

## Deel II Capita Selecta

# Evaluatie van grote infrastructuurprojecten

## Leidraad voor kosten-baten analyse

Onderzoeksprogramma  
Economische Effecten  
Infrastructuur



Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Ministerie van Economische Zaken

# EVALUATIE VAN INFRASTRUCTUURPROJECTEN;

## LEIDRAAD VOOR KOSTEN-BATENANALYSE

Deel II: Capita Selecta

Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur

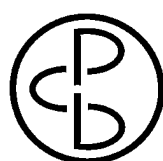
Auteurs

Carel J.J. Eijgenraam (Centraal Planbureau)

Carl C. Koopmans (Centraal Planbureau)

Paul J.G. Tang (Centraal Planbureau)

A.C.P. (No) Verster (Nederlands Economisch Instituut)





**Voorwoord**

**7      Rendement en onzekerheid 61**  
7.1    Maatstaven voor het rendement van projecten 61  
7.2    Risico 64  
7.3    Flexibiliteit en fasering: reële optiebenadering 70  
7.4    Conclusies en aanbevelingen 76

**8      Markt- en concurrentieanalyse 79**  
8.1    Transportkosten en vervoersvraag 79  
8.2    Vervoersbaten van het project 85  
8.3    Gegeneerd verkeer en lokatievoordelen 92  
8.4    Omgeving en concurrentie 95

**9      Indirecte effecten 97**  
9.1    Herverdeling van welvaartsvoordelen 97  
9.2    Welvaartsveranderingen 100  
9.3    Infrastructuur en clusters 105  
9.4    Werkgelegenheid, werkloosheid en inkomen 108  
9.5    Onderzoeksmethoden 111  
9.6    Conclusies 116

**10     Externe effecten 119**  
10.1   Wat zijn externe effecten? 119  
10.2   Methoden om externe effecten te waarderen 121  
10.3   Methodologische aandachtspunten 127  
10.4   Het compensatievraagstuk 129  
10.5   Conclusies en aanbevelingen 132

**11     Verdeling van effecten 135**  
11.1   Wat heeft KBA te maken met verdelings- en  
      institutionele aspecten? 135  
11.2   Individuele en maatschappelijke waardering 136  
11.3   Gebruikers en niet-gebruikers 138  
11.4   Gehinderden en niet-gehinderden 142  
11.5   Regio's in Nederland 144  
11.6   Publiek-private samenwerking (PPS) 145

**Literatuur 153**

**Begrippenlijst 159**

**Bijlage A    Meten van welvaartseffecten 167**  
**Bijlage B    Bedrijfseconomische en macro-economische rentabiliteit 173**  
**Bijlage C    First year rate of return 175**  
**Bijlage D    Optimale fasering van investeringen 177**  
**Bijlage E    Risico-aversie en welvaartsmaximalisatie 179**  
**Bijlage F    Reistijdwaardering 183**  
**Bijlage G    Waardering van externe effecten 185**



**Voorwoord**

**Samenvatting en conclusies /**

- 1 Aanleiding en doel /
- 2 Resultaten //
- 3 Evaluatie van OEEI IX
- 4 Opzet van OEEI X

**1 Inleiding 1**

**2 Onderzoek en besluitvorming 3**

- 2.1 Waarom een economische projectbeoordeling? 3
- 2.2 De resultaten van een kosten-batenanalyse 5
- 2.3 Onderzoek tijdens het besluitvormingsproces 8

**3 Projecteffecten 13**

- 3.1 Soorten projecteffecten 13
- 3.2 Waardering van projecteffecten 15

**4 Structuur van de kosten-batenanalyse 21**

- 4.1 De kern van het onderzoek 21
- 4.2 Deelonderzoeken 24

**5 Onderzoeksfacetten 27**

- 5.1 Het nulalternatief 27
- 5.2 Scenario's, risico's en onzekerheid 29
- 5.3 Directe effecten en vervoersprognoses 32
- 5.4 Indirecte effecten 35
- 5.5 Externe effecten 38
- 5.6 Verdelingsvraagstukken en werkgelegenheidseffecten 39

**6 Stappenplan voor economische projectbeoordeling 43**

- 6.1 Negen onderzoeksstappen 43

**Literatuur 51**

**Begrippenlijst 53**



---

## 7 Rendement en onzekerheid

---

De kosten en baten van een te beoordelen project vinden in de toekomst plaats en zijn vaak gespreid over een lange reeks van jaren. Dat leidt tot drie soorten vragen:

1. *Hoe kan men kosten en baten die op verschillende momenten in de tijd gerealiseerd worden, onderling vergelijkbaar maken? En welke consequenties heeft dit voor de beoordelingscriteria van projecten?*  
Om het verschil in waarde tussen een euro in de toekomst en een euro nu uit te drukken, hanteert men een discontovoet. Hiermee kunnen toekomstige kosten en baten worden herleid tot de *netto contante waarde*. Naast de netto contante waarde worden soms andere maatstaven gehanteerd voor de beoordeling van projecten, zoals de interne rentevoet en de terugverdientijd. Dit komt in paragraaf 7.1 aan de orde.
2. *Hoe moet de onzekerheid van een project in beeld worden gebracht, en welke consequenties heeft onzekerheid voor de waardering van kosten en baten?*  
De verwachte kosten en baten van een project zijn onzeker. Om een indruk te krijgen van de risico's is het van belang om de verschillende mogelijke uitkomsten in beeld te brengen. Dit kan door bijvoorbeeld *scenario-analyse*.  
Een volgende stap betreft de waardering van risico. In het algemeen wordt een zekere euro geprefereerd boven een onzekere euro: er is sprake van risico-aversie. Hoe verder de baten en kosten in de toekomst liggen, hoe groter in het algemeen de onzekerheid. Deze kwesties komen aan de orde in paragraaf 7.2.
3. *Hoe kan men bij de besluitvorming over investeringsprojecten zo goed mogelijk rekening houden met de toekomstige onzekerheden?*  
Wanneer projecten zich tot ver in de toekomst uitstrekken, is het niet verstandig om reeds bij aanvang alles tot in detail vast te leggen. Door bepaalde mogelijkheden (*opties*) open te houden, kan later beter worden ingespeeld op toekomstige ontwikkelingen. Vooral wanneer het project wordt gekenmerkt door grote omgevingsonzekerheden, kan flexibele invulling van het project grote winsten opleveren. Dit wordt behandeld in paragraaf 7.3.

### 7.1 Maatstaven voor het rendement van projecten

*Infrastructuurprojecten leveren opbrengsten op tot ver in de toekomst. Om de totale waarde van deze opbrengsten te bepalen worden zij contant gemaakt door ze te verdisconteren met een discontovoet. De netto contante waarde van alle kosten en opbrengsten is de belangrijkste maatstaf voor de beoordeling van projecten. De in Nederland voorgeschreven discontovoet van 4% heeft betrekking op de reële, risicovrije kapitaalkosten van investeringen.*



---

### Disconto en netto contante waarde

Een euro die men ontvangt in jaar  $t$ , heeft niet dezelfde waarde als een euro die men nu reeds in bezit heeft. Immers, een euro die men nu bezit, kan tegen rente worden uitgezet, waardoor deze na  $t$  jaar meer oplevert. Om precies te zijn levert één euro na  $t$  jaar bij een rente  $r$  een bedrag op van  $(1+r)^t$  euro. Om de huidige waarde van toekomstige baten en kosten te bepalen, moeten zij daarom worden verdisconteerd met de relevante discontovoet. Dezelfde procedure geldt voor de waardering van de kosten en baten van een project. Alle baten en kosten worden contant gemaakt en vervolgens samengevat in één getal: de netto contante waarde (NCW). Voor een project  $j$  wordt deze berekend als:

$$(1) \quad NCW(j) = \sum_{t=0}^{T_j} \frac{B_{jt} - K_{jt}}{(1+r)^t}$$

waarin  $t$  de lopende index voor de jaarlijkse kosten- en batenposten (uitgedrukt in constante prijzen),  $T_j$  de levensduur van het project, en  $r$  de gehanteerde discontovoet. Een project is rendabel indien de netto contante waarde positief is.

### Hoogte van de discontovoet

Hoe komt men aan de juiste waarde van de discontovoet? In beginsel is deze gelijk aan rendement dat bij alternatieve aanwending van de middelen verkregen zou worden. Voor Nederland wordt het alternatieve rendement bepaald door de internationale kapitaalmarkt. Het eenvoudige en juiste criterium is hier dat binnenlandse investeringen tenminste hetzelfde rendement moeten opleveren als investeringen en beleggingen in het buitenland.

Hieruit kan worden geconcludeerd dat de voor Nederland relevante discontovoet voor overheidsinvesteringen wordt bepaald door de internationale *kapitaalopbrengstvoet*.

### Kabinetsstandpunt discontovoet

In Nederland bestaat sinds 1995 het voorschrift om bij de analyse van overheidsprojecten een discontovoet van 4 procent per jaar te hanteren (Ministerie van Financiën, 1995). Bij de toepassing van dit criterium geldt:

- Het percentage mag niet worden aangepast aan verschillen in levensduur tussen projecten, en evenmin aan relatieve veranderingen in prijzen. Als zulke factoren de uitkomst beïnvloeden, moet de aanpassing niet gezocht worden in de discontovoet, maar in de jaarramingen voor kosten en/of baten.
- Ook voor risico's en onzekerheden geldt dat deze niet tot uitdrukking mogen komen in een aangepaste discontovoet, maar in de waarde van te disconteren kosten- en batenposten moeten worden verwerkt.
- Verder is bepaald dat 'er geen theoretische gronden aanwezig zijn voor een "aanpassing" van de als norm gestelde maatschappelijke disconteringsvoet, in geval een deel van de effecten zich niet in geld laat uitdrukken'. Hiermee worden zogenaamde pro-memorie-posten bedoeld.

Bij de vaststelling van de voor overheidsprojecten te hanteren discontovoet van 4% is de Ministerraad uitgegaan van de gemiddelde reële rente die op de internationale kapitaalmarkt geldt voor risicovrije langetermijnleningen.

Het voorgeschreven disconto heeft dan ook betrekking op de *reële* en *risicovrije disconto*:

- De voorgeschreven disconto is *reël*, omdat hij geen rekening houdt met inflatie. De kosten en baten dienen uitgedrukt te worden in constante prijzen (van het basisjaar).
- De disconto is *risicovrij*; er wordt geen rekening gehouden met een risicopremie. Risico's komen niet tot uitdrukking in een aangepaste – hogere – disconto, maar worden per project specifiek behandeld door hen te verwerken in de waarde van te disconteren kosten- en batenposten. In paragraaf 7.2 komen wij hierop terug.

#### Disconto in andere Europese landen

In Europese landen is er een grote verscheidenheid aan nationale voorschriften ten aanzien van de te gebruiken disconto.

Duitsland	3%,
Verenigd Koninkrijk	6%,
Denemarken	7%,
Frankrijk	8%.

De Europese Commissie (1997) stelt dat 5% een geschikt uitgangspunt is. In geen van de gevallen is overigens duidelijk hoe de disconto precies gedefinieerd is, noch hoe de keuze tot stand is gekomen.

Bron: CE (2000)

#### Maatstaven voor het rendement

De belangrijkste en algemeen aanvaarde maatstaf waarmee de maatschappelijke rentabiliteit van een projectinvestering wordt gemeten, is de netto contante waarde (NCW). Een belangrijk voordeel van deze maatstaf is dat men een afweging kan maken tussen deze waarde en de (niet-gemonetariseerde) waarde van de PM posten. Naast de NCW kunnen ook andere criteria waardevolle informatie verschaffen over de rentabiliteit van projecten:

- *Interne rentevoet* ('Internal Rate of Return', IRR)

De interne rentevoet geeft aan bij welke hoogte van de disconto de NCW voor project  $j$  gelijk wordt aan 0, d.w.z. de voet  $R_j$ , waarvoor geldt dat:

$$(2) \quad \sum_{t=0}^{T_j} \frac{B_{jt} - K_{jt}}{(1 + R_j)^t} = 0$$

Als de maatschappelijke wenselijkheid van een project met behulp van de NCW-maatstaf op hoofdlijnen is aangetoond, kan het volgens het rapport van de Studiegroep Heroverweging Disconteringsvoet zinvol zijn om voor de onderlinge vergelijking van en voorkeursbepaling voor concrete varianten gebruik te maken van de interne rentevoet, mits daarbij mag worden aangenomen dat de PM-posten voor de in aanmerking genomen *varianten* ongeveer dezelfde zwaarte vertonen.

Wanneer onzekerheid bestaat over de juiste disconto of de waardering van risico, kan de interne rentevoet een nuttige indicatie geven voor het te verwachten rendement. De IRR geeft immers de hoogste waarde van de disconto aan waarbij het project nog juist rendabel is.

---

– terugverdiëntijd ('pay-back ratio')

In het bedrijfsleven wel gebruik gemaakt van de terugverdiëntijd (*pay-back ratio*), die de periode  $T$  weergeeft waarbinnen een investering terugverdiend kan worden. De lengte van de periode wordt bepaald door het tijdstip  $T$  waarop de – niet verdisconteerde – som van de baten de kosten overtreft. Deze maatstaf geeft een voorkeur aan projecten waarmee het geïnvesteerde kapitaal zo snel mogelijk wordt terugverdiend en kan vooral voor riskante investeringen interessant zijn.

– *first year rate of return (FYRR)*

Als men niet alleen geïnteresseerd is in de vraag of een project maatschappelijk aanvaardbaar is, maar ook in de vraag wanneer het project het best kan worden uitgevoerd, kan men, ter aanvulling van de voorgeschreven NCW-maatstaf, de toepassing overwegen van de *first year rate of return (FYRR)*. Dit criterium geeft aan of uitstel met een jaar voordelig is (zie ook Bijlage C). De *FYRR* is alleen van belang voor de 'timing' van een project. Hij mag slechts worden toegepast als tegelijk voldaan is aan de voorwaarde dat de netto contante waarde positief is.

## 7.2 Risico

*De uitkomsten van projecten zijn onzeker. Vanwege risico-aversie worden projecten met een grotere spreiding van resultaten lager gewaardeerd dan projecten met minder risico. De maatschappelijke waardering van risico moet tot uitdrukking worden gebracht in de netto contante waarde van het project. Fundamentele onzekerheden kunnen in beeld worden gebracht door gevoeligheidsanalyse en scenario-analyse. Aangezien project-uitkomsten onzekerder zijn naarmate zij verder in de toekomst liggen, kan het nuttig zijn de tijdshorizon te beperken.*

De uitkomsten van een project zijn met onzekerheden omgeven. Een project waarvan de baten worden geschat op 100 mln, zou ook wel eens 50 mln of 150 mln kunnen opleveren. Voor de beoordeling van het project is niet alleen de gemiddeld verwachte uitkomst van belang, maar ook de spreiding van de uitkomsten. Mensen geven voorkeur aan zekerheid boven onzekerheid; er is sprake van risico-aversie. (Een toelichting op het concept van de risico-aversie is opgenomen in Bijlage E). Vanwege deze aversie zou een project met een gemiddeld lage maar zekere opbrengst toch even waardevol kunnen zijn als een project met een hoge maar onzekere opbrengst. Tegenover de hogere opbrengst van het ene project staat dan een premie die het individu wil betalen om de onzekerheid rond een project af te kopen. Deze *verzekeringspremie* kan dienen als grondslag voor de waardering van risico.

Onzekerheid neemt in de regel toe naarmate de opbrengsten verder in de toekomst liggen. De kosten van risico (de verzekeringspremie) nemen dan toe met de tijd. Risico-aversie kan daarom gevolgen hebben voor de discontovoet. Risico kan expliciet en projectspecifiek in rekening worden gebracht. Vaak krijgt dit de vorm van een hogere, project-specifieke discontovoet door een opslag voor risico (de risicopremie) bovenop de risicovrije rente. Het gevolg is dat baten in de verre maar onzekere toekomst minder gewicht krijgen. De risico-premie voor het project kan in beginsel worden bepaald aan de hand van het standaardmodel van de financierings-theorie, het *Capital Asset Pricing Model (CAPM)*. Dit model legt een verband tussen het (niet-diversifieerbare) risico van een project en de rendementseis voor het project.

In de Nederlandse praktijk van de beoordeling van overheidsprojecten wordt tot nu toe weinig aandacht besteed aan de waardering van risico in de bovenbedoelde zin. Met onzekerheid wordt gewoonlijk rekening gehouden door scenario's te hanteren die een aantal exogene ontwikkelingen schetsen die van invloed kunnen zijn op de vraag naar de projectdiensten.

Ook kunnen gevoeligheidsanalyses worden uitgevoerd ten aanzien van enkele uitkomst-bepalende variabelen. Deze analyses zijn van groot belang om de robuustheid van de projecten onder verschillende omstandigheden te kunnen beoordelen. Gevoeligheidsanalyses zijn echter niet voldoende. Ook de maatschappelijke kosten van risico dienen zoveel mogelijk expliciet in beeld worden gebracht.

### 7.2.1 Risico-aversie en risico-premie

Vanwege de risico-aversie van mensen (ook als belastingbetalers) dient aan onzekere opbrengsten een kleiner gewicht te worden toegekend dan aan zekere uitkomsten. De kosten van onzekerheid (de 'verzekeringspremie') moeten in de waarde van een project worden verdisconteerd. Dit kan door de premie (als bedrag) van de baten af te trekken; of door van de baten slechts een deel mee te rekenen. Stel dat de verwachte opbrengst 100 bedraagt met een zekere spreiding. Stel voorts dat men er 10 voor over zou hebben om van die spreiding af te zijn, d.w.z. deze tot nul te reduceren. Het 'zekerheidsequivalent' (*certainty equivalent*) van de onzekere opbrengst van 100 bedraagt in dat geval 90:

$$\text{zekerheidsequivalent} = \text{verwachte opbrengst (100)} - \text{kosten van risico (10)} = 90$$

Een andere manier om dit uit te drukken is dat de waarde van 100 vanwege de onzekerheid wordt gekort (disconteren) met 10%. In dat geval wordt aan de waarde van 100 een gewicht wordt toegekend van 0,9 dus:

$$\text{zekerheidsequivalent} = 0,9 \times \text{verwachte opbrengst (100)} = 90$$

Omdat de onzekerheid gewoonlijk toeneemt naarmate de opbrengsten verder in de toekomst liggen, neemt het gewicht van de opbrengsten af met de tijd. De korting op de opbrengsten is tijdsafhankelijk.

Bij de netto-contante waarde berekeningen wordt de toekomstige baten dus om twee redenen een kleiner gewicht toegekend:

- vanwege de alternatieve opbrengst van geld (de risicovrije rente);
- vanwege het feit dat de onzekerheid toeneemt naarmate opbrengsten verder in de toekomst liggen (de risicopremie).

Vaak worden deze twee factoren samen genomen door het disconto met een risico-opslag te verhogen:

$$\text{vereiste rendement} = \text{risicovrije rente} + \text{risicopremie} = r + p$$

waarbij  $p$  de risico-opslag weergeeft. Deze rendementseis kan worden gebruikt als discontovoet (incl. risicopremie) voor het project. Voor de netto contante waarde van project ( $j$ ) geldt dan:

$$(3) \quad NCW(j) = \sum_{t=0}^{T_j} \frac{b_{jt} - k_{jt}}{(1+r+p_j)^t}$$

waar nu  $b$  en  $k$  voor de baten en kosten staan zonder aftrek van de premie voor onzekerheid. De korting vanwege risico vindt nu plaats door de  $p_j$  term in de noemer. Deze risicopremie is projectspecifiek.

---

### Geen vaste, uniforme risicopremie

Er bestaat geen wezenlijk verschil tussen korting op de baten vóór discontering of toepassing van een voor risico opgehoogde discontovoet; het resultaat is in beide gevallen hetzelfde. Belangrijk is wel dat de risicopremie projectgebonden is, afhankelijk van de omvang van het specifieke (niet-diversifieerbare) risico van het project. Het is niet mogelijk om een vaste uniforme risicopremie aan overheidsprojecten op te leggen. Eenzelfde zienswijze is ook terug te vinden in rapport van de Studiegroep Heroverweging Disconteringsvoet (zie paragraaf 7.1).

Hoe komt men voor een specifiek project aan de juiste risicopremie? Volgens het Capital Asset Pricing Model (CAPM) wordt de risicopremie van een project bepaald door de covariantie tussen het projectrendement en het rendement van de gemiddelde marktportefeuille. Uit dit model volgt de volgende vergelijking voor de projectspecifieke rendementseis ( $r_i$ ):

$$(4) \quad r_i = r + p_i = r + \beta_i (r_m - r)$$

waarbij  $r$  de risicovrije rente weergeeft en  $r_m$  het rendement van de gemiddelde marktportefeuille.  $\beta_i$  is een maatstaf voor de covariantie van het projectrendement met het rendement van de marktportefeuille:  $\beta_i = \text{covar}(r_i, r_m) / \text{var}(r_m)$ , waarbij  $\text{var}(r_m)$  de variantie van het marktrendement weergeeft.  $\beta_i$  is een maatstaf voor het niet-diversifieerbare risico van het project. De risicopremie ( $p_i$ ) is gelijk aan de term  $\beta_i (r_m - r)$ .

In praktijk is het meestal niet eenvoudig om deze maatstaf ex ante voor een project te bepalen. Dat geldt nog sterker voor overheidsprojecten, waarvoor geen marktwaardering bestaat, ook niet ex post. Om toch een indicatie omtrent de risicopremie te verkrijgen zijn er verschillende mogelijkheden:

- Idealiter zou men de kansverdeling van de projectuitkomsten willen bepalen en op grond daarvan de risicopremie uitrekenen. Dit stelt hoge eisen aan de beschikbaarheid van data.
- Een meer praktische benadering is om te kijken naar de marktwaardering van projecten met vergelijkbare risicoprofielen. Het (vereiste) rendement van deze projecten zou een indicatie voor de risicopremie kunnen bieden.
- Tenslotte kan ook de opinie van experts (bijvoorbeeld bij banken of andere financiële instellingen) een belangrijke bron van informatie bieden.

### 7.2.2 Tijdshorizon

Bij uitvoering van een KBA voor infrastructuurprojecten doet zich, wegens de lange levensduur, de vraag voor welke tijdshorizon men moet kiezen. Gedurende welke periode verwacht men effecten van het project; zijn deze effecten voor de gehele periode zinvol te ramen; levert dit – als dit niet het geval is – ernstige problemen op voor de bepaling van de contante waarde?

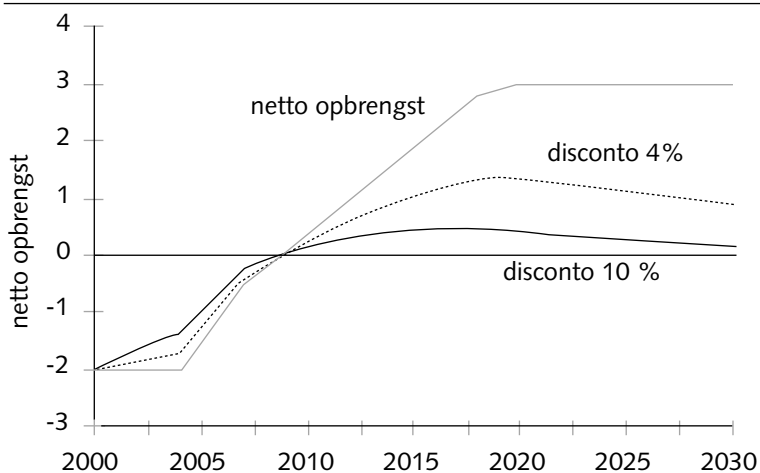
Wanneer het project een duidelijk afgebakende looptijd heeft, is deze vraag eenvoudig te beantwoorden: de tijdshorizon voor de NCW berekening valt dan samen met de looptijd van het project. In praktijk is het meestal niet zo duidelijk wanneer een project ophoudt; infrastructurele projecten impliceren meestal een structurele ingreep in de ruimtelijke ordening, die soms eeuwenlang gevolgen kan hebben.

Betekent dit dat ook de berekeningen zich over eeuwen moet uitstrekken? Het gewicht dat aan opbrengsten in de verre toekomst moet worden toegekend is zo klein dat zij nauwelijks van belang zijn. Bij een realistische risicopremie van 6%-punten bovenop de risicovrije rente van 4% (zoals gemiddeld voor aandelen geldt), hebben baten 20 jaar in de toekomst slechts een gewicht van 15% in vergelijking met opbrengsten in het

basisjaar, na 30 jaar nog een gewicht van 6%, en na 40 jaar een gewicht van nog maar 2%.

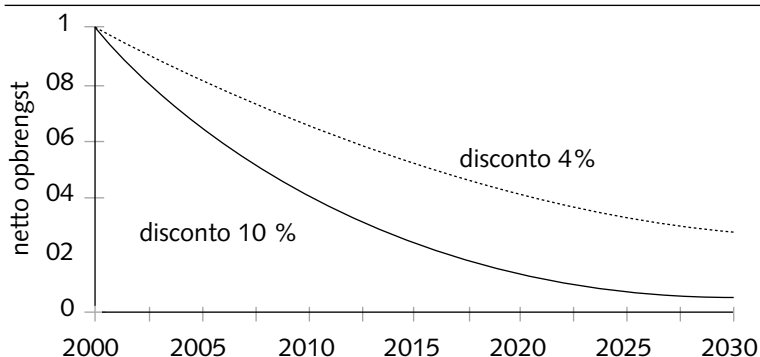
Ter illustratie is in Figuur 7.1 een mogelijk verloop in de tijd van de kasstroom (saldo van baten en kosten) van een project weergegeven. In Figuur 7.1 is tevens de bijbehorende ontwikkeling weergegeven van de contante waarde van de baten bij een projectspecifieke discontovoet van 10%. De contante waarde van de baten neemt snel af naarmate zij verder in de toekomst liggen.

**Figuur 7.1**  
Netto projectuitkomsten voor en na discontering



In figuur 7.2 is het gewicht afgebeeld dat aan baten in de loop der tijd wordt toegekend. Dit daalt asymptotisch van 1 voor baten in het huidige jaar ( $t=0$ ) tot nul voor baten in de verre toekomst. Voor het rendement van het project zijn vooral de eerste 20 tot 30 jaar van belang. Aan de uitkomsten na 30 jaar wordt nog maar een klein gewicht toegekend. In figuur 7.2 is ook het verloop van de gewichten bij een disconto van 4% weergegeven. In dat geval dalen de gewichten veel minder snel. Na 20 jaar bedraagt het gewicht nog 46%, na 30 jaar 31% en zelfs na 40 jaar nog 20%. Indien men deze discontovoet zou hanteren, wordt een relatief veel gewicht gelegd bij de verre toekomst. De uitkomsten kunnen als gevolg daarvan erg gevoelig worden voor de keuze van de tijdshorizon. Verlenging van de tijdshorizon kan de resultaten van een project dan aanmerkelijk verbeteren, vooral wanneer de baten een stijgend verloop in de tijd vertonen. Een dergelijke probleem deed zich voor bij de beoordeling van de Betuwelijn door de Commissie Hermans (Commissie Betuweroute, 1995). Deze commissie merkte op dat het erop leek dat ieder investeringsproject rendabel is te maken wanneer men maar een voldoende lange tijdshorizon nam.

**Figuur 7.2**  
Discontovoet en weging van toekomstige opbrengsten



### Restwaarde

Soms is het niet mogelijk (of niet zinvol) om het ontwikkelingspad van de baten voorbij een zekere horizon volledig uit te werken. Men kan dan de waarde van de baten na deze horizon samenvatten in de restwaarde van het project. De restwaarde geeft een schatting van de netto contante waarde van alle projectopbrengsten voorbij de tijdshorizon. Door de restwaarde vervolgens contant te maken naar het basisjaar, kan deze worden verrekend met de andere kosten en baten van het project.

### Disconto, tijdshorizon, en risico in praktijk

Een belangrijk probleem van het werken met een risicovrije discontovoet is dat de projectresultaten in de verdere toekomst relatief een te groot gewicht krijgen. De opmerkingen van de commissie Hermans illustreren dit. De keuze van de tijdshorizon wordt dan extra belangrijk. In plaats van het hanteren van een tijdsafhankelijke risicopremie, zou men ook bewust een wat kortere tijdshorizon kunnen opleggen, bijvoorbeeld wanneer de opbrengsten na een bepaalde periode in de toekomst als te onzeker gekenschetst worden. Ook op deze manier kan – op een wat ruwe wijze – tegemoet worden gekomen aan het probleem van de toenemende onzekerheid.

Door de berekening van de NCW voorbij een bepaalde periode af te kappen, worden de baten na deze tijdshorizon niet meer meegeteld. Met andere woorden, aan uitkomsten van het projecten na de opgelegde tijdshorizon wordt een gewicht van nul toegekend. Dit wordt geïllustreerd in figuur 7.2. Tot de tijdshorizon  $T$  wordt een gewicht aan de jaar- uitkomsten toegekend afgeleid van de langzaam dalende curve bij een discontovoet van 4%. Vanaf  $T$  wordt het gewicht verlaagd tot nul; alle opbrengsten voorbij de tijdshorizon  $T$  worden geheel verwaarloosd.

Bij een geschikte keuze van de tijdshorizon zou deze methode een benadering kunnen opleveren van het 'juiste' disconteringschema, zoals in dit voorbeeld weergegeven door de sterker dalende curve (bij een 10% discontovoet). Een probleem van deze 'afkap'methode blijft echter dat de uitkomst gevoelig is voor de precieze keuze van de tijdshorizon. Dit geldt vooral naarmate het project een langere levensduur heeft.

### 7.2.3 Fundamentele onzekerheid en scenario-analyse

Om goed inzicht te krijgen in de aard en omvang van de onzekerheden, en de wijze waarop deze zouden kunnen worden verminderd, is een goede beschrijving van de onzekerheden geboden. Onzekerheid omtrent de baten en kosten van een project valt te in te delen in drie typen (Rahman, 1997):

- Onzekerheid die voortvloeit uit een gebrek aan kennis omtrent de ontwikkeling van grootheden ('verklarende variabelen') die de projectkosten, respectievelijk de vraag naar projectdiensten bepalen.

Als bijvoorbeeld wordt aangenomen dat vraag naar projectdiensten gerelateerd is aan de groei van het nationaal inkomen, dan is de onzekerheid in de baten nauw verbonden met de onzekerheid in de ramingen van het nationaal inkomen. Men spreekt hier van *voorspelonzekerheid*.

- Het veronderstelde verband tussen de ontwikkeling van het inkomen en de vraag naar projectdiensten is gespecificeerd in een model. De parameters van dat model kunnen gekwantificeerd zijn aan de hand van empirische gegevens, bijvoorbeeld op grond van waarnemingen uit het verleden. Schattingsresultaten voor zulke modellen zijn omgeven door onnauwkeurigheidsmarges en vormen daardoor een bron van *schattingsonzekerheid* (zie ook Ministerie van Financiën, 1993).
- Een derde type onzekerheid is van fundamentele aard en betreft het gebrek aan kennis over het systeem dat modelmatig is weergegeven. Hier is de vraag aan de orde of het model dat gehanteerd wordt plausibel mag worden geacht, ook voor de toekomst. Ook aan deze *structurele onzekerheid* dient bij de besluitvorming over beleidsmaatregelen en projecten voldoende aandacht te worden besteed.

Aan beide eerst vermelde vormen van onzekerheid wordt gewoonlijk tegemoet gekomen door *gevoeligheidsanalyse*. Daarbij wordt bepaald hoe gevoelig de effecten zijn voor verschillende veronderstellingen omtrent de verklarende variabelen of de onderliggende verbanden.

Gevoeligheidsanalyses komen vooral in aanmerking voor betrekkelijk eenvoudige beslisvraagstukken. Wanneer de problematiek complexer is, liggen *simulatie*- experimenten meer voor de hand. De gevoeligheidsanalyse wordt dan uitgebreid met een breder scala van mogelijke waarden voor iedere onafhankelijke variabele. De schattingsonzekerheid is te reduceren door gebruik te maken van *meer en betere informatie* over de veronderstelde verbanden in het verleden of in vergelijkbare situaties.

Structurele onzekerheid is echter veel moeilijker te hanteren.

De toekomstige ontwikkeling van een strategische grootheid kan worden beïnvloed door factoren die in het verleden of in andere omstandigheden geen rol speelden. Ook kunnen de instituties wijzigen, waardoor in het verleden gevonden statistische verbanden hun geldigheid voor de toekomst verliezen (zie de box over Schiphol). Een mogelijkheid om met structurele onzekerheid rekening te houden is het werken met *scenario's*.

#### **Fundamentele onzekerheid en Schiphol**

*De onverwacht snelle groei van het luchtvervoer via Schiphol biedt een goed voorbeeld van het belang van structuurveranderingen. Op grond van het in het verleden gemeten verband tussen dit vervoer en het BNP werd een lagere groei verwacht. De werkelijke groei blijkt veel sneller te verlopen. Een verklaring daarvoor zijn recente ontwikkelingen die niet in het model waren voorzien, zoals de effecten van de 'Open Skies Agreement', de strategische alliantie van KLM met Northwest Airlines, en de introductie door KLM van het 'wave'-systeem bij de vlucht-afwikkeling. Deze ontwikkelingen droegen in recente jaren veel meer bij tot de groei van het luchtverkeer op Schiphol dan het nationaal inkomen. Deze invloed kan tijdelijk zijn; er kunnen ook nieuwe ontwikkelingen komen die nu nog niet voorzien zijn. Dit maakt dat de toekomstige vraag naar de projectdiensten van Schiphol moeilijk voldoende nauwkeurig (voor de beleidsvoorbereiding) te modelleren is.*

Zie Rahman (1997)



---

### Scenario-analyse voor structurele onzekerheid

Scenario's worden veelvuldig toegepast bij de evaluatie van projecten. Zij kunnen een reeks van doelen dienen:

- Scenario's kunnen worden gebruikt om te schetsen hoe strategische variabelen, zoals de vraag naar projectdiensten, zich in de toekomst zouden kunnen ontwikkelen.
- Met scenario's kan men ook laten zien wat de *sterke en zwakke* punten zijn van beleidsmaatregelen of projectvarianten in uiteenlopende omstandigheden. Een scenario-analyse kan erop gericht zijn de kritische factoren bloot te leggen, waarvan het welslagen van een project afhankelijk is<sup>1</sup>.
- Scenario-analyse maakt het mogelijk om de gevolgen te verkennen van uiteenlopende *strategieën om met onzekerheid om te gaan* (robuuste strategieën, no-regret strategieën en ondernemende strategieën).

Het algemene doel van scenario-exercities is om in een situatie van grote structurele onzekerheid niettemin tot een verantwoorde beslissing te komen. De scenario's moeten daarom een representatief beeld geven van de mogelijke ontwikkelingen. Wat in elk geval vermeden moet worden, is de variatie aan toekomstscenario's te beperken tot de scenario's die de meest gewenste ontwikkeling weerspiegelen. Die keuze van een eenzijdig optimistisch scenario is overigens in dit verband even riskant voor het verkrijgen van een juist beeld van de toekomstige nationale welvaartswinst als de keuze van een te pessimistisch scenario.

### 7.3 Flexibiliteit en fasering: reële optiebenadering

*Door flexibele vormgeving en fasering van het project kan beter worden ingespeeld op toekomstige ontwikkelingen en kunnen de risico's van verkeerde beslissingen worden verkleind. Vanwege onzekerheid omtrent toekomstige omstandigheden kan het verstandig zijn om bepaalde 'opties' open te houden totdat er meer duidelijkheid is. De reële optiebenadering biedt een kader voor zo'n strategische besluitvorming.*

Bij langlopende investeringsprojecten is het niet zinvol om alles reeds bij aanvang tot in detail vast te leggen. Een flexibele invulling van een project heeft grote voordelen, aangezien dan beter kan worden ingespeeld op nieuwe ontwikkelingen en veranderende omstandigheden. Door bepaalde opties open te houden, wordt voorkomen dat onnodig kosten worden gemaakt en dat kansen worden gemist. Flexibiliteit heeft een economische waarde, die ook in geld is uit te drukken. Deze waarde staat centraal in de optiewaardetheorie. Deze theorie, die oorspronkelijk vooral betrekking had op financiële opties, wordt thans met veel succes toegepast op alle investeringsbeslissingen, dus ook op de reële investeringen. Dit heeft geleid tot de zogenaamde 'reële optie theorie' (*real option theory*); zie hierover bijvoorbeeld Trigeorgis (1996).

#### 7.3.1 Reële opties

Met behulp van de reële optie benadering kan de waarde van flexibiliteit bij investeringsbeslissingen expliciet in beeld worden gebracht en van een prijs worden voorzien. Wij kunnen dit aan de hand van een eenvoudig voorbeeld toelichten. Stel men wil een nieuw industrieterrein aan leggen in Rijnmond.

---

Noten

<sup>1)</sup> Dit is bijvoorbeeld de betekenis die het CPB hecht aan scenario's.

Bij aanvang van het project is nog niet duidelijk, waar de vraag zich vooral op zal richten: op kade-gebonden activiteiten (bijvoorbeeld petrochemie) of landgebonden activiteiten (distributiecentra). Op zich is het voordeliger om al meteen voor een specifieke invulling van het industrie-terrein te kiezen (het bespaart kosten), maar men loopt dan het risico dat men voor het verkeerde type kiest, waardoor de opbrengsten tegenvallen. Is het verstandig om meteen voor een bepaalde invulling kiezen, of kan men beter met de invulling van het terrein wachten? In het laatste geval houdt men de optie van de specifieke invulling open. Het openhouden van de optie heeft een economische waarde: men kan de beslissing over de invulling laten afhangen van de economische omstandigheden. Meer specifiek, men kan wachten tot duidelijk is welk type industrieterrein het meest in trek is, d.w.z. de hoogste prijs heeft.

De optiewaarde is de beloning voor het wachten op nieuwe informatie. Door de beslissing over de invulling van het industriegebied uit te stellen tot er (meer) duidelijkheid is over de prijzen van verschillende typen van terreinen, kunnen aanzienlijke winsten worden geboekt. Deze worden afgewogen tegen de extra kosten van een meer flexibele invulling.

### Uitwerking van het voorbeeld

Stel, beide uitvoeringen van het industrieterrein brengen dezelfde kosten met zich mee; wegen en kades zijn even duur. Men kan direct tot een specifieke invulling besluiten (strategie I); in dat geval kosten het terrein in beide gevallen 100. Bij uitstel van deze beslissing (strategie II) wordt de uitvoering duurder en kost het terrein in beide gevallen 110. Het ontwerp moet dan in eerste aanleg geschikt zijn voor beide varianten.

De prijs die voor terreinen aan een kade (type K) of aan een weg (type W) zal gelden, is bij aanvang van het project onzeker en wordt pas na drie jaar bekend. Er kunnen zich twee situaties voordoen, één met *relatief* veel vraag naar kade-terreinen (situatie A) en één met vooral vraag naar weg-terreinen (situatie B). Beide situaties hebben een gelijke kans (van 50%). De opbrengst varieert tussen 140 voor 'kade-terreinen' en 60 voor 'weg-terreinen' in situatie A, en 80 voor kade-terreinen en 120 voor weg-terreinen in situatie B. Wij zien af van rente en risico-aversie.

Wat is de beste strategie? Deze kan als volgt worden bepaald. Wanneer men meteen het type terrein wil vastleggen, is het duidelijk dat kade-terreinen de voorkeur verdienen. De verwachte opbrengst van kade-terreinen  $\frac{1}{2}(140 + 80)$  is immers groter dan die van weg-terreinen  $\frac{1}{2}(60+120)$ . Vervolgens vergelijken we de vaste keuze voor kade-terreinen met de flexibele strategie waarbij de keuze voor het type terrein wordt uitgesteld:

*strategie I: bij aanvang kiezen voor type K (kade) en niet voor W (weg)*  
*strategie II: na drie jaar kiezen voor type K (kade) of type W (weg), afhankelijk van de situatie (A of B)*

### Kosten en baten van beide strategieën

	kosten	baten		verwachte baten	verwacht saldo
		situatie A (kans $\frac{1}{2}$ )	situatie B (kans $\frac{1}{2}$ )		
weg	100	60	120	90	-10
strategie I kade	100	140	80	110	10
strategie II flexibel	110	140 (kade)	120 (weg)	130	20
<i>Waarde van de optie van latere, flexibele invulling</i>					10

---

Strategie II heeft de voorkeur boven strategie I. De extra opbrengsten van een flexibele aanpak (20) wegen ruimschoots op tegen de extra kosten (10). Door te wachten met de keuze tussen kades of wegen totdat de feitelijke situatie (A of B) bekend is, bespaart men het verlies van een mogelijk verkeerde keuze. De waarde van de optie om te kiezen voor een wegterrein is precies 10, namelijk het verschil in contante waarde tussen de beide strategieën.

### 7.3.2 Beslisboom als hulpmiddel voor strategische besluitvorming

De benadering aan de hand van optiewaarden lijkt met name vruchtbaar als het besluitvormingsproces in meer onderdelen (fasen en trajecten) uiteen is te leggen. Bij langlopende projecten is het van groot belang om de strategische keuzen en de momenten waarop informatie beschikbaar komt, precies in kaart te brengen. We kunnen dit illustreren met behulp van 'beslisbomen'. Door – op een verstandige wijze – voor ieder beslispunt de mogelijke strategieën door te rekenen, kan de optimale investeringsstrategie worden bepaald. Ook kan op deze wijze een beeld worden gevormd van de onzekerheden rond het project. Bij de toepassing van zo'n analyse zijn de volgende stappen te onderscheiden.

1. Stel vast op welke momenten bij de uitvoering van het project welke strategische beslissingen moeten worden genomen. Bij lijninfrastructuur kan men daarbij denken aan beslissingen betreffende deeltrajecten (eerst de drukste deeltrajecten, daarna de overige) of stadia (eerst één rijbaan of enkelspoor, daarna de rest); bij puntinfrastructuur aan aanleg ineens of in fasen (in een keer 1.000 ha extra haventerrein of eerst 500 ha).
2. Bepaal de uitkomsten voor de alternatieven die op ieder beslismoment ontstaan. Soms gaat het om uitstel, soms zijn er verscheidene alternatieven.
3. Raam kansen voor uitkomsten of voor de factoren die de uitkomsten bepalen. De geschatte kansen zullen afhankelijk zijn van de te verwachten algemene economische ontwikkeling en van de bijzondere omstandigheden van het specifieke project. Ook zijn ze afhankelijk van eerdere ontwikkelingen en keuzes: de kansen zijn derhalve voorwaardelijk. De te specificeren kansen moeten natuurlijk optellen tot 1.
4. Vervaardig een boomdiagram voor dit beslisprobleem. Het diagram beeldt de beslismomenten en de mogelijke uitkomsten af voor iedere te nemen deelbeslissing. Het diagram vertoont een chronologische opzet, waarin de tijdvolgorde van beslissingen en uitkomsten wordt weergegeven van links naar rechts. Te nemen beslissingen worden daarbij weergegeven met behulp van een vierkant, mogelijke uitkomsten met behulp van een cirkel. Bij iedere vertakking staan de uitkomsten vermeld (bijvoorbeeld in termen van de vraag naar projectdiensten) alsmede de waarschijnlijkheid daarvan.
5. Bereken tenslotte, op basis van de informatie die in het diagram is weergegeven, de optimale strategie, d.w.z. de strategie die de hoogste contante waarde oplevert.

#### Voorbeeld van een beslisboom: Tweede Maasvlakte

We zullen nog een voorbeeld uitwerken om de waarde van een beslisboom te illustreren. Dit voorbeeld is geïnspireerd door de mogelijke aanleg van de Tweede Maasvlakte. Veronderstel dat men voor een project met een beoogde eindcapaciteit van 400 (hectaren) de keuze wil onderzoeken tussen aanleg ineens of een gefaseerde aanleg van eerst 200 en na 20 jaar nog eens 200. Bij de gefaseerde aanleg bestaat de mogelijkheid om af te zien van de uitbreiding bij een onverhoopt tegenvallende ontwikkeling van de vraag.

De verdere uitbreiding met 200 is een optie, die al dan niet kan worden uitgeoefend. Wij zullen in dit voorbeeld de waarde van deze optie bepalen.

Gefaseerde aanleg heeft als grote voordeel dat beter ingespeeld wordt op de onbekende omstandigheden in de toekomst. Bij gefaseerde aanleg wordt de optie tot uitbreiding open gehouden totdat meer informatie bekend is over de vraagontwikkeling in de tweede periode. Bovendien worden de risico's verkleind, omdat men bepaalde investeringen afhankelijk maakt van de omstandigheden.

### Uitwerking

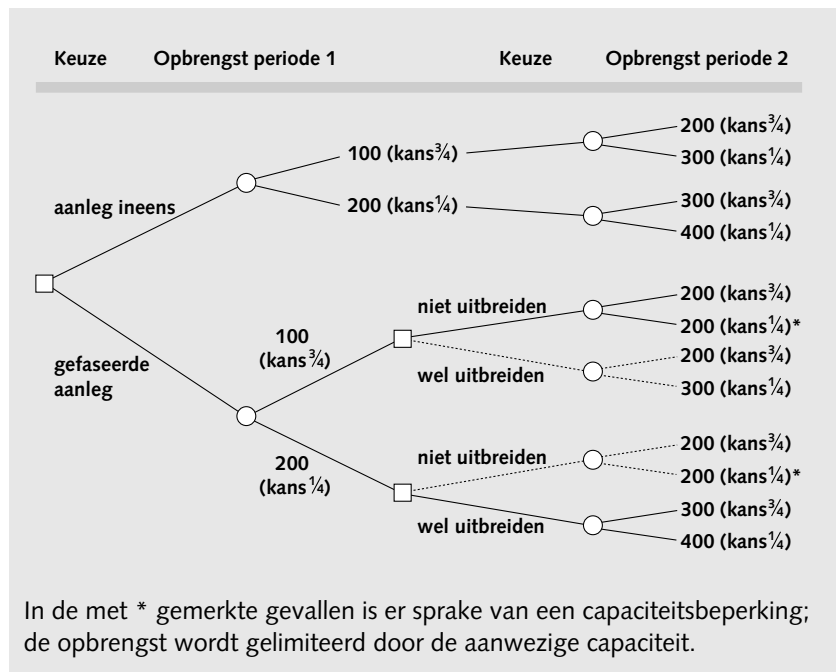
De vraag naar de hectaren is onzeker. Om de zaken overzichtelijk te houden onderscheiden we twee deelperioden, elk van 20 jaar. In de eerste periode zijn er twee mogelijkheden: er is een kans van  $\frac{1}{4}$  dat de vraag 200 is, en er is een kans van  $\frac{3}{4}$  dat de vraag 100 is. In de tweede periode neemt de vraag naar verwachting verder toe: de toename bedraagt 200 (met kans  $\frac{1}{4}$ ) of 100 (met kans  $\frac{3}{4}$ ). Het gaat hierbij om de toename ten opzichte van het in periode 1 bereikte niveau.

Wij nemen aan dat de huurprijs gegeven is en gelijk aan één. De opbrengst is dan gelijk aan het aantal verhuurde hectares. De opbrengsten in beide perioden worden verdisconteerd met een discontovoet van ca. 4% per jaar, zodat de discontofactor voor de opbrengst tijdens de eerste deelperiode afgerond gelijk is aan  $\frac{1}{2}$  en die voor de opbrengst van de tweede deelperiode gelijk aan  $\frac{1}{4}$  ( $=\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ ).

De aanleg van de Maasvlakte is bij een gefaseerde uitvoering in beginsel duurder. In dit voorbeeld bedragen de kosten 130 bij aanleg ineens, en 110 in de eerste periode plus 60 in de tweede periode bij gefaseerde aanleg. Door discontering komen bij gefaseerde aanleg de kosten bij volledige aanleg van het terrein uit op 140 ( $= 110 + \frac{1}{2} \times 60$ ). Wordt echter van uitbreiding in de tweede fase afgezien, dan blijven de kosten beperkt tot 110.

De opbrengsten van de twee strategieën van aanleg ineens en gefaseerde aanleg kunnen in de volgende beslisboom worden samengevat.

### Beslisboom voor aanleg van een Maasvlakte



Op grond van deze gegevens kunnen wij de kosten en baten van aanleg ineens versus gefaseerde aanleg als volgt bepalen:

#### Kosten en baten van aanleg ineens en gefaseerde aanleg

	verwachte kosten	verwachte baten	verwacht saldo
Aanleg ineens	130	125	-5
Gefaseerde aanleg	117,5	120,3	2,8
<i>Waarde van de optie van latere, flexibele invulling</i>			7,8

De optiewaarde geeft de waarde weer van de vrijheid om later te beslissen over uitbreiding van de Maasvlakte met een additionele 200 ha. Hoewel de totale kosten van gefaseerde aanleg in beginsel hoger zijn (ook na discontering), zijn de verwachte kosten toch kleiner, dankzij het feit dat bij tegenvallende vraag van verdere uitbreiding in de tweede periode kan worden afgezien. Dankzij de optiewaarde is gefaseerde aanleg rendabel; aanleg ineens is niet rendabel.

De verwachte opbrengsten en kosten van aanleg ineens en gefaseerde aanleg kunnen als volgt worden berekend.

#### Aanleg ineens

De contante waarde van de opbrengsten van aanleg ineens bedraagt 125. Deze wordt gevonden door alle mogelijke uitkomsten te wegen met hun kansen en vervolgens te disconteren:

$$\frac{1}{2} \left[ \frac{3}{2} \times 100 + \frac{1}{4} \times 200 \right] + \frac{1}{4} \left[ \frac{3}{4} \left( \frac{3}{4} \times 200 + \frac{1}{4} \times 300 \right) + \frac{1}{4} \left( \frac{3}{4} \times 300 + \frac{1}{4} \times 400 \right) \right] = 125$$

De getallen voor de vierkante haken geven de discontofactor weer voor respectievelijk de eerste en de tweede periode. De termen tussen de haken zijn de mogelijke uitkomsten gewogen met hun kansen.

Het is ook mogelijk om de spreiding van de mogelijke uitkomsten te bepalen: als de vraag in beide perioden tegenzit (100 in de eerste periode en 200 in de tweede periode), komt de contante waarde van de opbrengsten uit op 100 (=  $\frac{1}{2} \times 100 + \frac{1}{4} \times 200$ ). In het meest gunstige scenario resulteert een contante waarde van 200 (=  $\frac{1}{2} \times 200 + \frac{1}{4} \times 400$ ). Na aftrek van de kosten vinden wij voor de maximale spreiding in de netto contante waarde:

#### Maximale spreiding bij aanleg ineens

Gunstigste uitkomst	NCW = 70	(kans 1/16)
Ongunstigste uitkomst	NCW = -30	(kans 9/16)

#### Gefaseerde aanleg

Bij gefaseerde aanleg wordt de keuze om de capaciteit verder uit te breiden aan het eind van eerste periode open gelaten. De extra uitbreiding met 200 vormt een optie, die al dan niet kan worden 'uitgeoefend'. In dit voorbeeld is verdere uitbreiding alleen voordelig als de vraag in de eerste periode zich gunstig heeft ontwikkeld. In dat geval is de verwachte vraag in periode 2 gelijk aan 325 (=  $\frac{3}{4} \times 300 + \frac{1}{4} \times 400$ ). Wanneer men de uitbreidingsinvestering niet zou doen, bedraagt de verwachte opbrengst 200 (gelijk aan de capaciteitslimiet). De extra opbrengst bij uitbreiding bedraagt dus 125 (=  $325 - 200$ ). Na discontering met  $\frac{1}{2}$  is de contante waarde op dat moment gelijk aan 62,5. Dit is meer dan de kosten van verdere uitbreiding 60, zodat uitbreiding aantrekkelijk is.

Bij een tegenvallende vraag in de eerste periode is verdere uitbreiding niet voordelig. De uitbreiding levert naar verwachting slechts 25 ( $=\frac{1}{4} \times 100$ ) extra opbrengst op. Immers, alleen wanneer de vraag zich in de tweede periode gunstig ontwikkelt (kans  $\frac{1}{4}$ ) gaat de vraag boven de bestaande capaciteit uit (met 100). Na discontering met  $\frac{1}{2}$  levert dit een contante waarde op van 12,5 ( $=\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times 100$ ), onvoldoende om de extra investering van 60 lonend te maken.

Uitgaande juiste keuzes in de tweede periode (in de beslisboom zijn de onrendabele opties in de tweede periode door gestippelde lijnen weergegeven), komt de contante waarde van de opbrengsten uit op:

$$\frac{1}{2} \left[ \frac{3}{4} \times 100 + \frac{1}{4} \times 200 \right] + \frac{1}{4} \left[ \frac{3}{4} (200) + \frac{1}{4} \left( \frac{3}{4} \times 300 + \frac{1}{4} \times 400 \right) \right] = 120,3$$

De spreiding van de uitkomsten is in deze variant ook kleiner. In het gunstigste geval zijn de baten net als hierboven gelijk aan (in contante waarde) 200 en in het meest ongunstige geval aan 100. Nu variëren echter ook de kosten, namelijk tussen 140 in het gunstige geval en 110 bij een ongunstige uitkomst. Per saldo bedraagt de maximale spreiding:

*Maximale spreiding bij gefaseerde aanleg*

Gunstigste uitkomst	NCW = 60	(kans 1/16)
Ongunstigste uitkomst	NCW = -10	(kans 9/16)

Hieruit kan worden geconcludeerd dat een flexibele aanpak vaak onnodige kosten vermijdt, en bovendien de onzekerheid van de uitkomsten reduceert.

### Andere aspecten van strategische besluitvorming

Dit voorbeeld is sterk vereenvoudigd. Zonder tot een volledige behandeling van optietheorie en strategische besluitvorming over te gaan, kunnen de volgende kanttekeningen worden geplaatst:

– *Risico*

Bij de berekeningen van de contante waarden is geen rekening gehouden met de kosten van risico. Niettemin blijkt uit de resultaten dat de gekozen strategie ook belangrijke gevolgen kan hebben voor de spreiding van de uitkomsten. Een extra voordeel van flexibiliteit is, dat ook de risico's worden verkleind. In een volledige analyse dient dit ook in de netto contante waarde van het project tot uitdrukking te komen, bijvoorbeeld door een lagere risicopremie te hanteren.

– *Reservecapaciteit*

In dit voorbeeld wordt ervan uitgegaan dat de capaciteit in de eerste periode steeds voldoende is. Dit heeft als voordeel dat men nooit hoeft te verkopen, met eventueel nadelige gevolgen voor de baten in latere perioden. Daar staat tegenover dat er gemiddeld sprake zal zijn van onbenutte capaciteit, die geen opbrengsten genereert. In het voorbeeld is er 75% kans dat er een overcapaciteit is van 100.

– *Uitstel als optie*

Onzekerheid omtrent de toekomst kan een reden zijn voor uitstel van de investering. Dit uitstel kan nuttig zijn wanneer op een later tijdstip meer duidelijkheid ontstaat over bepaalde onzekere omstandigheden. De overheid kan echter niet eindeloos blijven uitstellen. Als bij grote onzekerheid toch knopen moeten worden doorgesneden, gaat het erom (investerings-)maatregelen te identificeren die een maximale flexibiliteit garanderen. Op die manier vermijdt men aan de ene kant kostbare capaciteitsuitbreiding waarnaar (voorlopig) nog geen vraag bestaat,

---

en anderzijds capaciteitstekorten die een mogelijke welvaartsaanwas belemmeren.

– *Strategische positie ten opzichte van concurrenten*

Soms kan ook het niet doen van een investeringen als een optie worden beschouwd. Investeringsprojecten kunnen er bijvoorbeeld op gericht zijn om een bepaalde positie ten opzichte van concurrenten te behouden. In dat geval kan het achterwege laten van de investering als een beslissing worden gezien om af te haken in de race met de concurrenten. Deze redenering wordt gevolgd in Bomhoff (1995). Wanneer eenmaal verloren terrein moeilijk is terug te winnen, is hier ook sprake van een vorm van onomkeerbaarheid. Denk ook aan de ontmanteling van een bedrijf als Fokker: het uiteenvallen van een netwerk van leveranciers en afnemers rond een dergelijk complex bedrijf, betekent dat dit bedrijf moeilijk of slechts met veel extra kosten opnieuw gestart zou kunnen worden, als de omstandigheden later gunstig blijken te zijn.

De hier bepleite scenario-strategie is gericht op een flexibele beleidsvoorbereiding. Hij wijkt sterk af van planningsmethoden die in het verleden wel gevolgd zijn, bijvoorbeeld programmeringsprocedures. Daarbij werd, uitgaande van een bekend veronderstelde vraag en een bekend scala aan mogelijke beleidsinstrumenten, de beleidslijn geïdentificeerd die tot de 'optimale welvaartsontwikkeling' zou leiden. Ook de kosten-batenanalyse wordt er niet gemakkelijker op: er moet rekening worden gehouden met meer varianten en met de kosten en opbrengsten van meer aanvullende maatregelen.

#### 7.4 Conclusies en aanbevelingen

Het economische beslis criterium bij KBA is de *netto contante waarde* (NCW). Daarnaast zou men, als de wenselijkheid op hoofdlijnen is aangetoond, voor onderlinge vergelijking van projectvarianten gebruik kunnen maken van de *interne rentevoet* (IRR). Andere maatstaven zijn de *terugverdientijd* en de *first year rate of return*.

In een kleine open economie als de Nederlandse is de kapitaalopbrengstvoet op de internationale kapitaalmarkt maatgevend voor investeringen. In deze opbrengstvoet is (impliciet) 'opslagen' voor risico en inflatie opgenomen. Het Kabinet heeft in 1995 besloten dat bij de economische beoordeling van overheidsprojecten een discontovoet van 4 procent moet worden gebruikt (Ministerie van Financiën, 1995). Deze discontovoet is, in tegenstelling tot de kapitaalopbrengstvoet, een maatstaf voor het reële en risicovrije rendement.

De tijdshorizon voor een KBA wordt in beginsel bepaald door de levensduur van het project. Bij hantering van een lage, risicovrije discontovoet worden zeer onzekere baten in de verre toekomst zwaar meegewogen. De berekende rentabiliteit wordt dan gevoelig voor de keuze van de tijdshorizon. Dit kan worden voorkomen door de (negatieve) maatschappelijke waardering van risico op de baten in mindering te brengen. Dit kan door een directe schatting van de waarde van het risico

(de *verzekeringspremie*), of indirect door een projectspecifieke opslag op de discontovoet.

Structurele onzekerheid kan in beeld worden gebracht door scenario-analyse. Door de grenzen te schetsen waarbinnen de waarden van strategische variabelen zich in de toekomst kunnen ontwikkelen, wordt inzicht verkregen in de kritische succesfactoren en de kansen en bedreiging van het project. Vermeden moet worden de KBA te beperken tot 'gunstige' scenario's, bijvoorbeeld de scenario's met de hoogste economische groei, of met de door de overheid gewenste groei.

Flexibiliteit en timing zijn belangrijk voor het beperken van risico's en voor optimaal gebruik van (toekomstige) informatie. De reële optiebenadering kan een dergelijke strategische besluitvorming ondersteunen.





---

## 8 Markt- en concurrentieanalyse

---

Om de effecten van infrastructuurprojecten op vervoersstromen en logistieke processen in beeld te brengen zijn vraag- en concurrentieanalyses nodig. In de paragrafen 8.1 t/m 8.3 wordt uiteengezet dat voor een partiële KBA de baten alleen te bepalen zijn op basis van gedragsmatig goed onderbouwd onderzoek van de vraag naar transport. Bovendien wordt aandacht besteed aan de problemen waarmee opzet en uitvoering van zulk vraaggericht onderzoek gepaard gaan. Het gebruik dat van de nieuwe infrastructuur wordt gemaakt is echter niet alleen afhankelijk van vraagontwikkelingen, maar ook van veranderingen in concurrerend aanbod elders. In paragraaf 8.4 wordt daarom ingegaan op de kenmerken van een goede concurrentieanalyse.

### 8.1 Transportkosten en vervoersvraag

*Bij een infrastructuurproject ontstaan veranderingen in de vervoersvraag doordat gebruikers en vervoerders reageren op gewijzigde transportkosten. Niettemin worden de baten vaak bepaald door los van elkaar geschatte stroomveranderingen en reistijdwaarden met elkaar te vermenigvuldigen. Er is grote behoefte aan toepassing van modellen die de causale relatie tussen beide beter weergeven.*

Alle infrastructuurprojecten waarvoor deze leidraad in eerste aanleg is bedoeld, hebben te maken met vervoer. Dit geldt ook voor een project als Maasvlakte 2, waar de gunstige vervoersmogelijkheden per zeeschip leiden tot bijzondere vestigingsplaatsvoordelen voor sommige typen bedrijvigheid. Hoe kan men een onderzoek naar veranderingen in het vervoerspatroon het best inrichten? Begin je met een beschrijving van de ontwikkeling volgens het nulalternatief of met die volgens het projectalternatief? Moet je beide integraal beschrijven of kun je meteen het verschil tussen beide in kaart brengen?

Als het project gericht is op capaciteitsvergroting is makkelijker voorstelbaar wat er gebeurt bij regelmatige groei van het vervoer dan wat er gebeurt bij een toenemend capaciteitstekort. Het laatste leidt immers tot meer congestie, gebruik van andere routes en, na verloop van tijd, bedrijfsverplaatsingen. Daarom richt men zich vaak eerst op de vraagontwikkeling zonder nieuwe aanbodknelpunten. Normaliter is dit het projectalternatief. Uitgaande van deze ontwikkeling *met* het project wordt bedacht hoe de toekomst er uit zal zien *zonder* project: het nulalternatief. Het verschil in toekomstige ontwikkeling moet natuurlijk hetzelfde zijn, ongeacht de gekozen volgorde van uitrekenen.

Bij kleine projecten is het vaak geen probleem de *verschillen* tussen de ontwikkeling met en zonder in één keer te bepalen. Voor de beoordeling van grote infrastructuurprojecten heeft echter een *volledige* beschrijving van de ontwikkeling in vervoersstromen voor beide situaties grote voordelen:

- De volledige beschrijving van de vervoersstromen garandeert een consistente behandeling van beide situaties,
- en levert daardoor inzicht in de redenen van de verschillen (gedragsmodel).
- Dit schept de mogelijkheid voor variantenanalyses, waaronder een duidelijke concurrentie-analyse,
- en tenslotte levert beschrijving met een gedragsmodel gelijktijdig een grote hoeveelheid informatie voor de KBA.

---

In het navolgende wordt eerst de *grote lijn* van het vervoersonderzoek geschetst, waarbij vooral wordt gedacht aan projecten voor personenvervoer, bijvoorbeeld een HSL. De rol van de 'gegeneraliseerde' transportkosten staat hierbij voorop. Daarna wordt ingegaan op enkele *complicaties*, die worden toegelicht voor de casus van het personenvervoer. Daarbij komt ook de samenhang tussen vervoersprognoses en KBA aan de orde. Tenslotte komt het *goederenvervoer* aan de beurt, zowel bij aanleg van lijn- als van puntinfrastructuur. Voorlopig laten we specifieke reacties van concurrenten op het project buiten beschouwing, maar we komen daar in paragraaf 8.4 op terug.

### **De grote lijn: verandering van gegeneraliseerde transportkosten**

Transportkeuzen worden niet alleen gemaakt op basis van de (deels afstandsgerateerde) geldkosten van de reis. Behalve vervoersuitgaven spelen reistijden, frequentie, aantal overstap- of overslagplaatsen, serviceniveau, betrouwbaarheid en wacht- of opslagtijden een rol. Bij personenvervoer komen daar nog aspecten bij als reiscomfort, de mogelijkheid voor 'dagrand'-verbindingen of van werken in het vervoermiddel. Het is in de vervoerseconomie gebruikelijk al deze gedragsbepalende reiskennmerken samen te vatten onder de noemer 'gegeneraliseerde transportkosten'.

Uitvoering van een KBA voor een transportproject vereist dat alle voor- en nadelen van een project – dus ook de gegeneraliseerde kosten die gebruikers zich kunnen besparen – zoveel mogelijk in geld worden uitgedrukt. Vandaar dat gewoonlijk veel aandacht uitgaat naar de waardering van reis-, wacht- en overstaptijd. Een daarbij vaak gebruikte procedure is om eerst de verwachte reistijdwinst en de verandering in omvang van de vervoersstromen te schatten, en vervolgens het besparingsbedrag te berekenen door het totaal aan bespaarde uren te waarderen tegen een standaardbedrag per uur. De keuze van dit standaardbedrag per uur wordt vaak niet duidelijk toegelicht. Soms kiest men een bepaalde fractie van het gemiddeld uurloon (bijvoorbeeld voor zakelijk verkeer 100%, voor woon-werkverkeer 50% en voor overige verkeer 25% of minder).

Deze manier om de besparing aan gegeneraliseerde reiskosten te waarderen op basis van een tamelijk willekeurig gekozen standaard is niet geheel logisch. De kans bestaat dat deze geldwaarde niet overeenstemt met de waardering van reistijd die is af te leiden uit de feitelijke verandering van reisgedrag (reizigers kunnen ten gevolge van hun impliciete waardering van de reistijdbesparing anders gaan reizen dan zij zonder project zouden doen). Om de verandering in vervoersstromen te kunnen berekenen moet dus de waardering van reiskennmerken zoals reistijd al bekend zijn, en die waarde moet worden gebruikt om de baten te berekenen.

Dit alles betekent dat een KBA in de eerste plaats veranderingen in relevante aanbodkenmerken van vervoersdiensten voor groepen reizigers in kaart moet brengen. Vervolgens moet worden nagegaan hoe deze kenmerken, via gedragsreacties van reizigers, de transportstromen beïnvloeden. Dit kan gebeuren met behulp van ruimtelijke interactiemodellen. Daarin worden *idealiter* alle met elkaar samenhangende vervoersbeslissingen (ga ik op reis, hoe vaak, waarheen, wanneer, met welk(e) vervoermiddel(en)? enz.) en soms zelfs vestigingsplaatsbeslissingen (kan ik, gegeven de regelmaat van de reis en de veranderde bereikbaarheid van de bestemming, niet beter een andere vestigingsplaats kiezen?) in onderling verband gespecificeerd en gekwantificeerd (zie kader).

### Gedragstheoretisch verantwoorde interactiemodellen

Afhankelijk van de veronderstelde samenhang tussen verschillende aspecten van een reis (waarheen, wanneer, welk vervoermiddel, welke route?) hebben interactiemodellen soms een complexe structuur. Bekend zijn de stochastische (indirecte) nutsmodellen<sup>a</sup>.

Deze zijn opgebouwd uit een reeks voorwaardelijke kansmodellen met een recursieve structuur, om zo goed recht te doen aan de verontstelde simulatane samenhang tussen beslissingen over de reisaspecten. De reeks kansmodellen kan bijvoorbeeld opgebouwd zijn uit een 'mobiliteits'- of 'productiemodel' (wat is de marginale kans dat individu  $\tau$  op reis gaat?), en één of meer 'distributiemodellen' (wat is de conditionele kans dat  $\tau$  met vervoermiddel  $v$  op tijdstip  $s$  naar bestemming  $j$  gaat en route  $r$  kist?). Het nut dat  $\tau$  aan een vervoersoptie ontleent, wordt bepaald door een drietal categorieën variabelen: kenmerken van potentiële reizigers en hun herkomstzone, attractiekenmerken, d.w.z. indicatoren van de moeite die het  $\tau$  kost om van oorsprong naar bestemming te gaan (kostenindicatoren). Men kan een interactiemodel, bestaande uit twee deelmodellen, bijvoorbeeld specificeren als een functie van drie kenmerkvectoren  $\tilde{x}$ ,  $\tilde{y}$  en  $\tilde{z}$ :

$$T_{A,B} = \sum_{\tau \in I_A} P_{\tau} * P_{B|\tau} = \sum_{\tau \in I_A} f(\tilde{x}_{\tau}, I_{\tau}) * \frac{\exp g(\tilde{y}_B, \tilde{z}_{B,\tau})}{\sum_{C \in K_{\tau}} \exp g(\tilde{y}_C, \tilde{z}_{C,\tau})}, \text{ waar } I_{\tau} = \ln \sum_{C \in K_{\tau}} \exp g(\tilde{y}_C, \tilde{z}_{C,\tau})$$

De omvang van een vervoersstroom  $T$  tussen A en B is opgebouwd uit de som van de gedragsreacties van alle in zone A woonachtige individuen  $\tau$  op de combinatie van hun persoons- en herkomstzonekenmerken ( $\tilde{x}$ ), (attractie-)kenmerken ( $\tilde{y}$ ) van bestemmingzone B en van concurrerende zones C, en kenmerken ( $\tilde{z}$ ) van de verbindingen tussen A en B (elementen van de gegeneraliseerde transportkosten tussen A en B), alsmede tussen A en alle concurrerende zones C.

De index  $I_{\tau}$  is opgenomen om aan te geven dat de keuze van een inwoner van A om naar B te gaan mede afhankelijk is van de attractiekenmerken van en gegeneraliseerde transportkosten voor alle andere mogelijke bestemmingen die  $\tau$  binnen gebied K kan kiezen.

De index  $I_{\tau}$  wordt berekend op basis van het schattingsresultaat van het distributiemodel, en vervolgens als verklarende variabele opgenomen in het productiemodel.

<sup>a</sup> Zie bijvoorbeeld Domencich en McFadden (1975) of Train (1990).

In een ideale situatie wordt een interactiemodel gebruikt waarin alle voor vervoersstromen relevante kenmerken van het project zijn opgenomen, waren deze kenmerken voor het project goed gespecificeerd en gemeten en zijn er betrouwbare modelparameters geschat. In dat geval kan men de invloed van capaciteitsuitbreiding (bij een punt-infrastructuurproject) of van veranderingen in elementen van de gegeneraliseerde transportkosten (bij een lijn-infrastructuurproject) gemakkelijk berekenen. Zijn de attributen of kenmerken van keuzealternatieven voor reizigers of verladers in voldoende generieke termen gespecificeerd, dan kan men bovendien de invloed schatten van de introductie van geheel nieuwe alternatieven (een nieuwe vervoerwijze, zoals de HSL, of een nieuw haventerrein). Als in de modelspecificatie van de reis, behalve geldkosten, ook attributen als reis-, wacht- en overstaptijd en andere niet in geld uitgedrukte eigenschappen zijn opgenomen, en als voor al die grootheden betrouwbare parameterwaarden geschat zijn, is het tenslotte mogelijk ook de geldwaarde te berekenen van

---

een uur reistijd, wachttijd en overstaptijd. Hetzelfde geldt voor de waardering van de overige reiskenmerken.<sup>2</sup>

Uit schattingsresultaten voor de invloed van de afzonderlijke variabelen op het aantal reizen kan ook worden afgeleid wat het effect op vervoersstromen is onder uiteenlopende omstandigheden. Zijn er naast het project veel comfortabele vervoerwijzen als alternatief voorhanden, dan geeft het model bij een kleine prijsverhoging voor bijvoorbeeld snelle treinreizen al een grote vermindering van reizigers. Als daarentegen de andere vervoerwijzen voor de reizigers onaantrekkelijk zijn is de prijsgevoeligheid gering.

Als het voor de KBA niet ter zake doet welke vervoerwijze de potentiële reiziger kiest, hoeven deze alternatieven in principe ook niet in een vervoersstudie te worden onderscheiden.<sup>3</sup> Alle *relevante* keuzemogelijkheden zitten dan immers al verwerkt in de afweging van de reizigers zoals die in het vervoersmodel is afgebeeld. De waarden van de parameters in het model hangen dus samen met de uitgebreidheid van de specificatie der alternatieven.

Hoewel voor het personenvervoer in Nederland operationele gedragsmodellen van dit type zijn ontwikkeld en toegepast, is dit helaas niet bij alle projecten het geval geweest.<sup>4</sup> In de praktijk wordt soms nog een sterk gesimplificeerd interactiemodel gebruikt, zoals een 'zwaartekrachtmodel'.<sup>5</sup>

Zo'n aanpak leidt er onvermijdelijk toe dat de maatschappelijke waarde van geschatte veranderingen in de vervoersstromen alleen bepaald kan worden via de eerder als onlogisch omschreven weg: eerst de grof geschatte stromen vertalen in reistijdbesparingen en deze vervolgens in geld waarderen met behulp van langs een andere weg verkregen reistijdwaarden.<sup>6</sup>

Bij de economische beoordeling van kleine projecten is deze spanning tussen theorie en praktijk meestal minder ernstig dan bij grote (het onderwerp van deze leidraad). Bij kleine projecten gaat het immers meer om prioritering en onderlinge vergelijking van gelijksoortige projecten dan om de rentabiliteitsberekening voor ieder afzonderlijk project. Voor grote projecten mag men echter niet volstaan met een te rudimentaire aanpak.

### **De invloed van vervoerders op veranderingen in vervoersstromen**

Het vraagstuk van de vervoersprognoses wordt nog gecompliceerd doordat reizigers vaak niet rechtstreeks reageren op veranderingen in infrastructuurcapaciteit. Hun reacties zijn mede afhankelijk van de aanbodreacties van exploitanten van het nieuwe aanbod. Exploitanten bepalen immers de dienstregeling, het comfort en de prijs van de vervoersdienst (m.a.w. de aangeboden product-marktcombinaties). Zij doen dit op basis van hun verwachtingen over het reizigersgedrag. Dit bemoeilijkt het maken van betrouwbare vervoersprognoses ten behoeve van de KBA, zelfs als men zou beschikken over een goed gedragsmodel.

---

#### **Noten**

- 2) Men kan dan namelijk nauwkeurig berekenen welke daling in de prijs van een reis (voor de betreffende categorie reizigers) opweegt tegen een uur langer reizen of wachten, respectievelijk tegen het kiezen van een ander – minder comfortabel – vervoermiddel om van A naar B te gaan; zie MVA Consultancy et al. (1994). Een waardering in geld van andere attributen dan tijd is in hetzelfde boek te vinden en in Morrison en Winston (1989).
- 3) In het vervolg komen we nog terug op de mate waarin voor diverse berekeningen de alternatieven expliciet beschreven moeten worden.
- 4) Een praktijkvoorbeeld is het Airport Competitionmodel van MVA, dat voor de CPB-studie: Grenzen aan Schiphol? is gebruikt om de benodigde heffinghoogte te berekenen bij het handhaven van fysieke vervoersgrenzen op Schiphol en alle daaruit volgende veranderingen in de vervoersstromen (CPB, 1997c).
- 5) Zie bijvoorbeeld het McKinsey-rapport over de HSL (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1994a).
- 6) Zie bijlage F voor een overzicht van de door AVV aanbevolen reistijdwaarderingen bij wegen- en railprojecten.

### Vereisten voor uit te voeren vervoersonderzoek

Bij het opstellen van vervoersprognoses moet dus de wisselwerking tussen vraag (reacties van reizigers op reistijd, frequentie, comfort, alternatieve vervoerwijzen, enz.) en aanbod (prijs, frequentie, comfort, enz.) in kaart gebracht worden. Voor uitvoering van een goede KBA is informatie nodig over het verloop van zowel de vraag- als de aanbodcurve. Van belang is daarbij dat zowel inzicht bestaat in de causale en definitieve structuur van de onderliggende simultane verbanden ('hoe ziet het vervoersmodel er vergelijking voor vergelijking uit?'), als in de 'herleide vorm' ervan, die beschrijft hoe de modelreacties (te verklaren reiskeuzen, d.w.z. endogene grootheden) zijn uit te drukken in uitsluitend variabelen waarvan de waarde niet door het beschreven systeem van vergelijkingen bepaald wordt (exogene grootheden).

Het zou eigenlijk vanzelfsprekend moeten zijn dat voor ieder groot vervoersinfrastructuurproject een gedragsmodel wordt opgesteld voor het projectspecifieke vervoer. Indien mogelijk moet dit model econometrisch worden geschat op basis van in de praktijk waargenomen gedrag. Deze onderzoeksmethode staat bekend onder de naam 'gebleken voorkeuren' of 'revealed preference'. Toepassing ervan kan echter op twee praktische bezwaren stuiten.

- Het is niet altijd mogelijk om binnen de voor economisch onderzoek beschikbare budgetten voldoende informatie te verzamelen waaruit inderdaad gedragsparameters kunnen worden geschat. De informatie moet namelijk zoveel variatie in kenmerken bevatten dat er conclusies over te verwachten gedragswijzigingen te trekken zijn. Aan die voorwaarde kan niet altijd worden voldaan.
- Een tweede bezwaar kan zijn dat het project een 'geheel' nieuw type infrastructuur betreft, zodat het twijfelachtig wordt of beschikbare informatie over kenmerken van bestaande infrastructuur zonder meer gebruikt mag worden om extrapolaties te maken voor de vraag naar het nieuwe aanbod.

Gebrek aan toegankelijke informatie mag echter geen reden zijn om belangrijke analyses achterwege te laten. Ook als niet alles geschat kan worden op basis van waargenomen gedrag, blijft het nuttig om alle bestaande informatie bijeen te brengen in een gedragsmodel voor het vervoer. Dat dwingt namelijk tot het concreet maken van argumenten: welke variabelen zijn nu echt van belang voor de werking van het project en wordt de invloed hiervan op het succes van het project goed weergegeven? Een gedragsmodel bevordert verder de transparantie en reproduceerbaarheid van de resultaten en het maakt tenslotte een systematische variantenanalyses mogelijk, met name ook voor concurrentieaspecten. Zwakke punten in het model zijn op te sporen en in te vullen door calibratie en variantenanalyse.

Hoe is in zulke gevallen toch aan bruikbare informatie te komen?

- Waarden voor parameters kunnen wellicht worden ontleend aan eerder onderzoek of aan *overeenkomstige situaties in het buitenland*. Met name ex post onderzoek over de invloed van nieuwe infrastructuur op de vervoersomvang in het buitenland kan behulpzaam zijn om de mogelijke invloed van diverse kenmerken te onderzoeken (zie BCI, 2000). Daarbij moet er wel op worden gelet of parameterwaarden overdraagbaar zijn van de ene specificatie naar de andere.<sup>7</sup>

---

#### Noten

7) Zie voor een bespreking van overdraagbaarheid ook paragraaf 10.3.

- 
- Als projectspecifiek onderzoek tekort schiet om alle benodigde details in beeld te brengen, kan een bestaand *uitgebreid onderzoek op een deelterrein*, bijvoorbeeld tijdwaardering, mogelijk helpen bij het opstellen van een a priori geschikte formulering voor de invloed van sommige variabelen of bij het maken van bruikbare verhoudingsgetallen.
  - Verzameling van informatie kan ook plaatsvinden door *specifieke experimenten* of via *enquêtes* waarin mensen wordt gevraagd hoe zij in de huidige situatie handelen en wat ze zouden doen als er een andere vervoersmogelijkheid wordt toegevoegd. Deze methoden van onderzoek staan bekend onder de naam 'verklaarde voorkeur' of 'stated preference'.<sup>8</sup> Een moeilijkheid daarbij is dat herhaaldelijk is bewezen dat de wijze van vragenformulering onbedoelde en onverwacht grote effecten heeft op de uitkomsten, welke vooraf niet worden onderkend. Een ander probleem is dat de onderzoeker nooit zeker weet of de antwoorden werkelijk overeenstemmen met het 'echte' gedrag in de geschetste situatie (strategisch antwoordgedrag). Vaak wordt pas achteraf in de praktijk duidelijk wat er aan de vraagstelling heeft geschort. Inschakeling van ervaren marktonderzoekbureaus met specialistische kennis is bij methoden van verklaarde voorkeuren sterk aan te bevelen.

Ook uit de studie naar in andere landen toegepaste beoordelingsmethoden voor infrastructuur komt naar voren dat een toenemend belang wordt gehecht aan de vervoersstudies. De algemene aanbeveling is dan ook om bij grote infrastructuurprojecten zeer zorgvuldig aandacht te besteden aan zowel de *effecten* van het project op vervoersstromen als aan de *oorzaken* voor de geraamde verschillen in vervoersomvang. De motieven voor gedragsverandering (zoals te behalen reistijdwinst) zijn, in geld uitgedrukt, vaak niets anders dan de baten (en kosten) die in een KBA moeten worden opgenomen. Door deze informatie samen te voegen in één gedragsmodel verkrijgt men overzicht en consistentie bij het maken van zowel vervoersprognoses als bedrijfseconomische rentabiliteitsanalyses en KBA's. Het schept de mogelijkheid veranderingen in de projectdefinitie 'tijdens de rit' mee te nemen en variantenanalyses consistent uit te voeren (wat zijn de gevolgen van nieuwe concurrentie, andere prijzen, enz.?). De ervaring leert dat dit soort modellen bovendien vaak meer dan één keer meegaan, denk bijvoorbeeld aan het Airport-Competitionmodel. Het loont dus om er in te investeren.

### Onderzoek naar internationale goederenstromen

Modelmatig onderzoek naar het internationale goederenvervoer is minder ontwikkeld dan onderzoek naar personenvervoer. Daarom is er veel minder kwantitatief inzicht in mogelijke effecten voor de Nederlandse economie en voor doorvoer naar het buitenland van uitbreiding van infrastructuur voor de afwikkeling van het (internationale) goederenvervoer. Bij onvoldoende capaciteitsuitbreiding (het niet realiseren van voldoende projecten) slaat het grootste deel van de *directe* voordelen die met Nederlandse infrastructuurprojecten behaald zouden kunnen worden, vermoedelijk neer in het buitenland. Eventuele welvaartsvoordelen van capaciteitsuitbreiding voor Nederland zouden beperkt blijven tot die welke samenhangen met de *indirecte* effecten van meer vervoer. In hoofdstuk 9 wordt behandeld hoe en wanneer er bij indirecte effecten van een Nederlands infrastructuurproject ook sprake is van een (indirect) *welvaartsvoordeel* voor de nationale economie.

---

#### Noten

8) Zie voor dit soort onderzoek ook paragraaf 10.3.

De maatschappelijke kosten van het ontbreken van gedragsmodellen voor het internationale goederenvervoer zijn groot. De constructie van een zo'n model (of modelfamilie) verdient grote prioriteit. Zolang een samenhangende, liefst modelmatige, beschrijving voor het internationaal goederenvervoer niet bestaat, blijft er niet alleen grote onzekerheid over de betrouwbaarheid van iedere afzonderlijke vervoersprognose (die vaak door de direct belanghebbenden worden gemaakt), maar ook over de waardering in een KBA. Wat betekent het voor de Nederlandse welvaart als er capaciteitsproblemen gaan optreden? Anders gezegd, wat gebeurt er in het nulalternatief? Zolang die vraag met behulp van gedragsrelaties niet helder kwantitatief kan worden beantwoord, blijft de rentabiliteitsvraag bij grote projecten voor het internationale goederenvervoer onbeantwoord.

## 8.2 Vervoersbaten van het project

*Baten van nieuwe infrastructuur zijn vooral baten voor gebruikers. Die kunnen echter gedeeltelijk worden afgeroomd door de exploitant. De waardering van eenzelfde vervoersvoordeel kan sterk verschillen naar reizigerscategorie. Vervoersbaten omvatten behalve directe baten ook netwerkbatens. Een partiële KBA hoort rekening te houden met beide categorieën. Bedrijfseconomische analyse.*

Voor een bedrijfseconomische rentabiliteitsanalyse geven de uitkomsten voor vervoersmodellen van het boven beschreven gedragstype voldoende informatie. Ze stellen de exploitant van het project zelfs in staat door variatie van kenmerken en prijzen de voordeligste product-markt combinaties samen te stellen. Waar extra verkeer eigenlijk vandaan komt, is voor een strikt bedrijfseconomische rentabiliteitsanalyse van het project meestal niet interessant.

### Kosten-baten analyse, algemeen

Voor een maatschappelijke KBA is meer informatie nodig. Immers, naast de voor- en nadelen van de exploitant worden ook de gevolgen voor andere partijen gezien, zoals gebruikers (passagiers of verladers) en gehinderden. We beperken ons hier tot de twee belangrijkste effecten voor gebruikers: de prijs van het vervoer en de reistijd.<sup>9</sup> Het feit dat reizigers gebruik maken van de diensten van het project, betekent dat ze er meer voordeel van hebben dan van andere vervoerswijzen. Bij introductie van een nieuw vervoermiddel bestaat het voordeel veelal uit tijdwinst. De exploitant zal echter proberen tenminste een deel van dit voordeel voor gebruikers naar zich toe te trekken. De waarde van tijdwinsten voor gebruikers mag dan ook niet zomaar bij het bedrijfseconomisch resultaat van de exploitant worden opgeteld ter benadering van het saldo van de sociaal-economische voordelen. Dat zou leiden tot een dubbeltelling. Het verschil in ticketprijs in de nieuwe en de oude situatie is een voorbeeld van een nadeel voor gebruikers dat in mindering moet worden gebracht op de waarde van hun tijdwinsten.<sup>10</sup> Een complete afroming van de voordelen van alle gebruikers is overigens niet mogelijk, omdat anders het nieuwe type vervoer niet gebruikt wordt. Als men verwacht dat er gebruikers zullen zijn, betekent dit ook dat er per saldo voordelen bij gebruikers overblijven.

---

#### Noten

- 9) In sommige gevallen is in de waarde(ring) van de reistijd per vervoermiddel ook de waarde(ring) besloten voor efficiëntieverschillen met andere vervoermiddelen; zie bijvoorbeeld de toelichting bij de door AVV aanbevolen tijdwaarderingen.
- 10) Als de prijs van de projectdienst lager is dan in de situatie zonder project is een extra bijtelling nodig.



---

### Variatie in tijdwaardering

Om de voor- en nadelen voor gebruikers te waarderen worden reizigers in het projectalternatief gesplitst in twee of drie hoofdcategorieën: *blijvende* reizigers (die in nul- en projectalternatief hetzelfde vervoermiddel kiezen, bijvoorbeeld de conventionele trein), nieuwe reizigers (reizigers die pas na invoering van het project per saldo toetreden) en – als er substitutie van bestemmingen, verbindingen of van vervoerwijzen optreedt – *overkomende* reizigers (bijvoorbeeld HSL-reizigers die anders met de conventionele trein hadden gereisd). Iedere subgroep van blijvende en overkomende reizigers (bijvoorbeeld eerste klas reizigers) wordt geconfronteerd met eenzelfde reistijdwinst en eenzelfde verandering in ticketprijs. De waardering van de reistijdwinst verschilt echter per individuele reiziger. Als we voor ons plezier in een vervoermiddel zitten, is de waarde van de bespaarde reistijd zelfs negatief! De waardering van het tijdverlies is bovendien afhankelijk van andere factoren, zoals van het motief van de reis (bijvoorbeeld zakelijk of niet), het inkomen van de reiziger en het vervoermiddel.

Personen met hoge tijdwaardering (gecorrigeerd voor reismotief en inkomen) stappen over naar de snelste vervoermiddelen en zijn dus ook bereid iets voor de tijdwinst te betalen. Dat ook na correctie voor motief en inkomen de verschillen in tijdwaardering per vervoermiddel groot blijven, wijst op een grote persoonlijke variatie in tijdwaardering. Er is dus niet slechts één waarderingsbedrag voor een uur reistijdwinst.

Goed inzicht in de verdeling van de tijdwaardering per doelgroep is gewenst. De eerder bepleite uitgebreide vraagmodellen bieden deze informatie in gestileerde vorm als er voldoende persoonskenmerken zijn onderscheiden.<sup>11</sup> Beschikt men niet over zo'n model, dan moet men volstaan met gemiddelde waarden voor tijdwaardering bij enkele brede groepen reizigers. Onder alle omstandigheden is echter belangrijk om eerst zoveel mogelijk homogene groepen reizigers te onderscheiden, bijvoorbeeld naar reismotief en inkomen, en pas daarna onderscheid te maken tussen bestaande, overkomende en nieuwe reizigers.

### Directe baten

Als een project leidt tot een verandering in de (gegeneraliseerde) kosten van een vervoersdienst is de verandering van het consumenten-surplus een goede benadering voor de baten van gebruikers. Twee categorieën reizigers profiteren van een kostendaling: degenen die gebruik blijven maken van de verbeterde voorziening en nieuwe reizigers (ingeval van een geheel nieuwe voorziening zijn er alleen nieuwe gebruikers). De verandering in het consumentensurplus is gelijk aan het product van het kostenverschil en het gemiddelde van de vraag zonder en met uitvoering van het project. De rekenregel wordt wel de 'halveringsregel' genoemd (zie kader).

---

#### Noten

11) De waardering van de tijdwinst die uit de logaritmische specificatie van een multinomiaal logitmodel kan worden afgeleid, is evenredig met de prijs per tijdseenheid van de reis.

### Halveringsregel

Stel dat een capaciteitsuitbreiding van een weg leidt tot reiskostenbesparing. De baten komen terecht bij twee categorieën van reizigers: reizigers die ook zonder de verbetering gebruik maken van de weg ofwel *blijvende* reizigers, en *nieuwe* reizigers, voor wie het voordeel van de reis pas na de kostenverlaging voldoende opweegt tegen de kosten. De situatie is weergegeven in Figuur 8.1, waar de lineaire vraagcurve  $D$  zonder de wegverbetering doorsneden wordt door de marginale kostencurve  $S^0$ , en met de verbetering door  $S^1$ . De gegeneraliseerde kosten dalen daardoor van  $P^0$  naar  $P^1$ . Noem de vraag naar de weg voor:  $Q^0$  en na:  $Q^1$ .

Welke baten zijn er voor beide onderscheiden categorieën?

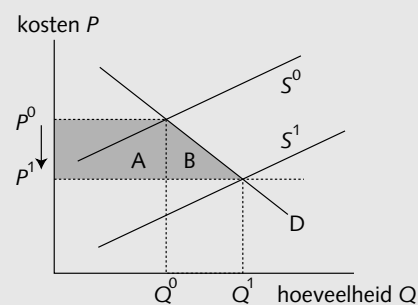
- Iedere blijver heeft de volledige kostenverlaging als voordeel:  $Q^0(P^0 - P^1)$  (oppervlak van rechthoek A in de figuur).
- De *nieuwkomers* ondervinden minder voordeel. De eerste toetreders, die net niet bereid was  $P^0$  te betalen, heeft het grootste voordeel (bijna gelijk aan dat van een blijver). De laatste toetreders, voor wie de reis pas aantrekkelijk wordt als de kosten op het minimum  $P^1$  komen, heeft nauwelijks voordeel van de lage kosten. Gemiddeld zal een nieuwkomer dus (bij een lineaire vraagcurve) half zoveel baat hebben bij de verbetering als een blijver:  $0,5(Q^1 - Q^0)(P^0 - P^1)$  (oppervlak van driehoek B in de figuur).

De totale baten voor beide categorieën reizigers samen zijn dan te berekenen als:

$$B = 0,5(Q^0 + Q^1)(P^0 - P^1)$$

De baten zijn dus gelijk aan het product van de halve som van de vraag zonder en met de wegverbetering, en de daling van de gegeneraliseerde kosten ten gevolg van de verbetering. In de vervoerseconomie staat deze formule bekend als de 'halveringsregel' of 'rule of half'.

**Figuur 8.1**  
Baten van een kostendaling



De halveringsregeling geeft een goede benadering van het consumentensurplus als de veranderingen in gegeneraliseerde kosten beperkt blijven. Bij grote projecten hoeft de verschuiving langs de vraagcurve echter niet marginaal te zijn. Het is de vraag of de rekenregel, die gebaseerd is op de veronderstelling van een

lineaire vraagcurve, dan nog geldig blijft. Indien mogelijk verdient een berekening van de verandering in het consumentensurplus op basis van werkelijk waargenomen vraagfuncties de voorkeur.

### Netwerkbaten

Een vervoersproject leidt vaak tot indirecte effecten op andere onderdelen van het transportsysteem. Invoering van de HSL is bijvoorbeeld deels bedoeld om weg- en luchtreizigers aan te trekken; verbetering van een wegverbinding kan van invloed zijn op de verkeersomvang elders in het netwerk.

Zulke netwerkeffecten zijn indirecte effecten, maar ze treden op binnen de transportsector.<sup>12</sup>

Hier volgt een voorbeeld van een casus waarin een vervoersproject een indirect effect veroorzaakt binnen de transportsector. Het betreft een situatie waarin een project in eerste instantie (direct) leidt tot een kostendaling in de eigen transport(sub-)sector, en via complementariteit of substitutie van vraag of aanbod in tweede instantie (indirect) tot *zowel een hoeveelheids- als een prijsverandering* voor diensten in de andere transport(sub-)sector. In dit geval zijn er niet twee maar drie categorieën van reizigers betrokken bij het project: blijvers, nieuwe reizigers en overkomende reizigers. Hoe de totale baten in een situatie van twee onderling substitueerbare diensten via veranderingen in de consumentensurplussen benaderd kunnen worden is beschreven in het volgende kader.<sup>13</sup>

#### Halveringsregel toegepast bij de berekening van de baten voor een netwerk

Stel dat er twee wegen zijn, weg *a* van *X* naar *Y* en weg *b* van *X* naar *Z*, en dat de bestemmingen *Y* en *Z* als substituten van elkaar kunnen worden beschouwd. Stel verder dat beide wegen congestie vertonen en dat de capaciteit van weg *a* vergroot wordt. De verbetering leidt eerst tot een transportkostenverlaging voor reizigers over weg *a*, en vervolgens ook tot lagere congestiekosten voor reizigers op weg *b*, omdat voor sommige reizigers over *b* bestemming *Y* over weg *a* nu aantrekkelijker wordt dan bestemming *Z*.

De verbetering van weg *a* heeft een economisch effect op drie categorieën reizigers: *blijvende* reizigers die niet veranderen van weg (aan te duiden als  $T_{aa}$  en  $T_{bb}$ ), *overkomende* gebruikers van weg *b* die wegens de verbetering van weg *a* overgaan van weg *b* naar weg *a* ( $T_{ba}$ ), en *nieuwe* reizigers, die wegens de transportkostenverlaging gaan reizen ( $T_{na}$  en  $T_{nb}$ ). Voor het gemak gaan we weer uit van lineaire vraagcurven voor beide wegen. Voor de vraag ( $Q$ ) naar weg *a* en naar weg *b* zonder (0) en met (1) de verbetering van weg *a* geldt:

$$\begin{array}{ll} (1) & Q_a^0 = T_{aa} & Q_b^0 = T_{bb} + T_{ba} \\ & Q_a^1 = T_{aa} + T_{ba} + T_{na} & Q_b^1 = T_{bb} + T_{nb} \end{array}$$

De transportkosten zonder en met de verbetering duiden we aan als:  $P_a^0 = P_a^1, P_b^0$  en  $P_b^1$ .

Welke zijn de baten voor de drie onderscheiden groepen?

– *Blijvers* ondervinden baten omdat ze hun bestemming tegen lagere kosten kunnen bereiken:

$$(3) T_{aa}(P_a^0 - P_a^1) + T_{bb}(P_b^0 - P_b^1)$$

(zie vervolg)

#### Noten

- 12) Soms worden deze indirecte effecten "externe netwerkeffecten" genoemd, waarbij het woord extern er op duidt dat ze buiten de subsector van het transport terechtkomen waar het project toe behoort. De term extern is verwarrend: deze effecten moeten worden onderscheiden van de externe effecten die in hoofdstuk 10 worden beschreven.
- 13) De wijze van presentatie is ontleend aan Button (1993), blz. 182-184.

(vervolg)

- *Nieuwe reizigers* op beide wegen zullen gemiddeld (wegens het lineaire karakter van de vraagcurven) half zoveel voordeel ondervinden als blijvers (de laatste toetreders ondervindt alleen een marginaal voordeel, terwijl de eerste toetreders een voordeel heeft dat gelijk is aan dat van de blijvers):

$$(4) \quad 0,5\{T_{na}(P_a^0 - P_a^1) + T_{nb}(P_b^0 - P_b^1)\}$$

- *Overkomende reizigers* zijn blijvers. Ze behalen dus een voordeel dat minstens gelijk is aan dat van blijvers. Omdat ze van weg *b* naar weg *a* overstappen, moet er bovendien sprake zijn van een extra voordeel. Dit extra voordeel is de helft van het batensverschil dat ontstaat door de kostenreducties op beide wegen:

$$(5) \quad T_{ba}[(P_b^0 - P_b^1) + 0,5\{(P_a^0 - P_a^1) - (P_b^0 - P_b^1)\}] = 0,5\{T_{ba}(P_a^0 - P_a^1) + (P_b^0 - P_b^1)\}$$

Door somming verkrijgt men de totale baten van de wegverbetering:

$$(6) \quad B = \{T_{aa} + 0,5(T_{na} + T_{ba})\}(P_a^0 - P_a^1) + \{T_{bb} + 0,5(T_{nb} + T_{ba})\}(P_b^0 - P_b^1)$$

De baten zijn grafisch afgebeeld in Figuur 8.2; de linker figuur betreft de vraag- en aanbodsituatie voor weg *a*, de rechter die voor weg *b*. Daling van de marginale kostencurve leidt in eerste instantie tot toename van de vraag tot niveau  $Q_{aE}$  en een verschuiving van de vraagcurve naar links voor weg *b*. Dit laatste leidt tot lagere kosten van *b*, waarop sommige gebruikers van *a* reageren door over te stappen naar *b*; daardoor schuift ook de vraagcurve van *a* naar links. Per saldo neemt de vraag naar *a* dus niet toe tot niveau  $Q_{aE}$  maar tot niveau  $Q_a^1$  en neemt de vraag naar *b* af van naar.

Uit (1) en (2) is af te leiden dat:

$$0,5(Q_a^0 + Q_a^1) = T_{aa} + 0,5(T_{ba} + T_{na}) \quad \text{en} \quad 0,5(Q_b^0 + Q_b^1) = T_{bb} + 0,5(T_{ba} + T_{nb})$$

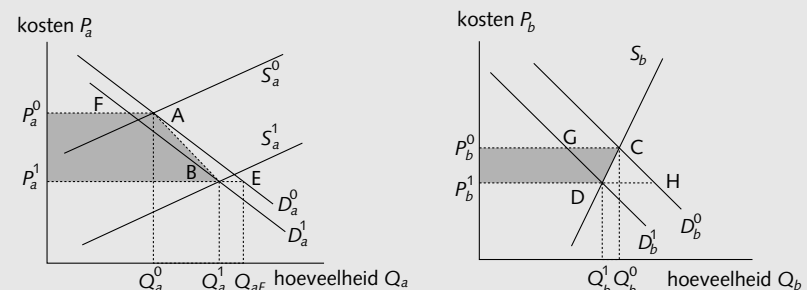
Substitutie van deze uitdrukkingen in (6) geeft als formulering van de totale baten:

$$(7) \quad B = 0,5(Q_a^0 + Q_a^1)(P_a^0 - P_a^1) + 0,5(Q_b^0 + Q_b^1)(P_b^0 - P_b^1)$$

Vergeneralisering voor een netwerk van *m* in plaats van 2 wegen geeft tenslotte de bekende halveringsregel voor alle verbindingen in een transportsysteem:

$$(8) \quad B = 0,5 \sum_{m \in M} (Q_m^0 + Q_m^1)(P_m^0 - P_m^1)$$

**Figuur 8.1**  
Baten van netwerkeffecten



---

Neemt men weer aan dat de vraagcurven een lineair verloop vertonen, dan is opnieuw de halveringsregel van toepassing, zoals geïllustreerd in het voorbeeld. Een probleem dat zich bij niet-lineaire vraagcurves voordoet en waarop we hier niet verder ingaan is, dat de omvang van de baten dan afhankelijk is van de volgorde waarin de prijsveranderingen zich over andere sectoren verspreiden.<sup>14</sup>

Toepassing van de halveringsregel op het gehele transportnetwerk houdt in dat voor alle markten van transportdiensten, waar ten gevolge van het project indirecte prijs- en hoeveelheidsveranderingen optreden, de baten te berekenen zijn door de halve som van de effectieve vraag zonder en met het project te vermenigvuldigen met het optredende kostenverschil. Door vervolgens deze baten per deelmarkt te sommeren verkrijgt men de totale baten voor gebruikers.

### **Partiële kosten-baten analyse omvat netwerk-effecten**

Men kan met een partiële KBA volstaan als effecten op indirect beïnvloede markten, die niet tot de transportsector behoren, per saldo geen bijdrage leveren aan de maatschappelijke welvaart. Deze situatie doet zich voor als deze markten zowel met als zonder project in evenwicht verkeren, of als het project geen merkbare invloed heeft op de bestaande (on)evenwichtige marktsituatie. Soms is deze veronderstelling ook van toepassing op markten voor alternatieve vervoerwijzen, waarvan het gebruik wegens het project verandert. Men neemt dan aan dat, nadat een capaciteitsaanpassing heeft plaatsgevonden, prijzen en andere kenmerken van die vervoerwijze niet zodanig gewijzigd zullen zijn dat er bij de projectbeoordeling rekening mee moet worden gehouden. Voor welke alternatieve vervoerswijzen deze veronderstelling opgaat, moet per project bekeken worden.<sup>15</sup> Zo is het mogelijk dat bij de aanleg van een HSL wel de conventionele trein in de analyse van kosten en baten moet worden betrokken, maar niet de exploitatie van vliegtuigen of auto's.

Behalve voor de exploitant van het 'oude' vervoermiddel kunnen er ook efficiëntie-effecten zijn voor degenen die gebruik blijven maken van andere vervoerwijzen, bijvoorbeeld wegens vermindering van congestie of frequentieverlaging op alternatieve routes. Men noemt ze vaak netwerk-externaliteiten; ze kunnen zowel negatief als positief uitpakken. *Netwerk-effecten zijn intern voor de transportsector als geheel, maar extern voor de transport-subsector waar het project op ingrijpt.*

Een goed voorbeeld van projecten die voor een groot deel juist zijn gericht op netwerk-effecten, is de aanleg van rondwegen. Het doorgaand verkeer neemt een eventuele langere afstand voor lief omdat de gewonnen tijdswinst meer waard is, en het plaatselijk verkeer wordt niet meer door dit verkeer gehinderd en ondervindt dus ook een voordeel van de rondweg, ook al maakt het er geen gebruik van. Als een alternatieve route in het nul-alternatief geen capaciteitsknelpunten vertoont, is er geen vermindering in kosten op die route en zijn daar dus geen positieve netwerk-effecten.

---

#### **Noten**

- 14) Alleen als voor ieder paar van de onderscheiden transportdiensten de kruiselingse afgeleide van de vraag naar de prijzen gelijk is, doet de volgorde waarin de prijsveranderingen optreden er niet toe (men spreekt dan van substitutie-symmetrie). Bij lineaire vraagfuncties is dat altijd het geval. Daarom wordt bij de berekening van veranderingen in consumentensurplussen in de praktijk gewoonlijk lineariteit verondersteld in het relevante interval. Zie voor meer informatie over dit onderwerp Pearce en Nash (1983), blz. 95-97 en 103-104.
- 15) Daarbij kan het ook van belang zijn of de alternatieven tot de Nederlandse samenleving behoren, waarvoor de KBA wordt gemaakt, dan wel dat het gaat om buitenlandse vervoerssystemen.

---

Soms moet men echter rekening houden met negatieve netwerkeffecten: bijvoorbeeld minder frequent alternatief vervoer.

Omdat infrastructuurprojecten vaak een bedoeld en significant effect hebben buiten de transportsubsector waarop ze direct aangrijpen, dient ook in een partiële KBA de waarde van netwerk-effecten te worden meegenomen.

### **Vereisten van een integrale kosten-batenanalyse**

Voor een integrale analyse, waarin ook andere indirecte effecten dan netwerk-externaliteiten worden meegenomen, is meer informatie uit de markt- en concurrentieanalyse vereist dan voor een partiële KBA. Het enkele onderscheid tussen overstappende reizigers en degenen die in het nulalternatief 'iets anders doen', is niet voldoende, omdat 'iets anders doen' verschillende indirecte effecten met zich mee kan brengen. Als de vervoersprognoses op een uitgebreide manier zijn gemaakt, rekening houdend met concurrentiepositie en marktaandeel van diverse vervoersalternatieven, geeft zo'n model al aan of nieuwe reizigers in het nulalternatief voor andere soorten vervoer of routes kiezen (overkomende reizigers) dan wel dat de reis niet doorgaat (gegenereerd vervoer). De eerste groep maakt in het projectalternatief lagere (gegeneraliseerde) reiskosten. De tweede groep wint de baten van de reis, maar kan in de (reis)tijd iets niet meer anders, zij het minder nuttigs, doen. Opgeteld moeten deze kostenstijgingen en verliezen even groot zijn als eerder is aangegeven voor 'nieuwe' reizigers.

Voor overkomende reizigers is een splitsing van de kostenverandering bij benadering mogelijk door van de totale kostenverandering de verandering in reisuittgaven af te trekken. Het restant is dan te beschouwen als een efficiëntieverandering. Omdat de verandering in gedrag voor deze groep maar beperkt is (alleen een andere vervoerswijze), geldt meestal hetzelfde voor de eventuele doorwerkingen in de rest van de economie. Los van de kwestie bij wie de verandering van de gegeneraliseerde kosten uiteindelijk neerslaat, blijft voor overkomend vervoer de kostenverandering meestal een goede maat voor de totale verandering van de maatschappelijke baten.<sup>16</sup>

Voor het gegenereerd vervoer is de onaantrekkelijkheid van de andere vervoersmogelijkheden in het nulalternatief blijkbaar zo groot dat de reis dan niet plaatsvindt. Er is geen splitsing van de kostenverandering mogelijk: de gehele kostenverandering bij nieuwe reizigers is bij deze groep een efficiëntie-effect. Bij gegenereerd vervoer zijn wel grotere merkbare indirecte effecten mogelijk. Toch zullen ook voor de meeste nieuwe reizigers de gevolgen beperkt zijn. Toeristen kiezen een andere vakantie. Zakelijke reizigers zullen met iets meer intensieve bezoeken en wat minder telefoneren en faxen vaak praktisch hetzelfde kunnen bereiken en anderzijds (reis)tijd verliezen. Maar bij een deel van de zakelijke nieuwe reizigers gaat het om nieuwe productieve activiteiten die de reden zijn voor de reis, zie ook daarvoor hoofdstuk 9. Vooruitlopend daarop gaat de volgende paragraaf in op de achtergronden voor dit extra verkeer.

---

#### **Noten**

16) In hoofdstuk 9 wordt ingegaan onder welke omstandigheden uit een andere verdeling van welvaart toch extra welvaartswinsten kunnen voortkomen.

---

### 8.3 Gegeneerd verkeer en lokatievoordelen

*Vervoersmodellen zijn niet geschikt om de lokatie-effecten van infrastructuurprojecten, zoals nieuwvorming en verplaatsing van bedrijven, te beschrijven. Het is dan ook niet gemakkelijk om daarmee verbonden vervoers- en andere baten op te sporen. Als gebruik wordt gemaakt van een model om indirecte effecten te bepalen, moeten verwachte veranderingen in transportkosten daarin zo goed mogelijk tot uitdrukking komen.*

Aanleg of verbetering van vervoersinfrastructuur vermindert de economische en 'psychische' afstand. Daardoor verbetert de relatieve bereikbaarheid van de projectregio en er ontstaat meer verkeer dan in het nulalternatief. Uit welke soorten vervoer zal het toegenomen gebruik van een verbeterde verbinding of het gebruik van nieuwe vervoerwijze (HSL) bestaan? We onderscheiden drie mogelijke vormen van toename:

- Een deel van de aanwas kan zijn toe te schrijven zijn aan reizigers en vracht, onttrokken aan andere routes, bestemmingen of vervoerwijzen (overkomend verkeer).

Daarnaast zijn er twee soorten nieuw verkeer te onderscheiden:

- De verkeersaanwas kan bovenop het al bestaande totale verkeersvolume komen, *zonder* dat het onderliggend spreidingspatroon van maatschappelijke activiteiten verandert. Bij de bestaande spreiding van activiteiten leidt de bereikbaarheidsverbetering dan tot meer en frequentere interacties.
- Het is echter ook mogelijk dat het project een *ander* spreidingspatroon van activiteiten genereert, bijvoorbeeld doordat het de groei van nieuwe economisch activiteiten bevordert of een andere spreiding van bestaande activiteiten veroorzaakt die tot meer interacties leidt.

Het is van belang om deze verschillende vormen van aanwas zo goed mogelijk in kaart te brengen, omdat hun bijdrage tot de nationale welvaart kan verschillen. In een partiële KBA hoort het voordeel in gegeneraliseerde transportkosten in elk van deze vormen te worden meegenomen.

#### **Kwantificering van generatie- en locatie-effecten**

Hoe moet in een KBA met deze drie soorten generatie-effecten worden omgegaan?

Het grootste deel van het extra verkeer is meestal overkomend verkeer, afkomstig van andere vervoerswijzen of routes (de eerstvermelde soort verkeersaanwas). Het totale vervoer, gesommeerd over alle modaliteiten en routes, verandert daarmee niet. De toename van het totale vervoer van A naar B gaat dan deels ten koste van (verder wellicht niet nader gespecificeerd) vervoer naar andere bestemmingen.

Bijvoorbeeld: Amsterdammers zullen door aanleg van de HSL-Zuid hun totale toeristische uitgaven niet veranderen, maar kunnen zich wel meer op Parijs richten en minder op andere, bijvoorbeeld Duitse, bestemmingen. De totale vraag naar vakantiebestemmingen vanuit Amsterdam blijft dan gelijk. In theorie is het voorts denkbaar dat aanleg van een HSL naar Parijs de accommodaties daar zoveel duurder maakt, en die in Duitsland tegelijk zoveel goedkoper, dat daardoor toeristen met een andere herkomst de plaats van de Amsterdammers in Duitsland innemen. *Distributiemodellen* van het in paragraaf 8.1 beschreven type kunnen worden ingezet om dit soort effecten te beschrijven.

Omdat de bereikbaarheid van Parijs voor Amsterdammers toeneemt is het waarschijnlijk dat, behalve dat sommige toeristen uit Amsterdam hun bestemming van elders naar Parijs verleggen, ook een aantal Amsterdammers naar Parijs gaat die tevoren niet op reis gingen.

Het gedrag van deze nieuwe reizigers is tot uitdrukking te brengen met behulp van het in paragraaf 8.1 beschreven *productie- of mobiliteitsmodel*. De verbeterde bereikbaarheid leidt tot een reizigersaanwas en dit is tot uitdrukking te brengen via de daarin opgenomen index  $I_t$ . Het betreft hier nieuw verkeer van de eerstvermelde soort.

We komen nu tot nieuw verkeer van het tweede vermelde type. Nieuwe infrastructuur verbetert niet alleen de bereikbaarheid tussen A en B, maar tegelijkertijd de (relatieve) aantrekkelijkheid van A en/of B voor vestiging van nieuwe maatschappelijke activiteiten of activiteiten die zich anders elders zouden (blijven) vestigen. Door de verandering van de bereikbaarheid wijzigen regionale productiekosten. Bij dezelfde of lagere interactiekosten kunnen migrerende bedrijven immers een gunstiger locatie kiezen ten opzichte van afnemers, leveranciers of arbeidsmarkt. Het patroon van economische activiteiten zonder project verschilt daardoor van het patroon met project. De wijze waarop het activiteitenpatroon zich met en zonder project verschillend ontwikkelt, is *niet* met een verkeers- en vervoersmodel van het in paragraaf 8.1 beschreven type af te beelden. Daarvoor zou men een met het vervoersmodel geïntegreerd *allocatiemodel* moeten hebben, dat het migratie-, uitbreidings- en inkrimpedrag van bedrijven beschrijft. (In termen van het interactiemodel van paragraaf 8.1 leiden de resultaten van zo'n allocatiemodel vervolgens tot andere waarden voor de attractievariabelen  $y_B$ ). Bruikbare operationele modellen van dit type ontbreken echter goeddeels, ondanks menige in het verleden ondernomen poging. Informatie over nieuw verkeer van dit tweede vermelde type is dus eigenlijk niet via vervoersmodellen te berekenen.

Er kunnen redenen zijn om aan te nemen dat de werkelijke vervoersaanwas door het toegepaste vervoersmodel wegens verwaarlozing van effecten van herlokatiegedrag wordt onderschat. In dat geval kan men het best een iteratieve schattingsprocedure gebruiken. Het ligt dan voor de hand te starten met het vervoersmodel, daarmee de daling van de gegeneraliseerde reiskosten uit te rekenen, dan veronderstellingen te maken over (her)locatiekeuze en veranderingen investeringspatronen, en vervolgens het vervoersmodel daarmee opnieuw door te rekenen.

Het gebrek aan een adequate en expliciete beschrijving van veranderingen in de attractievariabelen van vervoersmodellen verhindert een correcte modelmatige behandeling van deze veranderingen. Dit is vooral te betreuren omdat ze juist de strategische argumenten zijn die worden aangevoerd voor het uitvoeren van infrastructuurprojecten. De economische effecten die samenhangen met de veranderingen in de vestigingsplaatskeuze van bedrijven en burgers als gevolg van de nieuwe infrastructuur (relocatie-effecten) worden immers strategische effecten van infrastructuur genoemd. Deze hebben zowel betrekking op het aantrekken als het behouden van vestigingen. Deze effecten betreffen overigens vooral regionale verschuivingen.<sup>17</sup> De interregionale verschuivingen kunnen zich zowel binnen nationale grenzen voordoen, als landgrenzen overschrijden.

Om de hier beschreven redenen krijgen aanwaseffecten van dit type bij (partiële) kosten-batenanalyses gewoonlijk weinig expliciete aandacht. In studies over effecten op regio's staan ze natuurlijk wel in het middelpunt van de belangstelling; daarin worden hierover vaak ook kwantitatieve uitspraken gedaan. In hoofdstuk 9 wordt ingegaan op de gevolgen van verschuiving over de landsgrenzen bij een nationale KBA.

---

Noten

17) Boneschansker, Lijesen en De Groot (1995), blz. 39.



---

### **Kwalitatieve indicaties voor locatie-effecten**

Hoewel een duidelijke kwantitatieve samenhang tussen de daling van transportkosten en eventuele ruimtelijke verschuivingen meestal niet is aan te tonen, is een kwalitatieve indicatie soms wel te geven.

Bij puntinfrastructuur is dat gemakkelijker dan bij lijninfrastructuur. Bij een verbetering van puntinfrastructuur staat het teken van de reacties gewoonlijk wel vast: iedere merkbare verbetering van de bereikbaarheid is een voordeel voor de betreffende regio. Bij lijninfrastructuur staat echter zelfs de richting van de verschuivingen niet vast: het spreekt niet vanzelf dat een regio waarvan de relatieve bereikbaarheid toeneemt, ook altijd een strategisch voordeel ondervindt. Hierop wordt nader ingegaan in hoofdstuk 9.

### **Doorwerking van directe effecten lijninfrastructuur**

In gebruikelijke (d.w.z. partiële) kosten-batenanalyses worden directe kostenbesparingen – ook die bij het gegenereerde vervoer – als baten beschouwd, ongeacht aan wie ze uiteindelijk ten goede komen of welke regionale verschuivingen ze in een land te weeg brengen. Impliciet veronderstelt men dan dat vrijvallende productiefactoren zonder prijsconcessies weer even productief kunnen worden ingezet bij nieuwe activiteiten. Nieuwe met het vervoer samenhangende activiteiten mogen dan niet nog eens worden meegeteld als maatschappelijke baten, omdat dat zou leiden tot een dubbeltelling. In de meeste gevallen is er immers uitsluitend sprake van verdringing van andere activiteiten dan wel van interregionale verschuiving van activiteiten. Dit laatste doet zich vooral voor als beide eindpunten van de infrastructuur in hetzelfde land liggen.

### **Relatie met nationale economische analyse**

Om alle welvaartseffecten van een project in beeld te krijgen – dus ook effecten die buiten de transportsector optreden – kan gebruik worden gemaakt van een macro- of bedrijfstakkenmodel. In dat geval gaat men van een partiële KBA over naar een integrale KBA. Zo'n model laat zien dat, in vergelijking met het projectalternatief, het nulalternatief gepaard gaat met lagere productie, omdat de kostendaling in de bedrijfstakken die profiteren van een project – bijvoorbeeld de HSL – achterwege blijft. De concurrentiepositie van deze sectoren is in het nulalternatief slechter, waardoor ze minder afzetten. Om de kostendaling in een model goed weer te geven moeten de gegeneraliseerde kosten worden gesplitst naar de onderdelen. Voor overkomende reizigers geldt dat onderdelen die ook betrekking hebben op alternatief vervoer gaan in het nulalternatief gepaard met meer uitgaven daaraan. De overige onderdelen, zoals de waarde van veranderingen in tijd, frequenties of werktijd in het vervoermiddel, komen in het nulalternatief gewoonlijk tot uitdrukking in een lagere arbeidsproductiviteit. Dit laatste geldt ook voor de voordelen die toevallen aan nieuwe reizigers. De waardering van de tijd van niet-zakelijke reizigers maakt geen deel uit van het nationaal inkomen en blijft in zo'n modelberekening dan ook buiten beschouwing.

Ook hier is weer sprake van een simultane samenhang. Als alle ramingen consistent zijn, moet het aantal reizen dat samenhangt met de hogere afzet (in het projectalternatief) sporen met een deel van de extra reizen, berekend in de vervoersprognose. Ook als deze samenhang niet al bij de raming van de vervoersprognoses expliciet is gemaakt, ontslaat dit 'latere' onderzoekers niet van de plicht deze verbanden alsnog te leggen.

Het latere waarderingstraject moet in elk geval consistent aansluiten op het eerdere prognosedeel.<sup>18</sup>

#### 8.4 Omgeving en concurrentie

*De invloed van een project op gedragsreacties van concurrenten en dus op de baten wordt meestal onderschat. Ook de invloed van prijsontwikkelingen wordt nogal eens verwaarloosd. Grote projecten beïnvloeden bovendien de werking van het gehele infrastructuurnetwerk en dus elkaar. De noodzaak om hiermee rekening te houden compliceert de uitvoering van een KBA.*

##### Strategische reacties van concurrenten

Economen beperken zich bij hun analyses vaak tot een vergelijking van situaties waarbij zoveel mogelijk aspecten hetzelfde worden gehouden. In een KBA wordt die veronderstelling vaak gemaakt voor de concurrentie. Deze wordt even sterk verondersteld in de situatie met en zonder project. Ongeacht de aangenomen sterkte van de concurrentie leidt uitvoering van het project dan altijd tot marktaandeelvergroting. In werkelijkheid hoeft dit niet zo te zijn: uitvoering van het project kan de concurrentie uitdagen tot een reactie. Onder druk van de nieuwe situatie blijken ineens aanpassingen mogelijk die men voordien uitgesloten achtte. Het kan bijvoorbeeld gaan om samenwerking bij de concurrentie waardoor op vrij simpele wijze een forse kostenbesparing of frequentieverhoging kan worden bereikt. Een andere mogelijkheid is dat concurrenten noodgedwongen op zoek gaan naar nieuwe technieken die anders waarschijnlijk nooit die kans hadden gehad om snel tot ontwikkeling te komen. Denk aan de reacties van de veerdiensten bij de opening van de Kanaaltunnel. Die leidde tot een forse inkrimping van het aantal maatschappijen, waardoor het mogelijk werd om betere vaarschema's te maken en tevens de basis werd gelegd voor een forse investering in veel snellere schepen. Zo doet de draagvleugelboot tussen Hoek van Holland en Harwich de oversteek nu in de helft van de tijd van de oude, waarbij één boot nu meer capaciteit heeft dan de twee oude gezamenlijk.

Vooraf bij grote projecten moeten strategische reacties van concurrenten nauwlettend worden onderzocht. Waarschijnlijk ziet de omgeving er in het nulalternatief anders en meestal minder competitief uit dan in het projectalternatief. Het is minimaal noodzakelijk en in ieder geval eenvoudig uitvoerbaar om een projectvariant door te rekenen met eenzelfde marktaandeel als in het nulalternatief.

Onderschatting van de dynamische reacties van concurrenten is vermoedelijk een belangrijke oorzaak van de systematische overschatting van projectopbrengsten die is aangetoond in ex post evaluaties.<sup>19</sup>

---

#### Noten

- 18) Een voorbeeld van consistentie achteraf is het HSL-onderzoek. De makers van de Inventarisatie van Economische Effecten zaten hier met het probleem dat de werkzaamheden aan de vervoersprognose definitief waren afgesloten, voordat zij met de IEE begonnen. De beschikbare verschillen in prognoses waren echter niet gedetailleerd genoeg en om alle indirecte effecten uit af te leiden. Vandaar dat zij zelf alle benodigde onderscheidingen later hebben aangebracht. Hoewel daarbij wellicht meer veronderstellingen zijn gebruikt dan bij een integrale werkwijze nodig waren geweest, hebben zij er in ieder geval wel voor gezorgd dat de consistentie en daarmee ook de onderlinge samenhang tussen alle effecten en de vervoersprognoses bewaard bleef. Zie Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1994b).
- 19) Zie bijvoorbeeld Little en Mirrlees (1994).

---

### **Prijsontwikkelingen**

Een ander omgevingsaspect dat de berekende bedrijfseconomische rentabiliteit van het project bepaalt, zijn de gehanteerde relatieve prijzen. In het algemeen moet met verwachte prijzen worden gerekend. Die kunnen aanzienlijk afwijken van zowel de geldende als de 'optimale' prijzen. In het algemeen geldt dat het prijsbeeld consistent moet zijn met het gebruikte achtergrondscenario. In een scenario met weinig milieu-eisen ten aanzien van het project past het bijvoorbeeld niet om forse relatieve prijsstijgingen als gevolg van milieubeleid te introduceren. Men moet ervoor waken zich rijk te rekenen door al te negatieve veronderstellingen te maken over concurrentieverliezen wegens veronderstelde te sterke prijsstijgingen in het nulalternatief. Prijs- en kostenveranderingen hangen verder samen met de in beschouwing genomen tijdshorizon. Dit is vooral van belang als zich in het nulalternatief stijgingen kunnen voordoen in congestiekosten. Voorziet men in het nulalternatief vroegtijdig een grote schaarste aan vervoersmogelijkheden of grote congestie, dan leidt opheffing van deze problemen door uitvoering van het project tot een flinke kostendaling. Relatieve prijsveranderingen zijn in ieder geval een belangrijke reden om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren.

### **Project in samenhang met ander projecten**

Als het project niet geheel op zichzelf staat maar onderdeel is van een cluster van projecten, is het veel lastiger de rentabiliteit ervan te bepalen. In theorie moeten dan alle mogelijke zinvolle combinaties onderzocht worden. Het maakt daarbij niet uit of het gaat om elkaar aanvullende diensten, zoals bij de Betuweroute en de Maasvlakte 2, of om projectdiensten die met elkaar concurreren. Een voorbeeld van dit laatste zijn oplossingen voor het ruimteprobleem in Rotterdam, anders dan Maasvlakte 2 (o.a. de oplossing 'vergroting van ruimte in bestaand Rotterdams gebied'). In al deze gevallen wordt de rentabiliteit van een onderdeel beïnvloed door andere projecten. Bij elkaar aanvullende projecten kunnen deze elkaar versterken zodat zij gezamenlijk een hogere rentabiliteit kennen dan afzonderlijk. Het omgekeerde is ook mogelijk: ieder project afzonderlijk kan een marginaal positieve rentabiliteit hebben onder de veronderstelling dat de verdere afwikkeling van de door het project veroorzaakte vervoerstoename in andere delen van de vervoersketen niet gekenmerkt wordt door capaciteitsproblemen (of dat daar een rendabele capaciteitsuitbreiding mogelijk is zonder overheidsbijdrage). Door de projecten samen te beoordelen en ze als één enkel systeem te beschouwen, kan duidelijk worden of de maatschappelijke rentabiliteit van het totaal benodigde uitbreiding van het complex negatief is en of het niet beter is om maar geen van de projecten uit te voeren.

### **Combinaties van varianten**

Soms is een groot aantal scenariovarianten denkbaar voor de economische omgeving waarin het project zal functioneren. Als er dan ook nog sprake is van veel projectvarianten met een uiteenlopende rentabiliteit voor deze scenariovarianten, neemt het aantal te onderzoeken combinaties multiplicatief toe. Het kan dan onmogelijk worden om alle varianten door te rekenen en te overzien. Er zijn statistische technieken – bekend onder de naam Design of Experiments – waardoor het aantal uit te rekenen varianten sterk wordt beperkt en het toch mogelijk is voor alle denkbare varianten een benaderend beeld te geven van de rentabiliteit. Deze technieken worden hier niet verder besproken. Geïnteresseerden worden verwezen naar de literatuur of Nederlandse deskundigen ter zake.<sup>20</sup>

---

Noten

20) Groenendaal, van en Kleijnen (1997), blz. 91-102.

---

## 9 Indirecte effecten

---

Investerings in infrastructuur beogen bestaande of aanstaande knelpunten op te lossen. Bedrijvigheid in Nederland kan daardoor gemakkelijker, sneller en dus goedkoper plaatsvinden. Daardoor helpen de investeringen Nederlandse bedrijven om hun positie op buitenlandse markten te handhaven, en kunnen zij buitenlandse bedrijven stimuleren om activiteiten in Nederland onder te brengen. Dergelijke effecten voor de Nederlandse concurrentiepositie kunnen redenen vormen voor uitvoering van een infrastructuurproject. Daarom is dit hoofdstuk gewijd aan de indirecte effecten van investeringen in infrastructuur.

Onder indirecte effecten wordt verstaan de gevolgen van een infrastructuurproject die niet rechtstreeks met dit project samenhangen maar voortvloeien uit de directe effecten van het project. Deze definitie is breed, maar eist wel een aanwijsbaar en causaal verband tussen een direct en een indirect effect.

Bij de analyse van directe en indirecte effecten is het van belang om onderscheid te maken tussen efficiëntieverbeteringen en verdelingseffecten. Efficiëntieverbeteringen treden op als meer productie wordt gerealiseerd in verhouding tot het aanbod van productiemiddelen of als meer nut van consumptie wordt bereikt in verhouding tot het gebruik van goederen en diensten. Herverdelingseffecten treden op als voordelen of nadelen van het project (gedeeltelijk) terecht komen bij anderen dan de exploitanten of gebruikers.

In paragraaf 9.1 wordt beschreven hoe de directe effecten van projecten door herverdeling via de markt gedeeltelijk worden omgezet in indirecte effecten. In paragraaf 9.2 wordt nader ingegaan op verschillende soorten effecten van een project op de Nederlandse welvaart. Paragraaf 9.3 beschrijft verschillende methoden voor het inschatten van indirecte effecten. In paragraaf 9.4 worden conclusies getrokken. In paragraaf 9.2 worden de voorwaarden besproken waaronder herverdelingseffecten efficiëntieverbeteringen uitlokken. Dit vormt een algemene achtergrond voor overheidsbeleid. In de daarop volgende twee paragrafen komen concrete beleidsvraagstukken ter sprake. In paragraaf 9.3 zal worden ingegaan op de betekenis van infrastructuur voor economische clusters, terwijl in paragraaf 9.4 het effect van infrastructuurinvesteringen op de werkgelegenheid aan bod komt. Paragraaf 9.5 beschrijft vervolgens verschillende methoden voor het inschatten van indirecte effecten. Tot slot worden in paragraaf 9.6 conclusies getrokken.

### 9.1 Herverdeling van welvaartsvoordelen

*De directe voordelen van investeringen in infrastructuur worden vaak overgedragen van gebruikers aan klanten van gebruikers doorgegeven aan afnemers. Dergelijke indirecte effecten komen voort uit betekenen een herverdeling, en leiden dus niet tot additionele welvaartswinst ten opzichte van de directe effecten.*

Bedrijven en gezinnen die nieuwe of verbeterde infrastructuur niet gebruiken, kunnen toch de gevolgen van de investeringen voelen. Een voorbeeld is de prijs van onroerend goed in de buurt van spoorwegstations. In eerste instantie profiteren treinreizigers van investeringen in railinfrastructuur. Echter, als sommige reizigers proberen in de buurt van een station te gaan wonen, zullen huizenprijzen daar stijgen. Deze reizigers betalen meer voor hun nieuwe huis en zien daardoor het oorspronkelijk voordeel ten dele verdwijnen in de portemonnee van huiseigenaren.

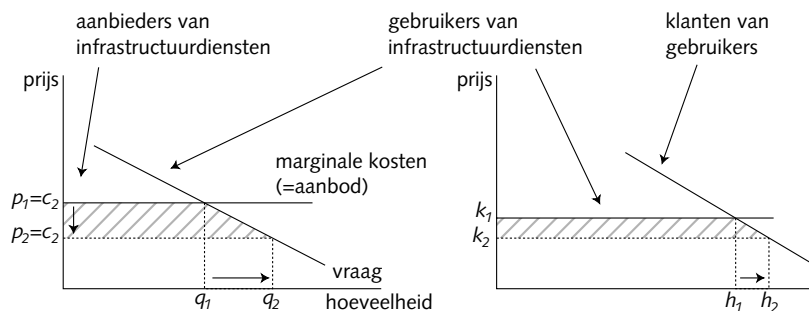
### Hoe werkt de herverdeling?

Door investeringen in infrastructuur kan het bedrijfsleven goedkoper produceren. Ook hiervan geven we een voorbeeld. Stel, de overheid verbreedt een drukke weg en goederen kunnen daardoor sneller van A naar B vervoerd worden. Hiervan profiteren in eerste instantie de bedrijven die goederen van A naar B (laten) vervoeren: zij realiseren tijdsbesparingen die leiden tot lagere kosten en hogere winsten.<sup>21</sup> Concurrentie kan een bedrijf dwingen dit kostenvoordeel gedeeltelijk of zelfs volledig aan haar klanten door te geven, in de vorm van lagere prijzen. Op hun beurt kunnen klanten door concurrentie gedwongen worden hun kostenvoordeel door te geven en lagere prijzen te berekenen. De opbrengst van infrastructuur-investeringen wordt dus aan de hand van onderlinge leveringen door het economische systeem gevoerd.

Figuur 9.1 brengt de directe en indirecte effecten van infrastructuur-investeringen in beeld. De linkerhelft van de figuur beschrijft directe effecten; deze treden op in de markt voor infrastructuurdiensten. De rechterhelft beschrijft indirecte effecten; deze treden op in de markt voor producten van bedrijven die de infrastructuur gebruiken. In beide helften wordt een vraag- en een aanbodcurve getoond (als rechte lijnen). De vraagcurve laat de gevraagde hoeveelheid bij verschillende prijzen zien. Als de prijs toeneemt, neemt de gevraagde hoeveelheid af. De aanbodcurve toont de (marginale) kosten per eenheid product bij verschillende hoeveelheden. We veronderstellen dat deze kosten niet van de aangeboden hoeveelheid afhangen. Als de prijs hoger is dan de kosten per eenheid product, maakt het bedrijf winst.

In de figuur veronderstellen we dat beide markten scherpe concurrentie kennen. Rivaliteit tussen aanbieders erodeert elke winst. In het evenwicht (snijpunt van vraag- en aanbodcurve) is de prijs ( $p$ ) gelijk aan de kosten per eenheid product ( $c$ ). In de linkerhelft van de figuur is dat bij prijs  $p_1$  en hoeveelheid  $q_1$ .

**Figuur 9.1**  
Directe en indirecte effecten bij scherpe concurrentie



### Noten

21) De overheid kan een deel van het voordeel 'afromen' door tol te heffen. We veronderstellen dat er per saldo sprake is van een (resterend) voordeel.

Investerings in infrastructuur veranderen dit evenwicht. De kosten van infrastructuurdiensten (inclusief kosten van reistijd) dalen van  $c_1$  naar  $c_2$ . De prijs daalt – door de veronderstelde scherpe concurrentie – eveneens, van  $p_1$  naar  $p_2$ . De vraag naar infrastructuurdiensten neemt als gevolg van de prijsdaling toe, van  $q_1$  naar  $q_2$ . Het voordeel voor de gebruikers is gelijk aan het gearceerde oppervlak. In dit voorbeeld wordt het volledige kostenvoordeel bij infrastructuur doorgegeven aan de gebruikers.

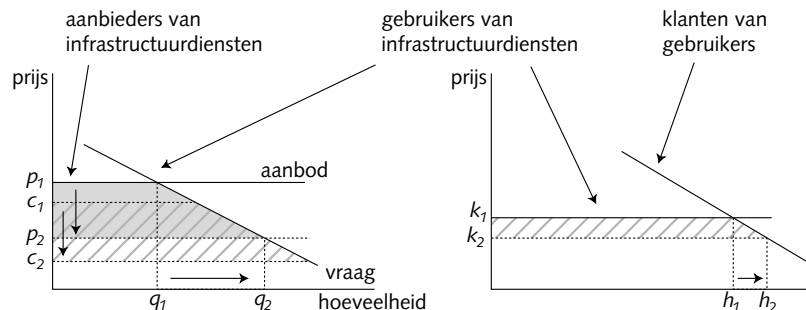
In de rechterhelft van figuur 9.1 zijn de gebruikers op hun beurt aanbieders van producten. Zij betalen minder voor infrastructuurdiensten en kunnen daardoor goedkoper produceren. Ook voor hen betekenen lagere productiekosten navenant lagere prijzen en meer afzet. De kosten en prijzen dalen van  $k_1$  naar  $k_2$  en de afzet stijgt van  $h_1$  naar  $h_2$ . Op deze wijze voeren onderlinge leveringen de opbrengsten van infrastructuurinvesteringen door de economie. Een gedeelte van de opbrengst belandt bij de klanten van de gebruikers, en wellicht daarna bij hun klanten.

Prijsdalingen betekenen overigens niet alleen dat de opbrengsten van investeringen van de ene naar de andere partij overgaan. Ze leiden ook tot meer afzet, zowel bij gebruikers als bij hun klanten.

Figuur 9.2 geeft aan wat er kan gebeuren als de concurrentie (op de markt voor infrastructuurdiensten) minder scherp is. De prijs  $p_1$  ligt daardoor hoger dan de kosten  $c_1$ . Dit geldt ook na de verbetering van de infrastructuur: de prijs  $p_2$  is dan niet alleen hoger dan de kosten  $c_2$ , maar het verschil tussen prijs en kosten is in dit voorbeeld ook groter geworden. Het voordeel voor de gebruikers van infrastructuur (het grijze oppervlak) is daardoor kleiner dan het kosten-voordeel van de aanbieders (het gearceerde oppervlak). De aanbieders geven dus slechts een deel van hun voordeel door aan hun klanten, omdat de markt ze niet dwingt om het gehele voordeel door te geven.

**Figuur 9.2**

Directe en indirecte effecten bij minder scherpe concurrentie



Naast de hier geschetste *voorwaartse effecten* (effecten voor klanten), heeft een project ook *achterwaartse effecten* (effecten voor toeleveranciers). Het project leidt tot extra vraag naar met name bouwactiviteiten. Dit kan leiden tot hogere bouw-prijzen, en tot meer vraag en hogere prijzen voor toeleveranciers (bijvoorbeeld de bouwmaterialenindustrie).

Indirecte effecten leiden dus in eerste aanleg tot een herverdeling van materiële welvaart. De vraag is onder welke omstandigheden een additionele toe- of afname van de totale welvaart optreedt. De volgende paragraaf is aan deze vraag gewijd.

---

## 9.2 Welvaartsveranderingen

*Behalve indirecte effecten door herverdeling binnen Nederland kunnen ook indirecte effecten optreden die tot een verhoging van de Nederlandse welvaart leiden. Het kan dan gaan om herverdeling tussen Nederland en andere landen, of om het ontstaan van een efficiëntie-verbetering. Extra welvaart kan voortkomen uit marktverstoringen en veranderingen daarin, bijvoorbeeld als er efficiëntere clusters ontstaan.*

Bij een partiële kosten-batenanalyse staan de directe effecten centraal, terwijl de indirecte effecten buiten beschouwing blijven. De verschillende behandeling van directe en indirecte effecten valt te billijken als indirecte effecten eigenlijk niets anders zijn dan directe effecten die via de markt worden doorgegeven aan afnemers. Per saldo verandert de totale welvaart dan niet en gaat het niet om additionele welvaartseffecten.

Soms zijn voordelen voor bepaalde betrokkenen tegelijk nadelen voor anderen. De creatie van werkgelegenheid rondom de Zuid-as in Amsterdam vormt een voorbeeld. Het is niet zo dat Philips' verhuizing van Eindhoven naar Amsterdam of een nieuw kantoor van ABN-AMRO altijd per saldo in Nederland meer banen voor hooggeschoolden oplevert en de werkloosheid onder deze groep omlaag brengt. Baancreatie op de ene plek betekent vaak banenverlies op een andere plek.

In een integrale KBA is de vraag aan de orde of alle indirecte welvaartseffecten een neutrale herverdeling van welvaart behelzen, of dat daarentegen sommige indirecte effecten een verandering van de totale welvaart betekenen. In het geval van uitsluitend welvaartherverdeling is een partiële kosten-batenanalyse afdoende, terwijl in het geval van indirecte welvaartsveranderingen een integrale KBA meer geschikt is. In deze paragraaf wordt ingegaan op de invloed van (lands)grenzen en van marktfalen als oorzaken van indirecte welvaartseffecten.

### Landsgrenzen en marktfalen

Het effect van herverdeling van welvaartsvoordelen op de nationale welvaart is niet per definitie nul, om twee redenen. Ten eerste overschrijdt de herverdeling vaak landsgrenzen. Bij een herverdeling binnen Nederland vallen winst- en verliesposten tegen elkaar weg, terwijl bij herverdeling tussen Nederland en het buitenland nationaal een netto winst- of verliespost resulteert.<sup>22</sup> De tweede reden is dat herverdeling van voordelen activiteiten kan stimuleren die – gegeven het huidige functioneren van markten – vanuit maatschappelijk oogpunt te weinig voortgebracht worden. Het gaat dan om markten die niet bestaan of slecht functioneren.<sup>23</sup> Marktfalen is een klassiek argument voor overheidsoptreden, dat ook vaak een belangrijk argument is voor uitvoering van infrastructuurprojecten door de overheid.

Marktfalen kan vele gedaantes en vormen aannemen. Vestigingsbeslissingen zijn een voorbeeld. Dit roept de vraag op of de overheid een actieve en positieve rol kan vervullen om de nationale concurrentiepositie te verbeteren door in sommige sectoren ruimtelijke, economische clusters van activiteiten te bevorderen en door vestigingsbeslissingen op enigerlei manier te coördineren.

Duidelijk is dat bedrijven profijt kunnen trekken van hun burens, ook als die burens concurrenten zijn. Een voorbeeld is Londen dat in de loop der jaren een financieel centrum is geworden. Hoewel de concurrentie daar

---

#### Noten

- 22) Omdat de Nederlandse belastingbetalers (gedeeltelijk) de investeringskosten dragen, kijkt de analyse naar de baten voor de Nederlandse belastingbetalers.
- 23) Ook in SACTRA (1999) wordt gesteld dat de doorwerking van naar imperfecte markten van belang is bij het inschatten van effecten van infrastructuur.

moordend lijkt, wil iedere bank in Londen een vestiging hebben. Het idee bestaat dat investeringen in infrastructuur ook tot een dergelijke concentratie van activiteiten kunnen leiden. In het bijzonder zouden (buitenlandse) bedrijven de nabijheid van een transportknooppunt zoeken.

### De gevolgen van (lands)grenzen

De kosten en baten van een infrastructuurproject kunnen vanuit verschillende perspectieven worden belicht. Ze kunnen worden ingeschat vanuit het perspectief van een regio of vanuit het perspectief van Nederland.<sup>24</sup> Duidelijk is dat het perspectief mede de uitkomsten van een dergelijke analyse bepaalt. Goed voorstelbaar is dat een infrastructuurproject een forse werkgelegenheids groei in een regio betekent en tegelijkertijd de totale werkgelegenheid in Nederland onveranderd laat. In zo'n geval betekent het project een herverdeling van werkgelegenheid tussen Nederlandse regio's.

Het trekken van grenzen is niet willekeurig. Voor de hand ligt bijvoorbeeld om bij de mogelijke aanleg van de Maasvlakte naar de gevolgen voor de concurrentiepositie van Rotterdam en omstreken te kijken. De effecten zullen immers in deze regio het meest voelbaar zijn. Verder speelt de financiering van een infrastructuurproject een rol. Vaak is van een rechtstreekse koppeling van baten en kosten geen sprake maar worden Nederlandse belastingbetalers voor de bekostiging van infrastructuur aangesproken. Te billijken is derhalve dat bij een kosten-batenanalyse tegenover de kosten van infrastructuur alleen die baten worden gezet die bij Nederlandse belastingplichtigen terechtkomen.

Landsgrenzen betekenen dat herverdeling tussen Nederland en het buitenland voor een kosten-batenanalyse belangrijk is. Infrastructuurprojecten zijn vaak bedoeld om de transportkosten tussen Nederland en het buitenland te verlagen. Op voorhand is niet duidelijk of de Nederlandse concurrentiepositie daardoor sterker wordt verbeterd dan die van het buitenland. Het gebruik van infrastructuur is niet beperkt tot Nederlandse bedrijven of gezinnen. Ook buitenlandse bedrijven en gezinnen maken gebruik van Nederlandse faciliteiten en profiteren van investeringen in die faciliteiten.

Verder is al eerder benadrukt dat de opbrengsten van investeringen niet alleen aan de gebruikers van infrastructuur toevallen. Gebruikers worden door concurrentie gedwongen de voordelen van betere infrastructuur met hun klanten te delen. Deze klanten – of de klanten van die klanten – zijn lang niet altijd Nederlandse bedrijven of gezinnen. Zij kunnen in het buitenland gevestigd en belastingplichtig zijn: ze trekken indirect profijt, maar dragen niet bij aan de bekostiging van het project. Bijgevolg komt bij elke kosten-batenanalyse van een infrastructuurproject de vraag aan de orde waar de baten van het project neerslaan: bij een Nederlandse transporteur of bij een buitenlandse fabrikant; bij de Nederlandse exploitant of bij buitenlandse reizigers?

Het economisch onderzoek dat aan een kosten-batenanalyse ten grondslag ligt, moet antwoord geven op de vraag aan welke kant van de Nederlandse grens de baten van een project uiteindelijk neerslaan. Dit heeft verstrekkende gevolgen voor het onderzoek. Niet alleen bij de bepaling van de directe effecten, maar ook bij de inschatting van de indirecte effecten moet scherp onderscheid tussen Nederlandse en buitenlandse partijen worden gemaakt.

---

#### Noten

24) Ook een Europees perspectief is niet ondenkbaar, te meer als de Europese Gemeenschap aan de bekostiging van investeringsprojecten bijdraagt.



## De gevolgen van falende, verstoorde markten

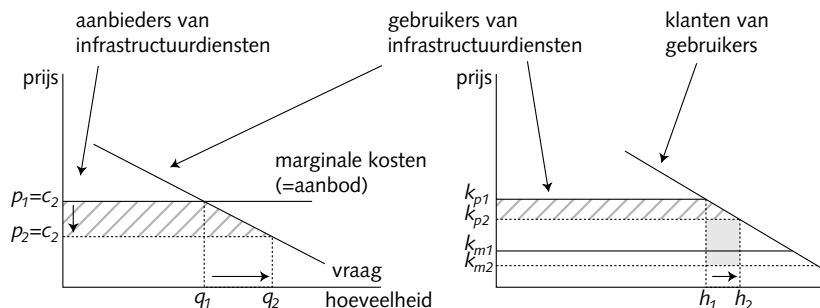
Sommige markten functioneren niet of slecht. Een voorbeeld van een niet functionerende markt is die voor lucht. Niemand heeft lucht in eigendom waardoor iedereen vrije beschikking over lucht heeft. Het gevolg is dat schone lucht kan worden vervuild zonder dat daarvoor een prijs hoeft te worden betaald.

Een voorbeeld van een slecht werkende markt is die voor kennis. Bij investeringen in kennis vallen vaak niet alle opbrengsten aan de investeerders toe. Er zijn positieve neveneffecten op de kennis van andere partijen. Het gevolg is soms een gebrek aan (kennis)investeringen, hetgeen de overheid kan doen besluiten compenserende maatregelen te treffen.

De gevolgen van infrastructuurinvesteringen kunnen door falen van markten gunstiger of ongunstiger uitvallen. Ze kunnen namelijk activiteiten stimuleren (of remmen) die door de falende markten te veel of te weinig worden voortgebracht. Zo is bij infrastructuurprojecten de uitstoot van CO<sub>2</sub> of andere vervuilende stoffen maatschappelijk nadelig, maar kunnen door het project uitgelokte andere investeringen wellicht maatschappelijk gunstig uitpakken.<sup>25</sup>

Door marktfalen ontstaan verschillen tussen private en maatschappelijke kosten of baten van economische activiteiten. De indirecte effecten van infrastructuurinvesteringen kunnen door deze verschillen niet alleen herverdeling maar ook verandering van welvaart impliceren. Figuur 9.3 laat de interactie van marktverstoringen en infrastructuurinvesteringen zien. Deze figuur komt sterk overeen met Figuur 9.1. Het enige verschil tussen beide figuren is de rechterhelft. In figuur 9.3 is een discrepantie tussen private en sociale productie-kosten,  $k_p$  respectievelijk  $k_m$ , verondersteld. De overheid zou daarom de productie (door de klanten van de infrastructuurgebruikers) vanuit maatschappelijk oogpunt willen stimuleren.

**Figuur 9.3**  
Marktverstoringen en  
infrastructuurinvesteringen



In Figuur 9.3 helpen investeringen in infrastructuur om het aanbod in de slecht werkende markt te verhogen. In de rechter grafiek dalen de private productiekosten en de prijzen van  $k_{p1}$  naar  $k_{p2}$ . Dit geldt ook voor de maatschappelijke kosten van productie: deze dalen van  $k_{m1}$  naar  $k_{m2}$ . Productie en consumptie nemen toe van  $h_1$  naar  $h_2$ . Daar de bereidheid te betalen (de hoogte van de vraagcurve) voor deze extra productie groter is dan de maatschappelijke kosten van die extra productie, neemt de totale

### Noten

- 25) Ook een schaalvoordeel bij een infrastructuurproject zelf kan een oorzaak van marktfalen zijn. Toch speelt dat argument in dit hoofdstuk geen rol, omdat dit schaalvoordeel al bij de bepaling van de directe effecten van belang is. Hooguit kan het bij de bepaling van indirecte effecten betrokken worden als de direct betrokken partijen bij een project dit schaalvoordeel niet weten te internaliseren of uit te buiten.

welvaart toe. De investeringen hebben niet alleen een direct effect, aangegeven door het gearceerde oppervlaktes, maar ook een indirect welvaartsverhogend effect, aangegeven door de lichtgrijze rechthoek in de rechtergrafiek. De oppervlakte van de rechthoek  $(k_{m2}-k_{p2})(h_2-h_1)$  is een maatstaf voor de extra welvaartstoename.

Figuur 9.3 is bedoeld om duidelijk te maken dat slecht werkende of ontbrekende markten essentiële elementen in de beoordeling van infrastructuurprojecten zijn. Slecht werkende of ontbrekende markten kunnen zowel voor als tegen investeringen in infrastructuur spreken. Bijvoorbeeld, bepaalde aspecten van het milieu lijken door economische activiteiten in het gedrang te komen. Deze aspecten (lucht, geluid) krijgen niet een prijs of niet een maatschappelijk juiste prijs toegekend, zodat producenten en consumenten bij hun keuzes te weinig met het milieu rekening houden. Dit vormt een reden voor overheidsingrijpen. Dit kan dus ook een reden tegen overheidsinvesteringen in infrastructuur zijn als deze investeringen relatief vervuilende activiteiten stimuleren. Daar komt bij dat publieke investeringen niet de meest geschikte instrumenten hoeven te zijn om slechte marktwerking te verbeteren of te compenseren. Vaak heeft de overheid meerdere instrumenten tot haar beschikking en lijken investeringen in infrastructuur niet de meest aangewezen instrumenten. In Figuur 9.3 is een kostenverlagende subsidie aan de producenten een manier om de private en maatschappelijke kosten te laten samenvallen.

Bij een kosten-batenanalyse moeten de indirect betrokken markten in kaart worden gebracht en moet de werking van die markten worden onderzocht. Het onderzoek moet niet alleen in kwalitatieve zin falende markten opsporen, maar ook een kwantitatieve en plausibele indicatie geven van het verschil tussen private en maatschappelijke kosten (of baten) van op die markten verhandelde goederen en diensten. Een blauwdruk voor dergelijk onderzoek bestaat niet. Het is niet de bedoeling om in deze leidraad een dergelijke blauwdruk te produceren. Wel zullen in de rest van de paragraaf verschillende, vaak terugkerende vormen van marktfalen de revue passeren.

### Economie-brede verstoringen

Marktfalen kan verschillende gedaantes aannemen. Hierbij kan een onderscheid worden gemaakt tussen *economie-brede* en *markt-specifieke* verstoringen. In de eerste groep vallen verstoringen waarmee elk project te maken heeft, zoals die van de arbeidsmarkt. Duidelijk is dat de arbeidsmarkt niet voor iedereen banen schept. Met name laaggeschoolden hebben op de arbeidsmarkt een relatief slechte positie en worden naar verhouding eerder en vaker slachtoffer van werkloosheid. Op dit onderwerp in hoofdstuk 11 wordt in paragraaf 9.4 teruggekomen.

Een andere economie-brede verstoring wordt gevormd door de belastingen die de infrastructuurprojecten geheel of gedeeltelijk bekostigen. Deze belastingen beïnvloeden vele economische activiteiten. Een voorbeeld is het stelsel van progressieve inkomstenbelasting. Dit stelsel beoogt inkomensherverdeling van rijk naar arm, maar heeft ook gevolgen voor beslissingen over onderwijs en arbeidsaanbod. Zo kunnen progressieve belastingen investeringen in onderwijs en training remmen en overwerk ontmoedigen.

### Marktspecifieke verstoringen

In de tweede groep vallen verstoringen die van project tot project kunnen verschillen. De verstoringen in deze groep lopen zeer uiteen. De verstoringen hangen vaak samen met *ruimtelijk-economische* reallocatie van activiteiten (over grenzen heen), waarbij de activiteiten en hun gevolgen

---

vanuit maatschappelijk oogpunt overheidsoptreden zou kunnen rechtvaardigen. Een voorbeeld is dat een infrastructuur-project industrieën aantrekt die risico's op catastrofale ongelukken met zich meebrengen. Bij de beoordeling van het project moet worden betrokken dat mogelijk de bedrijven in deze industrieën niet alle risico's dragen en gedeeltelijk risico's op hun directe omgeving afwentelen.

Een ander voorbeeld is een project dat industrieën aantrekt die zeer kennis-intensief produceren. In dit geval moet rekening worden gehouden met de omstandigheid dat andere bedrijven onbedoeld van die kennisintensieve activiteiten profijt kunnen trekken.

Onder de verstoringen in de tweede groep valt ook *imperfecte concurrentie*. Veel exploitanten van publieke infrastructuur hebben tot op zekere hoogte een monopolie. Denk bijvoorbeeld aan de Nederlandse Spoorwegen en aan de luchthaven Schiphol. Zij kunnen daardoor prijzen in afwijking van marginale kosten zetten en bovendien de kwaliteit van door hen geleverde goederen en diensten vrijelijk vaststellen. Dit vormt een reden voor regulering door de overheid, maar ook een reden voor een nadere bestudering van indirecte effecten. Sommige infrastructuurprojecten beïnvloeden – vaak direct en soms indirect – markten waarop private of publieke monopolisten opereren en kunnen op deze manier welvaartsveranderingen teweegbrengen.

Een andere overweging bij infrastructuurprojecten is dat zij *economische clusters* kunnen versterken. Een bedrijf kan voordelen ondervinden van de nabijheid van andere, vaak sterk gespecialiseerde bedrijven of van de nabijheid van geschoolde, eveneens sterk gespecialiseerde werknemers. Bij vestigingsbeslissingen laat het bedrijf zich mede leiden door deze voordelen. Hierdoor zullen spontaan, zonder overheidsbemoeienis clusters opkomen.

Een rol voor de overheid lijkt zinvol als vestiging van een bedrijf onbedoeld andere, reeds gevestigde bedrijven voordelen biedt. Dan kan er van externe schaalvoordelen sprake zijn. Het argument voor een actieve rol van de overheid wordt nog krachtiger als vestigingsbeslissingen elkaar bevestigen. De overheid kan een locatie-voordeel creëren en daardoor een zichzelf versterkend proces op die locatie op gang brengen. Een voorwaarde voor een dergelijk proces is dat beslissingen *strategisch-complementair* zijn. Simpel gezegd: als de een het doet, doet ander het en omgekeerd, en beide zijn beter af.<sup>26</sup> Hier is het effect van infrastructuur niet zozeer dat het een locatie-voordeel creëert als wel dat het een zichzelf versterkend proces op gang brengt door strategisch-complementaire beslissingen van individuele bedrijven te coördineren.

De overheid kan op verschillende manieren proberen de voordelen voor andere bedrijven bij vestigingsplaatskeuzes ook een rol te laten spelen. Dit kan door expliciete coördinatie, maar ook door subsidies en door investeringen in infrastructuur. Door dergelijke ingrepen beïnvloedt de overheid de locatie-voordelen van een regio of van Nederland als geheel en daarmee de concurrentiepositie van die regio of van Nederland. In de rest van de volgende paragraaf zullen we uitgebreider de samenhang tussen locatie-keuze en infrastructuur bespreken.

---

Noten

26) Zie voor een meer precieze uitleg Cooper en John (1988), blz. 441-463.

### 9.3 Infrastructuur en clusters

*Externe effecten bij vestigingskeuzes vormen een reden voor een actief beleid ter bevordering van clusters. Het effect van infrastructuur op clusters is echter niet eenduidig. Investerings in infrastructuur kunnen leiden tot een concentratie maar ook tot spreiding van activiteiten. Daarnaast kunnen nieuwe activiteiten evenzeer bestaande activiteiten verdringen als complementeren.*

Bedrijven willen vaak op slechts één plek produceren. Op die manier kunnen ze schaalvoordelen in productie ten volle benutten. Een nadeel is dat verre markten door kosten van transport dan slecht bediend kunnen worden. Er bestaat derhalve een (maatschappelijke) afweging tussen de kostennadelen van transport en de kostenvoordelen van produceren op grote schaal. Een uitweg is ruimtelijke concentratie van klanten en leveranciers op één plek. Op die manier worden schaalvoordelen uitgebuit, maar transportkosten omzeild. Transportkosten vormen derhalve een verklaring voor clusters. Bedrijven vestigen zich in elkaars nabijheid om de transportkosten te beperken.

Het begrip transport kan bij clustervorming beter breed worden opgevat. Het kan gaan om vervoer van goederen, maar ook om vervoer van personen, diensten en kennis. Zo spelen afstanden ook op de arbeidsmarkt een rol. Marshall (1890) schreef al: *“Employers are apt to resort to any place where they are likely to find a good choice of workers with the special skill which they require; while men seeking employment naturally go to places where there are many employers who need such skills as theirs and where it is likely to find a good market.”* Dit is een reden voor clusters die nog niet aan kracht heeft ingeboet.

Ruimtelijke concentratie van activiteiten kan ertoe leiden dat de ene regio alle activiteiten aantrekt en de andere regio leegstroomt. Deze tendentie wordt ten dele teniet gedaan doordat bijvoorbeeld grond, huizen en kantoren (de immobiele productie-factoren) in een drukke regio duurder worden dan in een rustige regio. Bij de vestiging komt een bedrijf derhalve voor de keuze te staan: in een drukke, ‘centrale’ regio zit het dicht bij de markt en zijn de transportkosten laag en in een rustige, ‘perifere’ regio zijn de immobiele productiefactoren goedkoop en de productiekosten laag.

Investerings in infrastructuur vergemakkelijken transport en veranderen daardoor het regionale (of internationale) patroon van specialisatie en productie. Deze investeringen wijzigen de locatie-voordelen en -nadelen van regio's dan wel landen en in die zin de concurrentiepositie van die regio's of landen. Hierbij is een onderscheid tussen lijn- en puntinfrastructuur zinvol.

Lijninfrastructuur betreft een enkele transportverbinding. Verbetering van een enkele verbinding tussen een ‘centrale’ regio en een ‘perifere’ regio zal twee tegengestelde effecten sorteren. Enerzijds kunnen de markten in de perifere regio makkelijker bediend worden en zullen bedrijven naar de centrale regio willen trekken. Anderzijds worden de comparatieve voordelen van de perifere regio in de vorm van goedkopere, immobiele productiefactoren (denk aan grond) belangrijker. Met name bedrijven die voor hun productie relatief sterk afhankelijk van immobiele productiefactoren zijn, zullen juist uitwijken naar de perifere regio. Welk effect domineert is niet altijd te zeggen.<sup>27</sup>

---

#### Noten

- 27) In het hoofdstuk 7 van het rapport “Fundamenteel voorwaarts” van NEI, TNO, RUG wordt een voorstel voor een ruimtelijk-economische model uit de doeken gedaan. Het model kan expliciet locatiebeslissingen op basis van transportkosten, interne schaalvoordelen en clustervoordelen beschrijven en karakteriseren.

---

Het tekstkader geeft twee voorbeelden waarin verlaging van transportkosten door lijninfrastructuur opvallend verschillend uitpakt.

Puntinfrastructuur heeft betrekking op een transportknooppunt, dat vaak centraal ligt en met veel andere punten in verbinding staat. Hierdoor zijn de transportkosten vanuit dat punt lager dan die vanuit elk ander punt. Het vormt een voor de hand liggende vestigingsplaats voor industrieën waarin externe en interne schaalvoordelen een belangrijke rol spelen. Op die plaats kunnen industrieën schaalvoordelen realiseren en toch de transportkosten naar verafgelegen markten beperkt houden. Investerings in puntinfrastructuur die het functioneren van een transportknooppunt verbeteren of in tact houden, zullen daardoor eerder dan investeringen in lijninfrastructuur een aanzuigende werking hebben.<sup>28</sup> Terwijl investeringen in lijninfrastructuur tegengestelde effecten hebben, zullen investeringen in puntinfrastructuur, die impliciet verschillende verbindingen tegelijkertijd verbeteren of in tact houden, vestiging van bedrijven uitlokken of vertrek van bedrijven tegengaan.

### Ruimtelijke effecten van transportkosten: twee voorbeelden

In de praktijk pakken lagere transportkosten opvallend verschillend uit. Een voorbeeld is Alkmaar in de vorige eeuw, dat een stapelplaats was. Deze functie ontleende Alkmaar aan de gunstige ligging tussen Amsterdam en Den Helder. Mede op aandringen van Alkmaarse bestuurders werd het Noord-Hollands kanaal aangelegd. Dat was gedeeltelijk een succes, maar niet voor de stad Alkmaar. Het vervoer door het kanaal verliep sneller dan voorheen. Het maakte Alkmaar als stapelplaats overbodig.

Venlo in deze eeuw levert een tegengesteld voorbeeld. In deze plaats zijn relatief veel transport- en distributiebedrijven gevestigd. Deze bedrijven zijn nauw gelieerd aan de bedrijvigheid in en rond de Rotterdamse haven, maar hoeven niet in de buurt van Rotterdam gevestigd te zijn. Ze kiezen derhalve voor Venlo waar bedrijfsterreinen en -gebouwen relatief goedkoop zijn en waar ze dicht bij hun afzetmarkt (Duitsland) zitten.

### Rationale voor overheidsbeleid?

Het verbeteren van de concurrentiepositie op een bepaald gebied – bijvoorbeeld door het aantrekken van nieuwe economische activiteiten of nieuwe (buitenlandse) bedrijven met een infrastructuurproject – is niet altijd en zeker niet volledig een maatschappelijk voordeel. Nieuwe activiteiten vereisen schaarse productiemiddelen. Deze productiemiddelen kunnen maar voor één aanwending (tegelijkertijd) ingezet worden. Nieuwe activiteiten en bedrijven betekenen in zo'n geval verdringing elders in de economie. De vraag is dus niet alleen of een project nieuwe activiteiten of bedrijven aantrekt, maar ook wat die nieuwe activiteiten en bedrijven aan bestaande (of startende) clusters toevoegen en welke reeds gevestigde activiteiten en bedrijven zullen worden verdrongen.

Activiteiten van de overheid om de concurrentiepositie te verbeteren zijn dus niet zonder moeilijkheden. De overheid zal mogelijk moeten kiezen tussen verschillende projecten en clusters. Dit is niet eenvoudig omdat Nederland niet altijd kan of moet kiezen voor produceren in plaats van importeren.

---

#### Noten

28) Dit punt is geïnspireerd door Krugman (1993a).

Nederland blijft niet altijd armer achter als een groep van activiteiten Nederland verlaat of niet naar Nederland komt. Zo is het nadeel dat auto-industrie in Nederland nauwelijks voorkomt, niet duidelijk. Auto's zijn niet altijd duurder in het auto-importerende Nederland dan in auto-producerende landen.

Het aantrekken van economische activiteiten kan zelfs schadelijk zijn voor een cluster van bedrijven. Nieuwe activiteiten jagen immers de prijzen van schaarse, immobiele productie-factoren zoals grond, kantoren, huizen en arbeid op. Op deze manier kunnen nieuwe activiteiten bestaande activiteiten verdringen en tot een afbraak van een economisch cluster leiden. Als de overheid een rol wil spelen, zou zij activiteiten moeten aantrekken die bijdragen aan de bestaande of de beoogde concentratie van activiteiten. De nieuwe activiteiten zouden reeds bestaande activiteiten moeten versterken en mogelijk zelfs een cumulatief proces op gang moeten brengen, waarbij de keuze van de ene partij voor een locatie de keuze van een andere partij voor diezelfde locatie positief beïnvloedt.

Verder is de betekenis van infrastructuur voor ruimtelijke concentratie van activiteiten niet onder alle omstandigheden gelijk. Zo is voorstelbaar dat infrastructuur bij de vorming van een cluster een doorslaggevende rol kan spelen, maar in een latere fase voor diezelfde, volgroeide cluster van ondergeschikt belang zal zijn. Omstandigheden kunnen coördinatie bevorderen en tot concentratie van klanten en leveranciers en werkgevers en werknemers leiden. De omstandigheden zijn vaak onvoorspelbaar en tijdelijk van aard, maar kunnen ook blijvende gevolgen hebben. Als op een plek een concentratie van activiteiten heeft plaatsgevonden, heeft die plek een voordeel verworven boven een plek waar nog geen coördinatie van vestigingbeslissingen heeft plaatsgevonden en waar nog geen concentratie van activiteiten is. Marshall (1890, 1916) schreef derhalve: *"When an industry has thus chosen a locality for itself, it is likely to stay there long: so great are the advantages which people following the same skilled trade get from near neighbourhood to one another."* Krugman onderstreept dit door te stellen dat de feitelijke omstandigheden soms de natuurlijke omstandigheden compenseren: een plek kan in economische zin centraal zijn, hoewel het in geografische zin niet centraal ligt. Krugman wijst hierbij op het voorbeeld van Chicago, dat niet centraal in de Verenigde Staten gelegen is, maar door toeval toch een transportknooppunt is geworden en gebleven (Krugman, 1993b).

### **Conclusie**

Lagere transportkosten werken ruimtelijke concentratie van economische activiteiten in de hand. Een beslissing door een partij over vestiging van activiteiten kan voor een andere partij gevolgen hebben. Door dergelijke externe effecten bij vestigingskeuzes kan een rol voor de overheid weggelegd zijn bij het handhaven of het bevorderen van clusters. De gevolgen van nieuwe infrastructuur zijn echter niet eenduidig. Overheidsinvesteringen kunnen tot spreiding of tot concentratie van activiteiten leiden. Verder kunnen nieuwe, aangezogen activiteiten evenzeer bestaande activiteiten verdringen als aanvullen; zij hoeven daarom niet altijd een positieve bijdrage te betekenen. Kortom, een verbetering van de Nederlandse concurrentiepositie, in de betekenis dat Nederland een aantrekkelijker vestigingsklimaat krijgt, betekent niet automatisch een verbetering van de Nederlandse welvaart. Daarnaast lijken de effecten van infrastructuur sterk van toevallige omstandigheden afhankelijk te zijn.

---

## 9.4 Werkgelegenheid, werkloosheid en inkomen

*Het effect van infrastructuur op werkgelegenheid – tijdelijk of blijvend – kan niet worden beargumenteerd zonder te spreken over de werking van de arbeidsmarkt in het algemeen en loonvorming in het bijzonder. Meer vraag naar arbeid leidt vaak tot loonstijging en verdringing van banen elders. Uiteindelijk komen de gunstige effecten van infrastructuur daardoor primair tot uitdrukking in stijging van inkomens.*

In de vorige paragrafen is vastgesteld dat investeringen in infrastructuur invloed hebben op vestigingsplaatskeuzes, dat zij onder bepaalde omstandigheden kunnen leiden tot clustervorming, maar dat nieuwe economische activiteiten ook andere activiteiten kunnen verdringen. In deze paragraaf gaan we na welke gevolgen dergelijke projecteffecten hebben voor de werkgelegenheid. Werkgelegenheid lijkt af en toe het voornaamste motief om een project te ondernemen. Duidelijk voorstelbaar en aanwijsbaar zijn banen die direct of indirect aan een project gelieerd zijn. Daarnaast zijn echter de – vaak onzichtbare – werkgelegenheidseffecten elders in de Nederlandse economie van belang.

In deze paragraaf geven we antwoord op de volgende vragen:  
wat zijn macro-economische gevolgen van een project?  
En: speelt stimulering van de vraag naar arbeid daarbij een rol?

### **Macro-economische gevolgen van infrastructuur bij volledige werkgelegenheid**

Om een zo duidelijk mogelijk antwoord te geven op beide vragen, gaan we eerst uit van de situatie van volledige werkgelegenheid in combinatie met een vast aanbod van arbeid. Per definitie gaat dan meer werkgelegenheid op de ene plek ten koste van werkgelegenheid op de andere. Wat zijn in zo'n situatie de macro-economische gevolgen van de ingebruikname van een nieuw infrastructuurproject?

De daling van de gegeneraliseerde reiskosten heeft tot gevolg dat productie goedkoper kan plaatsvinden. De daarmee samenhangende daling van afzetprijzen heeft macro-economisch gezien twee gevolgen: de concurrentiepositie verbetert en het reële inkomen neemt toe. Om beide redenen stijgt de vraag naar Nederlandse producten en daardoor ook de vraag naar arbeid. Meer arbeid voor productie die samenhangt met het project, kan slechts door arbeid te onttrekken aan andere productie. De productiedaling bij andere activiteiten gaat net zo lang door tot alle onevenwichtigheden op de arbeidsmarkt zijn verdwenen.

Onttrekking van arbeid aan andere activiteiten is alleen mogelijk door een (iets) hoger loon aan te bieden. Dit leidt tot loonstijging en ook deze heeft twee gevolgen. Enerzijds leidt het tot prijsstijging ten opzichte van het buitenland. Dit beperkt de aanvankelijke verbetering van de concurrentiepositie. Anderzijds heeft de loonkostenstijging op andere plaatsen in de Nederlandse economie tot gevolg dat productie met een relatief gering niveau van arbeidsproductiviteit wordt gestaakt. Arbeidsproductiviteitsstijging is dus het andere gevolg van loonstijging, zowel door het wegvallen van de minst productieve activiteiten als door het inschakelen van arbeidsbesparende technieken. Per saldo kan er dus door dezelfde hoeveelheid mensen meer geproduceerd worden.

Ook is denkbaar dat de loonstijging zal leiden tot aanbodstoename, in uiteenlopende vormen als een hogere arbeidsparticipatie onder vrouwen, een langere werkweek of een hogere leeftijd voor pensioenering. Dit betekent niet afname van de onvrijwillige werkloosheid, maar wel een toename van de werkgelegenheid en ook het nationale inkomen. Toch is een toename van het nationale inkomen niet hetzelfde als toename van

welvaart. Tegenover het hogere inkomen staat namelijk minder vrije tijd, die in (absolute) waarde aan elkaar gelijk zijn en bij kleine veranderingen tegen elkaar wegvallen.

In een economie met een gesloten, maar verder goed werkende arbeidsmarkt bestaat het macro-economisch voordeel van een infrastructuurproject op den duur dus niet uit meer werkgelegenheid, maar uit een hoger besteedbaar looninkomen, dat zich via de loonvorming over alle inkomenstrekkingen verdeelt. Het is de contante waarde van de door dit inkomen toegenomen consumptieruimte die de macro-economische bate van het project vormt.<sup>29</sup>

### **Macro-economische gevolgen van infrastructuur bij onvolledige werkgelegenheid**

Gewapend met de kennis over de gevolgen in een situatie van volledige werkgelegenheid kijken we nu naar de ingewikkelder situatie van onvolledige werkgelegenheid. Er bestaat dus werkloosheid, geregistreerd of verborgen, en er leeft het idee dat er meer personen ingeschakeld zouden kunnen worden. Gebeurt dat ook bij de ingebruikname van infrastructuur die verhogend werkt op de vraag naar arbeid? Om verscheidene redenen hoeft er ook dan op wat langere termijn geen stijging van werkgelegenheid op te treden. Een eerste reden daarvoor is verdringing.

*Verdringing* is het makkelijkst te beredeneren door een *schaarse productiefactor* als uitgangspunt te nemen. Denk bijvoorbeeld aan hooggeschoolde werknemers. Terwijl de werkloosheid onder laaggeschoolden aanzienlijk is, kan een tekort aan hooggeschoolden bedrijven parten spelen. Als hooggeschoolde werknemers op de ene plek werken, kunnen ze niet op een andere plek produceren. Met dit verlies van productie zal een verlies van hooggeschoolde banen gepaard gaan. De vraag is nu of een infrastructuurproject desondanks een bijdrage kan leveren aan het terugdringen van werkloosheid onder laaggeschoolde werknemers.

Als een schaarse productiefactor is vereist, kan er uitsluitend een daling van de werkloosheid optreden, als de aan een project gelieerde productie meer dan de verdrongen productie gebruik maakt van laaggeschoolden. Er vindt dus een ruil plaats tussen productie die relatief *veel* laaggeschoolden vereist, en productie die relatief *weinig* laaggeschoolden vereist, bij een gelijke inzet van de schaarse productiefactoren. De inzet van schaarse productiefactoren, waaronder hooggeschoolden, kan per definitie niet toenemen: zij zijn schaars.

De conclusie is dat alleen *infrastructuurprojecten die relatief veel vraag naar ongeschoolde arbeid* te weeg brengen, wellicht kunnen helpen om de werkloosheid terug te dringen. Deze voorwaarde is echter nog niet voldoende.

Een tweede reden dat meer vraag naar arbeid niet hoeft te leiden tot minder werkloosheid, heeft te maken met de *werking van de arbeidsmarkt*. Ook als een min of meer algemene werkloosheid de situatie op de arbeidsmarkt karakteriseert, kan meer productie op een plek leiden tot minder productie op een andere plek. De mogelijkheid bestaat dat een project meer vraag voor laaggeschoolden betekent, maar hogere lonen uitlokt waardoor de werkloosheid per saldo niet verandert.

---

#### Noten

29) De samenhang tussen stijging van het consumptievolume en andere welvaartsmaatstaven is toegelicht in paragraaf 3.2 en verder in bijlage A.



---

Stel dat in een situatie van werkloosheid een infrastructuurproject extra banen voor laaggeschoolden creëert. In eerste instantie, namelijk bij een gelijkblijvend (minimum) loon, zal inderdaad de werkloosheid afnemen. Het infrastructuurproject zorgt dan voor extra banen waarin de productiviteit van laaggeschoolden groter is dan het minimumloon. Het effect is dat de werkgelegenheid voor laaggeschoolden toeneemt en dat, gegeven het vaste aanbod van laaggeschoolde werknemers, de werkloosheid daalt. Dit is tijdelijk maar ook permanent zolang naar aanleiding van vraagschok het (minimum)loon niet verandert. De effecten op korte en op lange termijn komen overeen.

Er bestaan echter toonaangevende theorieën over de werking van de arbeidsmarkt waarin niet de hoogte het minimumloon wordt beschouwd als de oorzaak van de werkloosheid, maar de loonvorming. Deze theorieën zien werkloosheid niet als een uiting van marktonevenwichtigheid maar als een onlosmakelijk onderdeel van evenwicht. De werkloosheidsvoet wordt in de evenwichtssituatie bijvoorbeeld bepaald door het relatieve verschil tussen lonen en uitkering, door de wig (het verschil tussen bruto loonkosten voor werkgevers en het netto loon van werknemers) en ook door factoren als ontslagbeschermingsregelingen. Op de lange termijn, als de economie weer naar een evenwicht is teruggekeerd, bepalen deze arbeidsmarktinstituties de werkloosheidsvoet. Als de lonen niet onmiddellijk reageren, zal op korte termijn extra vraag tot minder werkloosheid leiden, maar de lonen zullen uiteindelijk de nieuwe situatie weerspiegelen en op lange termijn zodanig stijgen dat de evenwichtswerkloosheid onveranderd is.

De laatste visie op de werking van de arbeidsmarkt hecht meer waarde aan instituties op de arbeidsmarkt dan aan investeringen in infrastructuur. Dat laat onverlet dat er op korte termijn wel een effect van extra investeringen op de werkloosheidsvoet kan zijn. Daarbij is niet op voorhand duidelijk hoe lang de korte termijn is. Het effect kan kort duren maar ook lang standhouden. Simulaties van geschatte modellen geven een aanwijzing voor de duur van het effect. Een schok in het arbeidsaanbod lijkt na tien jaar nauwelijks een effect meer te hebben (zie bijvoorbeeld Broersma, Koeman en Teulings, 2000). Verder onderzoek op dit terrein lijkt echter wel nodig om te bepalen na hoeveel tijd een schok gedempt is. Onduidelijk blijft daardoor in hoeverre een kosten-batenanalyse met een tijdelijk effect rekening zou moeten houden.

Uit het voorgaande kan worden geconcludeerd dat een permanent effect van infrastructuurinvesteringen op werkloosheid afhangt van twee voorwaarden:

- intensieve inzet van laaggeschoolden bij direct en indirect uitgelokte productie;
- de werking van de arbeidsmarkt en in het bijzonder de loonvorming.

Tegen deze achtergrond bestaat het sterke vermoeden dat infrastructuur-investeringen meer banen ruimtelijk herverdelen dan creëren. Ten eerste vereist een project en de daarmee samenhangende productie schaarse productiefactoren, bijvoorbeeld hooggeschoolde werknemers. Dit kost elders productie en banen. Ten tweede zal de loonvorming zeer waarschijnlijk verdringing in de hand werken. Extra vraag naar (laaggeschoolde) arbeid leidt tot loonstijgingen. Uiteindelijk komen de gunstige effecten van infrastructuur daardoor primair tot uitdrukking in stijging van inkomens.

## 9.5 Onderzoeksmethoden

*Voor het inschatten van indirecte effecten zijn verschillende methoden beschikbaar: de macro-productiebenadering, casestudies, enquêtes en modellen. De macro-productie benadering is alleen geschikt voor het analyseren van totale (macro)investeringen, en niet voor een evaluatie van een specifiek project. Aanbevolen wordt een combinatie te kiezen van casestudies, enquêtes en modellen. Op deze manier ontstaat een totaalbeeld van de mogelijke 'range' van indirecte effecten.*

In de vorige paragrafen is betoogd dat door economisch-geografische grenzen of marktverstoringen herverdeling van welvaart de omvang van de nationale welvaart kan veranderen. Beide hebben gevolgen voor het onderzoek. Economisch-geografische grenzen, om te beginnen, impliceren dat bij de beoordeling van een project de (her)verdeling van welvaart tussen Nederland en buitenland aan de orde moet komen. Voor de hand ligt om bij de vaststelling van de directe effecten de gebruikers van infrastructuur naar oorsprong te onderscheiden. Een nationale maatschappelijke kosten-batenanalyse neemt immers alleen naar de voordelen van Nederlandse gebruikers in beschouwing. Ook bij de vaststelling van indirecte effecten komt het onderscheid tussen Nederland en het buitenland om de hoek kijken. Alleen de herverdeling van welvaart is soms niet makkelijk zichtbaar. Neem de Betuwelijn als voorbeeld. Stel het vervoer per spoor is een effectieve concurrent van het vervoer over de weg, en de Betuwelijn dwingt wegvervoer de prijzen te verlagen. Het indirecte effect van de Betuwelijn is dus een prijsverlaging van het wegvervoer. Dit effect is een herverdeling van vervoerders naar hun klanten, maar dus ook ten dele een herverdeling van Nederland naar het buitenland.

Marktverstoringen hebben ook implicaties voor het onderzoek. Centraal staat de divergentie tussen maatschappelijke en private kosten en/of tussen maatschappelijke en private baten. Dit verschil in termen van kosten en/of baten is een maat voor de marktverstoring, en vormt één van de twee elementen die voor een kwantitatieve inschatting van een indirect efficiëntie-effect nodig is. De verandering in de handel op de verstoorde markt is het andere element. Het product van kosten- of batenverschil en de verandering in de handel is een maatstaf voor het indirecte welvaartseffect. Onderzoek in het kader van een kosten-batenanalyse zal deze twee elementen van het indirecte welvaartseffect moeten blootleggen.<sup>30</sup>

In deze paragraaf zullen methoden van onderzoek naar indirecte effecten aan orde komen. Kort zullen vier gangbare vormen de revue passeren: econometrische schattingen, case-studies, gericht veldwerk (enquêtes) en modellen. De nadruk zal liggen op de voor- en nadelen van elke onderzoeksvorm. Bij het inschatten van indirecte effecten zal niet een onderzoeksvorm domineren. De huidige stand van zaken bij onderzoek is dat een benadering waarin voor meerdere onderzoeksvormen plaats is, de meeste effectieve en meest praktische lijkt. Daarbij is van belang dat de gehanteerde methoden goed worden verantwoord in onderzoeksrapportages; dit vergroot de kans dat eventuele verschillen tussen uitkomsten van methoden kunnen worden verklaard.

---

Noten

30) Zerbe en Dively (1994), blz. 144-153; Venables en Gasiorok (1998).

---

### Macro-productiebenadering

Begin jaren '80 stelde Aschauer de vraag "Is public investment productive?"<sup>31</sup> Het antwoord probeerde hij te vinden door voor de Verenigde Staten een verband te leggen tussen productie en gecumuleerde investeringen in infrastructuur. Dat verband bleek inderdaad te bestaan. Op dit onderzoek is in de jaren daarna voortgeborduurd. Helaas zijn de uitkomsten van de verschillende studies niet eenduidig.<sup>32</sup> Soms is het effect van publieke investeringen op productie en inkomen verwaarloosbaar klein, en soms is het opvallend groot. Sommige grote effecten geven aanleiding tot enige argwaan. 'Too good to be true?' vraagt daarom de Wereldbank zich af (World Bank, 1994).

Voor Nederland is de samenhang tussen productie en publieke investeringen in infrastructuur onderzocht door Sturm (1997). Hij maakt daarbij een onderscheid tussen 'open' en 'beschermd' sectoren. Het eerste type exporteert een belangrijk deel van de productie, terwijl het tweede type vooral voor binnenlandse consumptie produceert. Opvallend is dat met name de beschermde sectoren rechtstreeks lijken te profiteren van investeringen en de open sectoren niet.<sup>33</sup> Deze uitkomst plaatst een vraagteken bij het idee dat investeringen in infrastructuur exporterende bedrijven een handje helpen en voor internationaal opererende bedrijven een belangrijk vestigingsargument zijn.

Onderzoek naar de samenhang tussen productiviteit, groei en investeringen in infrastructuur voor regio's of landen is interessant, maar het zegt niets over een specifiek project, omdat het geen onderscheid maakt tussen projecten. Verder is vaak niet duidelijk in hoeverre hoge investeringen de oorzaak dan wel (ook) een gevolg van economische groei zijn (causaliteit). Ook is de variatie in uitkomsten groot en wordt geen onderscheid tussen directe en indirecte effecten gemaakt. De macro-productie benadering is dus niet geschikt voor evaluatie van de indirecte welvaartseffecten van een specifiek project.

### Casestudies

Casestudies kunnen worden gebruikt om lering te trekken uit ervaringen met vergelijkbare projecten, bijvoorbeeld in andere landen. Buck Consultants International heeft in het kader van OEEI uitstralingseffecten van verscheidene lucht- en zeehavens bestudeerd en vergeleken (BCI, 2000). Volgens NYFER kan bij de analyse van de HSL lering worden getrokken uit ervaringen in Frankrijk.<sup>34</sup> Dergelijk onderzoek kan een vaak indirecte maar zinvolle bijdrage aan een kosten-batenanalyse leveren. Uit het onderzoek zijn indicaties te krijgen over de ruimtelijke effecten, over de gevolgen voor grondprijzen en over veranderingen in transportstromen. Direct te meten zijn deze effecten overigens niet, aangezien altijd een inschatting nodig is van de ontwikkeling die zonder investering zou zijn opgetreden. Wel kunnen er indicaties (kengetallen) aan worden ontleend. Deze moeten vervolgens worden vertaald naar de concrete Nederlandse situatie, waar een andere vervoersmarkt bestaat en een ander project wordt bekeken. Deze informatie kan worden gebruikt in een kosten-batenanalyse.

---

#### Noten

- 31) Aschauer (1989), blz. 177-200.
- 32) Zie bijvoorbeeld Barro (1989); Sturm en De Haan (1995).
- 33) De open sectoren kunnen wel op een indirecte wijze van infrastructuur-investeringen profijt trekken omdat de beschermde sectoren efficiënter gaan produceren en goedkoper aan de open sectoren kunnen leveren.
- 34) Dat is bij analyse van de HSL-Zuid ook gebeurd, zie BCI, BEA en NEI (1994), paragraaf 1.2.

### Gericht veldwerk (enquêtes)

Onderzoek naar de effecten van nieuwe infrastructuur in de toekomst drijft sterk op waarnemingen en ervaringen in het verleden. Dit geldt voor econometrische, statistische schattingen van de relatie tussen productie(kosten) en publieke infrastructuur. Ook modellen vertrouwen op schattingen of inschattingen die direct of indirect het verleden weerspiegelen. Een nieuw project kan echter een breuk met het verleden betekenen. In dat geval zullen projecties van de toekomst meer moeten zijn dan een extrapolatie van het verleden, en gericht veldwerk kan hierbij behulpzaam zijn. Terwijl bij verbreding van een snelweg de verwachte vervoersstromen uit het verleden herleid kunnen worden, zullen bij de aanleg van Zuiderzeelijn of de HSL naar Duitsland de geprojecteerde vervoersstromen en de daarbij behorende ruimtelijk-economische verschuivingen met meer onzekerheid omgeven zijn. Met name bij grote, baanbrekende projecten zal onzekerheid over reacties van gebruikers, bedrijven, werknemers en anderen een beoordeling bemoeilijken.

Een probleem van enquêtes en interviews is dat de uitspraken van respondenten niet altijd overeenkomen met het feitelijke gedrag. Toch kan het instrument bij beoordeling van infrastructuurprojecten een rol spelen. Met name als één of meer aspecten van de beoordeling onzeker zijn, kan een enquête relevante informatie boven water halen en de onzekerheid substantieel terugdringen. Wel stelt het OEEI-rapport "Fundamenteel voorwaarts" (NEI, TNO en RUG, 2000) twee eisen aan effecten van een project die door enquêtes in beeld worden gebracht: de effecten moeten te benoemen en te bevragen zijn, en de effecten moeten een betekenisvolle bijdrage aan de maatschappelijke kosten-batenanalyse zijn.

In de praktijk is het in enquêtes niet eenvoudig om onderscheid te maken tussen directe en indirecte effecten. Verder is de steekproef vaak structureel vertekend. De enquête wordt gehouden onder potentiële gebruikers of, meer in het algemeen, onder direct betrokkenen. De voordelen van nieuwe infrastructuur komen dan ongetwijfeld duidelijk naar voren. Deze voordelen vallen immers in eerste instantie toe aan een deel van de geënquêteerden: de gebruikers. De nadelen zullen evenwel grotendeels buiten beeld blijven. Voor deze vertekening moet zo goed mogelijk worden gecorrigeerd (zie kader).<sup>35</sup>

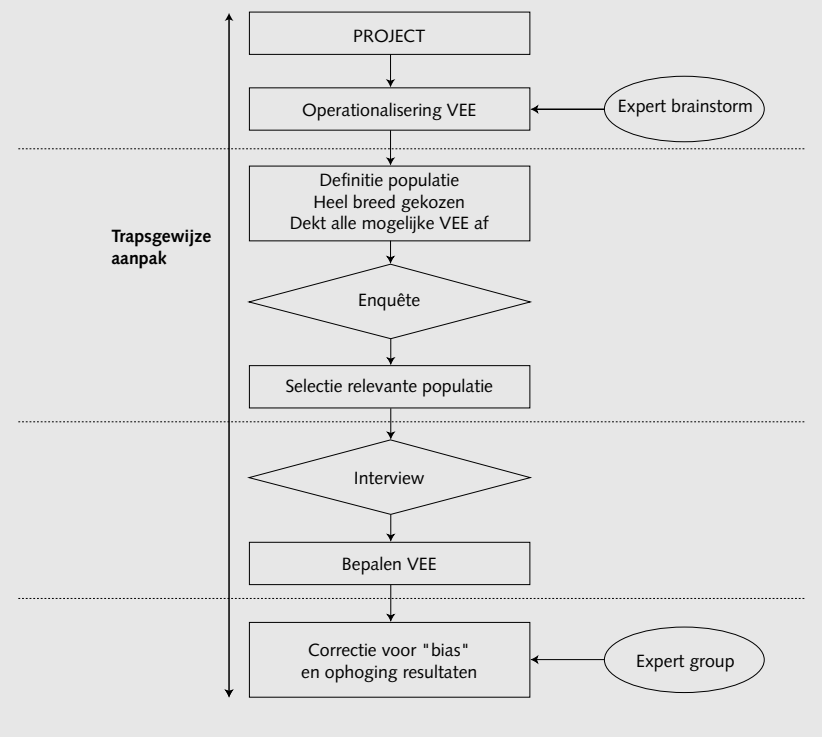
---

#### Noten

35) Zie voor een uitgebreidere beschouwing over enquêtes en ander veldwerk NEI, TNO en RUG (2000).

### Enquêteren naar indirecte effecten: een voorbeeld van een methode

Met behulp van gericht veldwerk kan een deel van de voorwaartse economische effecten (VEE) worden bepaald. Het zal met name gaan om indirecte effecten die heel direct verbonden zijn aan de directe effecten. De 'ideale veldwerk methode' kent een trapsgewijze aanpak/procedure (zie figuur). In de eerste fase maakt een groep van experts een inventarisatie van alle mogelijke VEE die het project met zich mee kan brengen. Deze brainstorm is noodzakelijk, omdat de VEE per project verschillen. In de tweede fase dient een populatie te worden gekozen. Deze dient zo breed mogelijk te zijn, zodat alle mogelijke actoren waar VEE kunnen plaatsvinden, worden afgedekt. Dit betekent in concreto dat ook buitenlandse bedrijven bij het onderzoek worden betrokken! Met behulp van een enquête wordt vervolgens uit deze populatie de groep van bedrijven/personen gefilterd waar daadwerkelijk VEE verwacht worden. In de derde fase volgt een diepte-interview met de geselecteerde bedrijven/personen, op basis waarvan de VEE kunnen worden bepaald. Omdat deze gegevens mogelijk 'biased' zijn, is het aanbevelenswaardig dat een expert groep deze resultaten beoordeelt en eventueel aanpast. De resultaten uit de interviews dienen te worden opgehoogd naar de populatie. Transparantie is hierbij essentieel: alle overwegingen en criteria die tijdens de procedure worden gehanteerd, dienen expliciet te worden gemaakt.



### Modellen

Een model is een stilering van de werkelijkheid. De bedoeling is echter dat aan sommige relevante gebeurtenissen, ontwikkelingen en relaties door het model recht wordt gedaan, en dat andere aspecten van de werkelijkheid buiten beeld blijven. Een model kan vaak niet tegelijkertijd alle relevante gebeurtenissen, ontwikkelingen en relaties beschrijven en karakteriseren. Ook hier is noodgedwongen sprake van specialisatie. Een model heeft zwakke maar hopelijk ook sterke kanten; het heeft een domein waarbuiten het misplaatst is en waarbinnen het zeggingskracht heeft.

---

Eerder is een onderscheid gemaakt tussen markt-specifieke en economie-brede verstoringen. Het eerste type is van belang voor het ene project en niet voor het andere, terwijl het tweede type voor elk project betekenis heeft. Dit onderscheid is ook bij modellering van indirecte effecten van belang. Er zijn modellen die markt-specifieke verstoringen goed in beeld brengen en er zijn modellen die beter economie-brede verstoringen op wetenschappelijke manier karakteriseren en daarin gespecialiseerd zijn. Een nauwgezette beschrijving en modellering van meerdere, direct of indirect betrokken markten en van de interactie tussen die markten zal een uitstekende basis voor projectwaardering zijn. In het bijzonder zal een beschrijving of modellering een plausibele, kwantitatieve indicatie van de marktverstoring moeten geven en gebruiken. Een maatstaf voor een marktverstoring bestaat uit het verschil tussen de marktprijs en de maatschappelijke schaduwprijs van een goed of dienst dat op die verstoorte markt verhandeld wordt. Voor alle duidelijkheid, beschrijving en modellering van markten en interacties tussen die markten is specifiek voor een project en moet op het project toegesneden zijn.

Een gedetailleerd beeld van markten en hun samenhang is voor een macro-economisch, nationaal model overdadig en misschien ook overbodig. Een macro-economisch, nationaal model zal deze markten minder nauwgezet of slechts impliciet in de berekeningen betrekken. Dit beperkt natuurlijk de conclusies die aan de uitkomsten van een nationaal model verbonden kunnen worden. Een gebrek aan detaillering betekent dat het model wel indirecte effecten in beeld kan brengen, maar dat het niet alle indirecte *welvaart*effecten kan uitrekenen; deze kunnen alleen globaal in beeld worden gebracht. De sterke kant van een nationaal model is eerder dat het economie-brede verstoringen kan karakteriseren.

Het model Athena van het CPB is een nationaal model dat regelmatig bij kosten-batenanalyses wordt gebruikt. Dit model heeft twee sterke kanten. Ten eerste neemt het expliciet de arbeidsmarkt en de loonvorming in het bijzonder in beschouwing zodat de netto en bruto effecten op de werkgelegenheid te onderscheiden zijn en verdringing in beeld komt. Ten tweede kan het aangeven hoe een project op de verschillende sectoren doorwerkt. Dit kan bijvoorbeeld gepaard gaan met ruilvoetwinsten- en verliezen, welke voor de verdeling van infrastructuurvoordelen tussen Nederland en het buitenland bepalend zijn. Een nadeel van Athena bij infrastructuur-analyses is het ontbreken van ruimtelijke of regionale effecten.

Het model MOBILEC (Van de Vooren, 1998, 1999) beschrijft relaties tussen economie, mobiliteit, infrastructuur en andere regionale kenmerken. Het is een neoklassiek regionaal groeimodel waarin transportkosten de productie van regio's beïnvloeden. Met de onderlinge relaties tussen regio's wordt rekening gehouden. Met het model kunnen economische en mobiliteitseffecten van een verlaging van de transportkosten – bijvoorbeeld door een infrastructuurproject – worden berekend.

Naast deze sterke punten kent MOBILEC verschillende beperkingen. Het model beperkt zich tot veranderingen in de lijninfrastructuur voor het weg-, rail- en waterverkeer. Het model beschrijft geen economische sectoren, waardoor infrastructuurprojecten geen veranderingen in de economische structuur teweeg kunnen brengen. Om dezelfde reden kunnen directe en indirecte effecten niet van elkaar worden onderscheiden. Het model bevat alleen (impliciet) indirecte herverdelingseffecten; indirecte welvaartsvoordelen (baten die uit schaalvoordelen en verminderde marktimperfecties voortvloeien) ontbreken. Tot slot is de loonvoet exogeen, waardoor verdringing van andere activiteiten niet in beeld komt.

---

In het OEEI-rapport “Fundamenteel Voorwaarts” (NEI, TNO en RUG, 2000) wordt voorgesteld een ruimtelijk algemeen-evenwichtsmodel te ontwikkelen. Dit model kan worden gebaseerd op recente economisch-geografische theorie en op de sterke punten van bestaande modellen. Een dergelijk model heeft twee sterke kanten. Ten eerste worden locatie-beslissingen expliciet gemodelleerd. Infrastructuur is vaak bedoeld om deze beslissingen te beïnvloeden. Verder betekenen (grote) investeringen structurele wijzigingen in de economie en is de onzekerheid over gedragsreacties substantieel. De reacties van gebruikers, bedrijven, werknemers en andere partijen zijn dan niet eenvoudig uit ervaringen in het verleden af te leiden, en moeten wellicht gedetailleerd gemodelleerd worden. Ten tweede zijn in dergelijk model marktverstoringen duidelijk aanwijsbaar. Dit is een voorwaarde voor kwantificering van sommige indirecte efficiëntie-effecten, zoals clustervoordelen en externe schaalvoordelen.

Een uitdaging voor alle modellen is dat vertaling van project- naar modelspecificaties nodig is. Bijvoorbeeld, de reistijdwinst van een HSL betekent een daling van productiekosten voor bedrijven die van de verbeterde infrastructuur gebruik maken. De vraag is in welke mate productiekosten dalen en mogelijk ook tot welke sectoren de bedrijven behoren.

## 9.6 Conclusies

Investeringen in infrastructuur raken niet alleen direct betrokkenen, maar ook andere partijen in de economie. De zichtbare indirecte effecten betreffen vaak alleen een herverdeling van welvaart. Voor de samenleving staat dan tegenover elke winstpost een verliespost van gelijke omvang. Indirecte effecten kunnen daarnaast ook een verandering van de totale welvaart betekenen, om twee redenen. Ten eerste kunnen ze leiden tot effecten voor de Nederlandse concurrentiepositie, als het een herverdeling van welvaart tussen Nederland en het buitenland betreft. Ten tweede bestaat de mogelijkheid dat een infrastructuurproject niet goed werkende markten beïnvloedt en op die manier de totale welvaart doet toe- of afnemen. Bij het onderzoek naar economisch-maatschappelijke gevolgen van elk infrastructuurproject moet daarom een tweeledige vraag naar voren komen: wat is de precieze aard van het marktfalen, en kan een infrastructuurproject de gevolgen van dit falen opvangen of wegnemen?

Hieruit volgen algemene aanbevelingen; een verdere uitwerking zal sterk van het project in kwestie afhangen.

- I Begin met een *partiële kosten-batenanalyse*. De directe effecten staan centraal, waarbij eveneens (gemonetariseerde) effecten op het milieu in beschouwing genomen moeten worden. De indirecte effecten die voortvloeien uit herverdeling van leverancier naar klant, vormen een deel van deze directe effecten en zijn dus niet additioneel.
- II Bekijk effecten op indirect betrokken en aanwijsbaar *verstoorde markten*. Voor het effect op nationale welvaart is van belang het verschil tussen private en maatschappelijke kosten of baten van goederen en diensten die op die verstoorde markten verhandeld worden. Dit verschil vormt namelijk een belangrijke, kwalitatieve en kwantitatieve maatstaf voor de markt-specifieke verstoring. In deze stap moet ook aan de orde komen in hoeverre nieuwe of buitenlandse bedrijven een waardevolle *bijdrage aan bestaande dan wel beoogde clusters* vormen en in hoeverre nieuwe bedrijven reeds

- gevestigde bedrijven direct of indirect verdringen. Hierbij kunnen casestudies en enquêtes een belangrijke rol spelen.
- III Bekijk vervolgens de indirecte gevolgen voor de nationale productie, werkgelegenheid en mogelijk voor andere economische grootheden. Gebruik schaduwrijzen om *economie-brede storingen* in kwalitatieve en kwantitatieve zin te vangen.
- IV Gebruik zo nodig economische *modellen* om markt-specifieke en economie-brede verstoringen te kwantificeren en doorwerking op verschillende markten te bepalen. Specifieke economische problemen vereisen specifieke modellen. Evenzo vereisen economie-brede verstoringen en verdringing van economische activiteiten die regionale grenzen overstijgt, economie-brede modellen.

Op dit moment is nog geen aanpak voor het meten van indirecte welvaartseffecten voorhanden die op alle punten voldoet. Dit betekent niet dat deze effecten dan maar niet moeten worden bestudeerd. Integendeel, uit de discussies die de afgelopen jaren over projecteffecten zijn gevoerd blijkt dat indirecte welvaartseffecten in ieder geval tijdig, en met voldoende diepgang in de projectevaluatie moeten worden meegenomen.





# 10 Externe effecten

Hinder is naast de financieel-economische effecten het onderwerp dat de meeste aandacht krijgt bij de beoordeling van infrastructuur projecten. Hinder is een voorbeeld van externe effecten. De eerste paragraaf van dit hoofdstuk (10.1) is gewijd aan een nadere begripsbepaling.<sup>36</sup> De grootste moeilijkheid bij externe effecten is dat ze deel uitmaken van de niet-geprijsde effecten. Daardoor zijn er aparte methoden nodig om de waardering vast te stellen (paragrafen 10.2 en 10.3). Bij externe effecten gaat het meestal om negatieve gevolgen voor derden, zodat automatisch de vraag rijst naar compensatie (paragraaf 10.4).

## 10.1 Wat zijn externe effecten?

*Externe effecten zijn onbedoelde, ongeprijsde effecten op het welzijn van anderen. Met uitzondering van netwerkeffecten zijn ze over het algemeen negatief van aard.*

De betekenis van het woord extern effect is in het kader van KBA niet onmiddellijk duidelijk uit het spraakgebruik. Ter verduidelijking geeft figuur 10.1 een herhaling van figuur 3.1 met daarin aangegeven de plaats van de externe effecten en enige andere effecten die er soms mee worden verward. Weliswaar gaat het bij externe effecten inderdaad om effecten op derden, dat wil zeggen op anderen dan de direct bij het project betrokken exploitanten en gebruikers, maar niet alle effecten op derden worden tot de echte externe effecten gerekend. Externe effecten beperken zich tot de niet-geprijsde, efficiëntie-effecten. Dat de effecten zelf ongeprijsd zijn, houdt natuurlijk niet in dat ze geen geprijsde gevolgen hebben. Zo kan geluidhinder, die zelf ongeprijsd is, tot gevolg hebben dat de prijzen van huizen dalen.

**Figuur 10.1**  
Typologie van projecteffecten; externe effecten

causale benadering \ welvaartsbenadering		Nederland		buitenland	
		geprijsde effecten	niet geprijsde effecten		
		herverdeling	efficiëntie		efficiëntie
directe effecten	exploitanten		<i>intern effect</i>		<i>externe effecten</i>
	gebruikers		<i>intern effect (hoofdstuk 8)</i>		
derden			<i>interne effecten</i>		
indirecte effecten		<i>pecunaire (extern) effect door lagere prijzen (hoofdstuk 9)</i>	<i>netwerkeffect (hoofdstuk 8)</i>		

### Noten

36) Bij het schrijven van dit hoofdstuk is gebruik gemaakt van het OEEI-deelrapport 'Welvaartsaspecten bij de Evaluatie van Infrastructuurprojecten' (MuConsult en Vrije Universiteit, 2000).

Verwarrend genoeg worden de geprijsde effecten op derden wel financiële of pecuniare externe effecten genoemd (in het Engels: pecuniary external effects). Deze geprijsde effecten worden in deze leidraad tot de indirecte, geprijsde effecten gerekend die in het vorige hoofdstuk zijn behandeld.<sup>37</sup>

Met het ongeprijsde karakter is tevens aangegeven wat het bijzondere probleem bij externe effecten is in het kader van de KBA: doordat prijzen ontbreken, is er geen direct bruikbare waardering van deze effecten voorhanden. Vanwege dit gemeenschappelijke probleem worden soms alle niet-geprijsde effecten (o.a. reistijdbesparingen) wel onjuist aangeduid met het woord externe effecten.

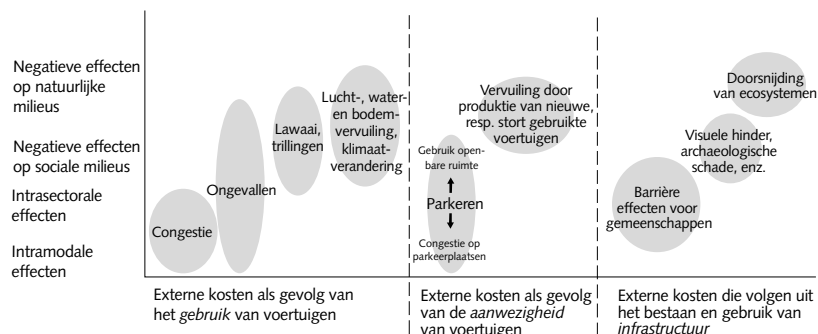
De waardering van niet-geprijsde effecten heeft echter voor gebruikers een heel ander karakter dan voor buitenstaanders. Reizigers maken zelf in een keer een afweging van alle kosten, waaronder reisuittgaven en reistijd, tegen de baten van de reis. De reistijdwinst door het project komt dus impliciet tot uitdrukking in een marktbeslissing. Dit interne ongeprijsde effect is daarom al behandeld in hoofdstuk 8.

Bij derden is er niet zo'n eigen beslissing, hoogstens een reactie achteraf. Externe effecten zijn niet-bedoelde ongeprijsde effecten. Ze zijn daarmee een voorbeeld van marktverstoring en dus een mogelijke reden voor overheidsingrijpen. Ook als de overheid niets te maken heeft met de financiering of exploitatie van infrastructuurprojecten, kunnen externe effecten wel een reden zijn voor overheidsbemoedigen.

### Voorbeelden van externe kosten

Infrastructuurprojecten kunnen gepaard gaan met een grote verscheidenheid aan externe effecten. Als voorbeeld geeft figuur 10.2 een overzicht van externe effecten van weggebruik door gemotoriseerde voertuigen.

**Figuur 10.2**  
Externe kostensoorten voortvloeiend uit automobilititeit <sup>a</sup>



<sup>a</sup> Bron: MuConsult en Vrije Universiteit (2000)

In figuur 10.2 zijn twee dimensies onderscheiden. Langs de horizontale as zijn de externe effecten van wegtransport ingedeeld naar gevolgen van gebruik van auto's, gevolgen van de aanwezigheid van auto's en gevolgen van infrastructuur. Langs de verticale as zijn vier maatschappelijke niveaus weergegeven waarop de effecten tot uitdrukking komen. Deze kunnen zich beperken tot de medegebruikers van de (auto)wegen: intramodale effecten zoals congestie en op anderen afgewentelde kosten van ongevallen. Zulke kosten kunnen zich ook voordoen bij gebruikers van

**Noten**

37) De reden voor de spraakverwarring is dat het woord extern bij KBA niet slaat op project-extern, maar op markt- extern. Wil een extern effect relevant zijn voor een KBA, dan moet het gaan om een efficiëntie-effect, in dit kader ook wel technologisch extern effect genoemd. Er moet dus voor derden iets veranderen in hun reële omgeving. Zie voor een verdere toelichting Baumol en Oates (1998).

andere vervoersmodaliteiten. Daarnaast zijn er externe kosten die zich uitstrekken tot partijen die geen verkeersdeelnemer zijn, bijvoorbeeld omwonenden die geluidshinder ondervinden.

Tenslotte zijn er effecten op het natuurlijke milieu. Milieuwaarden hebben geen financiële waardering die zonder meer in een KBA kan worden meegeteld. Zij ontleen hun waarde in een KBA aan een waardering door personen. In de literatuur worden voor milieufuncties verschillende economische waardencategorieën onderscheiden. Een individu kan aan een milieufunctie een 'gebruikswaarde' hechten. De gebruikswaarde vloeit voort uit eigen gebruik nu, of uit de 'optie'-waarde die men voor anderen aan de functie toekent (gebruik nu door anderen, of gebruik straks door het individu zelf of door toekomstige generaties). Daarnaast kan een individu economische waarde toekennen aan een milieufunctie wegens het simpele bestaan ervan ('bestaanswaarde'); zie De Boer e.a. (1997).

De aard van de verschillende soorten externe kosten wordt voorts bepaald door de vraag of ze kortstondig van karakter zijn (zoals geluidshinder) dan wel permanent (zoals ruimtebeslag voor parkeren en beschadiging van archeologische bodemschatten) of cumulatief (zoals het broeikaseffect). Voorts is het ruimtelijk verspreidingsgebied van de effecten van belang (plaatselijke effecten zoals geluidshinder, regionale zoals luchtvervuiling of mondiale als de opeenhoping van de CO<sub>2</sub>-voorraad in de dampkring).

#### **Externe baten?**

Men kan zich afvragen of infrastructuurprojecten ook gepaard gaan met substantiële positieve (technologische) externe effecten. De voordelen van een project komen uiteraard vooral bij gebruikers terecht en zijn dan per definitie een intern effect, ook al zijn ze ongeprijsd. Andere, soms belangrijke baten voor derden zijn bijna altijd via marktprocessen afgeleid van de voordelen voor gebruikers via herverdeling van welvaart. Dan zijn het volgens de definitie geen externe effecten, maar geprijsde indirecte effecten welke zijn behandeld in hoofdstuk 9.

Toch zijn er meestal wel externe baten, met name in de vorm van 'netwerkeffecten'. Het gaat dan om de vermindering van het beslag op andere infrastructuur. Bij een HSL is dat bijvoorbeeld een daling van het weggebruik. Dit kan leiden tot een kleiner beslag op investeringsmiddelen daarvoor, tot vermindering van congestie of tot daling van hinder door wegvervoer. Een voorbeeld waarbij al deze drie aspecten een belangrijke rol spelen, is de aanleg van een rondweg ter ontlasting van een veel te krappe weg in een bebouwde omgeving. De waardering van netwerkeffecten is al behandeld in hoofdstuk 8.

## **10.2 Methoden om externe effecten te waarderen**

*Om voor ongeprijsde effecten een waardering vast te stellen wordt een markt nagebootst waaraan een schaduwprijs kan worden ontleend. Daarbij zijn methoden te onderscheiden waarin de waardering van de schade dan wel de vermijdingskosten voorop staan. Bij de waardering van schade zijn er twee hoofdrichtingen: methoden die uitgaan van waargenomen voorkeuren en methoden die uitgaan van beweerde voorkeuren.*

---

Voor de monetaire waardering van niet-geprijsde effecten is een groot aantal methodieken beschikbaar. Er zijn diverse overzichtstudies beschikbaar over de voor- en nadelen van elke methode.<sup>38</sup> Daarom volstaan we hier met een samenvatting. In bijlage G zijn enkele resultaten opgenomen van onderzoek gericht op de bepaling van de maatschappelijke waarde van enkele belangrijke niet-geprijsde effecten. De presentatie is bedoeld om een indruk te geven van de te verwachten orde van grootte van de waardering.

De waardering van effecten is bij een KBA gebaseerd op de waardering door individuen. Voor op een markt verhandelde zaken is dat de prijs, bepaald door vraag en aanbod. De betalingsbereidheid van de vragers voor een extra eenheid van een product wordt afgewogen tegen de extra kosten die de aanbieder daarvoor moet maken.

Om ook van *niet* op een markt verhandelde zaken een waardering vast te stellen wordt een markt nagebootst waaraan de waardering – ook wel schaduwprijs genoemd – kan worden ontleend. Omdat het bij externe effecten meestal gaat om negatieve effecten, zullen we in het navolgende steeds hinder als voorbeeld gebruiken. Ook bij de bepaling van de schaduwprijs moeten in principe zowel vraag als aanbod een rol spelen. De vraag – in dit geval naar vermindering van de hinder – wordt dan ontleend aan de schade die de hinder veroorzaakt. Het aanbod hangt af van de kosten om de hinder te vermijden of te bestrijden. De schadekosten, en daarmee de bereidheid om voor vermindering te betalen, stijgen bij toename van het effect. De bestrijdingskosten hebben daarentegen een omgekeerd verloop: ze stijgen gewoonlijk naarmate de hinder verder is teruggedrongen. De echte schaduwprijs is die waarbij de betalingsbereidheid voor een extra eenheid vermindering van de hinder gelijk is aan de extra kosten om die hinder te vermijden.

De methoden kunnen worden onderscheiden naar de mate waarin aandacht wordt gegeven aan vooral de waardering van de schade dan wel vooral aan de vermijdingskosten. Bij de waardering van de schade zijn twee hoofdrichtingen te onderscheiden: methoden die uitgaan van gebleken voorkeuren (*revealed preference*), en methoden die uitgaan van beweerde voorkeuren (*stated preference*).

---

Noten

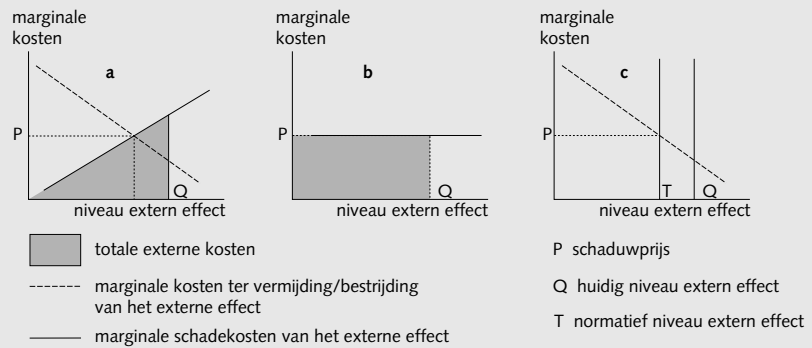
38) ECMT (1999); OECD (1994); De Boer e.a. (1997); Wit, Sas en Davidson (1997).

**Box: Theorie**

De prijs of de economische waarde van een goed is af te leiden uit de voorkeuren van individuen. In een markt komen deze voorkeuren tot uitdrukking in het aankoopgedrag van consumenten. Consumenten zijn bereid te betalen voor een goed (betalingsbereidheid of 'willingness to pay', WTP). De betalingsbereidheid van alle individuen samen geeft de vraagcurve van het goed. De marktprijs van het goed is bepaald door het snijpunt van de vraagcurve en de marginale kostencurve (de aanbodcurve).

Bij KBA gaat het er om ook voor niet op de markt verhandelde goederen een prijs vast te stellen door een markt voor het externe effect te simuleren. Als er een markt zou bestaan, volgt de prijs uit het snijpunt van de curve die de marginale kosten beschrijft van de schade door het (negatieve) externe effect (vraagcurve), en de curve van de marginale kosten nodig om het effect te vermijden of te bestrijden (aanbodcurve), zie figuur 10.3a. De marginale schadekostencurve (de WTP-curve) vertoont een stijgend verloop bij toename van het effect; de marginale bestrijdingskosten daarentegen stijgen gewoonlijk naarmate het externe effect verder is teruggedrongen.

**Figuur 10.3**  
Wijzen van schaduwrijksberekening voor externe effecten<sup>a</sup>



<sup>a</sup> Bron: ECMT (1998), blz 64/65.

In veel gevallen is er onvoldoende informatie bekend over het verloop van de curven. Het huidige niveau Q van het extern effect zal dan ook vaak afwijken van het evenwichtsniveau behorend bij het snijpunt. In figuur 10.3a zijn de marginale schadekosten hoger dan de 'juiste' schaduwrijks. De totale externe kosten zijn weergegeven door het grijze gebied links van Q onder de WTP-curve. Omdat de ligging van deze marginale schadecurve meestal niet bekend is, zijn er aanvullende veronderstellingen nodig om tot een benadering van de schaduwrijks te komen. In de praktijk zijn daarbij twee hoofdbenaderingen te onderscheiden.

De eerste benadering is een 'top down'-opzet: men schat eerst de totale kosten, en vervolgens verdeelt men deze over de kostendragers. Aldus verkrijgt men wel inzicht in gemiddelde, maar niet in marginale schadekosten. Vandaar dat de in figuur 10.3b weergegeven aanpak (constante marginale kosten) dikwijls als benadering voor die van figuur 10.3a (variabele marginale kosten) wordt gekozen.

(zie vervolg)

---

(Vervolg Box theorie)

Men stelt dan de schaduwprijs gelijk aan de gemeten gemiddelde schadekosten. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij het bepalen van de externe kosten van verkeersongelukken.

De andere benadering komt erop neer dat men aanneemt dat individuele voorkeuren voor het vermijden van negatieve externe effecten kunnen worden vervangen door een collectieve consensus (overheidsbesluiten) over een wenselijk niveau van schadebeperking. De schaduwprijs is dan de waarde die de marginale vermindingskostenfunctie aanneemt bij de plafondwaarde voor het externe effect (figuur 10.3c). Deze procedure wordt wel gevolgd voor de waardering van het broeikas-effect. De waarde zelf van de ondervonden schade is hier niet aan de orde: die kan (veel) groter of kleiner zijn.

### **Waargenomen voorkeur (revealed preference)**

Bij methoden op basis van gebleken voorkeuren gaat men uit van waarnemingen van echt marktgedrag met bijbehorende prijzen. Daaruit worden vervolgens waarden afgeleid voor attributen van niet via de markt verhandelde goederen, zgn *impliciete prijzen*. Deze methode heet *hedonische prijsanalyse*. Het 'aanbod' van bijvoorbeeld vermindering van hinder wordt hierbij als onveranderbaar beschouwd met (impliciet) 'oneindige' vermindingskosten. De vraag naar vermindering daarentegen is prijsafhankelijk. Het bekendste voorbeeld van een hedonische prijsanalyse in het kader van infrastructuurprojecten is de in hoofdstuk 8 besproken methode om een waardering (impliciete prijs) van reistijden, wachttijden of frequenties af te leiden uit de reisuittgaven en de aantallen reizigers. De methode geeft dan antwoord op de vraag hoeveel men bereid is te betalen voor een zekere vermindering van reistijd. Door de vermindering van reistijd te variëren ontstaat een complete vraagcurve.

Dezelfde methode om een waarde te bepalen voor ongeprijsde effecten is toepasbaar bij externe effecten. Het standaardvoorbeeld in de literatuur is de *reiskostenmethode* om de waarde te bepalen van een recreatie- of natuurgebied als geheel of van de milieukwaliteit van een onderdeel daarvan, zoals de kwaliteit van zwem- of viswater. Daarbij wordt geprobeerd vast te stellen hoeveel reiskosten (inclusief reistijd) bezoekers over hebben voor hun feitelijke trip naar gebieden met een verschillende kwaliteit.

Hedonische prijsanalyses zijn uitgevoerd voor diverse zaken, zoals de invloed van *geluidhinder* op de prijs van woningen of de invloed van *veiligheid* op de hoogte van lonen. Door de prijzen te analyseren van een groot aantal verschillende woningen, waarvan belangrijke prijsbepalende attributen zijn gemeten (kenmerken van het huis en kenmerken van de omgeving zoals de mate van geluidhinder, stank of luchtvervuiling), kan de waardebijdrage van ieder afzonderlijk attribuut worden geschat. De impliciete prijs van de milieu-attributen vormt een indicator voor de betalingsbereidheid voor het gemeten milieukenmerk. Op soortgelijke wijze kan men lonen vergelijken en de waardering van de attributen van banen schatten, waaronder veiligheidsaspecten.

Het belangrijkste voordeel van hedonische prijsanalyse is dat de methode is gebaseerd op werkelijk keuzegedrag. Een belangrijk nadeel is dat de analyse gewoonlijk gepaard gaat met serieuze schattingsproblemen en wel des te meer naarmate het attribuut minder invloed heeft op de uiteindelijke beslissing dan wel niet goed te scheiden is van andere attributen.

**Beweerde voorkeur (stated preference)**

De tweede groep methoden gericht op waardering van ondervonden schade door externe effecten, gaat niet uit van werkelijk marktgedrag, maar van antwoorden op vragen over welk marktgedrag men onder hypothetische voorwaarden aan de dag zou leggen. Tot deze groep behoren de *contingent valuation* methode en de *conjoint analysis*. Bij de eerstgenoemde aanpak wordt de respondent – middels een enquête – gevraagd direct een waarde toe te kennen aan een extern effect. Bij de laatstgenoemde aanpak tracht men een directe waardetoekenning te vermijden. Men legt de respondent in plaats daarvan een aantal combinaties voor van het externe effect en andere, niet monetaire variabelen, zoals vrije tijd of ongevalsrisico's. Op grond van de gemelde voorkeuren van de respondenten en door vervolgens sommige van de niet monetaire variabelen aan geldwaarden te koppelen, bepaalt men de monetaire waarde van het externe effect.

Deze groep methodieken heeft als voordeel dat ze meer vrijheid biedt voor de inrichting van het onderzoek dan methoden die zich baseren op gebleken voorkeuren. Belangrijkste nadeel is dat respondenten in een vrijblijvende en kunstmatige situatie antwoorden kunnen geven die afwijken van wat ze in werkelijkheid zouden doen. De vertekening kan worden versterkt door strategisch antwoordgedrag.

**Kosten van vermijding, bestrijding of herstel van externe effecten**

Bij methoden die de nadruk leggen op de hoogte van kosten, wordt impliciet de veronderstelling gemaakt dat de vraag een vast gegeven is, maar dat er diverse methoden met verschillende kosten zijn om aan die vraag te voldoen. Vermijdingskosten zijn dus niet gelijk te stellen aan de bereidheid om te betalen voor het voorkómen van werkelijk geleden schade. De waardering van de schade van emissies zou (veel) hoger of lager kunnen zijn dan de kosten van preventie of herstel van de schade. In sommige gevallen, zoals voor klimaatverandering, is waardering op basis van preferenties zo moeilijk of zijn de resultaten ervan zo weinig eenduidig, dat de kosten van vermijding, herstel of vervanging op basis van een maatschappelijke norm het enige alternatief vormen voor een waardebeoordeling.

Tot de beschikbare technieken behoort de *eliminatiemethode* (ook wel *schaduwkostenmethode* genoemd): bepaling van de minimale kosten voor het bereiken van een bepaalde reductie van het externe effect of het niet overschrijden van een van tevoren gegeven norm. Ook de *schaduwprojectmethode* valt in deze categorie: hierbij worden de kosten bepaald van een milieugericht project, toegevoegd aan een uit te voeren project, om het verlies aan milieuwaarden door uitvoering van het beoogde project te compenseren.

**Dosis-effect benadering**

Deze methode, die ook bekend staat onder de naam *productiefactormethode*, is een middel om ingewikkelde externe effecten te ontleden in een verzameling factoren die ieder voor zich gemakkelijker kunnen worden gewaardeerd met behulp van een eerder genoemde methodiek. Het is bijvoorbeeld moeilijk om luchtvervuiling via werkelijke of beweerde voorkeuren te waarderen. Indirecte waardering ervan, via een dosis-effect studie, is eenvoudiger. Men schat dan eerst het verband ('productiefunctie') tussen de luchtvervuiling en verschillende schadecategorieën, zoals menselijke gezondheid, aantasting van gebouwen, schade van oogsten, enz. Vervolgens wordt de waarde van ieder van die gevolgen afzonderlijk geschat.



## Samenvatting

Tabel 10.1 geeft een samenvattend overzicht van de besproken methoden. Daarbij komen aan de orde: wetenschappelijke kwaliteit, benodigde informatie, betrouwbaarheid van verkregen uitkomsten en enkele betrouwbare toepassingsgebieden.

**Tabel 10.1**  
Evaluatieoverzicht  
waarderingsmethodieken

Methodiek	Wetenschappelijke basis	Benodigde informatie	Betrouwbaarheid	Belangrijke toepassingsgebieden
<b>1. bepaling betalingsbereidheid:</b>				
<i>a. gebleken voorkeuren:</i>				
Impliciete of hedonische prijzen	goed	waargenomen keuzen, uitkomsten marktgedrag	goed	reistijd, geluidshinder, emissies (lokaal) veiligheid
Reiskostenmethode	goed	waargenomen keuzen	goed	gebruikswaarde natuur en landschap
<i>b. beweerde voorkeuren:</i>				
Conjoint analysis	minder goed	hypothetische keuzen	minder goed	reistijd, geluidshinder, gebruikswaarde natuur en landschap, emissies (lokaal), veiligheid
Contingent analysis	minder goed	hypothetische keuzen	moeilijk te valideren, gemakkelijk te manipuleren	bestaanswaarde natuur en landschap, emissies (mondiaal), klimaatverandering.
<b>2. bepaling kosten van vermijding, bestrijding of herstel:</b>				
Schaduw-prijzen	twijfelachtig	vermijdings-, bestrijdings- of herstelkosten	goed, maar leidt niet tot schatting van van de betalingsbereidheid	bestaanswaarde natuur en landschap, emissies (mondiaal), klimaatverandering.
Schaduw-project	minder goed	herstelkosten	zie boven	bestaanswaarde natuur en landschap

Bron: MuConsult en Vrije Universiteit (2000), eigen bewerking.

### 10.3 Methodologische aandachtspunten

*Een juiste waardering van ondervonden schade is soms erg moeilijk. Dat blijkt uit de grote variatie in geschatte bedragen. Bovendien zijn de verkregen resultaten vaak moeilijk vergelijkbaar te maken.*

#### **Validatie van de schattingen en verschillen in resultaat**

Het validatievraagstuk bij de waardering externe effecten valt uiteen in twee delen. In de eerste plaats gaat het om de vraag in hoeverre studies waarbij dezelfde methode wordt toegepast voor een extern effect, vergelijkbare resultaten opleveren. Als de uitkomsten van twee toepassingen verschillen, moet daarvoor een overtuigende verklaring zijn. In de tweede plaats heeft men vaak te maken met uitkomsten van verschillende onderzoeksmethoden voor eenzelfde type extern effect. Als er in dit geval verschillen in uitkomsten bestaan, hoeven die – bij goed uitgevoerd onderzoek – niet alleen terug te worden gevoerd tot verschillen in onderzoekssituatie; ook verschillen in het bereik van methoden kunnen discrepanties tussen uitkomsten verklaren. Zo kan de ene methode zich beperken tot de gebruikswaarde (zoals de reiskostenmethode) terwijl een andere methode ook de bestaanswaarde meet (zoals *contingent evaluation*). Een goede reproductie van de resultaten van een op beweerde voorkeuren gebaseerde aanpak biedt daarom nog geen zekerheid over de juistheid van de gevonden uitkomst. Toetsing met behulp van een onderzoek dat gebruik maakt van waargenomen voorkeuren, kan gewenst zijn.

Vermijdingskosten kunnen dan ook beter worden opgevat als complementair aan schadekosten dan als alternatief ervoor. Het verdient aanbeveling om, zo mogelijk, zowel vermijdingskosten als schadekosten te inventariseren. Vergelijking leert dan of een vermijdings-/opruimingsbeleid de moeite waard is.

#### **Betrouwbaarheid van de schattingsresultaten**

Om de waarde van externe effecten te kunnen schatten zijn statistische analyses nodig. De resultaten gaan gepaard met onzekerheid. Voorts kan in het toegepaste onderzoek niet altijd met alle variabelen die van belang zijn voor het gedrag van een te onderzoeken populatie, rekening worden gehouden. De uitkomsten kennen dan ook flinke onnauwkeurigheidsmarges. Zijn de verkregen marges niet te groot om de uitkomsten nog als bruikbaar te kunnen beschouwen? Bij de beantwoording van deze vraag moet men bedenken dat ook de raming van de betalingsbereidheid voor via markten verhandelde goederen verre van exact is (vraagcurven voor geprijste goederen zijn vaak ook moeilijk te schatten; onnauwkeurigheidsmarges van zo'n 50% zijn normaal). Zolang de schattingsmarges niet systematisch vertekend zijn, ligt de geschatte waarde van de betalingsbereidheid vermoedelijk dicht bij de werkelijke waarde dan in het geval men daaraan a priori de waarde nul toekent (dat gebeurt, als men niet probeert het externe effect te waarderen). Dit betekent dat een hoge variantie de schatting meestal niet waardeloos maakt.

Dit neemt niet weg dat er grenzen kunnen worden gesteld aan de aanvaardbaarheid van de berekende nauwkeurigheidsmarges voor praktische toepassingen. Zulke grenzen kunnen per specifiek geval worden vastgesteld. De aanvaardbaarheid moet worden beoordeeld tegen de achtergrond van de geschatte (gemiddelde) waarde van het effect en tegen de overige kosten en baten van het betreffende project. Als men ervan uit mag gaan dat de schattingen niet (ernstig) vertekend zijn, kan men voorts gevoeligheidsanalyses uitvoeren om een indruk te krijgen van de mogelijke spreiding van uitkomsten. Er zijn verschillende soorten gevoeligheidsanalyses mogelijk: men kan zich baseren op de resultaten van een enkel onderzoek, van verschillende onderzoeken, of men kan een meta-analyse uitvoeren (zie hierna).

---

Een moeilijk probleem blijft natuurlijk vast te stellen of er sprake is van systematische vertekening (*bias*) van de schattingsresultaten en hoe groot die is. Bovendien kan de schatting extra worden bemoeilijkt of bijna onmogelijk worden, wanneer externe effecten een uniek of onomkeerbaar karakter dragen, of door absolute preferenties.

### **Overdraagbaarheid**

Empirisch onderzoek naar de betalingsbereidheid voor niet geprijsde effecten is kostbaar en tijdrovend. Men zal dus geneigd zijn gebruik te maken van uitkomsten verkregen uit eerder, elders of voor andere populaties uitgevoerd onderzoek. Overweegt men de uitkomsten hiervan over te dragen naar het eigen project, dan moet men bedenken dat de kwaliteit van de resultaten nooit beter kan zijn dan die van de oorspronkelijke studie. De risico's verbonden met zo'n overdracht zijn kleiner naarmate beide situaties minder verschillen vertonen. Bij de selectie van geschikte bronstudies en de beoordeling van de validiteit en betrouwbaarheid van de uitkomsten dient men uitdrukkelijk aandacht te besteden aan de volgende aspecten:

- theoretische basis (is de doelvariabele in beide situaties dezelfde?)
- adequate data (zijn de gegevens in beide situaties op vergelijkbare wijze verzameld en verwerkt?)
- analyse (is dezelfde statistische analysemethode gebruikt?)
- inherente eigenschappen van waarderingsmethode (worden in beide gevallen dezelfde aspecten gewaardeerd?).

Meestal is het moeilijk om met deze aspecten rekening te houden, omdat over veel bronstudies slechts een beperkte hoeveelheid informatie beschikbaar is. De beschikbare publicaties zijn zelden opgesteld om te dienen als handleiding voor toepassing in andere situaties. Verder zij opgemerkt, dat men bij de selectie van elders verkregen informatie zoveel mogelijk moet zoeken naar recente onderzoeksresultaten (grote tijdverschillen kunnen leiden tot systematische vertekeningen van de uitkomsten), dat men een goed oog moet hebben voor mogelijke verschillen tussen de bron- en de toepassings situatie (inkomensverschillen, verschillen in leeftijdsamenstelling, religie, milieu-bewustzijn, enz.), en dat men liefst niet moet volstaan met één enkele bronstudie. Voorkom bijvoorbeeld dat, als de parameterwaarden uit de bronstudie gebaseerd zijn op een revealed preference-aanpak, deze worden toegepast op projectgegevens die verkregen zijn met een stated preference-aanpak.

Bij de opzet van waarderingsonderzoek in het kader van een KBA voor grote infrastructuurprojecten dient steeds een uitdrukkelijke afweging plaats te vinden tussen enerzijds validiteit en betrouwbaarheid, en anderzijds kosten en tijd. Pas als de verwachte kosten van oorspronkelijk onderzoek niet verantwoord zijn, komt de vraag naar overdraagbaar onderzoek aan de orde. Vaak zal voor een uitgebreide KBA oorspronkelijk onderzoek nodig zijn, terwijl in een 'kengetallen-KBA' met overgedragen onderzoek wordt gewerkt.

### **Meta-analyse**

Meta-analyse betreft de toepassing van statistische instrumenten op de resultaten van verschillende analyses om daardoor een resultaat te krijgen dat betrouwbaarder is dan de resultaten van ieder onderliggend onderzoek afzonderlijk.<sup>39</sup> Er zijn verschillende mogelijkheden om deze doelstelling te realiseren. Zo kan men de parameters die in onderliggend onderzoek zijn geschat, beschouwen als steekproeven uit een 'moeder'-verdeling.

---

#### **Noten**

39) Zie voor een praktisch voorbeeld bij KBA het onderzoek van MVA et al (1994) naar de invloed van de vervoermiddelkeuze op de tijdwaardering.

Vervolgens probeert men gemiddelden en varianties voor die moeder-verdeling vast te stellen door aan deze 'steekproeven' gewichten toe te kennen op basis van hun omvang en standaardfouten. Een andere mogelijkheid is een regressie-analyse uit te voeren op de resultaten van de onderliggende studies, in de verwachting dat onderzoekskenmerken – zoals opgenomen onafhankelijke variabelen of functionele typen modelspecificaties – de spreiding in de resultaten mede kunnen verklaren.

#### 10.4 Het compensatievraagstuk

*Compensatie voor negatieve externe effecten is vaak een maatschappelijk vereiste. Dit vergt vaak overheidsingrijpen. Soms is voorkomen van de hinder een efficiënte oplossing, soms is het beter een bedrag ineens uit te keren aan toekomstig getroffen. In beide gevallen dienen de gebruikers de kosten op te brengen: "de vervuiler betaalt".*

In hoofdstuk 3 is uiteengezet dat het bij KBA gebruikelijke criterium om vast te stellen of uitvoering van een project maatschappelijk wenselijk is, luidt dat zij die er baat bij hebben, degenen die verlies lijden, kunnen compenseren, zonder dat ze er zelf per saldo op achteruitgaan (Hicks-Kaldorcriterium).<sup>40</sup> Maatschappelijke rechtvaardigheid en verwerving van voldoende draagvlak in de samenleving zullen vaak vereisen dat dit niet alleen een theoretische mogelijkheid blijft, maar dat er ook daadwerkelijk wordt geprobeerd tot een zekere compensatie te komen. Vandaar dat het de moeite waard is om de mogelijkheid en de consequenties van omzetting van een hypothetische naar een daadwerkelijke compensatie te onderzoeken.<sup>41</sup> Vooruitlopend op het volgende hoofdstuk blijft de aandacht hier beperkt tot compensatie voor lokale externe effecten, zoals hinder.<sup>42</sup>

#### Mogelijke vormgeving van feitelijke compensatie

In de vorige paragraaf is besproken hoe de waardering – en daarmee de omvang van de compensatie – voor niet geprijste goederen het best kan worden gemeten.<sup>43</sup> Men moet daarbij bedenken dat een zuivere meting extra moeilijk is in gevallen waarin consumenten beseffen dat de antwoorden die ze geven op vragen over hun hypothetisch gedrag of over waardering van schade, van invloed kunnen zijn op het te ontvangen compensatiebedrag!

Verder vereist een adequaat compensatieschema niet alleen dat benadeelden voldoende worden gecompenseerd, maar ook dat de compensatie wordt betaald door degenen die door het project bevoordeeld worden. Dit kan men nastreven door rechtstreekse onderhandelingen tussen bevoordeelden en benadeelden (*directe* compensatie). Een andere mogelijkheid is benadeelden te compenseren via de algemene middelen (*indirecte* compensatie). Deze laatste oplossing leidt echter tot marktverstoring en inefficiëntie, als men ook van partijen die geen invloed ondervinden van het project, via de fiscus een bijdrage vraagt.

#### Noten

- 40) Zie voor een toelichting op de in deze alinea vermelde theoretische bevindingen paragraaf 11.2.  
 41) Theoretisch gezien wordt dan aangenomen dat het Hicks-Kaldor-criterium in combinatie met een adequaat compensatieschema equivalent is aan een criterium waarin niemand netto schade leidt, het zgn Pareto-criterium.  
 42) In paragraaf 11.4 wordt ook ingegaan op de gevolgen van de Habitat- en vogelrichtlijn van de EU.  
 43) Zie voor het onderscheid tussen betalingsbereidheid en acceptatiebereidheid MuConsult en Vrije Universiteit (2000).

---

### Directe compensatie van externe kosten

Toepassing van directe compensatie – ook wel Coasiaanse compensatie genoemd – ligt in beginsel het meest voor de hand. Deze oplossing is uitvoerbaar als er *eigendomsrechten* van een goed (bijvoorbeeld 'stilte', of 'afwezigheid van lawaai') gespecificeerd zijn, die ervoor zorgen dat de veroorzakers van een extern effect ('lawaai') zelf moeten onderhandelen met de ontvangers ervan, zonder tussenkomst van de overheid. De onderhandelingen tussen beide partijen kunnen leiden tot een optimale situatie. Bij een verhandelbaar 'recht op stilte' komt dat neer op toepassing van het principe dat 'de vervuiler betaalt'.

Het grootste bezwaar tegen deze methode is dat dergelijke eigendomsrechten vaak niet juridisch kunnen worden afgedwongen. Denk bijvoorbeeld aan de uitspraken van de rechter dat ondanks overtreding van de geluidhinderbepalingen op Schiphol de doorgang van het luchtverkeer niet werd belemmerd. De aanpak boet verder in aan praktische toepasbaarheid naarmate er meer partijen betrokken zijn bij het onderhandelingsproces en naarmate het negatieve externe effect meer een publiek karakter draagt: de onderhandelings- of transactiekosten worden te hoog en *free rider*-gedrag neemt toe. *Free rider*-gedrag ontstaat als medeslachtoffers (maar wellicht ook andere personen) niet kunnen worden uitgesloten van onderhandelingsresultaten van degenen die de moeite hebben genomen bij de onderhandeling betrokken te zijn of die de met inperking van schade gepaard gaande offers brachten. Vooral bij lijn-infrastructuurprojecten gaat het vaak om zeer veel betrokken partijen. Dit maakt het erg moeilijk om het directe compensatiebeginsel toe te passen.

### Indirecte fiscale compensatie van externe kosten: structureel of eenmalig?

Daarom wordt in de praktijk meestal uitgegaan van het beginsel van de indirecte of fiscale compensatie. Overheidsinterventie is dan het meest efficiënte middel om compensatie af te dwingen, omdat de overheid schaalvoordelen kan realiseren. Als de fiscale heffing opgelegd aan de veroorzakers van een extern effect is gebaseerd op de maatschappelijke waardering (kosten) van dat effect, is er geen sprake van een efficiëntieverlies. Men spreekt dan van een Pigouviaanse belasting. Als de Pigouviaanse heffing in vaste regelmaat wordt doorgegeven aan benadeelden, noemt men de compensatie '*structureel*'.

Structurele fiscale compensatie, zelfs al is die Pigouviaans van aard jegens *veroorzakers*, bevordert niet noodzakelijk efficiënt gedrag van *ontvangers* (slachtoffers van het extern effect). Anders dan bij directe compensatie, waar benadeelden zelf over hun compensatie onderhandelen, kan volledige fiscale compensatie tot gevolg hebben dat voor de ontvanger iedere prikkel verdwijnt om zich tegen het externe effect te beschermen. Voorbeeld: stel dat er volledige compensatie geboden wordt voor geluids-overlast. Door structureel volledige compensatie te blijven bieden aan de gehinderde voor het ongemak, wordt deze niet aangespoord zich te onttrekken aan de invloed van het externe effect, bijvoorbeeld door te verhuizen. Hierbij is verondersteld dat de compensatie na verhuizing zou komen te vervallen. Zou men de structurele compensatie ook na de verhuizing nog laten voortbestaan, dan leidt dat tot een niet-overtuigende relatie tussen de (lokale) geluidsoverlast in het herkomstgebied en de elders ontvangen compensatie.

Dit dilemma hoeft zich niet voor te doen in de voor KBA relevante situaties waarin externe effecten pas te verwachten zijn na aanleg van de nieuwe infrastructuur. Het geëigende instrument is dan: toekenning vooraf van een *eenmalige* compensatie aan benadeelden. Zo'n *ex ante* '*lump sum*'-compensatie voorkomt dat gedrag om zich tegen het externe effect teweer te stellen (bijvoorbeeld aanbrenge van dubbele beglazing of

verhuizing) door de compensatie wordt beïnvloed, terwijl de regeling toch rechtvaardig kan zijn. Verhuisgedrag leidt weliswaar tot lagere huizenprijzen, maar de vertrekkers zijn daarvoor al gecompenseerd en de nieuwkomers betalen minder voor de afgenomen woonkwaliteit. Om te zorgen dat de eenmalige compensatie voor de overheid budget-neutraal is, moeten uiteindelijk de gebruikers van het project de kosten betalen. De overheid zal het bedrag echter moeten voorschieten. Dit betekent dat de contante waarde van het effect gedurende de verwachte levensduur van het project goed moet worden geschat.

#### **Fysieke compensatie: effectbeperking**

In plaats van voor eenmalige fiscale compensatie kan de regulerende heffing ook worden aangewend voor investeringen gericht op vermindering van het externe effect (compensatie 'in natura'). Als het hierbij gaat om private goederen (bijvoorbeeld een regeling om alle getroffen woningen van overheidswege te voorzien van dubbele beglazing) ligt georganiseerde fysieke compensatie niet zo voor de hand. In principe is het efficiënter benadeelden zelf, via een geldelijke compensatie, de mogelijkheid te bieden tot defensieve acties. Gaat het echter om goederen met een overwegend publiek karakter (bijvoorbeeld een geluidswal, die vooral bescherming biedt van 'niet rivaliserende' en 'niet exclusieve' aard), dan kan fysieke compensatie economisch efficiënt zijn.

Een optimale regulerende heffing ten laste van gebruikers bestaat in dit geval uit twee componenten:

- een heffingsdeel dat de investeringskosten dekt die nodig zijn voor de beoogde reductie van de externe kosten (de kosten van de geluidswal);
- een Pigouviaanse heffing die gelijk is aan de marginale externe kosten die overblijven na aanleg van de geluidswal.

Ten aanzien van het eerste heffingsdeel kan worden opgemerkt dat de kosten van de fysieke compensatiemaatregel niet hoger moeten zijn dan de ermee voorkomen schade.

#### **Fysieke compensatie: andere wijzen van schadeloosstelling**

Soms treft men in de beleidspraktijk andere vormen van fysieke schadeloosstelling aan, bijvoorbeeld een sport- of recreatiecomplex ter compensatie voor externe verkeerskosten. In het algemeen zijn zulke afruilmpraktijken economisch niet goed te onderbouwen. Bovendien vormen ze voor bijvoorbeeld lokale overheden een aanleiding tot ongewenst strategisch gedrag.

#### **Samenvattend overzicht**

De belangrijkste voor- en nadelen van de onderscheiden typen compensatie voor externe effecten zijn nog eens samengevat in tabel 10.2. De mogelijkheid tot compensatie beperkt zich in de praktijk voornamelijk tot lokale externe effecten.

**Tabel 10.2**

Belangrijkste voor- en nadelen van verschillende typen compensatie bij lokale externe effecten

type compensatie	Efficiëntie (effect op slachtoffers)	Rechtvaardigheid (kan het effect volledig worden gecompenseerd?)	Praktische uitvoerbaarheid
direct (Coasiaans)	++	++ <sup>a</sup>	-
structureel fiscaal	-	+	0
eenmalig fiscaal	+	0 <sup>a,b</sup>	+
fysiek: effectvermindering	+ <sup>c</sup> 0 <sup>e</sup>	- <sup>d</sup>	+
fysiek: andersoortig	0 <sup>f</sup> - <sup>g</sup>	0 <sup>a,b</sup>	+

- ++ beste oplossing
- + goede oplossing
- 0 neutrale oplossing
- slechte oplossing
- a Mogelijk misbruik wegens overdrijving van ondervonden nadeel.
- b Vooruitberekening externe effecten.
- c Bij publieke externe kosten en publieke beschermingsmaatregelen.
- d Rechtvaardigheid theoretisch mogelijk, maar in de praktijk moeilijk te realiseren.
- e Bij verdringing van private maatregelen.
- f Effect slachtoffers.
- g Strategisch gedrag van lagere overheden, andere beleidsvelden.

Bron: MuConsult en Vrije Universiteit (2000). Tekst op onderdelen aangepast.

## 10.5 Conclusies en aanbevelingen

Externe effecten waarmee bij de evaluatie van infrastructuurprojecten speciaal rekening moet worden gehouden, betreffen vooral externe *kosten*. Er zijn ook externe baten van infrastructuur (vooral effecten ten gevolge van het opheffen van congestieverschijnselen). Daarmee wordt echter bij projectbeoordeling vanouds al uitdrukkelijk rekening gehouden.

Het verdient aanbeveling bij de economische beoordeling van projecten systematisch om te gaan met de behandeling van externe effecten. Een 'checklist' van alle relevante effecten is een eerste stap. Verder verdient het aanbeveling te streven naar een meer uniforme manier om externe effecten in geld te waarderen. Gelijke effecten zouden gelijk moeten worden behandeld. Wanneer er in specifieke gevallen een goede reden bestaat om effecten anders te waarderen, moet dat natuurlijk gebeuren. Daarnaast moeten externe kosten van veiligheid bij projectanalyse goed worden meegewogen.

Idealiter wordt de schaduwprijs van een extern effect gevonden door het snijpunt vast te stellen van de curve die de marginale kosten weergeeft van vermindering, bestrijding of herstel en de marginale schade voor de ontvanger van het effect. In veel gevallen is het niet mogelijk dit punt te bepalen.

Daarom worden de gemiddelde schadekosten vaak beschouwd als proxy voor de marginale. In andere gevallen is men aangewezen op (marginale) vermijdings- c.q. bestrijdingskosten behorend bij een door de overheid vastgestelde beleidsnorm. De aldus vastgestelde 'prijs' kan echter afwijken van de betalingsbereidheid van ontvangers. De maatstaf voor de betalingsbereidheid van getroffen en voor het vermijden van een extern effect zou bij voorkeur gebaseerd moeten worden op resultaten van 'revealed preference' onderzoek.

De maatschappelijke waarden van externe effecten vertonen veelal hoge onnauwkeurigheidsmarges. Als er geen reden is om aan te nemen dat de resultaten sterk vertekend zijn, kunnen gevoeligheidsanalyses een indruk geven van mogelijke gevolgen van onzekerheid.

Om schattingsresultaten voor de waardering van externe effecten te valideren moet men niet alleen kijken naar onderzoeksresultaten waarbij dezelfde methode is gebruikt. Omdat het denkbaar is dat sommige methoden een systematische vertekening geven, is het zinvol om de uitkomsten te vergelijken met resultaten verkregen met een andere methode.

Met de aanwending van bevindingen van eerder of elders verricht onderzoek dient men voorzichtig om te gaan. Vergelijking met andere situaties biedt weliswaar een mogelijkheid tot toetsen, maar elders verkregen uitkomsten zijn vaak slechts ten dele en onder stringente voorwaarden overdraagbaar. Bij gebruikmaking ervan moet expliciet verslag worden gedaan van de in het kader van het betreffende onderzoek uitgevoerde beoordeling van de validiteit.

Gegeven de grote spreiding in de uitkomsten van bestaand onderzoek en de relatief hoge tijd- en geldkosten van uitvoering van nieuw onderzoek naar (de waarde van) externe effecten, verdient het aanbeveling om ten behoeve van grote projecten speciaal aandacht te besteden aan de mogelijkheid en uitvoerbaarheid van meta-analyses.

Compensatie voor negatieve externe effecten is een centraal thema bij KBA. Voor zover er adequaat wordt gecompenseerd, vervalt bovendien de noodzaak om apart aandacht te schenken aan de problematiek van ongewenste verdelingseffecten. Een goed uitgevoerde KBA laat niet alleen zien of uitvoering van een project maatschappelijk gewenst is, maar ook hoe potentiële compensatie van benadeelden door bevoordeelden mogelijk is.

De compensatieproblematiek van lokale externe milieu-effecten wordt niet altijd in een maatschappelijk-economisch afwegingskader geplaatst. De mogelijkheden om efficiënte en rechtvaardige compensatie in de praktijk toe te passen worden niet ten volle benut. Invoering van vooral eenmalige fiscale compensatie zou een evenwichtiger beoordeling en een snellere besluitvorming ten goede komen.





---

# 11 Verdeling van effecten

---

Elk infrastructuurproject kent winnaars en verliezers. Verdelingsaspecten hebben dan ook een grote invloed bij de maatschappelijke beoordeling van infrastructuurprojecten. Kwesties als rechtvaardigheid en maatschappelijk draagvlak spelen daarbij een rol (paragraaf 11.1). Hier komen de grenzen van kosten-batenanalyse in zicht (paragraaf 11.2). Wel moet de projectevaluatie zoveel mogelijk informatie bieden over verdelingsaspecten. In de praktijk wordt volstaan met het aangeven van de gevolgen voor een aantal groepen in de maatschappij: gebruikers (paragraaf 11.3), gehinderden (paragraaf 11.4) en regio's in Nederland (paragraaf 11.5), steeds in vergelijking met hun complement, zoals de niet-gebruikers.

Daarnaast moet het economisch onderzoek aandacht besteden aan de invloed van institutionele aspecten op zowel de hoogte van het maatschappelijk rendement als de verdeling daarvan. Het gaat dan om de rol van de publieke sector versus de private sector in het algemeen en om publiek-private samenwerking in het bijzonder (paragraaf 11.6).

## 11.1 Wat heeft KBA te maken met verdelings- en institutionele aspecten?

*Naast de informatie in de KBA is een presentatie nodig van verdelingseffecten en van de invloed van institutionele regelingen op het rendement en de verdeling daarvan.*

Kosten-batenanalyse biedt een kader voor de maatschappelijke afweging van alle voor- en nadelen van projecten, zie ook paragraaf 3.2.

Deze afweging is in de regel gebaseerd op vier samenhangende ideeën:

- individuen waarderen de effecten die zij van het project ondervinden;
- zij drukken die waardering uit in geld (inkomen);
- de maatschappelijke waardering is de som van de individuele geldbedragen;
- een positieve som is voldoende om het project aan te bevelen.

Het eindresultaat van een KBA lijkt dus onafhankelijk te zijn van de specifieke personen of groepen in de samenleving die de diverse effecten ondervinden. Slechts de geldbedragen lijken van belang.

De maatschappelijke discussies gaan echter over andere dingen dan over optelsommen. Naast vragen over de efficiëntie van het project – die in een KBA ruimschoots aan bod komen – spelen daarin legitimiteitskwesties een belangrijke rol. Het gaat dan om vragen als: is het rechtvaardig dat sommigen sterk worden bevoordeeld en anderen benadeeld door het project? En zo niet, wat doen we daar dan aan? Is er wel voldoende maatschappelijk draagvlak voor medewerking van de overheid of zelfs voor het meebetalen door de overheid? Leidt een andere verdeling van verantwoordelijkheden en risico's tot een beter maatschappelijk resultaat? Bij dit soort vragen komen inderdaad de grenzen van kosten-batenanalyse in zicht.

Naast KBA is er dus aanvullend economisch onderzoek nodig om beoordelaars te voorzien van informatie, met name over de invloed van het institutionele kader op het gedrag van de diverse partijen. Het gaat dan om vragen als: hoe beïnvloedt de inrichting van en de organisatie rond het

---

project de omvang van kosten en baten? en: wat zijn de gevolgen daarvan voor de verdeling van de lasten en lusten? We zullen ons bij de bespreking van dit soort vragen enige beperkingen opleggen, want ten slotte is dit een leidraad voor KBA.

Vandaar dat we in paragraaf 11.2 beginnen met te kijken naar de laatste twee stappen in de kosten-batenanalyse: is de som een goede maatstaf voor de maatschappelijke waardering? en: in hoeverre is potentiële in plaats van feitelijke compensatie een voldoende basis voor de beslissing? Zoals te verwachten, zijn de daarmee samenhangende problemen groter naarmate er ook bij de eerdere stappen, zoals de waardering op geld, problemen optreden. Dit speelt dus met name bij de gehinderden (paragraaf 11.4).

Bij veel institutionele en verdelingsvraagstukken komen we de overheid tegen als een van de belangrijkste maatschappelijke partijen, zodat de diverse rollen van de overheid ook een belangrijk onderwerp zijn van dit hoofdstuk. Om die rollen goed te kunnen begrijpen is inzicht nodig in het economisch verschil tussen private en collectieve goederen en de gevolgen die dit heeft voor de toepassing van het profijtbeginsel (paragraaf 11.3).

Deze achtergrondkennis vormt een basis voor een meer praktische benadering van verdelingsvraagstukken bij infrastructuurprojecten in de rest van het hoofdstuk.

## 11.2 Individuele en maatschappelijke waardering

*Aan het gebruik van de optelsom van de individuele waarderingen in geld als criterium kleven twee problemen: verdelingsvraagstukken blijven buiten beeld en er wordt onvoldoende aandacht besteed aan de verschillen tussen potentiële en feitelijke compensatie.*

### Wat houdt het Hicks-Kaldor-criterium in?

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse heeft tot doel alle winst- en verliesposten te onderkennen en op basis van individuele waarderingen zo veel mogelijk in termen van geld te vangen. Als dit lukt, en daarna alle bedragen, de positieve van winnaars en de negatieve van verliezers, bij elkaar worden opgeteld en er per saldo een positief bedrag overblijft, leidt het project tot een welvaartsverbetering. Dit is het bij KBA gebruikelijke criterium van Hicks en Kaldor. Dit criterium is ruimer dan de eis dat een project een Pareto-verbetering moet betekenen.

Een Pareto-verbetering houdt in dat sommigen aan het project voordelen ontleen en dat niemand nadelen van het project ondervindt. Aan deze laatste eis kan in de praktijk geen enkel project voldoen. Het Hicks-Kaldor-criterium is ruimer; het is op te vatten als een *potentiële Pareto-verbetering* in de zin dat de winsten voldoende moeten zijn om de verliezers te *kunnen* compenseren. De bedragen die betrokkenen bereid zijn te betalen bij doorgang van het project, hoeven volgens het Hicks-Kaldor-criterium echter niet feitelijk uitgekeerd te worden.

Het Hicks-Kaldor-criterium is op een intuïtieve manier begrijpelijk en zelfs aannemelijk. Toch is op dit criterium het een en ander af te dingen.<sup>44</sup>

---

#### Noten

44) In het MuConsult en Vrije Universiteit (2000) worden meer (theoretische) bezwaren tegen het Hicks-Kaldor-criterium besproken dan de twee hier volgende.

### Verdeling van lusten en lasten

Zo houdt het criterium geen rekening met *verdelingsvraagstukken*.<sup>45</sup> Een infrastructuurproject zou bijvoorbeeld hoge inkomensgroepen kunnen bevoordelen en/of ten laste van de lage inkomens kunnen komen. Dit voorbeeld is niet geheel denkbeeldig omdat bij een aantal projecten – Schiphol, hogesnelheidslijnen – de gebruikers vaak een hoge tijdwaardering hebben omdat zij (gemiddeld) een hoog inkomen verdienen; zie paragraaf 8.2.

Verdelingseffecten komen scherper naar voren naarmate de individuele waardering van effecten minder nauwkeurig is vast te stellen. De gebruikelijke methode is om de waardering uit gedrag van gebruikers af te lezen. Als een gebruiker kan kiezen tussen een langzame en een snelle verbinding, dan is de minimale bereidheid om voor het voordeel van een snelle verbinding te betalen af te leiden uit het prijsverschil tussen beide verbindingen. Markttransacties vertellen dus veel over de bereidheid te betalen of te accepteren. Deze methode werkt moeizamer of in het geheel niet als markten slecht functioneren dan wel als markten niet bestaan. Dan volgt een geldbedrag niet vanzelfsprekend uit gedrag. Zo spelen ontbrekende markten de waardering van milieu-effecten parten. Dat de waardering van bijvoorbeeld hinder niet eenvoudig in een geldbedrag is uit te drukken, vertroebelt het zicht op de herverdelingseffecten van een project.

Ook zijn de voordelen van een project binnen Nederland niet gelijk verdeeld, maar bijvoorbeeld regionaal geconcentreerd. De mogelijkheid bestaat dat het project wel rendabel is voor een aantal groepen in de samenleving maar niet voor Nederland als geheel. Als steun van de rijksoverheid onontbeerlijk is voor het slagen van een project, is er geen garantie dat de rijksbijdragen stromen naar de projecten met de hoogste maatschappelijke opbrengsten en niet naar projecten met de sterkste *lobby's*. Anderzijds is het mogelijk dat een regionale verschuiving zonder landelijke winst toch positief wordt gewaardeerd.

Het herverdelingseffect kan alleen in geld worden uitgedrukt als het principe van gelijke gewichten voor individuele waarderingen wordt losgelaten door verschillende gewichten toe te kennen aan de voor- of nadelen van verschillende individuen of partijen.<sup>46</sup> Bij de keuze van de gewichten gaat het in wezen om de maatschappelijke rechtvaardigheid en aanvaardbaarheid van inkomens- en vermogensverschillen. De economische theorie geeft voor de keuze van deze gewichten weinig houvast. Volgens NYFER (2000b) kunnen aan enige in de maatschappij voorkomende regelingen, zoals de progressieve inkomstenbelasting, maatschappelijke voorkeuren worden ontleend om de inkomensherverdelingseffecten van infrastructuurprojecten te evalueren.

In de praktijk is het expliciet waarderen van verdelingseffecten ongebruikelijk; al was het alleen maar omdat de diverse politici zelf willen uitmaken hoe ze verschillende effecten wegen en daarbij geen behoefte hebben aan door anderen gemaakte gewichten. Anderzijds is om dezelfde reden het uitsluitend informatie geven over de som van alle voor- en nadelen te mager voor beslissers. Vanzelfsprekend is een individuele weergave van voor- en nadelen noch mogelijk, noch nuttig.

---

#### Noten

- 45) In het OEEI-deelrapport "Verdelingsaspecten van grote infrastructuurprojecten" (NYFER, 2000b) wordt om deze reden geconstateerd dat het Hicks- Kaldor-criterium niet voldoet, en wordt een ander criterium voorgesteld.
- 46) Men spreekt wel van een sociale welvaartsfunctie, maar zo'n functie is niet zonder meer af te leiden uit het combineren van individuele voorkeuren.

---

Daarbij komt dat inkomensherverdeling meestal niet het hoofdmotief is voor de aanleg van infrastructuur en eventueel beoogde herverdelingseffecten meestal gemakkelijker op een andere manier zijn te verkrijgen.

In deze leidraad maken we daarom onderscheid tussen groepen op grond van hun soort betrokkenheid bij het project en zullen we de verdeling van lusten en lasten over die groepen bespreken. Ter sprake komt de verdeling tussen gebruikers en niet-gebruikers, tussen gehinderden en niet-gehinderden, tussen betrokken en niet-betrokken regio's en tussen werkenden en niet-werkenden (paragraaf 9.4). Tenslotte speelt voortdurend de rol van de publieke versus die van de private sector. Elke maatschappelijke kosten-batenanalyse zal logischerwijs deze indeling of een nauw verwante indeling van direct of indirect betrokken partijen moeten maken.

### **Potentiële of feitelijke compensatie?**

Het tweede bezwaar tegen het Hicks-Kaldor-criterium is dat het *geen verschil maakt tussen feitelijke en potentiële compensatie*. Er zijn grote voordelen verbonden aan feitelijke compensatie.<sup>47</sup> Door een situatie te scheppen waarin slechts weinigen nadelen van een project ondervinden, zal de steun voor een project in de maatschappij wijdverbreid zijn. Daarnaast lijkt het een rechtvaardig streven om diegenen die niet van de nieuwe infrastructuur gebruik maken, te ontzien. Een eerste stap in de richting van feitelijke compensatie is de gebruikers, die voordelen ontlenen aan het project, te laten betalen voor de gebruikskosten en (een deel van) de investeringskosten. Samengevat, met het oog op *rechtvaardigheid* en *maatschappelijk draagvlak* kan een directe koppeling van baten en kosten (*profijtbeginnel*) wenselijk zijn.<sup>48</sup>

Het idee van feitelijke compensatie is – met name aan de kostenkant – echter niet zonder problemen omdat feitelijke compensatie het gedrag van personen of bedrijven kan beïnvloeden. In paragraaf 10.4 is daar reeds over gesproken. De kosten van feitelijke compensatie bestaan uit en vloeien voort uit onnodige en onwenselijke gedragsaanpassingen. Dit eventuele gevolg ondergraaft het Hicks-Kaldor-criterium. Hierbij wordt namelijk aangenomen dat compensatie kostenloos kan geschieden.

Een ander kostenaspect komt naar voren bij het theoretisch beste idee om feitelijke compensatie te regelen, namelijk door rechtstreekse onderhandelingen tussen winnaars en verliezers. Dit stuit zowel op het bezwaar van het ontbreken van voldoende gespecificeerde eigendomsrechten, bijvoorbeeld een recht op 'stilte', als op de kosten van dit soort onderhandelingen. Om beide redenen speelt de overheid vaak een belangrijke rol als intermediair tussen beide partijen en als beoordelaar van het resultaat.

### **11.3 Gebruikers en niet-gebruikers**

*Gebruikers profiteren van investeringen in infrastructuur. Alleen als een infrastructuurproject een zuiver collectief goed is, is doorvoering van het profijtbeginnel niet mogelijk of wenselijk. Veel infrastructuurprojecten zijn een privaat goed. Dit is een belangrijke reden om gebruikers een kostendekkende prijs in rekening te brengen. Daarnaast kan een koppeling*

---

#### **Noten**

47) Een combinatie van het Hicks-Kaldor-criterium met feitelijke compensatie komt in de buurt van een Pareto-verbetering. Daardoor worden ook de inconsistenties vermeden die er volgens de theorie bij de hantering van het Hicks-Kaldor-criterium kunnen ontstaan; zie ook MuConsult en Vrije Universiteit (2000).

48) Een pleidooi voor koppeling is ook te vinden in NYFER (2000b).

*van baten en kosten lobby's van belangengroeperingen indammen, aan gevoelens van rechtvaardigheid tegemoet komen en publiek-private samenwerking bevorderen.*

### **Nadelen van het profijtbeginsel bij collectieve goederen**

In de vorige paragraaf zijn voordelen van het profijtbeginsel belicht. Toch kunnen er ook nadelen aan een directe koppeling van baten en kosten kleven. Of de voordelen dan wel de nadelen overheersen, hangt samen met het antwoord op de vraag of de infrastructuur het karakter heeft van een *privaat goed* dan wel van een *collectief of publiek goed*. Bij dit onderscheid gaat het niet om een juridisch onderscheid naar de eigenaar van het goed, maar om het economisch onderscheid naar de eigenschappen van het goed.<sup>49</sup>

Twee eigenschappen kenmerken een *privaat goed*. Het is *rivaliserend*: het gebruik door de een maakt het gebruik door de ander onmogelijk. Het is *uitsluitbaar*: iemand kan van het gebruik van een goed uitgesloten worden. Een collectief goed heeft daarentegen precies omgekeerde eigenschappen. Voorbeelden zijn klassieke overheidsvoorzieningen als de aanleg van dijken of defensie.

De scheiding tussen private en collectieve goederen is niet altijd duidelijk te trekken. Zo zijn er mengvormen. Een goed kan uitsluitbaar zijn maar niet rivaliserend, denk aan een vereniging, zodat deze goederen ook wel clubgoederen worden genoemd. Ook het omgekeerde komt voor. Nog verwarrender is dat een zelfde goed onder verschillende omstandigheden dan eens een *privaat goed* en dan eens een *collectief goed* lijkt. Sommige wegen zijn tijdens de spits druk en het gebruik ervan is duidelijk rivaliserend, maar zijn buiten de spits rustig en het gebruik door de een is geen last voor een ander.

Bij een collectief goed is een koppeling van kosten en baten noch uitvoerbaar noch wenselijk. Een gebruiker kan niet, of alleen tegen buitensporig hoge inningskosten, een prijs in rekening worden gebracht. De regel voor optimale prijsstelling is dat de prijs voor gebruik gelijk moet zijn aan de marginale kosten van het gebruik. Het niet-rivaliserende karakter van een collectief goed betekent dat marginale kosten van gebruik vrijwel nul kunnen zijn en in ieder geval lager zullen zijn dan de gemiddelde kosten, inclusief de vaste kosten. Het is dus vanuit maatschappelijk oogpunt niet wenselijk om gebruik door niet-optimale (te hoge) prijsstelling te ontmoedigen.

Het concept niet-rivaliteit is nauw verbonden met het concept *schaalvoordelen*. Schaalvoordelen vormen een klassieke reden voor marktverstoring. Bij gelijkstelling van de prijs aan de marginale kosten is private exploitatie in zo'n geval niet winstgevend, omdat uit de opbrengsten de vaste (investerings)kosten niet betaald kunnen worden. Winstgevende projecten moeten – als externe effecten ontbreken – zeker worden ondernomen, maar financieel noodlijdende projecten kunnen toch maatschappelijk waardevol zijn.<sup>50</sup>

Vaste kosten kunnen tot schaalvoordelen in productie aanleiding geven en zo een natuurlijk (privaat) monopolie creëren. Dit vereist soms institutionele regelingen om misbruik van marktmacht te voorkomen.

---

#### **Noten**

49) Zie bijvoorbeeld Wolfson (1988).

50) Hier is de veronderstelling dat alle gebruikers dezelfde prijs betalen. Heffingen op basis van individuele waardering kan het dilemma van financieel noodlijdende maar maatschappelijke waardevolle projecten opheffen. Het probleem is dat volledige prijsdiscriminatie in praktische zin niet door te voeren is.

---

In een degelijk situatie kan de overheid ook beslissen de vaste kosten voor haar rekening te nemen, opdat concurrentie bij exploitatie mogelijk en scherp is of opdat slechts de variabele kosten de gebruikers in rekening wordt gebracht.

### Het profijtbeginsel bij semi-collectieve goederen

Bij voorzieningen die niet strikt collectief zijn, maar daar toch kenmerken mee gemeen hebben, moet de overheid een aantal keuzes maken.<sup>51</sup> De eerste is of de overheid wil ingrijpen in de prijsvorming of niet.

In het laatste geval kiest de overheid er voor om de regel voor optimale prijsstelling los te laten en private, winstgevendende exploitatie toe laten. Dit heeft het voordeel dat de overheidsbemoeienis tot normale verhoudingen beperkt blijft en de private bedrijfsvoering efficiënt en mogelijk zelfs innovatief kan gebeuren. Het nadeel dat gebruikers meer dan de marginale kosten (op lange termijn) moeten bijdragen, kan bescheiden blijven als de schaalvoordelen beperkt zijn en de marktmacht van de exploitant niet te groot is. Daarnaast worden gebruikers niet tot gebruik gedwongen en kunnen ze uitwijken naar alternatieven.<sup>52</sup>

Als de overheid ingrijpt in de prijsvorming om toch gelijkheid van prijzen en marginale kosten te bewerkstelligen, staan er twee wegen open: de overheid neemt zelf de exploitatie ter hand of de overheid reguleert en draagt bij aan de investering of eventueel de exploitatie door private partijen. Als de overheid een deel van kosten draagt, komen de voordelen in eerste instantie bij de gebruikers terecht, terwijl de nadelen ten dele bij de Nederlandse belastingbetalers terechtkomen.

In de tweede vorm van overheidsingrijpen blijft toch nog zoveel mogelijk van het profijtbeginsel in stand. Daar zijn goede redenen voor.

De mogelijkheid bestaat dat het project wel rendabel is voor een aantal groepen in de samenleving maar niet voor Nederland als geheel. Dit roept twee gevaren op. Ten eerste zullen groepen tijd, geld en energie stoppen in het beïnvloeden van de beslissing in een voor hen gunstige richting, bijvoorbeeld in de vorm van een rijksbijdrage (*rent seeking*). Tijd, geld en energie kunnen maar een keer worden aangewend, en worden gestoken in het herverdelen en niet in het genereren van inkomen. Ten tweede zullen beslissingen over rijksbijdragen door beïnvloeding door belangengroeperingen veranderen. Er is dan geen garantie dat de rijksbijdragen stromen naar de projecten met de hoogste maatschappelijke opbrengsten en niet naar projecten met de sterkste *lobby's*. Met andere woorden, zonder toepassing van het profijtbeginsel lijkt het gevaar reëel dat deelbelangen het besluitvormingsproces overheersen en het algemene belang in de verdrinking komt. Dit kan tevens leiden tot minder rechtvaardige uitkomsten.

Het gebruik van (markt)prijzen heeft het bijkomende voordeel dat *informatie over betalingsbereidheid* ter beschikking komt. Deze informatie zal een beoordeling van het project en van concurrerende projecten makkelijker en beter maken. Betalingsbereidheid is bij uitstek informatie waarmee een kosten-batenanalyse gediend is.

---

#### Noten

- 51) Gerelateerd aan het profijtbeginsel is vanzelfsprekend privatisering. Zie voor een uitwerking van voor- en nadelen van privatisering het OEEL-deelrapport "Markten voor infrastructuur: de invloed van institutionele aspecten op de prestaties van infrastructuur" (NYFER, 2000a).
- 52) Om deze reden wordt in economenjargon de verstoring dat de prijs boven de marginale kosten op lange termijn ligt, tot welvaartseffect van de tweede orde bestempeld. Interactie van dit type verstoringen kunnen wel effecten van de eerste orde tot gevolg hebben. Op dit idee is een deel van hoofdstuk 9 gebaseerd.

Een ander argument om het profijtbeginsel bij infrastructuurprojecten door te voeren kan zijn het bevorderen van *publiek-private samenwerking* (PPS). De overheid hoopt door bedrijven medeverantwoordelijkheid te maken voor infrastructuurprojecten op verschillende fronten winst te boeken. Dit komt in paragraaf 11.6 uitgebreider aan bod.

### Schaalvoordelen in de KBA

Overheidsbijdragen aan een infrastructuurproject bepalen (mede) de verdeling van lusten en lasten voor gebruikers en niet-gebruikers, dat wil zeggen de belastingbetalers. Als het project het karakter van een collectief goed heeft, kan een dergelijk bijdrage te billijken zijn. Een kosten-batenanalyse moet derhalve de vragen beantwoorden in welke mate een project het karakter van een collectief goed heeft en in welke mate schaalvoordelen in het spel zijn.

Infrastructuurprojecten, zoals de HSL of zee- en luchthavens, hebben meestal de eigenschappen van een *privaat goed* en niet van een *publiek goed*. Rivaliteit bij gebruik door transportondernemingen is kenmerkend. Schaalvoordelen zijn bij het vervoer niet zodanig prominent aanwezig dat overheidsingrijpen nodig is om monopoliewinsten te voorkomen. Voor al deze infrastructuurvoorzieningen moet een toegangsprijs worden betaald, zodat uitsluitbaarheid vanzelf is geregeld. In dit opzicht is er een duidelijk onderscheid met weginfrastructuur.

Sommigen, waaronder veel economen, vinden daarom dat veel infrastructuurprojecten in Nederland niet door de overheid bekostigd moeten worden. Volgens dit standpunt zijn de nadelen van *private financiering* en *exploitatie* beperkt of zelfs verwaarloosbaar. In alle gevallen betalen gebruikers expliciet voor de transportdienst. Als er grote voordelen terechtkomen bij de gebruikers van transportdiensten, dan is het niet duidelijk waarom voor deze voordelen niet normaal wordt betaald via de prijzen van de transportdienst of de toegangsprijs tot de infrastructuur.<sup>53</sup> Schaalvoordelen in de exploitatie zijn in veel gevallen niet duidelijk aanwijsbaar en de marktmacht van exploitanten is in die gevallen bescheiden.<sup>54</sup> Op mogelijke schaalvoordelen buiten het project wordt in hoofdstuk 9 ingegaan.

Het schaalargument hoeft niet geheel op te gaan wat de vaste kosten van aanleg betreft. Alle grote infrastructuurprojecten hebben al bij eerste aanleg een zekere minimale technische schaal, bijvoorbeeld dubbel spoor, die veel groter is dan in het begin van de exploitatie wordt benut. Ook bij een winstgevende exploitatie op lange termijn, kan er in sommige gevallen een zeker aanlooprisico zijn. Als dat zo is, kan dat bij een gunstig maatschappelijk rendement voor de overheid reden zijn om bijvoorbeeld garanties te verlenen om een patstelling te voorkomen. Dit is echter niet automatisch reden voor een bijdrage om niet. Bovendien moet dan veel aandacht worden besteed aan mogelijkheden tot fasering, zie ook hoofdstuk 7.

#### Noten

- 53) Dit beïnvloedt ook de mogelijkheden voor sommige vormen van PPS; zie paragraaf 11.6.
- 54) Sommigen wijzen in dit verband op het feit dat bijvoorbeeld haven terrein in het buitenland goedkoper is door een lagere kostprijs of subsidies. De Nederlandse overheid zou dan zoveel moeten bijdragen dat in Nederlandse havens een concurrerende prijs tot stand komt. Toch is dat in het algemeen geen goede reden voor een overheidsbijdrage. Nederland subsidieert niet de kolenmijnbouw omdat Duitsland dat doet. Verstandiger is het in zo'n geval om als Nederlandse consumenten te profiteren van de lage prijzen van buitenlandse producten en onze aandacht te richten op in Nederland wel renderende activiteiten en juist die verder te stimuleren, bijvoorbeeld door een algemene investeringsbijdrage of belastingverlaging.



---

De voordelen van een private aanpak van de projecten zijn evident. De overheid kan de beslissing aan de private partijen overlaten. De winstgevendheid van projecten komt voorop te staan en het gevaar dat belangengroeperingen de beslissingen door de overheid willen en kunnen beïnvloeden, verdwijnt. Verder lijkt rechtvaardig dat de gebruikers en niet de Nederlandse belastingplichtigen voor een project betalen. Ook zal de exploitatie kostenefficiënt en mogelijk innovatief kunnen plaatsvinden. Kortom, gedeeltelijke of gehele bekostiging door de overheid van projecten met het karakter van een privaat goed, zoals vele infrastructuurprojecten, is geen voor de hand liggende zaak.

#### 11.4 Gehinderden en niet-gehinderden

*Bij omwonenden komt het verdelingsvraagstuk het scherpst aan de orde. Zij hoeven geen voordelen van een project te hebben, maar zullen wel nadelen ondervinden. De waardering van neveneffecten zoals geluidsoverlast of landschapsvervuiling kan per individu sterk verschillen. Dit is een gevolg van het ontbreken van markten: een individu kan de nadelige effecten niet afkopen. Een deel van de gehinderde plaatsen wordt beschermd door wettelijke en Europese voorschriften. Fysieke compensatie behoort integraal tot de kosten van het project. Daarnaast moet de resterende overlast in een KBA worden beschreven, gekwantificeerd en zo mogelijk gewaardeerd.*

Nog belangrijker dan bij geprijsde diensten komen verdelingseffecten aan de orde bij externe effecten.<sup>55</sup> Immers, op markten kunnen individuen hun voorkeuren kenbaar maken door met anderen te handelen. Als de een een hogere waarde dan de marktprijs aan een goed toekent en de ander juist een lagere waarde dan de marktprijs, is er ruimte voor handel: die ene zal inkopen terwijl die andere zal verkopen. Handel verkleint individuele verschillen in marginale waardering en laat ze idealiter zelfs verdwijnen. Bij niet-verhandelbare goederen blijven de individuele verschillen bestaan: 'one size fits all'. Daardoor worden verdelingsvraagstukken bij een infrastructuurprojecten belangrijker als niet-verhandelbare goederen in het geding zijn. Voorbeelden zijn de neveneffecten van infrastructuurprojecten op milieu en natuur. Mede door het ontbreken van goed gespecificeerde eigendomsrechten bestaan er geen markten voor geluidsoverlast, luchtverontreiniging, landschapsvervuiling, risico's op rampen, enzovoort.

Bij externe effecten kunnen individuen hun voorkeuren niet via het economische systeem kenbaar maken, alleen via het politiek-bestuurlijk systeem. Hierdoor bestaat enerzijds een gevaar dat een project toch doorgang vindt, hoewel de verliezers de winnaars kunnen compenseren en aan het Hicks-Kaldor-criterium dus niet is voldaan. De verliezers kunnen hun sterke afkeer niet via de markt kenbaar maken maar kunnen tevens de politiek-bestuurlijk middelen ontberen om het project tegen te houden.

Een ander gevaar zijn belangengroeperingen die wel de politiek-bestuurlijk middelen hebben om besluitvorming rond het project in eigen voordeel te beïnvloeden. Hieronder kunnen vallen omwonenden die 'not in my backyard' roepen, maar ook regionale samenwerkingsverbanden van bedrijfsleven en overheid die financieel-economische effecten opblazen en milieu-effecten bagatelliseren in de hoop toestemming en een financiële bijdrage van de rijksoverheid te krijgen.

---

#### Noten

55) Zie over externe effecten hoofdstuk 10 en CE (2000), en over verdelingsaspecten MuConsult en Vrije Universiteit (2000).

Probleem bij externe effecten is en blijft dat moeilijk onderscheid kan worden gemaakt tussen groepen met een sterke voorkeur (in de zin van betalingsbereidheid) en groepen die zeggen een sterke voorkeur te hebben. *Inspraakprocedures* kunnen niet beide gevaren tegelijkertijd neutraliseren. Zij kunnen het gevaar indammen dat een gepassioneerde minderheid veronachtzaamd wordt, maar vergroten dan wel het gevaar dat minderheidsbelangen het algemene belang zullen wegdrücken. De overheid zal uiteindelijk de afweging moeten maken en de KBA moet daarvoor in de benodigde informatie voorzien.

Overigens zijn sommige gebieden meer dan alleen door inspraakprocedures beschermd. Deze gebieden zijn onderdeel van de zogeheten Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en vallen onder de Europese Vogel/Habitat-richtlijn (92/43/EWG). Zij mogen alleen bij zeer zwaarwegende maatschappelijke belangen en na toetsing door de Europese Commissie van die belangen aangetast worden.<sup>56</sup> Kosten-batenanalyses kunnen in navolging van de praktijk in de Verenigde Staten een belangrijk middel worden om de zwaarwegendheid van een belang aan te tonen. Als compensatie komt in de V.S. vooral de aanleg van een schaduwproject in aanmerking. Daarmee overstijgt het schaduwproject het in paragraaf 10.3 behandelde kader waarin het is geïntroduceerd als een methode om schade te waarderen.

Inspraakprocedures kunnen uitmonden in compensatie voor gehinderden, zoals omwonenden.<sup>57</sup> Maatregelen die niet rechtstreeks met het project of de projecteffecten verbonden zijn – denk aan de aanleg van natuurgebieden of parken – zijn weinig adequaat, omdat zij niet primair aan de gehinderden ten goede komen. De meest praktische manier om de schade voor omwonenden dragelijk te houden, is door de neveneffecten van een project te beperken. Hieronder valt het plaatsen van schermen tegen geluidsoverlast en het gebruik van tunnels tegen onder andere landschapsvervuiling. Maatregelen die de onbedoelde effecten op milieu en natuur van infrastructuurinvesteringen tegengaan, zijn misschien niet altijd efficiënt (want te duur) maar hebben wel het voordeel specifiek en doelgericht te zijn. De overheid vervult dus een belangrijke rol in de compensatieregeling, maar is niet automatisch de instantie die daarvoor de rekening moet betalen, zie daarvoor paragraaf 10.4.

De kosten van *fysieke compensatie* zijn onlosmakelijk onderdeel van de totale investeringskosten van een project. De kosten van onbedoelde neveneffecten zijn even reëel als de kosten van maatregelen die de neveneffecten moeten indammen. De afruil tussen beide kosten kan niet op economische gronden worden genomen, omdat de precieze omvang van de onbedoelde schade niet bekend is, laat staan de ruilverhouding tussen beide kosten. De beslissing over de afruil is derhalve politiek-bestuurlijk. Het kan het beste worden opgevat als maatschappelijk waardering voor de vermindering van de externe effecten.

Naast de waarde van de fysieke compensatie die in de materiële kosten is opgenomen, bevat de KBA de waardering voor alle overblijvende externe effecten, waaronder de schadelijke. De waarderingmethoden staan in hoofdstuk 10 beschreven. Behalve de waardering is het altijd inzichtelijk de fysieke omvang van de effecten te vermelden. Is geen waardering en zelfs geen kwantitatieve aanduiding mogelijk, dan zal met een kwalitatieve omschrijving moeten worden volstaan.

---

#### Noten

- 56) De Habitat-richtlijn is geen papieren tijger. Zo is op grond van deze richtlijn een toestemming van de Britse regering om te boren in de noordelijke zeeën opgeschort omdat het belang volgens de rechter onvoldoende was aangetoond.
- 57) In paragraaf 10.4 wordt uitgebreid op de (theoretische) mogelijkheden tot compensatie ingegaan.

---

## 11.5 Regio's in Nederland

*Infrastructuurprojecten zullen sommige regio's meer tot voordeel strekken dan andere regio's. Vaak betreffen de effecten een herschikking van productie in Nederland. Ook de extra banen in een regio betekenen eerder een herverdeling tussen regio's dan een toename van de werkgelegenheid in Nederland.*

De effecten van infrastructuurinvesteringen slaan niet gelijkmatig verspreid over Nederland neer, maar zijn regionaal geconcentreerd. Aannemelijk is dat met name Rotterdam en omstreken profijt trekt van gebiedsuitbreiding in de Rotterdamse haven en dat eerder Amsterdam dan Leeuwarden de vruchten plukt van investeringen in Schiphol. Investeringen in nieuwe infrastructuur worden daarom vaak verdedigd met voordelen die een regio tegemoet kan zien. Hierbij circuleren getallen over extra productie die de infrastructuur-investeringen direct of indirect zullen genereren en getallen over extra werkgelegenheid die een project zal betekenen. Te meer als een regio in vergelijking met de rest van Nederland achtergebleven is, vormen de positieve regionale effecten vaak argumenten voor uitvoering van een infrastructuurproject. In deze paragraaf wordt nader ingegaan op dergelijke regionale effecten.

### **Regionaal-economische effecten van infrastructuur**

Een beschouwing over regionale, ruimtelijk-economische effecten van infrastructuur is gebaat bij onderscheid tussen investeringen in één verbinding of in een knooppunt van verbindingen. In eerste geval zorgen investeringen voor verbeteringen van één verbinding, hoofdzakelijk in de vorm van reistijdwinsten. Het voornaamste directe effect is dat goederen en/of personen sneller van A naar B kunnen gaan. Onder dit type investeringen valt de aanleg van hogesnelheidslijnen naar Frankrijk en Duitsland en een magneetzweefbaan tussen Amsterdam en Groningen (en verder). In het tweede geval zorgen investeringen voor verbeteringen van een knooppunt en daarmee impliciet van meerdere verbindingen tegelijkertijd. Verbeteringen komen vaak overeen met het weghalen van potentiële of feitelijke belemmeringen als gevolg van bijvoorbeeld ruimtegebrek of milieu-normen. Onder dit type investeringen valt de aanleg van de vijfde baan op Schiphol, de uitbreiding van Rotterdamse haven met de Tweede Maasvlakte en de verwezenlijking van een luchthaven in de Noordzee.

Een *knooppunt van verbindingen* is een aantrekkelijk vestigingsplaats. Als een bedrijf op en vanuit slechts één plek wil opereren, dan is een transportknooppunt de aangewezen plek. Dit leidt tot een concentratie van bedrijvigheid op en in de nabijheid van die plaats. Deze concentratie kan op zichzelf ook weer leiden tot voordelen in termen van transport in de breedst mogelijke betekenis. Nabijheid van producenten en consumenten, van werkgevers en werknemers, van leveranciers en klanten biedt het voordeel dat onderlinge communicatie makkelijk en snel verloopt, dat coördinatie van activiteiten soepel geschiedt en dat de kosten van vervoer beperkt blijven. Op deze cluster-voordelen is in hoofdstuk 9 al ingegaan.

Omdat een transportknooppunt een aantrekkelijke vestigingsplaats is, zullen investeringen in een knooppunt concentratie van activiteiten in de hand werken. Deze investeringen kunnen helpen de aantrekkingskracht voor reeds gevestigde bedrijven in stand te houden en die voor potentieel nieuwe bedrijven te vergroten.

Investerings in een enkele verbinding hebben echter geen eenduidig effect. Ten eerste is er sprake van een concentratie-effect. Een bedrijf kan een voorkeur hebben om dichtbij de markt te zitten. Het bedrijf kan door de verbetering makkelijker de perifere regio bedienen en zal voor vestiging in de centrale regio kiezen. Ten tweede is er sprake van een spreidingseffect. Een bedrijf kan belang hebben bij relatief goedkope, niet-verhandelbare productiefactoren. Een perifere regio heeft het voordeel dat grond goedkoop is en dat huur- of koopprijzen van gebouwen redelijk zijn. Door een verbetering van de verbinding wordt het nadeel van een grote afstand tot de centrale regio kleiner en het voordeel van lage kosten voor het bedrijf relatief belangrijker. Het bedrijf zal dan voor vestiging in de relatief afgelegen regio kiezen. Het saldo van het concentratie-effect en het spreidingseffect kan zowel positief als negatief zijn voor de perifere regio.

Onderzoek moet proberen te achterhalen of het concentratie-effect of het spreidingseffect overheerst (zie paragraaf 9.5). De resultaten van dergelijk onderzoek zijn echter vaak met grote onzekerheden omgeven.

## 11.6 Publiek-private samenwerking (PPS)

*Publiek-private samenwerking draait om betere prestaties bij de realisatie en exploitatie van infrastructuurprojecten en om verbreding van de 'scope' van projecten om de waardetoevoeging binnen het project te houden. PPS moet bewerkstelligen dat bedrijfsrisico's overgaan van de publieke sector naar de private sector. Daarnaast beoogt PPS indirecte voordelen zoveel mogelijk bij de exploitatie of financiering van het infrastructuurproject te betrekken, zodat het project minder beslag legt op publieke middelen en gemakkelijker tot aanleg kan worden besloten.*

*De door het Kenniscentrum PPS aanbevolen instrumenten stemmen qua methodiek overeen met de in deze leidraad besproken BRA en KBA. Gebruik van de KBA bij de beoordeling van PPS vereist voldoende details over de verdeling van baten, lasten en risico's over de diverse partijen.*

### Wat is PPS?

Nadat infrastructuur een tijdlang het exclusieve domein van de overheid leek, staat tegenwoordig publiek-private samenwerking (PPS) volop in de belangstelling. Met PPS wordt bedoeld dat de overheid en het bedrijfsleven samenwerken bij de uitvoering van investeringsprojecten.<sup>58</sup> De aandacht voor PPS maakt deel uit van een bredere maatschappelijke ontwikkeling waarbij de taakverdeling tussen markt en overheid ter discussie staat in het streven de prestaties van de overheid te verbeteren.<sup>59</sup> De huidige hervormingen in de publieke sector lijken overigens mede ingegeven door financiële restricties op overheidsuitgaven en -schuld.

In het navolgende zal vooral worden ingegaan op de invloed van een PPS constructie op de informatiebehoefte en op de rol van KBA om daarin te voorzien. Daarbij zal tevens de verdeling van opbrengsten en risico's tussen private en publieke partijen kort aan de orde komen. Het in paragraaf 11.3 besproken onderscheid tussen collectieve en private goederen is daarbij van

#### Noten

- 58) Kenniscentrum PPS (1999b): Publiek- Private Samenwerking, de krachten gebundeld; Ministerie van Financiën, Den Haag, september 1999, pag. 5. Deze publicatie en de Voortgangsrapportage, april 1999 zijn ook in het navolgende veelvuldig geciteerd bij de beschrijving van de diverse onderwerpen, zoals contractvormen en PPS-modellen.
- 59) Zie ook NYFER (2000b), De invloed van institutionele aspecten op de prestaties van infrastructuur; OEEI- rapport. De in dit rapport voorgestane definitie van PPS is beperkter dan bij het Kenniscentrum PPS. NYFER neemt het woord samenwerking meer letterlijk, zodat concessies er buiten vallen.

---

belang. Voor meer informatie over institutionele aspecten en de invloed daarvan op de prestaties van transportinfrastructuur in praktijkvoorbeelden zij verwezen naar NYFER (2000b).

Een eerste constatering is dat het woord PPS veel soorten van samenwerking kan aanduiden en bovendien ook in oneigenlijke zin wordt gebruikt. In het laatste geval betreft het niet echte vormen van samenwerking, maar contracten met een innovatieve vorm van aanbesteden. Daarbij gaat het vooral om een grotere invloed van de bouwers in het ontwerpstadium om te komen tot een beter ontwerp en/of lagere kosten van het project inclusief het onderhoud.

Een tweede constatering is dat bij echte PPS-constructies minstens twee doelen duidelijk zijn te onderscheiden:

- het maken van een beter en/of kostenefficiënter infrastructuurproject;
- het vinden van extra baten of financiering voor een (publiek) project door "het verbreden van projecten (*scope-optimalisatie*), waardoor waardetoevoeging binnen het project kan worden gehouden".<sup>60</sup>

Het onderscheiden van deze doelen is van belang voor het maken van een KBA. Het eerste doel heeft namelijk betrekking op het *vergroten* van de maatschappelijke welvaart en het tweede doel op het bereiken van een andere baten/lastenverdeling zodat het makkelijker wordt om het project uit te voeren. Afhankelijk van de doelstelling komen de voordelen van PPS dus op een verschillende manier en op verschillende plaatsen tot uitdrukking in een KBA.

Zeker een zestal fasen of onderdelen daarvan kan bij een infrastructuurproject worden onderscheiden: planvorming, ontwerp, bouw, onderhoud, financiering en exploitatie.<sup>61</sup> Van oudsher voeren bouwbedrijven in opdracht van de overheid goed omschreven bestekken uit na een 'traditionele' aanbesteding. De verantwoordelijkheid voor zowel het ontwerp als het daarbij behorend bestek ligt dan bij de overheid, ongeacht of zijzelf, bijvoorbeeld Rijkswaterstaat, of ingenieursbureaus die hebben vervaardigd. Op dit terrein valt van een andere taakverdeling tussen de publieke en private sector winst te verwachten, als door integratie van ontwerp en bouw (*Design and Build; DB-contract*), dan wel van ontwerp, bouw en onderhoud (*Design, Build and Maintain; DBM-contract*) een beter gebruik kan worden gemaakt van de kennis en het innovatievermogen van het bedrijfsleven. Zolang een contract betrekking heeft op de levering van het investeringsgoed zelf (eventueel met een onderhoudscontract), is het meestal correcter om van *innovatief aanbesteden* te spreken dan van samenwerking.<sup>62</sup> In beide gevallen van innovatief aanbesteden zal het ontwerp van tevoren in hoofdlijnen vastliggen. Een voorbeeld van een DB-contract bij de HSL is de aanbesteding van de betonnen baan waarin later de eigenlijke spoorbaan wordt aangelegd.

Van echte PPS is volgens het Kenniscentrum pas sprake als ook minstens een van de beide andere fasen (financiering, exploitatie) in het contract wordt betrokken. Hierdoor verandert het contract namelijk van karakter.

---

**Noten**

- 60) Kenniscentrum PPS (1998): Meer Waarde door Samen Werken, Eindrapportage; Ministerie van Financiën, Den Haag, 1998, pag. 2.
- 61) De beginfase waarin publieke en/of private partijen het initiatief nemen tot een projectvoorstel, blijft hier buiten beschouwing. Deze fase is al gepasseerd op het moment dat kosten-batenanalyse wordt uitgevoerd.
- 62) Slechts in gevallen dat het project zo moeilijk en onoverzichtelijk is dat met een geheel open begroting wordt gewerkt, kan sprake zijn van een soort samenwerking met afspraken over risico-verdeling.

Bij toevoeging van *financiering (DBMF-contract)* wordt in plaats van een investeringsgoed (bijvoorbeeld het spoorstelsel) een dienst (beschikbaarheid van het spoorstelsel) geleverd. Zo'n contract moet heldere en controleerbare prestatienormen bevatten aan de hand waarvan wordt betaald. De private partij die het spoorstelsel heeft ontworpen en gebouwd (de '*infraprovider*'), moet dit niet alleen onderhouden, maar krijgt ook pas geleidelijk – bijvoorbeeld over een periode van 30 jaar – betaald naar de mate waarin de spoorbanen beschikbaar zijn voor railverkeer. Na afloop van de concessieperiode gaat het product meestal tegen in het contract geregelde voorwaarden over in handen van de overheid. Als in de toekomst veel onderhoud nodig blijkt te zijn of om andere redenen de geplande beschikbaarheid niet wordt gehaald, krijgt het consortium minder betaald dan verwacht. Door de toevoeging van de financiering aan het contract loopt het consortium dus risico tijdens de looptijd van de concessie. De *infraprovider* heeft er dus zelf financieel belang bij om te leveren wat de samenleving graag wil: namelijk veel spoorcapaciteit.

Een risico dat de boven beschreven *infraprovider* in het HSL voorbeeld niet loopt, is dat van de *exploitatie*: hoeveel vraag is er straks naar treindiensten en tegen welke prijzen? Hiervoor kan de overheid een of meer aparte concessies (*Operate O-contract*) verlenen aan vervoersmaatschappijen. Vanzelfsprekend zijn bij andere projecten andere combinaties mogelijk.

Bij concessie-overeenkomsten staan hogere *efficiëntie* en kleinere risico's voor de overheid voorop. Het laatste is niet alleen een kwestie van verdeling. Het is ook een poging om door een andere verdeling van de risico's over betrokken partijen de rentabiliteit van het project als geheel te verhogen. Dit kan bijvoorbeeld doordat private partijen scherper letten op korte terugverdientijden door de aanvangsinvestering zo klein mogelijk te houden. Concessie-verlening kan dus flexibiliteit bevorderen, bijvoorbeeld door fasering.

Bij '*scope-optimalisatie*' ligt de nadruk niet zozeer op efficiëntieverbetering maar op het doorbreken van patstellingen bij de aanleg of verbetering van infrastructuur met een vooral publiek karakter, zoals wegen.<sup>63</sup> Door het ontbreken van uitsluitbaarheid bij publieke infrastructuur kunnen de baten van de aanleg niet of slechts in geringe mate ten goede komen aan de initiatiefnemer. Dit kan er toe leiden dat, bijvoorbeeld door budgettaire problemen, minder infrastructuur wordt aangelegd dan vanuit maatschappelijk oogpunt wenselijk is. Voor zover de (in)directe voordelen terecht komen bij duidelijk identificeerbare partijen, kan de overheid proberen een deel van de waardetoeename te benutten voor de financiering van de aanleg (*value capturing*). Een voorbeeld is waardestijging van grond door de ontwikkeling van bedrijfslocaties bij de afslag van een autosnelweg. Deze benutting van de planbaten is min of meer het spiegelbeeld van de schadevergoeding bij het optreden van planschade.

Het is van belang om te onderkennen dat dit argument niet (of in ieder geval veel minder) opgaat bij private goederen, zoals de grote infrastructuurprojecten. Door de uitsluitbaarheid moet in alle gevallen een toegangsprijs voor de projectdienst worden betaald (zie paragraaf 11.3).

---

#### Noten

63) In het navolgende wordt gebruik gemaakt van enkele in paragraaf 11.3 besproken begrippen, zoals collectieve of publieke goederen, private goederen en het profijtbeginsel.

---

Veel eenvoudiger dan niet direct betrokken partijen te overreden een financiële bijdrage te leveren, is dan om de exploitant een voldoende hoge toegangsprijs te laten hanteren (toepassing profijtbeginself). Slechts grote baten van een project die enerzijds niet terecht komen bij exploitanten of gebruikers, maar anderzijds wel goed aanwijsbaar en localiseerbaar zijn, bijvoorbeeld netwerkexternaliteiten of directe vestigingsplaatsvoordelen (planbaten), kunnen een interessante basis vormen voor 'scope-optimalisatie'. Bij private goederen is niet snel aan deze beide voorwaarden voldaan.

Daarnaast kan bij 'scope-verbreding' de effectiviteit van het project toenemen door het project goed af te stemmen met private projecten in de omgeving. Door de betere onderling afstemming kan de rentabiliteit van beide soorten projecten toenemen. Afstemming kan ook bijdragen aan het behalen van maatschappelijke voordelen, zoals vermindering van de mobiliteit.

Omdat bij 'scope-optimalisatie' vaak diverse belangen in één project worden samengebracht, krijgt de PPS-constructie dan meestal de vorm van een combinatie-project. Hierin wil de rijksoverheid samen met andere partijen meerdere doelstellingen in onderlinge samenhang realiseren. Daarbij delen de partijen samen de risico's volgens in het contract vastgestelde spelregels. Een goed voorbeeld daarvan bij de HSL zijn de 'Nieuwe sleutelprojecten'. Deze betreffen de ontwikkeling van de locaties rond de zes toekomstige HSL-stations.

Eerder dan bij het concessie-model zal een combinatieproject de planvormingsfase omvatten.<sup>64</sup> Een lastig te regelen punt daarbij is de intellectuele eigendom van de tijdens de planvorming ontwikkelde ideeën. Een PPS-contract voor de planvorming hoeft namelijk niet automatisch betrekking te hebben op realisatie of exploitatie. Wellicht is bij de uitvoering op basis van het eerder gemaakte plan weer een scheiding mogelijk tussen publiek en privaat te ontwikkelen delen. Ook is het mogelijk dat voor die fasen andere PPS-contracten worden gesloten, zoals een joint-venture. PPS-contracten zijn dus maatwerk omdat de samenwerking diverse combinaties van fasen in een project in een verschillende mate kan betreffen.

### **Informatie voor PPS en KBA**

Een voordeel van private betrokkenheid lijkt in ieder geval dat deze transparantie kan bevorderen. Zonder duidelijkheid over de verschillende kosten en de verschillende baten, over wie betaalt en wie profiteert en over wie welke risico's draagt, kan een dergelijke samenwerking niet van de grond komen.

Het Kenniscentrum PPS heeft twee instrumenten ontwikkeld waarmee een kwantitatief idee kan worden verkregen van de voordelen van PPS boven publieke uitvoering: de publiek private comparator (PPC) en de publieke sector comparator (PSC).<sup>65</sup> Beide instrumenten zijn in twee vormen te gebruiken:

- een financiële, die methodologisch overeenkomt met een bedrijfseconomische rentabiliteitsanalyse (BRA); hierbij tellen alleen de kosten en opbrengsten mee die invloed hebben op de overheidsfinanciën;
- een economische, die methodologisch overeenkomt met een kosten-batenanalyse (KBA).

---

#### **Noten**

64) Dit kan overigens problematisch zijn in verband met de Europese aanbestedingsregels. Zie NYFER (2000b), paragraaf 4.4.3.

65) Kenniscentrum PPS (1999c): Handleiding publiek private comparator en publieke sector comparator; Ministerie van Financiën, Den Haag, oktober 1999.

### Rollen van de overheid bij 'contracten'

Complicerend bij PPS is dat de overheid – vooral bij het combinatiemodel – in een dubbelrol zit als contractpartner en als hoedster van het algemeen belang. Private exploitatie lijkt aantrekkelijk omdat dan de financiële prikkels om te werken met en te investeren in kosten-efficiënte en innovatieve methoden veel sterker zijn dan bij publieke exploitatie. Ook kan door druk van concurrentie de dienstverlening kwalitatief verbeteren.

Ondanks de voordelen zal private exploitatie van (een deel van de) infrastructuur om verschillende redenen overheidsbemoedigen vereisen. Schaalvoordelen bemoeilijken een goede prijsvorming (zie paragraaf 11.3) en werken een monopolie in de hand. Een privaat monopolie is niet vanzelfsprekend beter, of slechter, dan een publiek monopolie. Overheidsbemoedigen in enige vorm is soms dus nodig, ook of juist als de exploitatie in de handen van een private partij is.

Naast schaalvoordelen (bij exploitatie) en imperfecte concurrentie vormen externe effecten, zoals hinder, bij uitstek redenen voor overheidsingrijpen. Bijvoorbeeld, de overheid stelt grenzen aan de groei van Schiphol. Dit soort regels waaraan de private partij zich enerzijds moet houden maar waarop de private partij anderzijds moet kunnen vertrouwen bij het opzetten van de exploitatie, worden wel aangeduid met het woord 'impliciete contracten'.

Probleem is alleen dat de bedoelde grenzen aan Schiphol niet op voorhand duidelijk zijn voor de periode waarvoor de private partij een investering doet. Publieke regelgeving kan niet per privaat contract worden geregeld. Kortom, doordat de overheid uit velerlei overwegingen toch interfereert met exploitatie van infrastructuur, komt een van de belangrijkste voordelen van private exploitatie onder druk te staan: namelijk toewijzing van investeringsfondsen door de verantwoordelijke, private partijen op basis van verwacht rendement. 'Impliciete contracten' tussen publieke en private partijen zijn nooit volledig en kunnen uiteindelijk niet voorkomen dat wisselende overheidsbemoedigen of de dreiging ervan de allocatie van investeringen nadelig kan veranderen.

Overheidsbemoedigen kan deels achterwege blijven als schaalvoordelen geen rol spelen en concurrentie scherp is. Een dergelijke situatie kan soms gecreëerd worden door een project in verschillende delen te splitsen. Die delen van het project die voor schaalvoordelen verantwoordelijk zijn, blijven in handen van de overheid (vaak de 'infrastructuurnetten'), terwijl de andere delen in de handen van private partijen komen (vaak de met behulp van het net geleverde diensten). Alleen is de scheiding tussen de verschillende delen van een project niet altijd praktisch mogelijk. Het splitsen van de Nederlandse Spoorwegen is een noodzakelijk stap voor het invoeren van concurrentie op het spoor, maar is nog niet voldoende om concurrentie ook daadwerkelijk van de grond te krijgen.

De kunst bij de opstelling van een PPS-contract is de samenwerking zo vorm te geven dat de afzonderlijke contractpartners de juiste prikkels ondervinden om zich optimaal te blijven inzetten voor het doel van de samenwerking. Daarbij speelt risico-verdeling een belangrijke rol. NYFER(2000b) plaatst daarbij de waarschuwing "dat projecten met een dubieuze rentabiliteit en veel onzekerheid slechte kandidaten zijn voor private financiering en dat pogingen van de overheid om ze met gedeeltelijke financiering aan te vullen gedoemd zijn te mislukken."



---

Het voordeel van een soort project(uitvoering) komt steeds tot uitdrukking in de netto contante waarde van de kasstromen. Is het verschil in netto contante waarde van de twee uitvoeringsvormen (PPS minus publiek) positief, dan heeft PPS voordeel boven een geheel publieke uitvoering. Valt het verschil negatief uit, dan krijgt publieke uitvoering de voorkeur. Beide instrumenten omvatten in principe ook alle posten die in een BRA of KBA voorkomen, maar concentreren zich daarbij op de verschillen tussen de twee institutioneel verschillende uitvoeringsvormen. Posten die in beide gevallen dezelfde uitkomst hebben, hoeven in de PPC of de PSC niet ingevuld te worden.

De *publiek private comparator (PPC)* richt zich op de fase voorafgaand aan de aanbesteding waarin de overheid zich afvraagt of PPS voordeel oplevert boven publieke uitvoering van een voorgenomen project. Voor het zinvol gebruiken van de PPC moet er in deze fase reeds een redelijk idee van het project bestaan en een specificatie van hetgeen publieke uitvoering gaat kosten en opbrengen. Voor het inschatten van de voor- en nadelen van PPS reikt het programma suggesties aan in de vorm van procentuele verschillen op basis van in het verleden onderzochte projecten. Het kan daarbij gaan om verandering van de bedragen, maar ook om toevoeging van posten of een andere spreiding in de tijd. Per project zullen de diverse inschattingen kunnen verschillen en bovendien anders samenweten. Op deze wijze ontstaat per project een schatting van de kasstroom bij PPS. Door van beide kasstromen de netto contante waarde uit te rekenen kan men een idee krijgen over het verschil in rentabiliteit in absolute bedragen. Een verschil uitgedrukt in een rentabiliteitspercentage door berekening van de interne rentevoet is alleen mogelijk als alle KBA-posten in de PPC worden betrokken, dus ook de posten die niet verschillen tussen de twee wijzen van uitvoering. Door variatie van de voor PPS-uitvoering gemaakte veronderstellingen, krijgt men enige indruk van de robuustheid van de uitkomst en van de voor succes van PPS kritische factoren.

De *publieke sector comparator (PSC)* richt zich op de beslissing over de tijdens de aanbesteding ontvangen plannen en biedingen van private partijen. Deze worden vergeleken met enerzijds de eerder uitgevoerde berekening van de uitkomst bij PPS uit de PPC-berekening en anderzijds met een nieuwe berekening van de publieke uitvoering van een referentieproject, de PSC. Volgens de Handleiding geeft de PSC "een bedrag aan waartegen de bieding van een geïnteresseerde private partij kan worden afgezet." Om de berekening en vergelijking goed uit te kunnen voeren moet in het *bidbook* van de aanbesteding de informatiebehoefte van de PSC voldoende gespecificeerd zijn. De PSC moet ook een opslag voor projectrisico's bevatten. Anders zou het al gauw zo kunnen zijn dat een bieding hoger uitvalt dan de PSC, puur en alleen omdat private partijen risico's een prijskaartje geven.

Vergelijking wordt lastiger naarmate het resultaat van het privaat ontwerp op meer soorten punten afwijkt van die van het referentie-ontwerp, bijvoorbeeld wat de fasering of de milieugevolgen betreft. Zoals in hoofdstuk 7 is aangegeven, ontstaan bij verschillen in fasering tussen beide situaties verschillende optiewaarden voor het vervolg van het project door het verschil in risico's. Omdat de inschatting en waardering van risico's bij PPS een vaak doorslaggevende rol spelen bij de beoordeling, worden risicoverdeling en de gevolgen daarvan voor de informatievoorziening hieronder apart onder de loep genomen.

### **Financiering, risicoverdeling en de behandeling daarvan in PPS-berekeningen**

De private sector en de publieke sector hanteren bij projectbeoordeling vaak verschillende rentevoeten. Meestal komt dit omdat de overheid geen rekening houdt met risico, terwijl bedrijven een risico-opslag hanteren. In paragraaf 8.4 is al naar voren gebracht dat het bedrijfsleven misschien relatief strenge rendementseisen stelt om een systematische overschatting van opbrengsten te neutraliseren. In hoofdstuk 7 zijn nog andere redenen voor een ex ante risico-opslag genoemd. Juist omdat private partijen risico lopen en toch een afkeer van risico hebben, zullen die partijen efficiënt en innovatief te werk gaan. Niettemin zullen ze wel een prijs vragen voor het lopen van het resterend risico. De overheid lijkt dus altijd duur uit te zijn bij de inschakeling van private partijen.

Hoewel de overheid geen risico-opslag hanteert en het bedrijfsleven wel, zou juist de overheid minder risico's dan het bedrijfsleven moeten aanvaarden. Het bedrijfsleven werft investeringfondsen op de kapitaalmarkt, waar diverse vermogentitels met verschillende combinaties van risico en rendement worden verhandeld. De aanbieders van fondsen kunnen risico's spreiden door verschillende vermogentitels tegelijkertijd in de beleggingsportefeuille te hebben en kunnen verder risico's nemen in overeenstemming met hun voorkeuren.

De overheid legt het risico van een tegenvallend rendement bij de belastingbetalers en lijkt om die reden goedkoop te lenen. Belastingbetalers kunnen deze risico's niet afkopen. De mogelijkheid bestaat derhalve dat risico's worden gedragen door belastingbetalers die geen of slechts weinig risico willen dragen. Een logische gevolgtrekking is dat de overheid juist risico's aan private partijen moet overdragen. Deze overweging bij PPS wordt versterkt als de overdracht van risico's ook de prikkels voor de private partijen zodanig verandert dat zij het project in de verschillende fasen efficiënter en innovatiever zullen aanpakken.

Bedenk wel dat de overheid soms geen risico kan of wil overdragen. Zo is voorstelbaar dat de overheid exploitatie in handen van een private partij geeft maar tegelijkertijd geen faillissement van die partij wil accepteren. Er bestaat dan een impliciete garantie van de overheid. Het gevolg is dat het risico formeel bij de private sector ligt, maar feitelijk bij de publieke sector. Daarmee komt een belangrijk motief voor PPS te vervallen.

Uit alle beschouwingen over PPS blijkt dat een goede risico-verdeling over de bij PPS betrokken partijen doorslaggevend is voor het succes ervan. In beide boven beschreven instrumenten (PPC en PSC) moet dus een poging worden gedaan om de invloed van risico op de rentabiliteit van het project te kwantificeren. De Handleiding PPC/PSC zegt over de waardering en kwantificering van risico samengevat het volgende.

- Tijdens de voorbereiding van een PPS wordt een inschatting gemaakt van het rendement dat de private sector zal eisen bij een specifieke verdeling van de risico's;
- In eerste instantie wordt verondersteld dat het risicoprofiel bij publieke uitvoering hetzelfde is als bij PPS. Daarmee is de private discontovoet ook voor de overheid van toepassing;
- Vervolgens worden de verschillen in publiek en privaat risicoprofiel geanalyseerd. Afwijkingen bij de overheid van het privaat risico leiden tot aanpassing van de discontovoet;
- Tot slot wordt de totale risico-opslag in de discontovoet over de specifieke projectrisico's verdeeld. Het resultaat is een afzonderlijke opslag per risico.

---

Conclusie voor de KBA is dat de informatiebehoefte bij PPS in principe niet afwijkt van de door een KBA geleverde informatie. Wel stelt PPS (extra) eisen aan de specificatie van die uitkomsten. Zo moet in een KBA of de toelichting daarop duidelijk naar voren komen welke delen van de baten en lasten van invloed zijn op de overheidsfinanciën. Bij het onderscheiden van posten op de kosten-batenopstelling moet worden gelet op de informatiebehoefte van beide PPS-instrumenten. Bij een goede uitvoering van de KBA zal hier bijna als vanzelf aan zijn voldaan. Zeer veel aandacht vergt de onderkenning, waardering en kwantificering van risico's en de wijze waarop ze over de betrokken partijen worden verdeeld.

### **Conclusies**

Private betrokkenheid bij exploitatie of financiering van grote infrastructuurprojecten kan tot betere prestaties leiden, juist omdat deze in hoge mate private goederen zijn. Dit voordeel verdwijnt als wisselende overheidsbemoeienis of het vermoeden daarvan inzet voor en investeringen in kosten-efficiënte en innovatieve methoden dwarsbomen. Er is derhalve vooraf een strikte taakscheiding nodig.

Het voordeel van private exploitatie komt pas binnen bereik als private partijen risico's lopen. Een logisch gevolg van dit idee is dat private partijen een deel van de investeringen financieren. Meer algemeen is de voorwaarde dat private financiering risico's moet verschuiven van de publiek sector naar de private sector.

Aan deze voorwaarden is niet altijd voldaan soms omdat de overheid impliciet garanties verstrekt en soms omdat (impliciete) contracten onvolledig zullen zijn. In deze gevallen zullen de voordelen van PPS naar alle waarschijnlijkheid klein zijn.

De twee door het Kenniscentrum PPS aanbevolen instrumenten om de waarde van PPS te vergelijken met die van publieke uitvoering, zijn varianten van de in deze leidraad besproken Bedrijfseconomische rentabiliteitsanalyse of de Kosten-batenanalyse. Toepassing van de instrumenten stelt eisen aan de detaillering van de informatie in de BRA en de KBA. Daarnaast moet met name de KBA voldoende informatie bevatten over de verdeling van de baten en de lasten over de diverse maatschappelijke groeperingen.

Grote baten van een project die enerzijds niet terecht komen bij exploitanten of gebruikers, maar anderzijds wel goed aanwijsbaar en localiseerbaar zijn, bijvoorbeeld netwerkexternaliteiten of directe vestigingsplaatsvoordelen (planbaten), kunnen een interessante basis vormen voor 'scope-optimalisatie'.

---

## Literatuur

---

- Arrow, K.J. en R.C. Lind (1970), 'Uncertainty and the Evaluation of Public Investment Decisions', *American Economic Review*, nr. 60, p. 364-378.
- Aschauer, D.A. (1989), 'Is public expenditure productive?', *Journal of Monetary Economics*, 23, p.177-200.
- AVV (1996), 'Handboek Economische Effecten Infrastructuur', Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.
- AVV (1998), 'Advies inzake reistijdwaardering van personen', Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.
- Barro, R.J. (1989), 'A cross-country study of growth, saving and government', National Bureau of Economic Research, *Working Paper*, 2855.
- Bartelsman, E.J., M. Canoy, C. van Ewijk en B.A. Vollaard (1998), 'Economie van publiek- private samenwerking', *Economisch Statistische Berichten* 83, 4170.
- Batey, P., M. Madden en G. Scholefield (1991), 'Socio-economic impact assessment of large-scale projects using input-output analysis: A case study of an airport', RSA Paper, Lisbon.
- Baumol, W.J. en W.E. Oates (1998), *The theory of environmental policy*, Cambridge University Press, Cambridge.
- BCI, BEA en NEI (1994), 'Economische effecten HSL', in: Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1994), 'De Nieuwe HSL-Nota, Deelrapport 13 Economische effecten', Sdu Uitgevers, Den Haag.
- BCI (2000), 'Spill-over effecten mainportprojecten', OEEI-deelrapport A3, Buck Consultancy International.
- Bergman, L. (1990), 'The development of computable equilibrium modelling', Chapter 1 in L. Bergman, D.W. Jorgenson and E. Zalai (eds), *General Equilibrium Modelling and Economic Policy Analysis*, Basil Blackwell, Oxford.
- Biehl, D. (1991), 'The role of infrastructure in regional development', in: R.W. Vickerman (Ed) *Infrastructure and regional development*, European Research in Regional Science 1, Pion, London.
- Boadway, Robin W. and Neil Bruce (1984), '*Welfare Economics*', Boer, B. de, P. Bosch, R. Brouwer en F. Duijnhouwer (1996), 'Monetariseren van Milieuverliezen', Eindrapport van het Informeel Discussieplatform Monitariseren van Milieuverliezen, Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag.
- Bomhoff, E.J. (1995), 'Met de Spade op de Schouder, Infrastructuur en economische groei', NYFER, Breukelen.
- Boneschansker, E. en E.A. van Noort (1995), 'De moeizame analyse van kosten en baten', *Economisch Statistische Berichten*, 5 juli 1995, Den Haag.
- Boneschansker, E., M.G. Lijesen en H. de Groot (1995), 'Economisch rendement en strategische betekenis van nieuwe infrastructuur', IOO, PI-reeks, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- Broersma, L., J. Koeman en C.N. Teulings (2000), 'Labour supply, the natural rate and the welfare state in the Netherlands', *Oxford Economic Papers* (te verschijnen).
- Brucker, K. De, A. Verbeke en W. Winkelmans (1998), *Sociaal-economische evaluatie van overheidsinvesteringen in transportinfrastructuur: Kritische analyse van het bestaande instrumentarium. Ontwikkeling van een eclecticisch evaluatie-instrument*, Garant, Leuven.

- 
- Burns, Michael E. (1973), 'A Note on the Concept and Measure of Consumer's Surplus', *The American Economic Review*, 63, 335-344.
- Bruinsma, F., P. Nijkamp en P. Rietveld (1991), 'Infrastructure and metropolitan development in an international perspective: survey and methodological exploration', in: R.W. Vickerman (Ed) *Infrastructure and regional development*, European Research in Regional Science 1, Pion, London.
- Buiter, W.A. (1985), 'A guide to public sector debt deficits', *Economic Policy* 1, p. 13-79.
- Button, K.J. (1993), *Transport Economics*, 2<sup>nd</sup> edition, Edward Edgar Publishing Ltd., Cheltenham (UK).
- Button, K.J. (1994), 'Overview of Internalising the Social Cost of Transport', in: *Internalising the Social Cost of Transport*, p. 7-30, ECMT/OECD, Paris.
- CE (2000), 'Economische beoordeling van grote infrastructuurprojecten; leren van internationale ervaringen', OEEI deelrapport A1, Centrum voor Energiebesparing en Schone Technologie.
- Commissie Betuweroute (Cie. Hermans) (1995), Rapport, Den Haag.
- Commission of the European Communities (1994), 'Cost-benefit and multi-criteria analysis for new road construction', final report, DG VII (DOC EURET/385/94), Brussel.
- Cooper, R. en A. John (1988), 'Coordinating coordination failures in Keynesian models', *Quarterly Journal of Economics*, 103, p. 441-463.
- CPB (1993a), 'Macro-economische effecten van Mainport Schiphol', Werkdocument 60, Den Haag.
- CPB (1993b), 'De macro-economische effecten van de Betuweroute', Werkdocument 52. Ook gepubliceerd als bijlage 1 in de Planologische KernBeslissing deel 3, Tweede Kamer, vergaderjaar 1992-1993, 22589, nrs. 4-5 (pag. 97-109), Den Haag.
- CPB (1994), 'Macro-economische analyse van de hogesnelheidsspoorlijn', Werkdocument 66. Ook verschenen in: Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1994), 'De Nieuwe HSL-Nota, Deelrapport 13 Economische effecten', Sdu Uitgevers, Den Haag.
- CPB (1995a), 'Toelichting op de CPB berekeningen over de Betuweroute', Werkdocument 73, Den Haag.
- CPB (1995b), 'Economische effecten van de Betuweroute op basis van recente informatie', Werkdocument 75, Den Haag.
- CPB (1997a), 'Economische en ruimtelijke versterking van mainport Rotterdam', Werkdocument 92, Den Haag.
- CPB (1997b), 'Bepaling van de economische effecten van de TNLI', Stuurgroep TNLI, Documentatiemap 2, Economie en procedure, Den Haag.
- CPB (1997c), 'Grenzen aan Schiphol?', Sdu Uitgevers, Den Haag.
- Currie, J.M., J.A. Murphy and A. Schmitz (1971), 'The Concept of Economic Surplus and its Use in Economic Analysis', *The Economic Journal*, 81, 741-799
- Dasgupta, A.K. and D.W. Pearce (1972), 'Cost-Benefit Analysis: Theory and Practice', The MacMillan Press Ltd, London
- Diewert, W.E. (1976), 'Exact and Superlative Index Numbers', *Journal of Econometrics*, 4:2, 115-145
- DHV, IOO en Knight Wendling (1994), 'Baat bij infrastructuur? De maatschappelijke baten en kosten van nieuwe infrastructuur voor het goederenvervoer', Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- Dinwiddy, C. and F. Teal, (1996), 'Principles of Cost-Benefit Analysis for Developing Countries', Cambridge University Press, Cambridge (UK).
- Domencich, T.A. en D. McFadden (1975), 'Urban Travel Demand; A Behavioral Analysis', North-Holland Publishing Company, Amsterdam.

- ECMT (1998), *Efficient Transport for Europe, Policies for Internalisation of External Costs*, European Conference of Ministers of Transport, OECD Publications Service, Paris.
- Eijgenraam, C.J.J. (1995), 'Macro-economische effecten van een infrastructuurproject in Nederland', *Openbare Uitgaven*.
- European Commission (1997a), 'Guide to Cost Benefit Analysis of Major Projects in the Context of EC Regional Policy', draft version
- European Commission (1997b), 'Manual - Financial and Economic Analysis of Development Projects', (prepared by Pierre Fabre), Luxembourg.
- Ewijk, C. van en L.J.R. Scholtens (1994), 'De rentabiliteit van mainport Schiphol', *Economisch Statistische Berichten*, p. 217-222.
- Gramlich, E.M. (1994), 'Infrastructure Investment: A Review Essay', *Journal of Economic Literature*, 32, p. 1176-1196.
- Groenendaal, W.J.H. van en J.P.C. Kleijnen (1997), 'On the assessment of economic risk; factorial design versus Monte Carlo methods', *Reliability Engineering and System Safety* 57.
- Hamilton, Joel R. c.s.(1991), 'Economic Impacts, Value Added, and Benefits in Regional Project Analysis', *American Journal of Agricultural Economics*, May 1991, p. 334- 344.
- Hanley, N. and C. Spash (1993), 'Cost-Benefit Analysis and the Environment', Edward Elgar, Aldershot (UK).
- Hoek, T. van (1995), 'Criteria voor Economische Effectrapportages', *Openbare Uitgaven*, nr.6.
- IOO bv (2000), 'Een regionaal databestand voor de analyse van de economische effecten van infrastructuur', OEEI deelrapport A4.
- Johansson, P.-O. (1982), 'Cost-benefit rules in general disequilibrium', *Journal of Public Economics*, p. 121-137.
- Johansson, P.-O. en K.-G. Löfgren (1989), 'Disequilibrium cost-benefit rules: an exposition and extension', in: H. Folmer en E. van Ierland (Eds), *Valuation methods and policy making in environmental economics*, Elsevier Science, Amsterdam.
- Jorgenson, D.W. (1990), 'Aggregate Consumer Behavior and the Measurement of Social Welfare', *Econometrica*, vol.58, no.5, p. 1007-1040.
- Keuzenkamp, H.A. en F. van der Ploeg (1990), 'Het grote onvermogen; Een kritiek op de gangbare analyse van de overheidsfinanciën', *Economisch Statistische Berichten*, 75, p. 944-946.
- Krugman, P.R. (1993a), 'The hub-effect: or Threeness in interregional trade', in: W.J. Ethier, E. Helpman and J.P. Neary (eds.), *Theory, Policy and Dynamics in International Trade*, Cambridge University Press, Cambridge(UK).
- Krugman, P.R. (1993b), 'First nature, second nature and metropolitan location', *Journal of Regional Science*, 33, p. 129-144.
- Layard, R. en S. Glaister (1994), *Cost-Benefit Analysis 2e edition*; Cambridge University Press, Cambridge (UK).
- Lichfield, N., P. Kettle en M. Whitbread (1975), 'Evaluation in the Planning Process', Pergamon Press, Oxford.
- Little, I.M.D. en J.A. Mirrlees (1994), 'The Costs and Benefits of Analysis: Project appraisal and planning twenty years on', in: Layard, Richard en Stephen Glaister: *Cost-Benefit Analysis*, 2nd edition, Cambridge University Press, Cambridge (UK).
- Marshall A. (1890, 1916), *The principles of economics; An introductory volume*, Macmillan, Londen.
- Meijdam, A.C. (1993), 'De Betuweroute op drijfzand?', *Economisch Statistische Berichten*, 17-11-1993, p. 1052-1055.
- Meijdam, L. (1995), 'De economie van de lucht', *Tijdschrift voor Politieke Economie*, p. 8-36.

- 
- Ministerie van Financiën (1993), 'Beleidsonderzoek, het ontwikkelen en beoordelen van beleidsmaatregelen en -projecten', derde druk, Den Haag.
- Ministerie van Financiën (1995), 'Kabinetsstandpunt Heroverweging Disconteringsvoet', Den Haag.
- Ministerie van Financiën (1998a), 'Meer Waarde door Samenwerken', Den Haag.
- Ministerie van Financiën (1998b), 'Referentiekader voor evaluatie-instrumenten', Den Haag.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1994a), 'De Nieuwe HSL-Nota, Deelrapport 1 Vervoersprognoses', Sdu Uitgeverij, Den Haag.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1994b), 'De Nieuwe HSL-Nota, Deelrapport 13 Economische effecten', Sdu Uitgevers, Den Haag.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1997), 'Workshop over Economische Effecten van Infrastructuur', (3 en 4 juli 1997), Den Haag.
- Mohring, H. (1976), 'Transport Economics', Ballinger, Cambridge(Ma).
- Morrison, S.A. en C. Winston (1989), 'Regulation and Deregulation', *Brookings Papers on Economic Activity*.
- MuConsult en Vrije Universiteit (2000), 'Welvaartsaspecten bij de Evaluatie van Infrastructuurprojecten', OEEI deelrapport B1.
- Muller, F. (1995), 'Betuwelijn en hogesnelheidslijn: Projectbeoordeling', in: J. Brouwer en H. Voogd (Eds), *Investeren in ruimte*, Samsom H.D. Tjeenk Willink, Alphen aan de Rijn.
- Munnell, A.H. (1990), 'Why has public productivity growth declined? Productivity and public investment', *New England Economic Review*, Jan/Feb, p. 2-22.
- Munnell, A.H. (1993), 'An assessment of trends in and economic impacts of infrastructure investment', in: *Infrastructure policies for the 1990's*, OECD, Paris.
- MVA Consultancy et al (1994), 'Time Savings: Research into the value of time', in Layard, Richard and Stephen Glaister: *Cost-Benefit Analysis*, 2nd edition, Cambridge University Press, Cambridge(UK).
- NEI (1994), 'Kosten-Baten Analyse Hoge Snelheidslijn', Nederlands Economisch Instituut, Rotterdam. Ook verschenen in: Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1994), 'De Nieuwe HSL-Nota, Deelrapport 13 Economische effecten', Sdu Uitgevers, Den Haag.
- NEI (1997), 'Aviation Fuel Taxes', Nederlands Economisch Instituut, Rotterdam.
- NEI, TNO en RUG (2000), 'Fundamenteel voorwaarts; naar een praktisch werkbaar en theoretisch gefundeerde benadering van voorwaartse economische effecten', OEEI-deelrapport C, Nederlands Economisch Instituut, TNO-Inro en Rijksuniversiteit Groningen, Faculteit Economische Wetenschappen.
- NYFER (2000a), 'Markten voor infrastructuur: de invloed van institutionele aspecten op de prestaties van infrastructuur', OEEI deelrapport A2-2.
- NYFER (2000b), 'Verdelingsaspecten van grote infrastructuurprojecten', OEEI deelrapport B2-1.
- Nentjes, A. (1989), 'Macro-economic cost-benefit analysis of environmental programmes', in: H. Folmer en E. van Ierland (Eds), *Valuation methods and policy making in environmental economics*, Amsterdam.
- OECD (1994), 'Project and Policy Appraisal: Integrating Economics and Environment', Parijs.
- Oosterhaven, J. (1997), 'Perspectievennota luchtvaart; Zoekruimte-verkenningen', Voordracht KNAG-symposium .
- Pearce D.W. (1986), *MacMillan Dictionary of Modern Economics*, The Macmillan Press LTD, London.

- 
- Pearce, D.W. en C.A. Nash (1983), *The social Appraisal of Projects - A Text in Cost - Benefit Analysis*, JohnWiley & Sons, New York.
- Pelt, M.J.F. van (1994), *Financial and Economic Project Appraisal for Non-Economists*, Nederlands Economisch Instituut, Rotterdam.
- Perkins, F. (1994), *Practical cost benefit analysis: Basic concepts and applications*, MacMillan, Melbourne.
- Pols, A.A.J. (1997), 'Internationale concurrentiekracht en mainportstrategie', in: M.F. Gelok en W.M. de Jong (red.), *Volatilisering in de economie*, Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, Voorstudie 98, Sdu, Den Haag.
- Rahman, A. (1997), *Policy-making in the uncertain world of European civil aviation*, RAND Europe, Delft.
- RAND European-American Center for Policy Analysis (1997), 'Scenario's voor het evalueren van infrastructuuropties met betrekking tot de Nederlandse burgerluchtvaart', in: Hoeveel ruimte geeft Nederland aan luchtvaart? Achtergronddocumenten bij de perspectievennota, Sdu Grafisch Bedrijf, Den Haag.
- Rietveld, P. (1997), 'Drie mainportsystemen voor de Nederlandse luchtvaart', *Economisch Statistische Berichten*, p. 537-539.
- Roy, R. (1995), 'Lost and Found: The community component of the economic return on the investment' in PBKAL, Report, European Centre for Infrastructure Studies (ECIS), Rotterdam.
- SACTRA (1999), 'Transport and the Economy', Standing Committee on Trunk Road Assessment, Department of the Environment, Transport and the Regions, The Stationery Office, London, UK.
- Silberberg, Eugene (1972), 'Duality and the Many Consumer's Surpluses', *American Economic Review*, 62, 942-952.
- Squire, Lyn (1989), 'Project Evaluation in Theory and Practice', *Handbook of Development Economics*, Volume II, ch. 21.
- Stennek, J. (1999), The expected consumer's surplus as a welfare measure, *Journal of Public Economics*, 73, 265-288.
- Sturm, J.E. (1997), 'The impact of public infrastructure on the private sector in the Netherlands; An application of the symmetric McFadden cost function', CPB Onderzoeksmemorandum 133, Den Haag.
- Sturm, J.E. and J. de Haan (1995), 'Is public Expenditure Really Productive? New Evidence for the USA and The Netherlands', *Economic Modelling*, 12, p. 60-72.
- Sturm, J.E., G.H. Kuper en J. de Haan (1996), 'Modelling government investment and economic growth on a macro level: a review', CCSO Series No 29, Rijksuniversiteit Groningen.
- Sugden, R. and A. Williams (1978), *The principles of practical benefit-cost analysis*, Oxford University Press, Oxford.
- TNO-Inro (2000), 'Internationale Benchmarks voor Prestatievergelijking Infrastructuur', OEEI deelrapport A2-1.
- Train, K. (1990), *Qualitative Choice Analysis; Theory, Econometrics and an Application to Automobile Demand*, MIT Press, Cambridge (Ma).
- Trigeorgis, L. (1996), *Real options; Managerial flexibility and strategy in resource allocation*, MIT Press, Cambridge (Ma).
- Varian, H. (1978, 1984), *Microeconomic Analysis* (2nd edition), Norton & Company, New York.
- Venables, A.J., en M. Gasiorek (1998), The welfare implications of transport improvements in the present of market failure, mimeo.
- Verster, A.C.P. (1993), 'Macro-economische aspecten van de Betuweroute', NEI, onderdeel van het Rapport Toetsing Kabinetsbesluit PKB Betuweroute.



- 
- Verster, A.C.P. (1997), 'Kadernotitie Economisch Evaluatie onderzoek TNL', Nederlands Economisch Instituut, Rotterdam. Ook verschenen in: Stuurgroep TNL, Documentatiemap 2 Economie en procedure, 1997.
- Viner, J. (1931), 'Cost Curves and Supply Curves', *Zeitschrift für Nationalökonomie*.
- Vooren, F.W.C.J. van de (1998), 'A Policy Oriented Model about Economy, Mobility, Infrastructure and other Regional Features, 8th World Conference on Transport Research, 12-17 july 1998, Antwerpen.
- Vooren, F.W.C.J. van de (1999), 'Scenarioplanning met betrekking tot mobiliteit en economie', *Tijdschrift Vervoerswetenschap*, 1999, Deventer.
- Willig, R. D. (1976), 'Consumer's Surplus Without Apology', *American Economic Review*, 66, pp 589-597
- Wit, R.C.N., H.J.W. Sas en M.D.E. Davidson (1997), *Schaduwrijzen prioriteitsmethodiek voor Milieumaatregelen*, Centrum voor Energiebesparing en Schone Technologie, Delft.
- Wolf, Ch. (1993), *Markets or Governments, Choosing between Imperfect Alternatives*, 2nd ed., MIT Press, Cambridge (Ma).
- Wolfson, D.J. (1988), *Publieke sector en economische orde*, Wolters Noordhoff, Groningen.
- World Bank (1994), *World Development Report 1994*, Oxford University Press, New York.
- Zerbe, R.O. en D.D. Dively (1994), *Benefit-cost analysis: In Theory and Practice*, p.144-153, Harper Collins, New York.

---

## Begrippenlijst

---

- Acceptatiebereidheid* (ook: willingness to accept of WTA): minimum bedrag dat een persoon wil ontvangen in ruil voor het afstaan van een goed of dienst of voor het aanvaarden van een nadeel (bijvoorbeeld schade of hinder).
- Achterwaarts effect*: de invloed (voor- en/of nadelen) van de aanleg, exploitatie of ontmanteling van een project op directe of indirecte toeleveranciers.
- Algemeen evenwichtsmodel*: model dat de interacties tussen markten expliciet weergeeft en rekening houdt met inkomenseffecten.
- Allocatie-effect* (ook: *Vestigingseffect*): zie *Relocatie-effect*.
- Alternatieve kosten* van een project (ook: opportunity cost): de baten die men misloopt als men het project uitvoert, doordat de voor het project in te zetten productiefactoren niet langer de opbrengst opleveren die ze in het nulalternatief zouden genereren.
- Base case*: zie *Nulalternatief*.
- Baten-kostenverhouding*: een bij KBA gebruikelijk rentabiliteits- of beslis criterium, waarbij de contante netto-waarde van de projecteffecten wordt gedeeld door de contante waarde van de eenmalige kapitaaluitgaven.
- Bedrijfseconomische kosten-batenanalyse*: zie *Bedrijfseconomische rentabiliteitsanalyse (BRA)*.
- Bedrijfseconomische rentabiliteitsanalyse (BRA)*: analyse waarbij wordt nagegaan of het project gedurende de beoogde levensduur voor de investeerder c.q. exploitant voldoende opbrengst zal genereren om er aan te beginnen c.q. er aan deel te nemen.
- Betalingsbereidheid* (ook: *Willingness to pay* of *WTP*): maximum bedrag dat een persoon bereid is te betalen om te kunnen beschikken over een goed of dienst of om een nadeel (bijvoorbeeld schade of hinder) te vermijden.
- Capaciteitsdienst*: zie *Projectdienst*.
- Club-effect*: een (markt-)extern effect van een project waarbij gebruikers van transportdiensten van het project voor elkaar niet geprijsde voor- of nadelen veroorzaken.
- Compenserende variatie (CV)*: maatstaf voor de verandering in de welvaart van een individu ten opzichte van de oorspronkelijke (of nul-)situatie, die optreedt als gevolg van een project. De CV is het maximum bedrag dat iemand die baat heeft bij de verandering, kan worden ontnomen, zonder dat hij slechter af is dan zonder project (betalingsbereidheid); het is tevens het minimum bedrag dat de verliezer nodig heeft om bij uitvoering van het project er niet in welvaart op achteruit te gaan (acceptatiebereidheid). De CV is een maatstaf voor het consumentensurplus (zie ook *Equivalent variatie*).
- Complementair goed*: goed (of dienst) dat gewoonlijk wordt aangekocht als een ander goed wordt gekocht omdat het dit laatste 'complementeert' (zie ook het tegengestelde: *Substitutiegoed*).
- Consumentensurplus (CS)*: (benadering voor) het maximumbedrag dat iemand (de consument) bereid is te betalen voor een goed of dienst, verminderd met het werkelijk te betalen bedrag.

---

*Contante waarde*: de huidige waarde van een toekomstige stroom van opbrengsten en/of kosten (zie ook *Netto Contante Waarde*).

*Direct effect*: effect van een project dat toevalt aan de eigenaar of exploitant of aan de gebruikers van transportdiensten, of een extern effect dat voortkomt uit de infrastructuur of het gebruik daarvan (zie ook *Indirect effect*).

*Discontovoet*: rentevoet waarmee de contante waarde wordt berekend van geldsommen die in de toekomst betaald moeten worden of ontvangen zullen worden (zie ook *Maatschappelijke discontovoet*).

*Economies of scale*: zie *Schaaleffect*.

*Economische projectevaluatie*: systematische en rationele onderbouwing van de keuze tussen relevante alternatieven voor een project, waarbij alle maatschappelijke welvaartsaspecten worden meegewogen.

*Effect (van een project)*: zie *Projecteffect*.

*Efficiëntie-effect* (ook: *Technologisch effect*): bijdrage van het project tot een efficiëntere productie- en/of consumptietechnologie (zodat met dezelfde productiemiddelen meer output wordt voortgebracht, of aan dezelfde goederen en diensten meer nut wordt ontleend). Anders uitgedrukt: een daling van de marginale maatschappelijke kosten en/of een stijging van het marginale nut van goederen en diensten, die optreden als gevolg van uitvoering van het project.

*Equivalentente variatie (EV)*: maatstaf voor de verandering in de welvaart van een individu ten opzichte van de situatie met project die optreedt als gevolg van een project. De EV is het minimum bedrag dat iemand die baat heeft bij de verandering bereid is te accepteren om van het voordeel af te zien (acceptatiebereidheid); het is tevens het maximum bedrag dat een verliezer bereid is te betalen om de verandering te vermijden (betalingsbereidheid). De EV is een maatstaf voor het consumentensurplus (zie ook *Compenserende variatie*).

*Extern effect*: welvaartsverandering die als gevolg van het project optreedt voor anderen dan de eigenaar of exploitant en de gebruikers van projectdiensten, waarmee de eigenaar of exploitant en de gebruikers in hun beslissingen geen rekening houden. Een meer exacte en algemene, maar ook economisch-technische definitie wordt gegeven door Muconsult/Vrije Universiteit (2000): "Een extern effect bestaat als de nuts- of productiefunctie van een economische actor (de 'ontvanger' van het effect) een reële variabele bevat waarvan de waarde afhangt van het gedrag van een andere economische actor (de 'veroorzaker' van het effect), die dit effect niet meeneemt in zijn of haar beslissingsproces."

*First year rate of return (FYRR)*: de opbrengstvoet (contante waarde van de opbrengst, gedeeld door contante waarde van de investering) gedurende het eerste opbrengstjaar van het project. Indicator voor de gevoeligheid voor uitstel van een project, waarvan men verwacht dat het gepaard gaat met van jaar tot jaar toenemende opbrengsten.

*Gebleken voorkeur*: zie *Revealed preference*.

*Geprijsd effect* (ook *Marktintern effect*): voor- of nadeel van een project dat via transacties en prijsbepaling op markten volledig in prijzen van goederen en diensten tot uitdrukking komt.

*Hicks-Kaldor criterium*: zie *Potentiële Pareto-verbetering*.

*HSL*: hoge snelheidslijn.

*Indirect effect* (ook: *Afgeleid effect*): effect van het project dat niet tot de directe effecten behoort (zie *Direct effect*).

*Infrastructuur*: verzamelterm voor maatschappelijke kapitaalgoederen, waartoe men in het algemeen rekent: nutsbedrijven (energie- en water-voorziening, riolering, enz.), publieke werken (wegen, dijken, drainage, e.d.) en transportvoorzieningen (spoorwegen, havens en luchthavens).

*Integrale KBA*: KBA waarin, behalve met de directe effecten, ook met alle indirecte effecten van het project rekening wordt gehouden.

*Interne rentevoet*: de (hoogste) discontovoet waarbij de netto contante waarde van de projecteffecten gelijk is aan nul.

*Inventarisatie van economische effecten (IEE)*: beschrijving van zoveel mogelijk economische effecten van een project, zonder dat daarbij rekening wordt gehouden met de vraag of deze effecten ook welvaartseffecten zijn die gesommeerd mogen worden. De IEE vormt – in tegenstelling tot een KBA – geen afwegingskader voor de economische beoordeling van projecten, maar omvat veel van het voorbereidende werk dat daarvoor nodig is.

*Kasstroom*: alle uitgaven van een bedrijf voor aankoop van goederen en diensten, voor rentebetalingen, belastingen en dividend enerzijds (uitgaande kasstroom) en alle inkomsten uit verkopen, nettoleningen en eigen vermogen anderzijds (inkomende kasstroom). De kasstroom is onder te verdelen in financiële en niet-financiële posten. Voor een liquiditeitsanalyse is de totale kasstroom van belang; voor de bedrijfs-economische rentabiliteitsanalyse alleen de niet-financiële kasstroom.

*Kosten-batenanalyse (KBA)* (ook: maatschappelijke KBA, MKBA): opstelling van de geldwaarde van alle voor- en nadelen die alle partijen in de (nationale) samenleving ondervinden van de uitvoering van een project, aangevuld met (bij voorkeur kwantitatieve) informatie over effecten die zich niet op verantwoorde wijze in geld laten uitdrukken. (N.B.: gewoonlijk wordt de nationale samenleving als basis voor de welvaartseffecten van een project beschouwd. Het is echter ook mogelijk om niet de inwoners van een land, maar die van een regio of van een groter verband, zoals de Europese Unie, als de voor de KBA relevante samenleving te beschouwen.)

*Kosten-effectiviteitsanalyse (KEA)*: analyse waarbij voor een aantal alternatieven of varianten van een project ofwel wordt nagegaan met welk alternatief (of welke variant) de (ééndimensionale) project-doelstelling tegen de laagste kosten gerealiseerd kan worden, ofwel met welk alternatief of welke variant bij een gegeven kostenbudget het beste resultaat kan worden bereikt in termen van de doelstelling.

*Maatschappelijke discontovoet*: discontovoet die bij KBA gebruikt wordt om de contante waarde te berekenen van de maatschappelijke kosten en opbrengsten van een project. De maatschappelijke discontovoet wijkt af van de rentevoet die wordt gebruikt bij het disconteren van particuliere investeringen. Op dit moment is door de Rijksoverheid een rentevoet voorgeschreven van 4% (reëel) in een risicovrije omgeving.

*Maatschappelijke kosten-batenanalyse*: zie *Kosten-batenanalyse*.

*Markt-extern effect*: zie *Extern effect*.

*Markt-intern effect*: zie *Geprijsd effect*.

*Marktverstoring*: de afwijking van een marktsituatie met volledige concurrentie en zonder transactiekosten (ofwel: een evenwichtige marktsituatie) die optreedt ten gevolge van de invoering van belastingen en subsidies, transactiekosten, monopolioïde marktposities, wisselkoersverstoringen, enz. De marktverstoring komt tot uitdrukking in prijzen die afwijken van de evenwichtsprijzen die behoren bij de evenwichtige marktsituatie.

*Milieu-effectenrapportage (MER)*: wettelijk voorgeschreven beschrijving van (1) de voorgenomen projectactiviteit, (2) de toestand van het milieu voorafgaand aan de activiteit en (3) de verandering die zal optreden in de milieutoestand (en de verwachte gevolgen daarvan) met en zonder de activiteit (nulalternatief). De MER dient bovendien een beschrijving te geven van het 'meest milieu-vriendelijke' alternatief.

- 
- Multicriteria-analyse (MCA)*: methode om projecten te beoordelen waarbij gelijktijdig van verschillende beoordelingscriteria wordt uitgegaan (naast geld kunnen fysieke grootheden als criterium worden gebruikt). Aan de verschillende criteria worden (meestal door beleidsmakers) gewichten toegekend, alvorens de gewogen (kwantitatieve en kwalitatieve) scores worden samengevoegd. De basis voor de toegekende gewichten is niet altijd duidelijk. Dubbeltelling van projecteffecten is minder gemakkelijk te voorkomen dan bij KBA omdat strikte criteria voor het opnemen van effecten ontbreken.
- Nationaal inkomen*: som van de inkomens van alle inwoners van een land verkregen uit economische activiteiten (vooral arbeid en ondernemerschap).
- Nationaal-economische analyse (NEA)*: toepassing van een kwantitatief economisch model voor de nationale economie om te berekenen hoe een projectimpuls (bijvoorbeeld een kostenbesparing) doorwerkt op alle andere activiteiten binnen de economie.
- Netto Contante Waarde (NCW) (ook: Net Present Value, NPV)*: rentabiliteits- of beslis criterium bij kosten-batenanalyse. Het bedrag dat men verkrijgt door de contante waarde van de verwachte kosten van een investering af te trekken van de contante waarde van de verwachte opbrengsten. In een KBA wordt de NCW berekend met behulp van de maatschappelijke discontovoet. Als de NCW positief is, komt het project op economische grond voor uitvoering in aanmerking.
- Nulalternatief (ook: 'base case')*: de meest waarschijnlijk te achten economische ontwikkeling die zal plaatsvinden in geval het te beoordelen project niet wordt uitgevoerd. Het verschil van de ontwikkeling met project en het nulalternatief (de ontwikkeling zonder het project) vormt het uitgangspunt voor iedere rendementsanalyse en dus ook van een KBA (zie ook *Projectalternatief*).
- Nut*: economisch theoretisch begrip waarmee men keuzen modelmatig kan beschrijven. Nut is datgene wat individuen ervaren bij het gebruik van goederen en diensten, en wat ze proberen te maximaliseren.
- OEEI*: Onderzoeksprogramma Economische Effecten van Infrastructuur (geïnitieerd door de Ministeries van Verkeer en Waterstaat en Economische Zaken).
- Omgevingsscenario*: Onderling samenhangend stelsel van uitgangspunten en kengetallen voor de ontwikkeling van de fysieke en economische omgeving waarbinnen het project zal functioneren. Men kan onderling uiteenlopende omgevingsscenario's hanteren (bijvoorbeeld gebaseerd op optimistische en pessimistische toekomstverwachtingen) om een beeld te krijgen van de gevoeligheid van projecteffecten voor onzekere exogene ontwikkelingen.
- Opportunity cost*: zie *Alternatieve kosten*.
- Pareto-optimum*: een economische situatie noemt men Pareto-optimaal als de hulpbronnen en de productie in de economie zo gealloceerd zijn, dat iedere andere allocatie die voor iemand in de samenleving extra voordeel oplevert ten koste gaat van de welvaart van iemand anders.
- Partiële KBA*: KBA waarin wel met de directe effecten maar niet expliciet met (alle) indirecte effecten rekening wordt gehouden. (N.B. Dit hoeft niet te betekenen dat de KBA niet volledig is en geen rekening houdt met alle soorten welvaartseffecten. In veel gevallen is aannemelijk dat de niet meegenomen indirecte effecten per saldo nauwelijks of geen invloed hebben op de omvang van de nationale welvaart.)

*Pecuniar effect of pecuniar extern effect*: een begrip waarvan meerdere definities bestaan; om deze reden wordt het gebruik van deze term in dit rapport zo veel mogelijk vermeden. Deze effecten mogen niet worden verward met externe effecten (zie *Externe effecten*). In dit rapport worden pecuniaire externe effecten tot de indirecte effecten gerekend (zie *Indirecte effecten*). Eén mogelijke definitie is: "prijsveranderingen die derde partijen (dus anderen dan enerzijds eigenaren/exploitanten en anderzijds gebruikers van projectdiensten) ondervinden van verschuivingen die ten gevolge van het project optreden in prijzen en hoeveelheden." Een andere definitie wordt gegeven door Venables en Gasiorek (1998): "Pecuniary externalities arise when interaction goes through markets, but markets do not equal the true social costs and benefits of the action, for example, because of monopoly power or distortionary taxation."

*Potentiële Pareto-verbetering (PPV)* (ook: *Hicks-Kaldor-criterium*): economisch beslis criterium dat zegt dat een project moet worden uitgevoerd als degenen die baat hebben van het project in staat zijn om degenen die verlies lijden volledig te compenseren, zonder er zelf netto op achteruit te gaan. Het gaat hierbij dus om een potentiële compensatie; of de compensatie ook werkelijk wordt uitgevoerd is voor de beslissing niet van belang. Als het project niet aan het PPV-criterium voldoet, moet het niet worden uitgevoerd. Als een project wél aan het PPV-criterium voldoet, is daarmee nog niet aangetoond dat er in werkelijkheid voor iedereen een welvaartsverbetering wordt bereikt, omdat een eventueel noodzakelijke compensatie niet daadwerkelijk wordt uitgevoerd.

*Probleemanalyse*: stappen die genomen worden tijdens het voorbereidingsproces voor het oplossen van een beleidsvraagstuk. De belangrijkste stappen zijn: toetsen aan beleidsdoelstellingen van de verwachte ontwikkeling die zonder beleidsingreep zal optreden, ontwerpen van oplossingen (inclusief projecten) en toetsing van de verwachte effecten daarvan aan beleidsdoelstellingen.

*Prijsverstoring*: zie marktverstoring.

*Producentensurplus* (ook: *Economische 'rent'*): (benadering voor) het maximum-bedrag dat een producent bereid is te betalen voor een productiefactor verminderd met wat hij in werkelijkheid moet betalen.

*Project*: een investering, of verzameling onderling samenhangende investeringen, die neerkomt op (of gepaard gaat met) een overheidsinterventie in de markt. Om te voorkomen dat bij de verzameling van investeringen de winst van het ene onderdeel het verlies van een ander onderdeel verbergt, is een aanscherping gewenst. Een project is dan te omschrijven als de kleinst mogelijke verzameling van onderling samenhangende investeringen die naar verwachting technisch uitvoerbaar en economisch haalbaar is.

*Projectalternatief*: de verwachte ontwikkeling van de (nationale) samenleving in de situatie dat het project wordt uitgevoerd (in enigerlei variant) (zie ook *Nulalternatief*).

*Projectdienst*: dienst die rechtstreeks aan het gebruik van het project ontleend wordt (zie ook *Direct effect*).

*Projecteffect*: verschil tussen een ontwikkeling met een project (projectalternatief) en zonder dat project (nulalternatief). Het effect moet een causale relatie hebben met het project.

*Project-extern effect*: effect dat wordt ondervonden door anderen dan de eigenaar en/of exploitant van het project. N.B.: het begrip project-extern effect moet niet verward worden met het begrip extern effect (zie *Extern effect*).

- 
- Project-intern effect*: voor- of nadeel dat wordt ondervonden door de eigenaar en/of de exploitant (zie ook *Project-extern effect*).
- Publiek goed*: goed of dienst die, zodra ze wordt verstrekt aan één persoon, zonder extra kosten ook beschikbaar is voor anderen. In strikte zin kan men een publieke goederen (diensten) definiëren als een goederen (diensten) die niet exclusief en niet rivaliserend zijn. Niet exclusief betekent dat gebruik ervan door niet-betalende partijen niet is uit te sluiten; niet rivaliserend houdt in dat gebruik van het goed door partij x geen invloed heeft op de beschikbaarheid voor partij y. Veel infrastructuurelementen voldoen in hoge mate aan deze kenmerken (althans zolang er sprake is van overcapaciteit, dus afwezigheid van congestie).
- Publiek-private samenwerking (PPS)*: samenwerkingsvormen tussen overheden en particuliere partijen, waarbij men probeert overheidsingrijpen in de markt – noodzakelijk geacht wegens onvolkomenheden van markten – te combineren met gunstige effecten van marktwerking, om aldus een hogere welvaartsopbrengst ('synergie') te realiseren dan zonder die combinatie mogelijk wordt geacht. Uit deze samenwerking vloeit ook een andere verdeling voort van de financiële risico's die partijen accepteren bij het ondernemen van de gezamenlijke projecten.
- Relocatie-effect* (ook: vestigingseffect): de invloed van de uitvoering van een project op het vestigingsgedrag van bedrijven of personen. Het is een ruimtelijk verdelingseffect. Het vestigingsgedrag kan samenhangen met achterwaartse of voorwaartse effecten.
- Revealed preference* (ook: revealed behaviour of gebleken voorkeur): een raming van de vraag die uitsluitend gebaseerd is op feitelijke waarnemingen van de wijze waarop consumenten reageren op veranderingen in prijzen en/of inkomen (zie ook *Stated preference*).
- Schaaleffect*: vermindering in de gemiddelde productiekosten die op lange termijn optreedt bij schaalvergroting van de productie (bijvoorbeeld als gevolg van spill-over effecten of van een betere bezetting van productiemiddelen). Schaalvoordelen zijn een belangrijke oorzaak van het bestaan van natuurlijke monopolies (economische activiteiten die het efficiëntst kunnen worden uitgevoerd door een of slechts enkele producenten).
- Schaduwprijs*: waarde die wordt toegerekend aan een goed of dienst, waarvoor geen prijs tot stand komt op een markt waar vraag en aanbod elkaar ontmoeten. De schaduwprijs is gelijk aan de welvaartsvergroting die een extra eenheid van deze goederen of diensten kan opleveren.
- Spill-over effect*: indirect efficiëntie-effect (zie *Efficiëntie-effect*).
- Stated preference* (ook: stated behaviour of verklaarde voorkeur): methode om de vraag naar een goed of dienst te ramen die gebaseerd is op antwoorden van consumenten op vragen naar hoe ze zouden reageren in een hypothetische situatie van veranderingen in prijzen en/of inkomen (zie ook *Revealed preference*).

*Strategisch effect:* Een begrip dat geen nauw omschreven definitie heeft.

In dit rapport wordt het gebruik van deze term daarom zo veel mogelijk vermeden. In ruime zin gaat het om ieder door het beleid beoogd indirect effect dat een min of meer blijvende verandering in de economische structuur teweeg brengt. Bij infrastructuurprojecten wordt de term 'strategisch effect' vaak meer specifiek gebruikt als synoniem voor relocatie-effect, zie bijvoorbeeld Boneschansker, Lijesen en de Groot (1995):

"De strategische effecten van infrastructuur zijn de economische effecten die samenhangen met de veranderingen in de vestigingsplaatskeuze van bedrijven en burgers als gevolg van de nieuwe infrastructuur. Daarbij gaat het zowel om het aantrekken als het behouden van vestigingen. (...)

Deze veranderingen betreffen overigens vooral regionale verschuivingen."

*Substitutiegoed:* goed (of dienst) dat gewoonlijk niet wordt aangekocht als een ander goed wordt gekocht omdat het dit laatste vervangt (zie ook *Complementair goed*).

*Sunk cost:* investeringskosten die met het oog op het voorgestelde project al gemaakt zijn. Omdat deze per definitie zowel bij het nulalternatief als bij het projectalternatief optreden, kunnen ze buiten beschouwing blijven bij een KBA.

*Technologisch effect:* zie *Efficiëntie-effect*.

*Terugverdientijd:* de tijd benodigd voor een project om voldoende kasstromen te genereren om alle tot dan toe verrichte uitgaven (inclusief de investering) terug te verdienen. Hierbij kan al dan niet rekening worden gehouden met discontering.

*Toegevoegde waarde:* de waarde van de productie van een bedrijf verminderd met de waarde van de inputs die het bedrijf betreft van buiten; deze waarde komt neer op de som van de beloningen van de productiefactoren (arbeid, kapitaal) van het bedrijf.

*Verklaarde voorkeur:* zie *Stated preference*.

*Vestigings(plaats)effect:* zie *Relocatie-effect*.

*Voorwaarts effect:* de invloed (voor- en/of nadelen) van de aanleg, exploitatie of ontmanteling van een project op directe of indirecte afnemers van de projectdiensten.

*Welvaart:* zie *Nut*.

*Willingness to pay (WTP):* zie *Betalingsbereidheid*.





Een project is aan te bevelen indien in een situatie met het project de welvaart hoger is dan in een situatie zonder het project. In de *economische theorie* worden discussies over welvaartseffecten gedomineerd door begrippen als 'consumenten surplus', 'compenserende variatie' en 'equivalente variatie'. In de praktijk worden daarentegen welvaartseffecten meestal vastgesteld door productieveranderingen te waarderen tegen marktprijzen, eventueel gecorrigeerd voor effecten op de ruilvoet en op consumptie van goederen die niet op de markt verhandeld en geprijsd worden. In deze bijlage staat de vraag centraal hoe de begrippen uit de theorie zich verhouden tot de berekeningen in de praktijk.

Bij de beantwoording van die vraag beperken we ons tot het welvaartseffect voor één consument. In de literatuur waaraan deze bijlage ontleend is, kan een uitbreiding naar meerdere consumenten worden gevonden (zie met name Boadway and Bruce, 1984).

#### **Het inkomensequivalent van een kleine nutsverandering** <sup>66</sup>

Stel dat een consument voordeel aan een project ontleent. Het nut van de consument neemt als gevolg van het project toe van  $U_1$  naar  $U_2$ . De consument kan het verschil tussen  $U_2$  en  $U_1$  in termen van geld of inkomen uitdrukken. Met het oog op de voordelen van het project is zij bereid inkomen op te offeren opdat het project doorgang vindt. Anders gezegd, er bestaat een inkomensequivalent van de nutsverandering: *de verandering in nut = het marginale nut van het inkomen x de verandering in inkomen*. Hierbij geldt de veronderstelling dat de veranderingen van de relevante variabelen zodanig klein zijn, dat het marginale nut van het inkomen over het traject van de totale nutsverandering constant is.

Een formele afleiding van het verband tussen nut en inkomen begint bij de nutsfunctie (met de gebruikelijke eigenschappen) van de betreffende consument:

$$U = F(x_1, x_2, \dots, x_n), \tag{A.1}$$

waarin  $x_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) de goederen zijn die de consument nut opleveren. Een kleine verandering in het nut kan worden benaderd door:

$$dU_i = \sum_{i=1}^n \frac{\partial F}{\partial x_i} dx_i . \tag{A.2}$$

De uitgaven aan goed  $i$  zijn het product van prijs en hoeveelheid,  $R_i = p_i x_i$ , en de uitgaven aan alle goederen tellen op tot het inkomen

$$\sum_{i=1}^n R_i = Y.$$

---

Een kleine verandering in de uitgaven aan goed  $i$  kan worden geschreven als

$$dR_i = x_i dp_i + p_i dx_i, \quad (\text{A.3})$$

zodat

$$dx_i = \frac{dR_i - x_i dp_i}{p_i}. \quad (\text{A.4})$$

Substitutie hiervan in (A.2) geeft

$$dU_i = \sum_{i=1}^n \frac{\partial F}{\partial x_i} \frac{dR_i - x_i dp_i}{p_i}. \quad (\text{A.5})$$

Met behulp van de eerste-ordevoorwaarden voor nutsmaximalisatie kan het marginale nut van inkomen  $\lambda$  worden gedefinieerd als:

$$\lambda = \frac{\partial F / \partial x_1}{p_1} = \dots = \frac{\partial F / \partial x_n}{p_n}. \quad (\text{A.6})$$

Uit de definitie van inkomen  $Y$  en vergelijkingen (A.5) en (A.6) volgt dan

$$dU = \lambda \left( dY - \sum_{i=1}^n x_i dp_i \right). \quad (\text{A.7})$$

Deze vergelijking legt een verband tussen nut en inkomen.<sup>67</sup> Als de prijzen niet veranderen en het marginale nut van het inkomen gelijk blijft, is de nutsverandering evenredig aan de inkomensverandering. Uit de laatste vergelijking volgt ook dat als er slechts één prijs verandert, de nutsverandering gelijk is aan

$$dU = \lambda(-x_i dp_i). \quad (\text{A.8})$$

De term  $-x_i dp_i$  is de verandering in het consumentensurplus, ofwel het deel onder de (Marshalliaanse = niet-gecompenseerde) vraagcurve tussen de oude en de nieuwe prijs. Hieruit blijkt dat in het geval van kleine (prijs) veranderingen de verandering in dit surplus een goede benadering is van het inkomensequivalent van de nutsverandering.

### Het probleem van de padafhankelijkheid

Bij grote veranderingen van inkomen en prijzen voldoet de berekening van het inkomensequivalent overeenkomstig vergelijking A.7 niet meer. (Zie voor een meer precieze uitleg dan de navolgende Boadway and Bruce, 1984, Burns, 1973, of Silberberg, 1971). De uitkomst van de berekening wordt padafhankelijk en is niet uniek. Dit betekent dat bij eenzelfde begin- en eindsituatie er meerdere inkomensequivalenten van eenzelfde nutsverandering kunnen worden berekend. Silberberg (1972, p.950) geeft het volgende voorbeeld. Stel er wordt een dam gebouwd waardoor de (marginale) kosten van elektriciteit, recreatie en irrigatie afnemen. De uitkomst van een projectevaluatie hangt af van de volgorde waarin de prijsveranderingen

---

#### Noten

67) Hierbij is de veronderstelling dat voor elk goed geldt dat de marginale substitutievoet gelijk is aan de prijsverhouding (zie vergelijking A6). Deze veronderstelling is niet geldig als markten verstoord zijn (bijvoorbeeld door belastingen) of als markt ontbreken en goederen in het geheel niet geprijsd zijn.

plaatsvinden. Bij een lagere elektriciteitsprijs zal het voordeel van de recreatie anders gewaardeerd worden dan bij een hoge prijs. Het gevolg is dat de berekende inkomensequivalenten niet gelijk zullen zijn.

#### 'Compenserende Variatie' en 'Equivalenten Variatie'

Twee inkomensequivalenten die door hun intuïtieve aantrekkelijkheid veel worden gebruikt, zijn respectievelijk de 'compenserende variatie' (CV) en de 'equivalente variatie' (EV).

- De CV is het geldbedrag die bij uitvoering van een project de consument eenzelfde nutsniveau laat bereiken als in de situatie zonder project. Als de subscripten 1 en 2 de situatie voor en na uitvoering van het project aanduiden, dan wordt CV gedefinieerd door

$$CV = Y_2 - e(p_2, U_1), \quad (A.9)$$

waarbij  $p_2$  en  $Y_2$  de prijzen respectievelijk het inkomen in de situatie met project weergeven en  $e$  de uitgaven zijn waarmee gegeven de prijzen in de situatie met uitvoering het nutsniveau in de situatie zonder uitvoering wordt bereikt.

- Terwijl bij CV het vertrekpunt de uitvoering van een project is, is bij EV het vertrekpunt het uitblijven van het project. Dit verklaart dat in het algemeen beide maatstaven voor het welvaartseffect niet hetzelfde zijn. De EV is het inkomensbedrag die een consument eenzelfde nutsniveau laat bereiken als in een situatie met project, hoewel het project achterwege blijft. EV wordt gedefinieerd door

$$EV = e(p_1, U_2) - Y_1, \quad (A.10)$$

Hierbij zijn  $e$  de uitgaven waarmee gegeven de prijzen in de situatie zonder project het nutsniveau in de (denkbeeldige) situatie met project kan worden geëvenaard.

Uit de definitie van CV en EV volgt dat de berekening ervan hogere eisen aan de data-beschikbaarheid stelt dan de berekening van het consumenten-surplus dat bij een traditionele Marshalliaanse vraagcurve hoort. Voor empirisch werk is in dit verband van belang dat Willig (1976) heeft aangetoond dat het aldus berekende consumentensurplus bij niet al te extreme prijs- en inkomensveranderingen een goede benadering is van de 'correcte' CV en EV maatstaven. Verder geeft Stennek (1999) een vrij uitvoerig overzicht van theoretische randvoorwaarden waaronder de verschillende welvaartsmaatstaven equivalent zijn.

#### Relatie met hoeveelheidsindices <sup>68</sup>

Vaak is alleen informatie ter beschikking over prijzen en hoeveelheden van goederen in de twee situaties (en (te) weinig over uitgavenfuncties  $e$ ). In dit geval kan projectbeoordeling van twee hoeveelheidsindices gebruik maken, te weten de Laspeyres-hoeveelheidsindex ( $Q_L$ ) en de Paasche-hoeveelheidsindex ( $Q_P$ ). Dit betekent dat aan de hand van deze twee indices een verandering in de maatschappelijke welvaart kan worden uitgedrukt als een verandering in het reële nationaal inkomen. De vraag is eerst hoe de indices zich precies tot de begrippen CV en EV verhouden.

---

Noten

68) Dit deel is vooral gebaseerd op Boadway and Bruce (1984), pagina 211 en verder.

Het verband tussen de indices en de inkomensequivalenten komt naar voren indien we de inkomensequivalenten met de formule van Taylor als veelterm benaderen. In navolging van Boadway and Bruce nemen we hiervoor de Taylorontwikkeling van de uitgavenfunctie rond de eindsituatie:

$$e(p_1, U_2) = e(p_2, U_2) - \sum_{i=1}^n x_i \Delta p_i + R, \quad (\text{A.11})$$

omdat  $\delta e / \delta p_i = x_i$  en waarbij  $\Delta p_i = p_{i1} - p_{i2}$  en  $R$  is de som van alle termen vanaf de tweede orde. Het verschil tussen de inkomens in beide situaties mogen we schrijven als

$$Y_2 - Y_1 = \sum_{i=1}^n x_{i2} (p_{i2} - p_{i1}) + \sum_{i=1}^n p_{i1} (x_{i2} - x_{i1}). \quad (\text{A.12})$$

Substitueren we vervolgens de laatste twee vergelijkingen in de definitie van EV (vergelijking ?), dan krijgen we

$$EV = e(p_2, U_2) - \sum_{i=1}^n x_i \Delta p_i + R - Y_2 + \sum_{i=1}^n x_{i2} (p_{i2} - p_{i1}) + \sum_{i=1}^n p_{i1} (x_{i2} - x_{i1}). \quad (\text{A.13})$$

Omdat  $Y_2$  gedefinieerd is als , leidt dit tot

$$EV = R + \sum_{i=1}^n p_{i1} (x_{i2} - x_{i1}). \quad (\text{A.14})$$

Als de restterm  $R$  verwaarloosd kan worden, dan verandert deze vergelijking in de definitie van de Laspeyres-volumeindex. Op soortgelijke wijze kan worden aangetoond dat de Paasche-hoeveelheidsindex een benadering van CV is. De benaderingen kunnen soms misleidend zijn, dat wil zeggen dat de één positief is en de andere negatief. Afgeleid kan worden dat het volgende geldt:

- (i)  $Q_L$  en  $Q_p > 1$  : Er is sprake van een welvaartsverbetering, dus het project is aan te bevelen
- (ii)  $Q_L$  en  $Q_p < 1$  : Er is geen sprake van een welvaartsverbetering, dus het project is niet aan te bevelen.
- (iii)  $Q_L > 1$  en  $Q_p < 1$ : Benaderingen zijn onvoldoende om uitspraak te doen.
- (iv)  $Q_L < 1$  en  $Q_p > 1$ : Achterliggende nutsfuncties zijn inconsistent.

Voor afleidingen en uitweidingen zij vooral verwezen naar Boadway and Bruce (1984).

Geconcludeerd kan worden dat als de prijzen niet (te veel) veranderen (d.w.z. dat  $Q_L - 1$  en  $Q_p - 1$  eenzelfde teken hebben), een project uitgevoerd zou moeten worden indien het nationaal inkomen gemeten tegen de huidige prijzen toeneemt. In dat geval is de verandering in het nationaal inkomen namelijk een redelijke benadering van de welvaartsverandering. Dit alles uiteraard onder de voorwaarde dat zich geen belangrijke veranderingen voordoen bij de beschikbaarheid van niet-marktgoederen, inclusief vrije tijd.

**Fisher-index**

Een hoeveelheidsindex is een benadering van de welvaartsverandering. De benadering is bij grote veranderingen in prijzen en inkomen niet precies. De Laspeyres- en Paasche-indices kunnen in die omstandigheden een tegenstrijdig advies geven. Onder standaard economische veronderstellingen (namelijk een negatieve correlatie van hoeveelheden en prijzen) zal de Paasche-index een ondergrens van de (geïndexeerde) welvaartsverandering zijn en de index van Laspeyres juist een bovengrens. Het is dus goed mogelijk dat de eerste index beneden de één ligt en de andere er juist boven ligt, zodat een eensluidend advies over het project niet mogelijk is.

De vraag is dan of er nog betere maatstaven zijn. Dit is inderdaad het geval. Dit is mogelijk door gebruik te maken van zogenaamde superlatieve indexcijfers. Een indexcijfer heet superlatief als het exact indexcijfer is voor een functie die een tweede-ordebenadering geeft voor elke 'nette' nutsfunctie (bijvoorbeeld twee maal differentieerbaar en lineair homogeen in prijzen). Zie Diewert (1976) voor meer details over de eisen aan de nutsfuncties. In de praktijk betekent dit dat we een advies over een project kunnen baseren op een superlatief indexcijfer.

Het bekendste voorbeeld een superlatief indexcijfer is de Fisher-index. Deze is te berekenen uit de indices van Laspeyres en Paasche door de wortel uit het product van beiden te nemen.

Concluderend kunnen we stellen dat het ook zonder specifieke kennis van de nuts- of uitgavenfuncties en zonder extra berekeningen mogelijk is om het advies over het project aanzienlijk aan te scherpen door gebruik te maken van de Fisher-index: voer het project uit als de Fisher-index groter is dan één.

### Voorbeeld van projectevaluatie met een Fisher-index

Dit voorbeeld laat zien dat soms de hoeveelheidsindices van Laspeyres en Paasche geen uitsluitsel kunnen geven over de rentabiliteit van het project en dat de superlatieve Fisher-index dan wel het juiste beeld geeft.

Stel er is één consument die nut ontleent aan de consumptie van twee goederen,  $x_A$  en  $x_B$ . Het inkomen van de consument bedraagt  $Y$  en de prijzen zijn respectievelijk  $p_A$  en  $p_B$ . De vraag naar de twee goederen is afgeleid van een Cobb-Douglasnutsfunctie:

$$x_1(p_1, Y) = \alpha Y/p_1, \\ x_2(p_2, Y) = \alpha Y/p_2, \text{ met } \alpha = \frac{1}{3}$$

*Situatie 1: oude situatie:*

$$Y = 36, p_A = 4 \text{ en } p_B = 3$$

Uit het vraagstelsel volgt nu:  $x_A = 3$  en  $x_B = 8$ .

*Situatie 2: nieuwe situatie*

$$Y = 42, p_A = 3,5 \text{ en } p_B = 4$$

Uit het vraagstelsel volgt nu:  $x_A = 4$  en  $x_B = 7$ .

### Welvaartseffecten aan de hand van CV en EV

Uit de achterliggende Cobb-Douglasnutsfuncties kunnen CV en EV eenvoudig worden berekend. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de verhouding tussen situatie 1 en 2 in termen van nut,

$U_2/U_1 = (4/3)^{1/3} (7/8)^{2/3} = 1,0069$ . De subscripten 1 en 2 geven de oude respectievelijk de nieuwe situatie weer.

$$EV = e(p_1, U_2) - Y_1 = (U_2/U_1 - 1)Y_1 = 0,0069 * 36 = 0,248,$$

$$CV = Y_2 - e(p_2, U_1) = (1 - U_1/U_2)Y_2 = 0,0069 * 42 = 0,288.$$

Op grond van deze maatstaven volgt dat het project welvaartsverhogend werkt en dus uitgevoerd moet worden.

### Welvaartseffecten benaderd met hoeveelheidsindices

De hoeveelheidsindexcijfers van Laspeyres en Paasche geven geen eensluidende conclusie.

$$\text{Laspeyres} : Q^L = (p_{A1} x_{A2} + p_{B1} x_{B2}) / (p_{A1} x_{A1} + p_{B1} x_{B1}) \\ = (4 * 4 + 3 * 7) / (4 * 3 + 3 * 8) = 37/36 \approx 1,0278$$

$$\text{Paasche} : Q^P = (p_{A2} x_{A2} + p_{B2} x_{B2}) / (p_{A2} x_{A1} + p_{B2} x_{B1}) \\ = (3,5 * 4 + 4 * 7) / (3,5 * 3 + 4 * 8) = 42/42,5 \approx 0,9882$$

De Laspeyres-index (bovengrens van een welvaartsindex) suggereert dat het project uitgevoerd moet worden, terwijl de Paasche-index (ondergrens) juist het tegengestelde signaal afgeeft.

Het dan raadzaam om toevlucht te nemen tot een superlatief indexcijfer: de Fisher-index.

$$\text{Fisher} : Q^F = (Q^L * Q^P)^{1/2} \approx (1,0278 * 0,9882)^{1/2} \approx 1,0078$$

Op grond van de hoeveelheidsindex van Fisher kunnen we dus aanbevelen om het project uit te voeren. Vergelijking met CV en EV laat zien dat die conclusie correct is.

In een economie met een gegeven arbeidsaanbod bestaat het macro-economische voordeel van een project op den duur uit een hoger (nationaal) inkomen. Deze extra consumptieruimte kan worden beschouwd als de macro-economische baat van het project. *Consumptiestijging* is een maat voor algemene welvaartsstijging, zolang we ons beperken tot veranderingen in geldstromen. Dit sluit aan bij de operationele definitie van welvaart, zoals die in de welvaartstheoretische literatuur wordt gehanteerd.<sup>69</sup>

In de bedrijfseconomische aanpak is *de netto contante waarde van de kasstroom* het beste rentabiliteitscriterium. De kasstroom in een jaar omvat dan enerzijds de investeringsuitgaven en anderzijds de stroom van bruto-opbrengsten. We zouden dus ook ieder jaar voor alle nationaal betrokkenen de kasstroomverandering kunnen optellen om te komen tot een nationale financieel-economische maatstaf. De vraag rijst wat de relatie is tussen het welvaartstheoretische criterium 'consumptie' en het uit de bedrijfseconomie bekende criterium 'kasstroom'. De bijlage tracht deze vraag te beantwoorden door de kasstromen in de nationale economie in beeld te brengen.

De kasstroom kan worden bekeken vanuit het gezichtspunt van exploitant. In dit geval worden eerst alle met opgenomen leningen samenhangende betalingen opgeteld bij of afgetrokken van de kasstroom. Het resterende deel geeft dan een overzicht van alle mutaties in het eigen vermogen, inclusief de beloning voor de exploitant zelf.

In een macro-economische berekening kijken we naar het project vanuit de invalshoek van de 'nationale ondernemer'. Deze ondernemer kan leningen afsluiten in het buitenland en moet daarover dan rente betalen. Deze rentebetaling gaat ten koste van het eigen, nationale inkomen. Voor een willekeurig jaar ziet de kasstroom (KS) er dan als volgt uit:

$$KS = -I + \Delta F + Y - rF, \quad (B.1)$$

waarbij: *KS*      kasstroom van de nationale ondernemer;  
*I*            nationale investeringen;  
*ΔF*          leningen van het buitenland  
              (=tekort op de lopende rekening van de betalingsbalans);  
*Y*            bruto binnenlands product;  
*rF*          rente op in het buitenland opgenomen leningen  
              (= primair inkomen betaald aan het buitenland).

De investeringen omvatten zowel de initiële projectinvesteringen als alle door het project geïnduceerde investeringen van welke aard dan ook. De leningen van het buitenland zijn tijdens de constructiefase positief. Dit heeft een positieve invloed op de kasstroom van dat jaar. Tijdens de opbrengstfase moeten de leningen worden afgelost, waardoor *rF* positief wordt en de resterende kasstroom kleiner. Op de opbrengsten in de vorm van het bruto binnenlands product moeten de rentebetalingen aan het



---

buitenland in mindering worden gebracht om te komen tot het bruto nationaal inkomen. Merk op dat in geval van volledige financiering van het project door het buitenland ( $I = -\Delta F$ ) de initiële kosten voor de nationale economie nihil zijn. De investeringskosten komen dan te voorschijn in de gebruiksfase in de vorm van rentebetalingen en aflossingen aan het buitenland.

We maken nu gebruik van enige definities in de nationale boekhouding. De eerste is dat het bruto nationaal inkomen gelijk is aan het bruto binnenlands product verminderd met het aan het buitenland betaalde rente en tevens gelijk is aan de som van consumptie en bruto besparingen:

$$Y - rF = C + S, \quad (\text{B.2})$$

waarin  $C$  nationale consumptie  
(= som van particuliere en publieke consumptie);  
 $S$  bruto besparingen.

De bruto besparingen zijn op hun beurt weer gelijk aan de bruto investeringen en het saldo op de lopende rekening van de betalingsbalans:

$$S = I + \Delta F, \quad (\text{B.3})$$

Invulling van de definities in de kasstroomvergelijking geeft:

$$\begin{aligned} KS &= -I + \Delta F + Y - rF \\ &= -I + \Delta F + C + S \\ &= C \end{aligned} \quad (\text{B.4})$$

Zoals te verwachten, komt de macro-economische vertaling van het bedrijfseconomische begrip kasstroom gezien vanuit het standpunt van de ondernemer overeen met het welvaartstheoretische criterium nationale consumptie.

Voor alle duidelijkheid kunnen uit het voorafgaande een aantal conclusies worden afgeleid:

- Werkgelegenheidsveranderingen tellen impliciet positief mee voorzover die veranderingen leiden tot inkomensstijging. Een verschuiving van werkgelegenheid bij gelijk loon telt niet mee in het welvaarts criterium.
- In deze financiële aanpak wordt geen rekening gehouden met externe effecten, dus ook niet met een waardering van het verlies aan vrije tijd bij extra inschakeling van arbeid.
- Alle investeringen zijn kosten. Ze leiden pas tot baten via het inkomen dat erdoor gegenereerd wordt.
- De specifieke financieringswijze van het project (publiek of particulier) doet niet ter zake, tenzij daardoor het saldo op de betalingsbalans wordt beïnvloed. De financiering van een infrastructuurproject verschilt daarin niet van de financiering van andere investeringen.

---

## Bijlage C First year rate of return

---

Soms neemt de (netto contante) waarde van een project toe als het project wordt uitgesteld. Inzicht hierin geeft de first year rate of return -maatstaf (FYRR). Deze geeft aan of het verstandig is om het project één jaar uit te stellen. Het vergelijkt de bespaarde rentekosten met de verloren baten als gevolg van een (één jaar) latere uitvoering van een project.

Stel dat men overweegt om in jaar  $t=0$  aan te vangen met investeren. De bouwtijd is  $m$  jaren (jaar 0 tot en met jaar  $m-1$ ). De contante waarde van de totale investeringskosten ( $K$ ) is dan:

$$K = \sum_{t=0}^{m-1} \frac{K_t}{(1+r)} \quad (\text{C.1})$$

Als het investeringsprogramma bij uitstel niet verandert, kan de contante waarde bij uitstel van één jaar geschreven worden als:

$$\frac{K}{(1+r)} \quad (\text{C.2})$$

Het uitstel leidt tot een kostenverandering (in contante waarde) van:

$$\frac{K}{(1+r)} - K = \frac{-rK}{(1+r)} \quad (\text{C.3})$$

Tegenover de besparing op de kosten staat een verlies aan baten. We veronderstellen dat, als er geen uitstel is, het project gedurende een periode van  $n$  jaren, vanaf jaar  $m$ , baten oplevert. Deze baten kunnen als volgt worden uitgedrukt:

$$B = \sum_{t=m}^{m+n-1} \frac{B_t}{(1+r)^t} \quad (\text{C.4})$$

Bij uitstel blijft de batenstroom – in tegenstelling tot de stroom van kosten – niet constant. De vraag naar projectdiensten verandert gewoonlijk in de tijd; ze kan toe- of afnemen. De contante waarde van de baten bij uitstel van het project met één jaar is:

$$\sum_{t=m+1}^{m+n} \frac{B_t}{(1+r)^t} = B + \frac{B_{m+n}}{(1+r)^{m+n}} - \frac{B_m}{(1+r)^m} \quad (\text{C.5})$$

De contante waarde van het effect van het uitstel op de baten is dus gelijk aan:

$$\sum_{t=m+1}^{m+n} \frac{B_t}{(1+r)^t} - B = \frac{B_{m+n}}{(1+r)^{m+n}} - \frac{B_m}{(1+r)^m} \quad (\text{C.6})$$

---

De som van de verschillen in contante waarde van kosten en baten (C.3) en (C.6) is de netto-winst van het uitstel. Naarmate de levensduur van het project langer is, de groeivoet van de baten lager, en de discontovoet  $r$  hoger, is de contante waarde van het batenbedrag dat gerealiseerd wordt in het laatste jaar ( $m+n$ ) van de economische levensduur lager, of zelfs verwaarloosbaar klein. In dat geval kan men voor de totale netto-baten van uitstel schrijven:

$$\frac{rK}{(1+r)} + \frac{B_{m+n}}{(1+r)^{m+n}} - \frac{B_m}{(1+r)^m} \approx \frac{rK}{(1+r)} - \frac{B_m}{(1+r)^m} \quad (\text{C.7})$$

In dat geval geldt dat uitstel met één jaar loont als voldaan is aan de voorwaarde:

$$\frac{B_m}{(1+r)^m} < \frac{rK}{(1+r)} \quad (\text{C.8})$$

Dit beslis criterium wordt in de literatuur aangeduid als de *first year rate of return* of *FYRR*-conditie. Als de investeringsfase slechts één jaar duurt ( $m=1$ ), gaat (C.8) over in de meer gebruikelijke formulering:

$$B_1 < rK \text{ of } \frac{B_1}{K} < r \quad (\text{C.9})$$

Het project kan worden uitgesteld als het quotiënt van de baten in het eerste opbrengstjaar van het project en de totale investeringskosten kleiner is dan de discontovoet.

Bij deze resultaten passen twee kanttekeningen:

- De FYRR-maatstaf heeft alleen betrekking op de 'timing' van een project. Hij mag slechts worden toegepast als tegelijk voldaan is aan de voorwaarde dat de netto contante waarde positief is;
- De hier gepresenteerde relaties hebben betrekking op uitstel van slechts één jaar. Bij toepassing in de praktijk zal het zoeken naar het optimale aanvangsjaar zich gewoonlijk over een langere periode uitstrekken.

---

## Bijlage D Optimale fasering van investeringen

---

In bijlage C is uiteengezet dat de FYRR een indicatie geeft of uitstel van project met één jaar voordelig is. Meer in het algemeen kan deze benadering dienen om het optimale startjaar te bepalen. Toepassing impliceert dat, naarmate de discontovoet hoger is, het optimale beginjaar verder naar de toekomst schuift.

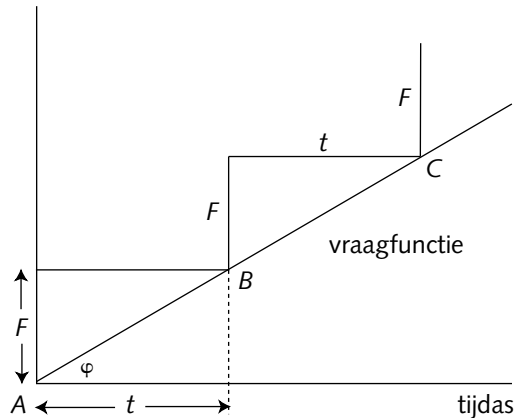
Als de omvang van de aan te leggen voorziening variabel is (bijvoorbeeld een bedrijfsterrein) komt het optimale faseringsvraagstuk er anders uit te zien dan in het geval dat het (zoals in bijlage C) om een éénmalige investering met een vaste omvang gaat. Dit is als volgt toe te lichten (zie Pearce en Nash, 1983, blz 57 e.v.). Veronderstel dat – per uitbreiding – het volgende verband bestaat tussen kapitaalkosten  $K$  en de fysieke capaciteit  $F$  van een project:

$$K = aF^b \tag{D.1}$$

De parameters  $a$  en  $b$  zijn constanten;  $b$  geeft het effect weer van te behalen schaalvoordelen (dus  $b < 1$ ). Stel verder dat er sprake is van een lineair toenemende vraag (zie Figuur D.1) en dat een capaciteitstekort niet is toegestaan. De bestaande voorziening wordt, totdat punt  $B$  bereikt wordt, gekenmerkt door overcapaciteit. Als punt  $B$  bereikt wordt, moet er een nieuwe eenheid beschikbaar zijn die toereikend is tot situatie  $C$  bereikt wordt, enz.

---

**Figuur D.1**  
Schets van vraag en aanbod van projectdiensten



Wat is onder deze omstandigheden de optimale fasering van de voorziening? Met andere woorden: welke waarde moet men kiezen voor de omvang van de uitbreiding en daarmee voor de tijdsperiode  $t$  tot de volgende uitbreiding? We beperken ons hier tot de kapitaalkosten. Op tijdstip  $A$  is de omvang van de *totale* gedisconteerde kapitaalkosten  $T_A$  gelijk aan de som van de initiële investeringskosten  $K_A$  en de contante waarde op tijdstip  $A$  van de *totale* gedisconteerde kapitaalkosten op tijdstip  $B$  ( $T_B$  die, behalve  $K_B$ , ook alle latere investeringskosten omvatten).

Dit is als volgt te schrijven:

$$T_A = K_A + \frac{K_B}{(1+r)^t} + \frac{K_C}{(1+r)^{2t}} + \dots = K_A + \frac{T_B}{(1+r)^t} \approx K_A + T_B e^{-rt} \quad (D.2)$$

Als de periodieke investering voortdurend herhaald wordt, geldt:

$$T_A = T_B \quad (D.3)$$

Substitutie van (D.1) en (D.3) in (D.2) geeft

$$T_A = aF^b + T_A e^{-rt} \text{ of } T_A = \frac{aF^b}{1 - e^{-rt}} \quad (D.4)$$

Uit figuur E.1 volgt verder:

$$\tan \varphi = F/t \text{ of } F = t \tan \varphi \quad (D.5)$$

waarbij  $\varphi$  de toename van de vraag per tijdseenheid weergeeft zodat men kan schrijven:

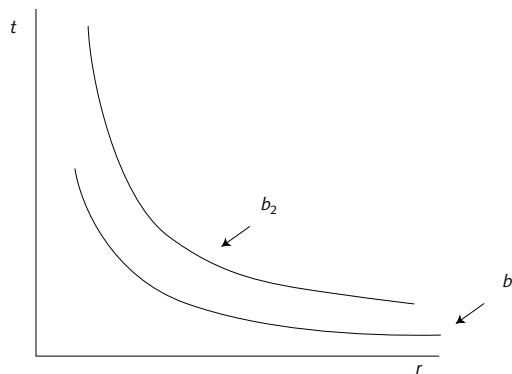
$$T_A = \frac{a (t \tan \varphi)^b}{1 - e^{-rt}} \quad (D.6)$$

Het optimale interval, waarbij de kapitaalkosten minimaal zijn, wordt gevonden door de afgeleide van  $T_A$  naar  $t$  gelijk te stellen aan nul. Uit deze voorwaarde is voor het optimale interval de volgende gelijkheid te berekenen, waaraan de optimale waarde voor  $t$  voldoet:

$$b = \frac{rt}{e^{rt} - 1} \quad (D.7)$$

Uit (D.7) is af te leiden dat de optimale fasering van uitbreidingsinvesteringen ( $t_{opt}$ ) bepaald wordt door enerzijds de parameter  $b$  die duidt op de te behalen schaalvoordelen en anderzijds door de discontovoet  $r$ . Het in (D.7) geformuleerde verband tussen het interval tussen opeenvolgende investeringen en de discontovoet is weergegeven in Figuur D.2. Hoe hoger de discontovoet des te korter het optimale interval tussen investeringen. Naarmate de parameter  $b$  kleiner is ( $b_2 < b_1$ ), is  $rt$  groter en ligt de curve verder van de oorsprong. Grotere schaalvoordelen leiden dus (gegeven een bepaalde discontovoet) tot een langere periode tussen uitbreidingsinvesteringen ( $t$ ).

**Figuur D.2**  
Verband tussen het optimale uitbreidingsinterval ( $t$ ) en disconto ( $r$ )



Tenslotte merken we op dat zowel de hier gehanteerde vereenvoudigende veronderstelling van een lineaire vraagontwikkeling als de aanname dat er altijd voldoende capaciteit beschikbaar moet zijn om de vraag te accommoderen, niet noodzakelijk zijn om globaal dezelfde conclusies te kunnen trekken.

De waarde die een beslisser toekent aan een project met risico hangt mede af van de spreiding van de mogelijke uitkomsten rond de verwachte waarde daarvan. Beslissers zijn gewoonlijk niet onverschillig ten aanzien van deze spreiding. Naarmate bij eenzelfde verwachte uitkomst de spreiding groter is, zal bij de meeste beslissers de waardering voor (of het nut toegekend aan) deze verwachte uitkomst dalen. Dat komt omdat de meeste beslissers risico-avers zijn. (Als ze risico-neutraal zouden zijn, zou hun waardering gelijk blijven; als hun waardering zou toenemen, zijn ze aan te merken als risico-zoekend.) Hier gaan we ervan uit dat risico-mijding het dominante gedrag is bij besluitvorming over grote projecten.

Als de risico's van een project (de uitkomsten  $W$  en de bijbehorende kansen  $p$ ) bekend zijn, kan de verwachte waarde van de projectuitkomsten worden berekend als:

$$E(W) = \bar{W} = \sum_{i=1}^N p_i W_i \quad (\text{E.1})$$

De beslisser kent aan de monetaire uitkomst  $E(W)$  een bepaalde waarde toe. We noemen dit het nut dat de beslisser aan het project ontleent. In het algemeen wordt ervan uitgegaan dat bij toename van welvaart het nut van de laatst verkregen gulden daalt (dalend marginaal nut van welvaart) zodat de nutsfunctie een degressief stijgend verloop vertoont.

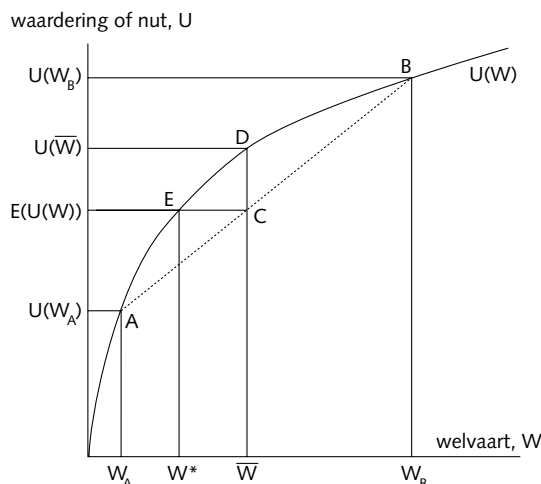
Behalve het nut van de verwachte waarde kan men ook het verwachte nut van het project definiëren. Dit is gelijk aan:

$$E(U(W)) = \sum_{i=1}^N p_i U(W_i) \quad (\text{E.2})$$

De theorie van de besluitvorming bij risico leert nu dat de beslisser zich bij zijn keuze laat leiden door het verwachte nut van de projectuitkomst  $E(U(W))$ . Bewezen kan worden dat  $E(U(W))$  afneemt als de spreiding van uitkomsten groter wordt, dat wil zeggen als de baten van een project onzekerder worden.

Deze stelling is toe te lichten aan de hand van Figuur E.1. Daarin is verondersteld dat een project twee mogelijke uitkomsten kent,  $W_A$  en  $W_B$ , met een kans van optreden van respectievelijk  $p_A$  en  $p_B = (1-p_A)$ .

**Figuur E.1**  
Verwachte waarde en verwacht nut van projectuitkomsten



Als  $0 < p_A < 1$  is er *geen zekere* uitkomst; de verwachte uitkomst is dan  $\bar{W}$ . Als de waarde  $\bar{W}$  van de uitkomst zeker was, dan zou het bijbehorende nut, weergegeven door punt D op de nutscurve, gelijk zijn aan  $U(\bar{W})$ . Nu de uitkomst *niet zeker* is, is het verwachte nut het gewogen gemiddelde van  $U(W_A)$  en  $U(W_B)$ , weergegeven door punt C op de (stippel)lijn die de punten A en B verbindt. Punt C ligt lager dan punt D, zodat  $E(U(\bar{W})) < U(\bar{W})$ . De beslisser laat zich leiden door het verwachte nut  $E(U(\bar{W}))$  en niet door het nut van de verwachte waarde  $U(\bar{W})$ .

Uit Figuur E.1 blijkt ook dat het verwachte nut correspondeert met het nut van de waarde van een *zekere* uitkomst ter grootte van  $W^*$  (voorgesteld door punt E). Er geldt  $W^* < \bar{W}$ .

### Zekerheidsequivalent en kosten van risico-aanvaarding

$W^*$  is het *zekerheids-equivalent* van  $\bar{W}$ . Uit de ongelijkheid zijn vervolgens de *kosten van risico-aanvaarding* bij de besluitvorming over een project af te leiden. Deze kosten bedragen  $(\bar{W} - W^*)$  en zijn een maatstaf voor het offer dat de beslisser bereid is te brengen om het zekere welvaartsbedrag  $W^*$  te verkrijgen in plaats van het onzekere verwachte bedrag  $\bar{W}$ .

Als de uitkomsten  $W_A$  en  $W_B$  in Figuur E.1 dichter bij elkaar zouden liggen, dus als de variantie van de projectuitkomsten en daarmee het projectrisico afneemt, schuift de gestippelde lijn tussen A en B naar boven en neemt het verschil tussen verwacht nut en nut van de verwachte uitkomst af.

Uit dit alles volgt dat, zodra een project gepaard gaat met substantiële risico's, daarmee rekening moet worden gehouden door – bij risico-aversie – de raming van de verwachte opbrengst in benedenwaartse richting bij te stellen. In de praktijk is dat niet eenvoudig. Er zou een schatting gemaakt moeten worden van de kosten van risico-aanvaarding. Bij zekerheid is de netto contante waarde van de maatschappelijke opbrengst:

$$NCW = \sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \quad (E.3)$$

waarin  $B_t$  en  $C_t$  respectievelijk de jaarlijkse baten en de kosten weergeven.

Vergelijking (E.3) kan worden herschreven als:

$$NCW = \sum_{t=0}^T \frac{E(B_t) - E(C_t) - Z_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{[E(B_t) - E(C_t)]z_t}{(1+r)^t} \quad (E.4)$$

waarin  $Z_t$  de jaarlijkse kosten van risico voorstelt en  $z_t$  de kortingsfactor wegens risico weergeeft. Om  $z_t$  te schatten zou men de nutsfunctie  $U(W)$  moeten specificeren. Bovendien moet men bedenken dat deze nutsfunctie een collectieve, nationale welvaartsfunctie kan zijn. In de praktijk wordt de risicofactor meegenomen door de discontovoet te verhogen met een risicopremie ( $p$ ). De uitdrukking voor de netto contante waarde wordt dan:

$$NCW = \sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r+p)^t} \quad (E.5)$$

waarbij de risicopremie constant verondersteld is. De (risicovrije) discontovoet  $r$  en de risicopremie  $p$  kunnen samen geïnterpreteerd worden als het vereiste rendement van een project.

De hier gepresenteerde beschouwing is vooral van betekenis om de richting te verduidelijken waarin men moet denken om een KBA uit te voeren waarin met risico's rekening moet worden gehouden

### Risicospreiding

Hierboven zijn we ervan uitgegaan dat er sprake kan zijn van mogelijk substantiële risico's bij projecten met grote onzekerheid. In de praktijk kunnen de risico's beperkt worden door diversificatie en risicospreiding.

Omdat de overheid veel projecten onderneemt mag uit hoofde van 'pooling' worden verondersteld dat mogelijke verliezen bij riskante projecten gecompenseerd zullen worden met winsten die bij andere projecten worden behaald. Hiertegenover kan men echter stellen dat op het terrein van de majeure infrastructuurinvesteringen het aantal projecten beperkt is. Voor zover deze projecten, wat hun uitkomsten betreft, een onderlinge samenhang zouden vertonen, reduceert dat ook de voordelen van spreiding. Belangrijk is de vraag wat het project toevoegt aan het risico van de totale portefeuille. Cruciaal is de covariantie van de uitkomsten van een project met die van de portefeuille.

In de tweede plaats kan worden aangevoerd dat projectrisico's aanzienlijk gereduceerd worden wegens de omstandigheid dat overheidsprojecten ten laste komen van zeer veel belastingbetalers, en dat het gemiddelde risico per belastingbetaler daardoor beperkt is. Inderdaad kan worden aangetoond dat in de limiet, als het aantal partijen nadert tot oneindig, het projectrisico nadert tot nul (de stelling staat in de literatuur bekend als het Arrow-Lind theorema; zie Arrow en Lind, 1970). De consequentie van dit theorema zou zijn dat de overheid kan worden behandeld als een risico-neutrale investeerder. Andere auteurs betwisten de geldigheid van de stelling met argumenten van theoretische en empirische aard die erop wijzen dat de veronderstelde context in de werkelijkheid niet wordt aangetroffen (zie Pearce en Nash, 1983).



---

We volstaan met de vermelding van een drietal praktische tegenargumenten:

- De stelling gaat alleen op voor geprijsde risico's, waarin iedere belastingbetaler meedeelt. Anders ligt het met externe effecten, waar de door een risico getroffenene veel geringer in aantal zijn (zoals bij een ongeluk met een kerncentrale of de groep omwonenden die gehinderd worden door een groot infrastructuurproject).
- Sommige investeringen zijn zo groot, dat het zelfs per afzonderlijke belastingbetaler niet over verwaarloosbare bedragen gaat. Als een luchthaven in de Noordzee  $f$  30 mld kost en dit bedrag zou moeten worden opgebracht door 6 miljoen belastingbetalers, gaat het om  $f$  5000 per belastingbetaler.
- Men kan een vraagteken plaatsen bij de veronderstelde werking van het risicospreidingsmechanisme. Het theorema berust op de veronderstelling dat de overheid bij tegenvallers de belasting verhoogt, en bij meevallers de belasting verlaagt. In werkelijkheid zal dit laatste minder vaak plaatsvinden dan het eerste (hoewel men kan volhouden dat belastingbetalers bij meevallers delen in de daaraan verbonden baten).

In AVV (1998) worden aanbevelingen gedaan voor de waardebeoordeling van reistijdveranderingen voor verschillende groepen reizigers, onderscheiden naar reismotief, vervoerwijze en inkomensgroep. Deze bijlage vat het AVV-advies samen. Bij de interpretatie van de cijfers is het verstandig rekening te houden met hetgeen in hoofdstuk 8 is opgemerkt over de relatie tussen de reistijdwaardering door reizigers en hun vraaggedrag.

Het AVV-advies geeft de waarderingen van interlokale en lokale reizigers van 16 jaar en ouder, per auto en per openbaar vervoer (trein, bus en tram). Het doel van het advies is te bewerkstelligen dat bij het (onderling) evalueren van maatregelen en voorzieningen op het gebied van het verkeer en vervoer de aanbevolen reistijdwaarderingen uniform worden toegepast, zowel binnen het ministerie van Verkeer en Waterstaat als daarbuiten.

#### **Samenvatting onderzoek**

Ter onderbouwing van het advies zijn ruim 4100 reizigers schriftelijk geïnterviewd. Dit heeft geresulteerd in reistijdwaarderingen voor diverse groepen reizigers met uiteenlopende persoonlijke kenmerken, reismotieven, vervoerwijzen en reisomstandigheden. Om de resultaten meer toegankelijk te maken voor globale studies zijn tevens algemene basiswaarden bepaald. De basiswaarden voor 1997 zijn weergegeven in onderstaande tabel. Bij de tabel zijn de volgende opmerkingen van belang:

- Voor de jaren na 1997 kunnen de waarderingen worden aangepast aan de ontwikkeling van de contractlonen in de marktsector (zakelijk verkeer) of van de consumentenprijzen (woon-werk en overig verkeer);
- Met de mogelijk productieve aanwending van reistijd (met name in de trein) is in deze reistijdwaarderingen zo goed mogelijk rekening gehouden;
- Voor reizigers met domicilie buiten Nederland, kunnen dezelfde waarderingen worden aangehouden als voor Nederlandse ingezetenen in vergelijkbare omstandigheden;
- Voor meerrijders in personenauto's kan de waardering op 80% worden gesteld van die van de autobestuurders;
- Bij verandering van vervoerwijze kan voor de betreffende reizigers de reistijdwaardering worden gehanteerd die past bij de (nieuw) gekozen vervoerwijze;
- Reistijdbesparingen worden in het algemeen lager gewaardeerd dan – veelal plotseling optredende – reistijdverliezen. Dit hangt samen met problemen van de reizigers bij de dan noodzakelijke aanpassing van hun tijdschema en dagindeling op korte termijn. De aanbevolen waarden zijn gebaseerd op tijdwinsten en -verliezen (evenals bij de oude waarden) en zijn in beide gevallen bruikbaar;
- De waardering voor het zakelijke verkeer is opgebouwd uit twee waarden, namelijk de waardering door de zakelijke reiziger zelf en die door de werkgever.

**Tabel F.1**Aanbevolen reistijdwaarderingen per uur  
(in gulden van 1997)

Gemiddeld over alle vervoerwijzen Inkomensgroep <sup>a</sup>	Reismotief		
	woon-werk	zakelijk	overig
tot 3000	11,10	17,40	7,60
3001-5000	11,00	27,10	8,50
5001-7500	11,90	34,90	9,30
meer dan 7500	19,80	73,20	12,70
alle inkomensgroepen	14,40	48,40	9,60

Gemiddeld over alle motieven Inkomensgroep <sup>a</sup>	Vervoerwijze		
	auto	trein	bus en tram
tot 3000	9,30	8,00	7,80
3001-5000	11,20	9,20	8,50
5001-7500	13,80	10,40	9,50
meer dan 7500	25,40	16,80	14,50
alle inkomensgroepen	16,20	11,50	10,10

Gemiddeld over alle inkomensgroepen	Reismotief			
	Vervoerwijze	woon-werk	zakelijk	overig
auto	14,50	50,20	10,00	
trein	14,60	30,90	9,00	
bus en tram	13,60	23,70	8,60	
alle vervoerwijzen	14,40	48,40	9,60	

<sup>a</sup> bruto huishoudinkomen per maand

Bron: AVV (1998)

## Bijlage G Waardering van externe effecten

Deze leidraad heeft niet als doel om concrete standaarden aan te dragen voor het waarderen van externe effecten: daarvoor is specifiek onderzoek noodzakelijk. Niettemin wordt in deze bijlage een voorbeeld gegeven van zulke concrete normen.

De European Conference of Ministers of Transport heeft, op basis van een omvangrijk vergelijkend onderzoek voor Europese landen, de totale kosten geschat van de externe schadeposten ten gevolge van *ongelukken*, *geluidshinder*, *luchtvervuiling* en *klimaatverandering*, voortvloeiend uit het totaal van alle transportactiviteiten (ECMT, 1998). Een grote hoeveelheid resultaten, verkregen uit tal van nationale studies, is daarbij samengevat in een tweetal indicatoren: de totale kosten (per land), uitgedrukt in percentages van het BNP enerzijds, en schaduwrijzen in termen van een ECU-bedrag per eenheid effect, respectievelijk in ECU per passagier-kilometer (voor personenverkeer), per tonkilometer (voor vrachtverkeer) en per voertuigkilometer. De bedragen per eenheid zijn op te vatten als gemiddelde, niet als marginale kostenindicatoren. De cijfers zijn Europese gemiddelden. Om een indruk te krijgen van verschillen naar land zij verwezen naar bijlage B van het ECMT-rapport. Enkele samenvattende resultaten zijn vermeld in onderstaande tabellen. Voor deze samenvattende cijfers was het niet mogelijk nauwkeurigheidsmarges te berekenen. Zie voor een uitgebreid overzicht en voor de wijze waarop de cijfers tot stand zijn gekomen ECMT (1998), hoofdstuk 3.

**Tabel G.1**

Kosten van externe effecten per eenheid effect

Ongevallen	ECU 1,5 mln per dodelijk ongeval ECU 0,2 mln per ongeval met ernstig letsel ECU 0,03 mln per ongeval met enig letsel
Geluidshinder	ECU 21 per dB (A) per gehinderde persoon (bij een drempel van 55 dB (A))
Luchtvervuiling	of: ECU 15 per jaar per persoon per microgram/m <sup>3</sup> concentratie van PM <sub>10</sub> in de atmosfeer (proxy voor alle typen vervuiling) of: ECU 5 per kg NO <sub>x</sub> , plus ECU 5 per kg vluchtige stoffen, plus ECU 70 per kg uitgestoten deeltjes
Klimaatverandering	ECU 50 per ton uitgestoten CO <sub>2</sub>

Bron: ECMT (1998), blz. 73, Tabel 9.

**Tabel G.2**

Specifieke externe kosten van wegtransport

	Personenauto's	Vrachtauto's
	ECU per 1000 voertuigkilometers	
Ongevallen	60	60
Geluidshinder	5	23
Luchtvervuiling	13	66
Klimaatverandering	10	28

Bron: ECMT (1998), blz. 73, Tabel 10.

**Tabel G.3**  
Specifieke externe kosten van wegen en spoorwegen

	Personen	Spoor	Vracht	Spoor
	Auto's		Weg	
	ECU per 1000 passagierskilometers		ECU per 1000 tonkilometers	
Ongevallen	33	3	21	1
Geluidshinder	3	4	8	6
Luchtvervuiling	7	2	23	1
klimaatverandering	6	3	10	1

Bron: ECMT (1998), blz. 73, Tabel 11.

In de bedragen vermeld onder de post *ongevallen* zijn ook niet materiële schadeposten begrepen (zoals de intrinsieke waarde van verloren levens en het leed van vrienden en familie). Basis voor de waardering van mensenlevens is hetgeen de maatschappij bereid is te betalen voor gespaarde levens. Basis voor de niet materiële schade zijn antwoorden verkregen uit 'stated preference' onderzoek.

De cijfers voor *geluidshinder* zijn gebaseerd op studies van verschillende aard ('stated preference', 'revealed preference' en preventiekosten). Voor geluidshinder is aangenomen dat gemiddelde en marginale kosten gelijk zijn (voor hoge geluidsniveaus is deze aanname niet goed te verdedigen). De gepresenteerde uitkomsten zijn afhankelijk van de gekozen drempelwaarde (55 dB (A)).

De cijfers voor *luchtvervuiling* zijn gebaseerd op een breed scala van schattingen. Ze zijn het resultaat van de ingewikkelde procedures nodig om enerzijds emissies te vertalen in effecten, en anderzijds effecten te vertalen in geldbedragen. Zowel schade- als preventiekostenschattingen zijn gezien.

Voor *klimaatverandering* (broeikaseffect van CO<sub>2</sub>-uitstoot) is gebruik gemaakt van de schatting van preventiekosten. De geraamde ECU 50 per ton berust op de marginale kosten om de Europese uitstoot terug te brengen tot het niveau van 1990.

---

*Op initiatief van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en het Ministerie van Economische Zaken is een grootschalig onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur (OEEI) uitgevoerd. De resultaten van OEEI komen samen in een leidraad en een achttal deelrapporten.*

**Een leidraad voor de evaluatie van infrastructurale projecten... .**

OEEI biedt een leidraad voor de evaluatie van voorgenomen infrastructuurprojecten en geeft een beschrijving van de soorten effecten die infrastructuurprojecten teweeg kunnen brengen. Voorts beschrijft OEEI methoden ter bepaling van de welvaartseffecten van projecten. Hierbij wordt aangegeven wat de geschiktheid van deze methoden is voor verschillende typen projecten en welke voor- en nadelen deze methoden hebben.

**met een brede scope...**

OEEI beschrijft een groot scala aan effecten, variërend van directe effecten (zoals de winsten van exploitanten en reistijdvoordelen) tot indirecte effecten (zoals voordelen voor andere bedrijven of relocatie van activiteiten tussen Nederland en het buitenland). Voor zover mogelijk worden alle effecten gekwantificeerd en in geld uitgedrukt. Sommige effecten zullen vrij nauwkeurig kunnen worden bepaald, voor andere zullen grote onzekerheidsmarges gelden en is een aanvullende kwalitatieve omschrijving zinvol. Al deze effecten worden uiteindelijk gepresenteerd in een overzicht van kosten en baten van een project.

**voor een gestructureerde en meer transparante presentatie van effecten...**

Met OEEI kunnen de effecten van infrastructuurprojecten meer gestructureerd en transparanter worden gepresenteerd ten behoeve van de besluitvorming. De uiteindelijke besluitvorming is uiteraard een zaak van de politiek.

**met kleinere marges dan voorheen.....**

De samenwerking binnen OEEI door een groot aantal onderzoeksinstututen en consultants heeft geresulteerd in overeenstemming over te hanteren begrippen en typen effecten en meer helderheid over nut en beperkingen van methoden om effecten te bepalen. De grote marges in onderzoeksresultaten (die de aanleiding vormden om met OEEI te starten) worden hiermee verkleind.

**in eerste instantie geschreven voor grote projecten.**

De OEEI rapporten zijn in eerste instantie geschreven voor de evaluatie van grote projecten. Juist daarom wordt het hele scala van effecten en methoden om deze effecten te kwantificeren beschreven. De systematiek is echter ook geschikt voor kleinere projecten. Dan hoeft echter op sommige effecten niet of minder diepgaand te worden ingegaan.



Ministerie van Economische Zaken



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

*Op initiatief van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en het Ministerie van Economische Zaken is een grootschalig Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur (OEEI) uitgevoerd. De resultaten van OEEI komen samen in een leidraad en een achttal deelrapporten.*

*Een leidraad voor de evaluatie van infrastructuur projecten...*

De leidraad biedt een kader voor de evaluatie van voorgenomen infrastructuurprojecten en geeft een beschrijving van de soeren effecten die infrastructuurprojecten teweeg kunnen brengen. Voorts beschrijft de leidraad methoden ter bepaling van die effecten. Hierbij wordt aangegeven wat de geschiktheid van deze methoden is voor verschillende typen projecten en welke voor- en nadelen deze methoden hebben.

*met een brede scope...*

De leidraad beschrijft alle mogelijke effecten, variërend van directe effecten (zoals de winsten van exploitanten en reistijdvoordelen) tot indirecte effecten (zoals voordelen voor andere bedrijven of relocatie van activiteiten tussen Nederland en het buitenland). Methoden worden aangereikt om deze effecten te kwantificeren en in geld uit te drukken. Sommige effecten zullen vrij nauwkeurig kunnen worden bepaald, voor andere zullen grote onzekerheidsmarges gelden en is een aanvullende kwalitatieve omschrijving zinvol. Al deze effecten kunnen uiteindelijk gepresenteerd worden in een overzicht van kosten en baten van een project.

*voor een gestructureerde en meer transparante presentatie van effecten...*

Met de leidraad kunnen de effecten van infrastructuurprojecten meer gestructureerd en transparant worden gepresenteerd ten behoeve van de besluitvorming. De uiteindelijke besluitvorming is uiteraard een zaak van de politiek.

*breed gedragen...*

De samenwerking van OEEI door een groot aantal onderzoeksinstituten en consultants heeft geresulteerd in overeenstemming over te hanteren begrippen en typen effecten en meer helderheid over nut en beperkingen van methoden om effecten te bepalen.

*en algemeen toepasbaar op infrastructuurprojecten.*

De in de leidraad beschreven systematiek van kosten baten-analyse is op alle soorten infrastructuurprojecten toepasbaar. Zo is de leidraad geschikt voor de evaluatie van grote projecten. Juist daarom wordt het hele scala van effecten en methoden beschreven. De systematiek is echter ook toepasbaar op kleinere projecten. Dan hoeft echter op sommige effecten niet of minder diepgaand worden ingegaan.

