

# Zestig jaar negatieve externe effecten wegverkeer – een overzicht

Jan Anne Annema – TU Delft – j.a.annema@tudelft.nl

## Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 19 en 20 november 2015, Antwerpen

### Samenvatting

Dit paper geeft een heel kort overzicht van de ontwikkeling van de negatieve externe effecten van wegverkeer (in euro's) in de periode 1950 – 2013. Vijf verschillende perioden konden worden onderscheiden:

1. tussen ruwweg 1950 – 1960 volgden de externe kosten van het wegverkeer de volumegroei van het wegverkeer;
2. van 1964 tot 1972/1973 groeiden de externe kosten (veel) sneller dan het wegverkeer. De situatie lijkt in deze periode uit de hand te lopen;
3. vanaf 1972/1973 tot ruwweg 1985 vond de kentering plaats. De externe kosten daalden in absolute zin terwijl de groei van wegverkeer doorzet;
4. in de periode 1986 - 2008 bleef het wegverkeer in omvang groeien en bleef het niveau van externe kosten ongeveer constant;
5. de externe kosten daalden in absolute zin weer tussen 2008 – 2013.

Per afgelegde kilometer in het wegverkeer zijn er sterke verbeteringen opgetreden in zestig jaar: de totale externe kosten per afgelegde kilometer zijn tussen 1950 en 2013 met 55% afgenomen. Vanaf het dieptepunt (het jaar 1972) was de afname zelfs 70%, ruwweg van 43 naar 13 €/km (in prijzen 2010). De drie dominante externe kostenposten (verkeersonveiligheid, milieuschade en files/vertragingen) lijken een zelfde soort van ontwikkeling door te hebben gemaakt in de afgelopen zestig jaar: eerst groei en dan een omslag naar daling, elk op een ander moment in de tijd. Bij verkeersveiligheid vond de omslag rond 1970 plaats, bij milieu rond 1990 en bij files en vertragingen rond 2010 (maar hoe duurzaam deze laatste omslag is, is niet bekend). De analyse laat zien dat de verbeteringen voornamelijk door 'harde' beleidsmaatregelen kwamen: aanleg van nieuwe infrastructuur, allerlei aanpassingen aan bestaande infrastructuur en afdwingen van het gebruik van allerlei schonere en veiligere technieken. De auteur speculeert heel kort over de toekomst.

## 1. Inleiding

Dit paper geeft een heel kort overzicht van de ontwikkeling van externe effecten van wegverkeer in de periode 1950 – 2013. Het paper is een startpunt van een groter onderzoek naar het gevoerde transportbeleid in de afgelopen zes decennia om de negatieve externe effecten van wegverkeer te verminderen. Dit eerste paper wil vooral de kwantitatieve ontwikkeling schetsen. Het doel van het paper is discussie uit te lokken met het CVS-publiek over de gebruikte databronnen en schattingsmethoden. Mogelijk zijn er meer of betere bronnen; mogelijk zijn er methodische fouten gemaakt of kan het methodisch beter. De ontwikkelingen en het beleid in de afgelopen 60 jaar worden in dit paper nog slechts op zeer grove hoofdlijnen beschreven omdat alle relevante bronnen nog niet zijn verzameld en bestudeerd.

Er zijn deeloverzichten over de ontwikkeling van externe effecten van verkeer maar – voor zover ik weet – is er geen totaaloverzicht. Ik vind dit onderwerp interessant omdat er in zestig jaar (gedurende het grootste deel van mijn leven dat startte in 1961) een enorm wegverkeerssysteem is opgebouwd: auto's, vrachtauto's, fietsen, wegen, parkeerplaatsen, rotondes, garages, beleid, ambtenaren, onderzoekers et cetera. Dit systeem heeft veel welvaart en geluk heeft gebracht. Tegelijkertijd werd het ook al snel duidelijk in deze zestig jaar dat dit systeem omvangrijke negatieve externe effecten met zich bracht. In de definitie van Schroten *et al.* (2014) gaat het bij negatieve externe kosten *'om de kosten die worden gedragen door een andere partij dan de partijen die verantwoordelijk zijn voor het veroorzaken van deze kosten. Externe kosten worden dan ook niet meegenomen in de mobiliteitsbeslissingen van individuen en bedrijven, wat leidt tot een inefficiënte omvang/samenstelling van de mobiliteit'*. De welbekende voorbeelden van negatieve externe effecten van verkeer zijn milieuverontreiniging, files, verkeersonveiligheid en beslag op de ruimte.

Het interessante vind ik de 'strijd' die overheden de afgelopen zestig jaar zijn aangegaan om het slechte of het onvolmaakte (de negatieve externe effecten) van het wegverkeerssysteem te verminderen zonder dat dit ten koste zou gaan van het goede. Hoe is die strijd aangegaan? Wat zijn verschillen en overeenkomsten bij de aanpak van de verschillende vormen van negatieve externe effecten? Is er integraal aangepakt? Waarom wel c.q. niet? Is de strijd als succesvol te bestempelen? Is er door middel van het plukken van het laaghangend fruit inmiddels in 2015 zoveel bereikt dat er eigenlijk geen realistische volgende verbeteringen meer mogelijk zijn in het huidige wegverkeerssysteem? Of is er nog rek? Dit soort van vragen vind ik boeiend. Ik ga ze in dit paper niet beantwoorden. Ik doe een eerste stap: ik probeer een kwantitatief overzicht te verkrijgen.

In paragraaf 2 schets ik de schatting van de volumeontwikkeling van het wegverkeer 1950 – 2013. In paragraaf 3 wordt de schatting van de totale externe kosten van het wegverkeer over deze periode gegeven, en de gebruikte bronnen daarvoor. In paragraaf 4 wordt iets dieper ingegaan op de ontwikkeling van de soorten van externe kosten van wegverkeer en op de ontwikkeling van externe kosten per afgelegde kilometer. Paragraaf 5 bevat een heel kort 'tot slot'.

## 2. Volumeontwikkelingen

De ontwikkeling van de negatieve externe effecten van verkeer is afgezet tegen de volumeontwikkelingen van het wegverkeer in de periode 1950 – 2013 (figuur 1). De gebruikte volume-eenheid hierbij is miljoen voertuigkilometers. Deze eenheid is voor 'lopen' een vreemde eenheid maar ik beschouw het menselijk lichaam hierbij als het ware als een 'voertuig'.

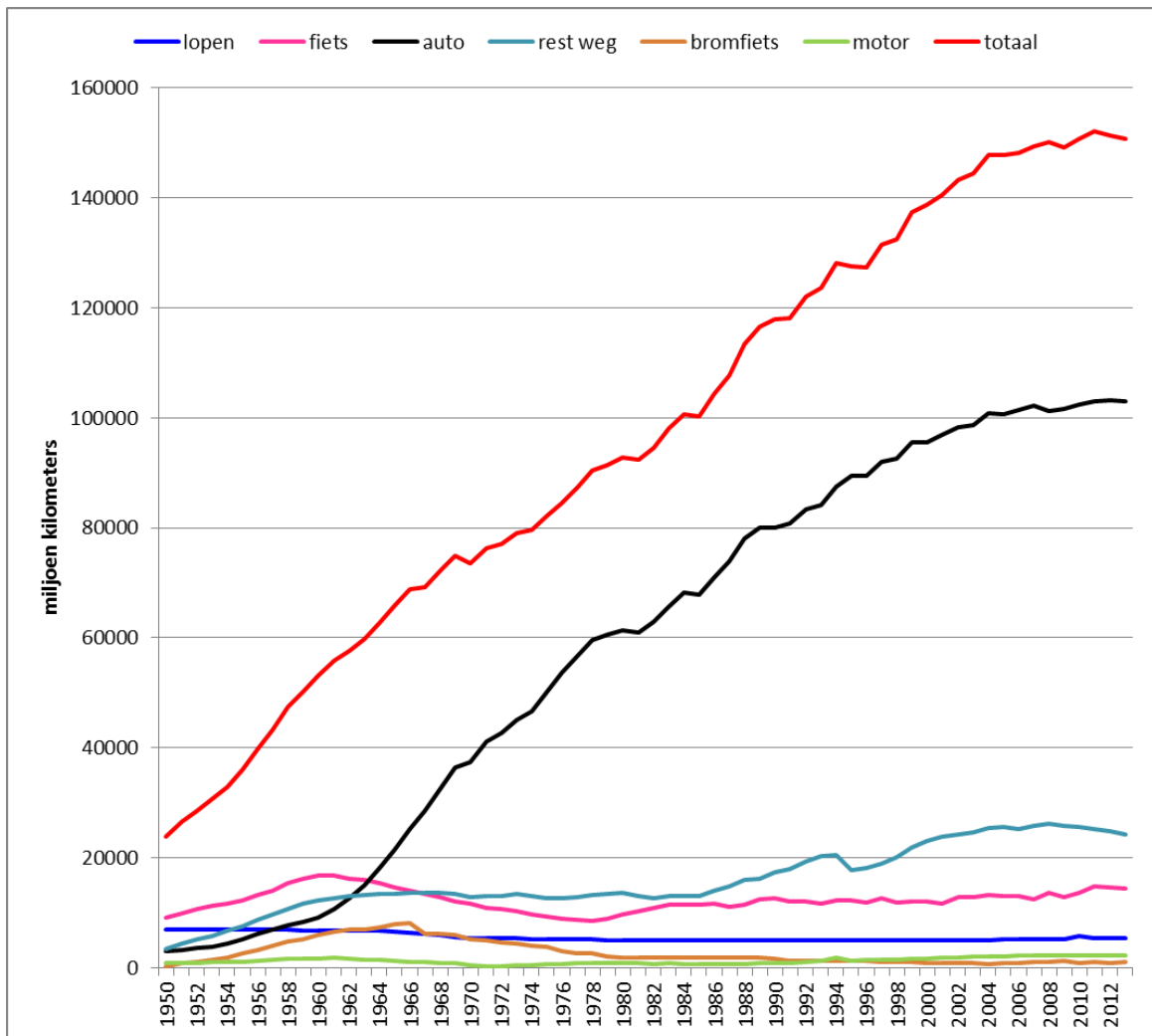
De geschetste ontwikkelingen zijn gebaseerd op de volgende bronnen:

- Voor lopen heb ik voor de periode 1950 – 1996 gebruik gemaakt van DGP (1998). Vanaf 2010 heb ik Statline CBS gebruikt. Daartussen (1997-2009) heb ik de loopkilometers constant verondersteld op het niveau van 1996.
- Voor fietsen heb ik gebruik gemaakt van PBL (2014). Deze PBL-informatie baseert zich op goede bronnen en geeft een lange tijdreeks voor fietskilometers (1950 – 2010). De latere jaren na 2010 zijn gebaseerd op CBS Statline.
- Voor bromfietsen en motoren heb ik voor de periode 1950 tot 1980 gebruik gemaakt van figuur 12.2 'Vervoersprestaties van gemotoriseerde tweewielers' uit Mom en Filarski (2008). Voor de periode daarna zijn Polak (1995) en CBS gebruikt. Voor bromfietsen zijn vanaf 1990 diverse CBS-bronnen gebruikt. Voor de periode tussen 1981 en 1989 is verondersteld dat de kilometers constant zijn gebleven op het niveau van 1980.
- Voor personenautokilometers zijn er verschillende bronnen voor lange tijdreeksen gebruikt die elkaar nauwelijks in schattingen ontlopen (ze baseren zich op dezelfde 'oer'- CBS-bronnen, zie bijvoorbeeld de literatuurlijst van Van den Brink, 2000): Polak, 1995; Van den Brink, 2000, PBL, 2014. Vanaf 1980 zijn data gecheckt met historische reeksen van CBS (bijvoorbeeld de zogenaamde EMMOB-files; EMMOB staat voor Emissies Mobile Bronnen) en vanaf 1990 is de reeks gebaseerd op data uit CBS Statline.
- Voor het overige wegverkeer (vrachtvoertuigen, bestelauto's en bussen) zijn voor 1950 – 1990 ook Polak (1995) en Van den Brink (2000) gebruikt in combinatie met de EMMOB-files van CBS (voor een check vanaf 1980). Vanaf 1990 is CBS Statline gebruikt.

De geschetste volumeontwikkeling van het wegverkeer over zestig jaar lijkt redelijk betrouwbaar. Er zitten wel dataproblemen in de reeks (zoals bij 'overige' wegverkeer rond 1995 waarin een trendbreuk in de data optreedt, figuur 1).

Hét verhaal van 1950 - 2013 is uiteraard de enorme groei van het personenautogebruik, figuur 1. Tot ruwweg 1967 beheersten fiets, bromfiets en lopen samen het personenwegvervoer; daarna nam de personenauto in aantallen afgelegde kilometers het heft volledig in handen op de weg. Ploeger en Van der Waard (1997, p.18) schatten: *'bij de Volkstelling in 1947 bleek dat 5% van de forensen de auto voor de woon-werk rit gebruikt. Meer dan de helft gebruikte de fiets. In 1960 was er in dit beeld nog niet veel veranderd. Het aantal forensen per auto was minder dan 10%. Wel was de bromfiets sterk in opkomst ten koste van het fietsgebruik'*. Er leek dus al een motoriseringsbehoefte in de jaren vijftig maar die behoefte werd vooral nog bevredigd door de bromfiets (niet iedereen kon zich nog een auto veroorloven) (zie Mom en Filarski, 2008, voor een uitgebreid verhaal hierover). Dat 'niet kunnen veroorloven'

kenterde na de jaren vijftig snel. De welvaart groeide sterk waardoor steeds meer mensen zich wél een auto konden veroorloven; tussen 1950 tot 1970 groeide de welvaart - uitgedrukt in reëel BBP per inwoner - met maar liefst 160%; tussen 1970 en 1995 met 41%; daarna vond een stabilisatie plaats (gebaseerd op CBS-cijfers). Ook werkten aanbodfactoren mee aan de sterke groei van het personenautogebruik, zoals de enorme verbetering van het wegennet (Ploeger en Van der Waard, 1997). Zij laten voor de periode 1970 – 1995 een groei in strooklengte van het hoofdwegennet zien van 108% en een afname van de interlokale reistijd (ruwweg de autoreistijd tussen steden) van 50%. Aardig is dat Ploeger en Van der Waard op basis van een AVV-prognose (Flikkema *et al.*, 1997) 'voorspelden' dat de groei van de automobilititeit tussen 1995 en 2020 zou gaan afvlakken. En hoewel het nog geen 2020 is, lijkt deze prognose juist (figuur 1). Tussen 1950 en 1995 nam het personenautogebruik met ruwweg een factor 30 toe. Daarna (tussen 1996 en 2013) was de groeifactor veel bescheidener: ruwweg tussen 1,1 en 1,2. Deze afvlakking was het 'netto'-gevolg van enerzijds een toename van het autogebruik van 40-plussers en anderzijds een afname van het autogebruik van volwassenen onder de 40 jaar (zie KIM, 2014 voor cijfers en verklaringen over de periode 1994 - 2013).

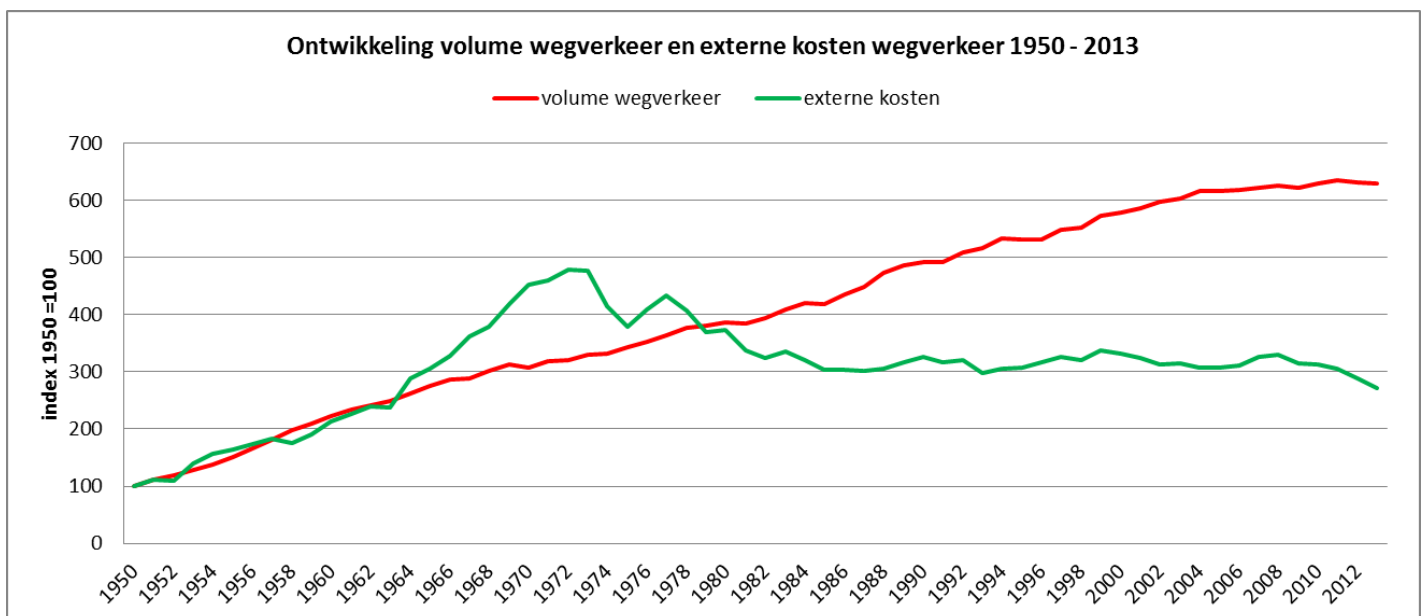


Figuur 1 Volumeontwikkeling wegverkeer, 1950 – 2013 (bronnen: zie tekst boven de figuur)

### 3. Ontwikkeling totale gemiddelde externe kosten wegverkeer, 1950 - 2013

De externe kosten van wegverkeer zijn ingeschat in drie stappen waarover hieronder meer. Een geaggregeerd resultaat van deze schatting geeft figuur 2. Vijf verschillende perioden kunnen worden onderscheiden:

1. tussen ruwweg 1950 – 1960: de groei van de gemiddelde externe kosten van wegverkeer per jaar volgde min of meer de volumegroei van het wegverkeer;
2. van 1964 tot 1972/1973 groeiden de externe kosten (veel) sneller dan het wegverkeer. De situatie lijkt in deze periode uit de hand te lopen;
3. vanaf 1972/1973 tot ruwweg 1985 vond de kentering plaats. De externe kosten daalden in absolute zin terwijl de groei van wegverkeer doorzette;
4. in de periode 1986-2008 bleef het wegverkeer in omvang groeien en bleef het niveau van externe kosten ongeveer constant. Er vonden dus nog steeds allerlei verbeteringen plaats maar die verbeteringen konden blijkbaar niet meer opboksen tegen de groei van de omvang van het wegverkeer zodat ze tot absolute dalingen van de externe kosten konden leiden;
5. tot slot daalden de externe kosten in absolute zin weer vanaf 2008 tegen - voor het eerst in de lange periode tussen 1950 en 2013 - een afvlakkende groei (zelfs licht dalende omvang tussen 2013 en 2008, zie ook KIM, 2014) van het wegverkeer.



Figuur 2 Ontwikkeling volume wegverkeer en externe kosten wegverkeer 1950 – 2013 (voor bronnen, zie tekst)

De ontwikkeling van de externe kosten 1950 – 2013 is, zoals al opgemerkt, geschat in drie stappen. De eerste stap is het onderscheiden van de verschillende externe kostenposten van wegverkeer en het schatten van de jaarlijkse omvang van die posten in de fysieke eenheden. Tabel 1 geeft het overzicht van de onderscheiden posten en de gebruikte bronnen en schattingsmethoden voor de jaarlijkse omvang in fysieke eenheden. Het streven is niet geweest om volledig te zijn. Infrastructuurkosten, natuur- en landschapskosten, grond- en oppervlaktewatervervuiling en externe kosten als gevolg brandstof- en elektriciteitsproductie zijn bij gebrek aan data en tijd niet meegenomen.

Ook bij milieukosten zouden veel meer sub-posten meegenomen kunnen worden (verkeer stoot een veel breder scala aan stoffen uit dan de onderscheiden stoffen in tabel 1 bijvoorbeeld). Er is in dit overzicht gestreefd naar de grote lijn. Er zijn ook grote onzekerheden (in alle schattingen maar vooral in de reeks voor verkeersgewonden en geluïhinder). Dit roept om bandbreedtes en gevoeligheidsanalyses. Deze analyses zijn echter nog niet uitgevoerd.

*Tabel 1 Schattingsmethoden en gebruikte data*

	<b>Omvang per jaar</b>	<b>Monetaire waarde</b>	<b>Opm.</b>
<b>Kosten van verkeersonveiligheid</b>			
Verkeersdoden	CBS historische reeksen 1950 – 1995; na 1995 CBS Statline (in aantallen per jaar)	2,6 miljoen Euro per dode (SWOV, 2014)	
Verkeersgewonden	1985 en 1990: Van Mourik (2012). Voor 1950 en 1984 is aangenomen dat de verhouding gewonden/doden uit 1985 ook voor die jaren geldt. Vanaf 1990 CBS Statline en SWOV (2015). (in aantallen per jaar)	0,5 miljoen Euro per gewonde (SWOV, 2014). Inclusief materiele schade.	Zeer onzeker. Vooral een reconstructie.
<b>Kosten van milieuverontreiniging</b>			
Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> )	Van den Brink (1999) voor 1960 – 1979; CBS vanaf 1980. De emissiefactor 1960 is toegepast op de volumeontwikkelingen 1950 – 1959 (in kg per jaar)	10,6 €/kg (Schroten et al., 2014)	
Fijn stof (PM10)	Zie NO <sub>x</sub>	109 €/kg (Schroten et al. (2014)	
Klimaat: Kooldioxide (CO <sub>2</sub> ) en Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> )	Voor CO <sub>2</sub> zie NO <sub>x</sub>	0,08 €/kg CO <sub>2</sub> (Schroten et al., 2014) -1,5 €/kg NO <sub>x</sub> (Schroten et al., 2014) (verkoelend effect)	
Lood	Zie NO <sub>x</sub>	16,8 €/kg (Friedrich, 2007)	
Geluid	De volumeontwikkelingen personenauto en vrachtauto (1950 – 2013) zijn gekoppeld aan geaggregeerde geluidwaarderingstallen, zie kolom hiernaast	5 €/km personenauto (Schroten et al., 2014) 28 €/km vrachtauto (Schroten et al., 2014)	Bijzonder onzeker. Ontwikkelingen als geluidschermen, ZOAB zitten er niet in. Ook bromfietsen niet
<b>Kosten van reistijdverlies en onbetrouwbaarheid</b>			
VVU100 hoofdwegen (alle vertraagde afwikkeling t.o.v 100 km/u als referentiesnelheid)	Van Mourik (2012) 1985 – 1990; Van Mourik (2008) voor 1991- 2006; daarna KIM (2014) (in voertuigverliesuren per jaar)	53 €/uur (KIM, 2014). Inclusief onbetrouwbaarheid en indirecte kosten	
<b>Kosten van ruimtebeslag</b>			
Wegen binnen bebouwde kom Wegen buiten bebouwde kom Parkeerplaatsen (niet privéterrein)	CBS Verkeerstellingen 1970 geven ruimtedata voor 1966 en 1970. Vanaf 1988 CBS ruimtegebruik. Eerder en tussenliggende jaren zijn geschat op basis volume verkeer (in m <sup>2</sup> per jaar)	8,5 €/m <sup>2</sup> buiten bebouwde kom (Schroten et al., 2014); 30 €/m <sup>2</sup> binnen bebouwde kom (Schroten et al., 2014). Jaarkosten geschat: annuïtair, disconto 4%, 35 jaar	Onzeker maar slechts een kleine post

De tweede stap is om de omvang per onderscheiden post per jaar monetair te waarderen. Dit is gebeurd met kentallen. Tabel 1 laat in de derde kolom zien welke kentallen zijn gebruikt. Ook nu zijn er grote bandbreedtes in de gehanteerde kengetallen, zie bijvoorbeeld Schrotten *et al.*, (2014). Voorlopig zijn deze onzekerheden genegeerd.

Tot slot is er een tijdreeks 1950 – 2013 gemaakt door ten eerste te corrigeren voor inflatie. Aangenomen is dat de waarderingskentallen in tabel 1 uitgedrukt zijn in prijspeil 2010. Gebruikmakend van CBS prijsindex (1950-2013) zijn deze kentallen reëel gemaakt over alle jaren. Ten tweede geeft de literatuur aan dat de reële groei of daling van monetaire waarderingen (o.a. voor reistijd, milieu en verkeersveiligheid) samenhangen met reële inkomensgroei dan wel –daling (o.a. Hammitt en Robinson, 2011; AVV en CPB, 2004; Barbier *et al.*, 2015). Daarom zijn de reële waarderingsgetallen met inkomenselasticiteiten voor de waardering van verkeersdode – en gewonden, milieu en reistijd aangepast. Kort door de bocht geformuleerd betekenen deze elasticiteiten dat een 'arm' mens minder bereid is te betalen voor een lager risico om een mensenleven te besparen, voor schonere lucht of een uur minder reistijd dan een 'rijk' mens. Het reëel BBP/inwoner 1950 – 2013 (samengesteld uit CBS data) is gebruikt als maat voor het inkomen per jaar. De volgende elasticiteiten zijn gebruikt op basis van bovengenoemde literatuur: milieu 0,7 (Barbier *et al.*, 2015); verkeersveiligheid 0,5 (Hammitt en Robinson, 2011); reistijd 0,5 (AVV en CPB, 2004); ruimte 0 (onbekend; geen elasticiteit toegepast). De onzekerheden zijn wederom groot. Er zijn nog geen gevoeligheidsanalyses uitgevoerd.

#### **4. Ontwikkeling per soort van externe kosten**

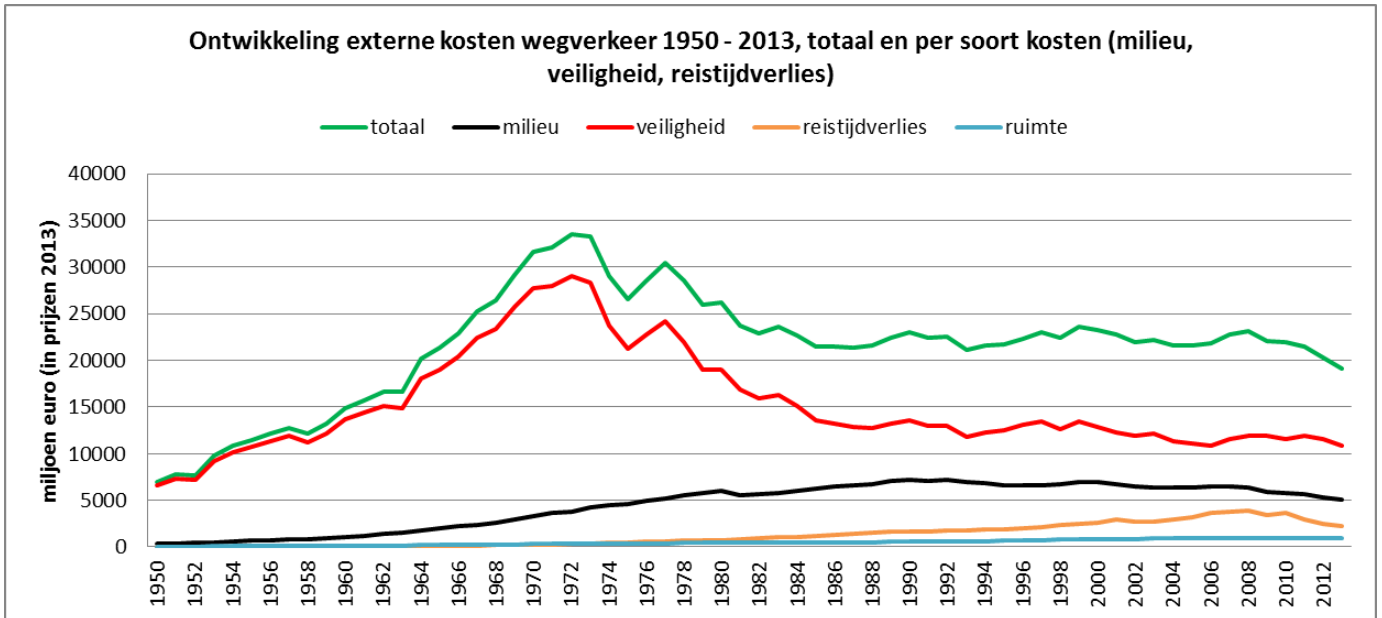
Figuur 3 geeft een beeld van de omvang van de verschillende externe kosten van wegverkeer in de periode 1950 – 2013. Figuur 4 geeft de ontwikkeling in deze periode van de omvang van de externe kosten per gereden kilometer. Hoewel de absolute getallen – gezien alle onzekerheden, zie paragraaf 3 – met flinke korrels zout moeten worden genomen, lijkt me de grove trend te kloppen.

In zestig jaar tijd zijn de externe kosten van wegverkeer met een factor 2,7 toegenomen (terwijl het volume met een twee keer zo grote factor toenam, 6,3). Gekeken vanuit het dieptepunt (1972) zijn de externe kosten gedaald met ruwweg 60% in 2013.

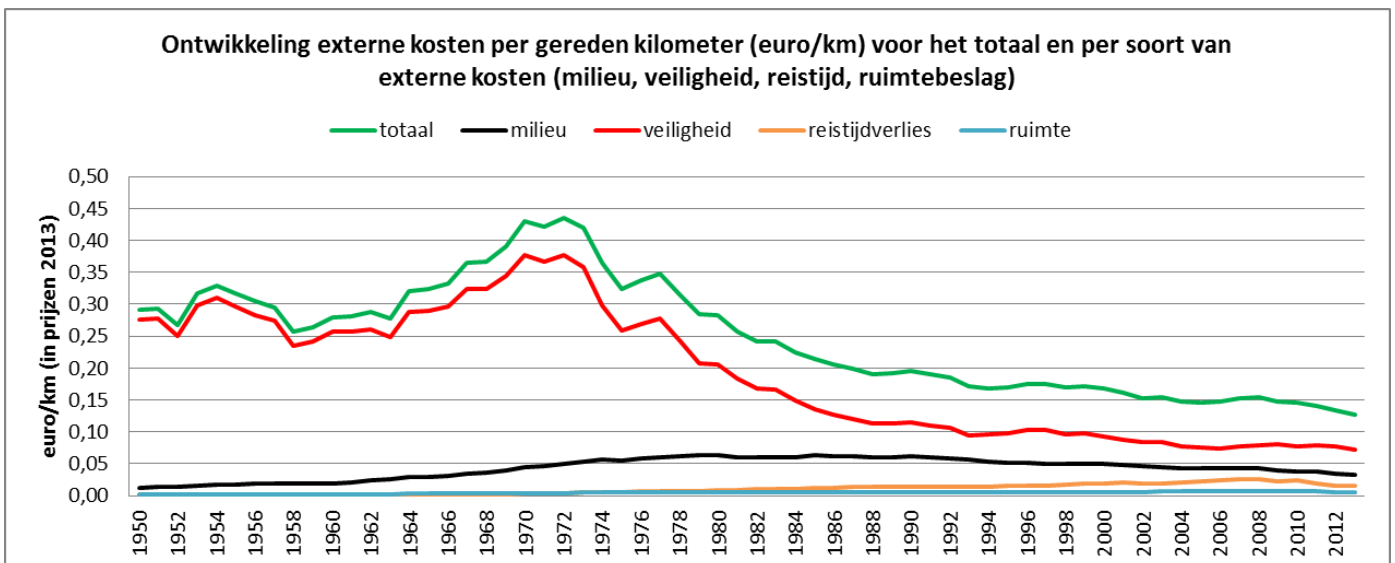
Verkeersonveiligheidskosten zijn tot in de jaren zeventig verreweg de dominante soort van negatieve externe kosten geweest, daarna nam het relatieve aandeel van milieu- en filekosten toe. Vanaf 2000 zijn de aandelen in de totale externe kosten ruwweg: verkeersonveiligheid 55%; milieu 30%; files/vertragingen 11%; ruimtebeslag 3%.

McKinsey & Company (1986) zijn de eersten voor zover ik weet die een schatting van de externe kosten van wegverkeer hebben gemaakt voor Nederland. Hun schattingen zijn door allerlei methodische veranderingen niet in absolute zin vergelijkbaar met de mijne maar wel aardig is te zien dat ook toen al – midden jaren tachtig - verkeersveiligheid domineerde in het totaal van de externe kosten: verkeersveiligheid 80%; milieu en files/vertragingen elk 10%.

Per afgelegd kilometer (figuur 4) zijn er sterke verbeteringen opgetreden in zestig jaar: de totale externe kosten per afgelegde kilometer zijn tussen 1950 en 2013 met 55% afgenomen en vanaf het dieptepunt (1972) zelfs met 70%, ruwweg van 43 naar 13 €/ct/km.



Figuur 3 Ontwikkeling externe kosten wegverkeer per soort van kosten 1950 – 2013



Figuur 4 Ontwikkeling externe kosten wegverkeer per soort van kosten 1950 – 2013

De drie dominante externe kostenposten lijken een zelfde soort van ontwikkeling door te hebben gemaakt: eerst groei en dan een omslag naar daling, elk op een ander moment in de tijd. Bij verkeersveiligheid vond de omslag rond 1970 plaats, bij milieu rond 1990 (en een heel klein milieu-omslagje rond 1980 door de oliecrises) en bij files en vertragingen rond 2010.

Verkeersveiligheid vertoont een omslag naar verbetering vanaf 1970 (figuur 3 en 4), zoals al vaker beschreven (bijvoorbeeld in het rapport met de veelzeggende titel: 'De top



*bedwongen*', SWOV, 2007). Wel is te zien, in figuur 4, dat het tempo van verbetering uitgedrukt in lagere 'externe verkeersonveiligheidskosten per gereden kilometer' vanaf ruwweg 1990 behoorlijk afnam ten opzichte van de periode 1970 - 1990. Het laaghangende fruit was na twintig jaar duidelijk geplukt. Toch zette een verbetering – zij het langzaam - door. De enorme uitbreiding van het snelwegennet, het aanpassen van infrastructuur, het instellen en aanpassen van wegverkeersreglementen, maximum snelheidsaanpassingen, verbeterde handhaving, educatie, het verplicht stellen van dragen van helmen en autogordels, voertuigaanpassingen, en meer; allerlei maatregelen werden genomen de afgelopen decennia die bijdroegen aan de omslag vanaf 1970 (SWOV, 2007). In 1973 werd de Directie Verkeersveiligheid opgericht binnen het toenmalige Ministerie van Verkeer en Waterstaat en vanaf 1974 nam het overheidsbudget voor verkeersveiligheid duidelijk toe (Bax, 2012).

Voor milieu ligt de omslag vanaf 1990. De grootste bijdrage hierin had de verminderde uitstoot van luchtverontreinigende stoffen, waaronder  $\text{NO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}$  en lood door wegvoertuigen. California nam al in 1959 de eerste wetgeving aan om uitstoot van wegvoertuigen te verminderen (Sperling en Gordon, 2009). De EEG (toenmalige naam voor de Europese Unie) nam de Californische benadering over. Reeds begin jaren zeventig namen beide Nederlandse Kamers de Wet inzake de Luchtverontreiniging aan waarin de eerste nog voorzichtige EEG-emissienormen voor nieuwe voertuigen wettelijk werden vastgesteld (Verkeer en Waterstaat, 1971). Even later volgden ook kwaliteitseisen aan voertuigbrandstoffen (waaronder het uitbannen van lood in benzine). Sindsdien zijn de Europese emissie-eisen voor nieuw wegvoertuigen om de zoveel jaar aangescherpt. Dit bronbeleid is enorm succesvol geweest: de gemiddelde emissies per kilometer wegvoertuigen van  $\text{NO}_x$  en  $\text{PM}_{10}$  daalden bijvoorbeeld met respectievelijk 74 en 85% in de periode 1990 -2013 (PBL, 2015). Deze verbetering in uitstoot van luchtverontreinigende stoffen zorgde voor de omslag in de totale externe milieukosten in 1990 maar het tempo van totale verbetering was laag, zie figuur 4, omdat de totale externe milieukosten ook bestaan uit geluid- en  $\text{CO}_2$ -kosten en de ontwikkelingen hiervan vielen relatief wat tegen. De ontwikkeling van geluidskosten vanaf 1990 is overigens mogelijk te pessimistisch ingeschat door mij, zie tabel 1. In de nu gekozen schattingsmethode groeiden externe geluidskosten gestaag met de volumegroei en deze veronderstelling is vanwege allerlei genomen maatregelen zoals het aanleggen van stiller asfalt op snelwegen en geluidschermen, mogelijk te somber. Wel is duidelijk dat het tempo van verbetering van externe milieukosten relatief laag was sinds 1990 omdat de uitstoot van  $\text{CO}_2$  tussen 1990 en 2008 juist vrijwel gelijke tred hield met de groei van het aantal voertuigkilometers. Een trend die de verbetering van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen in de totale externe milieukosten enigszins teniet deed. Pas vanaf 2009 nam de  $\text{CO}_2$ -emissie af van het wegverkeer, onder andere door fiscale stimulering van de aanschaf van zuinige personenauto's (Kok, 2015).

Is er een omslag over langere tijd bij externe kosten van files en vertragingen? Het punt is dat deze omslag nog relatief jong is (vanaf 2010) en het is me niet duidelijk of deze daling doorzet de komende jaren. Hoe dan ook, twee zaken zijn wel duidelijk. De eerste is dat de omvang van dit negatieve externe effect (in miljoenen euro's) relatief altijd klein is geweest ten opzichte van de andere (figuur 3). Dit is niet omdat het een klein probleem was maar omdat er altijd veel beleid is geweest om de files en vertragingen van het wegverkeer te verminderen. Misschien mag je stellen dat bij deze post van

externe kosten van wegverkeer de overheid de zaken nimmer zo uit de hand heeft laten lopen zoals bij verkeersveiligheid en milieu. Annema en Vonk-Noordegraaf (2009) schatten dat weginfrastructuuruitbreidingen (dominante bijdrage), verkeersmanagementbeleid, ruimtelijk en accijnsbeleid vanaf ruwweg 1970 ertoe leidden dat de omvang van de files met tientallen procenten minder sterk is toegenomen ten opzichte van de waargenomen ontwikkeling. Ten tweede is deze externe kostenpost ten opzichte van de andere posten het gevoeligst voor economische ontwikkelingen. Zo schat KIM (2014) dat zonder de economische crisis van 2008-2013 de verkeersomvang in de periode 2008-2013 bij benadering met 7 procent zou zijn toegenomen waardoor het reistijdverlies naar verwachting met circa 17 procent hoger zou zijn geweest in 2013. Hiermee zou er nauwelijks meer sprake zijn geweest van een omslag in de externe filekosten vanaf 2008 (bij de andere posten nog wel, ruw geschat). Of de omslag bij filekosten dus doorzet lijkt over wat langere tijd twijfelachtig; KIM (2014) meldt op basis van RWS (2014) dat na een periode van afname sinds 2009 er in het tweede trimester van 2014 (mei-augustus) weer sprake was van een kleine toename van het reistijdverlies op het hoofdwegennet.

## 5. Tot slot

Kun je een oordeel vellen over de periode 1950 - 2013? Ik ben geen politicus, dus of de verbeteringen goed genoeg zijn geweest, weet ik niet. Wel kan ik stellen dat de verbeteringen relatief imposant zijn geweest. Als ik externe kosten zie als maat voor onvolmaaktheid, is met name ruwweg in de periode 1970 - 1990 het wegverkeerssysteem volmaakter geworden (met circa 30%, uitgedrukt in totale gemiddelde externe kosten per jaar van het wegverkeer). Daarna stagneerde de vervolmaking; tussen 1990 en 2009 geen verdere afname. Deze stagnatie is voor mij de grootste verrassing van deze analyse. Ik had van te voren gedacht dat de verbeteringen vanaf 1970 elk jaar gestaag door zouden zijn gegaan. Vanaf 2010 daalden de totale externe kosten van wegverkeer weliswaar weer, maar of deze afname structureel of 'incidenteel' (door de economische crisis) weet ik niet.

Tot nu toe in de geschiedenis hebben we het qua verbeteringen voornamelijk van 'harde' beleidsmaatregelen moeten hebben: aanleg van nieuwe infrastructuur, allerlei aanpassingen aan bestaande infrastructuur en afdwingen van gebruik van allerlei schonere en veiligere technieken. Tussen 1970 en 1990 plukten we met dit vooral 'harde' beleid het laaghangende fruit; tussen 1991 en 2009 voorkwamen we er groei van externe kosten mee; tussen 2010 en 2013 bereikten we er weer een daling mee (maar werkte de economische crisis mee).

En nu? Mijn gok zou zijn dat gezien de geschiedenis de groei van het gemotoriseerde wegverkeer terugkomt zij het in een relatief laag tempo. Willen we de externe kosten van wegverkeer dan verder doen laten afnemen (een nog volmaakter systeem maken als het ware), hebben we nog betere en slimmere infrastructuur en technieken nodig. Elektrische voertuigen helpen (los van hun hoge kosten) maar ze lossen geen congestie- en verkeerveiligheidsproblemen op. Mogelijk moeten we wachten op de doorbraak van automatische voertuigen voor een nieuwe periode 1970 - 1990.

## Literatuur

- Annema, J.A., D. Vonk Noordegraaf (2009), *De effectiviteit van filebeleid in Nederland, 1970 – 2008*, Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2009, 19 en 20 november, Antwerpen
- AVV en CPB (2004), *Directe Effecten Infrastructuurprojecten. Aanvullingen op de Leidraad OEI*, Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Economische Zaken
- Bax (2012), *Historie en toekomst: ruim honderd jaar verkeersveiligheidsbeleid en – kennis in Nederland*, R-2012-1, Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV)
- Barbier, E.B., M.Czajkowski, N. Hanley (2015), Is the income elasticity of the willingness to pay for pollution control constant?, University of St. Andrews, *Discussion papers in environmental economics*, 2015-02
- Brink, R.M.M. van den (2000), *Verkeer en Vervoer in de Milieubalans 1999*, rapportnummer 251701042, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Verkeer
- DGP (1998), *Eindrapport Masterplan Fiets*, Den Haag: Directoraat-Generaal Personenvervoer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, januari 1998
- Flikkema, H., R. Lenoir en J. van der Waard (1997), *Personen- en goederenmobiliteit in 2010 en 2020: prognoses in het kader van CPB-LT scenario's en de Nationale Milieuverkenning 4*, Rotterdam: Adviesdienst Verkeer en Vervoer
- Friedrich, R. (2007), *Estimation of willingness-to-pay to reduce risks of exposure to heavy metals and cost-benefits analysis for reducing heavy metals occurrence in Europe*, ESPREME (FP-6, contract no.502527), Stuttgart: University of Stuttgart
- Hammitt, J.K., L.A Robinson (2011), The Income Elasticity of the Value per Statistical Life: Transferring Estimates between High and Low Income Populations, *Journal of Benefit-Cost Analysis*, Volume 2, Issue 1, pp. 2152-2812
- KIM (2014), *Mobiliteitsbeeld 2014, Autokilometers laatste jaren op gelijk niveau gebleven, Verdieping en Verklaring*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, <http://www.kimnet.nl/publicatie/mobiliteitsbeeld-2014> (site bezocht 09-09-2015)
- Kok, R. (2015), Six years of CO<sub>2</sub>-based tax incentives for new passenger cars in The Netherlands: Impacts on purchasing behavior trends and CO<sub>2</sub> effectiveness, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77, pp. 137–153
- McKinsey & Company (1986), *Afrekenen met Files. Samenvatting, Conclusies en Aanbevelingen*, Amsterdam: McKinsey & Company
- Mom, G., R. Filarski (2008), *Van transport naar mobiliteit. De mobiliteitsexplosie, 1985 – 2005*, Zutphen: p/a Uitgeversmaatschappij Walberg pers
- Mourik, H. van (2008), *File-facts*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
- Mourik, H. van (2012), *Verkenning autoverkeer*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
- PBL (2015), *Emissie per voertuigkilometer voor wegverkeer, 1990-2013*, <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0131-Emissie-per-voertuigkilometer.html?i=23-69> (site bezocht, 14 september 2015)
- PBL (2014), *Almaar verder*, <http://www.pbl.nl/infographic/almaar-verder> (site bezocht 08-09-2015)
- Ploeger, J. en J. van der Waard (1997), Waar komt de groei vandaan? De mobiliteit in kaart gebracht, uit: Ploeger, J., L. van der Pol, F. van Erkel, H. van Bohemen, W. van den Boogaard, M. van Veen (red.), *Infrastructurele ontwikkelingen 1997*, Adviesdienst Verkeer en vervoer, Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat
- Polak, P.H. (1995), *De bronnen voor mobiliteitsgegevens. Een onderzoek naar consistente historische reeksen*, R-95-50, Leidschendam, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, SWOV
- RWS (2014), *Publieksrapportage Rijkswaterstaat 2<sup>e</sup> periode 2014*, Delft: Rijkswaterstaat, Water, Verkeer en Leefomgeving

Schroten, A., H. van Essen, S.J. Aarnink, E. Verhoef, J. Knockaert (2014), *Externe en infrastructuurkosten van verkeer. Een overzicht voor Nederland in 2010*, Delft: CE Delft

Sperling, D. en D. Gordon (2009), *Two Billion Cars: Driving towards Sustainability*, Oxford: Oxford University Press

SWOV (2007), *De top bedwongen. Balans van de verkeersonveiligheid 1950 – 2005*, Leidschendam, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, SWOV

SWOV (2014), *Kosten van verkeersongevallen. Factsheet SWOV*, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV), [https://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet\\_Kosten\\_verkeersonveiligheid.pdf](https://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Kosten_verkeersonveiligheid.pdf) (site bezocht, 09-09-2015)

Verkeer en Waterstaat, Ministerie van (1971), *TP 2000. Op weg naar 2000, een toekomstprojectie van Verkeer en Waterstaat*, Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat