

# Brug af mobiltelefon under bilkørsel: En oversigt over aktuel empiri.

Lisbeth Harms  
Institut for Psykologi  
Københavns Universitet

## Resumé

Denne oversigt over empiriske undersøgelser af brug af mobiltelefon under kørsel dækker kendte risikoanalyser og eksperimentelle studier. Risikoundersøgelserne peger på en let øget uheldsrisiko ved brug af mobiltelefon under kørsel, men har ikke kunnet påvise risikoforskel mellem håndholdt og håndfri udrustning. Eksperimentelle undersøgelser synes at vise at brug af håndholdt mobiltelefon samt opkald og modtagelse af opkald især påvirker den basale køretøjskontrol medens samtalen påvirker den visuelle informationsbehandling uanset om mobiltelefonen er håndholdt eller håndfri eller om samtale føres med en passager i bilen. Resultater tyder på at der er forskel på kognitivt krævende samtaler og enkle samtaler. Hverdagssamtaler bruges sjældent men er også vist at påvirke den visuelle informationsbehandling.

## 1. Baggrund

Interessen for de sikkerhedsmæssige konsekvenser af brug af mobiltelefon under bilkørsel er steget i takt med disses udbredelse. Især fra de seneste 10 år foreligger resultater fra empiriske undersøgelser om brug af mobiltelefon under kørsel. Denne oversigt omfatter resultater fra en snes empiriske undersøgelser, der har været offentliggjort i videnskabelige tidsskrifter samt enkelte der kun har været tilgængelige via Internettet. Undersøgelserne har forskellige indfaldsvinkler. Den overvejende del af undersøgelserne er eksperimentelle og vedrører bedømmelse af bilføreres kørepræstation ved brug af mobiltelefon. De anvendte præstationsindikatorer varierer men kan rimelighed klassificeres i tre hovedgrupper, (1) køretøjskontrol, (2) samspil med andre trafikanter og reaktion på hændelser i trafikken samt (3) overordnet kontrolaktivitet. Klassifikationen svarer stort set til den klassiske opdeling af bilkørsel i strategisk, taktisk og operationel kontrol (Allen, Lunefeldt & Alexander, 1971). Få undersøgelser tager udgangspunkt i den traditionelle tilgang til trafiksikkerhed, uheldsanalyse. Brug af mobiltelefon under kørsel er et forholdsvis nyt fænomen og uheldsdata er sparsomme af flere grunde: Bilføreres sideaktiviteter registreres ikke ved uheld og både arten og omfanget af bilføreres sideaktiviteter er forblevet ukendt (men se Royal, 2003)

## 2. Risikoberegninger

Uheldsrisiko ved brug af mobiltelefon under kørsel er forsøgt beregnet i flere undersøgelser og på forskellige måder. Violanti og Marshall (Violanti & Marshall, 1996) sammenlignede en stikprøve på 100 bilførere med et registreret uheld med en tilsvarende stikprøve uden registrerede uheld. Bilførerne blev adspurgt om omfanget af 18 forskellige sideaktiviteter under bilkørsel. Af de ca. 140 besvarelser var der kun 14 bilførere der angav at bruge mobiltelefon under bilkørsel. Analyse af denne undergruppe viste at uheldsgruppen brugte mobiltelefon under kørsel cirka dobbelt så meget per måned som de ulykkesfrie bilførere. Beregninger foretaget i denne undersøgelse viste at et tidsforbrug på > 50 minutter per måned under kørsel øgede risikoen for et trafikuheld med 5 gange. I en anden undersøgelse omfattende 700 bilførere med et rapporteret uheld (Redelmeier & Tibshirani, 1997) blev tidspunkt for trafikuheld relateret til tidspunkt for mobiltelefonsamtale under kørsel. På dette grundlag blev der beregnet en risikoforøgelse på 4 gange indenfor 5 minutter af en mobiltelefonsamtale samt en mindre risikoforøgelse, på 1.3, indenfor 15 minutter af en samtale. Forskellen mellem håndholdt og håndfri mobiltelefon analyseredes også men fandtes ikke statistisk signifikant. Der kunne heller ikke vises signifikant forskel mellem håndfri og håndholdt udrustning i en norsk undersøgelse baseret på 9000 uheldsføreres besvarelse af et spørgeskema (Sagberg, 2001). I denne undersøgelse kunne der skelnes mellem uheldsvoldende og ikke-uheldsvoldende bilførere og herved kunne der beregnes en øget risiko på ca. 1.7 for at volde uheld under mobiltelefonsamtale. I undersøgelsen diskuteres både dette og andre beregnede risikomåls generelle validitet (se Sagberg 2001). Af de sideaktiviteter bilførerne oplyste som medvirkende til uheldet var "samtale med passager" hyppigst forekommende (7.8 % angav dette), brug af mobiltelefon var sjældnere (0.3%) og i samme størrelsesorden som aktiviteterne, spise eller drikke under kørsel og distraktion forvoldt af et insekt i bilen. Aktiviteter der noget hyppigere blev nævnt af bilførerne i forbindelse med uheld (1.0-1.8%) var betjening af forskellige udrustninger i bilen. En helt ny undersøgelse (LaBerge-Nadeau, et al., 2003) finder ved korrektion for andre baggrundsfaktorer i deres materiale en relativt risikoforøgelse ved brug af mobiltelefon på 1.1 for mænd og 1.2. for kvinder.

### 2.1 Eksponering og risikooplevelse

Trods den begrænsede risikoforøgelse kan brug af mobiltelefon under kørsel blive et mærkbart trafikikkerhedsproblem, da aktiviteten synes voksende. Man kunne dog antage at oplevet risiko ved brug under kørsel kunne få bilførere til spontant at begrænse aktiviteten. En finsk undersøgelse,

baseret på stikprøver fra 1998 og 1999 viste at 56% at bilførerne bruge mobiltelefon under kørsel i 1998 og 68% i 1999. Af de der brugte mobiltelefon under kørsel angav 44% at de havde oplevet farlige situationer under brug i 1998 og 50% i 1999. På spørgsmålet om behov for restriktioner (forbud) var det et overraskende resultat at flere af de bilførere, der brugte mobiltelefonen meget under kørsel fandt restriktioner berettigede end af de, der brugte mobiltelefon i mindre omfang. Dette fandtes dog ikke i en undersøgelse baseret på telefoninterviews med 500 mobiltelefonbrugere og 150 ikke-brugere i North Carolina (Stutts, Huang & Hunter, 2002). Denne undersøgelse viste at de, der ikke brugte mobiltelefon under kørsel opfattede dette som risikofyldt og var mere tilbøjelige til at ønske restriktioner end de, der brugte mobiltelefon under kørsel.

### **3. Kørepræstation**

Et ganske stort antal eksperimentelle undersøgelser er blevet gennemført for at belyse effekten af sideaktiviteten, brug af mobiltelefon, på bilføreres kørepræstation. Kørepræstation omfatter, som nævnt, køretøjskontrol, reaktioner på trafikændelser samt overordnede kontrolaktiviteter. Køretøjskontrol fremtræder som en fortløbende motorisk aktivitet, der bl.a. involverer bilførerens hænder. Brug af håndholdt mobiltelefon betyder som bekendt at køretøjet må styres med en hånd under samtale. Uanset om en mobiltelefon er håndholdt eller håndfri kræver dog opkald og modtagelse af opkald normalt koordineret visuo-motorisk aktivitet, der kan hæmme køretøjsskontrollen og afbryder optagelsen af visuelle indtryk fra omgivelserne. Opkald og modtagelse af opkald er sammenligneligt med betjening radio og musikanlæg o. lign., hvis effekt på bilførerens visuelle opmærksomhed er belyst i flere undersøgelser (se f.eks. Wikman, Nieminen & Summala, 1998). Man kunne tro at samtale under kørsel i en håndfri mobiltelefon ville være uden større betydning for kørepræstationen: Lyd er ikke en primær informationskilde og køretøjet styres ikke med stemmen. Samtale under bilkørsel er desuden en almindeligt forekommende aktivitet, der antages at være både selv-reguleret (self-paced) og lavt prioriteret (se f.eks. Wickens, 1984)

#### **3.1. Sammenligning af håndholdte med håndfrie udrustninger.**

Overraskende få undersøgelser har direkte behandlet spørgsmålet om håndholdt eller håndfri mobiltelefon ved at sammenligne kørsel uden sideaktivitet med disse to betingelser under i øvrigt ensartede kørselsforhold. Brookhuis og hans kolleger (Brookhuis, deVries & deWard, 1991) lod forsøgspersoner køre i forskellige trafikmiljøer i en instrumenteret bil enten uden sideopgave eller med lejlighedsvis samtaler i håndholdt eller håndfri mobiltelefon. De fandt at brug af håndholdt mobiltelefon påvirkede styringen af køretøjet og at brug af mobiltelefon uanset type oplevedes som

belastende og også påvirkede forsøgspersonernes hjerte-frekvens-variabilitet, et velkendt objektivi mål for belastning. I en PC-baseret simulering med en kørelignende opgave blev friktion dvs. styringsusikkerhed varieret og kørselsopgaver gennemførtes (1) under samtale, (2) under betjening af udrustning (radio og mobiltelefon) samt (3) ved en kørsel mellem simulerede hindringer (Brien & Hedman, 1995). Ved analyse af forsøgspersonernes præstation fandt man, naturligt nok, den største negative effekt af styringsusikkerhed dvs. simuleret lav friktion. Dette medførte både "afkørsler" og øget "kollisionshyppighed" med hindringer i dette forsøg. Negativ effekt på styringen fandtes også under manipulation af udrustning, men der kunne ikke påvise negativ effekt på styringen under samtale. Burns og hans kolleger (Burns et al., 2002) sammenlignede kørsel i en køresimulator uden sideopgave med (1) håndholdt og (2) håndfri mobiltelefon samt (3) efter en alkoholdosis modsvarende promillegrænsen. Forsøgspersoner blev instrueret om at holde en konstant hastighed på 60 mph (ca 90 km/t) under kørslen. Alkoholpåvirkning viste sig, ikke overraskende, at påvirke køretøjskontrollen markant: Alkoholpåvirkede forsøgspersoner kørte hurtigere og slingede mere end de øvrige grupper af forsøgspersoner. Alkoholpåvirkede forsøgspersoners reaktioner på de advarselsskilte, der blev præsenteret under kørslen, var dog både hurtigere og mere korrekte end reaktionerne for de forsøgspersoner der brugte mobiltelefon. Der fandtes ingen signifikant forskel på brug af håndholdt og håndfri udrustning i forsøgspersonernes reaktioner på skiltene, men forsøgspersoner der brugte håndholdt mobiltelefon kørte langsommere end alle andre. En ny feltundersøgelse på en svensk motorvej fandt ligeledes hastighedsreduktion ved brug af håndholdt mobiltelefon men ingen signifikant effekt på hastigheden ved brug af håndfri udrustning (Patten et al. 2003). I denne undersøgelse fandtes ingen forskel i reaktionstid og fejlrate på visuelle sideopgaver (enkle perifere stimuli), der blev præsenteret med korte tidsintervaller under kørslen. Reaktionstider og fejlrate var derimod påvirket af om samtale fandt sted og desuden af samtalens kognitive krav. Kognitivt mindre krævende samtale (gentagelse af meddelelser) medførte bedre præstation på sideopgaven end en kognitive mere krævende samtale (mental talbehandling med hukommelseskrav).

Trods et blandet resultatmønster, der især skyldes de store forskelle mellem eksperimenterne i forsøgsbetingelser og målemetoder, synes brug af håndholdt mobiltelefon især at adskille sig fra brug af håndfri telefon ved at påvirke hastighed og styring, medens effekten på belastningsmål og visuel informationsbehandling især synes at være knyttet til samtale under kørsel. Dette kan også forklare den manglende effekt af samtale i Briem og Hedmans undersøgelse (Briem & Hedman,

1995) idet deres eksperiment fokuserede på styring i højere grad end på den visuelle informationsbehandling.

### **3.2 Opkald og modtagelse af opkald.**

Uanset om en mobiltelefon er håndholdt eller håndfri vil opkald og modtagelse af opkald normalt kræve visuo-motorisk aktivitet dvs. hånd øje koordination. Reed and Green (1999) sammenlignede kørsel på en virkelig vej med og uden håndfri mobiltelefon med kørsel under tilsvarende forhold i en køresimulator. Forsøgspersoner fik under kørslen gentagne gange oplyst et telefonnummer, som da skulle indtastes. Indtastning af telefonnumre fandtes at påvirke hastighedskontrol og styring negativt dvs. større målt variation i hastighed og ratbevægelser både under simuleret kørsel og ved kørsel under feltforhold. Effekterne var dog større under simuleret kørsel end ved kørsel under feltforhold. Kritiske beslutninger dvs. om at stoppe køretøjet ved et lyssignal, der skiftede til stop, blev påvirket når forsøgspersoner samtidig modtog besked om at indtaste blot et enkelt ciffer på et kontrolpanel (Hancock, Lesch & Simmons, 2003). De to opgavers samtidighed fandtes at påvirke forsøgspersonernes bremsereaktionstid, deres bremsestrækning samt afstanden til stoplinie, hvor køretøjet var bragt til stop. Undersøgelsen, der gennemførtes på et køreanlæg viste også en dramatisk reduktion af korrekte reaktioner ved lyssignalet, dvs. flere bilførere passerede signalet i stop. Andelen af korrekte reaktioner på signalet var .80 når der skulle indtastes tal mod .95 uden samtidig indtastningsopgave. Lamble og hans kolleger (Lamble, Kauranen, Laasko & Summala, 1999) lod forsøgspersoner i en instrumenteret bil følge efter et køretøj, der af og til reducerede hastigheden. Forsøgspersonerne kørte enten uden sideopgave eller med en af to forskellige sideopgaver (1) at indtastede tal på et kontrolpanel i bilen eller (3) udføre mentale regneopgaver. De fandt at, uanset om sideopgaven var mental eller visuo-motorisk, øgede tiden til registrering af den forankørende bils opbremsning med ca 0.5 sekund.

Indtastning af tal er således vist at påvirke køretøjskontrol, kritiske beslutninger samt at kunne forsinke registreringen af trafikbegivenheder. Sammenligning af en mentalt krævende opgave med en indtastningsopgave viste dog ingen forskel mellem disse to forskellige sideopgavers påvirkning af den visuelle præstation.

### **3.3 Brug af håndfri udrustning: Betydningen af samtale under bilkørsel**

De fleste eksperimentelle undersøgelser af brug af mobiltelefon under kørsel er baseret på samtale i håndfrie udrustninger. Den allerførste undersøgelse af denne type (Brown et al. 1969) blev

gennemført på et køreanlæg. Forsøgspersoner skulle afgøre om bredden på en række opstillede porte var tilstrækkelig til at bilen kunne passere igennem dem. Forsøgspersonernes bedømmelser blev forringet under samtale. Det tog også lidt længere tid at gennemkøre banen (ca 6% tidsforøgelse), men styringen af køretøjet fandtes upåvirket af samtalen. Forfatterne tolker resultatet som en forringelse af den overordnede kontrol (bedømmelse) med minimal påvirkning af rutineaktivitet (køretøjskontrol). Alm og Nilsson (Alm & Nilsson, 1994 og Alm & Nilsson, 1995) har gennemført flere eksperimenter med lejlighedsvis samtaler i håndfri mobiltelefon under simuleret kørsel. Et forsøg omfattede kørsel enten på en lige eller på en kurvet vej, uden simulering af trafik eller trafikomgivelser (Alm & Nilsson, 1994). Når vejen var lige reducerede forsøgspersonerne hastigheden under telefonsamtale og deres reaktionstid på enkle visuelle stimuli blev længere. Når vejen var kurvet kørte forsøgspersonerne hurtigere under samtale og reagerede også hurtigere på visuelle stimuli end når der kørtes uden sideaktivitet. I et mere avanceret studie i samme køresimulator fandt de (Alm & Nilsson, 1995) mindsket afstand til en forankørende (simuleret) bil samt forlænget reaktionstid på visuelle stimuli under samtale i en håndfri mobiltelefon end ved kørsel uden sideaktivitet. McKnight og McKnight (1993) viste 150 forsøgspersoner videofilm med trafikscenarier. Forsøgspersonerne skulle reagere ved et antal kritiske trafikscenarier ved hjælp af et joystick. Når forsøgspersonerne var engageret i en samtale mindskede antallet af reaktioner på de, på videofilmen forekommende, kritiske trafikscenarier. Den generelle effekt var størst, ca. 30% færre reaktioner, hos ældre bilførere undtagen når samtalens "intensitet" øgedes, da præsterede de yngre forsøgspersoner ringere end de ældre. Bilføreres udførelse af enkle såvel som komplekse køreopgaver blev undersøgt af Cooper og kolleger (Cooper et al., 2003) på et køreanlæg. Forsøgspersonerne skulle gennemføre tre forskellige kørselsopgaver, (1) kørsel ved forskellige faser i et lyssignal (2) kørsel mellem faste hindringer på vejbanen (vævning) samt (3) bestemme accepteret afstand ved fremkørsel i et venstresving (dog uden fremkørsel). Samtale påvirkede de mere komplekse handlinger (vævning) og beslutninger (tidsgab) negativt, medens resultatmønsteret ved passage af et lyssignal var mindre klart: Bilførere under samtale stoppede oftere helt ved signalet, medens bilførere uden samtale afpassede hastigheden til signalet men oftere passerede det i vente-fasen (ved gult). Parkes og Hooijmeijer (2002) undersøgte i en køresimulator forsøgspersoners styring, reaktion på enkle signaler, hastighedstilpasning ved hastighedstavler samt situationsbevidsthed. Situationsbevidsthed blev målt ved at afbryde simuleringen og stille forsøgspersonerne spørgsmål om trafiksituationen lige før afbrydelsen (se Endsley, 1995). Der fandtes små men ikke signifikante forskelle i styring og reaktionstider, derimod

fandt samtale at begrænse forsøgspersonernes situationsbevidsthed. Næsten alle (13-15 personer) besvarede korrekt spørgsmål om trafiksituationen, når der ikke førtes samtale lige før afbrydelsen mod 3-4 personer når der blev ført samtale.

Trods et blandet resultatmønster finder kun få undersøgelser ikke påvirkning af den visuelle informationsbehandling dvs. reaktion på visuelle stimuli under samtale i mobiltelefon under kørsel (Alm & Nilsson, 1994 (kurvet vej) og Parkes & Hooijmeijer, 2002). De øvrige undersøgelser finder forringet reaktion på visuelle stimuli (Alm og Nilsson 1994 (lige vej), Burns et al. 2002 og Pattern et al. 2003) eller forringet bedømmelse (Brown, 1969, McKnight & McKnight 1993, Alm og Nilsson, 1995 og Cooper et.al. 2003) og i en enkelt undersøgelse påvises også forringet situationsbevidsthed (Parkes & Hooijmeijer, 2002).

### **3.4 Brug af håndfri udrustning: Samtales typer og "sværhedsgrad"**

For at sikre sammenlignelighed mellem forskellige forsøgsbetingelser har mobiltelefonsamtaler været verbalt stillede og verbalt besvarede opgaver hentet fra kendte kognitive tests. Cooper og kolleger (2003) brugte to forskellige opgaver, en semantisk og en forestillingsbaseret, men fandt ingen effekt af denne forskel. Nunes og Recarte (2002) har afprøvet 20-30 forskellige mentale sideopgaver under kørsel i virkelig trafik, men opgaver der påvirker kørepræstationen kan endnu ikke karakteriseres bedre end gjort af Patten (2003): "kognitivt mere krævende". En helt systematisk undersøgelse af samtales effekt på præstationen under en kørelignende aktivitet er gennemført af Strayer og Johnson (Strayer & Johnson, 2001). De varierede samtalskrav systematisk fra at (1) lytte til en meddelelse, (2) gentage af en hørt meddelelse og (2) producere ord (f.eks. alle ord der begynder med "p"). Forsøgspersonernes hovedopgave var at styre et objekt på en skærm med et joystick og samtidigt at registrere enkle visuelle stimuli. De fandt at kun ord-produktion påvirkede forsøgspersonernes styring (dog kun når styringen var vanskelig) samt registrering af visuelle stimuli. Der fandtes ingen sådan påvirkning når forsøgspersonerne skulle lytte til eller blot gentage talemæssige meddelelser. Antallet af ikke-registrerede signaler i dette eksperiment blev mere end fordoblet (fra ca 3 til ca 7% ) og reaktionstiden på de resterende blev også forlænget betragteligt. En endnu enklere forsøgsopstilling blev anvendt af McCarley og kolleger (McCarley et al., 2001). De undersøgte hverdagsamtalers påvirkning af den visuelle informationsbehandling. Forsøgspersoner blev instrueret om at registrere små forandringer på successivt præsenterede ens eller lidt ændrede fotografier af trafikscener enten som eneste opgave eller samtidigt med samtaler om løst og fast. I denne enkle undersøgelse fandt man at andelen af registreringsfejl øgede fra 5% til 7.8% for yngre

forsøgspersoner og fra 21.7% til 29.6% for ældre forsøgspersoner når afsøgningen af billederne for små ændringer udførtes samtidigt med en samtale. Derimod fandtes i dette studie ingen forlængelse af reaktionstiden for korrekt registrerede forandringer. Forfatterne konkluderer i overensstemmelse med generel opmærksomhedsteori at samtale hæmmer visuel informationsbehandling.

### **3.5 Samtale med passager i bilen eller over mobiltelefon**

Det har været fremført at samtale i mobiltelefon skulle være mere forstyrrende under bilkørsel end samtale med en passagerer i bilen. Forklaringen skulle være at samtaleparterne i bilen deler viden om trafiksituation og kan tage hensyn til dette i samtaleforløbet (Parkes, 1991 citeret efter Parkes & Hoojimeijer, 2002). Denne antagelse har ikke fundet støtte i Nunes og Recartes (2003) tidligere nævnte undersøgelser, hvor mange samtaletyper blev afprøvet under kørsel. De fleste typer af samtaler dvs. verbale opgaver fandtes at påvirke bilførernes visuelle afsøgning (målt ved øjenbevægelser) og deres reaktioner på de simple visuelle stimuli, der blev præsenteret under kørsel. De fandt små forskelle mellem forskellige typer af opgaver, men påvirkningen var den samme uanset om samtalen blev ført med en forsøgsleder, som var passager i bilen eller med den samme forsøgsleder over en håndfri mobiltelefon.

## **4. Afsluttende bemærkning**

Brug af mobiltelefon under bilkørsel er en nyt fænomen, der vækker betydelig mediebevågenhed og megen diskussion. Interessen har medført at antallet af videnskabeligt anlagte undersøgelser af dette fænomen har været voksende gennem de seneste år. En kritisk granskning af de mange undersøgelser er allerede offentliggjort (Haigny & Westerman, 2001). Denne anfægter ikke de enkelte undersøgelses resultater men beklager at undersøgelsen er så forskellige, at det ikke er muligt at sammenligne eller at generalisere deres resultater. Dette gælder både risikoanalyserne, hvor beregningen afhænger af datagrundlaget og de eksperimentelle studier der er blevet gennemført under meget forskellige forhold og med forskellige præstationsmål. Denne mangel på sammenlignelighed fremgår tydeligt af nærværende oversigt. Samlet set peger resultaterne dog på at samtale under bilkørsel hæmmer den visuelle informationsbehandling. Undersøgelser af opkald og modtagelse af opkald finder påvirkning både af visuel informationsbehandling og køretøjskontrol. De ganske få sammenlignende undersøgelser af håndholdte og håndfrie mobiltelefoner støtter antagelsen om at forskellen på disse to typer af mobiltelefoner især gælder køretøjskontrollen. Det er bemærkelsesværdigt at de to undersøgelser der har målt hastighed kontinuerligt finder at forsøgspersoner spontant reducerer hastigheden under brug af håndholdt udrustning. Dette stemmer



vel overens med den almindelige opfattelse, at de, der taler i mobiltelefon kører på farlig måde: De reducerer pludselig hastigheden og slingrer måske også lidt. Farligere end disse umiddelbart synlige tegn på brug af mobiltelefon er måske den ikke-synlige påvirkning af at føre samtale under bilkørsel: Den reducerede opmærksomhed der er vist ved alle de "kognitive krævende" samtaletyper, der er afprøvet under kørsel i eksperimentelle undersøgelser af brug af mobiltelefon.

## Referencer

- Allen, T.M., H. Lunefeld & G.J. Alexander (1971):** Driver informations needs. Highway Research Record no 366 102-115.
- Alm, H. & L. Nilsson (1994)** Changes in Driver behavior as a function of hands-free mobile phones: A simulator study. Accident Analysis & Prevention 26(4) 441-451.
- Alm, H. & L. Nilsson (1995)** The effect of a mobile telephone task on driver behaviour in a car following situation. Accident Analysis & Prevention 27(5) 707-715.
- A review of Human Factors Studies on Cellular Telephone Use while Driving (1997)** [www.nhtsa.dot.gov](http://www.nhtsa.dot.gov).
- Briem, V. & L.R. Hedman (1995)** Behavioural effects of mobile telephone use during simulated driving. Ergonomics 38(12) 2536-2562.
- Brokhuis, K. A., G. deVries & D. deWard (1991 )** The effect of mobile telephoning on driver performance. Accident Analysis & Prevention 23 (4) 309-316.
- Brown I., A.H. Tickner & D.C. Simmonds (1969)** Interference between concurrent tasks of telephoning and driving. Journal of Applied Psychology 53(6) 419-424.
- Burns, P. C., A. Parkes, S Burton, R.K. Smith & D. Burch (2002)** How dangerous is driving with a mobile phone ? Benchmarking the impairment to Alcohol. TRL Report TRL-547.
- Cooper, P.J. Y. Zheng C. Richard, J. Varvrik, B. Heinrichs & G. Siegmund (2003)** The impact of hands-free message reception on driving task performance. Accident Analysis & Prevention 35(1) 23-35.
- Endsley, M. (1995)** Toward a Theory of Situation awareness in dynamic systems. Human Factors 37(1) 32-64.
- Haigney D. & S.J. Westerman (2001)** Mobile (cellular) phone use and driving: a critical review of research methodology. Ergonomics 44(2) 132-143.
- Hancock, P.A. M.F. Lesch & I. Simmons (2003)** The distraction effects of phone use during a crucial driving manoeuvre. Accident Analysis & Prevention 35 (4) 501-514.
- Laberge-Nadeau C., U Maag, F. Bellavance, S.D. Lapierre, D. Desjardins, S. Meisser & A Saïdi (2003)** Wireless telephones and the risk of road crashes. Accident Analysis & Prevention 35 (5) 649-660.
- Lamble, D. T. Kauranen, M. Laakso & H. Summala (1999)** Cognitive load and the detection thresholds in car following situations: Safety implications for using mobile (cellular) telephones while driving. Accident Analysis & Prevention 31(6) 617-623.
- Lamble, D., S. Rajalin & H. Summala (2002)** Mobile phone use while driving: Public opinions on restrictions. Transportation 29 (223-236).
- McCarley, M. Vais, H. Pringle, A.F. Kramer, D.E. Erwin & D. Strayer (2001)** Conversation disrupts visual scanning of Traffic Scenes. Proceedings from "Vision in Vehicles 9". (in press).
- McKnight, J.A. & S.A. McKnight (1993)** The effect of cellular phone use upon driver attention. Accident Analysis and Prevention 25 (3) 259-265.
- Nunes, L. & M. A. Recarte (2002)** Cognitive demands of hands-free-phone conversation while driving. Transportation Research F: Traffic psychology and behaviour 5(2) 133-144.
- Parkes, A. & V. Hooijmeijer (2002)** The influence of the use of mobile phones on driver situation awareness. Internet Forum on Driver Distraction, [www.nrd-nhtsa.dot.gov](http://www.nrd-nhtsa.dot.gov)
- Patten C. J.D., A. Kirchner, J. Östlund & L. Nilsson (2003)** Using mobile telephones: Cognitive workload and attention resource allocation. Accident Analysis and Prevention (in press).
- Redelmeier M.D. & R.J. Tibshirani (1997)** Association between cellular telephone calls and motor vehicle collisions. The New England Journal of Medicine 336 (7) 453-458.
- Reed, M.P. and P.A. Green (1999)** Comparisons of driving performance on road and in a low-cost driving simulator using a concurrent telephone dialling task. Ergonomics 42 (8) 1015-1037.
- Royal, D. (2003)** National survey of Distracted and drowsy driving: Attitudes and behavior: 2002. Volume 1, Findings. NHTSA Report. DOT HS 809 556.

- Sagberg, F. (2001)** Accident risk of car drivers during mobile telephone use. *International Journal of Vehicle Design* (26) 57-59.
- Strayer D.L. & W.A. Johnston (2001)** Driven to distraction: Dual-Task studies of Simulated Driving and Conversation on a Cellular Telephone. *Psychological Science* 12 (6) 462-466.
- Stutts, J.C, H.F. Huang & W.W. Hunter (2002)** Cell phone use while driving in North Carolina: 2002, Update Report. [www.nhtsa.dot.gov](http://www.nhtsa.dot.gov).
- Violanti, J.M. & James R. Marshall (1996)** Cellular phones and traffic accidents: An epidemiological approach. *Accident Analysis & Prevention* 28(2) 265-270.
- Wickens, C. (1984)** *Engineering Psychology and Human Performance*. A Bell Howel Company.
- Wikman, A., T. Nieminen & H. Summala (1998)** Driving experience and time-sharing during in-car tasks on roads of different width. *Ergonomics* 40, 358-372.