



Evaluatie van infrastructuur

Auteur(s):

Eijgenraam, C.J.J.
Koopmans, C.C.
Tang, P.J.G.
Verster, A.C.P.

De eerste drie auteurs werken bij het Centraal Planbureau, de vierde auteur bij het nei. De auteurs danken Casper van Ewijk, Peter Gerbrands, Taco van Hoek, Jan Prij, Freddie Rosenberg en Hans Vijlbrief voor tekstbijdragen en commentaar.

Verschenen in:

ESB, 85e jaargang, nr. 4253, pagina 358, 28 april 2000

Rubriek:**Trefwoord(en):**

onderzoek

Grote infrastructuurprojecten vragen om een zo volledig mogelijke maatschappelijke kosten-batenanalyse. Tot nog toe ontbrak zo'n analyse. Sinds kort is er echter een leidraad beschikbaar. Deze kan in de toekomst een duidelijke bijdrage leveren aan goede evaluatie van bijvoorbeeld hogesnelheidslijnen.

De overheid worstelt met de besluitvorming over grote infrastructuurprojecten zoals hogesnelheidslijnen, de tweede Maasvlakte en de uitbreiding van Schiphol. Een reden voor deze worsteling is dat veel van deze projecten ruimtelijk moeilijk zijn in te passen. Een andere reden is dat voor de financiering vaak een beroep op de overheid wordt gedaan. In zekere zin speelt de overheid dan de rol van een ondernemer die een investering overweegt. De financiële opbrengsten van een project zijn in veel gevallen ontoereikend om de investeringskosten terug te verdienen, maar gunstige gevolgen voor bijvoorbeeld het vestigingsklimaat of het milieu kunnen de investering toch rechtvaardigen. Dit maakt de afweging voor de overheid complexer dan voor een ondernemer. Voor deze afwegingen kan de overheid gebaat zijn bij een economische projectbeoordeling. Via economische projectbeoordeling wordt geprobeerd baten en kosten tegen elkaar af te zetten en na te gaan of de baten de kosten overtreffen. Alleen in dat geval immers gaan we er in termen van maatschappelijke welvaart per saldo op vooruit. Om een beoordeling mogelijk te maken worden alle effecten van een project in kaart gebracht en zo veel mogelijk vergelijkbaar gemaakt, ook al beslaan deze effecten zeer uiteenlopende terreinen zoals milieu en vestigingsklimaat.

De afgelopen jaren heeft een groot aantal economische instituten zich, in het 'Onderzoeksprogramma Economische Effecten van Infrastructuur (OEEI)', gebogen over de aanpak bij zo'n economische projectbeoordeling. Dit was noodzakelijk omdat de indruk bestond dat de beoordeling nog erg fragmentarisch was en daardoor een heldere discussie bemoeilijkte. De resultaten van dit onderzoeksprogramma zijn door het CPB en het nei geïntegreerd tot een 'leidraad' voor kosten-batenanalyse ¹. Het is de bedoeling dat deze leidraad in de komende jaren bij alle nieuwe infrastructuurprojecten wordt toegepast.

In dit artikel wordt een samenvatting van de leidraad gegeven ².

Kosten-batenanalyse essentieel

De belangrijkste aanbeveling van de leidraad is dat bij grote projecten een brede welvaartseconomische invalshoek moet worden gehanteerd. Dit impliceert dat (maatschappelijke) kosten-batenanalyse moet worden gebruikt als evaluatie-methode voor overheidsinvesteringen.

Kosten-batenanalyse is goed verankerd in de economische wetenschap en wordt in de praktijk vaak toegepast. In een kosten-batenanalyse kunnen alle effecten van een investeringsproject systematisch worden ingeschat en zo mogelijk worden voorzien van een financiële waardering. Bovendien geeft dit type analyse een beeld van verdelingseffecten, alternatieven en onzekerheden ³.

Zijn de effecten wel te kwantificeren?

Veel effecten van grote projecten zijn op een verantwoorde wijze in geld uit te drukken. Voorbeelden zijn reistijdwinsten en sommige milieu-effecten zoals emissies van kooldioxide en stikstofoxiden. In een kosten-batenanalyse worden zaken opgenomen waar marktprijzen voor bestaan. Daarnaast worden zoveel mogelijk effecten opgenomen waarvan de waarde langs andere weg verantwoord kan worden bepaald. Als er echter verdelingseffecten zijn of als een uniek landschap wordt aangetast, is het niet mogelijk om daarvoor zinvolle 'prijzen' te bepalen. Het is dan niet meer mogelijk deze effecten in de rentabiliteitsberekening op te nemen.

Verder geldt dat er vaak grote onzekerheden zijn, zowel over de werking van het project zelf als met betrekking tot de omgeving waarin het project gaat functioneren. Door naast de in geld uitgedrukte effecten, de effecten waarvoor geen prijs kan worden bepaald in de kosten-batenanalyse apart te melden en er zoveel mogelijk kwantitatieve informatie over te geven, en door de onzekerheden weer te geven met marges, ontstaat niettemin een systematisch overzicht van alle kosten en baten.

[tabel 1](#) geeft een voorbeeld van een (samengevatte) kosten-batenanalyse voor een fictief project. De verschillende soorten posten in deze opstelling worden later in dit artikel toegelicht.

Tabel 1. Kosten-baten-analyse van een fictief project

Maatschappelijke kosten-batenanalyse voor een fictief project

	bedrag (mld. gulden)	betreft
BATEN		
directe effecten		
exploitatie-inkomsten	3 à 4	
voordelen voor reizigers	2,25 à	75 à 100 mln. uur reistijd
indirecte/strategische effecten	0 à 2	schaal- en efficiëntie-voordelen
milieu:		
vermeden emissies	0,25 à 0,5	2 à 4 mln.ton CO2
totaal baten	5,5 à 9,5	
KOSTEN		
directe effecten		
investering	4 à 4,5 mld	
onderhoud	1 mld	
exploitatie	1 mld	
totaal kosten	6 à 6,5 mld	
saldo (baten - kosten)	-1 à +3,5 mld	
rendement	3,5 à 10%	
PM POSTEN		
verdelingseffecten (regio's)	+PM1	10% kleiner inkomensverschil
landschap en hinder	+PM2	500 ha, 1.000 gehinderden
Conclusie: het saldo in guldens dient politiek te worden afgewogen tegen de PM-posten.		

a. Bedragen in netto contante waarden.

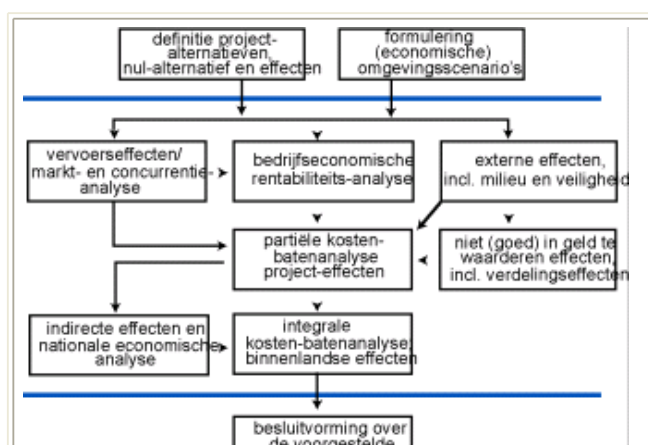
Wanneer moet een analyse gemaakt worden?

De informatie uit een kosten-batenanalyse is in bijna ieder stadium van de beleidsvoorbereiding nuttig omdat voortdurend beslissingen worden genomen over nadere invulling van projectalternatieven. Dit pleit ervoor om al in een vroeg stadium zo'n analyse te maken. Anderzijds is er voor het opstellen van een complete kosten-batenanalyse zoveel informatie nodig dat een volledige uitvoering pas in een laat stadium mogelijk is.

De oplossing is om in de beginfase wel de kosten-batenanalyse als kader te hanteren, maar de informatie te ontleen aan kengetallen en globale indicatoren. Bij beslissingen over toespitsing van het onderzoek op veelbelovende alternatieven is dan globale informatie over alle relevante onderwerpen aanwezig. Voorafgaand aan de definitieve projectbeslissing wordt een diepgaande analyse gemaakt. Op deze manier is het maken van een kosten-batenanalyse een iteratief proces waarbij steeds meer stukken kwantitatief ingevuld en verbeterd worden.

Hoe ziet een goede analyse eruit?

In [figuur 1](#) zijn verschillende gangbare vormen van projectanalyse, en hun onderlinge relaties, schematisch weergegeven. De kosten-batenanalyse is te beschouwen als het sluitstuk van een groot aantal analyses.



Figuur 1. Vormen van projectanalyse en hun onderlinge relaties

Van essentieel belang zijn heldere projectalternatieven en geschikte omgevingsscenario's (bovenste deel van [figuur 1](#)). Het is evident dat een inschatting van kwantitatieve effecten van projectvarianten vereist dat deze varianten helder omschreven zijn. Is dat niet het geval, dan wordt een extra, onnodige bron van onzekerheid geïntroduceerd. Daarentegen kent de omgeving waarin het project gaat functioneren, op lange termijn onvermijdelijk onzekerheden. Uitgaan van slechts één voorspelling zou alleen schijnzekerheid opleveren. Het is van belang eerst de kritische succesfactoren voor het project te bepalen en vervolgens verschillende denkbare ontwikkelingen in beeld te brengen voor deze factoren. Indien er een behoorlijke mate van samenhang is tussen de factoren, kan met scenario's worden gewerkt.

De *projectevaluatie* (midden van [figuur 1](#)) begint met een zorgvuldige markt- en concurrentie-analyse. Het gaat daarbij om (vervoers) effecten voor exploitanten en gebruikers en om effecten op andere soorten vervoer (netwerk-effecten). Deze *markt- en concurrentie-analyse* dient als input voor een bedrijfseconomische rentabiliteitsanalyse. Op basis van deze analyses zijn vervolgens de *externe effecten* te bepalen, waaronder de milieu-effecten. De externe effecten worden gesplitst in een deel dat in geld te waarderen is en een deel waarvoor dat niet geldt. Daarbij valt te denken aan een deel van de milieu-effecten en om effecten op verdelingen van bijvoorbeeld inkomens, regionale welvaart, enzovoort.

Het totaal van deze analyses leidt tot een 'partiële' kosten-batenanalyse. Daarmee wordt bedoeld dat het vooral om de direct bij het project betrokken sectoren gaat, en niet om de doorwerking naar de rest van de economie. In andere landen eindigt de projectanalyse veelal met de partiële kosten-batenanalyse; in Nederland wordt het van belang geacht om bij grote infrastructuurprojecten ook de indirecte ('strategische') effecten op andere sectoren van de economie in te schatten. Op deze wijze ontstaat een integrale kosten-batenanalyse ([figuur 1](#), onderaan).

Het nul-alternatief

Projecteffecten kunnen worden gedefinieerd als verschillen tussen een ontwikkeling mét project (projectalternatief) en zonder project (nul-alternatief). Omdat het gaat om dit verschil, is de constructie van het nul-alternatief even beslissend voor de uitkomsten van de kosten-batenanalyse als de invulling van het projectalternatief.

Ook als het project niet wordt gerealiseerd, moeten verantwoorde keuzes worden gemaakt. Het nul-alternatief is daarom een combinatie van de beste andere aanwending van middelen en de best mogelijke andere oplossingen voor knelpunten. Het is dus iets anders dan 'niets doen' en het is ook niet 'bestaand beleid'. Per situatie moet worden nagegaan wat het beste alternatief is voor het project. Soms is uitvoering van een ander, veel kleiner project het beste alternatief, soms is het aantrekkelijker het knelpunt niet met infrastructuur op te helpen lossen, maar door ander beleid. Ook uitstel van het project is vaak een relevant alternatief; dit kan worden meegenomen als een variant. Als we het nul-alternatief te 'mager' invullen, kunnen de knelpunten in dit alternatief sterk toenemen en dreigt ernstige overschatting van de rentabiliteit van het infrastructuurproject.

Markt- en concurrentieanalyse

De baten van een infrastructuurproject worden sterk bepaald door de waardering die reizigers of vervoerders geven aan de nieuwe vervoersmogelijkheden die het project biedt. Deze waardering komt doorgaans naar voren uit een vervoerwaardestudie. De extra vervoersmogelijkheden worden niet alleen bepaald door de infrastructuur, maar ook door de wijze waarop het project wordt geëxploiteerd in termen van bijvoorbeeld prijs, frequentie en aantal tussenstops. De gebruikers reageren hierop door in een bepaalde mate van de projectdiensten gebruik te maken. Dit leidt tot een verdeling van de directe voordelen van het project over exploitant en gebruikers.

Ook het gedrag van aanbieders van concurrerend transport is van belang voor de rentabiliteit van het project. De aanleg van het project kan bijvoorbeeld de concurrentie uitdagen tot efficiëntieverbeteringen. Hierdoor kan de omgeving er in het projectalternatief anders uitzien dan in het nul-alternatief. Zo zijn na aanleg van de Kanaaltunnel de schepen op de route Hoek van Holland-Harwich vervangen door een twee keer zo snelle catamaran. Dit heeft mede bijgedragen tot een informeel faillissement van de tunnelmaatschappij. In een kosten-batenanalyse moet dus - met een markt- en concurrentieanalyse - een inschatting worden gemaakt van het gedrag van zowel aanbieders als vragers van transportdiensten.

Kosten

Een belangrijk element in de analyse zijn uiteraard de kosten die de uitvoering van het project met zich brengt. Het gaat om voorbereidingskosten, investeringskosten tijdens de constructieperiode, exploitatiekosten tijdens de levensduur van het project, en de kosten van verwijdering van de infrastructuur als de 'levensduur' is verstreken. Compensatie van gedupeerden kan tot additionele kosten leiden.

In de praktijk stijgen de kosten vaak tijdens het besluitvormingsproces, omdat aan het begin daarvan nog geen zicht bestaat op de kosten van bijkomende voorzieningen om negatieve effecten te beperken, zoals tunnels, geluidsschermen en dergelijke. Met deze onzekerheid dient in de projectevaluatie voorzover mogelijk rekening te worden gehouden.

Overigens kunnen de maatschappelijke kosten hoger zijn dan de directe kosten. Het gaat dan om de gemiste extra opbrengsten van alternatieve bestedingen van het geld. Dit kunnen bijvoorbeeld de gemiste extra baten zijn van een belastingverlaging.

Indirecte effecten

Een infrastructuurproject heeft een effect dat tot op zekere hoogte vergelijkbaar is met dat van een grote steen die in een vijver gegooid wordt: het directe effect van de inslag van de steen leidt tot het indirecte effect van golfbewegingen die uiteindelijk leiden naar een

nieuwe evenwichtssituatie, met een (licht) hogere waterstand. Evenzo leidt een (groot) infrastructuurproject niet alleen tot veranderingen op de transportmarkt, maar ook op andere markten. In een kosten-batenanalyse worden deze indirecte effecten vaak afzonderlijk bekeken, met name omdat sommige indirecte effecten ('strategische effecten') vaak een belangrijk *doel* van het project zijn.

Indirecte effecten komen, net als alle andere projecteffecten, voort uit een verbetering in het transportsysteem en het resulterende extra gebruik van dat systeem. Dit extra gebruik kan worden onderscheiden in *substitutie* voor andere vervoerwijzen en het genereren van *nieuw vervoer*; de netto-vervoerstoename. Met name dit laatste creëert indirecte effecten.

Verbetering van infrastructuur biedt gebruikers voordelen. Onder druk van concurrentie delen bijvoorbeeld bedrijven, het voordeel met klanten en toeleveranciers. Zo resulteert in eerste instantie een indirect effect door herverdeling van het oorspronkelijke transportkostenvoordeel. Dit leidt echter niet tot een verhoging van het oorspronkelijke voordeel. Er kunnen echter ook additionele indirecte effecten zijn:

» herverdeling kan economisch-geografische grenzen overschrijden. Bij een herverdeling binnen Nederland vallen winst- en verliesposten in een nationale kosten-batenanalyse tegen elkaar weg, terwijl bij herverdeling tussen Nederland en het buitenland nationaal een netto winst- of verliespost resulteert;

» herverdeling kan activiteiten stimuleren die vanuit maatschappelijk oogpunt te weinig worden voortgebracht. Centraal staan dan markten die niet bestaan of slecht functioneren. Marktfalen is het klassieke argument voor overheids-optreden. Door de voorziening in infrastructuur kan de overheid soms schaalvoordelen helpen realiseren, zoals kennisoverdracht, en concurrentieverbetering door verlaging van transportkosten. In die omstandigheid kan de overheid mogelijk een actieve en positieve rol vervullen door in sommige sectoren ruimtelijke, economische clusters van activiteiten te bevorderen en door vestigingsbeslissingen op enigerlei manier te coördineren.

Werkgelegenheidseffecten

Infrastructuurprojecten worden vaak voorgesteld om werkloosheid terug te dringen en werkgelegenheid te scheppen. Het netto-effect op de werkgelegenheid is echter niet makkelijk te traceren. Duidelijk voorstelbaar en aanwijsbaar zijn banen die direct of indirect aan een project gelieerd zijn. Onzichtbaar blijven effecten die elders in de Nederlandse economie optreden. Meer banen op één plaats betekent vaak verdringing van activiteiten op een andere plaats. Verdringing is het makkelijkst te beredeneren door een schaarse productiefactor als uitgangspunt te nemen, zoals hooggeschoolde werknemers. Zij kunnen slechts op één plek werken. Als een schaarse productiefactor wordt aangewend, heeft dat dus elders een verlies aan productie en banen tot gevolg. Wel zal de reden voor verdringing samenhangen met een hogere arbeidsproductiviteit bij de nieuwe activiteiten in vergelijking met de oude. Verdringing gaat dus wel gepaard met een reële inkomensstijging.

Ook als er werkloosheid is, kan meer productie op een plek leiden tot minder productie elders. Als een project de werkloosheid (bijvoorbeeld onder laaggeschoolden) verlaagt, kan dat hogere lonen uitlokken, waardoor de werkgelegenheidsstijging geheel of ten dele teniet wordt gedaan. Het netto effect van infrastructuur op de werkgelegenheid is daarom niet vanzelfsprekend positief.

Risico's en flexibiliteit

De baten van een infrastructuurproject strekken zich over tientallen jaren uit. Mede daardoor is de omvang van deze baten vaak onzeker. In het algemeen zal de waardering van projecten afnemen naarmate de onzekerheid over de opbrengsten toeneemt. Deze 'risico-aversie' kan in de kosten-batenanalyse worden verwerkt door de discontovoet met een risico-opslag te verhogen bij projecten waarvan de baten onzeker zijn (voor risicovrije overheidsprojecten is een discontovoet van vier procent voorgeschreven)⁴. Hierdoor wordt aan baten die verder in de toekomst liggen, minder gewicht toegekend.

Een betere aanpak is echter het expliciet in kaart brengen en waarderen van de risico's. Hiervoor bestaan verschillende benaderingen. Ten eerste kan het effect van het project in verschillende scenario's (en eventueel in varianten op de scenario's) worden ingeschat. Op deze wijze ontstaat een beeld van de robuustheid van het project bij verschillende mogelijke ontwikkelingen. Een tweede mogelijkheid is dat simulaties worden verricht op basis van kansverdelingen voor bepalende, onzekere factoren. Daarbij kunnen tevens waarderingen worden verbonden aan verschillende mogelijke uitkomsten. Met deze aanpak moet nog ervaring worden opgedaan.

Een voorstel tot een project is te vergelijken met een (call)optie: er is de mogelijkheid om het project uit te voeren, maar er bestaat nog geen verplichting daartoe. Bij het uitoefenen van de optie (realisatie van het project) verdwijnt de optie. De waarde van de optie is gelegen in de mogelijkheid te investeren als de omstandigheden gunstig zijn en niet te investeren als de omstandigheden ongunstig zijn. Deze 'optiewaarde' kan in veel gevallen worden berekend, en verhoogt in beginsel de verwachte rentabiliteit van uitstel of fasering van het project. Er zijn overigens ook gevallen waarin het succes van het project afhangt van de vraag welk land het eerst een dergelijk project realiseert ('first-mover advantage'), zodat - ondanks de onzekerheid - een snelle aanleg belangrijke voordelen biedt.

Slot

Het OEEI-project heeft geleid tot een brede consensus tussen onderzoeksinstituten over het belang van kosten-batenanalyse bij de beoordeling van grote infrastructuurprojecten, over de hoofdlijnen van de wijze waarop dergelijke analyses moeten worden uitgevoerd en over de voor- en nadelen van diverse methoden. Hiermee is een belangrijke stap gezet naar een betere voorbereiding van besluitvorming over projecten. Wij hopen dat discussies over de effecten van infrastructuur hierdoor voortaan zakelijker worden gevoerd

2 De leidraad is in belangrijke mate gebaseerd op bijdragen van diverse onderzoeksinstituten aan het OEEI-project (AVV, BCI, CE, CPB, IOO, KPMG, MuConsult, NEI, Nyfer, Rijksuniversiteit Groningen, TNO Inro, Vrije Universiteit).

3 Ook in andere landen wordt vaak gepleit voor kosten-batenanalyses; zie bijvoorbeeld SACTRA, *Transport and the economy*, Standing Committee on Trunk Road Assessment, Department of the Environment, Transport and the Regions, The Stationery Office, Londen, 1999.

4 Ministerie van Financiën, *Kabinetsstandpunt heroverweging disconteringsvoet*, Den Haag, 1995.