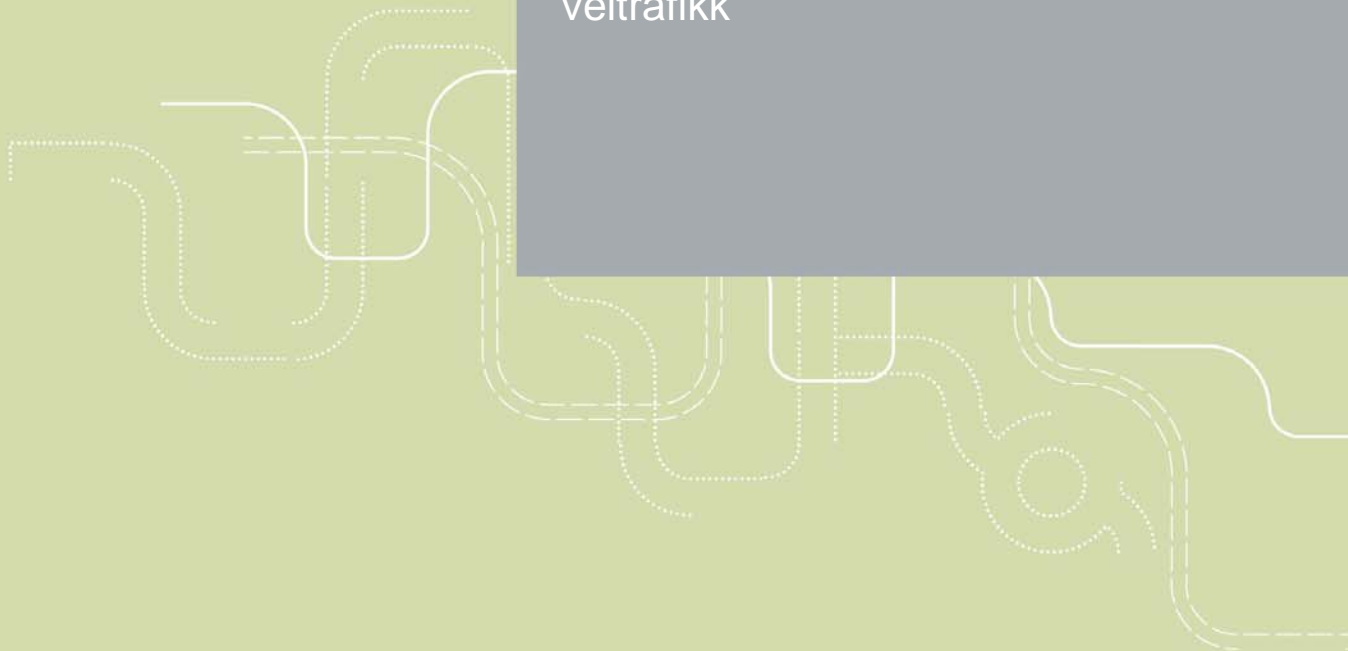


Truls Vaa
Beate Elvebakk
Kristen Fjellestad
TØI rapport 987/2008

tøi Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



ADHD og risiko for ulykker i veitrafikk



ADHD og risiko for ulykker i veitrafikk

Truls Vaa

Beate Elvebakk

Kristen Fjellestad

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

ISSN 0808-1190

ISBN 978-82-480-0925-2 Papirversjon

ISBN 978-82-480-0926-9 Elektronisk versjon

Oslo, september 2009

Tittel: ADHD og risiko for ulykker i veitrafikk

Forfattere: Truls Vaa
Beate Elvebakk
Kristen Fjellestad

Dato: 12.2008

TØI rapport: 987/2008

Sider 59

ISBN Papir: 978-82-480-0925-2

ISBN Elektronisk: 978-82-480-0926-9

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde: Det svenske Vägverket

Prosjekt: 2801 - ADHD og ulykker i trafikk

Prosjektleder: Truls Vaa

Kvalitetsansvarlig: Fridulv Sagberg

Emneord: ADHD
Bilførere
Komorbiditet
Medisinering
Meta-analyser
Relativ risiko
Ulykkesrisiko

Sammendrag:

Rapporten oppsummerer forskning om sammenhengen mellom bilførere med ADHD og risiko for ulykker i veitrafikk. Litteraturen omfatter case-control studier, oversiktsarbeider, simulatorstudier og evaluering av forsøk med medisinering. Det rapporteres resultater fra en norsk undersøkelse blant førere med ADHD, der en har beregnet ulykkesrisikoen pr mill kjørte kilometer og det presenteres en beregning av relativ risiko basert på en meta-analyse. Relativ risiko for hele materialet samlet er beregnet til 1.48. For studier som kontrollerer for kjørelengde beregnes relativ risiko til 1.30. Noen av undersøkelsene omfatter høy andel ADHD-førere med komorbiditet (Oppositional Defiant Disorder (ODD) og/eller Conduct Disorder (CD)). Relativ risiko i denne undergruppen er 1.79. Førere med ADHD har høyere risiko for å bli innblandet i personskaueulykker enn i materiellskadeulykker, med relativ risiko på hhv 1.90 og 1.19. Det er innslag av ODD og CD i denne risikoberegningen, men det er ikke mulig å skille mellom de relative bidrag fra ADHD, ODD og CD.

Title: ADHD and road accident risk

Author(s): Truls Vaa
Beate Elvebakk
Kristen Fjellestad

Date: 12.2008

TØI report: 987/2008

Pages 59

ISBN Paper: 978-82-480-0925-2

ISBN Electronic: 978-82-480-0926-9

ISSN 0808-1190

Financed by: The Swedish Road Administration

Project: 2801 - ADHD and risk of accidents in traffic

Project manager: Truls Vaa

Quality manager: Fridulv Sagberg

Key words: Accident risk
ADHD
Comorbidity
Driver
Medication
Meta-analysis
Relative risk

Summary:

The report sums up the literature on the association between drivers with ADHD and the relative risk of being involved in road accidents. A meta-analysis based on 13 studies provides relative risks of accidents for several subgroups. The overall relative risk across all studies is estimated to 1.48. For studies controlling for exposure (mileage) the relative risk is estimated to 1.30. Some of the studies comprise high amounts of ADHD-drivers with comorbidity (Oppositional Defiant Disorder og Conduct Disorder) and the relative risk in this subgroup was 1.79. Drivers with ADHD have a higher risk of being involved in personal injury accidents than in property-damage-only accidents. The relative risks for these two levels of injury were 1.90 og 1.19, respectively. Some studies comprise cases with comorbidity, but it is not possible to assess the partial contributions from ADHD, ODD and CD alone.

Language of report: Norwegian

Forord

ADHD er en cerebral funksjonsforstyrrelse som medfører problemer med konsentrasjonsevne og impuls kontroll hos ca halvparten av voksne som har fått diagnosen som barn. I 1970-årene så man en voldsom økning i interessen for å forske på hyperaktivitet hos barn, og dette området ble raskt et av de mest undersøkte i forsknings sammenheng. Man antok at det først og fremst var en svikt i konsentrasjons- eller oppmerksomhetsevnen (attention deficit) som ga en tilstand av hyperaktivitet (hyperactivity disorder). Denne tenkningen påvirket diagnosebetegnelse da man i 1980 reviderte den amerikanske diagnosemanualen "Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders" (DSM). Ved den siste DSM-revisjonen i 1994 (DSM-IV) ble betegnelsen "attentional deficit/hyperactivity disorder" (AD/HD) innført. Her ble gruppen inndelt i tre: De som først og fremst var hyperaktive, de som først og fremst hadde konsentrasjonsproblemer, og de som hadde en kombinasjon av de to.

Tidligere undersøkelser rundt førere med ADHD har indikert at personer med ADHD kan ha økt forekomst av ulykker, risikoatferd, brudd på trafikkregler, og at de kan ha en betydelig økt risiko for ulykker sammenlignet med førere uten ADHD. Det er imidlertid også reist spørsmål om hvor godt grunnlaget egentlig er for å trekke sikre konklusjoner på dette området og ett problem har vært, og er fortsatt, at undersøkelsene på dette området for en stor del er av dårlig kvalitet. Det har likevel vært viktig å komme fram til sikrere anslag for relativ risiko idet en har sett at man både i norske og internasjonale forskningsmiljøer har operert med risikoestimer som har vært for høye og til dels også uriktige, bl a fordi man ikke har kontrollert for eksponeringen (kjørelengde). ADHD-diagnosen opptrer også ofte med annen komorbiditet, dvs med andre diagnoser i tillegg til ADHD. Særlig har diagnosene Oppositional Defiant Disorder (ODD) og Conduct Disorder (CD) vært sentrale som komorbide diagnoser. Det har også blitt reist spørsmål om en eventuell forhøyet ulykkesrisiko kan skyldes ODD og/eller CD mer enn ADHD.

Det var på denne bakgrunn at svenske Vägverket i 2003 ga TØI i oppdrag å gjennomføre en studie på sammenhengen mellom ADHD, komorbiditet og ulykkesrisiko. Prosjektet har tatt lang tid. Én av grunnene er at problemstillingene har vært krevende, det har vært vanskelig å trenge igjennom og skape orden i et uoversiktlig og sammensatt forskningsfelt og å behandle studier man skulle ønske hadde hatt bedre kvalitet og færre mangler.

Det skal rettes stor takk til samarbeidet med Knut H Bronder fra ADHD-foreningen for gjennomføring av den norske undersøkelsen, for faglige diskusjoner, referater fra konferanser og for oppdatering ved ny forskningslitteratur. Truls Vaa har vært leder for prosjektet og forfattet rapporten sammen med Beate Elvebakk (TØI) og Kristen Fjellestad (Statped Vest). Fjellestad har stått for omtalen av den norske undersøkelsen. Kontaktperson ved Vägverket har vært Hans-Yngve Berg. Rune Elvik og Fridulv Sagberg vært ansvarlige for kvalitetssikringen og Trude Rømning har vært ansvarlig for sekretærarbeidet og ferdigstillingen av rapporten.

Oslo, september 2009
Transportøkonomisk institutt

Lasse Fridstrøm
Instituttssjef

Fridulv Sagberg
Forskningsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

| | |
|--|-----------|
| 1. Bakgrunn | 1 |
| 2. Hva er ADHD? | 2 |
| 2.1 100 års forskning – mange definisjoner | 2 |
| 2.2 ADHD, bilkjøring og medisinerer | 4 |
| 3. Formål og problemstillinger | 5 |
| 4. Metode..... | 6 |
| 4.1 Meta-analyse | 6 |
| 4.2 Spørreskjemaundersøkelse i Norge | 8 |
| 5. Gjennomgang av litteratur om ADHD og bilkjøring | 9 |
| 5.1 Empiriske studier av ulykkesrisiko | 9 |
| 5.1.1 Barkley m fl 1993 | 9 |
| 5.1.2 Barkley m fl 1996 | 10 |
| 5.1.3 Barkley m fl 2002 | 10 |
| 5.1.4 Beck m fl 1996 | 11 |
| 5.1.5 Cox m fl 2000 | 11 |
| 5.1.6 Fischer m fl 2007 | 12 |
| 5.1.7 Fried m fl 2006 | 12 |
| 5.1.8 Lambert 1995 | 13 |
| 5.1.9 Murphy og Barkley 1996 | 13 |
| 5.1.10 Nada-Raja m fl 1997 | 14 |
| 5.1.11 Richards m fl 2002 | 14 |
| 5.1.12 Weiss m fl 1979 | 14 |
| 5.1.13 Woodward m fl 2000 | 15 |
| 5.1.14 Empiriske studier av ulykkesrisiko: Diskusjon | 15 |
| 5.2 Oppsummerende artikler/ review artikler | 16 |
| 5.2.1 Barkley RA (2004) | 16 |
| 5.2.2. Barkley RA og Cox (2007) | 16 |
| 5.2.3 Jerome m fl (2006) | 17 |
| 5.3 Simulatorstudier og observasjon av føreratferd | 17 |
| 5.3.1 Barkley m fl (1996) | 17 |
| 5.3.2 Barkley m fl (2002) | 18 |
| 5.3.3 Clancy m fl (2006) | 18 |
| 5.3.4 Fischer m fl (2007) | 19 |
| 5.1.8 Reimer m fl 2005 | 19 |
| 5.3.5 Simulator og observasjon av atferd: Diskusjon | 19 |
| 5.4 Medikamentell behandling i forhold til kjøreferdigheter | 19 |
| 5.4.1 Barkley RA m fl (2007) | 20 |
| 5.4.2 Barkley m fl (2005) | 20 |
| 5.4.3 Cox m fl (2000) | 20 |
| 5.4.4 Cox m fl (2004) | 20 |
| 5.4.5 Cox m fl (2006a) | 21 |
| 5.4.6 Medikamentell behandling: Diskusjon | 21 |
| 6. Beregning av ulykkesrisiko: Tidligere forskning på området | 22 |

| | |
|---|-----------|
| 6.1 Hovedkategoriene som omfattes av EUs rådsdirektiv | 22 |
| 6.2 Relativ risiko ved enkelte andre tilstander..... | 23 |
| 6.3 Vurdering av relativ risiko for ulykke ved ADHD | 24 |
| 7. ADHD og ulykkesrisiko: Studier som inngår i meta-analysen..... | 25 |
| 7.1 Weiss m fl, 1979 | 25 |
| 7.2 Barkley m fl 1993 | 25 |
| 7.3 Lambert 1995 | 26 |
| 7.4 Barkley m fl 1996 | 26 |
| 7.5 Beck m fl 1996..... | 27 |
| 7.6 Murphy and Barkley 1996 | 27 |
| 7.7 Nada-Raja 1997 | 28 |
| 7.8 Cox m fl 2000 | 28 |
| 7.9 Woodward m fl 2000 | 28 |
| 7.10 Barkley m fl 2002 | 29 |
| 7.10.1 Oversikt over testene som ble benyttet..... | 30 |
| 7.10.2 Oppsummering av testresultatene..... | 31 |
| 7.10.3 Antall ulykker og beregning av relativ risiko..... | 32 |
| 7.10.4 Hva kan forklare den forhøyede risiko hos ADHD-førere..... | 33 |
| 7.11 Richards m fl 2002..... | 34 |
| 7.12 Fried m fl 2006 | 34 |
| 7.13 Fischer m fl 2007 | 35 |
| 7.14 Kvalitetsbedømmelse av undersøkelsene | 35 |
| 8. ADHD og ulykkesrisiko: Resultater fra meta-analyse..... | 37 |
| 8.1 Kriterier for å beregne relativ risiko | 37 |
| 8.2 Resultater | 38 |
| 8.3 Kontroll for publikasjonsskjevhet..... | 43 |
| 9. En norsk undersøkelse av atferd og ulykker blant bilførere med ADHD.. | 44 |
| 9.1 Ulykkestyper | 44 |
| 9.2 Årsaker til ulykkene..... | 44 |
| 9.3 Yrkeskjøring | 45 |
| 9.4 Medisinering | 45 |
| 9.5 Vurdering av resultatet..... | 45 |
| 10. Hvordan forstå tidligere forskning? To eksempler fra Norge..... | 46 |
| 10.1 ”De Sakkyndige Teams” forståelse av ADHD og risiko | 46 |
| 10.2 Sagvolden og Zeiner: ”Fakta om ADHD” | 49 |
| 11. Diskusjon | 50 |
| 12. Konklusjoner | 53 |
| 12.1 Nye beregninger av ulykkesrisiko | 53 |
| 12.2 Risikoberegninger med basis i en norsk undersøkelse | 54 |
| 12.3 Oppsummering og videre forskning | 54 |
| Litteratur | 55 |

Sammendrag:

ADHD og risiko for ulykker i veitrafikk

Rapporten presenterer resultater fra en meta-analyse av 13 studier og omfatter 27 enkeltresultater med relativ ulykkesrisiko for førere med ADHD. Relativ risiko for hele materialet ble estimert til 1.48 (1.26; 1.74) uten kontroll for eksponering (kjørelengde), til 1.30 (1.08; 1.57) med kontroll for kjørelengde, og til 1.24 (1.13; 1.35) med korreksjon for publikasjonsskjevhet. Disse estimatene er dermed betydelig lavere enn tidligere estimater, noen 3-4 ganger høyere enn for førere uten ADHD. Det er grunnlag for å formulere en hypotese om at komorbide tilstander som **Oppositional Defiant Disorder (ODD)** and **Conduct Disorder (CD)** kan bidra mer til en forhøyet ulykkesrisiko enn ADHD alene.

ADHD er en cerebral funksjonsforstyrrelse som medfører problemer med konsentrasjonsevne og impuls kontroll hos ca halvparten av voksne som har fått diagnosen som barn. Forkortelsen ADHD står for Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Denne diagnosen har imidlertid hatt mange ulike forløpere og betegnelser.

I 1970-årene så man en voldsom økning i interessen for å forske på hyperaktivitet hos barn og dette området ble raskt et av de mest undersøkte i forskningssammenheng. En gruppe ved det amerikanske McGill-universitetet, ledet av nevropsykologen Virginia Douglas, fikk stor innvirkning på forståelsen av hyperaktivitet og konsentrasjonsproblemer. Douglas' hovedidé var at hyperaktiviteten ikke var hovedproblemet, men heller en konsekvens av vansker med konsentrasjonsevne og impulsivitet. Man antok derfor at det først og fremst var en svikt i konsentrasjons- eller oppmerksomhetsevnen (attention deficit) som ga en tilstand av hyperaktivitet (hyperactivity disorder). Denne tenkningen påvirket diagnosebetegnelsene da man i 1980 reviderte DSM-diagnosene og man opererte nå med diagnosen "Attention deficit disorder with or without hyperactivity". Basert på ulike studier ble DSM-systemet igjen revidert i 1987 (DSM-III-R) og man gikk nå over til betegnelsen "attention deficit hyperactivity disorder" (ADHD). Det ble her satt opp 14 ulike symptomer på hyperaktivitet, impulsivitet og dårlig konsentrasjonsevne og for å oppfylle diagnosekriteriene måtte man ha minst åtte av disse. Ved den siste DSM-revisjonen i 1994 (DSM-IV) ble betegnelsen "attentional deficit/hyperactivity disorder (ADHD)" innført. Her ble gruppen inndelt i tre: De som først og fremst var hyperaktive, de som først og fremst hadde konsentrasjonsproblemer, og de som hadde en kombinasjon av de to.

Tidligere undersøkelser rundt førere med ADHD har indikert at personer med ADHD kan ha økt forekomst av ulykker, risikoatferd, brudd på trafikkregler, og at de kan ha en betydelig økt risiko for ulykker sammenlignet med førere uten ADHD. Det er imidlertid også reist spørsmål om hvor godt grunnlaget egentlig er for å trekke sikre konklusjoner på dette området. Et problem synes å være at man har benyttet små utvalg i undersøkelsene og at konklusjoner kan være trukket på spinkelt

grunnlag. Et annet forhold er at medisinske fagmiljøer opererer med risikotall for bilførere med ADHD som feilaktig er blitt anslått for høyt fordi man ikke har kontrollert for andre faktorer som kan forklare et økt antall ulykker. Dette gjelder i særlig grad manglende kontroll for antall kilometer man har kjørt.

Formålet med det foreliggende prosjekt har vært å undersøke om bilførere med ADHD har høyere ulykkesrisiko enn førere som ikke har ADHD. Følgende problemstillinger er sentrale:

- 1) Har bilførere med ADHD høyere risiko for å bli innblandet i trafikkuulykker enn førere uten ADHD?
- 2) Begår bilførere med ADHD oftere lovbrudd i trafikken enn førere uten ADHD?
- 3) Kan det identifiseres subgrupper i ADHD-populasjonen som har høyere ulykkesrisiko enn i den øvrige delen av ADHD-populasjonen? Er det forekomsten av komorbiditet som eventuelt bidrar til å gi førere med ADHD en høyere ulykkesrisiko enn andre førere?

Rapporten omfatter:

- En gjennomgang av empiriske studier av ulykkesrisiko
- En gjennomgang av oppsummerende artikler/review-artikler
- Simulatorstudier og observasjon av atferd
- Medikamentell behandling av ADHD
- Vurdering og kvalitetsmessig bedømming av undersøkelsene som inngår i meta-analysen
- Meta-analyse av studier som omfatter ulykkesantall
- En norsk undersøkelse og ulykkesrisikoberegning for førere med ADHD
- En kritisk diskusjon av hvordan ulykkesrisikonivå er forstått i norske forskningsmiljøer
- Diskusjon av resultater fra meta-analysen
- Konklusjoner

Empiriske studier av ulykkesrisiko

Selv om litteraturen tilsynelatende entydig konkluderer med at ADHD-diagnostiserte har høyere risiko i trafikken enn resten av befolkningen, er det underliggende tallmaterialet ikke spesielt omfattende. Svært mange av de eksisterende studiene omfatter for eksempel utelukkende unge førere, noe som kan innebære at man overrapporterer risiko for ADHD-gruppen som helhet. Dette skjer fordi mange av studiene er oppfølgingsstudier av individer som ble diagnostisert med ADHD som barn, og som fremdeles er ganske unge. Flere av studiene omtalt her omhandler tenåringer eller personer under 30, og det kan derfor være usikkert om resultatene kan generaliseres til å gjelde for eldre førere, ettersom det er rapportert at både antall og alvorlighetsgrad av ADHD-symptomer avtar med alderen.

En annen svakhet ved litteraturen er at definisjonen av ADHD ikke har vært stabil i perioden studiene omhandler; mange av forskningsprosjektene er longitudinelle prosjekter, der man studerer unge voksne som som barn ble diagnostiserte med ADHD. Diagnosen har imidlertid gjennomgått endringer i løpet av denne perioden, særlig var DSM-IV en utvidelse av den tidligere diagnosen, noe som innebar at den "uoppmerksomme" delen av ADHD i større grad ble innbefattet, og dermed også flere jenter. Enkelte av studiene forholder seg heller ikke til ADHD, men relaterte tilstander.

De fleste studiene er også tallmessig begrenset, og benytter seg av forsøkspersoner rekruttert i behandlingssystem og via avisannonser med de farer for utvalgsskjevheter disse metodene medfører. Det er også en tendens i mange av studiene til ikke å kontrollere for andre faktorer som kan påvirke risikonivå, som kjørelengde, alder, IQ, utdanning og sosioøkonomisk status.

Selv om man finner en valid sammenheng mellom ADHD-diagnose og forhøyet ulykkesrisiko, er det ikke gitt at man kan slutte fra korrelasjon til kausalitet. Mange av studiene finner at bilførere med ADHD også har andre demografiske særtrekk, bl.a. lavere IQ, lavere sosioøkonomisk status og dårligere leseferdigheter. Disse faktorene kan også potensielt forklare høyere risiko i trafikken. I tillegg har svært mange ADHD diagnostiserte også andre diagnoser. I én studie er det oppgitt at 20-40 % av ADHD-diagnostiserte også lider av såkalt Conduct Disorder (CD), og 20-40 % har lærevansker, i en annen studie er det oppgitt at ca 43 – 90 % lider av CD og/eller Oppositional Defiant Disorder (ODD). Disse diagnosene oppgis i flere av studiene å kovariere med forhøyet risiko i trafikken.

Simulator og observasjon av atferd

Selv om ADHD-diagnostiserte gjennomgående har gjort det noe dårligere på simulatortester enn kontrollgruppene, har forskjellene vært små, og i visse situasjoner ikke-eksisterende. Når man tar i betraktning begrensningene ved simulatorstudier, gir dette materialet lite grunnlag for å trekke generelle slutninger om kjøreferdigheter og ADHD. De største forskjellene i denne gruppen av studier er funnet ved selvevaluerte og andre-evaluerte kjørepraksiser, men dette kan være et upresist mål. Det fins ikke dekning for å hevde at ADHD-diagnostiserte har dårligere kunnskap om trafikkregler eller risiko.

Medikamentell behandling

Undersøkelsene av effekter av medikamentell behandling på ADHD-pasienters kjøreferdigheter er utilfredsstillende. De fleste omfatter svært få forsøkspersoner, og disse er også som oftest tenåringer, noe som gjør generalisering av resultatene vanskelig. Den eneste studien som unngår begge disse manglene, finner ikke signifikante forbedringer i forhold til placebo. Imidlertid kan resultatene muligens tyde på at medisinerer kan være gunstig i hvert fall for visse grupper med ADHD, og de ser ut til å utelukke en negativ effekt av medikamentene.

Meta-analyse

Undersøkelsene som inngår i meta-analysen har varierende kvalitet og i en kvalitetsbedømming blir en majoritet av studiene bedømt som kvalitetsmessig dårlige.

Alle studier som inneholder opplysning om antall ulykker er likevel tatt med. Meta-analysen er basert på 13 undersøkelser og omfatter i alt 27 enkeltresultater.

Rapporten gir en oversikt over undersøkelsene som inngår, publiseringsår, land, undersøkelsesdesign, variabler som det er kontrollert for, mål for eksponering (hvis det foreligger), relativ risiko (RR) for hvert av resultatene, konfidensintervall, og vekter (et mål på omfanget av ulykker som inngår i enkeltresultatene).

Selv om datamaterialet mht antall resultater må sies å være forholdsvis begrenset, gir det likevel muligheter for å beregne relativ risiko for en del undergrupper. Et kriterium for å beregne en relativ risiko er at det omfatter minst 5 enkeltresultater. Det er beregnet en relativ risiko for følgende grupper:

- Relativ risiko for hele materialet (antall resultater: 27)
- Relativ risiko for utvalg som omfatter en høy andel komorbiditet (ODD og/eller CD) (antall resultater: 5).
- Relativ risiko for materiellskadeulykker (antall resultater: 9)
- Relativ risiko for personskadeulykker (antall resultater: 11)
- Relativ risiko for førere med ADHD som er medisinerert for tilstanden (antall resultater: 5)

Det foreligger RR-estimer for både menn og kvinner med ADHD, men antallet resultater er hhv 4 og 3, noe som anses for lite til å beregne en selvstendig RR for menn og kvinner. Presentasjonen av RR-estimer baseres bare på beregninger ved en random-effect modell, selv i tilfeller der datamaterialet ikke er heterogent.

Nye beregninger av ulykkesrisiko

- For hele ADHD-gruppen samlet er relativ risiko beregnet til 1.48. Det skal tolkes slik at førere med ADHD har 48% høyere risiko enn en sammenlignbar gruppe av førere uten ADHD. Beregninger er statistisk signifikant på 5%-nivå og konfidensintervallet er (1.26; 1.74).
- Det beste mål på eksponering er kjørelengden. I den foreliggende kontekst er det spesielt viktig å korrigere et risikoestimat for kjørelengden fordi førere med ADHD generelt synes å kjøre mer enn andre førere. Det er oppgitt kjørelengde for ca halvparten av resultatene og en beregning for denne undergruppen der opplysninger om kjørelengde foreligger gir en RR på 1.30 (1.08; 1.57), dvs et vesentlig lavere RR-estimat enn når man inkluderer studier der kjørelengde ikke foreligger.
- Det er en klar tendens til at man i større grad har publisert resultater som viser signifikante økninger i ulykkesrisiko enn studier som ikke viser slik økning. Når det korrigeres for denne publikasjonsskjevhet ses en RR på 1.24 (1.13; 1.35).
- Både nasjonalt og internasjonalt har det rådet en oppfatning om at førere med ADHD har 3-4 ganger høyere ulykkesrisiko enn førere uten ADHD. En av de viktigste konklusjonene i den foreliggende undersøkelsen er følgelig at risikonivået for bilførere med ADHD er kraftig nedjustert i forhold til det som har vært en rådende oppfatning om ADHD-førere og risiko for ulykker i veitrafikk. Relativ risiko for andre kjente sykdommer og tilstander varierer

mellom 1.09 (synssvekkelser) og 3.71 (søvnapné). De RR-estimerer for ADHD som er beregnet her, 1.48, 1.30, og 1.24, ligger dermed i det nedre sjikt av dette intervallet. ADHD er sammenlignbart med relativ risiko for hjerte-/karlidelser og diabetes mellitus, med RR på hhv 1.23 og 1.56.

- Materialet gir grunnlag for å beregne RR for materiellskadeulykker og for personskadeulykker. Estimaterne er hhv 1.19 (0.96; 1.48) og 1.90 (1.48; 2.43). Det er større risiko for at utfallet av en ulykke der førere med ADHD er involvert vil være en personskadeulykke enn en materiellskadeulykke, dvs at ulykkesalvorlighetsgrad øker når førere med ADHD er involvert i ulykkene noe som kan indikere at noen førere med ADHD holder høyere hastighet enn førere uten ADHD. Det at de har flere fartsovertredelser kan være et uttrykk for dette, men det kan også være at de kjører mer. Det er innslag av komorbiditet i undersøkelsene som ligger til grunn for denne risikoberegningen, men det er ikke mulig å skille ut de relative bidragene fra ADHD, ODD og CD til denne risikoøkningen. Estimateret må derfor tolkes med forsiktighet.
- I undersøkelser med høy andel komorbiditet i form av Oppositional Defiant Disorder (ODD) og/eller Conduct Disorder (CD), er relativ risiko beregnet til 1.79 (1.27; 2.51). En tolkning av dette er at grupper av ADHD-førere med høy andel ODD/CD har ca 21% høyere RR enn for hele materialet samlet. Tolkningen av RR knyttet til komorbiditet er imidlertid sammensatt og berører hva som eventuelt er årsaken(e) til at førere med ADHD har høyere relativ risiko for ulykke og hvilket bidrag komorbide tilstander har i en årsakssammenheng. Det er også et trekk ved flere av undersøkelsene at de inneholder undergrupper av førere som har mer enn én ulykke, men det er usikkert om dette kan knyttes til ADHD, ODD og/eller CD.

Risikoberegninger med basis i en norsk undersøkelse

ADHD-foreningen i Norge gjennomførte i 2002/2003 en spørreundersøkelse for å finne ut sammenhengen mellom ADHD, medisiner og risikoatferd. Antallet utsendte skjemaer var 582. 289 svarte på skjemaet (svarprosent: 49,6), og av disse hadde 172 førerkort for bil. Basert på opplysninger om kjørelengde, ble det beregnet en ulykkesrisiko for denne gruppen av bilførere. I dette materialet var 29 personer innblandet i 37 alvorlige uhell de siste tre år. Fire av uhellene var ulykker med personskade. Det ga en ulykkesrisiko på 0.47 ulykker pr million km. I TØIs siste rapport for ulykkesutviklingen i Norge – gjeldende for perioden 2005-2007 – er ulykkesrisikoen beregnet til 0.36 pr mill km. Når det gjelder de 37 uhellene, som også omfattet materiellskadeulykker, så ga dette en ulykkesrisiko på 4.36 ulykker pr million kjørte km. Andre undersøkelser som TØI har gjort og som er sammenlignbare med ADHD-foreningens beregning, viser ulykkesrisiko på hhv 6.24 og 10.1 pr million kjørte kilometer. Det vil si at et resultat på 4.36 gir lavere ulykkesrisiko enn tidligere estimerer TØI har beregnet, estimerer som gjelder hhv gjennomsnittet av alle bilførere, og førere med funksjonshemming.

Oppsummering og videre forskning

Det er ikke urimelig å tenke seg at det er et overlappende slektskap mellom relativ risiko for ADHD med komorbiditet og to subgrupper av bilførere som i en tidligere, norsk undersøkelse benevnes som ”sosialt avvikende” og ”aggressive” bilførere. Undersøkelsen påviste at disse to clustere av førere har høyere ulykkesrisiko enn andre førere.

Det er bare to undersøkelser som har testet oppmerksomhetsfunksjoner hos ADHD-førere. Resultatene fra de testene som er benyttet gir lite grunnlag for å hevde at førere med ADHD generelt har mer oppmerksomhetssvikt i en bilkjøringskontekst enn andre førere.

Andre refleksjoner om årsaksforhold kan lett bli spekulasjoner fordi det vanskelig å skille mellom hva som kan forklares gjennom ADHD-diagnosen og hva som kan forklares gjennom andre diagnoser, men det er ikke urimelig å knytte en forhøyet ulykkesrisiko mer til de komorbide tilstandene ODD og CD enn til ADHD.

Fremtidig forskning på dette området bør derfor konsentrere seg om å beregne relativ risiko for ”ren” ADHD, dvs uten komorbiditet, og for de komorbide tilstandene ODD og CD. Det er ikke urimelig å tenke seg at risikonivået for ”ren” ADHD vil kunne være lavere og risikonivået for ADHD med komorbiditet høyere enn de estimerer som er beregnet her. En bedre avklaring og rendyrking av dette skillet vil også være svært viktig for å utforme effektive tiltak overfor disse gruppene.

Summary:

ADHD and road accident risk

The present study reports results from a meta-analysis of 13 studies and comprise 27 results on relative risks of accidents of drivers with ADHD. The overall relative risk of accidents is estimated to 1.48 (1.26; 1.74) without control for exposure (mileage), to 1.30 (1.08; 1.57) when controlling for exposure, and to 1.24 (1.13; 1.35) when controlling for publication bias. These estimates are considerably lower than previous relative risk estimates, some as high 3-4 times higher than controls. It is hypothesized that comorbid states as **Oppositional Defiant Disorder (ODD) and Conduct Disorder (CD) might contribute more to the number of accidents than ADHD alone.**

ADHD is a cerebral dysfunction which involves concentration problems and impulse control in about one half of adults who were diagnosed as a child. The abbreviation ADHD means Attention Deficit Hyperactivity Disorder, but this diagnosis has had many predecessors. In the 1970ies there was a huge increase in the research on hyperactivity among children. A group lead by the neuropsychologist Virginia Douglas at the American McGill-University, had a large impact on the understanding of hyperactivity and attention deficit. Douglas' main idea was that the hyperactivity was not the main problem, but rather a consequence of attention problems and impulsivity. The hypothesis then was that a deficit in attention leads to a state of hyperactivity. This understanding had a major impact when the DSM-diagnoses were revised in 1980 and the diagnosis was now stated as "Attention deficit disorder with or without hyperactivity". The DSM was again revised in 1987 (DSM-III-R) and the term that was established then was "Attention deficit hyperactivity disorder" (ADHD). A list of 14 symptoms of hyperactivity, impulsivity and concentration problems was agreed and a minimum of 8 symptoms had to be met if a diagnosis of ADHD should be set. In the most recent revision of DSM (DSM-IV in 1987) the notion of "attention deficit/hyperactivity disorder" (ADHD) was introduced and the group was divided in three sub-groups: Those predominantly hyperactive, those predominantly with attention problems, and those who had a combination of the two.

Previous studies on drivers with ADHD have indicated that ADHD-drivers had more accidents, more risky behaviours, traffic violations, and that they may have a higher risk of accidents compared to drivers without ADHD. It has been questioned, however, whether the basis for drawing such conclusions has been satisfactory. One problem has been that study samples have been small, another has been lack of controlling accident counts for exposure, even when mileage has been reported.

The purpose of the present project has been to study if drivers with ADHD have higher accident risk than drivers without ADHD, and these research questions are central:

1. Do drivers with ADHD have higher accident risk than driver without ADHD?
2. Do ADHD-drivers commit more traffic violations than drivers without ADHD?
3. Are there differences between subgroups in the population of ADHD-drivers regarding accident risk?

The present report comprise the following main areas:

- Evaluation of empirical studies on the risk of accidents
- Evaluation of literature reviews
- Simulation studies and other observational studies
- ADHD and effect of medication on driving outcome
- Evaluation of the quality of studies included in the meta-analysis
- Meta-analysis of studies that report accident counts for ADHD-drivers and controls
- A Norwegian study and risk estimation of drivers with ADHD
- A critical discussion on how accident risk of ADHD-drivers is understood among Norwegian experts on ADHD
- Discussion of risk estimates from meta-analysis
- Conclusions

Empirical studies of accident risk

Even if the literature apparently concludes unambiguously that drivers with ADHD have higher accident risk than the rest of the population, it must be underlined that the empirical basis for drawing conclusions is not very comprehensive. A majority of the studies only comprise young drivers which imply that the accident risk is overestimated with regard to the all drivers in the ADHD-population.

Another weakness is that the definition of ADHD has not been stable across the time-period which is comprised by the studies, several of the research projects are longitudinal projects where young adults, who were diagnosed as children, are studied. However, the diagnosis may have been revised, especially by DSM-IV, where the diagnosis was enlarged to include more in the inattentive part of ADHD, which also would comprise more of the girls. Some of the studies do not report ADHD, but related conditions.

A majority of the studies have small numbers of subjects often sampled from ADHD-clinics and through ads in newspaper or magazines that gather referrals to medical clinics where sampling biases may be present. There is also a strong tendency in most studies not to control for other factors that may affect the outcome, as exposure (mileage), age, IQ, education and socio-economical status.

Three of the studies report a significant association between ADHD and accidents. One study reports a significant association for self-reported accidents, but no association with official accident statistics. Even if there is a significant association between ADHD-diagnosis and an elevated accident risk, one cannot conclude from correlation to causality. Several of the studies report that drivers with ADHD also

have other demographical differences, as lower IQ, lower socio-economic status and less reading skills. Such differences may potentially explain an elevated accident risk. Further, many of the drivers with an ADHD-diagnosis, also have other, comorbid diagnoses, especially *conduct disorder* (CD) and *oppositional defiant disorder* (ODD). One study reports that 20-40% of the ADHD-drivers also had conduct disorder, another study reports 42.7-93.0 also had conduct disorder and/or oppositional defiant disorder.

Observation of behavior/Simulator studies

Even if ADHD-drivers often score worse in simulator driving tests than controls, the differences have been minor, - and in some situations non-existent. Taking the limitations of simulator studies into account, the material does not provide sufficient basis to draw conclusions about ADHD and driving skills. Self-evaluation and evaluations done by other parties will inevitably remain an imprecise measure. There is no basis for stating that ADHD-drivers have less knowledge or increased risk compared to controls.

Medical treatment

Studies on medical treatment of ADHD-patients' driving skills is to some extent unsatisfactory. Most studies comprise a limited number of subjects, they are often teenagers, which make generalization difficult. The only study without these limitations does not report any significant improvement compared to placebo. However, some outcomes may indicate that medication may benefit at least some groups of ADHD. No negative outcomes have been reported.

Meta-analysis

The meta-analysis is based on 13 studies which comprise a total of 27 results. The present reports present an overview of year of publication, country, research design, confounding factors (if stated), exposure (if present), relative risk of accident (RR), confidence interval and weight (weight is a variable that expresses the number of accidents each of the results is based on).

The quality of studies comprised by the meta-analysis varies. In an evaluation of quality most of the studies are considered as inferior, but all studies which comprise accident data are nevertheless included. Even if the data and number of results is limited, the meta-analysis nevertheless provides opportunities to estimate RR for some sub-groups in the material (a limit of 5 results is set as a minimum for estimating RRs). RR is estimated for the following groups and sub-groups:

- Relative risk – all studies (number of results: 27)
- Relative risk in a sample comprising a high amount of comorbidity (number of results: 5)
- Relative risk of property-damage-only accidents (number of results: 9)
- Relative risk of personal injury accident (number of results: 11)
- Relative risk for drivers on medical treatment of ADHD (number of results: 5)

There are options of estimating RR for sub-groups of men and women, but the numbers of results are 4 and 3, respectively, which is considered as too low to justify estimation of RRs for men and women separately. The presentation of RR-estimates is done only by a random-effect model, even in instances where data is not heterogenous.

New estimates of accident risk

- Considering the complete sample of results, the relative risk (RR) is estimated to 1.48. This number means that drivers with ADHD have an accident risk which is 48% higher than drivers without ADHD. The estimate is statistically significant on the level of $\alpha = 0.05$. The confidence interval is (1.26; 1.74).
- The best indicator of exposure is mileage. It is especially important in the present context to correct an estimate of relative risk of accident by mileage because ADHD-drivers in general seem to drive more than controls. Mileage is stated for about half of the results and the RR within this sub-group where mileage is given, the RR is 1.30 (1.08;1.57). i.e. considerably lower than for the whole group.
- It is a clear tendency of publication bias represented by the studies included in the present meta-analysis. After correcting for publication bias the RR is 1.24 (1.13; 1.35).
- Both in Norway and internationally an understanding that ADHD-drivers have an accident risk of 3-4 times higher than average has prevailed. One of the most important conclusions from the present review is then that the accident risk level of ADHD-drivers is considerably lower. Relative risks of other diseases and conditions that are known and which can be compared to ADHD vary between 1.09 for visual impairment and 3.71 for sleep apnea. The RRs which are estimated in the present context are comparable those of heart diseases (1.24) and diabetes mellitus (1.56).
- The material provides a basis for estimating RR of property-damage-only and personal injury accidents, which are 1.19 (0.96; 1.48) and 1.90 (1.48; 2.43) respectively. It then seems to be a higher probability that the outcome of an accident would be a personal injury accident rather than a property-damage-only accident. i.e. the level of injury could be higher when drivers with ADHD are involved, compared to controls. ADHD-drivers have more speeding tickets, which indicate that some ADHD-drivers drive faster – or longer - than controls. Some studies comprise cases with comorbidity, but it is not possible to assess the partial contributions from ADHD, ODD and CD alone. These estimates must, hence, be interpreted with caution.
- In studies comprising high amounts of comorbidity represented by Oppositional Defiant Disorder (ODD) and/or Conduct Disorder (CD), RR is estimated to 1.79 (1.27; 2.51), i.e. 21% higher than the total sample of ADHD-drivers. The interpretation is, however, complex and involves hypotheses on how ADHD and other specific psychiatric diagnoses might contribute to an elevated risk level. A tendency which is seen in some of the studies is that some drivers do have more than one accident, and it is a question if this tendency might be associated with the comorbidity of ODD and CD.

- In 2002/2003 a survey was conducted in Norway among members of the Norwegian ADHD Society. 582 questionnaires were distributed and 289 members responded giving a response rate of 49.6. Of these 172 had a driving license. 29 drivers were involved in 37 accidents in the preceding 3 years, 4 with personal injury. Based on information about total mileage, an accident risk of 0.47 accidents per million km. Compared to the average of all Norwegian drivers, which was 0.36 in the period 2005-2007, it is somewhat higher. Considering all accidents in this dataset, i.e. including property-damage-only accidents, the accident risk was 4.36 accidents per million km. This risk is then somewhat lower compared to two other contemporary Norwegian projects involving drivers where accident risks were calculated to 6.24 (all Norwegian drivers) and 10.1 (sample of impaired drivers) accidents per million km.

Tests on attention functions is found only in two studies. These test results do not support a conclusion that ADHD-drivers should have any significant attention deficit in a context of driving compared to controls.

Future research should concentrate on a distinction between "ADHD only" and "ADHD with ODD and/or CD" as it is argued and hypothesized that the comorbid states of ODD and CD might contribute more to an elevated accident risk than ADHD alone.

1. Bakgrunn

Tidligere undersøkelser rundt førere med ADHD har indikert at personer med ADHD kan ha økt forekomst av risikoatferd, brudd på trafikkregler, og at de kan ha en betydelig økt risiko for ulykker sammenlignet med førere uten ADHD. Det er imidlertid også reist spørsmål om hvor godt grunnlaget egentlig er for å trekke sikre konklusjoner på dette området. Et problem synes å være at man har benyttet små utvalg i undersøkelsene og at konklusjoner kan være trukket på spinkelt grunnlag.

Et annet forhold er at medisinske fagmiljøer opererer med risikotall for bilførere med ADHD som feilaktig er blitt anslått for høyt fordi man ikke har kontrollert for andre faktorer som kan forklare et økt antall ulykker. Dette gjelder i særlig grad manglende kontroll for antall kilometer man har kjørt. Videre er en del av litteraturen publisert innenfor medisinske fagtradisjoner der man tilsynelatende ikke er så kjent med hva slags føreratferd som har sammenheng med ulykker og hvordan man beregner risiko for ulykker. Eksempelvis er en påvisning av at førere med ADHD har flere parkeringsbøter enn andre og at de i mindre grad møter frem ved rettsbehandling av saker irrelevant fordi dette ikke har noen trafikksikkerhetsmessig betydning.

Det har vært mange oppslag i TV og aviser der ADHD, som en egenskap ved enkeltpersoner, er blitt fokusert på en negativ måte, f.eks. ved at det er blitt knyttet til økt tendens til kriminalitet og til at personer med ADHD er overrepresentert i norske fengsler. Man får et inntrykk av at personer med ADHD har en sterk tendens til å bli stigmatisert i det offentlige mediebildet. Det er derfor viktig at så mye dokumentasjon som mulig fremskaffes når det gjelder føreratferd hos personer med ADHD og at en eventuell sammenheng med økt antall ulykker belyses så grundig som mulig.

Det er bl.a. på denne bakgrunn at det svenske Vägverket i 2003 ga TØI i oppdrag å systematisere eksisterende kunnskap på dette området.

2. Hva er ADHD?

2.1 100 års forskning – mange definisjoner

ADHD er en cerebral funksjonsforstyrrelse som medfører problemer med konsentrasjonsevne og impuls kontroll hos ca halvparten av voksne som har fått diagnosen som barn (Aanonsen, 2000). Forkortelsen ADHD står for Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Denne diagnosen har imidlertid hatt mange ulike forløpere og betegnelser.

Forskningen på ADHD er litt over 100 år gammel og den første vitenskapelige artikkelen om hyperaktive barn kom i 1899 (Clouston 1899; i Zeiner 2000). I begynnelsen av 1930-årene beskrev Kramer og Pollnow 15 barn med det de kalte "hyperkinetic disease" (Sandberg og Barton, 1996; i Zeiner 2000). Barna i denne studien var kjennetegnet ved rastløshet, distraherbarhet og språkproblemer. "Organic drivenness" var et uttrykk Kahn og Cohen brukte i 1934 for å beskrive pasienter som var svært hyperaktive, urolige, motorisk klønete og impulsive. Man antok at problemene skyldtes medfødt skade i sentra i hjernestammen som hadde til oppgave å regulere aktivitetsnivået (Zeiner, 2000).

Antakelsen om at hjerneskade var hovedårsaken til hyperaktivitet, konsentrasjonsproblemer og lærevansker ble videreført fra 1930-årene til 1940- og 1950-årene. Strauss og medarbeidere var de fremste talspersoner for tanken om at det var en liten hjerneskade – en "Minimal Brain Damage" (MBD) – som medførte hyperaktiv atferd (Strauss og Werner 1943; i Zeiner 2000), men i begynnelsen av 1960-årene kom det flere kritiske røster mot hypotesene om at hyperaktivitet og andre atferdsproblemer kunne ses på som uttrykk for en hjerneskade. Det var imidlertid enighet om at man kunne beskrive hjernedysfunksjoner og i 1963 foreslo man derfor at en skulle bruke betegnelsen "Minimal Brain Dysfunction" (MBD) (Bax og MacKeith 1963; i Zeiner 2000). I 1966 nedsatte man en komité som formulerte en definisjon av MBD: MBD skulle brukes som en betegnelse på normalt intelligente barn som hadde lærevansker, konsentrasjonsproblemer, persepsjonsforstyrrelser, språkproblemer, problemer med impulsivitet eller motoriske problemer – alene eller i kombinasjon. I Norden ble en operasjonalisering tatt i bruk der MBD defineres som en diagnostisk betegnelse hos barn som ikke er psykisk utviklingshemmete, cerebral parese eller autisme, men som har forstyrrelser innenfor tre av følgende områder (Hagberg, 1975; i Zeiner 2000):

- Aktivitet
- Konsentrasjonsevne
- Persepsjon
- Motorikk
- Språk

I og med at MBD skulle omfatte barn med ulike funksjonshemninger, kom det fort mange kritiske røster til anvendbarheten av denne betegnelsen. Vanskelighetene ble understreket av Rutter som påpekte at MBD-betegnelsen var uegnet både for å avgrense gruppens kliniske karakteristika, hvilken behandling som skulle gis, og hvorledes prognosen var (Rutter 1983; i Zeiner 2000). Rutter anbefalte at man i stedet brukte flere diagnoser for å beskrive problemene framfor én samletilstand. I 1980- og 1990-årene forsvant MBD-betegnelsen fra fagbøker og artikler. Andre argumenterte imidlertid for fortsatt bruk av en samlebetegnelse hos barn som har flere problemer samtidig, og Gillberg foreslo DAMP-begrepet: "Deficits in Attention, Motor control and Perceptions" (Gillberg, 1995). DAMP-betegnelsen har imidlertid vunnet liten internasjonal anerkjennelse og den er ikke med i de nyere diagnostiske systemene (Zeiner, 2000).

Andre betegnelser som har vært forløpere for ADHD-diagnosen har vært "hyperkinetic behaviour syndrome" og "hyperkinetic impulse disorder" og er blitt brukt i arbeider om hyperaktive barn (Laufer, 1957). Her beskrives de symptomene som igjen har vært sentrale i utviklingen av de diagnostiske kategoriene på dette feltet, nemlig hyperaktivitet, impulsivitet og konsentrasjonsproblemer (Zeiner, 2000). Samtidig ble det gjort store epidemiologiske studier av barns temperament og Chess beskrev høyt aktivitetsnivå som et medfødt trekk hos barn og at hyperaktive barn gjør det samme som andre barn, men med høyere hastighet (Chess 1960). Da den amerikanske diagnosemanualen "Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders" (DSM) kom i annen utgave i 1968, inkluderte den tilstanden "hyperkinetic reaction of childhood" (Zeiner 2000). På slutten av 1960-tallet gjennomførte Rutter og medarbeidere en større epidemiologisk undersøkelse på Isle of Wight i England. De fant at om lag 1-2% av barna hadde et gjennomgripende mønster med hyperaktivitet, impulsivitet og konsentrasjonsproblemer (Rutter m fl, 1970). Da WHO i 1978 utga sin niende revisjon av det internasjonale diagnosesystemet for sykdommer, "International Classification of Diseases" (ICD-9), inkluderte denne diagnosen "hyperaktivitetssyndrom i barndommen". Kriteriene for denne diagnosen var i tråd med det Rutter m fl fant i sine undersøkelser (Zeiner, 2000).

I 1970-årene så man en voldsom økning i interessen for å forske på hyperaktivitet hos barn og dette området ble raskt et av de mest undersøkte i forskningssammenheng (Zeiner, 2000). En gruppe ved det amerikanske McGill-universitetet, ledet av nevropsykologen Virginia Douglas, fikk stor innvirkning på forståelsen av hyperaktivitet og konsentrasjonsproblemer. Douglas' hovedidé var at hyperaktiviteten ikke var hovedproblemet, men heller en konsekvens av vansker med konsentrasjonsevne og impulsivitet (Douglas, 1983). Man antok derfor at det først og fremst var en svikt i konsentrasjons- eller oppmerksomhetsevnen (attention deficit) som ga en tilstand av hyperaktivitet (hyperactivity disorder). Denne tenkningen påvirket diagnosebetegnelsene da man i 1980 reviderte DSM-diagnosene og man opererte nå med diagnosen "Attention deficit disorder with or without hyperactivity", forkortet ADDH+/ADDH- (Zeiner, 2000). Basert på ulike studier ble DSM-systemet igjen revidert i 1987 (DSM-III-R) og man gikk nå over til betegnelsen "attention deficit hyperactivity disorder" (ADHD). Det ble her satt opp 14 ulike symptomer på hyperaktivitet, impulsivitet og dårlig konsentrasjonsevne og for å oppfylle diagnosekriteriene måtte man ha minst åtte av disse.

Ved den siste DSM-revisjonen i 1994 (DSM-IV) ble betegnelsen "attentional deficit/hyperactivity disorder (AD/HD) innført. Her ble gruppen inndelt i tre: De

som først og fremst var hyperaktive, de som først og fremst hadde konsentrasjonsproblemer, og de som hadde en kombinasjon av de to (Zeiner. 2000).

Den foregående fremstilling av utviklingen i det som i dag fremstår som ADHD-diagnosen er i all hovedsak hentet fra Pål Zeiners kapittel ”Historiske aspekter” i Aanonsens bok ”ADHD – Diagnose, klinikk og behandling hos voksne” (Aanonsen, 2000). Zeiner oppsummerer utviklingen på følgende måte:

”En kan bli ganske forvirret over de mange versjoner som finnes av ADHD og hyperkinetiske forstyrrelser. Over tid er det imidlertid skjedd en klar forbedring av de diagnostiske kriteriene. Revisjonen har basert seg på forskningsresultater. Det har medført at diagnosene i ICD-10 og DSM-IV nå er svært nær hverandre. I praksis vil også barn som gis betegnelser som MBD og DAMP, være ganske like barn med ADHD eller HK. I dag er det derfor mindre grunn til forvirring omkring navn og bokstavkombinasjoner enn det som var tilfellet i 1970- og 1980-årene. Siden mye av forskningen baserer seg på de amerikanske diagnosekriteriene, er det blitt mer og mer vanlig å benytte ADHD som forkortelse (Zeiner 2000, side 18).....

.... I løpet av de siste tiårene har vi fått en gjenoppdagelse av pionerens funn og supplert dem med moderne forskning. Vi er nå i en fase hvor de fleste ser ut til å enes om hovedtrekkene i forståelse av ADHD” (Zeiner 2000, side 19).

Anslag på forekomst av ADHD varierer noe, fra 3-7% av barn i skolealder (Leung og Lemay, 2003; Mannuzza m fl 2003, begge referert til i Reimer et al, 2005), og fra 2-5% (Aanonsen, 2000), men det antas samtidig at tilstanden er underdiagnostisert i befolkningen, og antallet barn og voksne som får diagnosen ADHD, øker fra år til år i den vestlige verden. Det antas også at forekomsten av ADHD-symptomer avtar med alder. Undersøkelser som har fulgt barn med ADHD-diagnose inn i voksen alder har vist at mellom 30 og 70% fortsatt hadde diagnosen som voksen (Barkley 1990; i Zeiner 2000), mens Mannuzza m fl anslår at 6-55% av de som har ADHD som barn også har det som voksen (Mannuzza et al, 2003).

2.2 ADHD, bilkjøring og medisiner

Tilstanden ADHD kan behandles, både hos barn og voksne med sentralstimulerende midler, som Ritalin eller lignende medikamenter. I Norge har Statens helsetilsyn bedt De Sakkyndige Team for HF/ADHD utrede spørsmål vedrørende bilkjøring og bruk av sentralstimulerende midler. De sakkyndige team uttaler i et brev datert 17.09.98 følgende til Statens helsetilsyn:

”Det er etter de sakkyndige teamenes oppfatning entydig faglig grunnlag for å anbefale en pasient med HF/ADHD som behandles vellykket med sentralstimulerende medikamenter av sikkerhetsmessige grunner også bør oppmuntres til å ta dette ved bilkjøring.”

Det er imidlertid i Norge fra tid til annen debatt om voksne personer bør/skal bruke Ritalin eller lignende preparater og om dette er forenlig med å kunne kjøre bil. Man kan få det inntrykk at kunnskap om Ritalinets gunstige virkninger ikke er godt nok kjent, selv ikke innenfor medisinske kretser. Det er derfor et spørsmål om ADHD som tilstand både kan være underdiagnostisert så vel som undermedisinert. Hvis det er slik at personer med ADHD virkelig har høyere ulykkesrisiko, kan det her ligge et potensial for ulykkesreduksjon gjennom økt diagnostisering og medikamentell behandling gitt at medisinerne ikke har negativ effekt. Det foreligger få studier om medisiners effekt og det er derfor viktig å forske mer på dette.

3. Formål og problemstillinger

Formålet med det foreliggende prosjekt har vært å undersøke om bilførere med ADHD har høyere ulykkesrisiko enn førere som ikke har ADHD. Følgende problemstillinger er sentrale:

- 1) Har bilførere med ADHD høyere risiko for å bli innblandet i trafikkulykker enn førere uten ADHD?
- 2) Begår bilførere med ADHD oftere regel- og lovbrudd i trafikken enn førere uten ADHD?
- 3) Hvis ja på 2): Hvilken betydning har disse regel- og lovbrudd for trafikksikkerheten?
- 4) Er det forskjeller i føreratferd og ulykkesrisiko for bilførere med ADHD som bruker medisiner og førere med ADHD som ikke bruker medisiner?
- 5) Det er subgrupper i ADHD-populasjonen som kan ha alvorlig tilleggslidelse og/eller adferdsforstyrrelse med sosial mistilpasning og atferdsavvik (komorbiditet). Kan det identifiseres subgrupper i ADHD-populasjonen som har høyere ulykkesrisiko enn i den øvrige delen av ADHD-populasjonen? Eller mer presist: Kan forskningslitteraturen besvare om det er forskjeller i atferd og ulykker mellom bilførere uten ADHD, bilførere med lett/moderat grad av ADHD, og bilførere med alvorlig/meget alvorlig grad av ADHD?
- 6) Er det forekomsten av komorbiditet som eventuelt bidrar til å gi førere med ADHD en høyere ulykkesrisiko enn andre førere?
- 7) Hvis en slik subgruppe kan identifiseres: Vil seleksjon og førerkortinndragning være aktuelt? Kan man eventuelt tenke seg krav om at førere må underkaste seg behandlings- og/eller rehabiliteringstiltak for å kunne inneha retten til å ha førerkort?

4. Metode

Prosjektet har tatt sikte på å gjennomgå tilgjengelig forskningslitteratur om ADHD, atferd, og risiko for ulykker i veitrafikk. Det er tatt sikte på å beregne risiko for å bli innblandet i ulykker ved:

- 1) Meta-analyse av de resultater som foreligger i den internasjonale forskningslitteraturen, og
- 2) Spørreskjemaundersøkelse blant personer i Norge med ADHD

Det overordnede målet er følgelig å gi en så fullstendig og oppdatert kunnskapsoversikt som mulig for relevante problemstillinger som kan knyttes til ADHD, atferd og ulykker i trafikk. Det er gjort omfattende søk etter studier som har drøftet de problemstillinger som er skissert over. Det er viktig at de studier som identifiseres er case-control studier, kohort-studier eller studier som gjennom annen metodikk gjør det mulig å beregne relativ risiko. Målsettingen har videre vært å gjennomføre en meta-analyse av alle de resultater som identifiseres.

4.1 Meta-analyse

Med *meta-analyse* menes en tallmessig sammenstilling og oppsummering av resultater fra flere undersøkelser om den samme tilstanden, i form av et veid gjennomsnittresultat (Elvik 1994). Meta-analyser kan utføres når:

- 1) Antall ulykker eller skader som det enkelte resultat i en undersøkelse bygger på er kjent, og
- 2) Det finnes flere resultater

Målet med en meta-analyse er å komme fram til et *beste anslag* for relativ risiko samt usikkerheten (konfidensintervallet) i dette. Anslaget baseres på de undersøkelser som en kan fremskaffe og som kan gi grunnlag for beregning av relativ risiko. Relativ risiko på f.eks. 1.25 for en gruppe med kjennetegn X, indikerer at denne gruppen har 25% høyere risiko for ulykke sammenlignet med en kontrollgruppe som ikke har kjennetegnet X (risiko for kontrollgruppen settes lik 1.00). Relativ risiko bør oppgis sammen med et usikkerhetsmål for anslaget (konfidensintervall).

Vanligvis brukes 95%-nivå som usikkerhetsmål. Hvis konfidensintervallets nedre grense inneholder verdien 1.00 kan ikke den beregnede relative risiko sies å være signifikant forskjellig fra kontrollgruppens relative risiko. Er den nedre grense større enn 1,00 vil gruppen med kjennetegn X ha en relativ risiko som er signifikant høyere enn for kontrollgruppen. Med et signifikansnivå på $\alpha = 0.05$ vil det da være 95% sannsynlighet for at det faktisk forholder seg slik.

Enheten i en meta-analyse er et resultat. Med et resultat av en undersøkelse menes her et tallmessig anslag på endringer i ulykkestall, antall skadde personer eller skaderisiko. Som regel er grunnlagsmaterialet oppgitt i form av antall ulykker, i

sjeldnere tilfelle som antall skadde personer. Antall skadde personer vil naturlig nok være høyere enn antallet ulykker med personskaade. For at meta-analyse skal kunne gjennomføres, må det bygges en egen database der alle enkeltresultater fra studiene legges inn. Et resultat av typen “ingen signifikante endringer i ulykkestall ble påvist” kan ikke inngå i en meta-analyse hvis ikke resultatet også beskrives i form av faktisk antall ulykker. En og samme undersøkelse kan inneholde mer enn ett resultat. Flere resultater fra samme undersøkelse kan inkluderes i databasen hvis observasjonene anses som uavhengige.

I meta-analyse beregnes det et veid gjennomsnittresultat av de undersøkelser som inngår i analysen. Vektene til de enkelte resultater beregnes på en slik måte at den statistiske usikkerheten i det veide gjennomsnittresultatet blir minst mulig. Vektene avhenger av ulykkestallene, slik at jo flere ulykker et resultat bygger på, desto høyere er den statistiske vekten til resultatet (Elvik m fl 1997).

De statistiske vektene beregnes på ulike måter for ulike typer undersøkelsesopplegg, men avhenger alltid av ulykkes- eller skadeantallet. Tallverdien til de statistiske vektene gir et mål på størrelsen av datagrunnlaget, regnet i antall ulykker eller skader som et resultat bygger på. Jo større datagrunnlaget er, desto mer presist kan virkningen beregnes.¹

Det innsamlede datamaterialet testes for eventuell publisjonsskjevhet.² Anslaget korrigeres hvis slik skjevhet kan påvises. Ved homogenitet i datamaterialet brukes en såkalt fixed-effect modell for beregning av beste anslag. Hvis heterogenitet i materialet påvises, korrigeres beste anslag ved bruk av en random-effect modell.³

Et krav som må stilles til de studier som skal inngå i grunnlaget for gjennomføring av meta-analysene må være at de holder høy kvalitet. En vil vanligvis kunne si at standarden er god hvis studiene er publisert i anerkjente, internasjonale tidsskrifter med fagfelle vurdering. Primært vil en derfor søke studier som er publisert i denne type tidsskrifter. Et mål på resultatenes pålitelighet vil være i hvilken grad studiene har kontrollert for mulige andre, utenforliggende faktorer som kan ha bidratt til å forklare forskjeller i relativ risiko. Denne grad av kontroll for *konfunderende faktorer*⁴ vil også være et viktig kjennetegn ved vurderingen av studienes kvalitet og er et forhold som vil bli vurdert mht hvorvidt en gitt resultat bør inkluderes i databasen.

¹ En mer eksakt, matematisk formulering av fremgangsmåte og beregning av beste anslag er gitt i Vaa (2002).

² Med publisjonsskjevhet menes tendensen til å publisere undersøkelser der en kan vise til statistisk signifikante resultater, dvs resultater som i en viss forstand er ”ønsket”. I det ligger at undersøkelser der en ikke kan påvise effekter, eller undersøkelser der en har fått resultater som har gått i motsatt eller ”uønsket” retning av det man i utgangspunktet forventet, i mindre grad publiseres enn undersøkelser der resultatene går i forventet og ”ønsket” retning.

³ Ved fixed-effect modell antas at variasjonen i effektanslagene mellom undersøkelsene er tilfeldig. Ved random-effect modell antas at variasjonen i effektanslagene mellom undersøkelsene er systematisk. Denne estimeres ved en egen estimator og inngår ved beregning av effekten. Ved random-effect beregning blir konfidensintervallet gjerne noe større og mer således en mer konservativ metode for beregning av effekt. Derfor brukes ofte random-effect modellen selv om materialet ikke er heterogent.

⁴ Med det engelske uttrykket ”confounding factors (variables)” menes noe i retning av ”bakenforliggende” eller ”forstyrrende” variabler som gjør den påståtte sammenhengen usikker. Uttrykket brukes gjerne når man ikke har mulighet for å kontrollere for alle forhold som kan tenkes å påvirke en gitt sammenheng. Uttrykket har ingen presis norsk oversettelse, men ”bakenforliggende” eller ”forstyrrende” kan indikere hva som menes.

4.2 Spørreskjemaundersøkelse i Norge

ADHD-foreningen i Norge gjennomførte i 2002/2003 et prosjekt om hvordan personer med ADHD greier seg som bilførere i trafikken. Inkludert i prosjektet var en spørreundersøkelse for å finne ut sammenhengen mellom ADHD, medisiner og risikoatferd (Fjellestad, 2004).

Av 582 utsendte spørreskjema til medlemmer i ADHD-foreningen i Norge, kom det inn 289 svar, en svarprosent på 49.6. Av disse hadde 172 førerkort. Basert på opplysninger om kjørelengde, ble det beregnet en ulykkesrisiko for denne gruppen av bilførere. Undersøkelsen er nærmere beskrevet i kapittel 9.

5. Gjennomgang av litteratur om ADHD og bilkjøring

Det fins etter hvert en relativt omfattende litteratur som omhandler ADHD og bilkjøring. Det meste av denne litteraturen er imidlertid produsert av et fåtall svært aktive forskningsgrupper, da spesielt gruppen rundt Russell A. Barkley.

Studiene av ADHD og trafikksikkerhetsrisiko kan bredt deles inn i tre grupper:

- 1) Empiriske studier av relativ ulykkesrisiko for bilførere med ADHD. Disse studiene baserer seg typisk på intervjuer, spørreskjemaer og/eller informasjon fra offentlige registre.
- 2) Tester av kjøreferdigheter hos bilførere med ADHD. Dette dreier seg oftest om simulatorstudier hvor førere med ADHD og førere i en kontrollgruppe gjennomgår simulatoretester av forskjellig vanskelighetsgrad.
- 3) Studier av effekter av medisinerings på ADHD føreres kjøreferdigheter.

En del av studiene er også kombinasjoner av disse, blant annet inneholder mange av simulatorstudiene også informasjon om forsøkspersonenes kjøre- og ulykkeshistorie. Vi vil nedenfor gå gjennom resultatene innenfor hver av disse gruppene, for dermed å presentere kunnskapssituasjonen når det gjelder ADHD-diagnostisertes risiko i trafikken. Studier som faller i flere kategorier behandles under samtlige relevante kategorier. Vi begrenser oss til studier som er publisert i anerkjente tidsskrifter med fagfellevurdering.

5.1 Empiriske studier av ulykkesrisiko

Det er altså bare studiene i gruppe 1) som kan sies å gi direkte informasjon om ADHD-diagnostisertes ulykkesrisiko i trafikken, og det hefter begrensninger og problemer også med mange av disse studiene. Her kommenteres funnene fra hver enkelt studie, og avslutningsvis diskuteres kunnskapssituasjonen i dag.

5.1.1 Barkley m fl 1993

Oppfølgingsstudie av 35 unge mennesker med ADHD-diagnose (samt kontrollgruppe på 36), med gjennomsnittsalder 19,1 år, de aller fleste mannlige. Studien benytter seg av spørreskjemaer fylt ut av forsøkspersonenes foreldre, som omhandlet bilførerhistorie og føreratferd. Forfatterne finner at signifikant flere fra ADHD-gruppen hadde kjørt bil uten førerkort, og at det var en tendens til at ADHD-gruppen oftere hadde mistet førerkortet. Ingen signifikant forskjell mellom grupper når det gjaldt andel som hadde opplevd kollisjon som bilfører, men signifikant flere fra ADHD-gruppen hadde opplevd minst to kollisjoner som bilfører. ADHD-gruppens foreldre beskrev også sine barns kjøreferdigheter som signifikant dårligere. Signifikant flere fra ADHD gruppen hadde fått bot for å bryte

fartsgrensene, og hadde også fått slike signifikant flere ganger. Signifikant flere hadde også "citations" for brudd på vikepliktsreglene, og det var en tendens til at flere hadde blitt tatt for promillekjøring.

Samlet for ADHD-gruppe og kontrollgruppe gjaldt at kollisjoner og totalt antall trafikkforseelser var positivt korrelert med symptomer på "conduct disorder" og "oppositional defiant disorder". Antall førerkortsutsettelse og -inndragelser var signifikant korrelert med kombinasjonen ADHD og "conduct disorder" symptomer.

Studien baserer seg altså utelukkende på (muligens utilstrekkelig) informasjon fra forsøkspersonenes foreldre, den kontrollerer hverken for kjørelengde, IQ, eller sosioøkonomisk status.

5.1.2 Barkley m fl 1996

Studie av 25 personer (64 % menn) mellom 17 og 30 år med diagnosen ADHD, og kontrollgruppe på 23 i samme aldersgruppe. Benytter seg (ved siden av tester, se nedenfor) av intervjuer om bilførerhistorie og av offisielle registre.

Personer i ADHD gruppen oppga oftere å ha blitt fratatt førerkort, og å ha mottatt fartsbøter, og det var en tendens til at de oppga å oftere ha vært innblandet i kollisjoner som bilførere.

I følge offisielle registre hadde personer i ADHD-gruppen mottatt signifikant flere "citations" enn kontrollgruppen, men *andelen* som hadde mottatt dem var ikke signifikant ulik. De viste også tendens til at personer fra ADHD-gruppen hadde flere fartsoverskridelser, tendens til oftere å ha vært innblandet i kollisjoner, og flere kollisjoner.

Studien kontrollerer ikke for komorbiditet, selv om det rapporteres om komorbide tilstander. Kontrollgruppen ble rekruttert via annonser, noe som innebærer fare for selv-seleksjon. Selv om ukentlig kjørelengde ikke var signifikant forskjellig mellom gruppene oppga ADHD-gruppen høyere gjennomsnitt, noe som muligens kan forklare noe av forskjellene.

5.1.3 Barkley m fl 2002

Simulatorstudie av 105 ADHD-diagnostiserte og kontrollgruppe på 64 unge voksne mellom 17 og 28 som også omfatter intervju om bilførerhistorie og informasjon fra offisielle registre om kollisjoner og trafikkforseelser.

Resultatene viser at deltakerne med ADHD hadde signifikant flere selv-rapporterte fartsovertredelser, førerkortinndragelser, trafikkforseelser, kollisjoner og selvforskyldte kollisjoner. Informasjon fra offentlige registre viste imidlertid bare signifikant sammenheng mellom ADHD og fartsovertredelser, førerkortinndragelser og totalt antall trafikkforseelser. Offisiell informasjon gir altså ikke signifikant sammenheng mellom ADHD-diagnose og kollisjoner.

Det er også verd å merke seg at selv ut fra de selv-rapporterte tallene var ikke prosentandelen av ADHD-diagnostiserte som hadde vært innblandet i kollisjoner signifikant høyere enn for kontrollgruppen, men en høyere prosentandel hadde vært innblandet i minst tre kollisjoner. Dette kan eventuelt også indikere at en mindre gruppe ADHD-diagnostiserte har betydelig høyere risiko i trafikken.

Kontrollgruppen ble rekruttert gjennom annonser, noe som medfører en viss fare for selv-seleksjon. Gruppene var ikke signifikant forskjellige når det gjaldt alder, sosioøkonomisk status, ukentlig kjørelengde eller tid siden avlagt førerprøve. Imidlertid hadde ADHD gruppen signifikant lavere IQ. IQ korrelerte imidlertid ikke med signifikante funn i bilførerhistorie eller registre.

5.1.4 Beck m fl 1996

Pilotstudie av 10 mannlige forsøkspersoner som hadde blitt diagnostisert med ADHD som barn, hvorav 7 hadde førerkort og kontrollgruppe på 10 rekruttert fra datapool tilhørende Das Interdisziplinäre Zentrum für Verkehrswissenschaften ved Würzburg Universitet. 7 av disse 10 fra ADHD-gruppen (det oppgis ikke om det er sammenfall med innehavere av førerkort) hadde også på testtidspunktet utpregete ADHD-symptomer.

Forfatterne finner at ADHD-gruppen hadde vært innblandet i signifikant flere trafikkulykker enn kontrollgruppe, relativt både til periode de hadde hatt førerkort, og relativt til antall kjørte kilometer. Tendensen var sterkere blant dem som oppga å ha sterke ADHD-symptomer. Gruppen hadde også høyere ulykkestall forut for anskaffelse av førerkort, spesielt på sykkel.

Studien finner ingen forskjeller i oppfatninger om trafikkregler, promillekjøring eller tidligere trafikkforseelser.

ADHD-gruppen fikk dårligere resultater enn kontrollgruppen på computertest av delt oppmerksomhet og reaktiv utholdenhet. Man fant ingen forskjeller i personlighetstrekk, som for eksempel spenningssøking (storparten av tidligere pasienter som ble kontaktet av slo på grunn av ubehagelige minner om tiden på klinikken).

Studien tester ikke korrelasjon med for eksempel IQ, sosioøkonomisk status eller komorbide tilstander.⁵

5.1.5 Cox m fl 2000

Liten case-controll studie med 7 personer i testgruppen og 6 personer i matched kontroll-gruppe der hovedformålet med undersøkelsen var å teste virkning på kjøring i simulator av Ritalin vs placebo i et dobbel-blindt, cross-over design. Da studien også inneholder opplysninger om antall ulykker forsøkspersonene har vært innblandet i i virkelig trafikk, er disse data inkludert i meta-analysen. Basert på selvrappport svarer forsøkspersonene at de synes de kjørte dårligere under placebo-betingelsen, og bedre under Ritalin-betingelsen. Begge gruppene ble screenet for å ekskludere forsøkspersoner med komorbiditet fra eksperimentet.

⁵ Beck m fl (1997) rapporterer samme resultater som Beck m fl 1996.

5.1.6 Fischer m fl 2007

Longitudinell studie av 147 (i opprinnelig studie 158, lavere deltakelse i oppfølgingsstudie) individer med ADHD-diagnose, gjennomsnittelig alder på studietidspunkt 21,2, og kontrollgruppe på 74 (opprinnelig 81), med gjennomsnittsalder 20,5.

Mer enn 50 % av deltakerne kvalifiserte ikke for ADHD-diagnose under oppfølgingsstudien.

Fant at 41 % av ADHD-gruppen oppga at de hadde blitt fratatt eller fått utsatt førerkortet, mot 26 % i kontrollgruppen. (men i følge offisielle registre var tallene henholdsvis 41 % og 33 %. Antall registrerte forseelser og førerkortinndragelser var signifikant korrelert med alder).

ADHD-gruppen ble av kjørelærerne vurdert å gjøre flere impulsive feil på veien, men ikke signifikant flere oppmerksomhets- og distraksjonsfeil.

Ingen signifikante forskjeller mellom antall individer som hadde vært i kollisjon eller hatt skyld i kollisjon, men flere i ADHD-gruppen hadde vært i en "hit and run"-kollisjon. Kostnadene av første kollisjon signifikant høyere i ADHD gruppen, men dette kan også reflektere bilpris, og er derfor et dårlig mål.

I følge offisielle registre ingen signifikante forskjeller i totalt antall pågripelser.

ADHD-gruppen var signifikant eldre på testtidspunktet, men hadde ikke innehatt førerkort lengre. Studien kontrollerer ikke for sosioøkonomisk status og det er usikkert om de trekker riktige konklusjoner.

5.1.7 Fried m fl 2006

Studie av 26 individer med ADHD og kontrollgruppe på 23 (med sammenlignbar kjønnssammensetning og sosioøkonomisk status, men ADHD-gruppen gjennomsnittelig noe eldre, hhv 32,8 og 27,3 år) med hovedformål å identifisere faktorer som fører til dårligere kjøreegenskaper hos personer med ADHD. Studieobjektene fylte ut spørreskjemaer om kjørehistorie og føreratferd. Manchester Driver Behaviour Questionnaire (DBQ) (Parker et al, 1995) ble brukt for vurdering av føreratferd.

Resultatene viste at antallet av alle typer kollisjoner og av fartsovertredelser var høyere i ADHD-gruppen enn i kontrollgruppen, men ingen statistisk signifikans ($p > 0.01$).

Føreratferdsskjemaet (DBQ), som i kontrollgruppen ga skårer på 35 eller lavere, ble brukt som "cutoff score" for å dele ADHD-gruppen inn i normal- og høyrisikogruppe. Høyrisikogruppen skilte seg ikke fra resten av ADHD-gruppen på noen demografiske variabler, men det fremkom trend for høyere andel komorbiditet, så som depresjoner, ODD⁶, språkproblemer og angstlidelser. Artikkelen konkluderer derfor at en subgruppe av ADHD-pasienter med høyere kjørerisiko kunne identifiseres.

⁶ ODD = Oppositional Defiant Disorder

Testpersonene med ADHD ble rekruttert via sykehushenvisninger, noe som kan medføre at alle er alvorlige tilfeller, og dårlig representativitet for ADHD-gruppen som helhet. Studien kontrollerer ikke for kjørelengde. Studien kontrollerer heller ikke for antall kjørte år, selv om gjennomsnittsalderen blant ADHD-gruppen er flere år høyere. Studien bygger også utelukkende på selv-rapportering, og kan dermed også avsløre forskjeller i evne til å svare på sosialt akseptabel måte (se Fischer m fl, 2006).

5.1.8 Lambert 1995

Formålet med denne undersøkelsen var å undersøke sammenhengen mellom en tidlig ADHD-diagnose (barndom) og kjøreferdigheter i voksen alder. Opplysninger om registrert kjøreatferd ble samlet inn for ADHD-gruppen og for en referansegruppe som alle var deltakere i en prospektiv, longitudinell studie som ble startet opp i 1974 for å utrede identifisering, behandling og utviklingshistorier for hyperaktive barn. De som deltok i studien ble selektert fra et representativt utvalg på over 5000 barn i skolealder fra fylkene Alameda og Contra Costa i California.

I analysene sammenlignet man personer som var diagnostisert til å ha alvorlig grad av ADHD med de øvrige som inngikk i utvalget. Disse siste kunne ha mild og moderat grad av ADHD eller være uten ADHD i det hele tatt. Resultatene viste at personer med alvorlig ADHD hadde flere overtredelser mht fartsbestemmelser, veioppmerking, avstand til forankjørende og for forbikjøring. ADHD-gruppen kom også dårligere ut på andre forhold som ikke hadde med atferd i trafikken å gjøre: Tekniske forhold ved bilen, førerkort, unnlate å møte fram i retten, manglende betaling av bøter, ignorering av politi. Det ble ikke funnet forskjeller mellom gruppene for vikeplikt, snuing, signalgivning, promillekjøring, hensynsløs kjøring og "hit-and-run".

Det ble ikke funnet signifikante forskjeller mellom ADHD-gruppen og referansegruppen for de fleste typer av ulykker, dvs for ulykker med skyld, ulykker uten skyld, ulykker med personskaide og ulykker ved promillekjøring, men de eneste ulykkene med drepte (2) skjedde i ADHD-gruppen. Mht straffereaksjoner var det signifikant forskjell mht førerkort-utsettelse, men ikke mht inndraging, førerkortrestriksjoner, utsettelse av straff, løslatelse på prøve, alkoholprogram og fengsel.

5.1.9 Murphy og Barkley 1996

Case-control studie av 172 voksne med ADHD og 30 uten ADHD-diagnose der samtlige har blitt henvist til en medisinsk klinikk ved et amerikansk universitet. ADHD-gruppen hadde signifikant høyere prevalens av ODD, CD og rusmiddelmisbruk. Gruppen rapporterte større grad av psykologisk mistilpasning, signifikant flere fartovertredelser, hyppigere endring i arbeidsforhold, flere førerkortinndragninger, de gjorde det dårligere i arbeidslivet, sluttet, og ble oftere oppsagt fra arbeidsforhold. Videre hadde ADHD-gruppen dårligere prestasjoner mht utdanning, og ble oftere gjenstand for disiplinære reaksjoner. ADHD-gruppen hadde ikke høyere prevalens av angst og stemningslidelser enn referansegruppen.

5.1.10 Nada-Raja m fl 1997

Dette er en kohortstudie av 915 ungdommer mellom 16 og 19 i New Zealand som baserer seg på egen- og foreldrerapport for å identifisere ADHD-symptomatologi i henhold til DSM-III-kriterier. Studien benytter selvrapportering og offisielle data for å identifisere dem som hadde begått trafikkforseelser mellom alderen 15 og 18; den ser også på andre psykiske lidelser enn ADHD (conduct disorder og angst/depresjon).

Finner at 20 % av menn og 10 % av kvinner av dem med ADHD-symptomatologi hadde begått 1 eller flere forseelser i følge offisielle registre, mot hhv. 8% og 2% i gruppen uten diagnose. Tallene i ADHD gruppen er imidlertid lave (9 menn og 3 kvinner).

I følge egenrapporter var forskjellen mellom gruppene når det gjaldt trafikkovertrедelser noe større. Det var imidlertid ingen forskjell mellom ADHD-gruppen og gruppen uten diagnose når det gjaldt andelen menn som hadde vært innblandet i én eller flere kollisjoner (For begge gruppene var tallet 7%, noe som også lå betraktelig lavere enn tilsvarende tall i gruppene med andre diagnoser). Blant kvinner med ADHD hadde langt større andel enn i kontrollgruppen vært innblandet i kollisjoner (hhv 19 og 5 %), men de nominelle tallene er svært lave.

I forhold til denne studien bør man ellers merke seg at den ikke egentlig omhandler ADHD, fordi andelen ungdommer som oppfylte DSM-III-kriterier var for lav, man har derfor satt terskelen noe lavere, og gruppen karakteriseres ved at de har "ADHD-symptomer". New Zealand kan også være problematisk som sammenligningsgrunnlag, fordi førerkortaldren er 15, og fordi dødstall i trafikken er svært høye. Siden studien i liten grad kontrollerer for andre faktorer, er det også sannsynlig at det fins andre forskjeller mellom gruppene enn de som fremkommer i undersøkelsen. Resultatene vil uansett kun være gyldige for aldersgruppen 15-18 år.

5.1.11 Richards m fl 2002

Denne studien undersøkte forskjeller mellom college-studenter med mange og få symptomer på ADHD. Femtini psykologistudenter ble testet og sammenlignet mht ADHD, og ulykkesrelatert og risikofylt kjøreatferd. Sentral i studien sto også mål på sinne og sinne-uttrykk i forbindelse med kjøring. Resultatene indikerte at college-studenter viser mer sinne under kjøring, uttrykt som fiendtlighet/aggresjon, kjøringen er mer aggressiv og risikofylt, de pådro seg mer ulykkes-relaterte konsekvenser, de var generelt mer irriterte og uttrykte sinne på sosialt uakseptable måter.

5.1.12 Weiss m fl 1979

Oppfølgingsstudie av 75 hyperaktive (ikke ADHD) barn og kontrollgruppe på 44 på tidspunkt da individene var mellom 17 og 24 år, gruppene gjennomsnittelig hhv 19, 5 og 19 år. Gruppene sammenlignbare når det gjelder alder, kjønn og sosioøkonomisk bakgrunn, hyperaktiv gruppe noe lavere IQ, og signifikant færre år med utdanning.

Signifikant flere i hyperaktiv gruppe hadde vært involvert i bilulykker, og gjennomsnittelig antall bilulykker var signifikant høyere (1,3 vs. 0,07). Merk imidlertid aldersforskjell. Kontrollerer ikke for kjørelengde, og ser heller ikke på fordeling av ulykker innen gruppen.

5.1.13 Woodward m fl 2000

Artikkelen ser på sammenhengen mellom konsentrasjonsproblemer (ikke ADHD) ved 13 år, og diverse negative kjøreresultater målt ved 21 år i gruppe individer fra Christchurch, NZ.

Studien finner en sammenheng mellom konsentrasjonsproblemer og innblanding i ulykker, og også med rapportert risikoatferd (som promillekjøring).

Studien viser at det fins en sterk sammenheng med disse karakteristikaene og lav IQ, og lav sosioøkonomisk status. Når man kontrollerte for disse faktorene, var konsentrasjonsproblemer ikke lenger signifikant assosiert med ulykker uten personskaade, promillekjøring og en del andre overtredelser. Man fant fremdeles signifikant sammenheng med ulykker med personskaade, kjøring uten førerkort, og totalt antall trafikkforseelser. Med bonferroni-korrigert analyse var den eneste gjenværende assosiasjonen ulykker med personskaade.⁷

5.1.14 Empiriske studier av ulykkesrisiko: Diskusjon

Selv om litteraturen tilsynelatende entydig konkluderer med at ADHD-diagnostiserte har høyere risiko i trafikken enn resten av befolkningen, er det underliggende tallmaterialet ikke spesielt omfattende. Svært mange av de eksisterende studiene omfatter for eksempel utelukkende unge førere, noe som i følge Reimer m fl (2005) vil innebære at man overrapporterer risiko for ADHD-gruppen som helhet. Dette skjer fordi mange av studiene er oppfølgingsstudier av individer som ble diagnostisert med ADHD som barn, og som fremdeles er ganske unge. Flere av studiene omtalt her omhandler tenåringer (Barkley m fl 1993; Nada-Raja m fl 1997) eller personer under 30 (Barkley RA m fl 2002; Barkley m fl 1996; Fischer m fl 2007; Laberge m fl 2007; Weiss m fl 1979; Woodward m fl 2000), og det kan derfor være usikkert om resultatene kan generaliseres til å gjelde for eldre førere, ettersom det er rapportert at både antall og alvorlighetsgrad av ADHD symptomer avtar med alderen (Cuffe m fl 2005).

En annen svakhet ved litteraturen er at definisjonen av ADHD ikke har vært stabil i perioden studiene omhandler; mange av forskningsprosjektene er longitudinelle prosjekter, der man studerer unge voksne som som barn ble diagnostiserte med ADHD eller beslektede diagnoser. Diagnosen har imidlertid gjennomgått visse endringer i løpet av denne perioden, særlig var DSM-IV en utvidelse av den tidligere diagnosen, noe som innebar at den "uoppmerksomme" delen av ADHD i større grad ble innbefattet, og dermed også flere jenter. Enkelte av studiene forholder seg heller ikke til ADHD, men relaterte tilstander (Nada-Raja m fl 1997; Weiss m fl 1979; Woodward m fl 2000).

De fleste studiene er også tallmessig begrenset, og benytter seg av forsøkspersoner rekruttert henholdsvis i behandlingssystem og via avisannonser, med de farer for bias disse metodene medfører. Det er også en tendens i mange av studiene til å ikke

⁷ Når mange hypoteser testes vil noen forskjeller rent tilfeldig kunne komme ut som signifikante uten at det forholder seg slik i virkeligheten. For å redusere sannsynligheten for dette kan man benytte en Bonferroni-korreksjon noe som innebærer at signifikansnivået heves ved å dividere det opprinnelige signifikansnivået α på antallet hypoteser, n , som testes. Det korrigerste signifikansnivået blir da α/n .

kontrollere for andre faktorer som kan påvirke risikonivå, som kjørelengde, alder, IQ, utdanning og sosioøkonomisk status (Murray 1998).

De eneste studiene som viser en signifikant sammenheng mellom ADHD og trafikkulykker er Barkley m fl (2002; Beck m fl (1996); Laberge m fl (2007). De to siste studiene kan man imidlertid se bort fra i denne sammenhengen, siden Beck m fl (1996) er en pilotstudie med uhyre begrenset deltakelse, og Laberge m fl (2007) er et uutgitt manuskript, som det også hefter betydelige metodologiske problemer ved. Barkley m fl (2002) finner en signifikant sammenheng kun mellom *selvrapporterte* ulykker og ADHD, en tilsvarende assosiasjon fins ikke i offisielle registre. Også hvis man tar utgangspunkt i de selvrapporterte tallene er det ikke signifikant større *andel* i ADHD-gruppen som har opplevd kollisjoner, men flere har opplevd mer enn én kollisjon.

I tillegg finner Nada-Raja m fl (1997) signifikant større risiko for kvinner med ”ADHD-symptomatologi”, men her er å bemerke at utgangstallene er svært små og at dette gjelder aldersgruppen 16-19 år. Weiss m fl (1979) og Woodward m fl (2000) finner sammenheng mellom ulykkesrisiko og tilstander som ligger tett opp mot, og sannsynligvis har betydelige innslag av ADHD, men merk imidlertid at for den nyeste av disse forsvinner mange av korrelasjonene når man kontrollerer for forskjellige demografiske faktorer.

Selv om man finner en valid sammenheng mellom ADHD-diagnose og forhøyet ulykkesrisiko, er det ikke gitt at man kan slutte fra korrelasjon til kausalitet. Mange av studiene finner at studieobjektene med ADHD også har andre demografiske særtrekk, bl.a. lavere IQ, lavere sosioøkonomisk status og dårligere leseferdigheter. Disse faktorene kan også potensielt forklare høyere risiko i trafikken. I tillegg har svært mange ADHD-diagnostiserte også andre, komorbide diagnoser. Cuffe m fl (2005) oppgir at 20-40 % av ADHD-diagnostiserte også lider av såkalt ”conduct disorder”, og 20-40 % har lærevansker, mens (Jensen m fl 1997) oppgir at 42,7 – 93,0 % lider av *conduct disorder* og/eller *oppositional defiant disorder*. Disse diagnosene oppgis i flere av studiene å kovariere med forhøyet risiko i trafikken.

5.2 Oppsummerende artikler/ review artikler

5.2.1 Barkley RA (2004)

Oppsummerende artikkel som gjennomgår mye av litteraturen rundt ADHD og bilkjøring, spesielt gjennomgår forskningsgruppens egne artikler i detalj. Artikkelen inneholder ikke nye data.

5.2.2. Barkley RA og Cox (2007)

Gjennomgang av eksisterende litteratur, uten nye data. Litteratur inndelt i kategoriene longitudinelle studier av barn, tilfeldige utvalg, klinisk henviste voksne, kjørelatert sinne og ADHD og virkningen av stimulerende medikamenter på kjørerisiko.

5.2.3 Jerome m fl (2006)

Artikkelen er oppsummering av tidligere forskning på feltet, som hovedsakelig fokuserer på mulige årsakssammenhenger, og konkluderer med at økt risiko i ADHD-gruppen sannsynligvis kan tilskrives problemer med "executive functioning". Artikkelen inneholder også en tabell som oppsummerer resultatene fra 13 tidligere artikler (Barkley m fl 2002; Barkley m fl 1996; Barkley m fl 1993; Fischer m fl 2007; Fried m fl 2006; Malta m fl 2005; Murphy og Barkley 1996; Nada-Raja m fl 1997; Reimer m fl 2005; Richards m fl 2002; Weiss m fl 1979; Woodward m fl 2000), og klassifiserer deres svakheter i henhold til kriteriene: 1) lite utvalg, 2) liten til moderat kontroll av andre mulige risikofaktorer, 3) ekstern validitet, valg av forsøkspersoner, og 4) frafall av forsøkspersoner til oppfølgingsstudie.

I tillegg inneholder artikkelen også en meta-analyse av risikooverslag fra studier som angir slike (Barkley m fl 2002; Barkley m fl 1993; Barkley m fl 1996; Nada-Raja m fl 1997; Woodward m fl 2000), og kommer fram til en relativ risiko på 1.88 (1.42; 2.50). Artikkelen inneholder også meta-analyser i forhold til pågripelser for trafikkforseelser, promillekjøring, og bilkjøring uten førerkort og oppsummerende tabell over eksperimentelle studier av ADHD og bilkjøring.

Det er imidlertid mange svakheter og regelrette feil ved denne Jerome et als meta-analyse. For det første er det ikke relativ risiko Jerome m fl har beregnet, men odds ratioer. For det andre har ikke Jerome m fl kontrollert for kjørelengde ved anslaget som er beregnet på grunnlag av data fra Woodward et als, studie (2000), for det tredje bruker Jerome m fl rett og slett feil tall ved beregning av to av estimatene. Det er åpenbart at Jerome m fl ikke behersker beregning av relativ risiko basert på case-control studier og man må følgelig se bort fra estimatene i denne undersøkelsen fordi de rett og slett er gale.

5.3 Simulatorstudier og observasjon av føreratferd

Kjøresimulatorstudier av ADHD-diagnostiserte har som mål å finne hvorvidt og på hvilke måter ADHD-gruppens kjøreatferd skiller seg fra den man finner hos "normale" førere.

Et problematisk aspekt ved simulatorstudiene er at man ikke direkte kjenner sammenhengen mellom simulatorsituasjon og reell kjøresituasjon. Videre har man heller ikke gode data om sammenhengen mellom kjøreferdigheter som de fremkommer i simulatoren og generell ulykkestendens i befolkningen som helhet. M.a.o. vet man ikke om testresultatene har noen relevans for ulykkestall. Man kan heller ikke vite om visse grupper har systematiske problemer eller fordeler i forhold til simulatorsituasjonen.

5.3.1 Barkley m fl (1996)

Studie av 25 personer (64 % menn) mellom 17 og 30 år med diagnosen ADHD, og kontrollgruppe på 23 i samme aldersgruppe. Benytter seg (ved siden av intervjuer og registre, se ovenfor) av simulatortesting, videobasert "driver performance analysis system" og selv- og andrerapportert evaluering av sikker kjøreatferd.

De største forskjellene denne gruppen av studier har identifisert gjelder bruk av sikre kjørepraksiser, rapportert enten av førerne selv eller av andre (oftest foreldre), men dette er nødvendigvis et svært upresist mål. Tester viste heller ingen forskjeller i kjørekunnskaper.

Studien kontrollerer ikke for komorbiditet, selv om det opplyses om komorbide tilstander. ADHD-gruppen hadde noe (men ikke signifikant) lavere sosioøkonomisk status. Kontrollgruppe rekruttert gjennom annonser.

5.3.2 Barkley m fl (2002)

Simulatorstudie av 105 ADHD-diagnostiserte og kontrollgruppe på 64 unge voksne mellom 17 og 28 som også omfatter intervju om bilførerhistorie og informasjon fra offisielle registre om kollisjoner og trafikkforseelser.

Ingen signifikante forskjeller mellom grupper når det gjaldt prestasjon i simulator.

ADHD-gruppen var mindre oppmerksomme på testene, men viste ikke tegn på høyere nivåer av impulsivitet eller perseptuelle svekkelser. ADHD-gruppen gjorde også flere feil når oppgaveinstruksene ble reversert, noe som kan tyde på at vanen overkjører instruksene, eller nedsatt evne til å følge regler i gitte situasjoner.

ADHD-gruppen hadde kunnskap på samme nivå som kontrollgruppen når det gjaldt perseptuelle ferdigheter, ulykkesrisikosituasjoner og kjøreprosedyrer, men skåret signifikant lavere på generell kunnskap om trafikkregler (driving laws).

Kontrollgruppen ble rekruttert gjennom annonser, noe som medfører en viss fare for selv-seleksjon. Gruppene var ikke signifikant forskjellige når det gjaldt alder, sosioøkonomisk status, ukentlig kjørelengde eller tid siden avlagt førerprøve. Imidlertid hadde ADHD-gruppen signifikant lavere IQ og gjennomsnittelig utdanningslengde.

5.3.3 Clancy m fl (2006)

Gjennomførte veikryssingstest med 24 tenåringer *med* og 24 tenåringer (13-17) *uten* ADHD-diagnose i virtuell virkelighetsmiljø. Prosjektet fant at ADHD-gruppen hadde mindre sikkerhetsmarginer, gikk saktere, dårlig utnyttelse av tidsluker, hadde mer variert veikryssingsatferd og opplevde dobbelt så mange ”påkjørsler” som kontrollgruppen. Merk imidlertid at miljøet hadde klare begrensninger, for eksempel var ikke deltakernes kropp representert i det virtuelle bildet de ble eksponert for. Testen varte i 1,5 timer og besto av totalt 50 oppgaver, hvorav 8 var øvelsesrunder. Kan dermed i noen grad ses på som utholdenhetstest, og resultatene viste da også at ADHD-gruppen etter å ha forbedret resultater innledningsvis, i motsetning til kontrollgruppe hadde tilbakeslag midt i sesjonen, før de forbedret seg mot slutten.

50 % av ADHD-gruppen hadde minst én komorbid diagnose, og ADHD-gruppen hadde signifikant lavere sosioøkonomisk status, leseferdigheter og IQ, og disse faktorene bidro til forskjellene mellom gruppene. Det er også mulighet for at gruppene i ulik grad moret seg over visuell og lydmessig feedback i kollisjoner og nesten-ulykker.

5.3.4 Fischer m fl (2007)

Longitudinell studie av 147 (etter frafall på 11) individer med ADHD-diagnose, gjennomsnittlig alder på studietidspunkt 21,2, og kontrollgruppe på 74 (opprinnelig 81), med gjennomsnittsalder 20,5. Mer enn 50 % av deltakerne kvalifiserte ikke for ADHD-diagnose under oppfølgingsstudien.

Forsøkspersonenes kjøreferdigheter ble evaluert gjennom:

- Basisferdigheter målt på kjøresimulator
- Egen og foreldres rapporter om sikre kjørepraksiser
- Kjøreferdigheter vurdert i kjøresituasjon av førerlærer

ADHD-gruppen ble av kjørelærerne vurdert å gjøre flere impulsive feil på veien, men ikke signifikant flere oppmerksomhets- og distraksjonsfeil. Gruppen hadde signifikant mindre sikker kjøreatferd i følge både egen og foreldres vurdering og gjorde det noe dårligere på simulatortester, men dette dreier seg ikke om store forskjeller.

5.1.8 Reimer m fl 2005

Hovedtyngden av artikkelen omhandler simulatorstudie med 83 forsøkspersoner mellom 16 og 55 år hvorav 45 oppfyller DSM-IVs kriterier for ADHD-diagnose, de øvrige er kontrollgruppe.

Resultatet av spørreskjemaundersøkelser om førerhistorie og -atferd, viser at gruppen med ADHD rapporterte signifikant flere feil, forglemmelser og overtredelser. Bortsett fra forglemmelser (lapses) blir disse forskjellene imidlertid insignifikante med økende alder (40+).

Studien er basert på selvrapporing, og kontrollgruppen er rekruttert via avisannonser, noe som medfører bias.

5.3.5 Simulator og observasjon av atferd: Diskusjon

Selv om ADHD diagnostiserte gjennomgående har gjort det noe dårligere på simulatortester enn kontrollgruppene, har forskjellene vært små, og i visse situasjoner også ikke-eksisterende. Når man tar i betraktning de nevnte begrensningene ved simulatorstudier, gir dette materialet lite grunnlag for å trekke generelle slutninger om kjøreferdigheter og ADHD. De største forskjellene i denne gruppen av studier er funnet av selv- og andre-evaluerte kjørepraksiser, men dette er nødvendigvis et svært upresist mål. Det fins ikke dekning for å hevde at ADHD-diagnostiserte har dårligere kunnskap om trafikkregler eller risiko.

5.4 Medikamentell behandling i forhold til kjøreferdigheter

Studiene under studerer effekten av ulike typer av medikamentell behandling på ADHD-diagnostisertes kjøreatferd. De fleste benytter seg av kjøresimulator for best mulig å tallfeste endringene i prestasjon. Det vil dermed være en underliggende forutsetning for denne typen studier at førere med ADHD har nedsatte

kjøreferdigheter, og sannsynligvis også at disse kan tilbakeføres til biomedisinske tilstander som gjør at førere med ADHD har høyere ulykkesrisiko selv når de selv ønsker å kjøre sikkert.

5.4.1 Barkley RA m fl (2007)

Pilotstudie som ser på effekter av *Atomoxetine* på kjørepresetasjonene til voksne (21-65) med diagnostisert ADHD, og studerer en gruppe på 18 på baseline, placebo og med Atomoxetine (ATX). For å vurdere prestasjoner brukes simulator-test med observatør, egenrapport og rapport fra ektefelle/partner.

Studien finner at både selv- og partnerrapporterte ADHD-symptomer avtok, og at pasientene rapporterte om sikrere kjøreatferd og forbedret kjøresimulatorprestasjon. Man fant imidlertid ingen signifikant forbedring av kjøreatferd som rapportert av foreldre/partner, observatørevaluert simulatorprestasjon eller simulatorskåre.

5.4.2 Barkley m fl (2005)

Dobbel blindtest av kjøresimulatorprestasjonene til 52 ADHD-diagnostiserte mellom 18 og 65 år (gjennomsnittlig 31,3 år) med og uten tilførsel av methylphenidate. Alle forsøkspersonene ble testet på baseline, placebo og høy og lav medisindose. Forsøkspersonene ble testet i kjøresimulator og gitt karakter av en evaluator, og de utførte også en "continuous performance" test.

Man fant signifikante forbedringer i forhold til baseline for alle tilstander, inkludert placebo, for både evaluators simuletoevalueringer og for testen. For simulatorprestasjoner fant man imidlertid ikke signifikante forbedringer i forhold til placebo for noen av dosene.

Høy dose medførte mer konsistent styring, med lav dose også økt bruk av blinklys. I "hinderløype" førte høy dose til signifikant lavere fart. Ellers tilsynelatende ingen effekt i forhold til placebo.

5.4.3 Cox m fl (2000)

Dobbel blind kjøresimulator-test av 7 ADHD diagnostiserte (uten komorbide diagnoser) og 6 kontrollpersoner med Ritalin eller placebo. Alle forsøkspersonene menn, gjennomsnittsalder 22.

Personene fra ADHD-gruppen presterte (gjennomsnittlig) signifikant bedre med Ritalin enn med placebo (med Ritalin presterte de like godt som kontrollgruppen), mens bare én fra kontrollgruppen opplevde samme effekt.

5.4.4 Cox m fl (2004)

Randomisert enkeltblind studie av 6 mannlige ADHD-pasienter (16-19 år) som sammenligner kjøresimulatorprestasjoner på to forskjellige methylphenidate-preparater med ulik leveringsprofil. Preparatene som ble testet var OROS (Osmotic, controlled Release Oral System) og Ritalin (immediate release).

Pasientene presterte signifikant bedre gjennom dagen på OROS enn på vanlig Ritalin.

5.4.5 Cox m fl (2006a)

Sammenligning av tenårings (gjennomsnittsalder 17,8) kjøresimulatorprestasjoner etter å ha tatt OROS MPH, blandet amfetamin med ”extended release” eller placebo i en randomisert dobbel blindtest.

Studien benytter 35 forsøkspersoner, hvorav 19 mannlige, rekruttert gjennom helsepersonell eller annonser. Forsøkspersonene krevdes å respondere på stimulerende midler.

Bare OROS MPH førte til signifikante forbedringer av kjøreprestasjoner. Medikamentet hadde effekt uavhengig av forsøkspersonenes kjønn og ADHD-subtype. Åtte forsøkspersoner responderte ikke på noen av medikamentene.

Kjøreprestasjoner med OROS tilsvarte 55-59 år gamle førere, mens prestasjoner uten OROS tilsvarte prestasjonene til 75-80 år gamle førere.

Studien skilte ikke mellom ulike grader av ADHD, og siden kun 3 av forsøkspersonene hadde diagnostisert komorbide lidelser ble disse ikke undersøkt.

5.4.6 Medikamentell behandling: Diskusjon

Undersøkelsene av medikamentell behandling av ADHD-pasienters kjøreferdigheter er noe utilfredsstillende. De fleste omfatter svært få forsøkspersoner, og disse er også oftest tenåringer, noe som gjør generalisering av resultatene vanskelig. Den eneste studien som unngår begge disse manglene, finner ikke signifikante forbedringer i forhold til Placebo. Imidlertid kan resultatene muligens tyde på at medisinerer kan være gunstig i hvert fall for visse grupper med ADHD, og de ser ut til å utelukke en negativ effekt av medikamentene.

6. Beregning av ulykkesrisiko: Tidligere forskning på området

TØI har tidligere deltatt i to prosjekter der en har hatt mulighet til å beregne ulykkesrisiko for bilførere med ADHD og samtidig vurdere denne ulykkesrisiko i forhold til bilførere uten ADHD. Den ene undersøkelsen var del av EU-prosjektet IMMORTAL (Vaa, 2003b), den andre var en undersøkelse blant norske bilførere med ADHD som ble utført i samarbeid med ADHD-foreningen i Norge og Statped Vest (Fjellestad, 2004). EU-prosjektet IMMORTAL ble startet opp i 2002 og avsluttet i 2004.⁸ En av aktivitetene der var å se på ulike sykdommer og tilstander og beregne relativ ulykkesrisiko for bilførere som har disse.

6.1 Hovedkategoriene som omfattes av EUs rådsdirektiv

Hovedvekten i analysene ble lagt på de sykdommer og tilstander som omfattes av EUs rådsdirektiv angående førerkort: Council Directive on Driving Licence (CD 91/439/EEC). Dette beskriver minimumsstandarder for fysisk og mental funksjonsevne i ti hovedkategorier (tabell 1). Det ble i den forbindelse identifisert studier gjennom et litteratursøk, det meste i form av vitenskapelige artikler som er publisert i anerkjente, internasjonale tidsskrifter. I prosjektet ble det benyttet meta-analyse som metode for å beregne relativ risiko for bilførere med ulike sykdommer og tilstander.⁹ Tabell 1 gir en oversikt over relativ risiko for de ti hovedkategoriene som omfattes av nevnte EU-direktiv:

⁸ IMMORTAL = Impaired Motorists, Methods Of Roadside Testing and Assessment for Licensing

⁹ Med *relativ risiko* menes ulykkesrisiko for en gruppe som har en sykdom eller tilstand X, relativt til en kontrollgruppe uten denne sykdommen eller tilstanden X.

Tabell 1: Relativ risiko for ulykkesinnblanding for hovedkategorier av medisinske tilstander beskrevet i CD 91/439/EEC - Annex III. Resultater fra meta-analyse (kilde: Vaa, 2003b) (Relativ risiko for førere som ikke har en gitt sykdom eller tilstand = 1,00)

| Hovedkategori | Relativ risiko | 95% KI | p-verdi** | Antall resultater |
|--|----------------|---------------|-----------|-------------------|
| Synssvekkelser | 1,09* | (1,04; 1,15) | 0.000 | 79 |
| Hørselsvekkelser | 1,19* | (1,02; 1,40) | 0.649 | 5 |
| Artritt/lbevegelseshemninger | 1,17* | (1,004; 1,36) | 0.002 | 12 |
| Hjerte-/karlidelser | 1,23* | (1,09; 1,38) | 0.000 | 48 |
| Diabetes mellitus | 1,56* | (1,31; 1,86) | 0.000 | 25 |
| Nevrologiske lidelser | 1,75* | (1,61; 1,89) | 0.000 | 22 |
| Mentale lidelser | 1,72* | (1,48; 1,99) | 0.000 | 33 |
| Alkoholisme | 2,00* | (1,89; 2,12) | 0.210 | 3 |
| Narkotiske stoffer og medisiner | 1,58* | (1,45; 1,73) | 0.000 | 68 |
| Nyresykdommer | 0,87 | (0,54; 1,34) | 0.076 | 3 |
| Vektet gjennomsnitt alle hovedkategorier | 1,33* | (1,28; 1,37) | 0.000 | 298 |

Kilde: TØI rapport 690/2003

*) Relativ risiko er statistisk signifikant på 5%-nivå ($\alpha < 0.05$)

**) Test for homogenitet Hvis $p < 0.05$, er data bedømt som heterogene og en random-effects modell er benyttet. I motsatt fall brukes en fixed-effects modell.

I alle hovedkategorier så nær som for nyresykdommer ser man en signifikant økning av relativ risiko for de som har en sykdom/tilstand som faller innenfor en av de gitte hovedkategoriene. Alle relative risiki faller innenfor intervallet 1,09 til 2,00. Den laveste relative risiko finnes for førere som har synssvekkelser, den høyeste blant førere med diagnosen alkoholisme. Gjennomsnittet for alle kategorier sett under ett er 1.33 (Vaa 2003).

6.2 Relativ risiko ved enkelte andre tilstander

Under IMMORTAL-prosjektet ble det også foretatt beregning av relativ risiko for en del andre sykdommer og tilstander, bl a av ADHD. Relativ risiko for disse sykdommer/tilstandene er gitt i tabell 2:

Tabell 2: Relativ risiko for noen utvalgte medisinske/psykologiske tilstander og substanser (Kilde: Vaa, 2003b)

| | Relativ risiko | 95% Konfidensintervall | p-verdi ** | Antall resultater |
|---|----------------|------------------------|------------|-------------------|
| Depresjon/depressive symptomer | 1,67 * | (1,10; 2,55) | 0.834 | 4 |
| Søvnapné | 3,71 * | (2,14; 6,4) | 0.000 | 8 |
| AD(/HD) | 1,54 * | (1,12; 2,13) | 0.000 | 11 |
| Influenza | Ingen data | - | | - |
| Lærevansker assosiert med lett mental retardasjon | Ingen data | - | | - |
| Benzodiazepiner (diazepam inkludert) | 1,54 * | (1,24; 1,90) * | 0.000 | 14 |
| Cannabis | 1,70 * | (1,06; 2,74) | 0.000 | 5 |
| Kokain | Ingen data | - | | - |
| Opiater | 1,83 * | (1,38; 2,53) | 0.073 | 5 |
| Antall resultater | | | | 47 |

Kilde: TØI rapport 690/2003

*) Relativ risiko er statistisk signifikant på 5%-nivå ($\alpha < 0.05$)

**) Test for homogenitet Hvis $p < 0.05$, er data bedømt som heterogene og en random-effektmodell er benyttet

Beregningen av relativ risiko ved ADHD er gjort på grunnlag av 4 internasjonale undersøkelser. Den relative, gjennomsnittlige ulykkesrisikoen for bilførere med ADHD er anslått til 1.54, dvs at en bilfører med ADHD gjennomsnittlig har 54% høyere ulykkesrisiko sammenliknet med bilførere uten ADHD. Som en ser ligger relativ risiko for ADHD innenfor det samme intervallet som de 10 hovedkategoriene i tabell 1 gjør. Relativ risiko for førere med ADHD er omtrent den samme som for førere med diabetes mellitus.

6.3 Vurdering av relativ risiko for ulykke ved ADHD

Relativ risiko i disse fire studiene varierer svært mye (Barkley m fl 1993; Barkley m fl 1996; Nada-Raja m fl, 1997; Woodward m fl 2000). En relativ risiko på 1,00 betyr i ADHD ikke har noen høyere ulykkesrisiko sammenlignet med en kontrollgruppe uten ADHD, mens en relativ risiko på 1.54 indikerer at ulykkesrisikoen er 54% høyere enn .

Resultatene spriker altså svært mye. Det er også et problem at noen studier bare i varierende grad kontrollerer for andre faktorer som kan forklare eventuelle forskjeller i relativ risiko. Dette gjelder særlig studiene til Barkley m fl (1993) og Nada-Raja (1997).¹⁰ Et annet problem er at beregningene bygger på et forholdsvis lite antall ulykker noe som kan gi store, tilfeldige utslag i beregningen av relativ risiko. Dette gjelder særlig studiene til Barkley m fl (1993) og Woodward m fl (2000).

I noen av studiene henvises det til at bilførere med ADHD bryter trafikkregler og begår trafikklovbrudd. For det første er det mange førere som bryter trafikkregler og begår trafikklovbrudd, dette er ikke særegent for personer med ADHD, og det er ikke sikkert at bilførere med ADHD gjør dette oftere enn førere som ikke har ADHD. For det andre er det ikke alle regel- og trafikklovbrudd som har sammenheng med økt forekomst av trafikkulykker. En valid sammenheng mellom føreratferd og ulykker er bare etablert for fartsovertredelser, promillekjøring, kjøring mot rødt lys, overtredelse av kjøre-og-hviletids- og av vikepliktbestemmelsene (Elvik m fl 1997).

¹⁰ En beregning gjort av Barkley er direkte gal. Se kapittel 10 for en diskusjon.

7. ADHD og ulykkesrisiko: Studier som inngår i meta-analysen

Meta-analysen bygger på i alt 13 studier som til sammen har 27 resultater (tabell 1). Av disse 13 er én fra Canada, én fra Tyskland, to fra New Zealand, og de øvrige ni fra USA. Russel A. Barkley er forfatter ved 5 av de 13 undersøkelsene, 3 som førsteforfatter og 2 som medforfatter. I det følgende gis en kort vurdering av studiene.¹¹

7.1 Weiss m fl, 1979

Denne undersøkelsen fra 1979 er den eldste av undersøkelsene som inngår i materialet. Den er skrevet på et tidspunkt da ADHD ikke var etablert som diagnostisk begrep i diagnose-systemer som DSM, ICD eller andre systemer. Gruppen som er selektert er karakterisert som "hyperactive". Studien er en oppfølgingsstudie av 75 personer i alderen 17-24 år ti-tolv år etter at de først ble evaluert som hyperaktive. Kontrollgruppen besto av 44 personer som var matchet mht kjønn og alder. Antall ulykker er oppgitt til 1,3 personer i case-gruppen og 0,07 i kontrollgruppen. Dette gir en relativ risiko på nesten 20 og er uten sammenligning den studien som viser høyest relativ risiko av alle studier i materialet. Risikonivået er økt med en faktor på over 10 i forhold til øvrige studier og er dermed klart en "outlier". Det kan stilles spørsmål om de ulykkesdata som er oppgitt i det hele tatt kan være riktige, men studien er likevel inkludert i materialet.

7.2 Barkley m fl 1993

Barkley m fl studie fra 1993 er en case-control oppfølgingsstudie med hhv 35 og 36 personer i hver gruppe der ADHD-gruppen var unge bilførere i alderen 16-22 år som hadde fått ADHD-diagnosen 3-5 år tidligere. ADHD, ODD og CD ble diagnostisert ved DSM-III gjennom foreldreobservasjoner. For øvrig er data basert på selvrapportering og intervjuer. Barkley m fl konkluderer bl a slik:

"An almost fourfold increase in the average frequency of being involved in motor vehicle crashes as drivers was noted for the subjects with ADHD relative to control subjects" (Barkley m fl, 1993:217-218)

Med få unntak er det i vårt materiale gjennomgående slik at førere med ADHD kjører lengre enn kontrollpersoner. Barkleys m fl studie kontrolleres det ikke for kjørelengde (kjørelengde ikke oppgitt), men antall måneder med kjørekort kan brukes som en proxy til kjørelengde om eksponeringsmål. Når dette gjøres reduseres relativ

¹¹ Se også Appendix 1 for en tabellert oversikt.

risiko fra ”almost fourfold” til 3.07. For øvrig er det kontrollert for alder, kjønn og utdannelse.

En annen alvorlig innvending mot konklusjonen er at forekomsten av komorbiditet for førere med ADHD ikke nevnes. Dette gir dermed et skjevt inntrykk av hvilke tilstander som kan assosieres med den beregnede og høye relative risiko. Faktisk er slik at det bare er de komorbide tilstandene, dvs ADHD med CD og/eller ODD, som forklarer forekomsten av ulykker, ikke ADHD alene. Dette underslås når Barkley m fl konkluderer. Det er bare det å kjøre uten førerkort som kan tilskrives det at førerne har ADHD. Funnet om at det er de komorbide tilstandene som gir forhøyet ulykkesrisiko, og ikke ADHD alene, blir borte i alle senere studier. Eksempelvis er denne nyanseringen helt fraværende i Jeromes meta-analyse av ADHD og beregning relativ risiko for ulykker (Jerome, 2006).

En generalisering til at ADHD gir fire ganger høyere relativ risiko for ulykker, blir ikke bare upresis, men den sementerer en feilaktig oppfatning for alle etterfølgende studier som omhandler ADHD og relativ risiko for ulykker.

7.3 Lambert 1995

Lamberts studie er en prospektiv longitudinell der både ADHD-gruppen og kontrollgruppen ble hentet fra et representativt utvalg på 5000 barn i to fylker i California (Lambert, 1995). Foreldre og lærere brukte Children’s Attention and Adjustment Survey (CAAS)(Lambert m fl, 1990) i observasjon av alle som var med og der forsøksgruppen ble klassifisert som ”inactive” og ”hyperactive-impulsive” i hht DSMIV-kriterier. Case-gruppen ”DSMIV ADHD Symptoms-Severe” ble valgt ut når både lærer- og foreldre-skårene var seleksjonsområdet for ADHD-combined, ADHD-Primarily Inattentive eller ADHD-Primarily Hyperactive-Impulsive. Kontrollgruppen besto av personer som bare hadde moderate, få, eller ingen ADHD-symptomer. Det var ikke oppgitt kjørelengde eller antall år med førerkort. Lamberts studie omhandler 2 datasett, ett med begge kjønn, og ett ”restricted sample” med bare menn både i ADHD-gruppen (n=82) og i kontrollgruppen (n=238). Det var ingen aldersforskjell i de to gruppene. Alder kunne derfor heller ikke brukes som eksponeringsmål. Lamberts studie er den ene av de to studiene i vårt materiale som ikke har noen mål på eksponering. Personer med ”competing diagnoses” (til ADHD) ble ekskludert fra analysene. Det ble ikke opplyst om dette eventuelt kunne være ODD eller CD, disse diagnosene er ikke nevnt i det hele tatt i studien. Betydningen av ”anti-social personality” poengteres som et av de områder en oppfølgingsstudie bør se nærmere på. ”Restricted sample” er benyttet som beregningsgrunnlag fordi det innebærer kontroll for kjønn og for ”competing diagnoses”. Opplysninger om ulykker og overtredelser er hentet fra offentlige registre. Lambert poengterer at de eneste ulykkene med dødelig utgang (2) skjedde i gruppen med ”severe ADHDs”. Relativ risiko i denne studien er beregnet til 1.22.

7.4 Barkley m fl 1996

Barkleys m fl oppfølgingsstudie er også en case-control studie med hhv 25 og 23 personer i alderen 17-30 år. Data er basert både på selvrapportering og på data fra offentlige registre. ADHD-diagnosen er basert på DSM-IV når minst 6 av 9 symptomer på uoppmerksomhet og minst 6-9 symptomer på hyperaktivitet

foreligger. I studien er kjørelengde oppgitt og førere med ADHD kjører 53% mer enn førere uten ADHD, men Barkley m fl bruker ikke dette eksponeringsmålet som korreksjon ved beregning av relativ risiko. Relativ risiko er ikke beregnet i det hele tatt, man bruker bare betegnelser som at ADHD-førere var

„cited more often for speeding, ... more likely to have had their licences suspended, were involved in more crashes” (Barkley m fl, 1996, side 1089)

uten å nevne at slike forskjeller også vil kunne være en funksjon av at førere med ADHD kjører mer enn førere uten ADHD. For øvrig er det kontrollert for kjønn, alder, utdanning, sosio-økonomisk status og etnisk bakgrunn og IQ.

I denne oppfølgingsstudien er det ingen omtale av personer med ODD eller CD, det kommenteres ikke om det foreligger komorbiditet i det hele tatt. Dette er bemerkelsesverdig, nærmest påfallende, gitt den store betydningen ODD og CD hadde som forklaringsvariabler i Barkley m fl studie fra 1993. Man kan derfor ikke konkludere med om resultatene fra denne undersøkelsen gjelder for førere med bare ADHD, eller for ADHD med komorbide diagnoser siden denne problemstillingen ikke er undersøkt overhodet. Antallet selvrapporterte ulykker ligger lavere enn det som er registrert i politirapportere registre. Dette gjelder både for førere med og uten ADHD. Relativ risiko er beregnet til 1.21 og 1.87, hhv for selvrapporterte og for politirapporterte ulykker.

7.5 Beck m fl 1996

Beck m fl studie fra 1996 er gjort i Tyskland og er dermed den eneste europeiske studien i meta-analysen. Dette er en case-control studie med bare 10 personer i hver gruppe der case-gruppen er hentet fra en psykiatrisk poliklinikk for barn og ungdom. Studien kontrollerer for alder og gjennomsnittlig alder er hhv 20,3 og 21,1 år. Det er også kontrollert for eksponering ved at ulykkesfrekvensen er oppgitt som antall ulykker pr 10.000 kjørte km. Personene som inngikk i case-gruppen hadde alle fått ADHD-diagnosen som barn. Relativ risiko ble beregnet til 3.50. Det var ingen forskjell mellom gruppene mht overtredelser, alkoholinntak, eller holdninger. Det var ingen forskjell mellom gruppene på faktoren *Impulsive Sensation Seeking* og heller ikke på øvrige faktorer når de ble testet med *Zuckerman-Kuhlman Personality Questionnaire III* (Zuckerman et al., 1991). Case-gruppen oppfattet seg selv som dårligere sosialt integrert enn kontrollgruppen. Case-gruppen hadde også dårligere prestasjoner på computerbaserte tester av oppmerksomhet og reaksjonstid. I ADHD-gruppen hadde 6 personer ”hyperkinetisk syndrom med forstyrret sosial atferd” ifølge diagnosesystemet ICD-9.¹² Det var dermed en høy andel komorbiditet i den voksne ADHD-gruppen, mens det ikke var noen komorbiditet når ADHD-gruppen ble diagnostisert som barn.

7.6 Murphy and Barkley 1996

Studien er en case-control studie som omfatter 172 voksne med ADHD og 30 uten ADHD i kontrollgruppen. ADHD-gruppen er plukket ut fra en universitetsklinikk

¹² Kode 314.2 i ICD-9 (ICD = Internasjonal Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems)

for voksne med ADHD. Studien oppgir ikke kjørelengde, alder er benyttet som proxy på eksponering. ADHD-gruppen hadde signifikant høyere prevalens av ODD, CD, og bruk av rusmidler. Spesielt ved denne studien er at den tar for seg voksne, gjennomsnittsalder er 32 og 36 år for hhv case og kontrollgruppen. Et krav for å bli inkludert i case-gruppen var at de hadde fått ADHD-diagnosen som barn. Det er et poeng her at DSM-IV ikke er utviklet for voksne med ADHD og DSM-II-R er benyttet som alternativ, og var at minst 8 av 12 ADHD-symptomer måtte foreligge for å kunne bli inkludert i ADHD-gruppen. Det var ingen forskjell mellom gruppene mht sivilstand, IQ eller etnisk bakgrunn. ADHD-gruppen hadde flere med antisosiale og fiendtlige personlighetstrekk. Relativ risiko ble beregnet til 1.75.

7.7 Nada-Raja 1997

Nada-Rajas studie er kohort-studie fra New Zealand av 1139 barn født mellom 01.04.1972 og 31.03.1973 der 976 er fulgt opp ved 15-årsalder og 988 ved 18-årsalder. ADHD-symptomer er registrert ved 15-årsalder og føreratferd og ulykker ved 15-18-årsalder. Mental helse ved 15-årsalder fastsatt ved DSM-III og andre diagnose-systemer (DISC-C). Den foreliggende studien omfatter 916 personer og gir grunnlag for skille mellom undergrupper med følgende diagnoser: ADHD, CD/ODD, angst, og depresjon og studien gir grunnlag for å beregne relativ risiko for begge kjønn innen alle disse grupper, men for ADHD-gruppen er antallet som har vært innblandet i ulykker lavt til å skille mellom menn og kvinner ved beregning av relativ risiko. Eksempelvis ville én ulykke opp eller ned i datagrunnlaget for beregning av relativ risiko for kvinner med ADHD endre estimatets størrelse med 40-50%. Med et så lite robust anslag er det lite meningsfylt å legge vekt på det ved å presentere det her.

Kohorten består hovedsakelig av personer med europeisk opprinnelse, mens maorier og andre populasjoner fra Stillehavs-området er underrepresentert. Fars og mors sosioøkonomiske status var over gjennomsnittet. Dette er den andre av de to studier der det ikke foreligger noe mål for eksponering. Trafikk-lovbrudd og alkoholinntak forekommer oftest blant med CD/ODD-diagnose, mens trafikk-lovbrudd hos personer med ADHD-symptomatologi var minimalt. Relativ risiko for førere med ADHD er beregnet til 1.91.

7.8 Cox m fl 2000

Denne studien er egentlig et dobbel-blind placebo-forsøk der effekten av Ritalin på føreratferd er evaluert, men antall ulykker i case og kontrollgruppen er oppgitt og relativ risiko kan dermed beregnes. Studien omfatter bare 7 og 6 personer i hhv case- og kontrollgruppen, alle menn. Det ble ikke registrert noen komorbiditet. Alder brukt som proxy for eksponering. Relativ risiko beregnet til 3.33.

7.9 Woodward m fl 2000

Woodward m fls studie er den andre av to kohort-studier fra New Zealand. I denne følges 1265 barn fra 1977-kohorten i Christchurch fram til 21-årsalder. "Attentional difficulties" ble registrert av foreldre og lærere ved 13-årsalder. Som alternativ til DSM-systemet registreres tendenser til uoppmerksomhet, rastløshet, og

uoppmerksomhet, ved å kombinere spørsmål fra Rutter og Connors spørreskjema tilpasset lærere og foreldre. Denne observasjonsmetoden ble brukt for å minimalisere situasjonsbestemte skjevhetseffekter og har vist seg å være en reliabel og valid metode for å identifisere barn som har oppmerksomhetsproblemer (Rutter et al, 1970b; Connors, 1969, 1970; Fergusson et al, 1991; Woodward et al, 2000). ”Attentional difficulty”, er diagnosen som benyttes i denne undersøkelsen. ”Conduct disorder” ble også målt med det samme instrumentet som identifiserte ”attentional difficulty”. Føreratferd, innblanding i ulykker, promillekjøring og andre trafikk-overtredelser ble registrert ved 18-21 års alder. Det ble kontrollert for følgende faktorer: Kjønn, atferdsproblemer (score ved test), IQ, foreldres fungering som familie, sosial bakgrunn, antall måneder med førerkort og kjørelengde. I alt deltok 941 personer noe som utgjorde 74,4% av 1977-kohorten. Frafalls-analyse viste at det ikke var frafall mht kjønn, mors alder, antall barn i familien, enslige forsørgere, etnisitet og sosioøkonomisk status. Denne studien fremstår dermed som den mest omfattende og best kontrollerte studien av de 11 som inngår i meta-analysen.

Av alle trafikk-relaterte variabler var, etter Bonferroni-korreksjon, innblanding i personskadeulykker den eneste som hadde signifikant sammenheng med ”attentional difficulty”. Forskjeller i føreratferd for øvrig ble hovedsakelig forklart med tendensen til antisosial atferd. Man fant en lineær sammenheng mellom ”attentional difficulties” og risiko for innblanding i ulykke og det ble skilt mellom fire grupper med ulik grad av ”attentional difficulties” ut fra percentil-fordelingen. Gruppen innen 96.-100. percentil hadde den høyeste forekomst og gruppen innen 51.-75. percentil hadde lavest forekomst av ”attentional difficulties” av de fire gruppene som relativ risiko ble beregnet for. Kontrollgruppen besto av de som skåret lavere en 50.-percentil. Eksponeringsmålet kjørelengde var registrert innenfor hver av sub-gruppene. For de 4 case-gruppene varierte relativ risiko mellom 1.01 og 1.33. Woodward m fl påpeker at det er en svakhet ved undersøkelsen at den ikke kan fastsette det relative bidraget ved de ulike aspektene av uoppmerksom/hyperaktiv atferd mht prediksjon av risiko for innblanding i ulykke, men det er det heller ingen av de andre studiene i dette materialet som kan fastsette.

7.10 Barkley m fl 2002

Denne studien er en case-control studie der personer med ADHD er blitt henvist til en ADHD-klinikk. Case-gruppen besto av 105 personer i alderen 17-28 og kontrollgruppen av 64 personer. Klinisk diagnose ble gjort ved DSM-IV og av en kliniker. Ved beregning av relativ risiko ble det kontrollert for kjønn, alder, sosio-økonomisk status og kjørelengde.

Barkley m fl omtaler denne studien som ”den hittil mest omfattende” og det er nok riktig selv om det er bemerkelsesverdig at de ikke i det hele tatt refererer til Woodwards m fl studie fra 2000 som også er en meget omfattende og solid studie. Testbatteriet som benyttes i Barkley m fl er meget omfattende og i det følgende gis en oversikt over hvilke tester som er blitt benyttet slik at man kan få et inntrykk hvor mange faktorer som faktisk er blitt testet og hvilke forskjeller man ser mellom case og kontrollgruppen. Dessuten kan man danne seg et inntrykk ut fra selve antallet tester, både mht det mindretall hvor det påvises signifikante forskjeller, men samtidig også majoriteten av testene der det ikke er forskjeller mellom gruppene. Det er spesielt relevant å ha dette som grunnlag når man skal vurdere den relative risikoen i case og kontrollgruppen. Studien er også interessant fordi den viser hvordan Barkley og

forskere rundt ham tenker mht faktorer og egenskaper ved førere som har ADHD som kan forklare hvorfor disse eventuelt skulle ha høyere risiko for ulykker. Dette er en viktig grunn for hvorfor akkurat denne studien gis en såpass omfattende plass her.

7.10.1 Oversikt over testene som ble benyttet:

Testene kan grupperes som følger:

- IQ: *Kaufman Brief Intelligence Test*
- ADHD og komorbiditet: *Structured Clinical Interview of Disruptive Behaviour Disorders*: ADHD-symptomer ble vurdert for hvordan de var ved 5-12 års alder, dvs i etterhånd, og for hvordan de var ved undersøkelsestidspunktet (siste 6 måneder). Status for ODD og CD ble også vurdert for siste 6 måneder.
- *ADHD rating scale for adults* (Barkley and Murphy, 1998).
- *The Symptom Checklist 90-Revised* (Derogatis, 1986): Denne måler tilstedeværelsen av ni former for psykopatologi hos voksne, bl a angst, paranoide forestillinger, fiendtlighet, depresjon.
- *Intervju om erfaringer/historikk ved bilkjøring*.
- *Offisiell registrering* av ulykker, fartsovertredelser, førerkortinndragelser, førerkortutsettelse, registrering for hensynsløs kjøring, promillekjøring.
- *Grunnleggende kognitive evner: Connors Continuous Performance Test* (Connors, 1994).
- *Cognitive Behavioural Driving Inventory (CBDI: Engum and Lambert, 1990)*. CBDI ble utviklet for å vurdere grunnleggende kognitive evner hos pasienter med hjerneskade som en del av rehabiliteringsprogrammet for pasienten. Testbatteriet omfatter en bremsetest (reaksjonstid), en synstest, to deltester fra Wechslers Adults Intelligent Test (tallsymboler og figur-komplettering) Trails A og B-tester. Størsteparten av testbatteriet er imidlertid utviklet fra fire computerbaserte oppgaver hentet fra Bracys Cognitive Rehabilitation Programs (Bracy, 1990; Lambert og Engum, 1992). Det var disse fire oppgavene som ble benyttet i Barkleys m fl studie for å evaluere visuell diskriminering og reaksjonstid, regel-følgning og visuell scanning i venstre og høyre synsfelt:
 - o *Visual Reaction Differential Response (VRDR)*
 - o *Visual Reaction Differential Response Reversed*
 - o *Visual Discrimination Differential Response II*
 - o *Visual Scanning III*
- *Driving performance/The Elemental Driving Simulator (EDS; Gianutsos, 1994)* der følgende oppgaver ble testet:
 - o *Styringskontroll*: Variasjon i sideplassering, avvik fra senterlinjen.
 - o *Reaksjonstid*: Respons på signaler som kom opp på frontvinduet
 - o *Felt-respons*: Median-forskjeller i reaksjonstider på signaler som kom til syne i venstre og høyre synsfelt

- *Tilpasning til endringer*: Median reaksjonstid under krevende situasjoner
- *Konsistens*: Overensstemmelse mellom reaksjonstider som ble registrert under to sesjoner i simulatoren
- *Selvkontroll*: Registrerte feil målt ved responser på 20 signaler
- *Selv-evaluering*: Før hver sesjon i simulatoren, ble deltakerne bedt om å vurdere sine egne evner i forhold til oppgavene nevnt over.
- *Driving knowledge and rapid decision-making*
 - *The Driver Performance Analysis System (DPAS; Weaver, 1990)*
 - *Driver Behaviour Rating Scale (Barkley m fl, 1996)*
- *Battery of Executive Functioning Tasks (Murphy m fl. 2001)*: Fire faktorer basert på faktoranalyse der alle dimensjonene hadde eigenvalue > 1.00:
 - *Inattention*
 - *Inhibition*
 - *Interference Control*
 - *Working Memory*

Vurdering av ekstern validitet er gjort ved et mindretall av testene. Case og kontrollgruppen var ikke signifikant forskjellige mht kjønn, alder, sosio-økonomisk status, eksamen fra high school, men ADHD-gruppen hadde signifikant færre år under utdanning og lavere IQ. ADHD-gruppen hadde signifikant flere personer med ODD (21,9 %) enn kontrollgruppen (ingen) og det var flere i ADHD-gruppen med CD (4,8%) enn i kontrollgruppen (ingen).

7.10.2 Oppsummering av testresultatene

De omfattende test-batteriene innebærer at et stort antall hypoteser testes ($n=36$). For å korrigere for type-1 feil anvendes Bonferroni-korreksjon ved valget av nivået for statistisk signifikans.¹³ Når det gjelder selvrapportert kjøreatferd hadde ADHD-gruppen signifikant flere registreringer av trafikk-lovbrudd, førerkortutsettelse/-inndraginger, ulykker, og ulykker med skyld, enn kontrollgruppen. Det var også større kostnader ved ADHD-gruppens første ulykke enn for kontrollgruppen. For offisielt registrert føreratferd og antall ulykker hadde ADHD-gruppen signifikant flere registreringer av trafikk-lovbrudd, førerkortutsettelse/-inndraginger, fartsovertredelser, og ulykker enn kontrollgruppen. Alle fikk også spørsmål om faktorer som bidro til ulykkene som man hadde vært involvert i. Ved første ulykke oppgis "fart" oftere som medvirkende årsak i kontrollgruppen enn i ADHD-gruppen (20,9% vs 14,5% hhv), mens "uoppmerksomhet" oppgis oftere som medvirkende årsak i kontrollgruppen både ved første og andre ulykke. Andelene her var 46,5% vs

¹³ Når mange hypoteser testes vil noen forskjeller rent tilfeldig kunne komme ut som signifikante uten at det forholder seg slik i virkeligheten. For å redusere sannsynligheten for dette kan man benytte en Bonferroni-korreksjon noe som innebærer at signifikansnivået heves ved å dividere det opprinnelige signifikansnivået α på antallet hypoteser, n , som testes. Det korrigerede signifikansnivået blir da α/n .

35,5% ved første ulykke, og 52,0% og 41,5% ved andre ulykke, hhv for kontrollgruppen og ADHD-gruppen.

I alt faller 14 tester i det området Barkley m fl kaller "Basic Cognitive Abilities". For 12 av de kognitive evnene testes det om det foreligger forskjeller mellom ADHD-gruppen og kontrollgruppen mht gruppegjennomsnitt for alle i gruppene og for de undergruppene som har IQ over gjennomsnittet. Totalt antall tester innen dette testbatteriet var 38. Etter Bonferroni-korreksjon fant man åtte signifikante forskjeller. Det er vanskelig å se noe mønster i disse funnene. Dels ses forskjeller i gruppegjennomsnitt, dels er det forskjeller i gruppene som hadde IQ over gjennomsnittet. Tyve av testene dreier seg om oppmerksomhetsfunksjoner ved at det måles reaksjonstider på signaler som dukker opp. Bare ved 3 av disse er det signifikante forskjeller mellom gruppene (kontrollgruppen reagerte raskest ved alle 3), men det store bildet er at det ikke er noen forskjell mellom gruppene.

Det andre store testbatteriet som Barkley m fl anvender, er kjøreprestasjoner i simulator, perseptuelle ferdigheter, kunnskap og risikobedømmelse. I alt omfatter dette batteriet 33 tester. Igjen er det store bildet at det ikke er noen forskjeller mellom gruppene. Av 18 tester av kjøreprestasjoner i simulator er det bare to tester der det er signifikante forskjeller mellom gruppene. Av 8 DPAS-tester er det signifikante forskjeller mellom gruppene ved 3 av dem. ADHD-førere bedømmer sine egne kjøreferdigheter som dårligere enn kontrollgruppens, ADHD-førerne kommer også dårligst ut ved andres bedømmelse av kjøreferdighetene i de to gruppene.

Barkley m fl har sett spesielt på om komorbide tilstander bidrar til forklaring av forskjeller i 36 avhengige variabler som testet. Komorbide tilstander som testes er ODD, depresjon, og angst. Ingen av disse ga signifikante bidrag til å forklare forskjeller mellom gruppene på noen av de 36 avhengige variabler som ble testet. Det ble også testet for hvor mange ganger pr uke de drakk alkohol, hvor mange ganger de hadde vært beruset av alkohol og narkotika de siste tre måneder. Disse faktorene hadde ingen sammenheng med de trafikklovbrudd som var offisielt registrert, og heller ikke med de grunnleggende kognitive evnene de var blitt testet for.

7.10.3 Antall ulykker og beregning av relativ risiko

Ulykkesfrekvensen er oppgitt som gjennomsnitt og er 1,9 vs 1,2 for hhv ADHD-gruppen og kontrollgruppen for selvrapporterte ulykker, og hhv 0,6 og 0,4 ulykker for offisielt registrerte ulykker. Antallet selvrapporterte ulykker overstiger dermed antallet offisielt registrerte ulykker med en faktor på 3. Dette er også den første Barkley-studie som oppgir kjørelengde som eksponeringsmål. Relativ risiko kunne da beregnes til 1.65 og 1.60 for hhv selvrapporterte og offisielt registrerte ulykker. Det er interessant at de relative risiki er temmelig like, mens de i studien fra 1996 var svært forskjellige, hhv 1.21 og 1.87 for hhv selvrapporterte og offisielt registrerte ulykker. Overensstemmelsen mellom de relative risiki ved den foreliggende undersøkelsen kan ses på som en validering av de to estimatene. Det er ikke kjent hva som er grunnen til den store forskjell mellom selvrapportert antall ulykker og antallet ulykker ved offisiell registrering, men det at de to estimatene er overensstemmende, kan tyde på en systematisk forskjell i ulykkesregistreringen.

7.10.4 Hva kan forklare den forhøyede risiko hos ADHD-førere

En forhøyet risiko for ulykke på 1.60 – 1.65 må tilskrives ADHD, men, til tross for det meget omfattende test-batteriet som er anvendt i den foreliggende studien er det vanskelig å identifisere hvilke forhold ved ADHD-førere som gir forhøyet risiko. Det er kjent at økt antall fartsovertredelser og enkelte andre trafikklovbrudd, slik som hos den foreliggende ADHD-gruppen, er assosiert med økning i antall ulykker, men for øvrig er det vanskelig å peke på andre sikre forskjeller mellom case og kontrollgruppen som kan forklare den økte relative risiko. Barkley m fl peker på følgende mulige forhold:

- Komorbid ODD, depresjon, og angst, så vel som alkoholforbruk og annet rusmiddelmisbruk, bidro ikke til å forklare gruppeforskjeller, men det kan tenkes at komorbiditet likevel har bidratt med mindre, uoppdagede effekter som ikke er blitt oppdaget ved de foreliggende analysene pga relativt små utvalg.
- At det påvises få feil ved kjøring i enkel simulator, kan skyldes at de tester som er utviklet for førere med hjerneskade er inadekvate for å oppdage risikofylt kjøring hos førere med ADHD fordi ADHD-førere har færre, mer milde og subtile kognitive svekkelser sammenlignet med de klare kognitive svekkelser som ses hos hjerneskadde og eldre førere som jo testene er blitt utviklet for.
- Det er kontrollert for kjønn, ADHD-subtype, IQ og kjørelengde og den påviste høye RR kan ikke skyldes forskjeller mellom gruppene mht disse forhold.
- Forskjeller i visuell diskriminering, kunnskap, rask beslutningstaking, og i det hele prestasjonene i kjøresimulatoren, var meget svake og bidro bare med 2-5% i forklart varians og Barkley m fl setter selv spørsmålsteget ved testenes (eksterne) validitet.
- Faktorer identifisert ved faktoranalyse og som ble karakterisert som ”Executive Functions” (EFs) ved informasjonsbearbeiding og beslutningstaking, bidro også i beskjeden grad, < 5%, til å forklare forskjeller mellom gruppene. Barkley m fl setter selv spørsmålsteget ved den økologiske validiteten ved målinger av EF.
- Ved enkelte målinger og vurdering av kjøreatferd foregår ikke slike bedømmelser blindt, dvs at observatøren i noen tilfeller vet at personen som betraktes har ADHD. Denne kunnskap kan spille inn ved slik bedømmelse.

Den foreliggende studien er den siste av i alt 3 studier der Barkley opptrer som førsteforfatter. Med RR = 1.60 og 1.65 er disse de laveste RR ved de 3 studiene når bortses fra RR beregnet på grunnlag av offisielle registreringer i Barkley m fl i 1996-studien (RR=1.21). Barkley m fl refererer ikke til ”fourfold increase” i 1993-studien og de beregner heller ikke størrelsen på RR til tross for at opplysninger om kjørelengder foreligger. Uttrykket som brukes er ”...significantly more vehicle crashes ...”.

I Barkleys m fl studie fra 1993, kunne alle funn så nær som ett forklares ved forekomst av ODD og CD, mens komorbiditet ikke er nevnt i det hele tatt i 1996-studien. I den foreliggende studien kan det ikke påvises noen klare bidrag til forklaring fra komorbide tilstander, men det utelukkes likevel ikke helt at komorbiditet kan spille inn også her.

7.11 Richards m fl 2002

I denne studien undersøkes forskjeller mellom college-studenter i alderen 18-24 år (gjennomsnitt: 18,86) med høy og lav grad av ADHD-symptomer. Studien omfatter en case-gruppe på 21 personer med 4 eller flere ADHD-symptomer identifisert i nåtid eller som barn, mens kontrollgruppen på 38 personer hadde 2 eller færre symptomer. Diagnostiseringen ble gjort som del av selve undersøkelsen vha Barkleys og Murphys "Brief Symptom Screening Form" BSSF (1998). Forekomst av ADHD-symptomer som barn stilles her i retrospekt og dermed fravikes kravet om at ADHD-diagnosen skal være stilt mens personen var barn for at diagnosen skal være gyldig. Det må også være en form for preseleksjon av personer med ADHD som det ikke gjøres rede for fordi et antall på 21 personer med ADHD normalt ville måtte forutsette seleksjon fra en gruppe på ca 500 personer i og med at estimerer på antall personer med ADHD i populasjoner anslås til ca 5% (+/- 2%). En form for preseleksjon av personer med ADHD må dermed ha skjedd. Alternativt har man selektert en ADHD-gruppe med færre symptomer enn man vanligvis gjør for å få med flere i ADHD-gruppen. Hvis dette er tilfellet, må det settes spørsmålstejn ved om utvalget i denne undersøkelsen er representativt, og det kan argumenteres for at studien burde utelukkes fra det foreliggende datagrunnlaget for beregning av relativ risiko.

Studien fokuserer på sinne, aggresjon og risikofylt førerferd og konkluderer med at gruppen med mange ADHD-symptomer viser mer sinne, aggresjon og fiendtlighet enn førere med få ADHD-symptomer. Richards m fl hevder også at ADHD-gruppen har flere ulykker, men relativ risiko er beregnet til 1.06. Dette er derfor ikke riktig. En svakhet ved undersøkelsen er at kjørelengden bare er observert over en periode på 3 dager.

7.12 Fried m fl 2006

Studien er en case-control studie med 26 voksne personer i ADHD-gruppen og 23 i kontrollgruppen med gjennomsnittsalder hhv. 32,8 og 27,3. Alle i case-gruppen hadde fått ADHD-diagnosen som barn. Kjørelengde er ble ikke oppgitt og alder er brukt som proxy for eksponeringsmål. Det er kontrollert for kjønn og sosioøkonomisk status. Case-gruppen er rekruttert til et ADHD-program gjennom henvisninger fra en medisinsk klinikk, kontrollgruppen fra annonser i media. Ni av 26 i case-gruppen hadde ODD, CD eller antisosial personlighetsforstyrrelse. Antall ulykker er brutt ned på 7 undergrupper og case-gruppen har signifikant flere ulykker "on highway" og "was rear-ended", mens det ikke var forskjeller på de øvrige 5 ulykkestypene. Det er foretatt en rekke nevropsykologiske tester (WAIS) som måler ulike kognitive ferdigheter. Det ble ikke påvist gruppeforskjeller. Testene som ble brukt ville ha kunnet gi indikasjoner på oppmerksomhetssvikt og reaksjonstid mht informasjonsbearbeiding. Det ble ikke funnet signifikante forskjeller mellom gruppene for disse testene, men det ble funnet en signifikant forskjell på komorbid språkforstyrrelse, noe som hadde kunnet indikere økt reaksjonstid for informasjonsbearbeiding, men denne eventuelle sammenheng er uklar iflg Fried m fl (2006). USA-versjonen av Manchester Driving Behaviour Questionnaire ble også benyttet. Her kom ADHD-gruppen significant dårligere ut enn kontrollgruppen både på feil, misforståelser og på bevisste trafikklovbrudd (Parker m fl, 1995).

7.13 Fischer m fl 2007

ADHD gruppen bestod 146 førere og kontrollgruppen hadde 73 førere. Eksponering er ikke oppgitt, men antall måneder med førerkort er oppgitt. Dette er benyttet, men kan ikke betraktes som noe gyldig mål på antall kjørte km. Komorbiditet var ikke til stede i denne undersøkelsen (dette var et utvelgelses-kriterium). ADHD-gruppen ble diagnostisert i 1979-1980 når de var i 4-12 års alder. Utvalget ble rekruttert fra et barnepsykologisk senter som var spesialisert på behandling av hyperaktive barn. Case-gruppen omtales som ”hyperaktive” og det er uklart om utvalget inkluderte barn med ”attention deficit” også (DSM-diagnosen forelå ikke på undersøkelsestidspunktet). Case-gruppen besto av 91% menn og 9% kvinner.

7.14 Kvalitetsbedømmelse av undersøkelsene

En god undersøkelse bør oppfylle følgende minstekrav: ¹⁴

1. ADHD gruppen og kontrollgruppen bør være mest mulig like med hensyn til bakgrunnsfaktorer, i det minste kjønn og alder.
2. Gruppenes eksponering i trafikken (kjørte kilometer) må være kjent og helst ikke være svært forskjellige mellom de to gruppene, siden ulykkesrisikoen avhenger av kjørelengden.
3. Det bør kontrolleres for andre faktorer som påvirker ulykkesrisikoen enn kjønn, alder og kjørelengde – jo flere faktorer det kontrolleres for, desto bedre.
4. Det bør angis om ADHD gruppen benytter medikamenter eller ikke. Egnede medikamenter kan dempe symptomene og dermed gjøre førerne sikrere.
5. Det bør angis om ADHD gruppen har andre sykdommer (komorbiditet) i tillegg til ADHD. Hvis man ikke vet dette, vet man ikke om økt risiko skyldes ADHD eller andre sykdommer.
6. Alvorlighetsgraden av ADHD bør spesifiseres. Det er rimelig å anta at det er en dose-responsammenheng, slik at jo alvorligere sykdommen er, desto mer påvirker den ulykkesrisikoen.
7. Ulykkes alvorlighetsgrad bør oppgis. Man vet at mange andre medisinske tilstander har større virkning på risikoen for personskadeulykker enn på risikoen for materiellskadeulykker.

I tabell 3 er det krysset av for hver undersøkelse om den oppfyller disse kravene eller ikke. 1 betyr at undersøkelsen oppfyller kravet, 0 betyr at den ikke oppfyller kravet. Ved koding av undersøkelsene er manglende opplysninger tolket som at undersøkelsen ikke oppfyller vedkommende metodekrav. Det vil si at hvis for eksempel kjønnsfordeling ikke er oppgitt, er undersøkelsen kodet som om den ikke har kontrollert for kjønn.

¹⁴ Kvalitetsvurderingen er gjort av Rune Elvik.

Undersøkelsene har varierende kvalitet. Ingen av dem scorer fullt hus. Inntrykket er at de fleste studier holder dårlig kvalitet. Hvis man tar antall poeng som andel av alle mulige poeng som en indikator for kvalitet, kan undersøkelsene gis følgende verdier:

Tabell 3 Sjekkliste for kvalitet på undersøkelser om sammenhengen mellom ADHD og ulykker

| Undersøkelse | Like grupper alder | Like grupper kjønn | Kjørelengde kjent | Andre risikofaktorer | Medikamenter | Andre sykdommer | ADHD alvorlighetsgrad | Ulykkers alvorlighetsgrad | Score |
|--------------|--------------------|--------------------|-------------------|----------------------|--------------|-----------------|-----------------------|---------------------------|-------|
| Weiss 79 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0.625 |
| Barkley 93 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0.375 |
| Lambert 95 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0.500 |
| Barkley 96 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0.750 |
| Beck 96 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.250 |
| Murphy 96 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0.125 |
| Nada-Raja 97 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0.500 |
| Cox 00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.125 |
| Woodward 00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0.875 |
| Barkley 02 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0.750 |
| Richards 02 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0.375 |
| Fried 06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0.125 |
| Fischer 07 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0.250 |

Kilde: TØI-rapport 897/2008

Scorer fra 0.00 til 0.49 er regnet som dårlig, 0.50-0.74 middels, 0.75-1.00 god. Syv av studiene kategoriseres som dårlige i hht Elviks kategoriintervaller, 3 som middels og 3 som gode. Over halvparten av undersøkelsene blir dermed klassifisert som dårlige. Gjennomsnittsscore er 0.438.

8. ADHD og ulykkesrisiko: Resultater fra meta-analyse

Meta-analysen er basert på 13 undersøkelser og omfatter i alt 27 enkeltresultater. Tabell 4 gir en oversikt over undersøkelsene som inngår, publiseringsår, land, undersøkelsesdesign, variabler som det er kontrollert for, mål for eksponering (hvis det foreligger), relativ risiko (RR) for hvert av resultatene, konfidensintervall, og vekter (et mål på hvor mange ulykker som inngår i enkeltresultatene).

8.1 Kriterier for å beregne relativ risiko

Selv om datamaterialet mht antall resultater må sies å være forholdsvis begrenset, gir det likevel muligheter for å beregne relativ risiko for en del undergrupper. Et kriterium for å beregne en relativ risiko er at det omfatter minst 5 resultater. Det er beregnet en relativ risiko for følgende grupper:

- Relativ risiko for hele materialet (antall resultater: 27)
- Relativ risiko for utvalg som omfatter en høy andel komorbiditet (antall resultater: 5). Med komorbiditet i denne sammenhengen menes spørsmålet om bilførerne i tillegg til ADHD-diagnosen også har diagnosene ODD (Oppositional Defiant Disorder) og/eller CD (Conduct Disorder). Man kunne også tenke seg annen komorbiditet, f eks angst, og depresjon, men i denne sammenhengen er det bare tatt hensyn til diagnosene ODD og CD.
- Relativ risiko for materiellskade-ulykker (antall resultater: 9)
- Relativ risiko for personskadeulykker (antall resultater: 11)
- Relativ risiko for førere med ADHD som er medisinerert for tilstanden (antall resultater: 5)

Det foreligger RR-estimer for både menn og kvinner med ADHD, men antallet resultater er hhv 4 og 3, noe som anses som for lite til å beregne en selvstendig RR for menn og kvinner. Presentasjonen av RR-estimer baseres bare på beregninger ved en random-effect modell, selv i tilfeller der datamaterialet ikke er heterogent.¹⁵ Begrunnelsen for dette er at RR-beregningene bør være konservative slik at en unngår Type 1-feil idet en random-effect modell tar hensyn til og korrigerer for

¹⁵ Dette ses på p-verdien ved test for homogenitet i tabell 5. Når $p > 0.05$ anses materialet for homogent.

variasjonen mellom undersøkelsene, noe som generelt fører til noe høyere RR og et noe videre konfidensintervall.¹⁶

8.2 Resultater

Følgende estimater på relativ risiko er beregnet:

- For hele ADHD-gruppen samlet er relativ risiko beregnet til 1.48. Det skal tolkes slik at førere med ADHD har 48% høyere risiko enn en sammenlignbar gruppe av førere uten ADHD. Beregningen er statistisk signifikant på 5%-nivå og konfidensintervallet er (1.26; 1.74). RR-estimatet basert på Weiss (1979) skiller seg ut med en verdi på nærmere 20 og er typisk det en vil kalle en "outlier". Det er ikke uvanlig å slette "outliere" fra et datamateriale, men det er ikke gjort i dette tilfellet. Det settes likevel spørsmålsteget ved om dette anslaget kan være riktig. For øvrig er det stor variasjon mellom RR-verdiene, det laveste RR-estimatet er 0.92, det høyeste 19.947.
- I undersøkelser med høy andel komorbiditet, dvs ODD og/eller CD, er RR beregnet til 1.79 (1.27; 2.51). En måte å tolke dette på er at grupper med ADHD-førere med høy andel ODD/CD har 21% høyere RR enn RR for hele materialet (hvor RR var lik 1.48). Tolkningen av RR knyttet til komorbiditet er imidlertid svært sammensatt og berører dypst sett hva som eventuelt er årsaken(e) til at førere med ADHD har høyere relativ risiko for ulykke og hvilket bidrag komorbide tilstander har i en årsakssammenheng, noe vi kommer tilbake i diskusjonsdelen. Det som skal trekkes fram her er imidlertid at RR med høy andel komorbiditet er høyere enn i hele materialet. Det ses også fra tabell 4 at RR går ned fra 1.48 til 1.42 når undersøkelser med høy andel komorbiditet tas ut av materialet, men man kan ikke slutte fra dette at restmaterialet ikke inneholder komorbide tilstander fordi dette spørsmålet ofte ikke er berørt i det hele tatt ved noen av undersøkelsene.
- Det vi generelt i trafikksikkerhetsforskningen anser som det beste mål på eksponering er kjørelengden. I den foreliggende ADHD-sammenheng er dette spesielt viktig fordi førere med ADHD generelt synes å kjøre mer enn førere i kontrollgruppene. Det beste mål på risiko er derfor det som tar hensyn til kjørelengden. Det er oppgitt kjørelengde for ca halvparten av resultatene og en beregning av RR for denne undergruppen gir en RR på 1.30 med konfidensintervall på (1.08; 1.57), dvs et vesentlig lavere RR-estimat enn for hele utvalget samlet.
- Materialet gir grunnlag for å beregne RR for materiellskadeulykker og for personskadeulykker. Det ses at estimatene er hhv 1.19 (0.96; 1.48) og 1.90 (1.48; 2.43). Det er større risiko for at utfallet av en ulykke der førere med ADHD er involvert vil være en personskadeulykke enn en materiellskadeulykke, dvs at ulykkesens alvorlighetsgrad øker når førere med ADHD er involvert i ulykkene. Dette kan igjen tolkes dit hen at noen førere med ADHD holder høyere hastighet enn førere uten ADHD. Det at de har flere fartsovertredelser kan være et uttrykk for dette, men det kan også være at de kjører mer. Det er innslag av

¹⁶ Type 1-feil vil si at den beregnede RR-verdi er lavere enn den sanne verdien, mens en Type 2-feil foreligger når den beregnede RR-verdi er høyere enn den sanne verdien.

komorbiditet i undersøkelsene som ligger til grunn for denne risikoberegningen, men det er ikke mulig å skille ut de relative bidragene fra ADHD, ODD og CD til denne risikoøkningen. Estimater må derfor tolkes med forsiktighet.

- Det foreligger opplysning om medisinerings ved to av undersøkelsene (5 resultater). En beregning av RR for denne undergruppen gir en RR på 1.46 (0.87; 2.46), dvs en RR på samme nivå som RR for hele materialet. Estimater er imidlertid ikke statistisk signifikant.

Tabell 6 gir en oversikt over en del faktorer som er rapportert i undersøkelsene for å se om disse kan ha sammenheng med ADHD. De faktorene som er presentert er viktige fordi de kan gi en pekepinn om mulige årsaker til at ADHD eventuelt gir høyere risiko for å bli involvert i ulykker. Det er flere forhold her som er verdt å fremheve:

- Ved ni av undersøkelsene er det testet for om ADHD-førere har flere trafikklovbrudd enn førere uten ADHD. I seks av disse har ADHD-førerne signifikant flere trafikklovbrudd, mens de ved tre øvrige ikke er noen signifikant forskjell mellom ADHD-førere og førere uten ADHD. "Trafikklovbrudd" er en generell kategori og de lovbrudd som er omfattet behøver ikke nødvendigvis ha sammenheng med ulykker.
- Sammenhengen mellom fartsovertredelser og ulykker er imidlertid veldokumentert (Elvik m fl, 1997). Åtte av undersøkelsene har testet for om ADHD-førere har flere fartsovertredelser enn kontrollgruppen. Ved fem av undersøkelsene har ADHD-førerne flere fartsovertredelser, mens de ved de tre øvrige ikke har dette.
- Sammenhengen mellom promillekjøring og ulykker er også veldokumentert (Elvik m fl, 1997). Fem av undersøkelsene har testet for om ADHD-førere oftere er dømt for promillekjøring enn førere uten ADHD. Her er tendensen klar: Det er ingen forskjell mellom ADHD-førere og førere uten ADHD når det gjelder promillekjøring.
- Det er bare to av undersøkelsene som har testet oppmerksomhetsfunksjoner hos bilførerne Barkley m fl, (2002); Fried m fl (2006). Særlig har Barkley m fl benyttet et omfattende testbatteri når det gjelder oppmerksomhetsfunksjoner og reaksjonstid. I alt er det testet for 37 forhold. Ved åtte av disse kommer ADHD-førere dårligere ut enn førere uten ADHD. Fried m fl (2006) har testet oppmerksomhetsfunksjoner. Ved de seks forhold som ble testet var det ingen forskjell mellom ADHD-førerne og kontrollgruppen.

Tabell 4: Oversikt over undersøkelser som behandler ADHD og risiko for ulykker i veitrafikk. Eksponeringsmål, relativ risiko, vektor

| Studie | År | Land | Design | Kontrollert for | Eksponeringsmål | Ulykkestype | Relativ risiko | Konf.int (95%) | Vektor (FEW) |
|-----------------|------|------|-----------------|---|--------------------------|--------------|----------------|------------------|--------------|
| Weiss et al | 1979 | CAN | Case-control | Alder, kjønn | Intet | Ikke oppgitt | 19.947 | (4,889; 81,388) | 1,943 |
| Barkley et al | 1993 | USA | Case-control | Alder, kjønn, utdanning | Mnd førerkort | Materiell | 2.957 | (1,548; 5,648) | 9,176 |
| Barkley et al | 1993 | USA | Case-control | Alder, kjønn, utdanning | Mnd førerkort | Personskade | 3,412 | (1,132; 10,281) | 3,158 |
| Lambert | 1995 | USA | Longitudinell | År kjørt (menn) | Intet | Materiell | 1.219 | (0,732; 2,029) | 14,789 |
| Lambert | 1995 | USA | Longitudinell | År kjørt (menn) | Intet | Personskade | 1.209 | (0,578; 2,529) | 7,059 |
| Lambert | 1995 | USA | Longitudinell | År kjørt (kvinner) | Intet | Materiell | 0.680 | (0,259; 1,789) | 4,107 |
| Lambert | 1995 | USA | Longitudinell | År kjørt (kvinner) | Intet | Personskade | 2.086 | (0,742; 5,861) | 3,600 |
| Barkley | 1996 | USA | Case-control | Alder, kjønn, utd.sos.øk. status,IQ,etnis. | Km | Materiell | 1,205 | (0,807; 1,798) | 23,962 |
| Barkley | 1996 | USA | Case-control | Alder, kjønn, utd.sos.øk. status,IQ,etnisit | Km | Personskade | 1,873 | (0,792; 4,430) | 5,185 |
| Beck et al | 1996 | TYSK | Case-control | Alder | Km | Ikke oppgitt | 3,50 | (0,069; 177,950) | 0,249 |
| Murphy/Barkley | 1996 | USA | Case-control | Intet | Intet | Ikke oppgitt | 1,557 | (1,175; 2,063) | 48,560 |
| Nada-Raja et al | 1999 | NZL | Cohort | Alder (menn) | Intet | Personskade | 0.998 | (0,294; 3,325) | 2,609 |
| Nada-Raja et al | 1999 | NZL | Cohort | Alder (kvinner) | Intet | Personskade | 4.074 | (1,393; 11,920) | 3,333 |
| Cox et al | 2000 | USA | Case-control | Intet | Intet | Ikke oppgitt | 3.257 | (1,216; 8,723) | 3,958 |
| Woodward et al | 2000 | NZL | Cohort | Alder,kjønn, førerkort, etnisitet * | Km | Materiell | 1,007 | (0,765; 1,325) | 50,996 |
| Woodward et al | 2000 | NZL | Cohort | - " | Km | Materiell | 0,921 | (0,702; 1,209) | 52,020 |
| Woodward et al | 2000 | NZL | Cohort | - " | Km | Materiell | 1,005 | (0,619; 1,631) | 16,372 |
| Woodward et al | 2000 | NZL | Cohort | - " | Km | Materiell | 1,027 | (0,633; 1,667) | 16,372 |
| Woodward et al | 2000 | NZL | Cohort | - " | Km | Personskade | 1,444 | (0,638; 3,268) | 5,760 |
| Woodward et al | 2000 | NZL | Cohort | - " | Km | Personskade | 2,053 | (0,987; 4,268) | 7,172 |
| Woodward et al | 2000 | NZL | Cohort | - " | Km | Personskade | 3,158 | (1,157; 8,621) | 3,810 |
| Woodward et al | 2000 | NZL | Cohort | - " | Km | Personskade | 3,872 | (1,515; 9,896) | 4,364 |
| Barkley et al | 2002 | USA | Case-control | Alder, kjønn, utd.sos.øk.status,IQ,etnisit | Km (selvrapp. # ulykker) | Materiell | 1,652 | (1,270; 2,148) | 55,596 |
| Barkley et al | 2002 | USA | Case-controll | Alder, kjønn, utd.sos.øk.status,IQ,etnisit | Km (offisielt # ulykker) | Personskade | 1,541 | (0,976; 2,433) | 18,404 |
| Richards et al | 2002 | USA | Case-control | Alder, utdanning, etnisitet | Km (kun 3 dager) | Ikke oppgitt | 1,060 | (0,766; 1,465) | 36,573 |
| Fried et al | 2006 | USA | Case-control | Kjønn, sos.øk.status | Alder (proxy) | Ikke oppgitt | 1,290 | (0,822; 2,026) | 18,867 |
| Fischer et al | 2007 | USA | Tilgjengelighet | IQ, etnisitet, mors status (biol) | Mnd m/førerkort (proxy) | Ikke oppgitt | 1,077 | (0,993; 1,719) | 51,088 |

* + mors alder og respons,komorbiditet, levestandard, foreldre-"skift"

Kilde: TØI-rapport 897/2008

Tabell 5: Oversiktstabell over ADHD og relativ risiko for ulykker i veitrafikk . relativ risiko, vektor

| Risikomål | Gruppe | Undergruppe | Kontrollert for | Modell | RR | Konfidens- intervall (95%) | Vektor (FEW) |
|------------------|---------------|---------------------------|--|----------------------|-----------|---------------------------------------|-------------------------|
| Relativ risiko | ADHD | Alle studier | Test for homogenitet: $p < 0.001$ (n = 27) | Random-effect modell | 1.479 | (1.256; 1.742) | 469,082 |
| Relativ risiko | ADHD | med komorbiditet | Test for homogenitet: $p = 0.182$ (n = 5) | Random-effect modell | 1.786 | (1.271; 2.511) | 80,010 |
| Relativ risiko | ADHD | "uten" komorbiditet | Test for homogenitet: $p < 0.001$ (n = 22) | Random-effect modell | 1.400 | (1.165; 1.681) | 389,071 |
| Relativ risiko | ADHD | Studier m/kontroll for km | Test for homogenitet: $p = 0.015$ (n = 14) | Random-effect modell | 1.302 | (1.083; 1.565) | 296,834 |
| Relativ risiko | ADHD | Tillegg: 8 "studier" | Kontrollert for publikasjonsskjevhet | Random-effect modell | 1.24 | (1.13; 1.35) | 499,354 |
| Relativ risiko | ADHD | Materiellskadeulykker | Test for homogenitet: $p = 0.009$ (n = 9) | Random-effect modell | 1.192 | (0.957; 1.484) | 243,389 |
| Relativ risiko | ADHD | Personskadeulykker | Test for homogenitet: $p = 0.433$ (n = 11) | Random-effect modell | 1.896 | (1.479; 2.429) | 64,454 |
| Relativ risiko | ADHD | Med medisinerer | Test for homogenitet: $p = 0.205$ (n = 5) | Random-effect modell | 1.460 | (0.867; 2.456) | 33,513 |

Kilde: TØI-rapport 897/2008

Tabell 6: Oversikt over faktorer som er testet for sammenheng med ADHD

| Studie | Relativ risiko | Trafikklovbrudd | Hey andel Komorbiditet ? | Inndraging av førerkort | Farts-overtreddelser | Promillekjøring | Hensynsløs kjøring | Skyld i ulykker | Oppmerksomhet (CPT=Continuous Performance) | Reaksjonstid (VRDR=Visual Reaction Differential) | Visuell diskriminering/rask beslutning (VDDR) | Visuell scanning | Kunnskap og ferdigheter (DPAS) | Kjøreferdigheter (simulator) | Egen vurdering av ferdigheter | Foreldres/andres bedømmelse av ferdigheter | WAIS/ nevropsykologiske tester | |
|---------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------|--------------------|--------------------|--|--|---|------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--|--------------------------------|-----------|
| Weiss (1979) | 19.947 | ikke sign | | | | | | | | | | | | | | | | < 0.08 |
| Barkley m fl (1993) | 2.957(s) 3.412 (o) | <0.009 | Ja | <0.008 | <0.007 | Ikke sign | Ikke sign | <0.001 | | | | | | | | | | |
| Lambert 1995 | 0.68 - 2.09 | | | .001/ Ikke sign | .001 | Ikke sign | Ikke sign | Ikke sign/ 0.04 | | | | | | | | | | |
| Barkley m fl (1996) | 1.21 (s) 1,87 (o) | 0.004 | | 0.01 | 0.01 | Ikke sign | Ikke sign | 0.08 | | | | | | | | | | |
| Beck m fl (1996) | 3,50 | Ikke sign | Ja | | Ikke sign | | | | | | | | | | | | | |
| Murphy and Barkley (1996) | 1.56 | | Ja | | <.004 | | | | | | | | | | | | | |
| Nada-Raja (1997) | 1.00 (o) 4.07 (o) | Sign | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cox m fl (2000) | 3.26 | <0.06 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Woodward m fl (2000) | 0.92- 3.87 | <0.05 | | | | >0.25 | >0.15 | | | | | | | | | | | |
| Barkley m fl (2002) | 1.65 (s) 1.54 (o) | < .001 | | <0.01 | < .006 | | | 0.008 | 2 av 5 | 3 av 18 | 0 av 2 | 3 av 12 | 4 av 12 | 2 av 21 | .001 | .001 | | |
| Richards m fl (2002) | 1.06 | Ikke sign | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fried m fl (2006) | 1.29 | Ikke sign | Ja | | Ikke sign | | | | 0 av 6 | | | | | | | | | Ikke sign |
| Fischer m fl /2007) | 1.31 | Ikke sign | | Ikke sign/ 0.016 | Ikke sign | Ikke sign | 0.049 | Ikke sign | | | | | | | | | | |

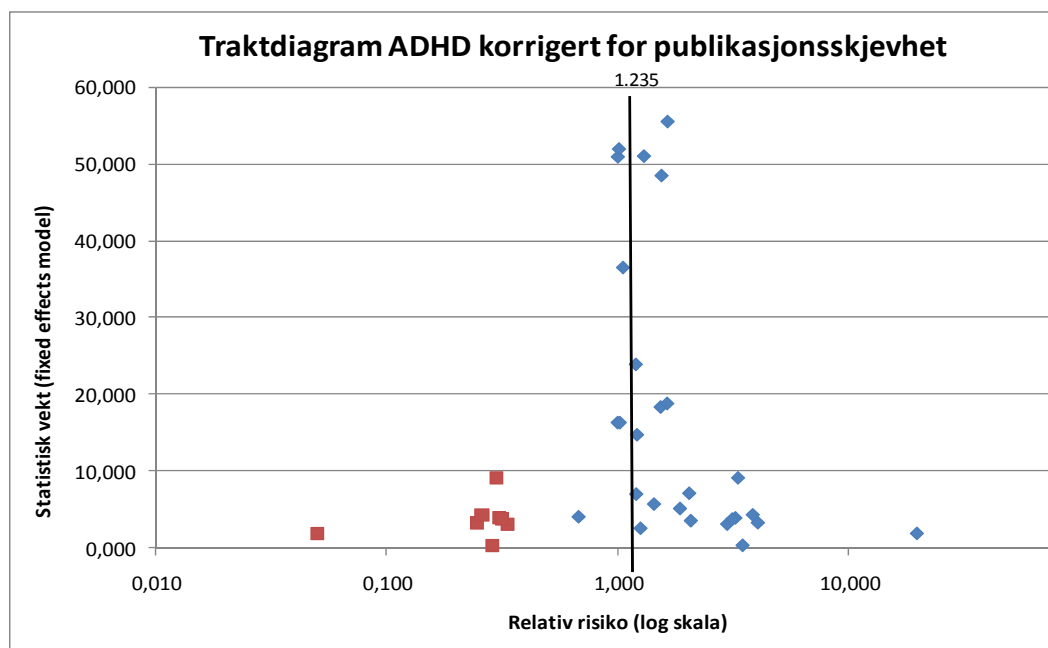
Sign: Statistisk signifikant

(s): Selvrapporterte ulykker (materiellskadeulykker) (o): Offisiell statistikk/politirapporterte ulykker (personskadeulykker)

Kilde: TØI-rapport 897/2008

8.3 Kontroll for publikasjonsskjevhet

Med publikasjonsskjevhet menes tendensen til bare å publisere undersøkelser der en kan vise til statistisk signifikante resultater, dvs resultater som i en viss forstand er ”ønsket”. I det ligger at undersøkelser der en ikke kan påvise effekter, eller undersøkelser der en har fått resultater som har gått i motsatt eller ”uønsket” retning av det man i utgangspunktet forventet, i mindre grad publiseres enn undersøkelser der resultatene går i forventet og ”ønsket” retning. Figur 1 viser et traktdiagram for ADHD korrigert for publikasjonsskjevhet.



Kilde: TØI-rapport 897/2008

Figur 1: Traktdiagram ADHD korrigert for publikasjonsskjevhet

Figur 1 viser at det foreligger publikasjonsskjevhet for ADHD-studier, ved at alle resultater fra de publiserte ADHD-studiene (blå farge), med unntak av tre, har gitt relative risiki større enn 1.00 (ses også i tabell 4). For å korrigere for skjevheten, legger man til det antall ”resultater” med verdier under 1.00 som oppveier for publikasjonsskjevheten. Det må presiseres at dette ikke er reelle resultater og de medbringes ikke til de øvrige beregninger som utføres. Poenget er å korrigere for det estimatet som er beregnet og som vil være et for høyt anslag hvis det er grunn til å tro at det foreligger publikasjonsskjevhet slik det er ved de foreliggende ADHD-studier. Når det korrigeres for denne skjevhet reduseres den relative risiko fra 1.48 til 1.24 (1,13; 1.35).

9. En norsk undersøkelse av atferd og ulykker blant bilførere med ADHD

ADHD-foreningen i Norge gjennomførte i 2002/2003 et prosjekt om hvordan personer med ADHD greier seg som bilførere i trafikken. Inkludert i prosjektet var en spørreundersøkelse for å finne ut sammenhengen mellom ADHD, medisiner og risikoatferd (Fjellestad, 2004).

Av 582 utsendte spørreskjema til medlemmer i ADHD-foreningen i Norge, kom det inn 289 svar, en svarprosent på 49.6. Av disse hadde 172 førerkort.

Basert på opplysninger om kjørelengde, ble det beregnet en ulykkesrisiko for denne gruppen av bilførere. I ulykkesbegrepet inngår både ulykker med personskade og alvorlige uhell i siste tre år. I dette materialet har 29 personer vært innblandet i 37 alvorlige uhell de siste tre år. Dette gir ulykkesrisiko på 4.36 ulykker pr. million kjørte km. Fire av uhellene var ulykker med personskade. Det gir en ulykkesrisiko på 0.47 ulykker pr mill km. I TØIs siste rapport for ulykkesutviklingen i Norge – gjeldende for perioden 2005-2007 – er ulykkesrisikoen beregnet til 0.36 pr mill km (Bjørnskau, 2008).

9.1 Ulykkestyper

Heldigvis gjelder ulykkene bare få personskader. De aller fleste dreier seg om mindre materielle skader, men likevel av så pass omfang at forsikringselskap ble involvert. Småkollisjoner i kryss, utforkjøring på glatt vinterføre, vannplaning og påkjørsel ved rygging er de mest nevnte. I fire av ulykkene kom personer til skade.

9.2 Årsaker til ulykkene

Informantene ble spurt om årsaken til det siste rapporterte uhellet de var innblandet i. Av 24 svar skyldes 18 egen feil, 6 motparten.

De mest vanlige av egne feil (18):

- Stor fart, glatt (4)
- Stor fart, påkjøring bakfra (2)
- Tekniske feil med bilen (2)
- Stresset, lite oppmerksom (2)
- Brudd vikeplikt (1)
- Promille (1)
- Sovnet (1)
- Glemte å ta medisin (1)
- Annet (4)

9.3 Yrkeskjøring

23 respondenter har førerkort for tunge kjøretøy (klasse CE). 14 av disse var praktiserende yrkesførere. 2 har vært innblandet i registrert uhell siste tre år.

9.4 Medisinering

De fleste av respondentene (60%) var sentralstimulerende medisinert. Resultatet viser ingen forskjell i ulykkesfrekvens mellom de som bruker medisin og de som ikke er medisinert. Det er stor overvekt av positive kommentarer om egenopplevelsen av medisinering. Undersøkelsen gir ikke særlige indikasjoner på hvordan medisinering virker på kjøringen. 60% av undersøkelsesgruppen er medisinert, og disse står også bak ca 60% av ulykkene.

9.5 Vurdering av resultatet

Andre undersøkelser som TØI har gjort og som er sammenlignbare med den foreliggende beregningen, viser ulykkesrisikoer på 6.24 (Bjørnskau, 2008), 10.1 og 10.3 pr million kjørte kilometer for hhv personbiler generelt og for spesialtilpassede biler for førere med funksjonshemming (Sagberg m fl, 2003).¹⁷ Det vil si at vår undersøkelse gir lavere ulykkesrisiko enn både Bjørnskaus og Sagbergs estimater.

Et slikt resultat er overraskende. En ville forventet at ADHD-gruppen minst hadde like høy risiko som andre. Her trengs noen hypoteser om mulige forklaringer:

- Lav svarprosent
- Utvalget er for lite til å kunne gi gode estimater
- ADHD-førere med mange uhell har ikke svart på spørreskjema
- Flere respondenter har mangelfulle svar på skjema; f.eks unnlatt å oppgi årlig kjørelengde. Disse ble gitt en kjørelengde som var gjennomsnittet av alle som hadde oppgitt kjørelengde. Anslaget kan være for høyt, og risikoen kan være underestimert

Resultatet viser spesielt lav ulykkesfrekvens for yrkesførere. Tatt i betraktning den lange kjørelengden de representerer, indikerer resultatet at de 23 respondentene med førerkort kl CE greier seg godt i trafikken.

¹⁷ Beregningsmåten er noe forskjellig for Bjørnskaus og Sagbergs risikomål. Under en antakelse om at reell kjørelengde er lavere enn forsikret kjørelengde, kan Sagbergs risikoestimater være for lavt anslått.

10. Hvordan forstås tidligere forskning? To eksempler fra Norge

10.1 "De Sakkyndige Teams" forståelse av ADHD og risiko

I Norge har Statens helsetilsyn bedt "De Sakkyndige Team for HF/ADHD" utrede spørsmål vedrørende bilkjøring og bruk av sentralstimulerende midler. De Sakkyndige Team skriver i et brev datert 17.09.98 følgende til Statens helsetilsyn:

"Pasientgruppen medHF/ADHD har i flere undersøkelser vist seg å ha betydelig økt forekomst av trafikkulykker og risikoatferd samt brudd på trafikregler sammenlignet med kontrollpersoner....Funnet er, med visse mindre presiseringer, reproduisert flere ganger og må etter vår oppfatning anses som dokumentert" (De Sakkyndige Team for HF/ADHD i brev til Statens helsetilsyn av 17.09.98 – side 1).

De litteraturreferanser det henvises til i denne forbindelse er Barkley m fl (1993), Barkley m fl (1996), Nada-Raja (1997), NHTSA (1997), og Jolly (1997). Av disse er det bare de tre første som inneholder ulykkestall og atferdsdata.¹⁸

Påstanden om at "Funnet er ... reproduisert flere ganger..." er direkte gal, noe som blir klart når en ser nærmere på de studier som påstanden synes å bygge på og som i første rekke er Barkley m fls to studier (1993 og 1996) og Nada-Raja m fls fra 1997. I Barkley m fls første studie finner man relative ulykkesrisikoer for bilførere med ADHD på 2.96 (materiellskadeulykker) og 3.41 (personskadeulykker) – dvs relative risiki som må karakteriseres som svært høye både når vi sammenligner med RR for andre sykdommer og tilstander (tabell 1) og ved sammenholding med andre RR-estimer for førere med ADHD (tabell 4). I Barkley m fls undersøkelse er det imidlertid bare kontrollert for tre utenforliggende faktorer som kan tenkes å bidra til å forklare forskjeller mellom gruppene. Disse er alder, kjønn og utdanning, men ikke eksponering (kjørelengde). I den senere studien av Barkley m fl kontrolleres det også for alder, kjønn og utdanning, men heller ikke denne gang for kjørelengde. Kjørelengde er imidlertid oppgitt og en reanalyse med kontroll for kjørelengde gir som resultat en relativ risiko på 1,21 (materiellskadeulykker) og 1,87 (personskadeulykker – i følge DMV¹⁹).²⁰ Det er imidlertid bemerkelsesverdig at ikke Barkley m fl selv kontrollerer for kjørelengde, når dette altså er oppgitt. Barkley m fl trekker dermed gale konklusjoner i denne studien noe som igjen får konsekvenser for Sakkyndig Teams uttalelse som følgelig også blir gal.

¹⁸ I brevet til Statens helsetilsyn er referansen til NHTSA tillagt Lambert, mens referansen til Lamberts studie er ikke oppgitt. Referansen til NHTSA er en sekundærreferanse som *omtaler* en tidligere studie av NHTSA og som er utført av Lambert (Lambert, 1995). Jolly (1997) er en kommentar til NHTSAs kommentar, og er således heller ikke en egen studie. Lamberts studie inngår imidlertid i meta-analysen. Fire av RR-estimaterne er hentet herfra og datamaterialet gir en samlet RR på 1.22.

¹⁹ Official Department of Motor Vehicle Records

²⁰ Reanalysen er gjort av Rune Elvik i forbindelse med IMMORTAL-prosjektet.

Videre finner Nada-Raja m fl en relativ risiko på 1,91 (hele materialet) – men i denne studien er det bare kontrollert for alder, mens kjørelengde ikke er oppgitt. Studien er dessuten en av de som bygger på færrest antall ulykker, noe som gir stor usikkerhet i anslaget og den er også en av de fire undersøkelsene i databasen som ikke oppgir noe eksponeringsmål i det hele tatt. Og endelig, med referanse til Lamberts studie, sier NHTSA eksplisitt:

”Statistically significant differences in crash experience were not found between the subjects with severe ADHD and the comparison group “(NHTSA 1997:547)

En beregning basert på Lamberts data gir en relativ risiko på 1.22 (hele materialet). Resultatene kan derfor ikke sies å være ” *reprodusert flere ganger*”. For det andre er det som nevnt ikke gjennomført tilfredsstillende kontroll for kjørelengde ved mer enn én av studiene. Når dette gjøres ses langt lavere relativ risiko for førere med ADHD (Barkley m fl 1996). Estimaten for relativ risiko varierer i disse undersøkelsene mellom 1.22 og 3.41. Det er derfor snarere slik at Barkley m fl **ikke** klarer å reprodusere resultatene fra sin første undersøkelse.

Den ovenstående vurdering av tidligere forskning omtaler bare de studier som det henvises til i brevet til Statens helsetilsyn. Den gjør således ikke krav på å være noen fullstendig gjennomgang. Men i disse studier henvises det også til andre studier som *Det Sakkyndige Team* ikke har gjennomgått. NHTSA viser til at Lambert vil videreføre sin studie og Jolly henviser til to andre studier hvorav den ene omfatter ulykkestall. Den foreliggende litteraturgjennomgangen har imidlertid ikke klart å fremskaffe Lamberts oppfølgende studie til tross for omfattende litteratursøk. Denne må følgelig anses som ”ikke gjennomført”. Det som foreligger fra Lambert side er bare studien fra 1995.

Et annet forhold som ikke har kommet fram, eventuelt rett og slett neglisjert, når det gjelder de konklusjoner som trekkes på grunnlag av Barkley mfl studie fra 1993, er forholdet mellom ADHD-førere med og uten komorbiditet. Vi tenker her spesielt på diagnosene ODD (Oppositional Defiant Disorder) og CD (Conduct Disorder, hos Barkley mfl generelt også omtalt som ”antisocial behaviour”). Når det gjelder disse diagnosene sier Barkley mfl følgende om sitt utvalg i 1993-undersøkelsen:

”Based on [cutoffs/DSM-III-R] 86% of the ADHD sample still would be viewed as clinically ADHD, 66% would be ODD, and 54% would be CD (17% had ODD alone, 49% had ODD with CD, and 6% had CD alone“ (Barkley m fl, 1993:213-214)

For kontrollgruppen var fordelingen slik: 8,3% (3 personer) hadde ADHD, 8,3% ODD, og 5,6% CD. Komorbiditeten i ADHD-gruppen er med andre ord betydelig og dette får konsekvenser for de konklusjoner som Barkley mfl trekker. Etter gjennomført regresjonsanalyse med ADHD, ODD og CD som prediktorer konkluderer Barkley m fl med følgende:

”All three disorders making significant and unique contributions to the [regression]equation in order of CD, ODD, then ADHD“ (Barkley m fl, 1993:217)

Følgende tabell er hentet fra Barkley m fl undersøkelse fra 1993 (side 216):

TABLE 5. Association of Driving Skill Ratings and Negative Driving Outcomes to Degree of ADHD, ODD, and CD Symptoms Using Stepwise Multiple Regression*

| Outcome | Multiple R | Multiple R ² | F | df | P | Predictor (β) |
|-------------------------------------|------------|-------------------------|-------|------|------|--|
| PRDS† ratings | .608 | .371 | 19.43 | 2/66 | .001 | ODD (-.503)§ CD (-.143) |
| Driving without a license | .529 | .279 | 8.66 | 3/67 | .001 | CD (.452)‡ ODD (-.725)‡ ADHD (.676)‡ |
| License suspensions and revocations | .414 | .172 | 7.04 | 2/68 | .002 | CD (.281) ADHD (.168) |
| Crashes | .480 | .231 | 10.20 | 2/68 | .001 | CD (.285) ODD (.239) |
| Bodily injuries | .385 | .148 | 12.00 | 1/69 | .001 | CD (.385)§ |
| Crashes with subject at fault | .481 | .232 | 20.84 | 1/69 | .001 | ODD (.481)§ |
| Traffic citations | .403 | .163 | 13.40 | 1/69 | .001 | CD (.403)§ |

* For all outcomes, the predictors entered into the regression equation were ADHD, ODD, and CD symptoms entered in that order. ADHD - No. of symptoms of attention deficit hyperactivity disorder; ODD - No. of symptoms of oppositional defiant disorder; CD - No. of symptoms of conduct disorder; F - results of the F test for the multiple regression equation; df - degrees of freedom for the F-test; P - probability value of the F-test.

† Parent Rating of Driving Skills.

‡ † Test for this β weight is significant at the P < .01 level.

§ † Test for this β weight is significant at the P < .001 level.

Med grunnlag i signifikanstesting av prediktorenes β-verdier ses at prediktorene ODD og/eller CD forklarer bilføernes dårligere kjøreprerasjoner (PRDS – bedømt av foreldrene), kjøring uten førerkort, inndragelse av førerkort, ulykker, personskader, ulykker med skyld, og trafikkløvbrydd. Det presiseres at dette forklares av ODD og/eller CD, men *ikke* av ADHD. Det *eneste* forhold som forklares med ADHD-diagnosen er kjøring uten førerkort, også det sammen med CD og ODD. Barkley m fl skriver følgende:

”The number of motor vehicle crashes experienced by the subjects in which they were drivers was also significantly related to the combination of CD and ODD symptoms, again with only the CD symptoms making a significant contribution to this outcome. The number of bodily injuries associated with these crashes was associated with only the number of CD symptoms. The number of crashes in which the subject driver was at fault was significantly related to only the number of ODD symptoms. Finally, the number of traffic citations was associated with only the number of CD symptoms”. (Barkley m fl, 1993:217)

.....

”The degree of ADHD symptoms seems to make an additional unique contribution only to the number of times the subject had illegally driven without a driver’s licence“(Barkley m fl, 1993:217)

I denne undersøkelsen er det bare ODD og CD som signifikant bidrar til å forklare økt antall ulykker, ADHD bidrar ikke. Likevel konkluderer Barkley m fl slik:

”An almost fourfold increase in the average frequency of being involved in motor vehicle crashes as drivers was noted for the subjects with ADHD relative to control subjects“(Barkley m fl, 1993:217-218).

En slik konklusjon er ikke bare misvisende, men også gal: Som sagt: Det er ODD og CD som bidrar til å forklare ulykkene, ikke ADHD. Men det fremstilles som om det er ADHD som gir dette signifikante forklaringsbidraget. Dette er uetterrettelig. Videre er også konklusjonen ”... *an almost fourfold increase* ...” også gal. Når det i mangel av opplysninger om hvor antall km som kjøres, kontrolleres for antall måneder med førerkort, blir den relative risiko 3.07 ifølge våre beregninger (samlet for hele materialet). Barkley mfl uetterrettelige konklusjon, og Barkleys mfl upresise beregning av risiko, får konsekvenser for senere studier og for oppfatninger om risiko forbundet med ADHD og bilkjøring. Eksempelvis heter det hos Reimer m fl (2005):

”*Attention deficit hyperactivity disorder ... has been linked to ... a four-fold increase in accident risk*“ (Reimer m fl, 2005:996)

Vår egen konklusjon, gitt ovenstående funn, er at det må skilles mellom ADHD med og uten komorbiditet, og da i særlig grad diagnosene ODD og CD. Som vist tidligere, gir de undersøkelsene vi har benyttet som grunnlag for meta-analysene oss i noen grad anledning til å skille mellom disse to gruppene og å teste en hypotese om hvorvidt det er forskjell i relativ risiko mellom disse to gruppene av ADHD med og uten komorbiditet.

10.2 Sagvolden og Zeiner: ”Fakta om ADHD”

Det andre eksemplet er en debattartikkel med tittelen ”Fakta om ADHD” publisert i Aftenposten 28.02.06. Her heter det bl a:

”*Unge voksne med ADHD har åtte ganger større sjanse for å være innblandet i biluhell*” (Sagvolden og Zeiner, 2006)

Nå har unge bilførere som helhet i utgangspunktet en høy risiko for å være involvert i en trafikkulykke med personskade. For den yngste aldersgruppen av førere – 18 til 19 år – er ulykkesrisikoen ca 7 ganger høyere enn gjennomsnittet (Bjørnskau, 2008).²¹ Hvis den undersøkelsen Sagvolden og Zeiner refererer til er gjennomført på en metodologisk tilfredsstillende måte, vi tenker her på at en eventuell case-controll studie ville ha måttet ha en kontrollgruppe med førere *uten* ADHD som var matchet mht alder, så skulle unge førere *med* ADHD ha hatt en relativ risiko som var ca $8 \times 7 = 56$ ganger høyere enn gjennomsnittet for alle bilførere. Dette er ekstremt høyt i forhold til de relative risiki vi kjenner til og er bare sammenlignbar med å kjøre med en promille på over 1,5 (Glad, 1985).²² Det er også meget høyt i forhold til de relative risiki vi har presentert her (tabell 4). Vi er ikke kommet over noen referanser som bekrefter Sagvolden og Zeiners påstand. I den dokumentasjon vi selv har fremskaffet er det ingen studier som har data som gir grunnlag for en relativ risiko i denne størrelsesorden. En henvendelse til forfatterne av artikkelen ”Fakta om ADHD” har heller ikke ført fram. Sagvolden og Zeiner kunne ikke fremskaffe referansen på den studien som eventuelt skulle ha gitt grunnlag for et så høyt estimat på relativ risiko for unge bilførere med ADHD.

²¹ Ifølge Bjørnskau (2008) har førere i alderen 18-19 en risiko på 2.56 for å bli innblandet i en personskadeulykke, dvs 2.56 pr mill km. Gjennomsnittet for alle førere er 0.36 ulykker pr mill km.

²² Ifølge Glad (1985) er risikoen for å bli innblandet i en personskadeulykke, relativt til en edru bilfører, 65 ganger høyere når man har en promille over 1,5.

11. Diskusjon

Barkley m fls undersøkelse fra 1993 er gitt stor plass i det foregående. Dette er ikke uten grunn, det kan hevdes at denne publikasjonen både er en del av problemet og en del av løsningen når det gjelder førere med ADHD og risiko for ulykker i veitrafikk. Undersøkelsen er, som den første større studie av ADHD og bilkjøring, en del av problemet fordi den etterlater et varig inntrykk av at ADHD-førere virkelig har 3-4 ganger høyere ulykkesrisiko enn bilførere uten ADHD. Det refereres ofte til denne undersøkelsen og estimatet på ”3-4 ganger høyere ulykkesrisiko” gjentas ofte både nasjonalt og internasjonalt. Man kan kanskje si det så sterkt at dette høye risikonivået er blitt en myte.

Undersøkelsen kan imidlertid sies å være ”en del av løsningen”, - fordi den skiller så klart mellom ADHD, ODD og CD som mulige prediktorer for å forklare atferd og ulykker. Gjennomgangen av den foreliggende litteratur viser at komorbiditet, her representert ved ODD og CD, er faktorer som bidrar til en økt risiko for ulykker. Spørsmålet om årsaksforhold, representert ved nevnte diagnoser, er noe som kommer meget klart til uttrykk i Barkleys undersøkelse fra 1993. Det er derfor både bemerkelsesverdig og kritikkverdig at Barkley ikke følger opp disse problemstillinger i sin undersøkelse fra 1996 hvor spørsmålet om komorbiditet ikke er nevnt i det hele tatt. Denne mangel ved 1996-undersøkelsen fremstår nærmest som påfallende og tas i liten grad opp i senere undersøkelser der Barkley enten er førsteforfatter (én undersøkelse) eller medforfatter (to undersøkelser).

Uttrykket ”en del av løsningen” benyttes også fordi vi ser for oss at nye undersøkelser av ADHD og ulykkesrisiko må besvare følgende spørsmål:

- Hva er den reelle relative ulykkesrisiko for førere med en ”ren” ADHD-diagnose, dvs uten de komorbide tilstander ODD og CD?
- Hva er den reelle ulykkesrisiko for ADHD der komorbide tilstander som ODD og/eller CD foreligger?

Det er ikke urimelig å formulere følgende tre problemstillinger:

1. Kan den reelle relative risiko være lavere for førere med en ”ren” ADHD-diagnose enn det som er beregnet her?
2. Kan det tenkes at førere med en ”ren” ADHD-diagnose ikke har høyere relativ risiko enn andre førere?
3. Kan den reelle relative risiko være høyere for førere med ADHD som har komorbiditet i form av ODD og/eller CD enn det som fremkommer i den foreliggende beregning?

Hypotesene er rimelige i og med at grunnlaget for estimatet for ADHD-førere med komorbiditet også omfatter bilførere med en ”ren” ADHD-diagnose. Og motsatt: Grunnlaget for estimatet for alle ADHD-førere samlet omfatter også komorbide tilstander.

Spørsmålet om årsaker til forhøyet relativ risiko (RR) er nevnt og vi gjentar det: Hva er det egentlig ved ADHD-tilstanden som eventuelt gir en forhøyet RR? Dette er uklart. Man kan jo generelt tenke seg at når man har en "Attention deficit" så vil dette være en risikofaktor ved bilkjøring, men en slik slutning kan være for generell og ureflektert. For det første er dette spørsmålet lite berørt i de foreliggende undersøkelsene og i de to studiene der dette er testet gir disse ikke noe overbevisende svar på om bilførerne faktisk har en oppmerksomhetssvikt som kommer til uttrykk ved bilkjøring. I det hele tatt savner man en diskusjon om i hvilken grad oppmerksomhetssvikten kan være kontekstavhengig, underforstått: Kan oppmerksomhetssvikt være mer fremtredende f.eks. i undervisningssituasjoner, klasserom, og andre situasjoner som krever oppmerksomhet over lengre tid og hvor kjedsomhet ofte kan forekomme? Kan det være slik at det å kjøre bil i mindre grad oppleves som kjedelig og dermed mindre utsatt for oppmerksomhetssvikt enn andre situasjoner? Anekdotisk materiale kan tyde på at mange førere med ADHD gir uttrykk for stor grad av kjøreglede og at bilkjøring kan være stimulerende? Dette kan også være en av grunnene til at ADHD-førere gjennomgående kjører mer enn førere uten ADHD. Å kjøre bil innebærer jo at man må være fokusert hele tiden. Mange vil føle denne fokuseringen og årvåkenheten som følger med som svært stimulerende. På den annen side kan den andre delen av ADHD-diagnosen, "Hyperactivity Disorder", bidra til økt risiko i den grad den innebærer dårligere impuls kontroll enn for førere uten ADHD.

Det kan imidlertid være mer nærliggende å knytte årsaksforhold til de komorbide tilstandene Oppositional Defiant Disorder (ODD) og Conduct Disorder (CD). ODD er en personlighetsforstyrrelse og er i diagnosesystemet DSM bl a karakterisert ved at man ofte mister kontrollen, er trassig, utfordrende, har vansker med å akseptere krav og regler, er sårbar og blir lett irritert, er ofte sint, og har vansker med å finne seg til rette i skolen, i hjemmet og ellers i samfunnet (Wikipedia, 2000a). Conduct Disorder er også en personlighetsforstyrrelse som i diagnosesystemet DSM er karakterisert ved et vedvarende atferdsmønster der felles sosiale normer brytes, man viser ofte aggresjon, starter voldelige handlinger og skader andre, viser annen kriminell atferd som tyveri, ran, ødeleggelse av eiendom, og atferdsforstyrrelsen kan føre til betydelige sosiale, skole- og yrkesmessige vansker (Wikipedia, 2009b). Overført til veitrafikk vil personer med ODD og/eller CD kunne være utsatt for og skape konfliktsituasjoner som forstyrrer informasjonsbearbeiding og beslutningstaking slik at konflikter eskaleres på måter som hemmer, forstyrrer eller avbryter normal bedømmelse av risiko i trafikken (Vaa, 2003a).

Det er ikke urimelig å knytte disse personlighetsforstyrrelsene til visse grupper av førere med spesielle personlighetstrekk som påvist av Ulleberg (2002). Ulleberg påviser bl a at to grupper av førere har høyere ulykkesrisiko enn gjennomsnittet og kaller disse førergruppene "sosiale avvikere" og "aggressive" førere. Personlighetstrekk kan defineres som dimensjoner av individuelle forskjeller i tendensen til å vise konsistente mønstre i tanker, følelser og atferd. Et sentralt mål for forskning innen personlighetspsykologi har vært å identifisere de grunnleggende byggesteinene som personligheten antas å være oppbygd av. I dag er det rimelig konsensus om at personligheten kan sees på som bestående av fem hovedelementer, bedre kjent som "*The Big Five*". Denne fem-faktormodellen består av hoveddimensjonene *Ekstraversjon*, *Nevrotisme*, *Planmessighet*, *Medmenneskelighet* og

Åpenhet (Ulleberg 2002; Vaa, 2003a).²³ ”Sosiale avvikere” og ”aggressive førere” er karakterisert ved følgende personlighetstrekk:

”Sosiale avvikere: ”... rapporterte de mest avvikende skårer på flere av variablene. En kombinasjon av høy skåre på normløshet og lav på altruisme indikerer at gruppen søker å omgå lover og regler, kan opptre uansvarlig, ikke-konformt og egoistisk med liten omtanke og omsorg for andre. Blandingen av høy skåre på stimulussøking og lav angst indikerer en orientering mot spenning og nye opplevelser, samtidig som de kan oppfattes som ”kalde og tøffe” og stor tro på egne ferdigheter. De kan vise lav toleranse for frustrasjoner i trafikken, de skårer høyt på sinne under kjøring. Disse kombinasjoner av trekk indikerer at dette kan være en høyrisikogruppe i trafikken. 80% av gruppen er menn. Gruppen kan karakteriseres som ”sosiale avvikere”. Samspeillet med andre trafikanter kan ha karakter av å være konfliktskapende og er i tillegg preget av høy forekomst av regelbrudd og sjansetaking” (Ulleberg, 2002):

”Aggressive førere”: Gruppen karakteriseres med høye skårer på aggresjon, angst, og sinne under kjøring... Personer tilhørende gruppen har vansker med å tilpasse seg emosjonelt, de blir lett frustrerte og irriterte, tar lite hensyn og har liten omsorg for andre. ... Gruppen skårer høyere enn gjennomsnittet på spenningsøkende atferd, lavere enn gjennomsnittet på altruisme. Med tendensen til å søke spenning, i en kombinasjon med i en kombinasjon med emosjonell mistilpasning, kan gruppen forventes å ha høyere ulykkesrisiko i trafikken enn gjennomsnittet. ... En kombinasjon med mye angst, mye aggresjon, lav frustrasjonsterskel og tendensen til emosjonell mistilpasning, vil måtte ha en ugunstig innvirkning på informasjonsbearbeidingsprosessen noe som vil kunne medføre en økning i ulykkesrisiko. Gruppen kan betegnes som ”aggressive førere” og har en overvekt av menn” (Ulleberg, 2002).

Ulleberg påviser at disse to grupper av bilførere har høyere ulykkesrisiko enn gjennomsnittet. Ulleberg diskuterer ikke disse undergruppene forhold til diagnosene ADHD, ODD eller CD, men i den foreliggende kontekst er det rimelig å gjøre nettopp dette ved å stille spørsmålet om det ikke kan være et overlappende slektskap mellom Ullebergs grupper identifisert ved clusteranalyse og den påviste, høye relative ulykkesrisiko ved de komorbide tilstandene ODD og CD.

²³ Det må presiseres her at ODD og CD er diagnoser som i DSM-systemet hovedsakelig er basert på klinisk observasjon av andres atferd, mens ”Big-5” er et psykometrisk testbatteri basert på selvrappert på gitte tester.

12. Konklusjoner

12.1 Nye beregninger av ulykkesrisiko

- For hele ADHD-gruppen samlet er relativ risiko (RR) beregnet til 1.48. Det skal tolkes slik at førere med ADHD har 48% høyere risiko enn en sammenlignbar gruppe av førere uten ADHD. Beregningen er statistisk signifikant på 5%-nivå og konfidensintervallet er (1.26; 1.74).
- Det beste mål på eksponering er kjørelengden. I den foreliggende kontekst er det spesielt viktig å korrigere et risikoestimat for kjørelengden fordi førere med ADHD generelt synes å kjøre mer enn andre førere. Det er oppgitt kjørelengde for ca halvparten av resultatene og en beregning for denne undergruppen der opplysninger om kjørelengde foreligger gir en RR på 1.30 (1.08; 1.57), dvs et vesentlig lavere RR-estimat enn når man inkluderer studier der kjørelengde ikke foreligger.
- Det er en klar tendens til at man i større grad har publisert resultater som viser signifikante økninger i ulykkesrisiko enn studier som ikke viser slik økning. Når det korrigeres for denne publikasjonsskjevhet ses en RR på 1.24 (1.13; 1.35).
- Både nasjonalt og internasjonalt har det rådet en oppfatning om at førere med ADHD har 3-4 ganger høyere ulykkesrisiko enn førere uten ADHD. En av de viktigste konklusjonene i den foreliggende undersøkelsen er følgelig at risikonivået for bilførere med ADHD er kraftig nedjustert i forhold til det som har vært en rådende oppfatning om ADHD-førere og risiko for ulykker i veitrafikk. Relative risiko for andre kjente sykdommer og tilstander varierer mellom 1.09 (synssvekkelser) og 3.71 (søvnapné). De RR-estimer for ADHD som er beregnet her, 1.48, 1.30 og 1.24, ligger dermed i det nedre sjikt av dette intervallet. ADHD er sammenlignbart med relativ risiko for hjerte-/karlidelser og diabetes mellitus, med RR på hhv 1.23 og 1.56.
- Materialet gir også grunnlag for å beregne RR for materiellskadeulykker og for personskadeulykker og estimatene er hhv 1.19 (0.96; 1.48) og 1.90 (1.48; 2.43). Det er større risiko for at utfallet av en ulykke der førere med ADHD er involvert vil være en personskadeulykke enn en materiellskadeulykke, dvs at ulykkesens alvorlighetsgrad øker når førere med ADHD er involvert. Dette kan igjen tolkes dit hen at noen førere med ADHD holder høyere hastighet enn førere uten ADHD. Det at de har flere fartsovertredelser kan være et uttrykk for dette, men det kan også være at de kjører mer. Det er innslag av komorbiditet i undersøkelsene som ligger til grunn for denne risikoberegningen, men det er ikke mulig å skille ut de partielle bidragene fra ADHD, ODD og CD til denne risikoøkningen.
- I undersøkelser med høy andel komorbiditet i form av Oppositional Defiant Disorder (ODD) og/eller Conduct Disorder (CD), er relativ risiko beregnet til 1.79 (1.27; 2.51). En måte å tolke dette på er at grupper av ADHD-førere med høy andel ODD/CD har 21% høyere RR enn for hele materialet samlet.

Tolkningen av RR knyttet til komorbiditet er imidlertid sammensatt og berører hva som eventuelt er årsaken(e) til at førere med ADHD har høyere relativ risiko for ulykke og hvilket bidrag komorbide tilstander har i en årsakssammenheng. Det er også et trekk ved flere av undersøkelsene at de inneholder undergrupper av førere som har mer enn én ulykke, men det er uvisst om dette kan knyttes til ADHD, ODD og/eller CD.

12.2 Risikoberegninger med basis i en norsk undersøkelse

ADHD-foreningen i Norge gjennomførte i 2002/2003 en spørreundersøkelse for å finne ut sammenhengen mellom ADHD, medisiner, risikoatferd og ulykker. Basert på opplysninger om kjørelengde, ble det beregnet en ulykkesrisiko for denne gruppen av bilførere. I dette materialet var 29 personer innblandet i 37 alvorlige uhell de siste tre år. Fire av uhellene var ulykker med personskafe. Det gir en ulykkesrisiko på 0.47 ulykker pr mill km. Sammenliknet med andre forskningsresultater på ADHD-grupper, er ulykkesrisikoen for førere i denne undersøkelsen lav. I TØIs siste rapport for ulykkesutviklingen i Norge – gjeldende for perioden 2005-2007 – er ulykkesrisikoen beregnet til 0.36 pr mill km. Når det gjelder de 37 uhellene, som også omfattet materiellskadeulykker, så ga dette en ulykkesrisiko på 4.36 ulykker pr million kjørte km. Andre undersøkelser som TØI har gjort og som er sammenlignbare med ADHD-foreningens beregning, viser ulykkesrisiko på 6.24 (Bjørnskau, 2008), 10.1 og 10.3 pr million kjørte kilometer for hhv personbiler generelt og for spesialtilpassede biler for førere med funksjonshemming (Sagberg m fl, 2003). Det vil si at vår undersøkelse gir lavere ulykkesrisiko enn både Bjørnskaus og Sagbergs estimater.

12.3 Oppsummering og videre forskning

Det er ikke urimelig å tenke seg at det er et overlappende slektskap mellom relativ risiko for ADHD med komorbiditet og to undergrupper av bilførere som Ulleberg (2002) hhv benevner ”sosialt avvikende” og ”aggressive” bilførere. Ulleberg påviser at disse to clustere av førere har høyere ulykkesrisiko enn andre førere.

Det er bare to undersøkelser som har testet oppmerksomhetsfunksjoner hos ADHD-førere. Resultatene fra de testene som er benyttet gir lite grunnlag for å hevde at førere med ADHD generelt har mer oppmerksomhetssvikt i en bilkjøringskontekst enn andre førere.

Andre refleksjoner om årsaksforhold kan lett bli spekulasjoner fordi det vanskelig å skille mellom hva som kan forklares gjennom ADHD-diagnosen og hva som kan forklares gjennom andre diagnoser, men det er ikke urimelig å knytte en forhøyet ulykkesrisiko mer til de komorbide tilstandene ODD og CD enn til ADHD.

Fremtidig forskning på dette området bør derfor fokusere på å beregne relativ risiko for ”ren” ADHD, dvs uten komorbiditet, og for de komorbide tilstandene ODD og CD. Det er ikke urimelig å tenke seg at risikonivået for ”ren” ADHD vil kunne være lavere og risikonivået for ADHD med komorbiditet høyere enn de estimater som er beregnet her. En bedre avklaring og rendyrking av dette skillet vil også være svært viktig for å utforme effektive tiltak overfor disse gruppene.

Litteratur

- Aanonsen, N. O. (2000): ADHD – Diagnose, klinikk og behandling hos voksne. Oslo, Gyldendal Akademisk.
- Barkley, R.A. (1990): Attention Deficit Hyperactivity Disorder. The Guildford Press, New York.
- Barkley RA. (2004) Driving impairments in teens and adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *The Psychiatric Clinics of North America* 27(2), 233-260.
- Barkley R; Murphy, K, R. (1998): Attention deficit hyperactivity disorder: A clinical workbook. New york, Guilford.
- Barkley RA, Anderson, D. og Kruesi, M. (2007) A Pilot Study of the Effects of Atomoxetine on Driving Performance in Adults with ADHD. *Journal of Attention Disorders* 10(3), 306-316.
- Barkley RA og Cox, D. (2007) A Review of Driving Risks and Impairment Associated with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and the Effects of Stimulant Medication on Driving Performance. *Journal of Safety Research* 38, 113-128.
- Barkley, R; Guevremont, D. C; Anastopoulos, A.D; DuPaul, G.J; Shelton, T. L. (1993): Driving-related risks and outcomes of attention deficit hyperactivity disorders in adolescents and young adults: A 3 to 5 year follow-up survey. *Pediatrics* 1993, 92: 212-218.
- Barkley RA, Murphy, K. R., DuPaul, G. J. og Bush, T. (2002) Driving in young adults with attention deficit hyperactivity disorder: Knowledge, performance, adverse outcomes, and the role of executive functioning. *Journal of the International Neuropsychological Society* 8(5), 655-672.
- Barkley, R. A., Murphy, K. R. og Kwasnik, D. (1996) Motor Vehicle Driving Competencies and Risks in Teens and Young Adults with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Pediatrics* 98(6), 1089-1095.
- Barkley, R., Murphy, K. R., O'Connell, T. og Connor, D. (2005) Effects of two doses of methylphenidate on simulator driving performance in adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Safety Research* 36(2), 121-131.
- Barkley RA, O'Connell, T., Murphy, K. R., Anderson, D. og Connor, D. (2006) Effects of Two Doses of Alcohol on Simulator Driving Performance in Adults with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Neuropsychology* 20(1), 77-87.
- Bax, M.C.O; MacKeith, R.C. (1963): Minimal brain damage – a concept discarded. I: R.C. MacKeith og M.C.O. Bax (red.): *Minimal Cerebral Dysfunction*. Little Club Clinics in Developmet Medicine, No. 10. Heinemann, London.
- Beck, N., Kruger, H., Barglik, W. og Warnke, A. (1997) Erhöhtes Unfallrisiko Hyperkinetischer Kinder in Erwachsenenalter (Increased Accident Risk for

- Hyperkinetic Children in Adult Life: a Pilot Study). Münchener Medizinische Wochenschrift 139(24).
- Beck, N., Warnke, A., Kruger, H. P. og Barglik, W. (1996) Attention deficit hyperactivity disorder and behavior in traffic: A case-controlled pilot study. Zeitschrift Fur Kinder-Und Jugendpsychiatrie Und Psychotherapie 24(2), 82-91.
- Bjørnskau, T. (2008): Risiko i veitrafikken 2005-2007. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 986-2008.
- Chess, S. (1960): Diagnoses and treatment of the hyperactive child. New York State Journal of Medicine, 60, 2379-2385.
- Clancy, T. A., Rucklidge, J. J. og Owen, D. (2006) Road-Crossing Safety in Virtual Reality: A Comparison of Adolescents With and Without ADHD. Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology 35(2), 203-215.
- Clouston, T.S. (1899): Stages of over-excitability, hypersensitiveness, and mental explosiveness in children and their treatment by the bromides. The Scottish Medical and Surgical Journal, 6, 481-490.
- Connors, C.K. (1969): A teacher rating scale for use in drug studies with children. Am J Psychiatry 126:884-888.
- Connors, C.K. (1970): Symptom patterns in hypercinetic, neurotic and normal children. Child Dev 41:667-682.
- Connors, C.K. (1994): The Connors Continuous Performance Test. North Tonawanda, NY: Multi-Health Systems, Inc.
- Cox, D., Merkel, R., Kovatchev, B. og Seward, R. (2000) Effect of Stimulant Medication on Driving Performance of Young Adults with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: A Preliminary Double-Blind Placebo Controlled Trial. Journal of Nervous & Mental Disease 188(4), 230-234.
- Cox, D., Merkel, R., Moore, M., Thorndike, F., Muller, C. og Kovatchev, B. (2006a) Relative benefits of stimulant therapy with OROS methylphenidate versus mixed amphetamine salts extended release in improving the driving performance of adolescent drivers with attention-deficit/hyperactivity disorder. Pediatrics 118(3), E704-E710.
- Cox, D., Merkel, R., Penberthy, J., Kovatchev, B. og Hankin, C. (2004) Impact of Methylphenidate Delivery Profiles on Driving Performance of Adolescents with Attention-Deficit/hyperactivity Disorder: A Pilot Study. Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 43(3), 269-275.
- Cox, D., Punja, M., Powers, K., Merkel, R., Burket, R., Moore, M., Thorndike, F. og Kovatchev, B. (2006b) Manual Transmission Enhances Attention and Driving Performance of ADHD adolescents Males. Journal of Attention Disorders 10(2), 212-216.
- Cuffe, S. P., Moore, C. G. og McKeown, R. E. (2005) Prevalence and Correlates of ADHD Symptoms in the National Health Interview Survey. Journal of Attention Disorders 9(2), 392-401.
- Derogatis, L. (1984): The Symptom Checklist – 90 – Revised. Minneapolis, MN: National Computer Scoring (NCS).

- Douglas, V.I. (1983): Attentional and Cognitive Problems. I: M. Rutter (red.): Developmental Neuropsychiatry. The Guilford Press, New York..
- Elvik, R (1994): Metaanalyse av effektmålinger av trafikksikkerhetstiltak. Oslo, Transportøkonomisk institutt TØI-rapport nr 232/1994.
- Elvik, R; Mysen, A.B, Vaa, T (1997): Trafikksikkerhetshåndbok. Tredje utgave. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Engum, E.S., Lambert, E.W. (1990): Manual for the Cognitive Behavioural Driver's Inventory (Version 2.0). Indianapolis, IN: Psychological Software Services, Inc.
- Fergusson, D.M, Lloyd, M. (1991): Smoking during pregnancy and effects on child cognitive ability from the ages of 8 to 12 years. Paediatr Perinat Epidemiol 5:189-200.
- Fischer, M., Barkley, R. A., Smallish, L. og Fletcher, K. (2007) Hyperactive children as young adults: Driving abilities, safe driving behavior, and adverse driving outcomes. Accident Analysis & Prevention 39(1), 94-105.
- Fjellestad, K (2004): ADHD, medisiner og førerkort. Sluttrapport. Statped Vest, 2004.
- Fried, R., Petty, C., Surman, C., Reimer, B., Aleardi, M., Martin, J., Coughlin, J. og Biederman, J. (2006) Characterizing impaired driving in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder: A controlled study. J Clin Psychiatry. 67(4), 567-574.
- Gianutsos, R. (1994): Driving advisement with Elemental Driving Simulator (EDS): When less suffices. Behavioural Research Methods Instruments and Computers, 26, 183-186.
- Hagberg, B. (1975): Minimal Brain Dysfunction – vad innebär det för barnets utveckling och anpassning. Läkartidningen, 72, 3296.
- Jensen, P., Martin, D. og Cantwell, D. (1997) Comorbidity in ADHD: Implications for Research, Practice, and DSM-V. Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry. 36(8), 1065-1079.
- Jerome, L., Segal, A. og Habinski, L. (2006) What We Know About ADHD and Driving Risk: A Literature Review, Meta-Analysis and Critique. J Can Acad Child Adolesc Psychiatry 15(3), 105-135.
- Jolly, B. T (1997): Commentary. NHTSA Notes commentary. Ann Emerg Med April 1997; 29:547-548.
- Laberge, J., Ward, N., Manser, M., Karatekin, C. og Yonas, A. (2007) Driving skills among ADHD drivers: preliminary research.
- Lambert, N.M., Hartsough, C.s., Sandoval, J. (1990): The Children's Attention and Adjustment Survey. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Lambert, N (1995): Analysis of Driving Histories of ADHD Subjects. USDOT/NHTSA, Washington DC, USDOT/NHTSA (DOT HS 808417 – Final report).
- Leung, A.K; Lemay, J.F. (2003): Attention deficit hyperactive disorder: an update. Adv. Ther. 20 (6), 305-318.

- Malta, L. S., Blanchard, E. B. og Freidenberg, B. M. (2005) Psychiatric and behavioral problems in aggressive drivers. *Behaviour Research and Therapy* 43(11), 1467-1484.
- Mannuzza, S., Klein, R.G., Moulton, J.L. (2003): Persistence of attention deficit/hyperactivity disorder into adulthood: what have we learned from the prospective follow-up studies? *J. Atten. Disord.* 7 (2), 93-100.
- Murphy, K. R. og Barkley, R. (1996) Attention deficit hyperactivity disorder adults: Comorbidities and adaptive impairments. *Comprehensive Psychiatry* 37(6), 393-401.
- Murray, A. (1998) The home and school background of young drivers involved in traffic accidents. *Accident Analysis and Prevention* 30(2), 169-182.
- Nada-Raja S; Langley, J.D; McGee, R; Williams, S.M; Begg, D.J; Reeder, A.I; (1997): Inattentive and behavioural and driving offences in adolescence. *Journal of the American Academy of Child and Adolescence Psychiatry* 1997, 36, 515-522.
- NHTSA (1997): National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) Notes. Driving Histories of ADHD Subjects. *Ann Emerg Med* April 1997, 29: 546-547.
- Parker, D; West, RA, Stradling, SG (1995): Behavioural characteristics and involvement in different types of traffic accidents. *Accid Anal & Prev*, 27, pp 571-581.
- Reimer, B., D'Ambrosio, L., Gilbert, J., Coughlin, J., Biederman, J., Surman, C., Fried, R. og Aleardi, M. (2005): Behavior differences in drivers with attention deficit hyperactivity disorder: The driving behavior questionnaire. *Accident Analysis and Prevention* 37(6), 996-1004.
- Richards, T., Deffenbacher, J. og Rosén, L. (2002) Driving anger and other driving-related behaviors in high and low ADHD symptom college students. *Journal of Attention Disorders* 6, 25-38.
- Rutter, M.; Graham, P.; Yule, W. (1970): *A Neuropsychiatric study in childhood.* Clinics in Developmental Medicine, nos. 35/36. W.S.I.M.P./Heinemann, London.
- Rutter, M., Tizard, J., Whitmore, K. (1970b): *Education, Health and Behaviour.* London, Longmans.
- Rutter, M. (1983): *Issues and Prospects in Developmental Neuropsychiatry.* I: Rutter, M. (red.) *Developmental Neuropsychiatry.* Guilford Press, New York.
- Sagberg, F; Glad, A; Amundsen, A.H; Midtland, K. (2003): *Trafikksikkerhet for spesialtilpassede biler for førere med fysisk funksjonshemming.* Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 626/2003.
- Sagvolden, T.; Zeiner, P. (2006): Fakta om ADHD. Artikkel i *Aftenposten Morgen* seksjon DEBATT del 2 side 5. RETRIEVER ATEKST.no (<http://www.retriever.com/>)
- Sandberg, S; Barton, J (1996): Historical development. I S. Sandberg (red.): *Hyperactivity Disorder of Childhood.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Strauss, A.A; Werner, H. (1943): Comparative psychopathology of the brain injured child and the traumatic brain injured adult. *American Journal of Psychiatry*, 99, 835-838.

- Ulleberg, P. (2002) Personality subtypes of young drivers. Relationship to risk-taking preferences, accident involvement and response to a traffic safety campaign. *Transportation Research Part F*, 4, 279- 297.
- Vaa, T (2002): Kampanjer og virkning på ulykker. Rapport fra prosjekt INFOEFFEKT – delaktivitet 1. Oslo, Transportøkonomisk institutt (Arbeidsdokument nr SM/1415/2002).
- Vaa, T (2003a): Overlevelse eller avvik? En modell for bilføreres atferd. Sluttrapport fra SIP Føreratferdsmodeller. Oslo, Institute of Transport Economics. TØI-report no 666/2003.
- Vaa, T (2003b): Impairments, diseases, age and their relative risks of accident involvement: Results from meta-analysis. Deliverable R1.1 of EU-project IMMORTAL. TØI-report 690, Institute of Transport Economics, Oslo.
- Weaver, J (1990): The Driver Performance Analysis System. Clearwater, FL: Advanced Driving Skills Institute.
- Weiss, G., Hechtman, L., Perlman, T., Hopkins, J. og Wener, A. (1979) Hyperactives As Young-Adults - Controlled Prospective 10-Year Follow-Up of 75 Children. *Archives of General Psychiatry* 36(6), 675-681.
- Wikipedia (2009a): http://e.wikipedia.org/wiki/Oppositional_defiant_disorder
- Wikipedia (2009b): http://e.wikipedia.org/wiki/Conduct_disorder
- Woodward, L.J; Fergusson,D,M; Horwood, L,J (2000): Driving outcomes of young people with attentional difficulties in adolescence. *Journal of the American Academy of Child and Adolescence Psychiatry* 2000, 39:5, 627-634.
- Zeiner, P (2000): Historiske aspekter. I: Aanonsen, N. O. (red.): ADHD – Diagnose, klinikk og behandling hos voksne. Oslo, Gyldendal Akademisk.
- Zuckerman, M., Kuhlman, D.M., Thornquist, M., Kiers, H. (1991): Five (or three): Robust questionnaire scale factors of personality without culture. *Personality and Individual Differences* 12, 929-941.

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gaustadalléen 21
NO 0349 Oslo

Telefon: 22 57 38 00
Telefaks: 22 60 92 00
E-post: toi@toi.no

www.toi.no



**Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning**

- utfører forskning til nytte for samfunn og næringsliv
- har rundt 70 forskere med høy, flerfaglig samferdselskompetanse samarbeider med en rekke samfunnsinstitusjoner, forsknings- og undervisningssteder i Norge og i utlandet
- gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag av høy kvalitet innen områder som trafiksikkerhet, kollektivtransport, miljø, reisevaner, reiseliv, planlegging, beslutningsprosesser, transportøkonomi og næringslivets transporter
- driver aktiv forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, Internett, tidsskriftet Samferdsel og andre nasjonale og internasjonale tidsskrifter
- deltar i CIENS, Forskningscenter for miljø og samfunn, i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo