

Kosten-batenanalyse van verkeersveiligheidsmaatregelen

Samenvatting

Zowel op nationaal als regionaal niveau dienen budgetten voor verkeer en vervoer zo optimaal mogelijk te worden ingezet. Daarom is het noodzakelijk om uiteenlopende maatregelen goed te kunnen beoordelen en tegen elkaar te kunnen afzetten. Met een kosten-batenanalyse is dit mogelijk. Deze methode biedt ondersteuning bij bijvoorbeeld het vaststellen van beleidsplannen en begrotingen of het prioriteren en faseren van investeringsopties. Kosten-batenanalyses zijn al veelvuldig toegepast in binnen- en buitenland, maar de ervaringen met toepassing op verkeersveiligheidsmaatregelen zijn nog beperkt.

Achtergrond en inhoud

De afgelopen jaren zijn tal van maatregelen onderzocht om de verkeersveiligheid te vergroten. Om hiertussen te kunnen kiezen is het wenselijk om deze maatregelen op een eenduidige manier te beoordelen. Behalve met veiligheidseffecten moet daarbij ook rekening worden gehouden met mobiliteits- en milieueffecten. Omdat de overheidsbudgetten over het algemeen beperkt zijn en de bestedingsruimte op regionaal niveau is toegenomen, moet men vaak kiezen tussen uiteenlopende investeringen: bijvoorbeeld op het gebied van veiligheid, bereikbaarheid of leefbaarheid. Er is daarom behoefte aan een duidelijk kader om uiteenlopende maatregelen integraal af te wegen. De methode die hiervoor geschikt is, is de maatschappelijke kosten-batenanalyse (KBA). Deze factsheet beschrijft waarvoor en voor wie een KBA van nut kan zijn. Er wordt een overzicht gegeven van de verschillende onderdelen van een kosten-batenanalyse, alsook van toepassingen van deze methode voor verkeersveiligheidsmaatregelen. Over het gebruik van informatie over kosten en effecten bij besluitvorming wordt verwezen naar de SWOV-factsheet [Doorwerking van kosten- en effecteninformatie](#).

Waarvoor wordt een kosten-batenanalyse gebruikt?

In een kosten-batenanalyse (KBA) worden de welvaartseffecten van een investering bepaald, bijvoorbeeld in verkeersveiligheid. Dit betekent dat een KBA de vraag beantwoordt of de baten van een investering vanuit maatschappelijk oogpunt opwegen tegen de kosten. Daarbij wordt niet alleen naar financiële aspecten gekeken, maar ook naar zaken als veiligheid, emissies en congestie. Op deze wijze maakt een KBA het mogelijk om uitspraken te doen over de maatschappelijke rentabiliteit van een investering.

Een overzicht van maatschappelijke kosten en baten kan dienen als basis om afzonderlijke maatregelen of maatregelpakketten te prioriteren. Daarnaast wordt KBA gebruikt om afwegingen te maken tussen investeringen op verschillende beleidsterreinen. Dergelijke keuzes zijn onder andere aan de orde bij het bepalen van beleidsplannen, het vaststellen van de rijksbegroting en de prioritering of fasering van investeringsopties. Een KBA is daarbij nuttig omdat daarin heel veel informatie in een rationeel kader wordt samengevat. Dit laat echter de eigen verantwoordelijkheid van de beslisser onverlet. Bij de uiteindelijke keuzes kunnen ook andere overwegingen een rol spelen dan die in de KBA zijn verwerkt, bijvoorbeeld overwegingen van ethische of juridische aard. Een KBA kan voor verschillende doeleinden worden ingezet, die de mate van detail bepalen. Voor probleemverkenning en het formuleren van alternatieve investeringsopties is een zogeheten kengetallen-KBA geschikt. Een kengetallen-KBA geeft een indicatie van de kosten en baten op basis van reeds beschikbare informatie. De kansrijke alternatieven kunnen vervolgens aan een diepgaandere KBA worden onderworpen, waarin aanvullende en gedetailleerdere informatie wordt verzameld. De diepgaande KBA dient om een definitieve keuze uit alternatieven te kunnen maken. Voor het prioriteren van verkeersveiligheidsmaatregelen kan in sommige gevallen worden volstaan met een kosten-effectiviteitsanalyse (KEA). Deze kijkt alleen naar verkeersveiligheidseffecten (bijvoorbeeld slachtofferbesparing) en naar investeringskosten. Een KEA is daarom alleen geschikt als er geen belangrijke neveneffecten verondersteld worden. Met een KEA kunnen maatregelen geordend worden op basis van de kosten die nodig zijn om een verkeersslachtoffer te besparen.

Voor wie is een kosten-batenanalyse nuttig?

Een KBA kan op verschillende niveaus worden uitgevoerd. Zo kunnen de maatschappelijke effecten voor een gemeente, een regio of een land bepaald worden. Ook is het mogelijk om de maatschappelijke effecten uit een KBA toe te delen aan de betrokken actoren. Op die manier ontstaat er per actor een beeld van de kosten en baten, wat van belang kan zijn voor het draagvlak van maatregelen en eventuele budgetconsequenties. KBA kan daarom een nuttig instrument zijn voor alle partijen die bij de besluitvorming over investeringen betrokken zijn, in het bijzonder nationale en regionale overheden.

Hoe gaat een kosten-batenanalyse in zijn werk?

De belangrijkste onderdelen bij de uitvoering van een KBA zijn:

Vergelijking van alternatieven

In een KBA worden de welvaartseffecten, dat wil zeggen de maatschappelijke kosten en baten, van de situatie met maatregel (projectalternatief) afgezet tegen de situatie die zou ontstaan indien de maatregel niet uitgevoerd wordt (nulalternatief). Het nulalternatief kan de autonome ontwikkeling of voortzetting van het huidige beleid zijn.

Kosten en effecten

In een KBA van verkeersveiligheidsmaatregelen zijn grofweg drie categorieën van effecten te onderscheiden: effecten op veiligheid, mobiliteit en milieu. Bij veiligheid gaat het om beperking van materiële schade, medische kosten, productieverlies, immateriële schade, afhandelingskosten en filekosten (zie ook de SWOV-factsheet [Kosten van verkeersongevallen](#)). Mobiliteitseffecten bestaan uit veranderingen in reistijd en vervoerskosten. Bij milieueffecten gaat het om veranderingen in emissies en geluidsoverlast. Soms worden ook effecten op de volksgezondheid meegenomen, bijvoorbeeld gezondheidseffecten van maatregelen die het fietsen stimuleren of juist ontmoedigen. De effecten van maatregelen worden in een KBA afgezet tegen de kosten, zoals kosten voor aanpassing van infrastructuur of voertuigen (invoeringskosten) en onderhouds- en handhavingskosten (operationele kosten). Bij pakketten van maatregelen moet uiteraard rekening worden gehouden met overlap tussen effecten van maatregelen en met kostenbesparingen door het combineren van maatregelen.

Effecten 'monetariseren'

De effecten worden in een KBA zo veel mogelijk in geld uitgedrukt ('gemonetariseerd'). Sommige effecten kunnen in geld worden uitgedrukt op basis van marktprijzen. Dit geldt bijvoorbeeld voor medische kosten en reistijd van zakelijke reizigers. Voor effecten die geen marktprijs hebben zijn andere waarderingsmethoden ontwikkeld, zoals de contingent-valuationmethode (CVM), de conjoint-analysismethode (CA) of de hedonische-prijzenmethode (HPM). De CVM en CA gebruiken enquêtes om een monetaire waardering te bepalen, bijvoorbeeld van de immateriële kosten van verkeersonveiligheid (zie ook de SWOV-factsheet [Waardering van immateriële kosten van verkeersdoden](#)). De HPM maakt gebruik van prijzen op bijvoorbeeld de woningmarkt om effecten te monetariseren. Zo kan de 'prijs' van geluidsoverlast worden bepaald aan de hand van het prijsverschil tussen huizen in gebieden met meer en minder geluidsoverlast. Effecten die helemaal niet in geld uitgedrukt kunnen worden, worden als memoriepost opgenomen in het overzicht van kosten en baten. Dit geldt bijvoorbeeld voor de landschappelijke effecten van nieuwe infrastructuur. De *Aanvullingen op de Leidraad OEI* (VenW & EZ, 2004) bevelen aan om naast het overzicht van de gemonetariseerde effecten ook een overzicht van de effecten in meer gangbare eenheden te presenteren, zoals het aantal verkeersslachtoffers of de hoeveelheid kooldioxide.

Tijdsaspecten

Project- en nulalternatieven worden over een langere periode met elkaar vergeleken, bijvoorbeeld over tien of twintig jaar, afhankelijk van de werkingsduur van maatregelen. De kosten en effecten worden 'contant gemaakt' naar het eerste investeringsjaar met behulp van een discontovoet (een rentepercentage). Dit houdt in dat de effecten gewogen worden over de verschillende jaren, waarbij effecten die later in de tijd optreden minder zwaar meewegen dan effecten die eerder optreden. Op deze manier wordt de zogeheten contante waarde van kosten en baten berekend en kunnen maatregelen met een verschillende levensduur toch met elkaar vergeleken worden. Voor overheidsprojecten is een officiële discontovoet van 2,5% vastgesteld.

Een KBA maakt gebruik van scenario's om de omvang van effecten in de loop van de tijd te kunnen schatten. De scenario's beschrijven toekomstige ontwikkelingen op het gebied van

bijvoorbeeld demografie en economie. In de studie *Welvaart en Leefomgeving* (Janssen et al., 2006) zijn vier scenario's ontwikkeld die vaak in KBA's gebruikt worden.

Rendementsberekeningen

Als de kosten en de monetaire waarde van alle effecten over een bepaalde periode zijn bepaald, wordt het maatschappelijk rendement berekend. Gebruikelijke maatstaven daarvoor zijn het saldo en de verhouding van de contante waarde van baten en kosten. Op basis van deze criteria kunnen maatregelen of pakketten van maatregelen met elkaar worden vergeleken. Ten slotte is het vaak wenselijk en ook gebruikelijk om te kijken naar onzekerheden omtrent de resultaten van een KBA; dit kan door te toetsen in hoeverre de resultaten gevoelig zijn voor onzekerheden in bijvoorbeeld effect- en kostenschattingen en in waardering van effecten. Afhankelijk van het type onzekerheid worden verschillende methoden gebruikt om daarmee rekening te houden, zoals het verhogen van de discontovoet met een 'risico-opslag' of een gevoeligheidsanalyse (VenW & EZ, 2004).

Waarvoor worden in Nederland kosten-batenanalyses toegepast?

In Nederland wordt het belang van een integrale beoordeling van beleidsmaatregelen met KBA al langer onderkend, met name als het gaat om infrastructuur. In 2000 is een leidraad geschreven voor het uitvoeren van maatschappelijke KBA's van infrastructuurprojecten, de zogeheten OEEI-leidraad (Onderzoek Economische Effecten Infrastructuur; CPB & NEI, 2000). Sindsdien zijn alle grote infrastructuurprojecten van nationaal belang volgens de leidraad beoordeeld. Dit heeft geleid tot een aantal grote analyses, bijvoorbeeld voor de Tweede Maasvlakte, de uitbreiding van Schiphol, de Zuiderzeelijn en de invoering van prijsbeleid voor het wegverkeer ('Anders Betalen voor Mobiliteit'). Ook is de KBA-methode toegepast op kleinschaliger projecten zoals de lightrailverbinding RijnGouweLijn en infrastructurele maatregelen ter verbetering van de bereikbaarheid van Den Haag.

Een evaluatie van de OEEI-leidraad (BCI, 2002) heeft geleid tot een naamsverandering naar OEI (Overzicht Effecten Infrastructuur) en enkele aanvullingen op de OEI-leidraad (VenW & EZ, 2004).

Aandacht voor verkeersveiligheid

In de oorspronkelijke OEEI-leidraad was veiligheid nog een onderbelicht onderwerp. Binnenkort zal echter een aanvulling op de OEI-leidraad over veiligheidseffecten (waaronder verkeersveiligheid) verschijnen. Deze aanvulling bevat aanbevelingen, richtlijnen en kengetallen voor het meten en waarderen van verkeersveiligheidseffecten in een KBA van infrastructuurprojecten.

De SWOV heeft in samenwerking met onderzoeks- en adviesbureaus ECORYS en CE een leidraad ontwikkeld die een praktisch overzicht biedt van de onderdelen van een KBA en aangeeft hoe de methode kan worden toegepast op verkeersveiligheidsmaatregelen (Wesemann & Devillers, 2003). De KBA-methode wordt onder andere toegepast in de Verkeersveiligheidsverkenner voor de regio (VVR-GIS), een instrument voor het berekenen van effecten, kosten en baten van regionale pakketten van verkeersveiligheidsmaatregelen (zie ook de SWOV-factsheet [De VVR-GIS 3.0: beslissingondersteuning bij investeringen](#)).

Het aantal KBA's van verkeersveiligheidsmaatregelen is in Nederland nog vrij beperkt. Een van de weinige voorbeelden is een recente KBA van Duurzaam Veilig-maatregelen die in de periode 1998-2007 zijn genomen (Weijermars & Van Schagen, 2009). Daaruit bleek dat de baten van die maatregelen ongeveer vier maal zo hoog waren als de kosten. Verder zijn er met name enkele studies gedaan naar kosten en baten van maatregelen gericht op vrachtauto's en transportbedrijven (bijvoorbeeld Langeveld & Schoon, 2004).

Waarvoor worden in het buitenland kosten-batenanalyses toegepast?

Ook in het buitenland is er in toenemende mate interesse voor KBA's. In de Verenigde Staten, een aantal Europese landen zoals Engeland, Frankrijk en Duitsland, en diverse andere landen zijn er leidraden beschikbaar voor het uitvoeren van KBA's. Ook op Europees niveau is er een leidraad voor het toepassen van KBA's (European Commission, 2003). Voor transnationale projecten zijn richtlijnen ontwikkeld in het Europese project HEATCO (Bickel et al., 2006). Diverse overzichtsstudies laten zien dat de KBA in verschillende Europese landen een zeer gebruikelijke methode is, vooral bij infrastructuurprojecten (zie bijvoorbeeld Bristow & Nellthorp, 2000). KBA wordt dan vooral gebruikt om projecten te selecteren en te prioriteren. Ook neemt het aantal KBA's op Europees niveau toe. Niet alleen zijn KBA's uitgevoerd voor nieuwe EU-lidstaten, maar ook voor trans-Europese projecten, zoals diverse spoorprojecten en het satellietproject Galileo.

Kosten-batenanalyses voor verkeersveiligheid

In het buitenland en op Europees niveau zijn verschillende KBA's van verkeersveiligheidsmaatregelen uitgevoerd. In enkele landen zijn de kosten en baten bepaald van brede pakketten van maatregelen. In Noorwegen zijn bijvoorbeeld vier maatregelpakketten en 45 afzonderlijke maatregelen met een KBA beoordeeld (Elvik, 2007), en in Zwitserland is een KBA opgesteld van verkeersveiligheidsmaatregelen die genomen zijn in de periode 1975-2007 (Wieser et al., 2010). Daarnaast zijn in Europese projecten KBA's opgesteld van diverse afzonderlijke maatregelen, zoals:

- maatregelen tegen rijden onder invloed van drugs (Veisten et al., 2011);
- intelligente voertuigsystemen (Baum et al., 2008);
- maatregelen tegen alcoholgebruik;
- een ogentest bij de verlenging van het rijbewijs (Vlakveld et al., 2005);
- extra politietoezicht op snelheid, alcohol en gordels (Elvik, 2001); en
- specifieke maatregelen voor kwetsbare verkeersdeelnemers (TRL, 2001).

Verder zijn twee potentiële Europese richtlijnen voor handhaving op het gebied van snelheid, alcohol en gordelgebruik en voor handhaving van regelgeving voor vrachtverkeer en bussen beoordeeld op maatschappelijke kosten en baten in vijftien Europese landen (ICF Consulting, 2003). Het ROSEBUD-project heeft praktisch toepasbare methoden ontwikkeld voor kosten-baten- en kosten-effectiviteitsanalyse van verkeersveiligheidsmaatregelen, op basis van bestaande kennis en ervaring en in overleg met gebruikers. In dat project zijn ook kosten-batenanalyses opgesteld van verkeersveiligheidsmaatregelen in verschillende landen (Winkelbauer & Stefan, 2005). In de meeste studies is er behalve met veiligheidseffecten ook rekening gehouden met mobiliteits- en milieueffecten. De KBA's laten zien dat de baten van investeringen in verkeersveiligheid vaak de kosten overstijgen (zie bijvoorbeeld ROSEBUD, 2005).

Wat zijn de resultaten van kosten-batenanalyses?

Het uiteindelijke resultaat van een KBA is een overzicht van – zo veel mogelijk gemonetariseerde – kosten en baten en de maatschappelijke rentabiliteit van alternatieven. *Tabel 1* geeft ter illustratie de maatschappelijke kosten en baten van twee maatregelpakketten, die in de Noorse studie van Elvik (2007) zijn geanalyseerd. Voordat de pakketten zijn samengesteld, zijn de kosten en baten van de afzonderlijke maatregelen bepaald. Het pakket 'Optimal use of road safety measures' is samengesteld uit maatregelen waarvoor afzonderlijk de baten hoger zijn ingeschat dan de kosten. Het pakket 'Strengthening present policy' is een voortzetting en intensivering van maatregelen die reeds worden genomen in Noorwegen. Deze twee projectalternatieven zijn afgezet tegen het nulalternatief waarin deze maatregelen niet worden genomen. De periode is 2007-2020.

	Pakket 'Optimal use of road safety measures'	Pakket 'Strengthening present policy'
Baten:		
Verkeersveiligheid	10.042	8.471
Reistijd	-816	1.591
Transportkosten	184	-240
Milieu	121	-17
Volksgezondheid	66	80
Toename mobiliteit	8	70
<i>Totale baten</i>	<i>9.604</i>	<i>9.953</i>
Kosten:		
	6.472	11.042
Rentabiliteit:		
Baten-kostensaldo	3.132	-1.088
Baten-kostenratio	1,48	0,90

Tabel 1. Voorbeeld van een kosten-en-batenoverzicht van twee maatregelenpakketten in Noorwegen in miljoenen euro. De weergegeven kosten en baten zijn die ten opzichte van het nulalternatief waarin deze maatregelen niet worden genomen (prijsniveau 2005; Elvik, 2007, bewerking SWOV).

Tabel 1 laat zien dat het pakket 'Optimal use of road safety measures' hogere veiligheidsbaten oplevert dan 'Strengthening present policy'. Het laatste pakket heeft echter gunstige mobiliteits-effecten, (mede) waardoor de totale baten van beide pakketten ongeveer even hoog zijn. De kosten van 'Optimal use of road safety measures' zijn lager, zodat de verhouding tussen baten en kosten van dat pakket gunstiger is: de baten zijn 1,5 maal zo hoog als de kosten en het levert een positief saldo van ruim 3 miljard euro op. 'Strengthening present policy' heeft daarentegen een negatief saldo van 1 miljard euro en een baten-kostenverhouding kleiner dan 1.

Naast een overzicht van kosten en baten en maatschappelijke rentabiliteit bevat een KBA doorgaans veel informatie over bijvoorbeeld alternatieven, effecten en scenario's. Deze informatie is vaak voor een deel afkomstig uit andere studies, zoals ontwerpstudies, milieueffectrapportages, effect- en scenariostudies.

Conclusies

Kosten-batenanalyse is een nuttig instrument ter ondersteuning van de besluitvorming over investeringen in verkeersveiligheid. Het plaatst informatie over kosten, effecten en baten van (pakketten van) verkeersveiligheidsmaatregelen in een rationeel kader, en geeft inzicht in het maatschappelijk rendement van investeringen in verkeersveiligheid.

Publicaties en bronnen

Baum, H. Geißler, T., Westerkamp, U. & Vitale, C. (2008). [Cost-benefit analyses for stand-alone and co-operative Intelligent Vehicle Safety Systems](#). Deliverable D6 of the EU project eIMPACT. eImpact Consortium, Brussels.

BCI (2002). [Evaluatie van de OEEI-Leidraad](#). Buck Consultants International, Den Haag.

Bickel et al. (2006). [Proposal for Harmonised Guidelines](#). Deliverable 5 of the EU project HEATCO. Universität Stuttgart, [Institute of Energy Economics and the Rational Use of Energy \(IER\)](#), Stuttgart.

Bristow, A.L. & Nellthorp, J. (2000). [Transport project appraisal in the European Union](#). In: Transport Policy, vol. 7, nr. 1, p. 51-60.

CPB & NEI (2000). [Evaluatie van infrastructuurprojecten; Leidraad voor kosten-batenanalyse](#). Sdu Uitgevers, Den Haag.

Elvik, R. (2001). [Cost-benefit analysis of police enforcement](#). Working paper in EU project ESCAPE. WP1 28.2.2000SM/1116/2000. Institute of Transport Economics, Oslo.

Elvik (2007). [Prospects for improving road safety in Norway](#). Report 897/2007. Institute of Transport Economics TØI, Oslo.

European Commission (2003). [Guide to cost-benefit analysis of investment projects](#). Commission for the European Communities, DG Regional Policy, Brussels.

ICF Consulting (2003). [Cost-benefit analysis of road safety improvements](#). ICF Consulting, London.

Janssen, L.H.J.M., Okker, V.R. & Schuur, J. (red.) (2006). [Welvaart en Leefomgeving. Een scenariostudie voor Nederland in 2040](#). Centraal Planbureau, Milieu- en Natuurplanbureau en Ruimtelijk Planbureau, Den Haag.

Langeveld, P.M.M. & Schoon, C.C. (2004). [Kosten-batenanalyse van maatregelen voor vrachtauto's en bedrijven; Maatregelen ter reductie van het aantal verkeersslachtoffers en schadegevallen](#). R-2004-11. SWOV, Leidschendam.

ROSEBUD (2005). [Recommendations](#). Deliverable WP 5 of the European project ROSEBUD. European Commission, Brussels.

- TRL (2001). [*Cost-benefit analysis of measures for vulnerable road users*](#). Final report of workpackage 5 in EU project PROMISING. Transport Research Laboratory, Crowthorne.
- VenW & EZ (2004). [*Aanvullingen op de leidraad Overzicht Effecten Infrastructuur: Een samenvatting*](#). Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.
- Vlakveld, W. P., Wesemann, P., Devillers, E.L.C., Elvik, R. & Veisten, K. (2005). [*Detailed cost-benefit analysis of potential impairment countermeasures*](#). R-2005-10. SWOV, Leidschendam.
- Veisten, K., Houwing, S. & Mathijssen, R. (2011). [*Cost-benefit analysis of drug driving enforcement by the police*](#). Deliverable 3.3.1 of the EU Project DRUID. European Commission, Brussels.
- Weijermars, W.A.M. & Schagen, I.N.L.G. van (red.) (2009). [*Tien jaar Duurzaam Veilig; Verkeersveiligheidsbalans 1998-2007*](#). R-2009-14. SWOV, Leidschendam.
- Wesemann, P. & Devillers, E.L.C. (2003). [*Kosten-batenanalyse van verkeersveiligheidsmaatregelen*](#). R-2003-32. SWOV, Leidschendam.
- Wieser, S., Kauer, L. & Brügger, U. (2009). [*Cost-benefit analysis of road accident prevention programmes in Switzerland from 1975 to 2007*](#). Winterthur Institute of Health Economics, Winterthur.
- Winkelbauer, M. & Stefan, C. (2005). [*Testing the efficiency assessment tools on selected road safety measures*](#). Final report WP 4 of the European research project ROSEBUD. European Commission, Brussels.