. E. (1981): Predicting accident involvement with the motorcycle operator skill test. *Accident Analysis and Prevention*, vol. 13, side 307-318.

Jonah, B. A., Dawson, N. E. og Bragg, B. W. E. (1981): Are formally trained motorcyclists safer? *Accident Analysis and Prevention*, vol. 14, side 247-255.

Koch, H. (1991): Der Einfluss des Stufenführerscheins auf das Unfallgeschehen 18- und 19 jähriger Motorradfahranfänger. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, vol. 37, side 66-70.

Ledineg, A., Fertner, M-L. og Erenli, E-M. (2009): Sicher auf 2 Rädern. *Zeitschrift für Verkehrsrecht*, vol. 137, side 272-275.

Maycock, G., Lockwood, C. R. og Lester, J. F. (1991): *The accident liability of car drivers*. Transport and Road Research Laboratory, TRRL report 315, Crowthorne, Storbritannien.

Nyberg, A. og Gregersen, N. P. (2007): Practicing for and performance on drivers license tests in relation to gender differences in crash involvement among novice drivers. *Journal of Safety Research*, vol. 38, side 71-80.

Langley, J., Mullin, B., Jackson, R. og Norton, R. (2000): Motorcycle engine size and risk of moderate to fatal injury from a motorcycle crash. *Accident Analysis and Prevention*, vol. 32, side 659-663.

Lin, M-R., Chang, S-H., Pai, L., Keyl, P. M. (2003): A longitudinal study of risk factors for motorcycle crashes among junior college students in Taiwan. *Accident Analysis and Prevention*, vol. 35, side 243-252.

Lund, H. (1999): *Uheld med 45-knallert*. Rådet for Trafiksikkerhedsforskning, arbejdsrapport 1/1999, Gentofte, Danmark.

Reeder, A. I., Alsop, J. C., Langley, J. D. og Wagenaar, A. C. (1999): An evaluation of the general effect of the New Zealand graduated driver licensing system on motorcycle traffic crash hospitalizations. *Accident Analysis and Prevention*, vol. 31, side 651-661.

Rådet for Trafiksikkerhedsforskning (19XX): *Virksomheden i årene 1977-80*. Gentofte, Danmark.

Sagberg, F. (1997): *Unge føreres risikoutvikling: Evaluering av endrede regler for føreropplæring og førerprøve klasse B*. Transportøkonomisk institutt, TØI rapport 371/1997, Oslo, Norge.

Sagberg, F. (2002): *Mengdetrening, kjøreerfaring og ulykkesrisiko*. Transportøkonomisk institutt, TØI rapport 566/2002, Oslo, Norge.

Schoon, C. (2004): *Traffic legislation and safety in Europe concerning the moped and the A1 category (125 cc) motorcycle*. SWOV, report R-2004-10, Leidschendam, Holland.

Schoon, C. og Goldenbeld, C. (2003): *Jonge brom- en snorfietzers: kan hun ongevlskans sterk omlaag?* SWOV, report R-2003-13, Leidschendam, Holland.

Shadish, W. R, Haddock, C. K. (1994): Combining estimates of effect size. I: Cooper, H., Hedges, L. V. (eds.): *The Handbook of research Synthesis*. Russell Sage Foundation, New York, USA, side 261-281.

Steffens, U., Gawatz, R. og Willmes, G. (1988): *Wirksamkeit von Mofakursen*. Bundesanstalt für Straßenwesen (Bast), Heft 67, Bergisch Gladbach, Tyskland.

Thulin, H. (2005): *Mopedistens exponering och säkerhet i trafiken*. VTI notat 57-2004, Linköping, Sverige.

Troup, G. A., Torpey, S. E. og Wood, H. T. (1984): Engine capacity restrictions for novice motorcyclists – the Victorian experience. *ARRB Proceedings*, vol. 12, part 7, side 1-12.

Twisk, D. A. M., Bijleveld, F. D. og Gundy, C. M. (1998): *Evaluatie bromfiets-theoriecertificaat; Een onderzoek naar de korte termijneffecten van de invoering van het theoriecertificaat*. SWOV, report 98-05, Leidschendam, Holland.

van Schangen, I. (2000): *De verkeersonveiligheid in Nederland tot en met 1999*. SWOV, report D-2000-15, Leidschendam, Holland.

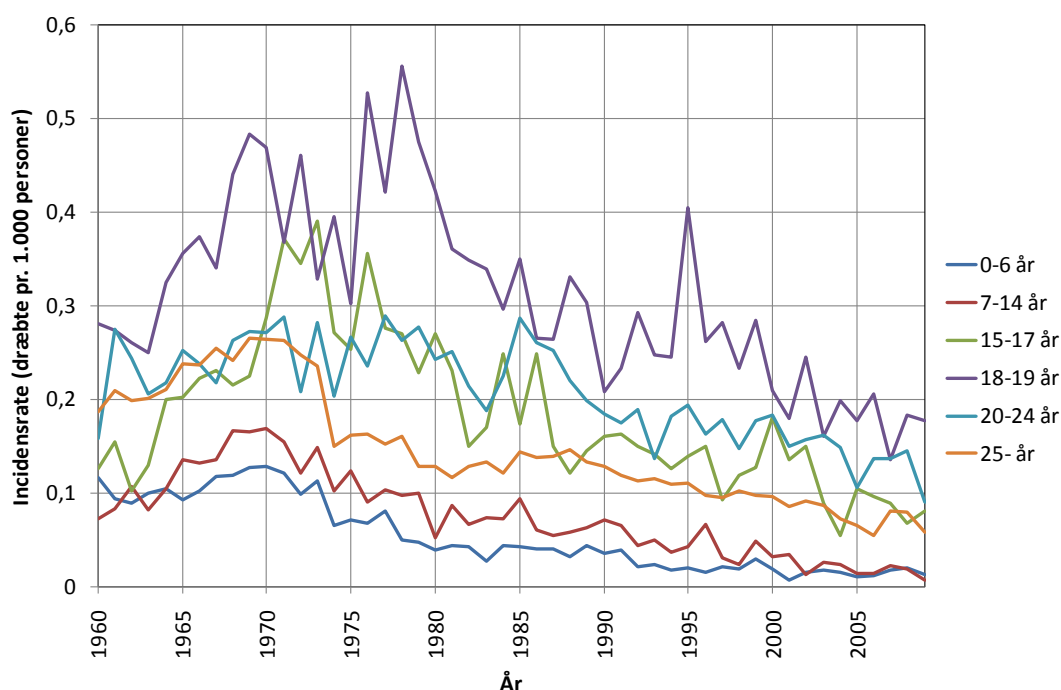
Vlakveld, W. P. (2004): *Het effect van puntenstelsels op de verkeersveiligheid: een literatuurstudie*. SWOV, report R-2004-2, Leidschendam, Holland.

Wells, S., Mullin, B., Norton, R., Langley, J., Connor, J., Lay-Yee, R. og Jackson, R. (2004): Motorcycle rider conspicuity and crash related injury: case-control study. *British Medical Journal*, doi:10.1136/bmj.37984.574757.EE.

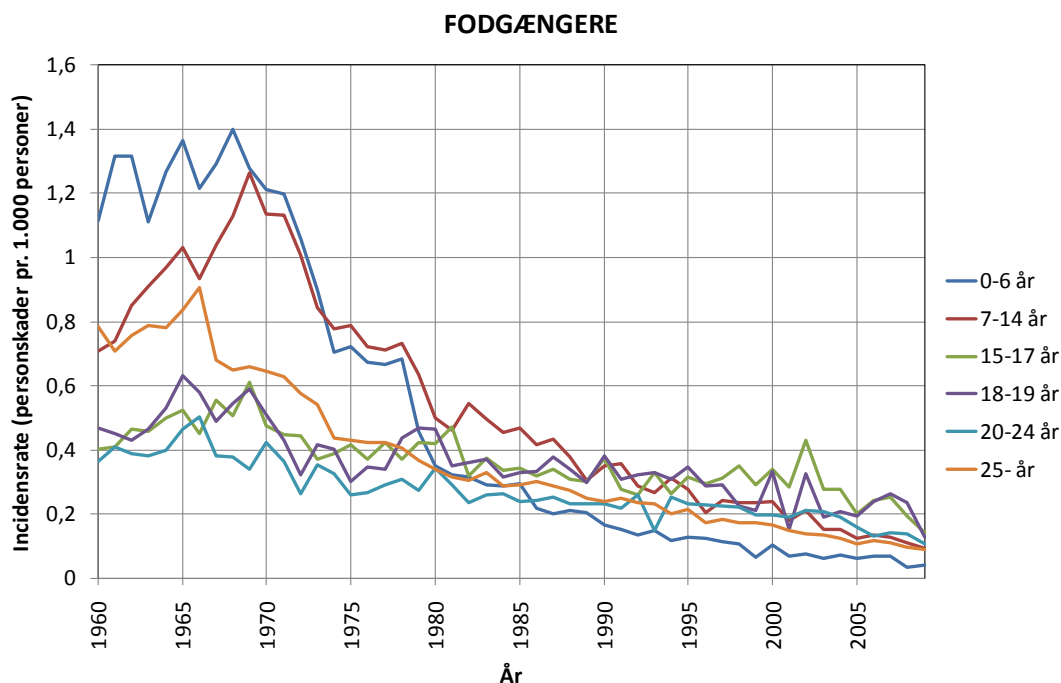
Wierda, M. (1990): Riding a moped: acquisition of basic skills and mental effort. I *Proceedings of Road Safety and traffic environment in Europe*, Göteborg, 26-28 September, side 1-9.

Yannis, G., Golias, J. og Papadimitriou, E. (2005): Driver age and vehicle engine size effects on fault and severity in young motorcyclists accidents. *Accident Analysis and Prevention*, vol. 37, side 327-333.

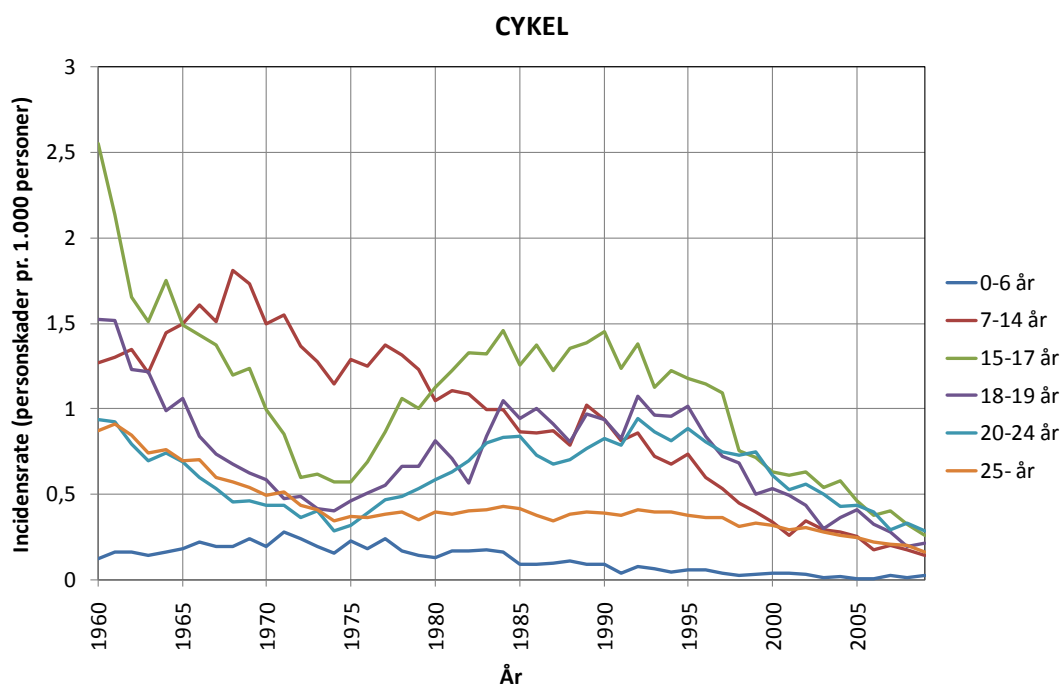
Bilag 1. Incidensrater for aldersgrupper



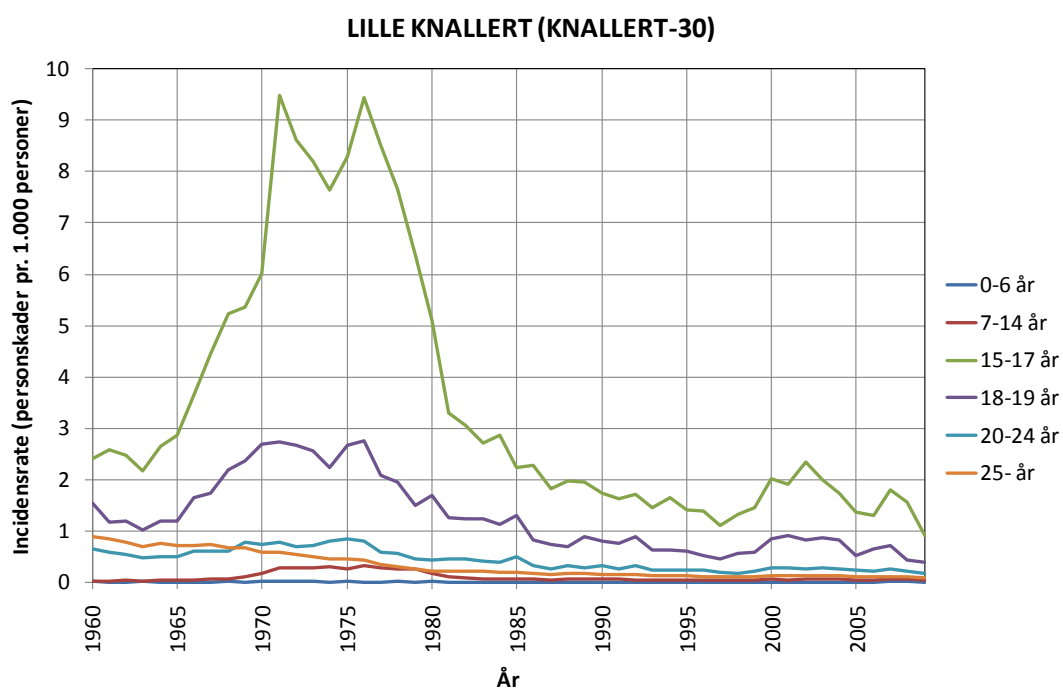
Figur B1.1. Udvikling i incidensrate (dræbte pr. 1.000 personer) i Danmark blandt seks aldersgrupper.



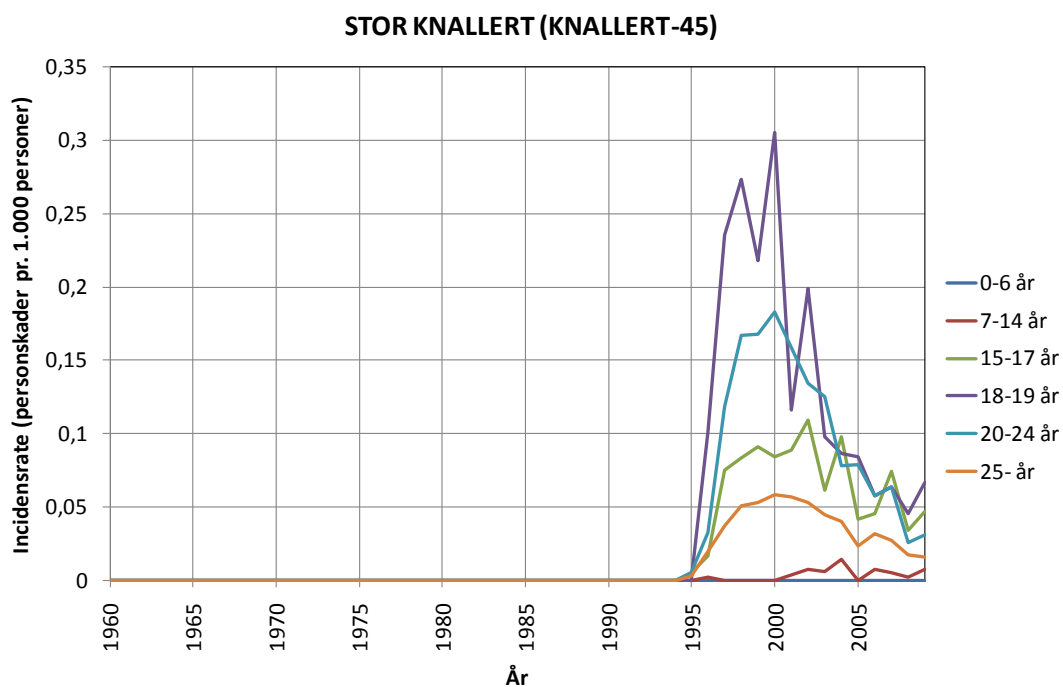
Figur B1.2. Udvikling i incidensrate (personskader blandt fodgængere pr. 1.000 personer) i Danmark blandt seks aldersgrupper.



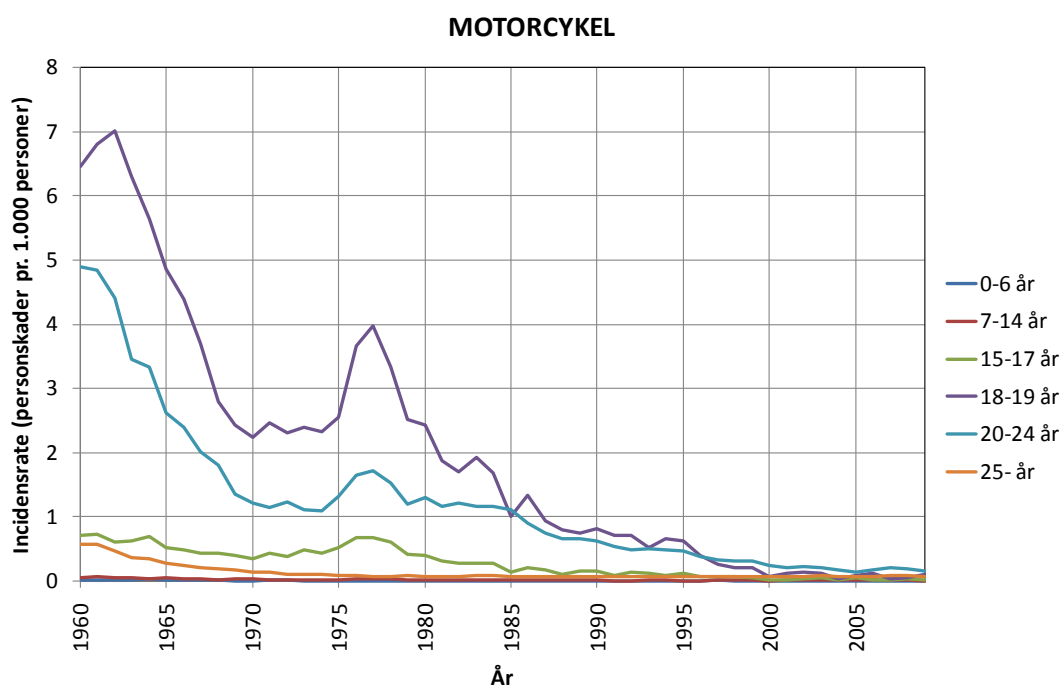
Figur B1.3. *Udvikling i incidensrate (personskader på cykel pr. 1.000 personer) i Danmark blandt seks aldersgrupper.*



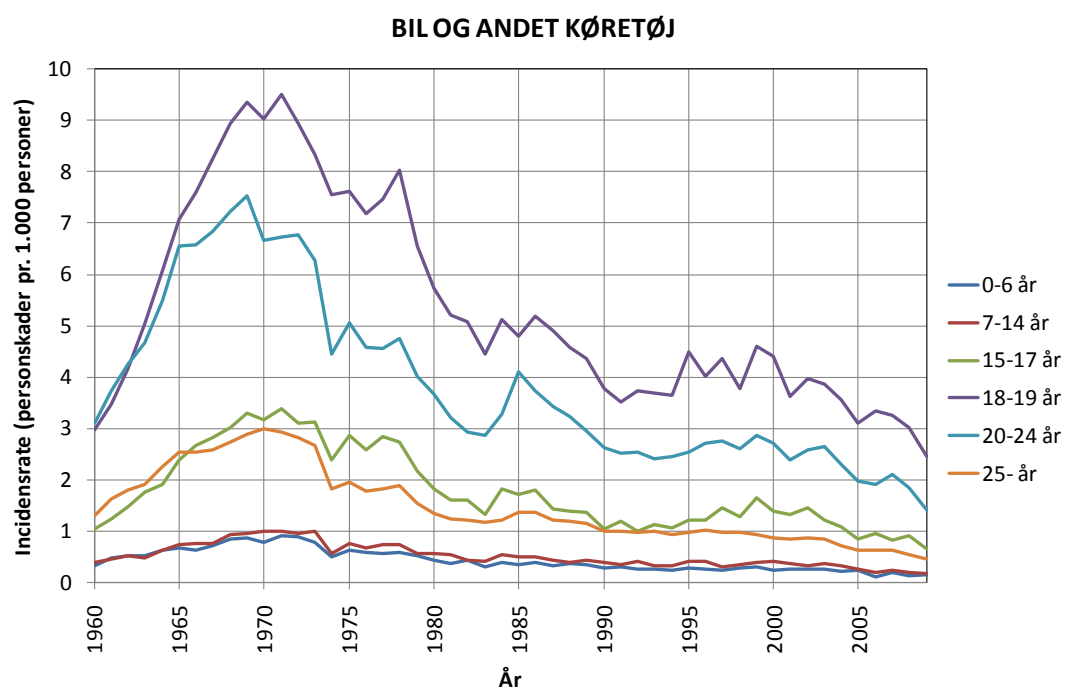
Figur B1.4. *Udvikling i incidensrate (personskader på lille knallert pr. 1.000 personer) i Danmark blandt seks aldersgrupper.*



Figur B1.5. *Udvikling i incidensrate (personskader på stor knallert pr. 1.000 personer) i Danmark blandt seks aldersgrupper.*



Figur B1.6. *Udvikling i incidensrate (personskader på motorcykel pr. 1.000 personer) i Danmark blandt seks aldersgrupper.*



Figur B1.7. *Udvikling i incidensrate (personskader i bil og andet køretøj pr. 1.000 personer) i Danmark blandt seks aldersgrupper.*

Bilag 2. Forventet antal dræbte

År	Dræbte blandt 7-14 årige					Dræbte blandt 15-17 årige				
	Forventet		Observeret	Forskel		Forventet		Observeret	Forskel	
	A	B		A	B	A	B		A	B
1960	65	59	46	-29,4 %	-21,7 %	33	30	31	-4,6 %	+1,7 %
1961	51	67	52	+2,3 %	-21,8 %	33	47	40	+20,3 %	-15,3 %
1962	47	38	65	+37,2 %	+69,8 %	32	21	27	-16,5 %	+29,0 %
1963	52	79	49	-6,4 %	-38,1 %	31	42	34	+10,6 %	-19,7 %
1964	54	52	62	+14,4 %	+19,2 %	38	45	50	+30,8 %	+9,9 %
1965	48	61	80	+66,1 %	+31,3 %	40	51	48	+20,6 %	-5,0 %
1966	53	99	78	+48,5 %	-21,1 %	40	48	51	+26,7 %	+5,3 %
1967	61	53	80	+31,6 %	+49,6 %	36	42	52	+44,6 %	+25,2 %
1968	62	127	98	+59,3 %	-22,5 %	46	74	48	+3,9 %	-35,5 %
1969	66	82	98	+49,1 %	+20,1 %	51	89	50	-1,1 %	-44,1 %
1970	67	97	101	+50,3 %	+4,2 %	49	79	64	+29,9 %	-19,0 %
2000	19	13	16	-14,7 %	+19,1 %	26	24	30	+17,3 %	+25,0 %
2001	6	5	18	+178,6 %	+281,6 %	22	24	23	+3,1 %	-4,9 %
2002	16	23	7	-55,3 %	-69,8 %	31	31	26	-16,9 %	-16,2 %
2003	18	11	14	-24,1 %	+30,4 %	21	25	16	-24,4 %	-37,1 %
2004	16	26	13	-21,0 %	-50,7 %	27	28	10	-63,0 %	-64,7 %
2005	12	8	8	-32,7 %	+0,5 %	25	27	20	-19,9 %	-26,7 %
2006	12	13	8	-33,1 %	-36,7 %	30	36	19	-36,6 %	-46,6 %
2007	19	44	12	-37,4 %	-72,4 %	20	26	18	-10,7 %	-29,9 %
2008	21	15	10	-53,4 %	-34,4 %	28	23	14	-49,9 %	-40,3 %
2009	14	26	4	-71,8 %	-84,4 %	28	22	17	-38,5 %	-22,7 %

Tabel B2.1. Beregningsresultater for forventet antal dræbte for 7-14 og 15-17 årige hhv. baseret på aggregeret kontrolgruppe A og disaggregeret kontrolgruppe B. "Forskel" angiver procentuel difference mellem antal forventede og observerede dræbte baseret på hhv. kontrolgruppe A og B.

Bilag 3. Meta-analyse metode

Nedenfor er på engelsk gengivet den anvendte meta-analyse metode, som den blev præsenteret af Elvik (2001). Formlerne er i gengivelsen nummereret, og der er rettet en fejl i den oprindelige formel, der her er angivet som nummer 4.

”2.3 Statistical analysis of estimates of effect in meta-analysis

The log odds method of meta-analysis was applied (Fleiss, 1981). Each estimate of effect was assigned a statistical weight inversely proportional to its variance. The variance of the logarithm of the odds ratio is:

$$(1) \quad v_i = \frac{1}{A} + \frac{1}{B} + \frac{1}{C} + \frac{1}{D},$$

A , B , C and D are the four numbers that enter the calculation of the odds ratio. In studies not using a comparison group, C and D drop out. The statistical weight of each estimate of effect in the fixed effects model of meta-analysis is:

$$(2) \quad w_i = \frac{1}{v_i}$$

The weighted mean effect based on a set of estimates is:

$$(3) \quad \bar{y} = \exp \left(\frac{\sum_{i=1}^g w_i y_i}{\sum_{i=1}^g w_i} \right)$$

$\exp$ is the exponential function (that is 2.71828 raised to the power of the expression in parenthesis), y_i is the logarithm of each estimate of effect and w_i is the statistical weight of each estimate of effect. The fixed effects model of meta-analysis is based on the assumption that there is only random variation in findings between studies. To test the validity of this assumption, the following test statistic, Q , is estimated (Shadish and Haddock, 1994):

$$(4) \quad Q = \sum_{i=1}^g w_i y_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^g w_i y_i \right)^2}{\sum_{i=1}^g w_i}$$

This test statistic has a χ^2 distribution with $g - 1$ degrees of freedom, where g is the number of estimates of effect that have been combined. If this test statistic is statistically significant, a random effects model of analysis will be adopted. In this model, the statistical weight assigned to each result is modified to include a component reflecting the systematic variation of estimated effects between studies. This component, often referred to as the variance component, is estimated as follows (Shadish and Haddock, 1994):

$$(5) \quad \sigma_{\theta}^2 = \frac{[Q - (g - 1)]}{c}$$

Q is the test statistic described above, g is the number of estimates and c is the following estimator:

$$(6) \quad c = \sum_{i=1}^g w_i - \frac{\sum_{i=1}^g w_i^2}{\sum_{i=1}^g w_i}$$

The variance of each result now becomes:

$$(7) \quad v_i^* = \sigma_{\theta}^2 + v_i$$

The corresponding statistical weight becomes:

$$(8) \quad w_i^* = \frac{1}{v_i^*}$$

A 95 % confidence interval for the weighted mean estimate of effect was obtained according to the following expression:

$$(9) \quad 95 \% CI = \exp \left[\frac{\sum_{i=1}^g w_i y_i}{\sum_{i=1}^g w_i} \pm 1.96 \cdot \frac{1}{\sqrt{\sum_{i=1}^g w_i}} \right]$$

The weights in this expression are either the fixed effects weights or the random effects weights, depending on the model of analysis adopted.”

Det kan være vanskeligt at forstå det ovenstående. Derfor er der i det følgende udført et kommenteret beregningseksempel. Eksemplet omhandler effekten på

personskader på knallert blandt 15-17 årige i 1973-75 som følge af ændringen af aldersgrænsen i 1971.

I metoden benyttes tallene A, B, C og D, der i vort eksempel står for:

- A: Personskader på knallert i den undersøgte aldersgruppe (15-17 år) i basisår (periode før ændring af aldersgrænse, 1968-70)
- B: Personskader på knallert i undersøgte aldersgruppe (15-17 år) i undersøgte år (et givet år efter ændring af aldersgrænse, 1973, 1974 eller 1975)
- C: Personskader på knallert i kontrolgruppe (18-19 år) i basisår (periode før ændring af aldersgrænse, 1968-70)
- D: Personskader på knallert i kontrolgruppe (18-19 år) i det undersøgte år (et givet år efter ændring af aldersgrænse, 1973, 1974 eller 1975)

De konkrete tal for A, B, C og D er i vort eksempel:

	1973	1974	1975
A	3.706	3.706	3.706
B	1.831	1.690	1.827
C	1.098	1.098	1.098
D	382	334	396

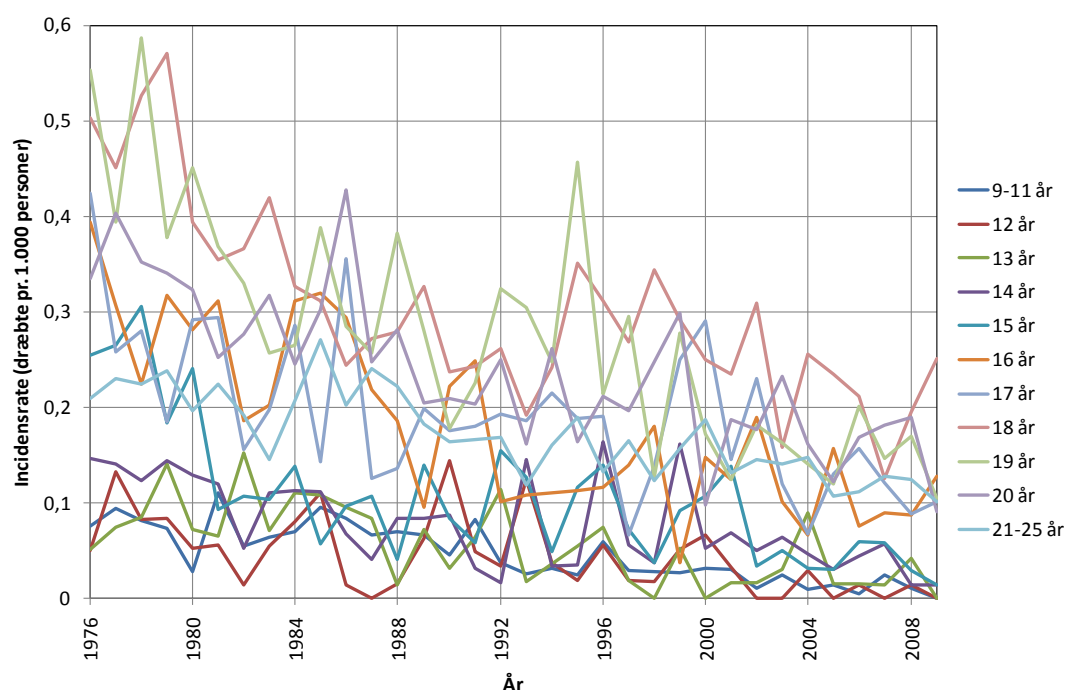
De statistiske vægte, w_i , bliver ved brug af formel 1 og 2 således $w_{1973} = 1 / (1/3.706 + 1/1.831 + 1/1.098 + 1/382) = 230$, $w_{1974} = 210$ og $w_{1975} = 235$.

Effekten i de enkelte år (se metode beskrevet i afsnit 3.2.1) kan også opgøres ud fra A, B, C og D til +40 %, +49 % og +36 % for hhv. 1973, 1974 og 1975. Disse effekter svarer til odds-ratio værdier på 1,40, 1,49 og 1,36. Ud fra disse kan y_i opgøres til hhv. 0,337, 0,399 og 0,308. Den vægtede middeleffekt (bedste estimat for sikkerhedseffekt) $\bar{y}$ kan følgelig beregnes til 1,41 ved brug af formel 3, altså er det bedste estimat en stigning i personskader i 1973-75 på 41 procent.

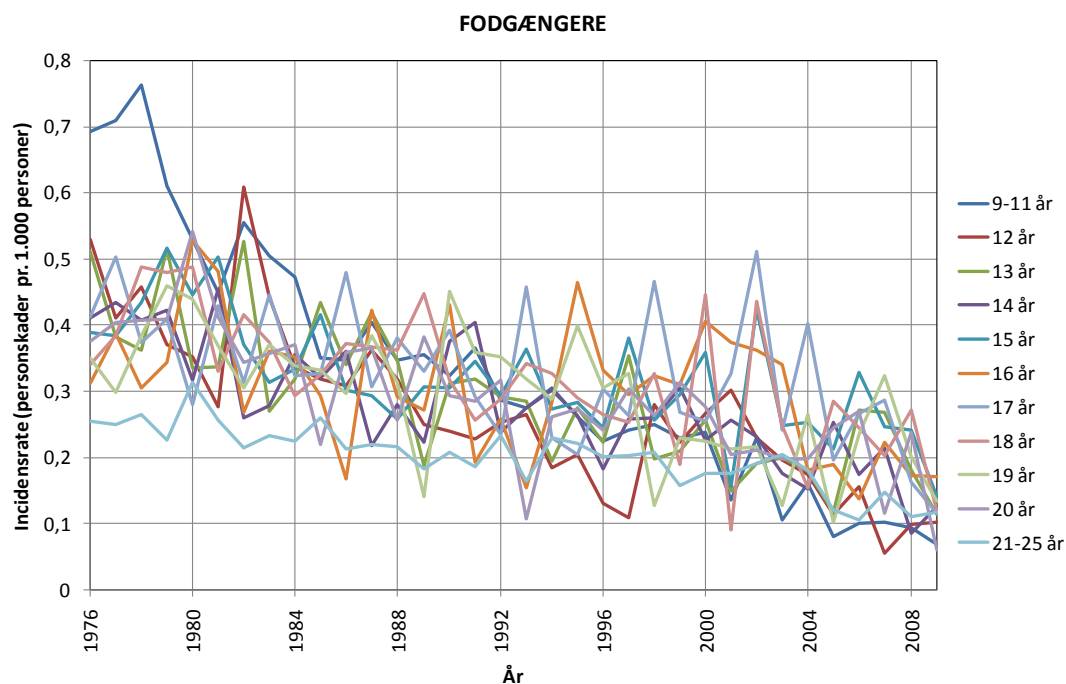
I vort eksempel indgår 3 år (3 effekter) og g er derfor 3. Q kan beregnes til 0,945, og denne test størrelse er ikke statistisk signifikant ved en χ^2 fordeling med to frihedsgrader. Derfor benyttes den såkaldte "fixed effects model". At test størrelsen ikke er statistisk signifikant indebærer, at effekten kan sige at være stabil.

Et 95 procents konfidensinterval angives med en nedre og en øvre værdi, hvor den reelle sikkerhedseffekt med 95 % sandsynlig ligger inden for. Den nedre værdi kan ud fra formel 9 beregnes til 1,31 og den øvre værdi til 1,52. Således er det bedste estimat en stigning på 41 procent (+41 %) med et tilhørende 95 procents konfidensinterval på en stigning fra 31 til 52 procent (+31 % ; +52 %). Da hele konfidensintervallet angiver en stigning, er stigningen på 41 procent statistisk signifikant. Vi er således sikre på, at ændringen af aldersgrænsen i 1971 medførte en stigning i personskader på knallert blandt 15-17 årige.

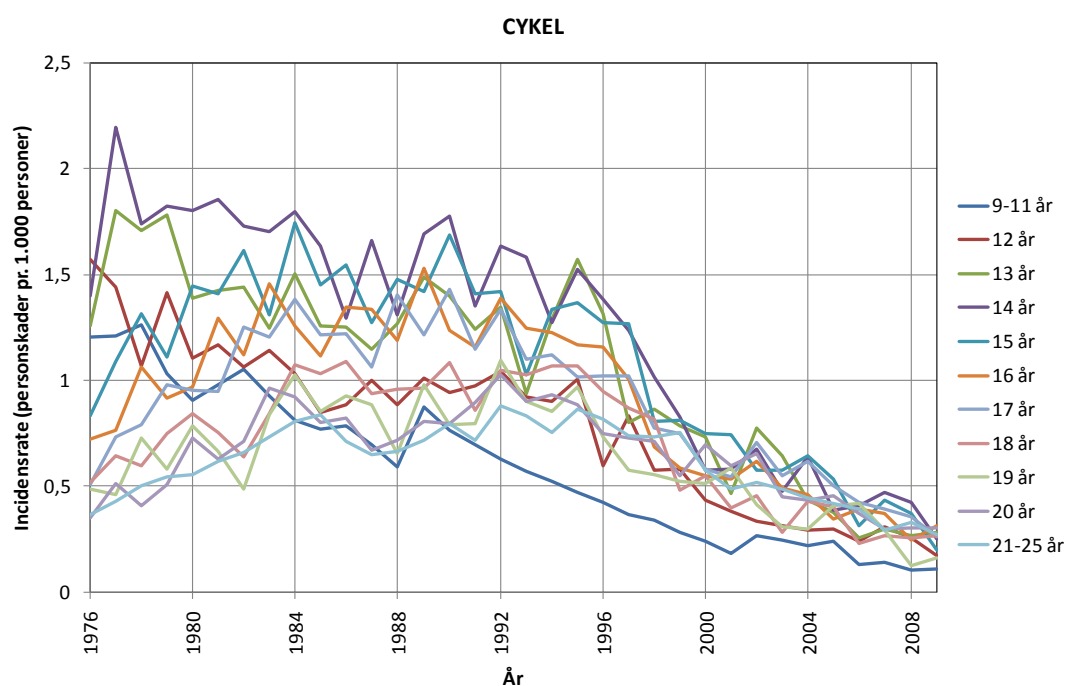
Bilag 4. Incidensrater for alderstrin



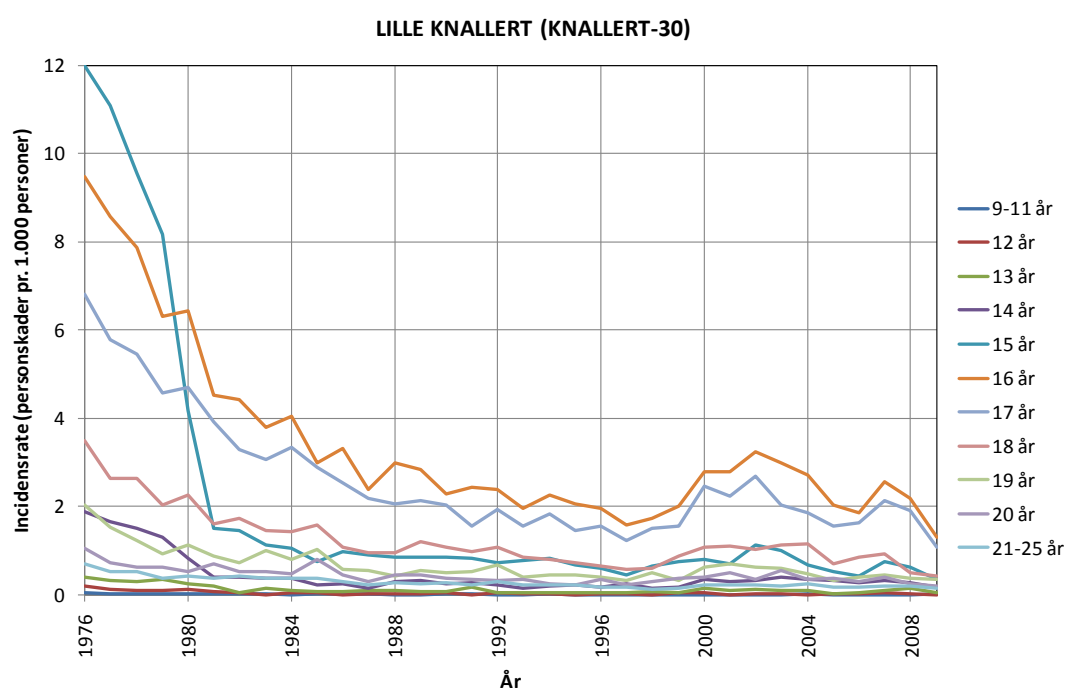
Figur B4.1. *Udvikling i incidensrate (dræbte pr. 1.000 personer) i Danmark blandt ni alderstrin og to aldersgrupper.*



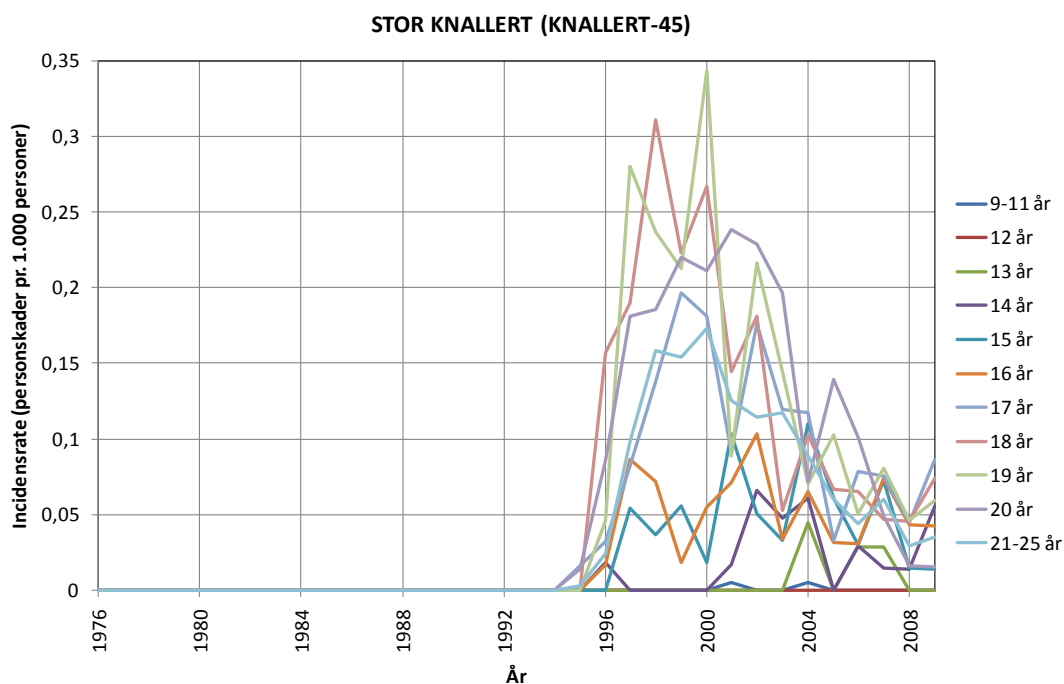
Figur B4.2. *Udvikling i incidensrate (personskader blandt fodgængere pr. 1.000 personer) i Danmark blandt ni alderstrin og to aldersgrupper.*



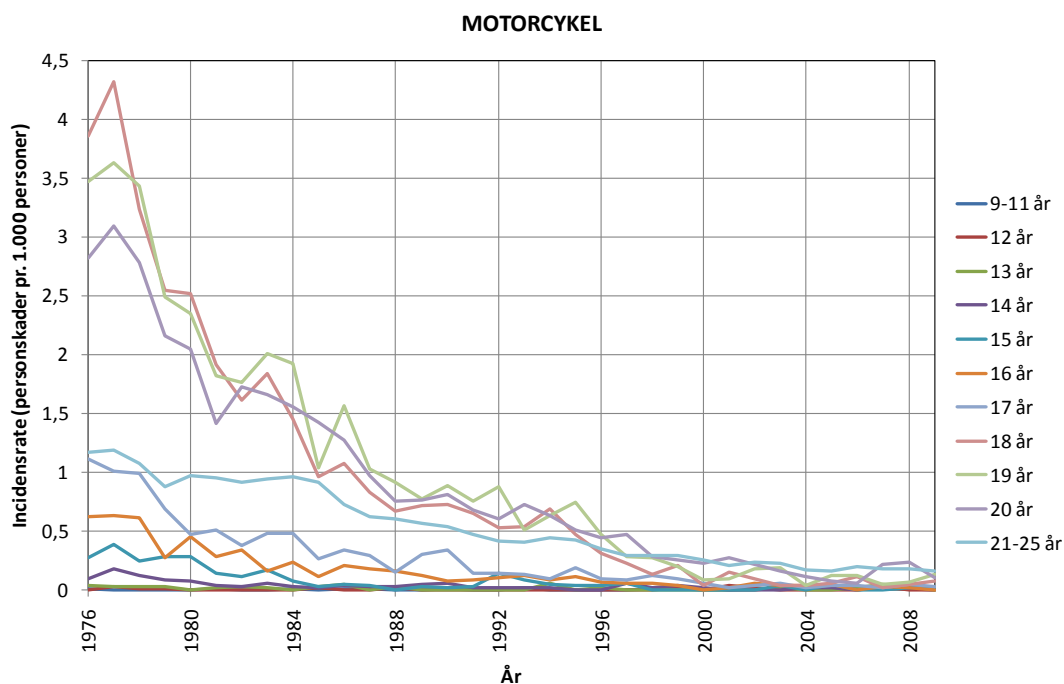
Figur B4.3. *Udvikling i incidensrate (personskader på cykel pr. 1.000 personer) i Danmark blandt ni alderstrin og to aldersgrupper.*



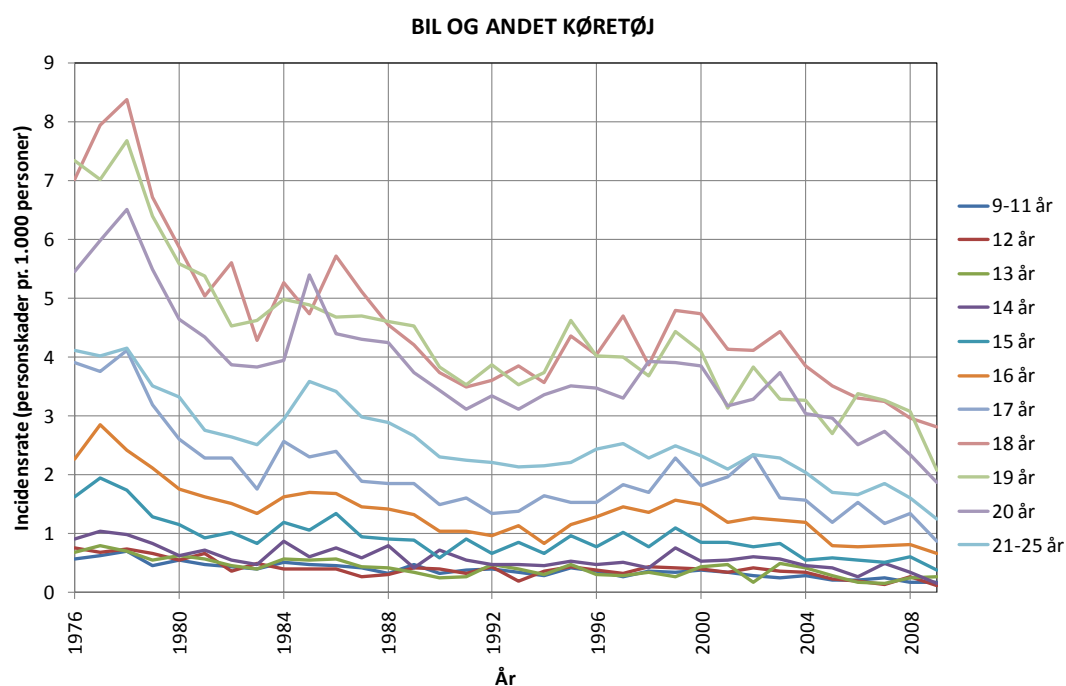
Figur B4.4. *Udvikling i incidensrate (personskader på lille knallert pr. 1.000 personer) i Danmark blandt ni alderstrin og to aldersgrupper.*



Figur B4.5. *Udvikling i incidensrate (personskader på stor knallert pr. 1.000 personer) i Danmark blandt ni alderstrin og to aldersgrupper.*



Figur B4.6. *Udvikling i incidensrate (personskader på motorcykel pr. 1.000 personer) i Danmark blandt ni alderstrin og to aldersgrupper.*



Figur B4.7. *Udvikling i incidensrate (personskader i bil og andet køretøj pr. 1.000 personer) i Danmark blandt ni alderstrin og to aldersgrupper.*

Bilag 5. Beregningsresultater 1980

Alder	Dræbte	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
12 år	Forventet	7	8	7	7	2	9	4	5	6	7	6	5	5	5
	Observeret	4	11	7	7	4	4	1	4	6	8	1	0	1	4
	Forskel	-3	+3	-0	+0	+2	-5	-3	-1	+0	+1	-5	-5	-4	-1
	Procent														
13 år	Forventet	6	8	7	7	3	9	4	5	6	8	7	5	5	5
	Observeret	4	6	7	12	6	5	11	5	8	8	7	6	1	5
	Forskel	-2	-2	-0	+5	+3	-4	+7	+0	+2	+0	+0	+1	-4	+0
	Procent														
14 år	Forventet	10	13	11	10	4	16	7	8	8	12	11	8	8	8
	Observeret	11	11	10	12	11	10	4	8	8	8	5	3	6	6
	Forskel	+1	-2	-1	+2	+7	-6	-3	+0	-0	-4	-6	-5	-2	-2
	Procent														
15 år	Forventet	19	18	21	20	18	16	15	14	11	13	13	11	13	11
	Observeret	19	20	24	15	20	8	9	8	10	4	7	8	3	10
	Forskel	-0	+2	+3	-5	+2	-8	-6	-6	-1	-9	-6	-3	-10	-1
	Procent														
16 år	Forventet	24	21	26	23	22	19	19	19	15	17	16	13	16	14
	Observeret	29	23	17	25	23	26	16	17	24	23	21	16	14	7
	Forskel	+5	+2	-9	+2	+1	+7	-3	-2	+9	+6	+5	+3	-2	-7
	Procent														
17 år	Forventet	21	19	23	21	20	17	17	18	15	16	15	12	15	13
	Observeret	31	19	21	14	23	24	13	17	24	11	26	9	10	15
	Forskel	+10	-0	-2	-7	+3	+7	-4	-1	+9	-5	+11	-3	-5	+2
	Procent														

Tabel B5.1. Beregningsresultater 1976-89 for forventet antal dræbte for 12, 13, 14, 15, 16 og 17 årige baseret på aggregeret kontrolgruppe A. "Forskel" angiver antalsmæssig og procentuel difference mellem forventede og observerede dræbte.

FODGÆNGER			År													
Alder	Personskader		1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
12 år	Forventet		35	36	41	35	31	24	26	25	24	18	20	22	18	17
	Observeret		43	34	39	31	27	20	43	32	25	23	22	26	22	16
	Forskel	Antal	+8	-2	-2	-4	-4	-4	+17	+7	+1	+5	+2	+4	+4	-1
		Procent	+24%	-6%	-5%	-12%	-14%	-15%	+68%	+28%	+6%	+25%	+12%	+17%	+22%	-8%
13 år	Forventet		34	35	40	36	34	25	26	24	23	19	20	22	19	19
	Observeret		40	31	30	44	28	26	38	19	23	32	25	30	25	13
	Forskel	Antal	+6	-4	-10	+8	-6	+1	+12	-5	-0	+13	+5	+8	+6	-6
		Procent	19%	-13%	-25%	21%	-18%	3%	45%	-22%	-0%	+70%	+23%	+35%	+33%	-31%
14 år	Forventet		31	32	37	33	33	26	26	24	21	17	20	22	18	19
	Observeret		31	34	33	35	27	38	20	20	25	23	27	16	20	16
	Forskel	Antal	+0	+2	-4	+2	-6	+12	-6	-4	+4	+6	+7	-6	+2	-3
		Procent	+1%	+5%	-10%	+5%	-18%	+47%	-24%	-15%	+18%	+33%	+38%	-26%	+13%	-14%
15 år	Forventet		29	30	36	40	44	34	32	31	26	22	27	30	25	25
	Observeret		29	29	34	42	37	43	31	24	24	29	22	22	19	22
	Forskel	Antal	+0	-1	-2	+2	-7	+9	-1	-7	-2	+7	-5	-8	-6	-3
		Procent	+1%	-2%	-6%	+6%	-16%	+25%	-4%	-21%	-8%	+31%	-19%	-28%	-23%	-13%
16 år	Forventet		22	23	27	30	34	26	26	26	22	18	21	23	20	20
	Observeret		23	29	23	27	43	40	23	30	27	21	12	31	22	20
	Forskel	Antal	+1	+6	-4	-3	+9	+14	-3	+4	+5	+3	-9	+8	+2	-0
		Procent	+4%	+27%	-16%	-10%	+28%	+54%	-11%	+16%	+25%	+19%	-42%	+34%	+11%	-2%
17 år	Forventet		28	28	34	36	41	32	32	33	30	24	27	28	24	26
	Observeret		30	37	28	31	22	35	26	38	27	25	35	22	28	25
	Forskel	Antal	+2	+9	-6	-5	-19	+3	-6	+5	-3	+1	+8	-6	+4	-1
		Procent	+9%	+30%	-17%	-14%	-46%	+9%	-18%	+14%	-9%	+5%	+32%	-23%	+16%	-4%

Tabel B5.2. Beregningsresultater 1976-89 for forventet antal personskader til føds for 12, 13, 14, 15, 16 og 17 årige baseret på aggregeret kontrolgruppe A. "Forskel" angiver antalsmæssig og procentuel difference mellem forventede og observerede personskader.

CYKEL			År													
Alder	Personskader		1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
12 år	Forventet		113	116	125	100	81	82	86	78	70	65	65	58	47	65
	Observeret		127	119	91	118	85	84	75	83	77	62	63	72	61	65
	Forskel	Antal	+14	+3	-34	+18	+4	+2	-11	+5	+7	-3	-2	+14	+14	-0
		Procent	+12%	+3%	-27%	+18%	+5%	+3%	-13%	+6%	+10%	-5%	-4%	+24%	+29%	-0%
13 år	Forventet		131	136	145	122	105	104	105	91	82	80	80	69	59	84
	Observeret		98	146	141	152	116	109	104	88	109	94	92	82	91	103
	Forskel	Antal	-33	+10	-4	+30	+11	+5	-1	-3	+27	+14	+12	+13	+32	+19
		Procent	-25%	+7%	-3%	+24%	+10%	+5%	-1%	-4%	+33%	+18%	+14%	+18%	+54%	+22%
14 år	Forventet		138	144	156	130	118	124	123	102	87	85	90	78	64	96
	Observeret		105	172	141	151	154	154	133	123	127	119	97	122	94	122
	Forskel	Antal	-33	+28	-15	+21	+36	+30	+10	+21	+40	+34	+7	+44	+30	+26
		Procent	-24%	+20%	-9%	+16%	+31%	+25%	+8%	+21%	+46%	+40%	+8%	+57%	+46%	+27%
15 år	Forventet		67	81	90	99	130	116	102	135	145	127	137	124	114	131
	Observeret		62	82	103	90	120	120	135	101	126	103	113	96	109	102
	Forskel	Antal	-5	+1	+13	-9	-10	+4	+33	-34	-19	-24	-24	-28	-5	-29
		Procent	-8%	+1%	+14%	-9%	-8%	+3%	+32%	-25%	-13%	-19%	-18%	-23%	-5%	-22%
16 år	Forventet		53	64	69	77	102	90	83	117	124	104	107	96	93	108
	Observeret		53	57	80	72	79	107	96	122	97	81	96	98	90	113
	Forskel	Antal	+0	-7	+11	-5	-23	+17	+13	+5	-27	-23	-11	+2	-3	+5
		Procent	+0%	-11%	+16%	-6%	-23%	+19%	+15%	+4%	-22%	-22%	-10%	+2%	-3%	+5%
17 år	Forventet		46	55	60	64	86	77	70	104	117	96	95	82	79	96
	Observeret		37	54	59	74	75	77	104	103	116	94	89	76	103	92
	Forskel	Antal	-9	-1	-1	+10	-11	+0	+34	-1	-1	-2	-6	-6	+24	-4
		Procent	-19%	-2%	-1%	+15%	-13%	+0%	+48%	-1%	-1%	-2%	-7%	-7%	+30%	-4%

Tabel B5.3. Beregningsresultater 1976-89 for forventet antal personskader *på cykel* for 12, 13, 14, 15, 16 og 17 årige baseret på aggregeret kontrolgruppe A. "Forskel" angiver antalsmæssig og procentuel difference mellem forventede og observerede personskader.

KNALLERT			År													
Alder	Personskader		1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
12 år	Forventet		13	10	9	7	7	6	5	5	5	6	4	3	3	4
	Observeret		16	9	8	7	9	5	3	0	3	4	0	1	2	1
	Forskel	Antal	+3	-1	-1	-0	+2	-1	-2	-5	-2	-2	-4	-2	-1	-3
		Procent	+22%	-9%	-15%	-5%	+21%	-12%	-43%	-100%	-40%	-35%	-100%	-67%	-35%	-72%
13 år	Forventet		36	27	26	21	23	17	15	15	14	18	11	9	9	11
	Observeret		31	26	25	29	21	16	3	10	6	5	5	7	7	4
	Forskel	Antal	-5	-1	-1	+8	-2	-1	-12	-5	-8	-13	-6	-2	-2	-7
		Procent	-13%	-5%	-3%	+36%	-8%	-7%	-80%	-33%	-56%	-72%	-53%	-19%	-23%	-63%
14 år	Forventet		160	123	118	96	108	87	75	71	62	80	50	41	42	52
	Observeret		142	129	122	108	70	34	31	27	26	16	18	11	21	23
	Forskel	Antal	-18	+6	+4	+12	-38	-53	-44	-44	-36	-64	-32	-30	-21	-29
		Procent	-11%	+5%	+3%	+12%	-35%	-61%	-59%	-62%	-58%	-80%	-64%	-73%	-50%	-56%
15 år	Forventet		1020	766	734	607	677	572	526	486	409	505	315	272	278	333
	Observeret		898	837	749	664	347	129	122	86	76	54	71	67	62	61
	Forskel	Antal	-122	+71	+15	+57	-330	-443	-404	-400	-333	-451	-244	-205	-216	-272
		Procent	-12%	+9%	+2%	+9%	-49%	-77%	-77%	-82%	-81%	-89%	-77%	-75%	-78%	-82%
16 år	Forventet		794	600	559	464	525	439	426	418	345	408	243	210	225	270
	Observeret		698	641	594	496	525	376	379	319	313	217	237	175	225	210
	Forskel	Antal	-96	+41	+35	+32	-0	-63	-47	-99	-32	-191	-6	-35	-0	-60
		Procent	-12%	+7%	+6%	+7%	-0%	-14%	-11%	-24%	-9%	-47%	-3%	-17%	-0%	-22%
17 år	Forventet		553	415	389	314	357	303	291	300	264	306	175	144	154	194
	Observeret		497	426	407	346	370	320	273	262	280	224	186	157	151	162
	Forskel	Antal	-56	+11	+18	+32	+13	+17	-18	-38	+16	-82	+11	+13	-3	-32
		Procent	-10%	+3%	+5%	+10%	+4%	+6%	-6%	-13%	+6%	-27%	+6%	+9%	-2%	-17%

Tabel B5.4. Beregningsresultater 1976-89 for forventet antal personskader på knallert for 12, 13, 14, 15, 16 og 17 årige baseret på aggregeret kontrolgruppe A. "Forskel" angiver antalsmæssig og procentuel difference mellem forventede og observerede personskader.

MOTORCYKEL			År													
Alder	Personskader		1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
12 år	Forventet		1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Observeret		0	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
	Forskel	Antal	-1	+1	-0	+0	-1	-0	-0	-1	-0	+1	-0	-0	+1	-0
		Procent	-100%	+72%	-2%	+31%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	+214%	-100%	-100%	+387%	-100%
13 år	Forventet		2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	Observeret		3	2	2	2	0	1	2	1	0	2	3	0	2	0
	Forskel	Antal	+1	-1	-0	+0	-2	-0	+1	-0	-1	+1	+2	-1	+2	-0
		Procent	+30%	-23%	-12%	+12%	-100%	-13%	+87%	-11%	-100%	+169%	+258%	-100%	+309%	-100%
14 år	Forventet		10	11	10	8	7	5	5	5	4	3	4	3	2	2
	Observeret		7	14	10	7	6	3	2	4	2	1	3	2	2	3
	Forskel	Antal	-3	+3	+0	-1	-1	-2	-3	-1	-2	-2	-1	-1	-0	+1
		Procent	-28%	+28%	+3%	-7%	-20%	-45%	-60%	-20%	-54%	-68%	-20%	-24%	-6%	+46%
15 år	Forventet		24	26	23	18	18	14	13	13	11	8	9	7	5	5
	Observeret		20	29	19	23	23	12	9	13	5	2	3	3	0	2
	Forskel	Antal	-4	+3	-4	+5	+5	-2	-4	-0	-6	-6	-6	-4	-5	-3
		Procent	-15%	+12%	-17%	+27%	+29%	-12%	-32%	-1%	-55%	-73%	-66%	-55%	-100%	-60%
16 år	Forventet		42	46	40	32	31	24	24	26	21	14	16	12	10	9
	Observeret		46	47	46	21	37	23	29	13	18	8	15	13	12	9
	Forskel	Antal	+4	+1	+6	-11	+6	-1	+5	-13	-3	-6	-1	+1	+2	-0
		Procent	+10%	+2%	+15%	-34%	+18%	-4%	+18%	-50%	-15%	-42%	-4%	+12%	+21%	-3%
17 år	Forventet		74	81	71	54	54	42	43	47	41	27	29	20	17	17
	Observeret		81	74	74	52	37	41	31	41	40	20	25	21	11	23
	Forskel	Antal	+7	-7	+3	-2	-17	-1	-12	-6	-1	-7	-4	+1	-6	+6
		Procent	+9%	-9%	+5%	-5%	-32%	-3%	-27%	-13%	-3%	-25%	-13%	+3%	-36%	+35%

Tabel B5.5. Beregningsresultater 1976-89 for forventet antal personskader på motorcykel for 12, 13, 14, 15, 16 og 17 årige baseret på aggregeret kontrolgruppe A. "Forskel" angiver antalsmæssig og procentuel difference mellem forventede og observerede personskader.

BIL OG ANDET KTJ				År													
Alder	Personskader			1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
12 år	Forventet			55	62	71	45	51	41	37	34	45	41	38	37	27	36
	Observeret			60	55	63	55	41	47	25	35	29	29	28	19	20	26
	Forskel	Antal		+5	-7	-8	+10	-10	+6	-12	+1	-16	-12	-10	-18	-7	-10
		Procent		+9%	-11%	-11%	+23%	-19%	+13%	-32%	+3%	-36%	-29%	-27%	-48%	-25%	-28%
13 år	Forventet			51	58	66	44	53	42	36	32	42	40	38	35	27	37
	Observeret			52	64	57	47	51	43	32	27	40	40	41	31	29	23
	Forskel	Antal		+1	+6	-9	+3	-2	+1	-4	-5	-2	-0	+3	-4	+2	-14
		Procent		+2%	+10%	-14%	+7%	-3%	+2%	-11%	-15%	-5%	-0%	+9%	-11%	+8%	-39%
14 år	Forventet			68	78	89	59	75	64	53	45	57	54	53	50	37	54
	Observeret			68	80	79	68	52	60	42	34	61	44	56	43	56	30
	Forskel	Antal		+0	+2	-10	+9	-23	-4	-11	-11	+4	-10	+3	-7	+19	-24
		Procent		+1%	+3%	-12%	+15%	-30%	-6%	-21%	-24%	+8%	-18%	+5%	-13%	+52%	-44%
15 år	Forventet			118	126	141	121	107	101	94	78	82	85	86	85	79	72
	Observeret			120	146	136	104	95	79	85	63	85	75	97	71	66	63
	Forskel	Antal		+2	+20	-5	-17	-12	-22	-9	-15	+3	-10	+11	-14	-13	-9
		Procent		+2%	+16%	-4%	-14%	-11%	-22%	-9%	-19%	+4%	-12%	+13%	-16%	-16%	-12%
16 år	Forventet			171	183	200	171	154	144	141	125	128	128	123	121	119	108
	Observeret			166	212	182	165	142	134	128	111	124	122	120	107	107	98
	Forskel	Antal		-5	+29	-18	-6	-12	-10	-13	-14	-4	-6	-3	-14	-12	-10
		Procent		-3%	+16%	-9%	-4%	-8%	-7%	-9%	-11%	-3%	-4%	-3%	-12%	-10%	-10%
17 år	Forventet			262	279	307	256	231	219	212	198	216	211	196	184	179	172
	Observeret			283	275	306	240	204	186	189	150	214	177	175	135	135	139
	Forskel	Antal		+21	-4	-1	-16	-27	-33	-23	-48	-2	-34	-21	-49	-44	-33
		Procent		+8%	-2%	-0%	-6%	-12%	-15%	-11%	-24%	-1%	-16%	-11%	-26%	-25%	-19%

Tabel B5.6. Beregningsresultater 1976-89 for forventet antal personskader i bil og andet køretøj for 12, 13, 14, 15, 16 og 17 årige baseret på aggregeret kontrolgruppe A. "Forskel" angiver antalsmæssig og procentuel difference mellem forventede og observerede personskader.