

Het probleem van de discontering

DRS. R. IWEMA - PROF. DR. L. H. KLAASSEN*

De afweging van kosten die nu moeten worden gemaakt en baten die zich op verschillende tijdstippen in de toekomst kunnen voordoen, speelt een belangrijke rol bij beslissingen over investeringsprojecten. De methode die het meest voor dergelijke berekeningen wordt gebruikt is de discontering. De disconteringsmethode wordt in dit artikel aan een kritische beschouwing onderworpen. De auteurs wijzen erop dat de gekozen hoogte van de discontovoet een oordeel impliceert over de mate waarin ver in de toekomst gelegen kosten en baten, en daarmee de belangen van volgende generaties, worden meegeteld. Door een z.g. generatievoorkeursvoet in de disconteringsformule op te nemen maken zij dit oordeel meer expliciet. De besproken methode maakt het ook mogelijk betrekkelijk ver in de toekomst gelegen ernstige risico's, zoals een energietekort of stralingsgevaar, een groter gewicht te geven dan bij de gebruikelijke disconteringsmethoden gebeurt.

Inleiding

Disconteren is een procedure die wordt toegepast ten einde de contante waarde te bepalen van in de toekomst te maken kosten, resp. toevallende baten. De gebruikelijke methode is dat daarvoor een z.g. discontovoet wordt gehanteerd. Stellen we deze gelijk aan r dan is de contante waarde van een bedrag B in een toekomstig jaar t gelijk aan $B/(1+r)^t$.

Bij investeringsprojecten zullen uiteraard eerst altijd kosten gemaakt moeten worden vóórdat de baten beginnen te vloeien. Is de investeringsperiode, d.w.z. de periode die na de (eerste) investering verstrijkt voordat de baten beginnen te vloeien, lang, dan spreken we van een lange-termijnproject, is zij kort, dan van een korte-termijnproject. Voor beide soorten projecten geldt dat de baten/kostenverhouding gelijk is aan de verhouding tussen de contante waarde van de te ontvangen baten en die van de te maken kosten. Dit artikel handelt over de hoogte van de te hanteren discontovoet en de invloed daarvan op de aantrekkelijkheid van projecten.

Een eerste voorbeeld

We gaan uit van een tweetal mogelijke investeringsstrategieën waarvoor b.v. een overheid zich geplaatst ziet. De eerste, strategie A, is ieder jaar een bedrag van 100 investeren, resulterende in een oneindige stroom van baten van 10 per jaar. Indien dit gedurende 25 jaar geschiedt, bedragen de baten na 25 jaar 250. Er is dan 2.500 geïnvesteerd. Dit is een korte-termijnstrategie.

Een andere strategie, strategie B, is gedurende 25 jaar 100 te investeren, uiteindelijk resulterende in een jaarlijkse bate van 1.118 vanaf het 26ste jaar en wel eveneens voor een oneindig lange periode. Waarom dit vreemde getal 1118 wordt gekozen zal later blijken. Dit is een lange-termijnstrategie.

Moet nu tussen beide strategieën worden gekozen, m.a.w. moet bepaald worden welke strategie de meeste baten opbrengt in verhouding tot de kosten, dan dient voor beide strategieën de contante waarde van baten en kosten te worden vastgesteld. Daartoe dient dus een discontovoet te worden

gehanteerd. Ten einde het probleem duidelijk te maken gaan we uit van drie discontovoeten, nl. 7%, 10% en 13%. De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in onderstaand tabelletje (de getallen in de tabel geven de baten/kostenverhoudingen weer).

Strategie	Rentevoet		
	7%	10%	13%
A	1,43	1	0,77
B	2,35	1	0,45

Het blijkt dat bij een rentevoet van 10% beide strategieën een B/C („benefit/cost”)-verhouding van 1 opleveren. Dit vormt de reden waarom zo even het getal 1.118 werd gekozen. Bij een rentevoet van 13% geniet strategie A de voorkeur en bij een rentevoet van 7% geniet strategie B de voorkeur. Deze resultaten zullen vermoedelijk niet veel opzien baren. Als iets ver in de toekomst ligt — in casu de baten bij strategie B — telt het bij een lagere discontovoet zwaarder mee dan bij een hogere discontovoet. Niettemin is het voor het verdere betoog toch zinvol dit voorbeeld te geven, vooral omdat de verschuivingen nogal spectaculair zijn en levensgroot het probleem van de hoogte van de te hanteren discontovoet demonstreren.

De hoogte van de discontovoet

Het is bekend dat de (voormalige) Commissie voor de Ontwikkeling van Beleidsanalyse, de COBA, een discontovoet van 10% adviseerde, hetgeen impliceert dat de verschil-

* De auteurs zijn verbonden aan het Nederlands Economisch Instituut.

lende ministeries geacht werden deze 10% te hanteren bij het opstellen van evaluaties van projecten. De beslissing om deze 10% voor te stellen was niet gebaseerd op een scherp inzicht in een optimale hoogte van de discontovoet maar veeleer, naar het schijnt, gekozen omdat anderen dat ook doen. Niet echt iedereen overigens; voor projecten die te maken hebben met zeeeringen wordt in Groot-Brittannië b.v. een discontovoet van 5% aanbevolen. De Wereldbank daarentegen hanteert wel 10%, onafhankelijk van de vraag om welk land en om welk project het gaat.

De discontovoet representeert de tijdsvoorkeur, d.w.z. de mate van preferentie voor huidige boven toekomstig inkomen. De vraag waarop we ons hier willen concentreren is die wat daarbij onder toekomstig inkomen moet worden verstaan. Het lijkt niet al te gedurfd om aan te nemen dat de huidige generatie daaronder in eerste instantie verstaat inkomen dat zichzelf incasseert. Dit zou dan impliceren dat de interesse voor in een verdere toekomst te verkrijgen opbrengsten van investeringen afneemt met de leeftijd van de betrokken kapitaalverschaffer. Dat een 105-jarige een gretige belangstelling voor inkomsten heeft die hem op zijn 130e jaar zouden toevallen, lijkt niet erg waarschijnlijk. Als hij daarvoor eventueel toch belangstelling heeft, is dat te danken aan zijn interesse in het welzijn van zijn nakomelingen, van volgende generaties. Maar om dat impliciet in de beschouwingen te betrekken behoeven we geenszins een 105-jarige op te voeren. Een ieder heeft belangstelling voor de eigen generatie, in de meeste gevallen voor zich zelf, en voor volgende generaties, gevormd door eigen, maar ook door andere nakomelingen. In het bijzonder de staat wordt geacht niet slechts belangstelling te koesteren voor de huidige generaties maar ook voor toekomstige generaties. Hanteert de staat een rentevoet van 10% en stellen we (willekeurig) de lengte van een generatie op 25 jaar, dan betekent het hanteren van deze rentevoet van 10%, dat de staat het belang van de volgende generatie stelt op ongeveer 9% van het belang van de huidige generatie. Van de derde generatie is het belang dan 0,8%; latere generaties tellen praktisch niet meer mee.

Men zou zich ook voor kunnen stellen dat de staat, die duidelijk geacht wordt ook het belang van volgende generaties voor ogen te houden en, om maar een voorbeeld te noemen, niet gedooft dat chemisch afval wordt gestort dat pas over 100 jaar de bodem vergiftigt, er een eigen opinie op nahoudt met betrekking tot het belang van de volgende generaties, los van de discontovoet, die, zoals de staat wellicht zou kunnen zeggen, hoogstens binnen één generatie kan worden gehanteerd.

Het loont de moeite deze gedachte nader uit te werken. Stel er is een project dat vanaf het jaar t_0 een jaarlijks bedrag B aan baten oplevert. De baten voor de dan aantredende generatie, waarvan we de levensduur op τ -jaren stellen, bedragen dan $B\tau$. De contante waarde daarvan is $\frac{B}{r} (1 - e^{-r\tau})$. Daarin stelt r de rentevoet voor, die in dit geval gelijk is aan de binnen één generatie te hanteren discontovoet. Voor de komende generatie is de contante waarde van de baten op het moment dat zij op háár beurt aantreedt, gelijk aan die voor de huidige generatie. Deze baten worden genoten over de periode $t_0 + \tau$ tot $t_0 + 2\tau$. Hetzelfde geldt voor latere generaties, die de baten genieten in de periode $t_0 + 2\tau$ tot $t_0 + 3\tau$ enz.

Moeten we nu op tijdstip t_0 het project beoordelen, dan hangt de uitkomst van onze berekeningen af van het gewicht dat we op dat moment toekennen aan de door volgende generaties genoten baten, de generatievoorkeur. Stellen we dat belang op telkens γ maal dat van de aan elke generatie direct voorafgaande generatie, de generatievoorkeursvoet, dan zijn de over alle volgende generaties gesommeerde baten van het project gelijk aan:

$$\frac{B}{r} (1 - e^{-r\tau}) + \gamma \frac{B}{r} (1 - e^{-r\tau}) + \gamma^2 \frac{B}{r} (1 - e^{-r\tau}) + \dots = \frac{B}{r(1-\gamma)} (1 - e^{-r\tau}) \quad (1)$$

Uit deze uitdrukking kunnen we de impliciet gehanteerde discontovoet afleiden. Stellen we deze op φ , dan moet gelden

$$\frac{B}{\varphi} = \frac{B}{r(1-\gamma)} (1 - e^{-r\tau}), \text{ waaruit volgt} \quad (2)$$

$$\varphi = \frac{r(1-\gamma)}{1 - e^{-r\tau}} \quad (3)$$

Een aantal conclusies kan hieruit op eenvoudige wijze worden afgeleid:

1. indien $\gamma = e^{-r\tau}$, dan is $\varphi = r$. We zijn dan terug bij de conventionele wijze van berekenen;
2. voor projecten met een levensduur korter dan τ jaar geldt eveneens $\varphi = r$. Voor de volgende generaties zijn er dan immers geen baten;
3. is $\varphi = 1$, m.a.w. is de volgende generatie even belangrijk als de huidige, dan geldt $\varphi = 0$. Er vindt dan geen discontering plaats.

Een tweede voorbeeld

Het voorgaande kan worden toegelicht met een eenvoudig tweede voorbeeld. Stel er is een project dat gedurende 50 jaar jaarlijks 100 aan baten opbrengt. De kosten van het project zijn 500, te investeren in het begin van het eerste jaar. De contante waarde van de baten bedraagt volgens (1):

$$B_T = \frac{B}{r} (1 - e^{-r\tau}) + \frac{v}{r} \frac{B}{r} (1 - e^{-r\tau}) = (1 + \gamma) \frac{B}{r} (1 - e^{-r\tau}) \quad (4)$$

Stellen we $B = 100$, $r = 0,1$ en $\tau = 25$, dan vinden we voor (4):

$$B_T = (1 + \gamma) \frac{100}{0,1} \times 0,993 = 993 (1 + \gamma)$$

De kosten waren 500. Stellen we $\varphi = e^{-r\tau}$, dus rekenen we conventioneel met de gebruikelijke discontovoet, dan vinden we:

$$\frac{B}{C} = 2,00$$

Het project is dus zeer rendabel.

Stel nu evenwel dat het project neveneffecten heeft in de vorm van chemisch afval dat na 50 jaar tot onacceptabele bodemvergiftiging leidt. De kosten van het verwijderen en onschadelijk maken van het afval stellen we op 2.500. Veronderstellen we verder dat de firma die het project heeft uitgevoerd, na 50 jaar nog bestaat, hetgeen overigens een twijfelachtige veronderstelling is, en verantwoordelijk wordt gesteld voor het verwijderen en onschadelijk maken van het afval. Rekent zij op normale wijze met de gebruikelijke discontovoet, dan is de rentabiliteit van het project gegeven door de baten/kostenverhouding:

$$\frac{B}{C} = \frac{993}{500 + 2500 \times 0,0067} = 1,92 \quad (6)$$

Het project is dus nog steeds zeer rendabel.

In gedachten houdend dat de B/C -verhouding voor het project in feite gegeven is door:

$$\frac{B}{C} = \frac{993(1 + \gamma)}{500 + 2500\gamma} \quad (7)$$

1) $(1+r)^\tau$ voor het gemak vervangend door $e^{-r\tau}$, hetgeen uiteraard kleine verschillen in de uitkomsten met zich brengt.

kan men echter een wat meer maatschappelijk getinte B/C-verhouding bepalen, dus $\varphi > e^{-r\tau}$ stellen. In geval men het belang van de volgende generatie op 80% van de huidige zou stellen, volgt

$$\frac{B}{C} = 0,715 \quad (8)$$

Daarmee is het project onrendabel geworden.

De vraag is welke berekening het zinvolst is. Die waarbij met de gevolgen van het deponeren van afval in het geheel geen rekening gehouden wordt, was in de praktijk tot nu toe de meest gehanteerde. Die waarbij met tegen de gebruikelijke rentevoet gediscoteerde vergoeding van de toekomstige schade wordt gerekend, volgde daarop. Ten slotte werd die waarbij met het belang van de volgende generatie meer rekening wordt gehouden dan de hantering van een „normale” discountvoet impliceert, tot nu toe het minst toegepast. Dit betekent echter niet dat deze methode de slechtste zou zijn. Het moet geenszins uitgesloten worden geacht dat sommige actievoerders bij activiteiten tegen de aanwending van atoomenergie, in feite rekenen met een $\varphi = 1$, resulterend in een zeer lage B/C-verhouding en daarom ieder project op dit gebied, onder meer vanwege het enge afval, veroordelen. Deze actievoerders kijken dan vermoedelijk aanzienlijk verder dan de conventionele discountvoetneus lang is. Daar komt in het geval van atoomafval nog bij dat de gevolgen daarvan in feite nauwelijks te overzien zijn en dus iedere raming van de schade als een min of meer willekeurige greep moet worden beschouwd.

Discontering en economische groei

Laten we milieu-aspecten en andere in engere zin niet-economische aspecten buiten beschouwing, dan rijst de vraag hoe de voorgaande redenering verbonden is met de uit de verschillende investeringsstrategieën resulterende economische groei. Daartoe nemen we aan dat jaarlijks een gegeven aandeel van het in dat jaar verdiende inkomen wordt geïnvesteerd. Stel dit op α . Het rendement op de investeringen stellen we op r (= discountvoet).

De eerste strategie, de korte-termijnstrategie, is jaarlijks αy (y = inkomen) investeren in projecten die onmiddellijk een oneindig lang rendement van jaarlijks $r \alpha y$ opleveren. Aangezien de contante waarde daarvan steeds gelijk is aan αy , is de B/C-verhouding van de investeringen gelijk aan één.

De inkomensgroei kan als volgt worden afgeleid. Het inkomen in een bepaald jaar is gelijk aan dat van het vorig jaar vermeerderd met de opbrengst van de in het vorig jaar gedane investeringen. Dus geldt:

$$\frac{dy}{dt} = \alpha r y \quad (9)$$

$$\text{of } y_t = y_0 e^{\alpha r t}$$

Het inkomen in het jaar $t_0 + n\tau$ is dus vergeleken met dat in het jaar $t_0 + (n-1)\tau$ gelijk aan:

$$\frac{y_0 e^{\alpha r t(t_0 + n\tau)}}{y_0 e^{\alpha r t(t_0 + (n-1)\tau)}} = e^{\alpha r \tau} \quad (11)$$

Per generatie groeit dus het inkomen met een factor $e^{\alpha r \tau}$. Kiezen we voor $r = 0,1$, $\alpha = 0,2$ en $\tau = 25$, dan is deze factor gelijk aan 1,65.

Bij de tweede strategie, de lange-termijnstrategie, waarbij de revenuen eerst na de eerste τ jaren zichtbaar worden, is het inkomen na τ jaren gelijk aan:

$$y_0 + \alpha \frac{1 - e^{-r\tau}}{r} y_0 = y_0 \left(1 + \alpha \frac{1 - e^{-r\tau}}{r} \right) \quad (12)$$

De vermenigvuldigingsfactor is in dit geval dus gelijk aan:

$$1 + \alpha \frac{1 - e^{-r\tau}}{r}$$

Stellen we wederom $r = 0,1$ en $\tau = 25$, dan blijkt de waarde van de vermenigvuldigingsfactor gelijk te zijn aan 2,84.

De conclusie is weer voor de hand liggend: bij de korte-termijnprojectstrategie treden andere groeieffecten op dan bij een strategie van volgens Bartjens even rendabele lange-termijnprojecten. Bij het korte-termijnproject zet de groei van het inkomen onmiddellijk in. Bij het lange-termijnproject duurt dat een zekere tijd, nl. de periode waarin de investering, die verondersteld wordt τ jaren te duren, kan worden voltooid. Uit het voorbeeld blijkt dat het inkomen dat in dat jaar met een sprong stijgt, dan 1,7 maal (2,84/1,65) zo hoog is als dat bij de eerste strategie, na 2τ jaren 3 maal zo hoog, na 3τ jaren 5,1 maal zo hoog enz. Het blijkt dus dat voor een betrekkelijk gering voordeel voor de eerste generatie een uitermate sterke groei op lange termijn wordt opgegeven.

De generatievoorkeursvoet en economische groei

De vraag is wat de generatievoorkeursvoet zelf met de economische groei te maken heeft. In de vorige paragraaf constateerden wij dat lange-termijnprojecten met een even grote baten/kostenverhouding als korte-termijnprojecten op de korte termijn een geringere economische groei met zich brengen maar op de lange termijn een aanmerkelijk sterkere groei. Bij keuze voor lange-termijnprojecten hecht men in zo'n geval blijkbaar een hogere waarde aan de inkomens van latere generaties vergeleken met die van de huidige generatie dan bij keuze voor korte-termijnprojecten. Maar het gelijk zijn van de B/C-verhouding rechtvaardigt zo een keuze eigenlijk niet. De projecten zijn in dit opzicht gelijkwaardig. Voert men expliciet een generatievoorkeursvoet in en is die ook maar enigszins groter dan impliciet met de gehanteerde „normale” discountvoet overeenkomt, dan is tevens daarmee het langere-termijnproject een „beter” project geworden. De γ wordt hiermee tot een instrument waarmee tussen huidige en toekomstig inkomen wordt gekozen, of, preciezer gezegd, tot een instrument waarmee men kiest tussen een op korte termijn verhoogd inkomen en een op langere termijn sterker verhoogd inkomen. Hanteert men een relatief hoge γ , dan worden de B/C-verhoudingen van de lange-termijnprojecten hoger terwijl die voor de korte-termijnprojecten gelijk blijven. Het aandeel van de lange-termijnprojecten zal daardoor toenemen. Daardoor schenken we de komende generaties aanzienlijk meer inkomen dan we zelf opofferen.

Wat is een generatie?

Tegen het voorgaande kunnen een aantal bezwaren worden geopperd. Eén ervan is dat het werken met generaties een stileren van de werkelijkheid inhoudt. Verscheidene generaties bestaan tegelijkertijd en een periode van 25 jaar lijkt daarom even willekeurig als één van 5 of 10 jaar. In beginsel is dit ook wel zo. De 25 jaar werden echter in het voorgaande gekozen om vooral het groeiverschijnsel duidelijk te maken. Hadden we één jaar gekozen dan was de γ tot een vermenigvuldigingsfactor van de r geworden en in feite dus gewoon een lagere discountvoet gehanteerd. Dan was het probleem voor een langere-termijnproject een andere discountvoet moet worden gekozen dan voor een kortere-termijnproject niet zo expliciet uit de doeken gekomen als in het geval dat er in concreto een waarde voor de γ moet worden gekozen, dus

duidelijk moet worden gemaakt hoe sterk het belang van toekomstige generaties meetelt in de huidige beslissingsprocessen. Dit laatste is van het allergrootste belang te achten wanneer het om essentiële projecten gaat. Eenvoudige voorbeelden zijn de Nieuwe Waterweg of een Alpentunnel. Naar alle waarschijnlijkheid waren geen van beide projecten rendabel in de „normale” zin van het woord. Of zij dan dus ook niet aangelegd hadden moeten worden, is een andere zaak. In feite heeft men het gedaan en zou men het ook thans nog doen.

De constructie van een basisinfrastructuur in een ontwikkelingsland is een ander voorbeeld. De constructietijd zal enorm lang zijn en toch zou het onverstandig zijn de invloed daarvan op de B/C-verhouding zwaar te laten meetellen. Andere voorbeelden, waarvan wij er in feite al één hebben aangehaald, betreffen in een verre toekomst optredende schade door giftig chemisch afval, atoomafval e.d. Conventioneel gerekend telt deze, indien b.v. pas na 100 jaar optredend, nauwelijks mee. Niettemin veroorzaken gedane gifvondsten een danige opschudding en worden degenen die ons dit hebben aangedaan veroordeeld. Waarom? Omdat zij het korte-termijnbelang voorrang hebben verleend boven het weggedisconteerde lange-termijnbelang.

Door het expliciet invoeren van een generatievoorkeursvoet komen deze zaken duidelijk aan het licht en gaat de toekomst zwaarder meetellen in een expliciet aan te geven mate. Als generatie kan men dan beschouwen degenen die in deze meebeslissen.

De hoogte van de generatievoorkeursvoet

Met het voorgaande kan men in berekeningen resp. prioriteitenstellingen nog niet zo heel veel aanvangen indien niet kan worden aangegeven hoe groot γ in een bepaald geval zal moeten zijn. Het is daarom zinvol na te gaan waardoor de hoogte van γ wordt bepaald.

Nemen we weer een voorbeeld. De huidige energiesituatie kenmerkt zich door een gelijktijdig opraken van olievoorraden en het intensief speuren naar zinvolle methoden van alternatief en tevens milieuvriendelijk energiegebruik. Het grote vraagstuk is of de nieuwe vormen van energie-opwekking tijdig ter beschikking zullen komen om er voor te zorgen dat er in de energievoorziening geen gat valt dat ontzagwekkende schade aan de wereldeconomie zou kunnen toebrengen. Optimisten menen dat dat wel zal lukken omdat de geleidelijk stijgende prijzen van olie het gebruik daarvan aanzienlijk zullen gaan beperken, de exploitatie van conventionele energiebronnen zullen intensiveren en bovendien de efficiency van en de belangstelling voor het speurwerk van alternatieve bronnen zullen verhogen zodat men wel met een redelijk resultaat mag rekenen. Pessimisten menen dat dit niet het geval zal zijn omdat men in het speurwerk geen ijzer met handen kan breken en de neiging om minder energie te gaan gebruiken bij de meeste mensen ook niet overweldigend groot is. Hoe dit zij, zeker is dat er een risico bestaat dat er een gat valt. Niet op korte termijn, maar wel binnen 50 jaar van nu. Dit risico kan verkleind worden door nu energie te sparen en de research te intensiveren. Het lijkt daarom niet erg gewenst om projecten op deze gebieden met conventionele rekenmethoden te lijf te gaan. Dit zou slechts mogen wanneer energie een reproduceerbaar produkt zou zijn dat ten ewigen dage in willekeurige hoeveelheden kan worden geproduceerd. Zou dat het geval zijn, dan kon het nageslacht ook wel voor zich zelf zorgen. Zolang dat niet zo is, dient een in een verdere toekomst gelegen risico zeer ernstig te worden genomen en dient met andere dan de gebruikelijke gewichten bij de beoordeling van energiebesparende projecten en van projecten gericht op de creatie van nieuwe soorten van energie-opwekking te worden gerekend.

Met dit voorbeeld moge aangeduid zijn dat een hogere waarde van γ gerechtvaardigd is onder één van de volgende voorwaarden, te weten indien:

- het project essentieel is voor enigszins comfortabel voortbestaan van de mens op lange termijn;
- het project een wezenlijke bijdrage levert tot de verbetering van het menselijk bestaan op lange termijn;
- het project het verbruik met zich brengt van niet-reproduceerbare, voor de mensheid essentiële (schaarse) goederen;
- het project betrekking heeft op de besparing van niet-reproduceerbare, voor de mensheid essentiële goederen;
- het project bijdraagt tot het reproduceerbaar maken van oorspronkelijk niet-reproduceerbare essentiële goederen (b.v. van fossiele brandstoffen naar zonne-energie).

Waar precies de grenzen liggen tussen deze voorwaarden waaronder het gebruik van een hogere waarde van γ gerechtvaardigd is, moge hier in het midden blijven. Ten dele zijn zij uiteraard overlappend. Hoofdzak is dat het in alle gevallen om projecten gaat die *op lange termijn* òf een wezenlijke positieve bijdrage tot verbetering van het menselijk bestaan leveren, òf hun bijdrage leveren in het verminderen van een wezenlijke verslechtering daarvan.

Voor projecten die moeten worden uitgevoerd om het voortbestaan van de mens te garanderen, moet een $\gamma = 1$ worden gehanteerd (verhindering van het totale afsterven van het leven in de zeeën en oceanen, verhindering van het op onverantwoorde schaal aantasten van de wereldzuurstofproductie, dus algemeen: het verhinderen van niet of moeilijk omkeerbare, mens en dier in hun bestaan bedreigende processen). Voor projecten, niet wezenlijk van belang voor de mens, is $\gamma = e^{-rt}$, dus normale discontering, de aangewezen weg.

Binnen deze grenzen is het moeilijk nadere waarden van γ te bepalen. Wat men kiest wordt bepaald door subjectief ingerekend risico (atoomafval), door de preferentie voor groei op korte termijn versus groei op lange termijn, door de mate van milieubewustheid, door de beoordeling van de behoefte aan veiligheid enz., dus door oordelen die op het hoogste politieke niveau thuishoren. Wellicht dat dit ook de reden is dat verschillende beslissingen anders uitvallen dan de op conventionele wijze berekende baten/kostenverhoudingen zouden doen vermoeden. Wellicht bedoelen we dit als we zeggen dat de politicus uiteindelijk dient te beslissen op grond van de in zijn handen liggende verantwoordelijkheden.

R. Iwema
L. H. Klaassen