



Wat zijn de risico's van mobiel bellen op de fiets?

Een literatuurstudie

24 augustus 2006



Wat zijn de risico's van mobiel bellen op de fiets?

Een literatuurstudie

24 augustus 2006

Inhoudsopgave

Samenvatting 5

Summary 8

1. Inleiding 11

- 1.1 Achtergrond en onderzoeksvraag 11
- 1.2 Het ontstaan van ongevallen in het algemeen 12
- 1.3 Fietsongevallen met mobiel bellen, leeswijzer 13

2. De groep mobiel bellende fietsers 14

- 2.1 Expositie mobiel bellen op de fiets? 14
- 2.2 Leeftijd en fietsongevallen 15
- 2.3 Overige kenmerken van mobiel bellende fietsers 16

3. Interferentie tussen de fietstaak en mobiel bellen 17

- 3.1 Een model voor het beschrijven van interferentie 17
- 3.2 Interferentie tussen mobiel bellen en autorijden 18
- 3.3 Interferentie tussen mobiel bellen en fietsen 19
- 3.4 Directe effecten van mobiel bellen op rij- en fietsgedrag 21

4. Ruimte voor onveilig gedrag 22

- 4.1 Type ongevallen met fietsers 22
- 4.2 Compensatiestrategieën 24
- 4.3 Ongevalkans bij mobiel bellen op de fiets 26
- 4.4 Ongevalkans bij mobiel bellen op de fiets 28

5. Maatregelen en effectiviteit 29

6. Conclusies 31

- 6.1 Conclusies 31
- 6.2 Aanbevelingen 31
- 6.3 Een blik op de toekomst 32
- 6.4 Tot slot: effectschattingen bij de veronderstellingen 33

Literatuur 34

Bijlage A Case-crossover design 39

Bijlage B Schattingen van de effecten van mobiel bellen op de fiets op het aantal verkeersdoden 40

Begin 2006 beloofde minister Peijs op een kamervraag van de heer Slob (Christen Unie) een nader onderzoek over de gevolgen van mobiel bellen tijdens het fietsen voor de verkeersveiligheid. Naar aanleiding van deze vraag voerde de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) een onderzoek uit met als centrale vraagstelling: **'Wat zijn de risico's van mobiel bellen op de fiets?'**. Er wordt een vergelijking getrokken met mobiel bellen in de auto en er wordt een onderscheid gemaakt tussen handheld en handsfree bellen. Handheld bellen in de auto is verboden sinds 2002. AVV streeft in dit rapport naar de best mogelijke schatting van de risico's van mobiel bellen tijdens het fietsen. De invloed van mobiel bellen op de fiets is nog nooit onderzocht en mobiel bellen wordt niet geregistreerd bij ongevallen.

Kennis over de risico's van mobiel bellen tijdens autorijden

De resultaten van epidemiologische studies laten zien dat mobiel bellen tijdens het autorijden resulteert in een vier maal hogere kans om bij een ongeval betrokken te raken. Het is niet bekend hoe mobiel bellen bijdraagt aan ongevallen. In simulator studies en veldexperimenten met geïstrumenteerde auto's zijn de volgende effecten op het rijgedrag gevonden:

- Meer gemiste informatie en latere reacties als informatie wordt opgemerkt
- Later en krachtiger remmen voor een voorligger en een kortere stopafstand (tot bijvoorbeeld het midden van een kruising)
- Een hogere standaarddeviatie van het stuurgedrag in stedelijk gebied

Interferentie tussen mobiel bellen en fietsen

De vraag is hoe mobiel bellen het fietsgedrag beïnvloed. De aard van fietsen verschilt van autorijden en fietsers zijn bij andere soorten ongevallen betrokken dan automobilisten. Het fietsgedrag zal, net als het rijgedrag, in meerdere of mindere mate worden beïnvloed door interferentie met de volgende vier soorten processen: zicht, gehoor, cognitie en kinesthesie (motoriek, beweging en balans). Net als bij autorijden zal mobiel bellen het grootste effect hebben op de cognitieve verwerking. De fietser of automobilist is er met zijn aandacht niet bij tijdens het bellen. Vergeleken bij autorijden is er minder interferentie met visuele processen te verwachten maar meer met auditieve processen. Fietsers hebben meer tijd om de omgeving in zich op te nemen door hun snelheid. Auditieve cues zullen voor fietsers belangrijker zijn dan voor automobilisten, bijvoorbeeld in de situatie dat een auto passeert op een smalle weg. De auditieve verwerking zal worden verstoord doordat de fietser het omgevingsgeluid moet wegfilteren om het gesprek te kunnen volgen. Met name wanneer een fietser gebruik maakt van een handheld telefoon zal dat interfereren met de kinestetische of motorische verwerking. De fietser moet dan

met een hand sturen en in balans blijven. De vier soorten interferentie zijn verschillende van aard. Samenvattend kan niet worden geconcludeerd dat mobiel bellen meer of minder interfereert met fietsen dan met autorijden. Wel is aannemelijk dat de beheersing van de fiets in een bepaalde mate zal verslechteren.

Effecten van mobiel bellen op ernstige fietsongevallen

We verwachten dat het fietsgedrag door mobiel bellen verslechtert. Toch is het aannemelijk dat het aantal verkeersdoden als gevolg van mobiel bellen tijdens het fietsen zeer beperkt zal zijn in vergelijking tot autorijden. Die verwachting is gebaseerd op de volgende aannamen:

- Meer Compensatiegedrag.
Fietzers kunnen even afstappen om te telefoon op te nemen, bij een kruispunt uitwijken tot de stoep op te rijden, enzovoorts.
- Minder mobiel bellen tijdens fietsen dan tijdens autorijden.
Zeker bij koud of nat weer is mobiel bellen op de fiets niet comfortabel. Het kan enige moeite kosten om de telefoon uit een jaszak te halen tijdens het fietsen. Zelfs bij handsfree bellen kan wind zorgen voor 'gesuis' wat de gesprekspartner moeilijk verstaanbaar maakt. Gezien de relatief korte tijdsduur van een gemiddelde fietsrit zal een fietser sneller besluiten om bij aankomst terug te bellen. Deze bevinding past bij een studie (met zelfrapportage) onder middelbare scholieren van 13 tot 16 jaar. Naar schatting zouden zij 1,5% van de tijd dat ze fietsen mobiel bellen. De SWOV schatte dit voor automobilisten in op 3%.
- Ouderen zullen vrijwel niet mobiel bellen tijdens het fietsen.
Meer dan de helft van de verkeersdoden onder fietsers is ouder van 55 jaar. Naar verwachting zal juist deze groep vrijwel niet mobiel bellen.

Conclusies en aanbevelingen

Het aantal ernstige ongevallen als gevolg van mobiel bellen tijdens het fietsen lijkt laag. Met de aannamen¹ die in dit onderzoek als het meest realistisch worden beschouwd, schatten we het aantal verkeersdoden door mobiel bellen op de fiets op een enkele per jaar. Bij negatieve schattingen, gebaseerd op minder waarschijnlijke aannames, loopt dat op tot ongeveer drie.

In veel landen is het gebruik van handheld mobiele telefoons tijdens het autorijden verboden. Evaluaties laten zien dat het moeilijk is om met een verbod een blijvend effect te bereiken. Zou een verbod op handheld bellen tijdens het fietsen worden overwogen dan moet daarbij bedacht worden dat handhaving onder fietsers moeilijk en duur zal zijn.

¹ Deze aannamen zijn: alleen fietsers 5 en 60 jaar zullen mobiel bellen tijdens het fietsen; die groep zal naar schatting 1% van de totale fietstijd gebruik maken van een mobiele telefoon; het relatieve risico bij mobiel bellen op de fiets zal ongeveer 2 zijn (zie bijlage B).

Gezien het verwachte aantal ongevallen door mobiel bellen tijdens het fietsen en de effectiviteit en kosten van mogelijke maatregelen adviseren wij het volgende:

- Voer geen verbod door op mobiel bellen tijdens het fietsen.
- Besteed aandacht aan de risico's van mobiel bellen tijdens het fietsen in de verkeerseducatie voor scholieren.

De tweede aanbeveling past bij het streven uit de Nota Mobiliteit om extra aandacht te besteden aan 'risicoherkenning' in de verkeerseducatie voor scholieren. Voordeel is dat daarmee de groep wordt bereikt die vermoedelijk het meest mobiel zal bellen op de fiets. Daarnaast hoeft geen onderscheid gemaakt te worden tussen handheld en handsfree bellen. Aandacht voor de effecten van mobiel bellen kan worden gecombineerd met andere oorzaken van verminderde taakbekwaamheid zoals het rijden in grote groepen, slaapgebrek, alcohol- en drugsmisbruik.

Een blik op de toekomst

Het is moeilijk te voorspellen hoe de risico's door mobiel bellen op de fiets zich de komende decennia verder zullen ontwikkelen. Naarmate communicatietechnologie steeds verder ingeburgerd raakt zullen ook ouderen meer gaan bellen, wellicht ook tijdens het fietsen. Dat kan extra verkeersdoden tot gevolg hebben. Zeker wanneer de groep ouderen door de vergrijzing groter wordt. Daar staat tegenover dat mensen er steeds meer aan gewend raken om dubbeltaken als mobiel bellen te combineren met andere activiteiten. Dit leereffect kan ertoe leiden dat mensen er beter in slagen om hun veiligheid te borgen terwijl zij fietsend of autorijdend deelnemen aan het verkeer.

Summary

In 2002 the use of handheld phones while driving was banned in The Netherlands. In the beginning of 2006 a member of the Dutch House of Representatives asked about the risks of using a mobile phone while cycling. Empirical studies and data about cycling accidents in relation to the use of mobile phones are lacking. Therefore the risk of using a mobile phone while cycling is estimated by a literature study and induction.

Knowledge about the risk of using a mobile phone while driving

The results of epidemiological studies strongly suggest that using a mobile phone while driving can increase the risk of being involved in a road crash up to four times. It is not clear how accidents related to the use of a mobile phone take place. In simulator studies and field experiments the following effects have been demonstrated:

- Missed information and slower reactions in case cues are noticed
- Slower braking reactions with more intensive braking and shorter stopping distances
- An increase of the standard deviation of steering wheel movements in busy urban traffic

Interference between mobile telephoning and cycling

How does mobile telephoning effect cycling performance? Cycling and driving are different kinds of tasks. Also, bicycle accidents differ from car accidents. The use of a mobile phone will interfere with four processes: visual, auditory, cognitive and kinaesthetic, see figure 1.

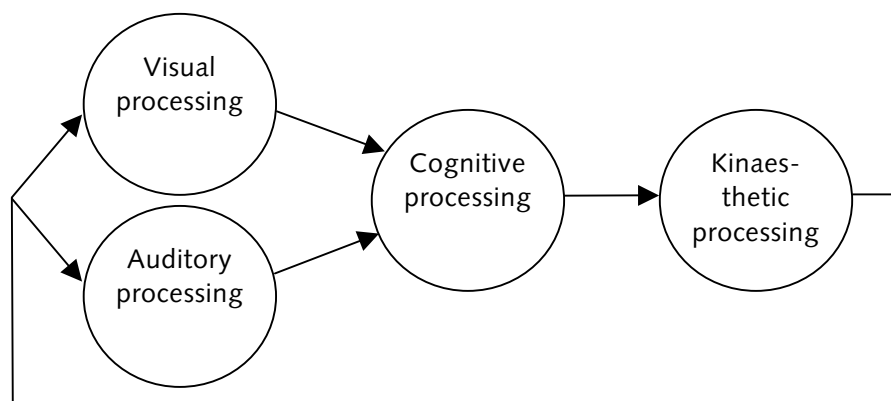


Figure 1 Different kinds of processing that may interfere between mobile telephoning and cycling

The use of a mobile telephone will affect both driving and cycling especially by interference with cognitive processing. Compared to driving we expect less interference with visual and more with aural processing in case a mobile phone is used during cycling. Cyclists have more time to process visual information. We expect auditory cues to be more important to cyclists than to car drivers. For instance, a cyclist relies on hearing the sound of a car passing by. Aural processing will be distorted. During a conversation through a mobile telephone cyclists have to filter out the noise in their surroundings. Especially when using handheld devices we expect interference with kinaesthetic processing. Cyclists have to steer with one hand and have to be careful not to lose balance. Although the four sources of processing differ from one another there is no reason to assume that mobile telephoning will interfere far more or far less with cycling than with driving.

Effects of mobile telephoning on severe cycling accidents

We expect mobile telephoning to interfere with cycling behaviour and to worsen performance. However, we expect the effect on the number of bicycle accidents resulting in severe injury or death to be small compared to driving a car. This estimation is based on the following assumptions:

- More compensatory behaviour among cyclists.
Cyclists have the opportunity to stop and take up the phone. Car drivers would have to search for a parking place to stop. While driving along a cycle path cyclists have more space for steering deviation. In case they have to cross a busy road, they can cycle along or stop on a footpath.
- Less mobile telephoning among cyclists compared to drivers.
Mobile telephoning while cycling is less comfortable than while driving especially during cold weather or rain. Also, the average trip by bicycle takes less time than by car. For cyclists it may be more attractive to call back after arrival. Observations are lacking but this assumption is in accordance with the results of a (self-report) study in the Netherlands among adolescents between 13 and 16 years of age. It was estimated that they used their mobile phone about 1.5% of the time while cycling. This is far less than estimations for car drivers.
- Less mobile telephoning among elderly.
In the Netherlands elderly over 55 years of age constitute more than 50% of the fatalities among cyclists. It is expected that this group will hardly use a mobile phone while cycling.

Conclusion and recommendations

We estimate the number of severe accidents caused by the use of mobile phones while cycling to be small. If our assumptions are correct we approximate that about 1 ‰ of the fatalities in the Netherlands are caused by the use of a mobile phone while cycling².

² These assumptions are: cyclists between 5 and 60 years of age use their mobile phone 1% of their time while cycling. We assumed the relative risk of mobile phone use while cycling to be 2.

Many countries banned the use of a mobile phone while driving. Studies on the effectiveness of this legislation indicate that it is difficult to reach lasting results. Also these measures do not reduce the use of hands free telephones while the use of these devices is about equally dangerous. Enforcement of a ban on the use of a mobile phone while cycling would be difficult and expensive.

Given the effectiveness of legislation and the estimation of the number of severe accidents caused by the use of mobile phones while driving we advise:

- Not to ban (handheld) mobile telephoning while cycling.
- To pay attention to the risks of the use of a mobile telephone while driving in traffic education at secondary schools.

One of the goals of traffic education at secondary schools in the Netherlands is risk awareness. The use of a mobile phone while cycling is one of those factors. Fortunately a distinction between handheld en hands free devices is not necessary for an educational approach.

Future developments

It is difficult to predict how the risk of mobile phoning while driving will develop in the next decennia. The use communication technologies will spread. Elderly will probably increase their use of mobile telephones. As a consequence of this development and our aging population a greater number of older people is likely to use a mobile phone while driving. This may result in an increase of fatalities among older people. On the other hand people will get even more accustomed to the use of communication technologies. This may result in a learning affect. People may learn how to deal with double task in a safe way.

1. Inleiding

1.1 Achtergrond en onderzoeksvraag

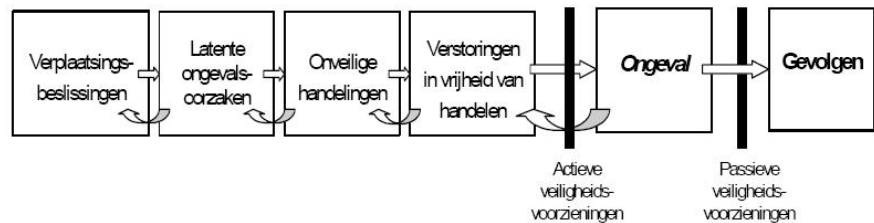
In een debat over de verkeersbegroting voor 2006 vroeg de heer Slob (Christen Unie) aan de minister van Verkeer en Waterstaat of er onderzoeksgegevens zijn over de gevolgen van mobiel bellen op de fiets voor de verkeersveiligheid. In een schriftelijk antwoord gaf minister Peijs aan dat dit niet het geval is. Ze beloofde een nader onderzoek waarover zij de Kamer te zijner tijd zal informeren (zie kader).

Naar aanleiding van de kamervraag over mobiel bellen voerde de Adviesdienst Verkeer en Vervoer een verkenning uit. De volgende vraag staat centraal: **'Wat zijn de risico's van mobiel bellen op de fiets?'**. Bij het beantwoorden van deze vraag wordt een vergelijking getrokken met mobiel bellen in de auto en wordt een onderscheid gemaakt tussen handheld en handsfree bellen. Handheld bellen in de auto is verboden sinds 2002.

We streven in dit rapport naar de best mogelijke schatting van de risico's van mobiel bellen tijdens het fietsen. De invloed van mobiel bellen op de fiets is nog nooit onderzocht en mobiel bellen wordt niet geregistreerd bij ongevallen. Op basis van onderzoek naar mobiel bellen in de auto en een vergelijking met de 'fietstaak' wordt op kwalitatieve wijze een antwoord geformuleerd.

1.2 Het ontstaan van ongevallen in het algemeen

Ongevallen zijn zelden het gevolg van één enkele oorzaak maar eerder van een complexe samenloop van omstandigheden. Wagenaar heeft een model ontwikkeld dat deze samenloop weergeeft voor verkeersongevallen zie figuur 1 [1].

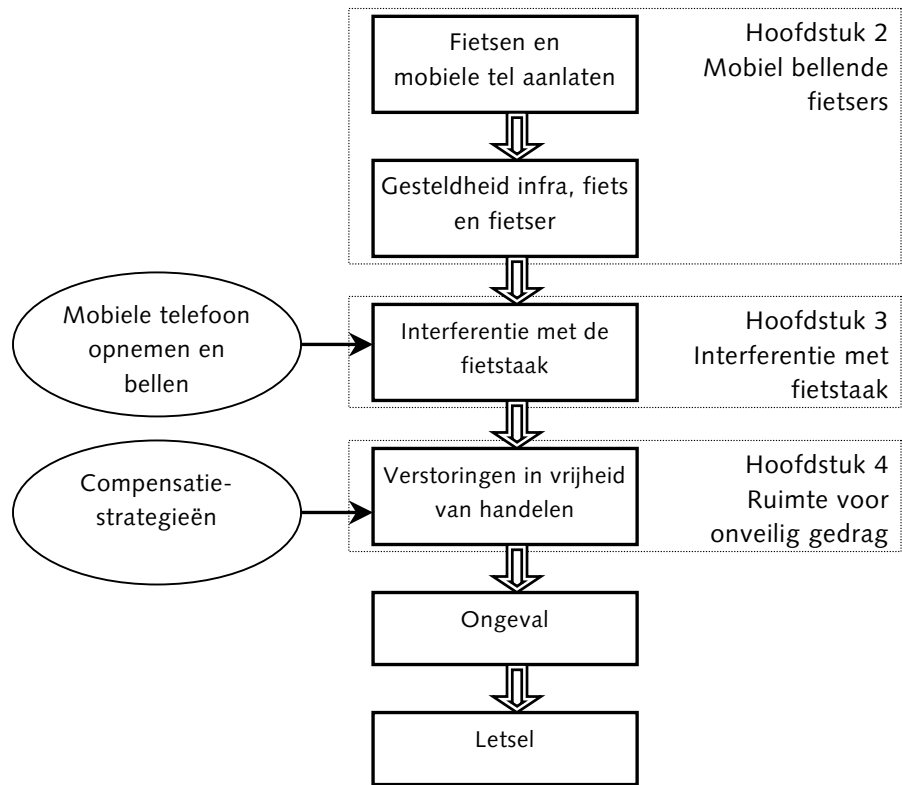


Figuur 1 Wagenaars' model voor het ontstaan van ongevallen

In de verschillende voorstadia van een ongeval worden door mensen beslissingen genomen, die er in een later stadium toe kunnen leiden dat er een ongeval ontstaat. Het begint met een verplaatsingsbeslissing en de keuze voor een bepaald vervoermiddel. Latente oorzaken betreffen kwetsbaarheden in het systeem. Bijvoorbeeld, een kruispunt of een rotonde is ontworpen op een goede doorstroming maar kan onder bepaalde omstandigheden onveilig zijn. Bepaalde verkeersdeelnemers kunnen extra risico's lopen door hun mentale conditie. Vervolgens kunnen zij onveilige handelingen uitvoeren, bijvoorbeeld door rood rijden. Niet iedere fout wordt direct afgestraft. Als er verder geen verkeer is kan men zich als het ware 'de vrijheid' veroorloven om zich onveilig te gedragen. Verder kan men proberen te compenseren voor onveilig gedrag, bijvoorbeeld door extra goed uit te kijken en rustig te rijden terwijl men door rood rijdt. Tenslotte kunnen actieve (meestal elektronische) veiligheidsvoorzieningen helpen een botsing te voorkomen, terwijl passieve voorzieningen zoals een kooiconstructie en airbags de gevolgen van een ongeval kunnen verkleinen. Helaas zijn fietsers in dit opzicht kwetsbaar en beschikken zij niet over passieve en actieve veiligheidsvoorzieningen.

1.3 Fietsongevallen met mobiel bellen, leeswijzer

Net als andere soorten ongevallen zullen ongevallen met mobiel bellen ontstaan door een samenloop van omstandigheden. Wagenaars' model voor het ontstaan van ongevallen is daarom vertaald naar ongevallen met mobiel bellen tijdens het fietsen: zie figuur 2.



Figuur 2 Model voor het ontstaan van fietsongevallen met mobiel bellen

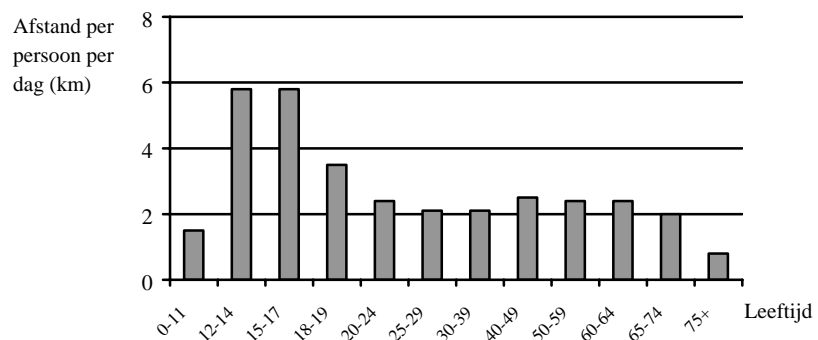
De eerste beslissing die aan een fietsongeval met mobiel bellen vooraf gaat is een keuze om te fietsen met de mobiele telefoon aan. De groep mobiel bellende fietsers zal gekenmerkt worden door een bepaalde conditie en incasseringsvermogen. Deze latente factoren bepalen of een fietser bij een bepaalde dubbeltaak ongelukken weet te voorkomen en wat de gevolgen zullen zijn van een ongeval. Hoofdstuk 2 beschrijft de groep mobiel bellende fietsers. In hoofdstuk 3 wordt beschreven hoe mobiel bellen zal interfereren met de fietstaak en wat de effecten op het fietsgedrag zullen zijn. Als er geen andere verkeersdeelnemers in de buurt zijn hoeft gevaarlijk fietsgedrag niet te resulteren in een ongeval. De vraag in hoeverre fietsers zich de 'vrijheid' kunnen permitteren om zich onveilig te gedragen staat centraal in hoofdstuk 4. De ruimte voor onveilig gedrag kan worden beoordeeld door terug te redeneren vanuit het soort ongevallen waarbij fietsers betrokken zijn. Ook compensatiestrategieën zijn daarbij van belang. Hoofdstuk 2 tot en met 4 vormen een kwalitatieve beoordeling van de risico's van mobiel bellen op de fiets. In hoofdstuk 5 wordt een beoordeling van mogelijke maatregelen gepresenteerd.

2. De groep mobiel bellende fietsers

2.1 Expositie mobiel bellen op de fiets?

Uit onderzoek met zelfrapportage blijkt dat jongeren tijdens het autorijden het meest mobiel bellen [2, 3]. Mannen en mensen met leidinggevende beroepen melden daarbij meer gevaarlijke situaties als gevolg van mobiel bellen [3]. Gezien het onderzoek naar mobiel bellen bij autorijden zullen jongeren meer mobiel bellen tijdens het fietsen.

In een enquête voor het educatieve project Safety First werd een groep 13 tot en met 16-jarigen (N=1200) gevraagd hoe vaak per maand mobiel werd gebeld tijdens het fietsen. Deze leeftijdsgroep blijkt dagelijks de grootste afstand te fietsen (zie figuur 3). In de voormeting voorafgaand aan het project bleek dat maandelijks gemiddeld 2,6 maal mobiel werd gebeld tijdens het fietsen. Aan de enquête deden 590 jongens en 610 meisjes mee. Jongens belden met gemiddeld 2,9 gesprekken significant meer dan meisjes met 2,2 [4]. Uit mobiliteitsonderzoek blijkt dat in de leeftijdsgroep van 12 tot 15-jarigen gemiddeld 27,7 minuten per dag gefietst wordt³. Als we ervan zouden uitgaan dat een gemiddeld telefoongesprek 5 minuten duurt, zouden fietsers in de leeftijd van 13 tot en met 16 jaar ongeveer 1,5% van hun reistijd besteden aan mobiel bellen. Voor andere leeftijdsgroepen zal dit percentage vermoedelijk lager liggen.



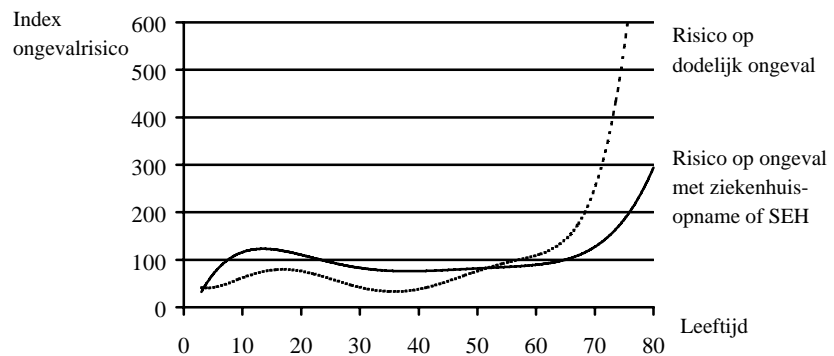
Figuur 3 Gemiddeld, dagelijks aantal reizigerskilometers per fiets¹

³ Cijfers over 2000 tot en met 2003 Bron: Centraal Bureau voor de Statistiek, februari 2006: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/>

Dragutinovic en Twisk [5] schatten op basis van Europees onderzoek dat automobilisten gemiddeld 3% van de tijd dat ze autorijden besteden aan mobiel bellen. Dat lijkt aanzienlijk meer dan bij fietsers. Dat fietsers minder tijd besteden aan mobiel bellen ligt in de lijn van de verwachting. Mobiel bellen op de fiets is aanzienlijk minder comfortabel dan in de auto. Handsfree bellen zal tijdens koud en nat weer koude handen geven. Bij enige wind kan zelfs bij handsfree bellen voor 'gesuis' zorgen waardoor de gesprekspartner slecht te verstaan is. Onderzoek van de Fietsersbond [6] laat zien dat de ontvangst, verstaanbaarheid en de kwaliteit van de oordopjes van handsfree setjes regelmatig onvoldoende zijn. In de auto heb je minder omgevingsgeluid, het sturen gaat makkelijker en je krijgt geen koude handen. Daarnaast duurt de gemiddelde fietsrit korter dan de gemiddelde autorit (BRON-OVG-AVV). Fietsers zullen er sneller dan automobilisten de voorkeur aan geven om (terug) te bellen na aankomst.

2.2 Leeftijd en fietsongevallen

Aangezien met name jongeren veel fietsen en waarschijnlijk meer bellen tijdens het fietsen gaat deze paragraaf in op de relatie tussen leeftijd en fietsongevallen. Uit een onderzoek van Wierda en Brookhuis [7] blijkt dat kinderen van rond de 12 jaar de fietstaak voor het grootste deel geautomatiseerd kunnen uitvoeren. Per 100.000 inwoners is de groep van 13-18 jaar echter het meest betrokken bij fietsongevallen, met name jongens [8]. Kinderen boven de 12 jaar zijn nog niet goed getraind in verkeersdeelname en hebben de fiets hard nodig als vervoermiddel naar de middelbare school. De neiging tot het nemen van risico's stijgt als kinderen in de puberteit komen [9]. Figuur 4 toont het geïndexeerde ongevalrisico per reizigerskilometer naar leeftijd.

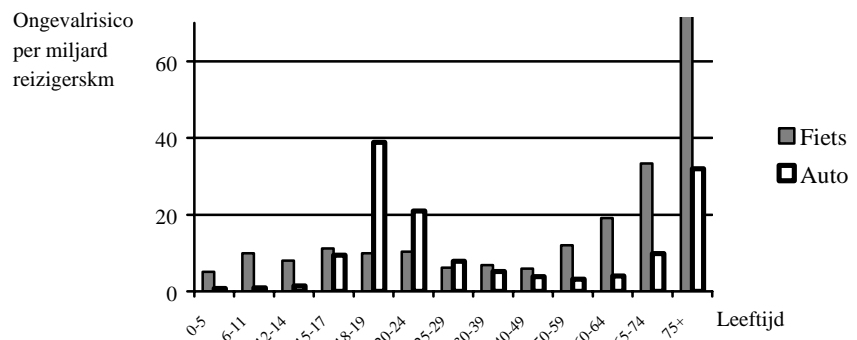


Figuur 4 Geïndexeerd ongevalrisico per reizigerskilometer voor fietsers over 2001 tot en met 2003, gemiddelde is op 100 gesteld (BRON-OVG-AVV)

Het risico stijgt aanvankelijk met de leeftijd en is tussen 12 en 18 jaar relatief hoog hoewel de kans op een dodelijk fietsongeval minder dan gemiddeld blijft. Na de middelbare leeftijd stijgt de kans op ongevallen fors, met name de kans op dodelijke ongevallen. Volgens Consument en Veiligheid [8] is 55% van de doden door fietsongevallen ouder dan 55 jaar. Ouderen kunnen problemen ondervinden bij het fietsen. Veranderingen in cognitieve en perceptuele processen kunnen de

mogelijkheden om flexibel te reageren op onverwachte situaties beperken [10]. De spierkracht neemt af waardoor ouderen langzamer fietsen en moeilijker in balans kunnen blijven. Bovendien is het incasseringsvermogen van ouderen verslechterd. Ouderen zullen als gevolg van hetzelfde ongeval sneller overlijden dan jongeren: de ernstfactor van ongevallen met ouderen is hoger [1].

In figuur 5 is het risico op dodelijke ongevallen per reizigerskilometer voor fietsers en automobilisten weergegeven. Bij automobilisten springt het risico voor jonge bestuurders er het sterkst uit; bij fietsers het risico voor ouderen. Het risico voor fietsers boven de 75 jaar is 168 per miljard reizigerskilometers. Omwille van de lay-out is dit hoge risico niet in figuur 5 weergegeven.



Figuur 5 Risico op dodelijke ongevallen per miljard reizigerskilometers voor de vervoerswijzen auto en fiets (BRON-OVG-AVV)

2.3 Overige kenmerken van mobiel bellende fietsers

Net als voor mobiel bellende automobilisten zal voor mobiel bellende fietsers gelden dat zij zich in het algemeen riskanter gedragen. Mensen die tijdens het autorijden mobiel bellen, blijken bijvoorbeeld minder vaak hun gordel te dragen [11, 12]. Ook bij fietsers in de middelbare school leeftijd blijkt dat de hoeveelheid mobiel bellen positief correleert met een neiging tot riskant gedrag. Fietsers die veel mobiel bellen op de fiets blijken bijvoorbeeld vaker zonder licht te rijden [4].

3. Interferentie tussen de fietstaak en mobiel bellen

3.1 Een model voor het beschrijven van interferentie

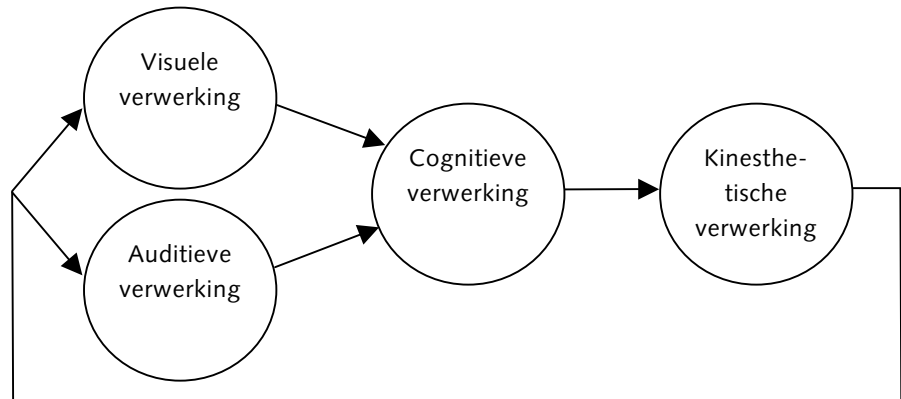
Mobiel bellen tijdens het fietsen betekent dat een fietser twee taken met elkaar moet combineren: de beltaak en de fietstaak. Wanneer de fietstaak slechter wordt uitgevoerd door het bellen, kan worden gesproken van interferentie. Er is veel onderzoek gedaan naar interferentie van mobiel bellen en autorijden. Op basis van dat onderzoek geeft deze paragraaf een eenvoudig model van interferentie voor mobiel bellen tijdens het fietsen (zie figuur 1).

Een veelgebruikte theorie om interferentie van dubbeltaken te beschrijven is de multiple resources theorie van Wickens [13]. Deze gaat ervan uit dat taken zullen interfereren wanneer ze gebruik maken van dezelfde resources. Resources kunnen worden beschreven aan de hand van drie dimensies:

1. Modaliteiten: visueel, auditief, tactiel
2. Code: ruimtelijk, verbaal
3. Fasen: stimulus – cognitie – respons

In de jaren tachtig werd verondersteld dat autorijden en mobiel bellen gebruik maakten van verschillende resources en daardoor weinig zouden interfereren. Autorijden zou vooral een visueel-ruimtelijke taak zijn en bellen een auditief-verbale taak. In de loop van de jaren negentig kwam er meer onderzoek beschikbaar en bleek er wel degelijk sprake te zijn van interferentie. Haigley en Westerman [14] stellen dat het multiple resources model de werkelijkheid te eenvoudig weergeeft. Er kan slechts worden geconcludeerd dat interferentie wordt versterkt door taakgelijkheid. Modaliteiten blijken niet geheel los van elkaar en hebben links voor bijvoorbeeld ruimtelijke oriëntatie [15, 16]. Visuele en auditieve input worden beter verwerkt als ze vanaf dezelfde locatie komen [17], net als wanneer je luistert en kijkt naar iemand die praat. Een belastende auditieve dubbeltaak kan het perifere zicht beperken [18]. Tenslotte zijn er aanwijzingen uit neuropsychologisch onderzoek dat aandacht moet worden opgevat als een centraal en onspecifiek proces. In een experiment met fMRI scans voerden proefpersonen een auditief-verbale en een visueel-ruimtelijke taak uit. Deze bleken een beroep te doen op verschillende delen van het brein. Toch was de totale hersenactiviteit van beide taken parallel aanzienlijk minder dan serieel [19]. Een verklaring voor de interferentie tussen mobiel bellen en autorijden die tot op zekere hoogte past binnen de multiple resources theorie is het beroep op cognitieve verwerking van zowel mobiel bellen als autorijden [20].

Voor het analyseren van mogelijke interferentie tussen mobiel bellen en fietsen wordt gebruik gemaakt van een vereenvoudigd model naar Bailey [21]. Daarbij gaan we ervan uit dat taken meer interfereren naarmate ze een groter beroep doen op een van de volgende vier soorten verwerking: visuele, auditieve, cognitieve of kinesthetische, zie figuur 6. Onder kinesthetische verwerking verstaan we in deze studie het evenwicht, maar ook de motoriek voor het besturen van de fiets.



Figuur 6 Model voor het beschrijven van interferentie naar Bailey [21]

3.2 Interferentie tussen mobiel bellen en autorijden

Bij het onderzoek naar interferentie tussen mobiel bellen en autorijden is gebleken dat de interferentie ongeveer even groot is bij handsfree en handheld bellen [22, 23, 24, 25]. Het hanteren van de telefoon (kinesthetische verwerking) lijkt daarom geen grote bron van interferentie tussen de bel- en de rijtaak. Visuele informatie is erg belangrijk voor autorijden. Daarnaast gebruikt een bestuurder motorgeluid en omgevingsgeluid (geluidssignalen spoorovergang, toeterende auto, sirenes, enzovoorts). Handsfree bellen is een hoofdzakelijk auditieve taak, hoewel het aannemen van een telefoongesprek of het intoetsen van een nummer visuele verwerking kan vergen. Gezien de link tussen modaliteiten die in de literatuur wordt beschreven voor bijvoorbeeld ruimtelijke oriëntatie [15, 16], kan niet uitgesloten worden dat er sprake is van enige interferentie bij de verwerking van het telefoongesprek en visuele waarneming. Dat kan problemen geven gezien de hoge snelheden bij autorijden. Volgens Crundall, Bains, Chapman, Underwood [20] is cognitieve afleiding de grootste bron van interferentie (zie tabel 1). Dat blijkt bijvoorbeeld uit het feit dat de rijtaak sterker verslechtert naarmate het telefoongesprek intensiever is [26, 27].

Tabel 1 Interferentie tussen mobiel bellen¹ en autorijden

	Mate van interferentie ²
Visuele verwerking	++
Auditieve verwerking	+
Cognitieve verwerking	+++
Kinesthetische verwerking	0

¹ Geen verschil tussen handheld en handsfree bellen

² Schatting op basis van literatuur op een vierpuntsschaal: 0, +, ++, +++ of ++++

Interferentie is niet constant omdat zowel autorijden als bellen voor een groot deel 'externally paced' zijn [14]: de automobilist kan de taakbelasting maar beperkt controleren. Dat kan gevaarlijk zijn. Wellicht snijdt de gesprekspartner een lastig onderwerp aan terwijl de bestuurder een ingewikkeld knooppunt nadert. In tegenstelling tot mobiel bellen blijkt een gesprek met een medepassagier bijna niet te interfereren met de rijtaak [28]. De belangrijkste reden zou zijn dat [20, 28] deze gesprekken meer 'selfpaced' zijn. De medepassagier kijkt met de bestuurder mee en past het gesprek aan op de rijtaak. Andere oorzaken van een grotere interferentie van mobiel bellen met autorijden kunnen zijn: het ontbreken van lichaamstaal bij mobiel bellen doordat de gesprekspartner niet te zien is [29] en het mogelijk meer doelgerichte karakter van mobiele telefoongesprekken [20]. Gesprekken met passagiers zouden veelal luchtig zijn.

Verder zal de hoeveelheid interferentie variëren van persoon tot persoon. Ervaren automobilisten kunnen waarschijnlijk beter met een dubbeltaak omgaan dan onervaren automobilisten, doordat de rijtaak bij onervaren chauffeurs nog niet volledig geautomatiseerd is [30]. Door automatisering hoeft minder bewuste aandacht aan de rijtaak besteed te worden en blijft meer aandacht over om een telefoongesprek te voeren. De interferentie zal dan kleiner zijn. Anderzijds bleek een toename in reactietijd door mobiel bellen in een experiment van Hancock, Lesch en Simmons [31] groter bij oudere bestuurders (55-65) dan bij jongere bestuurders (25-36).

3.3 Interferentie tussen mobiel bellen en fietsen

De vraag is of mobiel bellen op dezelfde wijze interfereert met autorijden als met fietsen. Daarvoor is kennis nodig over de fietstaak zodat deze vergeleken kan worden met autorijden. Daarmee kan interferentie qua visuele, auditieve, cognitieve of kinesthetische verwerking ingeschat worden.

Visuele verwerking lijkt voor fietsen even belangrijk als voor autorijden. Er is geen reden om aan te nemen dat mobiel bellen meer of minder interfereert met fietsen dan met autorijden. Echter, doordat de fietser zich langzamer voortbeweegt dan een automobilist is er meer tijd om informatie op te nemen. Daardoor zal de interferentie met visuele verwerking bij fietsen waarschijnlijk kleiner zijn dan bij autorijden. Het gehoor is voor fietsers belangrijker dan voor automobilisten. Bijvoorbeeld, de fietser hoort een passerende auto of brommer aankomen en weet wanneer hij of zij goed koers moet houden om niet geschept te worden. Mobiel bellen zal waarschijnlijk sterk interfereren met de auditieve verwerking door filtering. Filtering is het onderdrukken van bepaalde stimuli om te kunnen reageren op andere stimuli. Dat is met name belangrijk als afleiders en de stimuli waarop je jezelf wilt richten worden aangeboden via dezelfde modaliteit, bijvoorbeeld het gehoor. Als we naar iemand willen luisteren op een druk feestje moeten we de stemmen en de muziek om ons heen onderdrukken. Op dezelfde wijze zal een fietser het geluid uit de

verkeersomgeving moeten onderdrukken om het mobiele telefoongesprek goed te kunnen volgen. Cognitieve verwerking is belangrijk voor de fietser om zich door een drukke stedelijke omgeving voort te bewegen. Er is geen reden om aan te nemen dat mobiel bellen in dat opzicht minder interfereert met fietsen dan met autorijden. Door een lagere snelheid heeft een fietser echter meer tijd voor cognitieve verwerking dan een automobilist. Daardoor zal mobiel bellen minder interfereren met fietsen dan met autorijden.

Voor fietsen zijn evenwicht en motoriek erg belangrijk om in balans te blijven en koers te houden [7, 32]. Kinesthetische verwerking is belangrijker voor fietsen dan voor autorijden. Het stuur reageert direct waardoor de vetergang groter is (er meer 'geslingerd' wordt). Een fietser moet in balans blijven tijdens achterom kijken, bochten inzetten, kracht zetten voor versnellen, remmen, enzovoorts. Met name handheld bellen zal sterk interfereren met de kinesthetische verwerking omdat dan met één hand gestuurd moet worden. Dat zal het fietsgedrag in het algemeen verslechteren, zeker bij het maken van een noodstop. Handsfree bellen zal minder sterk interfereren met de fietstaak dan handheld bellen. Een handsfree beller kan beide handen aan het stuur houden. Het opnemen van de telefoon (uit jaszak halen en bedienen) zal vermoedelijk ook bij handsfree bellen interfereren met de fietstaak. Een fietser moet daarbij moeite doen om zichzelf in evenwicht te houden.

Tabel 2 Interferentie van mobiel bellen met fietsen en autorijden

	Mate van interferentie met mobiel bellen ²		
	Fietsen – handheld	Fietsen – handsfree	Autorijden ¹
Visuele verwerking	+	+	++
Auditieve verwerking	++	++	+
Cognitieve verwerking	+++	+++	+++
Kinesthetische verwerking	++	+	0

¹ Geen verschil tussen handheld en handsfree bellen

² Schatting op basis van literatuur op een vierpuntsschaal: 0, +, ++, +++ of ++++

De schatting van de interferentie van mobiel bellen met de fietstaak zoals gepresenteerd in tabel 2 is gebaseerd op aannamen. Bovendien is niet duidelijk of alle soorten interferentie even belangrijk zijn. De plussen kunnen daarom niet zomaar verticaal worden gesommeerd. Bij onderzoek naar autorijden bleek cognitieve afleiding het belangrijkste [5]. De vraag is of dat bij fietsen ook het geval is.

3.4 Directe effecten van mobiel bellen op rij- en fietsgedrag

Wat zijn de gevolgen van de interferentie met de rijtaak zoals beschreven in §3.3? Op basis van onderzoek met rijsimulatoren en geïnstrumenteerde auto's kunnen hierover uitspraken worden gedaan. De volgende effecten worden in de literatuur beschreven:

- Meer gemiste informatie en latere reacties als informatie wordt opgemerkt [24]
- Later [22, 33, 34, 35] en krachtiger [36] remmen voor een voorligger en een kortere stopafstand (tot bijvoorbeeld het midden van een kruising) [31]
- Een hogere standaarddeviatie van het stuurgedrag in stedelijk gebied [37]

Hierbij blijkt dat het rijgedrag sterker verslechtert naarmate het telefoongesprek intensiever [26, 27] en de rijtaak veeleisender is [36, 37]. Overigens blijkt een sterkere standaarddeviatie van het stuurgedrag niet uit ieder onderzoek. Dat kan komen doordat niet is getest op een druk parcours met veel bochten, zoals Brookhuis, De Vries en De Waard wel hebben gedaan [37].

Naast bovengenoemde directe effecten beschrijven Dragutinovic en Twisk [5] een vermindering van het situatiewaarschuwing door mobiel bellen. Dit zou blijken uit een experiment van Parkes en Hooijmeijer [38]. De bevinding past bij het feit dat automobilisten bij een dubbeltaak minder in hun spiegels en op hun snelheidsmeter kijken [29, 39]. Een mogelijk gevolg van een verminderd situatiewaarschuwing is dat automobilisten in minder voorkomende situaties riskantere beslissingen nemen, bijvoorbeeld bij weven [40].

In §3.3 is de interferentie van mobiel bellen met autorijden vergeleken met fietsen. Gezien de aard van de fietstaak kunnen de volgende effecten van mobiel bellen op het fietsgedrag worden verondersteld, in vergelijking met autorijden:

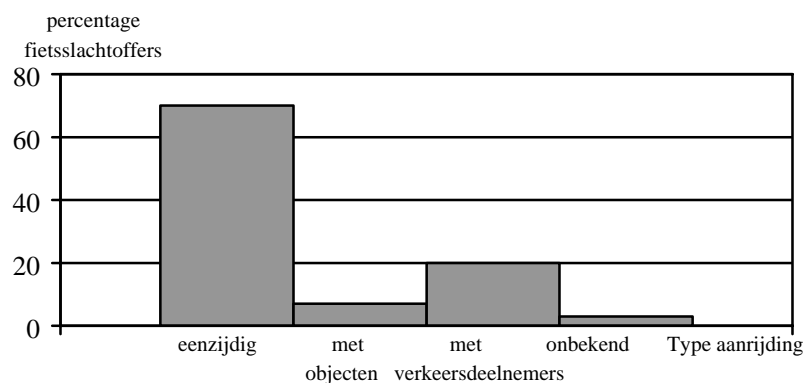
- Minder gemiste visuele informatie maar meer gemiste auditieve informatie en latere reactie als deze gehoord wordt
- Minder problemen om op tijd voor een voorligger te remmen maar meer problemen als op een kruispunt hard geremd moet worden, met name voor handheld bellen
- Een hogere standaarddeviatie van het stuurgedrag, met name voor handheld bellen (meer slingeren)

Uit deze vergelijking kunnen geen directe conclusies worden getrokken over ongevalsrisico's. De fietser heeft een andere plaats op de weg dan de automobilist. Daardoor zijn fietsers betrokken bij andere soorten ongevallen en kunnen ze andere compensatiestrategieën hanteren om ongevallen te voorkomen. Daarover gaat hoofdstuk 4.

4. Ruimte voor onveilig gedrag

4.1 Type ongevallen met fietsers

De fietser heeft een andere plaats in het verkeer dan de automobilist. Regelmatig zijn fietspaden of fietsstroken beschikbaar. Vaak lopen deze langs wegen met maximumsnelheden van 50 km/u of meer maar soms ook dwars door verblijfsgebieden als onderdeel van een 'fietsnetwerk'. Sinds eind 1999 moet de bromfiets op veel plaatsen op de rijbaan zodat fietspaden binnen de bebouwde kom hoofdzakelijk door fietsers gebruikt worden. Dat is herkenbaar in de ongevalcijfers. Het aantal doden door aanrijdingen tussen fietsers en brommers lag voor de invoering op een jaargemiddelde van 10. Inmiddels is dat aantal tot 5 gehalveerd⁴. Op de fietspaden is de fietser als kwetsbare verkeersdeelnemer relatief goed beschermd tegen andere verkeersdeelnemers. Helaas verongelukken veel fietsers 'enkelzijdig': zonder betrokkenheid van andere verkeersdeelnemers. Daarbij gaat het ofwel om eenzijdige ongevallen (vallen, voet tussen de spaken, enzovoorts) of om aanrijdingen met objecten en dieren. Volgens Ormel en Oldenziel [41] is 77% van de fietsongevallen enkelzijdig (zie figuur 1). Deze cijfers hebben betrekking op ongevallen waarbij een fietser werd behandeld op een SEH-afdeling (Spoedeisende Eerste Hulp). Tabel 3 geeft een overzicht van typen enkelvoudige fietsongevallen [42]. Bij dodelijke ongevallen blijkt het meest voorkomende ongevalmechanisme een botsing met een rijdend object zoals een personenauto, namelijk bij 65% van de dodelijke ongevallen [8].



Figuur 1 Aard van fietsongevallen [41]

⁴ BRON-AVV: gemiddelde over '97 tot en met '99, respectievelijk '02 tot en met '04

Tabel 3 Toedracht van enkelvoudige ongevallen [42]

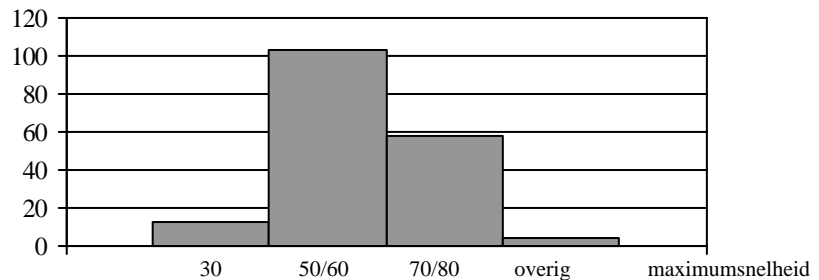
Eenzijdige ongevallen ¹		Aanrijdingen met objecten en dieren ²	
Stunten met de fiets	27%	Stoeprand	36%
Voet tussen spaken	18%	Paaltjes	18%
Mankement fiets	13%	Geparkeerde auto's	11%
Slecht wegdek	8%	Bomen/palen	10%
Vallen vanwege een bocht	7%	Dieren	9%
Bagage	6%	Overige obstakels	16%

¹ telt niet op tot 100% (restgroep)

² telt op tot 100%

Naast fietspaden zullen fietsers relatief veel gebruik maken van straten in verblijfsgebieden. Daar moet de fietser de weg delen met ander gemotoriseerd verkeer. Dat kan relatief veilig. De maximumsnelheden zijn in het algemeen beperkt tot 30 km/u. Daardoor is het verschil in snelheid met gemotoriseerd verkeer beperkt en doen zich minder ernstige ongevallen voor (zie figuur 2). Slechts een klein deel van de dodelijke fietsongevallen vindt plaats op wegen met een maximumsnelheid van 30 km/uur. De meeste ongevallen vinden plaats op wegen met hogere maximumsnelheden waar zowel het verschil in massa als het verschil in snelheid groot is.

aantal doden



Figuur 2 Gemiddeld aantal verkeersdoden met vervoerswijze fiets naar maximumsnelheid over 2001 tot en met 2004 (BRON-AVV)

Fietspaden helpen om fietsers tegen zwaarder gemotoriseerd verkeer te beschermen op wegen met snelheden vanaf 50 km/uur. Daar staat tegenover dat de onveiligheid zich door de aanleg van fietspaden voor een deel verplaatst naar kruisingen tussen wegen en fietspaden [42, 43]. Het blijkt dat een ruime meerderheid van de ongevallen tussen auto's en fietsers plaatsvindt op kruisingen, waarbij uitritconstructies en rotondes zijn inbegrepen: zie tabel 4 [45]. Bij bijna de helft reden beiden op kruisende wegen. Bij ongeveer een derde reden beiden op dezelfde weg en was er sprake van afslaan. Zeker bij losliggende fietspaden kan de slechte zichtbaarheid van de fietser een rol hebben gespeeld. Bijvoorbeeld, een auto kan bij het rechtsafslaan een fietser in dezelfde richting over het hoofd hebben gezien. Bij ongeveer 1 op de 10 ongevallen is mogelijk sprake geweest van een fietser die werd geschept door een auto tijdens het passeren (zelfde weg en zelfde richting).

Tabel 4 Ernstige ongevallen, conflictpartners: personenauto x fiets

Type manoeuvre	Maximumsnelheid ¹	
	50 km/uur	80 km/uur
Zelfde weg zonder afslaan:		
• Zelfde richting	7 %	12 %
• Tegenovergestelde richting	4 %	6 %
Zelfde weg met afslaan:		
• Zelfde richting	14 %	15 %
• Tegenovergestelde richting	20 %	18 %
Kruisende wegen ² :		
• Zonder afslaan	32 %	38 %
• Met afslaan	19 %	11 %
Overig	4 %	1 %
Slachtofferaantal absoluut	5066	1251

¹ Percentages tellen verticaal op tot 100%² Inclusief in- en uitritten

4.2 Compensatiestrategieën

In twee experimenten met rijssimulatoren bleek dat automobilisten gebruik maken van compensatiestrategieën als zij mobiel bellen [23, 46]. Ze gaan wat langzamer rijden en de variatie in gas geven neemt af. Op die manier trachten ze te compenseren voor de toegenomen werklast door het telefoongesprek. De mogelijkheden om te compenseren zijn echter beperkt. Lateraal wordt de ruimte beperkt door de rijstrookbreedte. De mogelijkheden om de snelheid terug te laten lopen worden beperkt door andere verkeersdeelnemers. Die moeten in het algemeen gebruik maken van dezelfde rijstrook en hebben niet overal de ruimte om in te halen.

Fietsers hebben in het algemeen wat meer ruimte voor compenserend gedrag. Ze zijn veel makkelijker te passeren waardoor het laten terugzakken van de snelheid minder riskant is dan voor automobilisten. Zolang fietsers op fietspaden rijden is er wat meer ruimte voor vetergang in vergelijking met automobilisten. Wanneer fietsers de weg moeten delen met ander gemotoriseerd verkeer is dat niet het geval. Een slingerende fietser loopt een groot risico om geschept te worden. Verder zijn er op fietspaden soms paaltjes en andere obstakels te vinden. De kans op botsingen met dit soort objecten wordt vergroot als fietsers er met hun aandacht niet bij zijn en meer slingeren. Wel mag verwacht worden dat fietsers met compenserend gedrag een deel van de (extra) kruispuntongevallen door mobiel bellen weten te voorkomen. De wendbaarheid van fietsers geeft hen de mogelijkheid om op kruispunten andere compensatiestrategieën gebruiken dan automobilisten. In een recent onderzoek voor de evaluatie van de maatregel Voorrang Fietsers van Rechts is het voorrangsgedrag op 10 gelijkwaardige kruispunten geobserveerd en is de kennis van de geldende voorrangregels onderzocht [47, 48, 49]. Het bleek dat fietsers relatief vaak op plekken reden waar dat niet toegestaan was. Door voor een kruising een stuk over de stoep te rijden kan de fietser soms vermijden dat hij of zij voor een auto moet stoppen. Een deel van de fietsers zal op deze manier kunnen compenseren bij mobiel bellen. In

de meeste gevallen rijdt de fietser op de rijbaan zoals het hoort. In die gevallen krijgen fietsers van rechts vaak geen voorrang van automobilisten, namelijk in 43% van de ontmoetingen. Automobilisten verlenen significant vaker voorrang aan fietsers van rechts als beide partijen elkaar dicht naderen. De fietser lijkt in die gevallen zijn of haar 'recht op te eisen' [47]. Waarschijnlijk zijn dit fietsers die de geldende regels goed kennen en stellig gedrag vertonen. Omgekeerd kan een kennisgebrek leiden tot risicovermijdend gedrag. Dat is in overeenstemming met eerder onderzoek onder middelbare scholieren [50], waaruit bleek dat kennis van verkeersregels geen verband hield met ongevalbetrokkenheid. Als verklaring werd gegeven dat leerlingen die de regels niet goed kenden meestal een zelfdefensieve strategie zouden hanteren. Als we dit vertalen naar mobiel bellen, valt te verwachten dat fietsers een compensatiestrategie zullen hanteren als zij mobiel bellend aanrijden op een kruising. Waarschijnlijk komen zij aanrijden met een lagere snelheid en zullen zij geneigd zijn om ander verkeer voor te laten gaan. In diepte-onderzoek naar ongevallen tussen gemotoriseerd verkeer en fietsers kwamen onder andere de volgende fouten van fietsers naar voren: 'met hoge snelheden op een kruising afrijden', 'risico's nemen in interactie met automobilisten' en 'gebrek aan respect voor de voorrangregels' [51, 52, 53]. Te verwachten is dat compensatiestrategieën bijdragen aan het voorkomen van deze fouten.

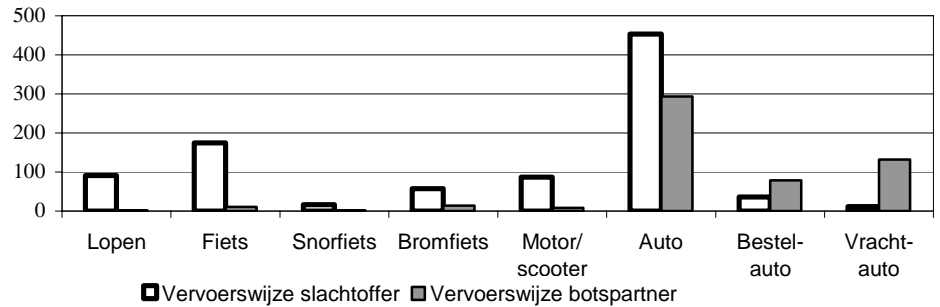
Het verhoogde ongevalrisico van mobiel bellende fietsers op kruisingen kan niet volledig gecompenseerd worden. De visuele en vooral auditieve waarneming van de fietser wordt verstoord door mobiel bellen (zie §4.3). De fietser kan doordoor gemotoriseerd verkeer niet of te laat zien of horen aankomen. Dat kan gevaarlijk zijn. Uit een analyse van zogenaamde 'looked-but-failed-to-see' ongevallen blijkt dat automobilisten op kruisingen door inadequate kijkstrategieën soms fietsers over het hoofd zien terwijl die wel zichtbaar waren in hun visuele veld [54]. Räsänen en Summala [32] bestudeerden 188 ongevallen met auto's en fietsers. Het bleek dat bij 36% van de ongevallen zowel de automobilist als de fietser het ongeval niet hadden zien aankomen of niets meer konden doen. Het aantal kruispuntongevallen zal toenemen wanneer mobiel bellende fietsers ander gemotoriseerd verkeer slechter zien of horen aankomen.

Tenslotte hebben fietsers een zeer effectieve compensatiestrategie voorhanden die automobilisten veel moeilijker kunnen toepassen. Fietsers kunnen makkelijk stoppen en afstappen om de telefoon op te nemen. Automobilisten moeten in het algemeen eerst een geschikte plaats zoeken waar ze de auto kunnen parkeren. Voor ze een plaats gevonden hebben, zullen ze de telefoon al moeten opnemen. Het is niet bekend hoeveel fietsers op deze manier omgaan met mobiel telefoneren.

4.3 Mogelijke ongevallen door mobiel bellen op de fiets

Uit twee onderzoeken met case-crossover designs bleek dat het risico op een ongeval bij mobiel bellen tijdens het autorijden 4 maal zo hoog was als wanneer er niet werd gebeld [25, 55]. Hoe die verhoogde kans precies tot stand komt is niet precies duidelijk. Experimenten met simulatoren en geïnstrumenteerde auto's laten met veelal kunstmatige dubbeltaken zien dat het rijgedrag op aspecten als reactietijd verslechtert. Hoe een telefoongesprek het rijgedrag in de werkelijkheid verslechtert en hoe dat uiteindelijk bijdraagt aan ongevallen is voor een groot deel onduidelijk. Wagenaars' model voor het ontstaan van ongevallen (zie figuur 1) kan niet worden ingevuld voor mobiel bellen tijdens het rijden. Slechts een enkele factor uit experimenteel onderzoek kan worden gekoppeld aan onderzoek naar ongevallen. De bevinding dat automobilisten later [22, 33, 34, 35] en krachtiger [36] remmen voor een voorligger past bij een verhoogd aantal kop-staartbotsingen bij automobilisten die vaak mobiel bellen in de auto [11].

Doordat voor een groot deel onbekend is hoe mobiel bellen bijdraagt aan auto-ongevallen kan de 4 maal hogere ongevalkans bij mobiel bellen in de auto niet direct worden doorvertaald naar een ongevalkans bij mobiel bellen op de fiets. De vertaling wordt verder bemoeilijkt doordat fietsers betrokken zijn bij andere soorten ongevallen, bijvoorbeeld minder bij kop-staartbotsingen. Daarnaast gebruiken fietsers andere compensatiestrategieën om ongevallen te voorkomen (zie §4.2). Wel kan, rekening houdend met mogelijke compensatiestrategieën, een kwalitatieve inschatting gemaakt worden hoe mobiel bellen zal bijdragen aan de typen ongevallen waar fietsers bij betrokken zijn. Gekeken naar slachtofferrisico heeft mobiel bellen tijdens het fietsen een 'voordeel' ten opzichte van mobiel bellen tijdens het autorijden. Fietsers veroorzaken minder verkeersdoden onder de tegenpartij dan bijvoorbeeld auto's en vrachtauto's (zie figuur 3). Dit zegt overigens niets over schuld in juridische zin. Daar staat tegenover dat een mobiel bellende fietser extra kwetsbaar is als er een ongeval plaatsvindt. Als het een ongeval met een zwaarder voertuig betreft wordt de fietser niet beschermd door voorzieningen als een kooiconstructie, gordels, airbags, enzovoorts. In vergelijking met mobiel bellen tijdens het autorijden zal mobiel bellen tijdens het fietsen minder verkeersdoden veroorzaken onder de tegenpartij maar meer doden onder de eigen vervoerswijze.



Figuur 3 Per vervoerswijze: geregistreerde verkeersdoden respectievelijk betrokkenheid als tegenpartij (gemiddeld over de periode 2001 – 2004)
Bron AVV

Botsingen met overig verkeer

Doordat mobiel bellende fietsers minder horen en kunnen slingeren is de kans dat ze geschept worden groter. Het gaat daarbij om manoeuvres waarbij gemotoriseerd verkeer en fietsers in dezelfde richting rijden (zie tabel 5). Rijden fietsers en automobilisten op dezelfde weg in tegenovergestelde richting dan is de verslechtering in auditieve verwerking minder bezwaarlijk. Ongevallen met dit type manoeuvre zullen beperkt toenemen door een verslechtering van de visuele en cognitieve verwerking. Het effect zal beperkt blijven doordat fietsers zich voortbewegen met relatief lage snelheden en gebruik zullen maken van compensatiestrategieën. Bij manoeuvres waarbij fietsers en gemotoriseerd verkeer op kruisende wegen rijden zal ongeveer hetzelfde gelden. Wel kan de verslechtering in auditieve verwerking negatiever doorwerken doordat verkeersdeelnemers zich in de periferie van elkaars visuele veld bewegen. Zeker wanneer verkeer uit een smalle zijstraat komt en niet goed zichtbaar is kan dat een nadeel zijn.

Enkelvoudige ongevallen

Het aantal eenzijdige ongevallen met bijvoorbeeld paaltjes zal behoorlijk toenemen door mobiel bellen. Objecten kunnen onverwachts op koers liggen op plekken waar fietsers rustig denken te kunnen bellen. Door de afleiding van het bellen en door een grotere vetergang (meer slingeren) zal het aantal botsingen met objecten toenemen. Stunten met de fiets zal niet toenemen. Degene met wie wordt gebeld kan de fietser niet zien waardoor weinig indruk kan worden gemaakt door stunten. Ongevaloorzaken als voet tussen de spaken, mankement aan de fiets, slecht wegdek en bagage zullen niet direct veranderen door mobiel bellen. Wel zullen deze oorzaken eerder leiden tot een ongeval bij mobiel bellen door een verminderde balans en afleiding. Verwacht mag worden dat de kans op een val in een bocht zal toenemen. Mobiel bellen kan leiden tot een verminderde controle over het stuur, een grotere vetergang en afleiding waardoor een bocht te laat wordt gezien.

4.4 Ongevalkans bij mobiel bellen op de fiets

In tabel 5 worden de verschillende onderdelen van dit hoofdstuk samengevoegd. Bij verschillende typen fietsongevallen wordt aangegeven of bij normaal fietsgedrag een effect mogelijk is en of er gecompenseerd kan worden. Daarbij wordt ook een grove schatting gegeven van het aandeel in de dodelijke fietsongevallen op basis van literatuur [8, 42, 45] als indicatie van het belang van een bepaald type ongeval. Uit de analyse blijkt dat er een mogelijk effect door mobiel bellen zal zijn, dat moeilijk gecompenseerd kan worden, bij manoeuvres waarbij fietsers en gemotoriseerd verkeer zich over dezelfde weg en in dezelfde richting voortbewegen en bij botsingen met objecten. Deze typen betreffen minder dan een kwart van de dodelijke fietsongevallen. In ongevalstudies bij autorijden is alleen een verband gevonden met kop-staartbotsingen [11]⁵, maar juist dit type komt bij fietsers niet voor.

Tabel 5 Mogelijke effecten van mobiel bellen op fietsongevallen

Ongevallen met meerdere betrokkenen ¹ :	Mogelijk effect	Compensatie-mogelijkheden	Aandeel in ongevallen ²
Zelfde weg en zelfde richting (met of zonder afslaan)	Ja, door verslechterde auditieve verwerking en afleiding	Beperkt, afstappen om te bellen	17%
Zelfde weg en tegenovergestelde richting (met of zonder afslaan)	Mogelijk beperkt effect door afleiding.	Beperkt, afstappen om te bellen	16%
Kruisende wegen, inclusief in- en uitritten (met of zonder afslaan)	Mogelijk beperkt effect door verslechterde auditieve verwerking en afleiding	Ja, rustig op kruising aanrijden of de stoep oprijden	33%
Enkelvoudige ongevallen:			
Botsingen met objecten (paaltjes en geparkeerde auto's)	Ja, door afleiding en grotere vetergang	Beperkt, afstappen om te bellen	6%
Stunten met de fiets	Geen effect	N.v.t.	10%
Voet tussen spaken Mankement fiets Slecht wegdek Bagage	Mogelijk beperkt effect, eerder gevolgen door slechtere balans en controle over het stuur en afleiding	Ja, onder slechte omstandigheden niet bellen of afstappen.	17%
Vallen vanwege een bocht	Behoorlijke toename, minder controle over het stuur, grotere vetergang en afleiding	Ja, snelheid extra laten terugvallen.	3%

¹ Manoeuvres van ongevallen tussen fietsers en gemotoriseerd verkeer

² Schatting van het percentage van de dodelijke fietsongevallen [8, 42, 45]

Naar schatting zal het relatieve risico van mobiel bellen tijdens het fietsen minder zijn dan tijdens het autorijden. Het zal eerder liggen in de buurt van een factor 2 dan een factor 4. In het algemeen hebben fietsers meer mogelijkheden om hun verminderde taakbekwaamheid te compenseren dan automobilisten.

⁵ Ook bij andere typen ongevallen wordt een verband met mobiel bellen verondersteld maar dat is (nog) niet gevonden in ongevalstudies.

5. Maatregelen en effectiviteit

Als maatregel om het aantal ongevallen door mobiel bellen tijdens het autorijden terug te dringen hebben veel landen een verbod op handheld bellen ingevoerd. Deze wetgeving lijkt helaas maar beperkt effectief. Automobilisten kunnen nog steeds handsfree bellen en dat is ongeveer even gevaarlijk als handheld bellen. Bovendien blijkt uit onderzoek dat handheld bellen maar beperkt afneemt na de invoering van een verbod.

Dragutinovic en Twisk [5] refereren aan een studie van het Traffic Research Laboratory [56]. De resultaten van dit onderzoek zijn weergegeven in tabel 6. Sinds september 2003 is handheld bellen tijdens het autorijden verboden in Engeland. Hoewel een sterke stijging van handsfree bellen is uitgebleven, is handheld bellen maar beperkt afgenomen. Het effect van het verbod op mobiel bellen lijkt beperkt. Ook het bereiken van een duurzame reductie in handheld bellen blijkt niet eenvoudig. Een verbod op handheld bellen in New York leverde aanvankelijk een daling van 2,3 naar 1,1 %, maar dat percentage was een jaar na invoering alweer tot 2,1% gestegen [57].

Tabel 6 Percentage van de bestuurders mobiel telefoneren, observaties in Engeland [56]

Vervoerswijze	Type mobiele telefoon	October 2002	September 2003	April 2004	September 2004
Automobilisten	Handheld (%)	1.8	1.5	1.2	1.1
	Hands-free (%)	1.7	1.7	1.9	1.4
	Totaal (%)	3.5	3.2	3.1	2.4
Andere bestuurders	Handheld (%)	2.8	2.3	2.0	2.2
	Hands-free (%)	1.4	1.6	2.5	1.6
	Totaal (%)	4.2	3.9	4.5	3.8

In Nederland is handheld telefoneren tijdens het autorijden verboden sinds 2002. Sindsdien stijgt het aantal bekeuringen voor niet handsfree bellen ieder jaar [5]. In 2005 steeg het tot een record van 117.000 [58]. Uit onderzoek van Lightspeed Research in opdracht van Tomtom onder 1000 respondenten blijkt dat bijna 40 procent van de mannen soms belt in de auto zonder handsfreekit. Bij de vrouwen doet ongeveer één op de vier dit nog steeds [59].

Een totaal verbod op mobiel bellen is moeilijk door te voeren. Ten eerste omdat deze maatregel moeilijk te 'verkopen' is wanneer bijvoorbeeld het luisteren naar een walkman toegestaan is. Ten tweede lijkt de handhaving van een dergelijk verbod problemen te geven. Fietsers blijken in de praktijk een lastige doelgroep voor handhaving. Door het ontbreken van een kenteken is controle van grote volumes erg arbeidsintensief. Er is erg veel personeel nodig voor een controle. De subjectieve pakkans laag: diender weg betekent pakkans weg. Ook is de bewijslast moeilijk, bijvoorbeeld als een agent één fietser in een groepje ziet bellen. Bij staandhouding is lastig te bewijzen wie belde en de kans is groot dat de rechter de zaak seponeert. Handsfree bellen is in dit verband moeilijker te constateren dan handheld bellen.

6. Conclusies

6.1 Conclusies

Van mobiel bellen tijdens het fietsen worden op basis van dit literatuuronderzoek de volgende gevolgen verwacht:

- De uitvoering van de verkeerstaak zal verslechteren door verstoring van de auditieve en in mindere mate van de visuele waarneming, verstoring van cognitieve processen en een vermindering van balans en motoriek. Dat laatste met name bij handheld bellen.
- De interferentie met de fietstaak zal leiden tot een beperkte toename van het aantal verkeersdoden. Deze toename zal kleiner zijn dan bij mobiel bellen tijdens autorijden doordat fietsers:
 - meer mogelijkheden hebben om hun verminderde taakbekwaamheid door mobiel bellen te compenseren.
 - minder mobiel bellen: naar schatting 1,5% voor jongeren van 13-16 jaar tegen gemiddeld 3% onder automobilisten.
 - met name op oudere leeftijd om het leven komen bij een ongeval: meer dan de helft van de verkeersdoden met als vervoerswijze fiets is ouder dan 55 jaar en deze groep zal vrijwel niet mobiel bellen op de fiets.

6.2 Aanbevelingen

Het aantal verkeersdoden door mobiel bellen tijdens het fietsen zal beperkt toenemen, maar minder dan bij autorijden. Een verbod op handheld bellen tijdens het fietsen zal beperkt effectief zijn en het mobiele bellen tijdens fietsen maar beperkt terugdringen terwijl de handhaving erg duur zal zijn. Effectieve en betaalbare maatregelen lijken niet voorhanden. Om deze redenen adviseren wij het volgende:

- Voer geen verbod door op mobiel bellen tijdens het fietsen.

In de Nota Mobiliteit [60] wordt extra aandacht voor 'risicoherkenning' in de verkeerseducatie voor scholieren voorgesteld. Aangezien jongeren het meeste fietsen en mobiel bellen adviseren wij het volgende:

- Besteed aandacht aan de risico's van mobiel bellen tijdens het fietsen in de verkeerseducatie voor scholieren.

Deze aanbeveling kan worden ingepast in bestaand beleid zodat weinig extra investering nodig is. Het voordeel van de maatregel is dat geen onderscheid gemaakt hoeft te worden tussen handheld en handsfree bellen. Aandacht voor de effecten van mobiel bellen kan worden gecombineerd met andere oorzaken van verminderde taakbekwaamheid zoals het rijden in grote groepen, slaapgebrek, alcohol- en drugsmisbruik. Een fietser zal tijdens mobiel bellen niet de volle aandacht op de fietstaak kunnen richten. Dat kan irritatie

oproepen bij medeweggebruikers. Ook aan dit probleem kan aandacht worden besteed in verkeerseducatie.

6.3 Een blik op de toekomst

De geschatte stijging van het aantal verkeersdoden op basis van deze literatuurstudie lijkt beperkt. De vraag is hoe dit zich in de toekomst ontwikkelt. Naarmate het gebruik van mobiele telefoons nog verder ingeburgerd raakt zullen ook ouderen meer gebruik gaan maken van mobiele telefoons, mogelijk ook tijdens het fietsen. Daar komt bij dat het aantal ouderen zal toenemen door de vergrijzing. Ouderen die bellen tijdens het fietsen zouden over enkele decennia kunnen zorgen voor een groter aantal ongevallen. Daar staat tegenover dat mensen in de komende decennia steeds meer gewend zullen raken aan het gebruik van communicatiemiddelen en dat deze middelen steeds gebruiksvriendelijker zullen worden. Wellicht zal de ontwikkeling vergelijkbaar zijn met die van autoradio's. Die werden steeds gebruiksvriendelijker. Veel autoradio's kunnen worden bediend zonder de handen van het stuur af te halen. Een experiment van Shinar en Tractinsky [61] laat zien dat mensen door ervaring steeds beter met dubbeltaken als mobiel bellen kunnen omgaan. Er zal mogelijk sprake zijn van een leereffect met een positieve uitwerking op de veiligheid. Het is daarom moeilijk te zeggen of het aantal ongevallen door mobiel bellen tijdens het fietsen in de toekomst zal stijgen of dalen.

Om de ontwikkeling van mobiel bellen tijdens het fietsen te volgen zou de vraag over mobiel bellen tijdens het autorijden in het Periodiek Regionaal Onderzoek Verkeersveiligheid (PROV) kunnen worden uitgebreid voor fietsen. Observaties vormen een verdergaande, duurere vorm van onderzoek om een beter beeld te krijgen van mobiel bellen op de fiets. Observaties gericht op mobiel bellen zijn in Nederland noch voor fietsen, noch voor autorijden uitgevoerd [5].

Empirisch onderzoek over de effecten van mobiel bellen op fietsen ontbreekt. Als er beleidsontwikkelingen zijn waardoor mobiel bellen op de fiets verder in de belangstelling komt te staan zou empirisch onderzoek kunnen worden verricht. Dat kan met een laboratorium- of veldexperiment. Wierda en Brookhuis [7] hebben voor onderzoek naar de relatie tussen fietsvaardigheden en leeftijd getoond hoe een experiment met fietsen kan worden ingericht. Voor een schatting van het effect op het ongevalrisico kan een ongevalstudie met een case-crossover design worden uitgevoerd. Deze studie kan op dezelfde wijze worden uitgevoerd zoals Redelmeijer [25] en McEvoy [55] hebben gedaan voor autorijden.

6.4 Tot slot: effectschattingen bij de veronderstellingen

De conclusies en aanbevelingen zijn gebaseerd op veronderstellingen die zijn voortgekomen uit het literatuuronderzoek en deductie. Om zichtbaar te maken dat de aanbevelingen verantwoord zijn, zijn de veronderstellingen doorgerekend: zie bijlage 2. Met de aannames die in dit onderzoek als het meest realistisch worden beschouwd, schatten we het aantal verkeersdoden door mobiel bellen op de fiets op een enkele per jaar. Bij negatieve schattingen, gebaseerd op minder waarschijnlijke aannames, loopt dat op tot ongeveer drie. Een verbod op handheld mobiel bellen tijdens het fietsen dringt het handsfree bellen niet terug, terwijl dat ongeveer even gevaarlijk is. Daarbij is het invoeren en handhaven van een verbod duur. Er zijn grote, meerjarige inspanningen in de vorm van een campagne en handhaving nodig om een significant effect te bereiken (zie hoofdstuk 5). Dat zal alleen te verantwoorden zijn binnen een zeer negatief scenario, maar dat lijkt niet erg waarschijnlijk.

Literatuur

- [1] Methorst, R. (2003). *Kwetsbare Verkeersdeelnemers*. Rotterdam: Adviesdienst Verkeer en Vervoer.
- [2] Lamble, D., Rajalin, S., Summala, H. (2002). Mobile phone use while driving: public opinions on restrictions. *Transportation*, 29, 223-236.
- [3] Pöysti, L., Rajalin, S., Summala, H. (2005). Factors influencing the use of cellular (mobile) phone during driving and hazards while using it. *Accident Analysis & Prevention*, 37, 47-51.
- [4] Vermeulen, W. (2005). *Evaluatie van houding en gedrag in het verkeer onder jongeren in het Safety First project*. Rotterdam: Adviesdienst Verkeer & Vervoer.
- [5] Dragutinovic, N., Twisk, D. (2005). *Use of mobile phones while driving – effects on road safety*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- [6] Fietsersbond (2006). Mobiel bellen op de fiets-test. *Vogelvrije Fietser*, maart.
- [7] Wierda, M., Brookhuis, K.A. (1991). Analysis of Cycling Skill: A Cognitive Approach. *Applied Cognitive Psychology*, 5, 113-122.
- [8] Stichting Consument en Veiligheid, februari 2006: <http://www.veiligheid.nl/>.
- [9] Peterson, L., Gillies, R., Scott, C., Schick, B. (1994). Developmental patterns of expected consequences for simulated bicycle injury events. *Health psychology*, 13, 218-223.
- [10] Maring, W., & Van Schagen, I. (1990). Age dependence of attitudes and knowledge in cyclists. *Accident Analysis and Prevention*, 22, 127-136.
- [11] Wilson, J., Fang, M., Wiggins, S., Cooper, P. (2003). Collision and violation involvement of drivers who use cellular telephones. *Traffic Injury Prevention*, 4, 45-52.
- [12] Eby, D.W., Vivoda, J.M. (2003). Driver hand-held mobile phone use and safety belt use. *Accident Analysis & Prevention*, 35, 893-895.
- [13] Wickens, C.D. (1984). Processing resources in attention. In: R. Parasuraman R., Davies, D.R., *Varieties of attention*. London: Academic Press.

-
- [14] Haigney, D., Westerman, S.J. (2001). Mobile (cellular) phone use and driving: a critical review of research methodology. *Ergonomics*, 44, 132-143.
- [15] Spence, C., Driver, J. (1998). Crossmodal attention. *Current Opinion in Neurobiology*, 8, 245-253.
- [16] Pavani, F., Ladavas, E., Driver, J. (2005). Gaze direction modulates auditory spatial deficits in stroke patients with neglect. *Cortex*, 41, 181-188.
- [17] Spence, C., Read, L. (2003). Speech shadowing while driving: On the difficulty of splitting attention between eye and ear. *Psychological Science*, 14, 251-256.
- [18] Wall, M., Woodward, K.R., Brito, C.F. (2004). The Effect of Attention on Conventional Automated Perimetry and Luminance Size Threshold Perimetry. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 45, 342-350.
- [19] Just, M.A., Carpenter, P.A., Keller, T.A., Emery, L., Zajac, H., Thulborn, K.R. (2001). Interdependence of Nonoverlapping Cortical Systems in Dual Cognitive Tasks. *Neuro Image*, 14, 417-426.
- [20] Crundall, D., Bains, M., Chapman, P., Underwood, G. (2005). Regulating conversation during driving: a problem for mobile telephones? *Transportation Research*, 8, 197-211.
- [21] Bailey, T.J. (1994). *The road safety implications of mobile phone use whilst driving*. Office of Road Safety, South Australian Department of Transport.
- [22] Lambale, D., Kauranen, T., Laakso, M., Summala, H. (1999). Cognitive load and detection thresholds in car following situation: safety implications for using mobile (cellular) telephones while driving. *Accident Analysis & Prevention*, 31, 617-623.
- [23] Haigney, D., Taylor, R.G., Westerman, S.J. (2000). Concurrent mobile (cellular) phone use and driving performance: task demand characteristics and compensatory processes. *Transportation Research*, 3, 113-121.
- [24] Strayer, D.L., Johnson, W.A. (2001). Driven to distraction: Dual-task studies of simulated driving and conversing on a cellular phone. *Psychological science*, 12, 462-466.
- [25] Redelmeier, D.A., Tibshirani, R.J. (1997). Is Using a Car Phone Like Driving Drunk. *Chance*, 10, 5-9.
- [26] Patten, C., Kircher, A., Östlund, J., Nilsson, L. (2004). Using mobile telephones: cognitive workload and attention resource allocation. *Accident Analysis & Prevention*, 36, 341-350.
-

-
- [27] Briem, V., Hedman, L. R. (1995). Behavioural effects of mobile telephone use during simulated driving, *Ergonomics*, 38, 2536-2562.
- [28] Parkes, A.M. (1991). Drivers business decision making ability whilst using carphones. In: Lovessey, E. (Ed.), *Contemporary Ergonomics, Proceedings of the Ergonomic Society Annual Conference*, 427-432. London: Taylor and Francis.
- [29] Recarte, M.A., Nunes, L.M. (2003). Mental workload while driving: Effects on Visual Search, Discrimination, and Decision Making. *Journal of Experimental Psychology*, 9, 119-137.
- [30] Wikman, A., Nieminen, T., Summala, H. (1998). Driving experience and time-sharing during in-car tasks on roads of different width. *Ergonomics*, 41, 358-372.
- [31] Hancock, P.A., Lesch, M. & Simmons, L. (2003). The distraction effects of phone use during a crucial driving manoeuver. *Accident Analysis & Prevention*, 35, 501-514.
- [32] Räsänen, M., Summala, H. (1998). Attention and expectation problems in bicycle-car collisions: an in-depth study. *Accident Analysis & Prevention*, 30, 657-666.
- [33] Alm, H., Nilsson, L. (1995). The effects of a mobile telephone task on driver behaviour in a car following situation. *Accident Analysis and Prevention*, 27, 707-715.
- [34] Strayer, D.L., Drews, F.A., Crouch, D.J. (2004). *A comparison of the cell phone driver and the drunk driver*. Working Paper 04-13, Washington: AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies.
- [35] Green, M. (2000). "How Long Does It Take to Stop?" Methodological Analysis of Driver Perception-Brake Times. *Transportation Human Factors*, 2, 195-216.
- [36] Strayer, D.L. Drews, F.A., Johnston, W.A. (2003). Cell phone induced failures of visual attention during simulated driving. *Journal of Experimental Psychology*, 9, 23-32.
- [37] Brookhuis, K.A., Vries, G., De, Waard, D., De (1991). The effects of mobile telephoning on driving performance. *Accident Analysis and Prevention*, 23, 309-316.
- [38] Parkes, A., Hooijmeijer, V. (2000). *The influence of the use of mobile phones on driver situation awareness*. <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/departments/nrd-13/driver-distraction/PDF/2.PDF>
- [39] Harbluk, J.L., Noy, Y.I. & Eizenman, M. (2002). *The impact of cognitive distraction on Driver Visual Behaviour and Vehicle Control*. <http://www.tc.gc.ca/roadsafety/tp/tp13889/pdf/tp13889es.pdf>

-
- [40] Cooper, P.J., Zheng, Y., Richard, C., Vavrik, J., Heinrichs, B., Siegmund, G. (2003). The impact of hands-free message reception/response on driving task performance. *Accident Analysis and Prevention*, 35, 23-35.
- [41] Ormel, W., Oldenziel, K. (2006). Ongevallen bij fietsers en voetgangers. Amsterdam: Stichting Consument en Veiligheid.
- [42] Schoon, C.C., Blokpoel, A. (2000). *Frequentie en oorzaken van enkelvoudige fietsongevallen; Een ongevallanalyse gebaseerd op een schriftelijke enquête onder fietsslachtoffers*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- [43] Garder, P., Leden, L., & Thedeen, T. (1994). Safety implications of bicycle paths at signalized intersections. *Accident Analysis and Prevention*, 26, 429-439.
- [44] Wachtel, A. Lewiston, D. (1994). Risk factors for bicycle-motor vehicle collisions at intersections. *ITE Journal*, september, 30-35.
- [45] Kampen, L.T.B., Schoon, C.C. (2002). *Analyse van ongevallen-, letsel-, en expositiegegevens voor het bepalen van prioriteiten voor nader onderzoek*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- [46] Törnros, J.E.B., Bolling, A.K. (2005). Mobile phone use-Effects of handheld and handsfree phones on driving performance. *Accident Analysis and Prevention*, 37, 902-909.
- [47] Schepers, J.P. (2006). *Evaluatie van de Maatregel Voorrang Fietsers van Rechts; Formele versus Informele Regels*. Rotterdam: Adviesdienst Verkeer & Vervoer.
- [48] Beek, P., van, Coffeng, R.F. (2005). *Voorrang Fietsers van Rechts; observaties op kruispunten*. Deventer: Goudappel Coffeng.
- [49] Mu Consult (2005). *Evaluatie Voorrang Fietsers van Rechts; Houding en kennis*. Amersfoort: Mu Consult.
- [50] Vermeulen, W. (2002). *Kennis, houding en gedrag van leerlingen in de basisvorming*. Rotterdam: Adviesdienst Verkeer & Vervoer.
- [51] Towliat, M. (2005). *Experiments regarding safety measures for pedestrian & cyclist in interactions with cars on main roads in built-up areas*. Lund: Lund University.
- [52] Bernhoft, I.M. (1998). *A qualitative analysis of cyclist and pedestrian accident factors*. Gentofte: Danish Council of Road Safety Research.
- [53] OECD (1998). *Safety of vulnerable road users*.

[54] Herslund, M.B., Jørgensen, N.O. (2003). Looked-but-failed-to-see-errors in traffic. *Accident Analysis and Prevention*, 35, 885-891.

[55] McEvoy, S.O., Stevenson, M.R., McCartt, A.T., Woodward, M., Haworth, C., Palamara, P., Cercarelli, R. (2005). Role of mobile phones in motor vehicle crashes resulting in hospital attendance; a case-crossover study. *British Medical Journal*, 331, 428-430.

[56] TRL (2004). *Mobile phone use by drivers, 2002-2004*. Crowthorne: Transport Research Laboratory.

[57] McCartt, A.T., Geary, L.L. (2004). Long-term effects of New York State's law on drivers' handheld cell phone use. *Injury Prevention*, 10, 11-15.

[58] Bureau Verkeershandhaving, februari 2006:
<http://www.verkeershandhaving.nl/>

[59] Tomtom, februari 2006: <http://www.tomtom.nl>

[60] Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2005). *Nota Mobiliteit*. Den Haag.

[61] Shinar, D., Tractinsky, N. (2004). Effects of Practice on Interference From an Auditory Task While Driving: A Simulation Study. Washington: National Highway Traffic Safety Administration.

[62] SWOV (2006). *Factsheet kosten verkeersonveiligheid*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.

Bijlage A Case-crossover design

Een Case-crossover design is een onderzoeksopzet waarmee getoetst wordt of de kans dat er voorafgaand aan een ongeval mobiel gebeld is groter is dan op een vergelijkbaar ander moment. Daarvoor moeten gegevens verzameld worden over het belgedrag voor ongelukken. Deze methode is voor het eerst uitgewerkt door MacNemar in 1991 en is later voor mobiel bellen toegepast [24, 53].

Meer precies is het van belang om te weten of iemand 10 minuten voorafgaand aan een ongeval en 10 minuten op dezelfde tijd een dag eerder (of precies 7 dagen eerder) mobiel heeft gebeld. Door het belgedrag vóór een ongeluk te vergelijken met het belgedrag op een andere dag fungeren deelnemers zelf als controlegroep. Het relatieve risico dat getoetst wordt is het aantal proefpersonen dat wel belde voorafgaand aan een ongeval, maar niet tijdens het controle-interval gedeeld door het aantal proefpersonen dat niet belde voorafgaand aan een ongeval, maar wel tijdens het controle-interval: b/c in tabel A.1.

Tabel A.1 Gegevens voor het berekenen van het relatieve risico van mobiel bellen

		Mobiel telefoongesprek tijdens controle-interval	
		ja	nee
Mobiel telefoongesprek vóór een ongeluk	ja	a	b
	nee	c	d

Een nadeel van de methode is dat uitsluitend mensen die betrokken zijn bij een ongeval in het onderzoek worden betrokken. Het is de vraag of deze selectie representatief is voor de totale populatie van automobilisten. Verder zal het niet eenvoudig zijn om voldoende respondenten te verzamelen om toevalligheden uit te sluiten. Voordeel is dat een schatting van het relatieve risico kan worden verkregen zonder dat helemaal duidelijk is hoe ongevallen met mobiel bellen tot stand komen.

Bijlage B Schattingen van de effecten van mobiel bellen op de fiets op het aantal verkeersdoden

In deze studie wordt een aantal veronderstellingen gedaan. Deze kunnen in cijfers worden geëxpliciteerd zodat een effect van mobiel bellen op de fiets op het aantal verkeersdoden kan worden doorgerekend. Dat wordt in deze bijlage gedaan voor de veronderstellingen zoals die het meest realistisch lijken op basis van deze literatuurstudie (zie tabel B.1). Daarnaast wordt een aantal negatievere scenario's doorgerekend, variërend in het relatieve risico bij mobiel bellen op de fiets, het percentage van de tijd waarbij tijdens het fietsen mobiel gebeld wordt en de leeftijdscategorieën waarvan wordt verondersteld dat tijdens het fietsen mobiel gebeld wordt.

De eerste veronderstelling is dat het relatieve risico bij mobiel bellen op de fiets kleiner zal zijn dan bij mobiel bellen in de auto, bijvoorbeeld doordat fietsers meer mogelijkheden hebben om voor hun verminderde taakbekwaamheid te compenseren. We gaan daarom uit van een relatief risico van 2 terwijl bij mobiel bellen tijdens het autorijden met 4 wordt gerekend (scenario 1). Voor negatievere inschattingen wordt uitgegaan van een relatief risico van 4 (scenario 2 en 3). De tweede veronderstelling (op basis van [50]) is dat fietsers ongeveer 1% van de tijd dat ze fietsen mobiel zullen bellen (scenario 1). Onder middelbare scholieren is dat naar schatting 1,5% (zie §2.1) maar andere leeftijdsgroepen zullen vermoedelijk minder bellen. Voor een sterk negatieve inschatting wordt uitgegaan van de 3% waarmee de SWOV rekent voor mobiel bellen tijdens het autorijden [5] (scenario 3). Tenslotte wordt verondersteld dat het aantal ongevallen door mobiel bellen op de fiets alleen zal toenemen binnen de leeftijdsgroep van 5 tot en met 60 jaar. Buiten die groep zal vrijwel niet mobiel gebeld worden. Mogelijk zal in de toekomst ook door ouderen mobiel worden gebeld op de fiets. Om het effect daarvan in te schatten is nog een vierde scenario doorgerekend met alle leeftijdsgroepen. Dit scenario gaat verder uit van dezelfde veronderstellingen als het eerste scenario met de als meest realistisch ingeschatte veronderstellingen.

Bij de veronderstellingen kan het effect op het aantal verkeersdoden worden berekend. De SWOV geeft de volgend formule voor het berekenen van het aantal doden per miljard kilometer voor de situatie waarin niet mobiel gebeld wordt [5]:

$$\frac{\text{aantal slachtoffers}}{\text{kilometers gereden zonder bellen} + (\text{kilometers gereden met bellen} \times \text{relatief risico})}$$

Met de uitkomsten van deze formule kan worden berekend hoeveel verkeersdoden gerelateerd zijn aan mobiel bellen.

Gezien deze literatuurstudie geeft scenario 1 de meest realistische schatting van het aantal slachtoffers door mobiel bellen op de fiets. Als dit scenario klopt is het probleem dermate klein dat het aantrekkelijker zal zijn om de beperkte capaciteit voor campagnes en handhaving aan andere problemen te besteden. Dat zal waarschijnlijk ook gelden als het relatieve risico van mobiel bellen tijdens het fietsen even groot blijkt als tijdens het autorijden (scenario 2) of als blijkt dat tijdens het fietsen veel meer mobiel wordt gebeld dan in deze studie verondersteld (scenario). Het aantal verkeersdoden bedraagt dan 3. Dit zijn echter negatieve inschattingen. Tenslotte is doorgerekend hoeveel verkeersdoden te betreuren zouden zijn door mobiel bellen als alle leeftijdsgroepen mobiel zouden bellen op de fiets. Dit zou voor de toekomst mogelijk kunnen zijn als ook ouderen mobiel gaan bellen op de fiets. Het aantal verkeersdoden door mobiel bellen zou dan 2 bedragen.

Tabel B.1 Schattingen van het aantal doden door mobiel bellen op de fiets bij verschillende scenario's

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Relatieve risico bij mobiel bellen op fiets	2	4	2	2
Percentage mobiel bellen op de fiets	1%	1%	3%	1%
Leeftijdsgroep die mobiel belt op de fiets	5 tot 60 jaar	5 tot 60 jaar	5 tot 60 jaar	alle leeftijden
Aantal slachtoffers door mobiel bellen	1	3	3	2
<i>Scenario 1</i>	<i>Meest realistische schatting gezien de veronderstellingen in de literatuurstudie</i>			
<i>Scenario 2</i>	<i>Pessimistische schatting van het relatieve risico van mobiel bellen op de fiets</i>			
<i>Scenario 3</i>	<i>Pessimistische schatting van de mate van mobiel bellen</i>			
<i>Scenario 4</i>	<i>Negatief toekomstscenario waarbij ervan uitgegaan wordt dat ook ouderen mobiel zullen gaan bellen op de fiets</i>			

Zoals in hoofdstuk 5 is beschreven is het moeilijk om een duurzame reductie van mobiel bellen tijdens het autorijden te bereiken. Om een reductie in de orde van 30% te bereiken zal een meerjarige campagne gecombineerd met lokale activiteiten en een permanente handhaving nodig zijn. Zelfs die 30% is een positieve inschatting want het aantal verkeersdoden door mobiel bellen wordt niet alleen door handsfree maar ook door handheld bellen bepaald. Daarbij moet men zich realiseren dat handhaving van mobiel bellen tijdens het fietsen veel capaciteit vergt, waarschijnlijk meer dan bij autorijden (zie hoofdstuk 5). De capaciteit voor campagnes en handhaving kan maar één keer ingezet worden. De verkeersveiligheid van fietsers zal er meer bij gebaat zijn als de huidige inspanningen voor het voeren van fietsverlichtingen gecontinueerd worden.

De SWOV heeft de 'waarde van een verkeersdode' voor 2003 becijferd op 10,1 miljoen euro [62]. Zouden de negatieve scenario's 2 of 3 juist zijn, dan zou met een reductie van 30% ongeveer 1 dode per jaar bespaard kunnen worden. Maatregelen zouden rendabel zijn als de kosten onder de 10 miljoen euro liggen. Het zal niet eenvoudig zijn om voor die kosten een meerjarige campagne gecombineerd met handhaving uit te voeren. Alleen als de aannames van deze studie in de praktijk aanzienlijk negatiever uitpakken dan ingeschat én de positieve inschatting van het effect van maatregelen blijken te kloppen, is het reëel om te verwachten dat een verbod op handheld bellen rendabel zal zijn.

Conclusie

Op basis van de veronderstellingen die in dit onderzoek als het meest realistisch worden ingeschat zal het aantal verkeersdoden door mobiel bellen op de fiets ongeveer 1 bedragen. In negatieve scenario's wordt dat aantal op ongeveer 3 geschat. Een verbod op handheld mobiel bellen tijdens het fietsen dringt het handsfree bellen niet terug, terwijl dat waarschijnlijk ongeveer even gevaarlijk zal zijn. Daarnaast zijn grote, meerjarige inspanningen in de vorm van campagne en handhaving nodig. Dat zal alleen te verantwoorden zijn binnen een zeer negatief scenario, maar dat lijkt niet het meest realistische scenario.
