

# Actualisatie discontovoet: zijn er goede redenen om af te wijken van de marktrentevoet?<sup>1</sup>

LEI, Geert Woltjer, 15-8-2006

Vorbereid voor bespreking op 24-8-2006.

## Inhoud

1. Inleiding .....	2
2. De reële marktrente.....	2
Een eerste gedachte-experiment .....	2
3. Maatschappelijke tijdvoorkeur.....	3
Waarom een maatschappelijke tijdvoorkeur? .....	3
Schaduwprijs van kapitaalmethod.....	4
Kritiepunten .....	5
Meerdere generaties .....	5
Efficiëntie versus rechtvaardigheid.....	6
4. Natuur, milieu en gezondheid .....	7
5. Een onzekere rentevoet .....	8
Opmerking: de rentestructuur .....	9
6. Onzekerheid en onomkeerbaarheid.....	9
Klimaat.....	9
Natuur en landschap.....	10
Discontovoet en een onzekere toekomst.....	11
Conclusie.....	11
7. Geluksonderzoek.....	11
8. Conclusie.....	12
Literatuur.....	14
Appendix: Enkele kanttekeningen bij de marktrentevoet als disconteringsvoet .....	17

---

<sup>1</sup> Ik dank Martijn van der Heide, Roel Jongeneel, Marc Davidson en Henry Dijkman voor commentaar op een eerdere versie van deze notitie.

# 1. Inleiding

Voor de discontering van kosten en baten in kosten-baten analyses, PPS-constructies en business cases wordt standaard een reële rentevoet van 7% gehanteerd. Deze is de som van een risicovrije marktrentevoet (4%) en een risico-opslag (3%). Er zijn goede redenen om deze standaard disconteringsvoet tegen het licht te houden. Een van die redenen is dat het CPB verwacht dat de risicovrije marktrentevoet, waarop de huidige 4% is gebaseerd, in de toekomst waarschijnlijk onder deze waarde zal liggen (Ewijk and Tang 2006). Een werkgroep waarin het CPB, Financiën, VROM, EZ, VenW en LNV participeren, werkt aan nieuwe vuistregels.

Behalve de bepaling van een nieuwe risicovrije rentevoet, wordt ook gekeken of er redenen zijn om voor lange termijn projecten of voor natuur- en milieuwaarden andere disconteringsvoeten te hanteren. Dit paper gaat op deze problematiek in. Hiertoe wordt eerst een gedachte-experiment uitgevoerd om te onderbouwen dat voor kosten-baten analyses inderdaad met een marktrentevoet gewerkt zou moeten worden. Vervolgens wordt een alternatieve opvatting besproken dat de disconteringsvoet voor consumptie de juiste disconteringsvoet zou zijn. Deze opvatting heeft veel aanhang in de economische literatuur en wordt onder andere door de HM Treasury in het Verenigd Koninkrijk gebruikt. Hoewel de uitkomst van de berekening van deze disconteringsvoet in het VK niet zover afwijkt van een te verwachten reële marktrente, zijn er veel vraagtekens te plaatsen bij deze benadering.

Vervolgens wordt ingegaan op specifieke problemen. Allereerst wordt ingegaan op de opvatting dat verschuivingen in de schaarste van natuur een reden zouden zijn om een andere disconteringsvoet te hanteren. Vervolgens wordt betoogd dat onzekerheid in de hoogte van de rentevoet een goede reden kan zijn om een lagere rentevoet dan de verwachte rentevoet te hanteren voor kosten en baten op zeer lange termijn. Tot slot wordt ingegaan op onzekerheden en onomkeerbaarheden en het behoud van culturele en natuurlijke waarden. Een gedeelte hiervan kan via optiewaardes in kosten-baten analyses worden verwerkt, terwijl een ander gedeelte geheel buiten het kader van de kosten-baten analyse valt, en via politieke besluitvorming moet worden opgelost. Daarbij is het hanteren van consistente prijzen in kosten-baten analyses, bijvoorbeeld voor CO<sub>2</sub>-uitstoot of behoud van cultuurwaarden, belangrijk om efficiënte beslissingen te nemen. Voor het bepalen van grenzen aan klimaatverandering of aantasting van de natuur is echter meer nodig dan alleen een kosten-baten analyse.

## 2. De reële marktrente

Aangezien er al besloten is dat voor “normale” investeringsprojecten de marktrentevoet moet worden gehanteerd, lijkt er weinig reden te zijn om in dit paper hier nog verder op in te gaan. Het probleem is echter dat de meeste argumenten voor het hanteren van andere rentevoeten dan de marktrentevoet bij lange termijn projecten of projecten rond natuur en milieu gebaseerd zijn op de sociale discontovoet. Om deze theorieën in de juiste context te kunnen plaatsen, moeten de twee benaderingswijzen helder voor ogen staan, en moet helder zijn waarom gekozen zou moeten worden voor een marktrentevoet als disconteringsvoet voor investeringsprojecten.

### *Een eerste gedachte-experiment*

Laten we starten met een gedachte-experiment. De overheid investeert in een nieuwe weg. Het investeringsbedrag is 10 miljard euro, verspreid over 5 jaar. De netto baten komen tot uitdrukking in een hogere productiviteit, niet in directe kasstromen. Laten we voor de eenvoud veronderstellen dat als gevolg van de aanleg van de weg

gedurende 25 jaar het nationaal inkomen 0,7 mrd hoger is. Een eenvoudige berekening van de netto contante waarde van dit project bij verschillende rentevoeten leidt dan tot de conclusie dat het project rendabel is zolang de rentevoet lager is dan 4,07%.

Als we geen rekening houden met eisen aan financieringstekorten of schulden, kan zo'n investering gefinancierd worden door geld te lenen. De rente op die leningen is de marktrente, en daarmee gelijk aan de opofferingskosten van het geld op de kapitaalmarkt in andere toepassingen. Als de belastingtarieven niet veranderen, en we een marginaal tarief van ongeveer 50% veronderstellen, komt de helft van het extra nationaal inkomen (0,35 mrd per jaar) terug in de overheidspot. Daarmee kan een deel van de lening worden afbetaald. De rest van de lening met rente kan worden afgelost door de belastingen te verhogen. Zolang er niet meer dan 0,7 mrd euro extra als belastinginkomsten wordt overgedragen, is de bevolking niet slechter af. Als daarmee de lening met rente volledig kan worden afgelost, is de investering rendabel. En dat is in ons voorbeeld het geval als de rente op de staatslening niet hoger is dan 4,07%. Het voorgaande betekent dat de rente op staatsleningen de relevante disconteringsvoet is voor de kosten-baten analyse van dit overheidsproject.

### **3. Maatschappelijke tijdvoorkeur**

In praktijk worden overheidsprojecten vaak gefinancierd door verhoging van belastingen, of liggen de kosten zelfs bij anderen dan de overheid. Als mensen minder inkomen krijgen, zullen ze voor een klein gedeelte van die inkomstendaling minder gaan sparen, en voor de rest minder gaan consumeren. Als mensen minder gaan sparen, wordt er waarschijnlijk ook minder geïnvesteerd. Dit betekent dat het rendement op die investeringen wordt misgelopen. Voor zover de extra belasting leidt tot minder consumptie, moet er een afweging worden gemaakt tussen huidige consumptie en toekomstige consumptie. Op basis hiervan wordt betoogd dat niet het rendement op investeringen van belang is, maar de maatschappelijke tijdvoorkeur, dat wil zeggen de tijdvoorkeur van de consumenten. Als er geen belastingen zijn, er geen liquiditeitsrestricties zijn door asymmetrische informatie of onzekerheid, en mensen rationele beslissingen nemen, dan is de maatschappelijke tijdvoorkeur gelijk aan de marktrentevoet en is er geen probleem om de marktrentevoet te gebruiken. Als er echter wel liquiditeitsrestricties zijn of het belastingstelsel een groot verschil doet ontstaan tussen de betaalde en ontvangen rente, moet er goed over die maatschappelijke tijdvoorkeur worden nagedacht. Dit is met name van belang omdat argumenten voor andere disconteringsvoeten voor lange termijn of natuurprojecten vaak op het concept van de maatschappelijke tijdvoorkeur worden gebaseerd.

#### ***Waarom een maatschappelijke tijdvoorkeur?***

Bij beslissingen over investeringen gaat het om vermindering van consumptie nu ten bate van meer consumptie in de toekomst. Daarom wordt door veel auteurs betoogd dat de disconteringsvoet van consumenten de relevante disconteringsvoet is, en niet de marktrentevoet. Vaak wordt zelfs gesteld dat er consensus is dat de maatschappelijke disconteringsvoet gebaseerd zou moeten zijn op de maatschappelijke tijdvoorkeur, dat wil zeggen de waarde die de samenleving hecht aan huidige consumptie ten opzichte van toekomstige consumptie (Marglin 1963; Young 2002; Guo, Cameron et al. 2006; Zerba and Dively, 1994).

De reden voor de populariteit van het concept van de maatschappelijke tijdvoorkeur is dat het direct lijkt te volgen uit de maximalisatie van een welvaartsfunctie over de tijd:

$$W = \int_0^{\infty} e^{\rho t} U(C(t)) dt$$

waarbij  $W$  de totale welvaart weergeeft,  $\rho$  de pure tijdsvoorkeur, dat wil zeggen de disconteringsvoet voor nutten in verschillende perioden,  $C(t)$  de consumptie in periode  $t$ , en  $U$  het daaruit voortvloeiende welvaartsniveau in periode  $t$ . Als deze welvaartsfunctie wordt gemaximaliseerd onder restrictie van een productiefunctie, kan er worden afgeleid dat de optimale disconteringsvoet gelijk is aan de som van de “pure tijdvoorkeur”  $\rho$  en een term die een relatie aangeeft met de groei van de consumptie per hoofd:

$$s = \rho + \mu g$$

waarbij  $s$  de maatschappelijke tijdvoorkeur (social rate of time preference),  $\rho$  de pure tijdvoorkeur (pure rate of time preference),  $g$  de groeivoet van de consumptie, en  $\mu$  de elasticiteit van het marginale nut met betrekking tot de consumptie is (Ramsey 1928; Weikard and Zhu 2005). De HM Treasury van het Verenigd Koninkrijk komt op basis van zo’n redenering op een disconteringsvoet van 3,5% uit. Ze zetten de pure tijdvoorkeur  $\rho$  op 1,5%, de elasticiteit van het marginale nut  $\mu$  op 1, en de verwachte groeivoet van de consumptie  $g$  op 2% (OXERA 2002).

De in het VK gebruikte rentevoet ligt niet ver verwijderd van de markrentevoet. Zoals hiervoor al betoogd is dat per definitie het geval bij een perfecte markteconomie zonder transactiekosten en belastingen, en bij de veronderstelling dat mensen in deze economie rationeel handelen en tegen de geldende rentevoet onbepaald kunnen lenen. Daar is in praktijk geen sprake van, en dat heeft een uitgebreide literatuur doen ontstaan over het bepalen van de disconteringsvoet voor consumptie. In veel van die literatuur wordt verondersteld dat consumenten een lagere disconteringsvoet hanteren dan de markt. De belangrijkste reden hiervoor is dat consumenten belastingen moeten betalen als ze rente-inkomsten krijgen, en soms rente kunnen aftrekken van de belastingen als ze geld lenen.

### **Schaduwprijs van kapitaalmethode**

Het gebruik van de zogenaamde schaduwprijs van kapitaalmethode is een logische uitwerking van het idee dat de maatschappelijke tijdvoorkeur de basis moet zijn voor kosten-baten analyses. De methode is prominent aanwezig in de internationale en nationale literatuur over dit onderwerp (Kolb and Scheraga 1990; Scheraga 1990; Zerbe and Dively 1994; Folmer and Kooten 2000; Davidson 2006)), en verdient daarom nauwkeurige analyse.

Volgens deze redenering zijn de opofferingskosten voor de consumenten relevant, omdat deze de beslissing nemen hoeveel ze sparen. Dat geeft de tijdvoorkeur van de bevolking weer. Omdat consumenten belasting moeten betalen over hun kapitaalinkomsten, is de voor hen relevante disconteringsvoet lager dan de markrentevoet. Volgens de schaduwprijs van kapitaalmethode worden daarom alle opbrengsten verdisconteerd met de consumentendiscontovoet.

Bij de financiering van een overheidsproject wordt verondersteld dat dit via belastingen verloopt. Als mensen meer belasting moeten betalen, gaan ze zowel minder consumeren als minder sparen. De besparingen hadden maatschappelijk gezien tot investeringen geleid, die opbrengsten hadden gegenereerd. De stroom van deze gemiste opbrengsten zijn kosten voor het project, en worden verdisconteerd met de op basis van consumentenvoorkeuren verkregen disconteringsvoet. De prijs van kapitaal die zo ontstaat is de schaduwprijs van kapitaal. Deze kan gewoon bij de

kasstromen van de kosten-baten analyse worden opgenomen en tegen de disconteringsvoet voor consumptie worden verdisconteerd.

### ***Kritiepunten***

Een belangrijk probleem bij het hanteren van een disconteringsvoet voor consumptie is het feit dat mensen heel verschillende rentevoeten hebben waartegen ze kunnen lenen of uitlenen (Frederick, Loewenstein et al. 2002). Voor sommige mensen heeft de huidige consumptie een grote prioriteit. Ze zijn bereid een zeer hoge rente te betalen voor consumptief krediet (Lind 1990; Lind 1995; Moore, Boardman et al. 2004). Voor anderen is de rente na aftrek van belasting de relevante kostenpost. Voor Nederland is dat de marktrente minus het belastingtarief in box 2. En voor weer anderen is de hypotheekrente de relevante rentevoet. En veel mensen kunnen helemaal niet zoveel lenen als ze willen, omdat ze niet kredietwaardig zijn. Effectieve opofferingskosten voor huidige consumptie ten opzichte van toekomstige consumptie vertonen dus grote verschillen tussen mensen. Welke disconteringsvoet moet er dan voor de kosten-baten analyse worden gekozen?

Nog veel storender voor de gedachte van een tijdsvoorkeur voor consumptie is dat mensen in verschillende situaties impliciet verschillende disconteringsvoeten hanteren, en dat vaak zelfs heel verstandig is. Zo is het niet gek om te sparen voor de opleiding van je kinderen tegen een rente van 4% en tegelijkertijd geld te lenen om een auto te kopen tegen een rente van 10%. Dat is omdat men vaak bij losse beslissingen het lange termijn perspectief uit het oog verliest. Het is vaak zinvol om jezelf beperkingen op te leggen. Mensen nemen maar een bepaalde hoeveelheid geld mee naar een gokpaleis. Mensen reserveren geld voor specifieke doelen. Dat geldt ook voor de samenleving. Misschien zijn investeringen in natuur en milieu wel een goede manier om te voorkomen dat toekomstige generaties het voor generaties nog verder in de toekomst verpesten (Lind 1990; Farber and Hemmersbaugh 1993; Lind 1995; Frederick, Loewenstein et al. 2002). Het is alleen een reden om de voordelen van zelfbeperking als opbrengstenpost in een kosten-baten analyse te verwerken, niet om een andere disconteringsvoet voor natuur en milieu te gebruiken.

Er is een uitgebreide literatuur die laat zien dat de veronderstelling van een constante nutsfunctie over de tijd een fictie is (Frederick, Loewenstein et al. 2002), en dat mensen in de praktijk geen constante disconteringsvoet over de tijd gebruiken. Veel mensen hanteren in praktijk een disconteringsvoet die lager is naarmate de opbrengsten en kosten verder weg liggen. Maar er is ook een uitgebreide literatuur die laat zien dat hyperbolische rentestructuren (dat wil zeggen waarbij de disconteringsvoet lager is naarmate de toekomst verder weg ligt) tot inconsistente beslissingen leiden (Cropper and David 1999; Dasgupta and Maskin 2005; Winkler 2006). Het lijkt daarom niet logisch een normatieve analyse hierop te baseren. Het werken met al dan niet op gedrag gebaseerde consumptierentevoeten geeft dus veel vraagtekens. Er is gewoon geen duidelijk gedefinieerde tijdvoorkeur voor consumptie. Dat geldt zowel op korte als op lange termijn.

### ***Meerdere generaties***

Op het moment dat een maatschappelijke tijdvoorkeur wordt afgeleid van de voorkeuren van levende mensen, ontstaat er een probleem als projecten over meerdere generaties mensen lopen. De huidige tijdvoorkeur is gebaseerd op de voorkeuren van de huidige generatie. Nieuwe generaties hebben echter gelijke rechten, en deze hebben pas voorkeuren vanaf het moment dat ze worden geboren. Er wordt vaak gesuggereerd dat als projecten van belang zijn voor toekomstige generaties een lagere

disconteringsvoet gebruikt zou moeten worden. Daarom wordt er door veel auteurs betoogd dat de pure tijdvoorkeur ( $\rho$ ) 0 zou moeten zijn in kosten-baten analyses waarbij toekomstige generaties zijn betrokken. Dat volgt uit de gelijkwaardigheid van de generaties. Dit betekent dat discontovoet lager wordt naarmate opbrengsten of kosten verder in de toekomst liggen.

Davidson (2006) koppelt deze gedachte aan een juridisch argument. Bij de juridische beoordeling van zorgvuldig handelen, wordt er volgens hem in principe geen rekening wordt gehouden met afstand of rijkdom. Waarom zou dat over de tijd wel het geval zijn? Daarom zou volgens hem bij schade aan toekomstige generaties een rente van 0 gehanteerd moeten worden. Theoretisch kan een toekomstige generatie worden gecompenseerd voor schade door een fonds op te richten en de kasstromen te beleggen tegen de marktrente, of, als dat rendabeler is, tot extra te investeren in onderwijs of onderzoek. Dan impliceert gelijke behandeling van generaties gewoon het hanteren van een marktrentevoet bij het bepalen van contante waardes.

### ***Efficiëntie versus rechtvaardigheid***

Elke redenering die uitgaat van een lagere rente dan de marktrente, loopt vast op een efficiëntieprobleem. Laten we veronderstellen dat er een project is dat over 100 jaar een schade geeft van 100 euro en dat voorkoming van die schade een uitgave van 50 euro nu vergt. Als een rentevoet van 0% wordt gehanteerd, moet die schade nu worden opgelost. Maar er is een alternatief: het bedrag van 50 euro investeren in een fonds dat belegt met een rendement dat gelijk is aan de marktrente. Als deze marktrente 2% zou zijn, zou dat leiden tot een bedrag van 362 euro na 100 jaar, een veelvoud van wat er nodig is om de schade over 100 jaar te compenseren of op te lossen. Het is dus veel efficiënter 100 jaar te wachten met het oplossen van het probleem, dan het nu te doen. Het hanteren van een disconteringsvoet gelijk aan de marktrente betekent dus niet dat je geen rekening houdt met toekomstige generaties, maar alleen dat het efficiënter is de toekomstige generatie te compenseren dan de kosten ver in de toekomst nu te voorkomen.

Het probleem van de welvaartsverdeling over generaties moet dus niet worden opgelost door de disconteringsvoet voor individuele projecten te manipuleren. Als de toekomstige generaties inderdaad rijker zijn, lijkt er zelfs helemaal geen reden om je druk te maken over het welvaartsniveau van de toekomstige generaties. Alleen als er een relatief grote kans is dat toekomstige generaties slechter af zullen zijn, is er vanuit ethische overwegingen een goed argument om de toekomstige generatie te compenseren.

Het probleem van de rechtvaardigheid tussen generaties is vergelijkbaar met de rechtvaardigheid binnen een generatie. Bij kosten-baten analyses wordt er gewerkt met het Kaldor-Hicks criterium, dat wil zeggen dat een project rendabel is als de winnaars de verliezers in principe kunnen compenseren. Dit criterium is logisch als er verondersteld wordt dat winnaars en verliezers niet fundamenteel andere mensen zijn. Het wordt anders als bijvoorbeeld de winnaars heel rijke mensen zijn en de verliezers heel arme mensen. Dan zou de consequentie voor de verschuiving in de welvaartsverdeling bij het project betrokken moeten worden. Via bijvoorbeeld belastingen kan deze verschuiving in de welvaartsverdeling worden gecorrigeerd. Dat is veel efficiënter dan dit door middel van het project zelf te doen. Als een project tot minder rechtvaardigheid leidt, kunnen de kosten om de toename in onrechtvaardigheid van de welvaartsverdeling te compenseren als kostenpost bij het project opgeteld worden (Harberger 1978).

De redenering voor rechtvaardigheid over generaties heen is analoog. Als er kosten aan andere generaties worden toegebracht en dit onwenselijk wordt gevonden, zou er gezocht kunnen worden naar compensatiemechanismen, en de kosten ervan zouden in een kosten-baten analyse betrokken moeten worden. Er zou bijvoorbeeld een fonds opgezet kunnen worden om de schade aan toekomstige generaties te compenseren. Aangezien de verwachting is dat door technologische ontwikkeling en kapitaalaccumulatie toekomstige generaties rijker zullen zijn dan huidige generaties, lijkt er weinig reden om dit soort compensaties na te streven.

De beslissing hoe opbrengsten moeten worden verdeeld over generaties hoort één beslissing te zijn, die erop neerkomt hoeveel kapitaal aan andere generaties moet worden overgedragen, eventueel gespecificeerd naar soorten kapitaal, waarna vervolgens kan worden gekeken naar de meest efficiënte manier om dat te doen. Als een fonds te riskant is, zou er besloten kunnen worden extra in onderzoek en onderwijs te investeren, waardoor de toekomstige generaties meer middelen hebben om het probleem op te lossen.

Concluderend zijn er veel betere instrumenten om problemen rond rechtvaardigheid tussen generaties voor elkaar te krijgen dan het hanteren van een lagere disconteringsvoet.

#### **4. Natuur, milieu en gezondheid**

Natuur en milieu zijn vaak collectieve goederen. Deze hebben geen markt, en worden dus ook niet bij de private discontering betrokken. De disconteringsvoet voor deze goederen kan dus verschillen van de disconteringsvoet voor op de markt verhandelde goederen (Hasselman, Hasselman et al. 1997; Yang 2003; Tol 2004).

Hoewel de bovenstaande redenering juist is, moet hieruit niet worden geconcludeerd dat bij kosten-baten analyses een andere disconteringsvoet voor natuur moet worden gehanteerd. Natuur is daarbij niet anders dan andere goederen; ook van andere goederen verandert de relatieve schaarste in de loop van de tijd. Dit komt tot uitdrukking in veranderingen in relatieve prijzen. Als het marginale nut van het niet via de markt verhandelde goed natuur stijgt ten opzichte van marktgoederen, moet natuur hoger worden gewaardeerd in de toekomst; als er een markt voor zou zijn, zou de marktprijs immers stijgen. De veranderingen in de schaarste van natuur en milieu kunnen dus in de kasstromen worden opgenomen. Als de verandering in de kasstroom exponentieel stijgt, leidt dit tot dezelfde uitkomst als wanneer er een andere disconteringsvoet voor milieu en natuur wordt gebruikt (Weikard and Zhu 2005). Maar zelfs dan is het verwarrend om de verschillen in prijsontwikkeling te verbergen in disconteringsvoeten (Weitzman 1994).

Een analoge redenering geldt voor het waarderen van gezondheid (Claxton, Sculpher et al. 2006). Als we nu een maatregel nemen om een leven in de verre toekomst te redden, leidt dit ertoe dat we daar op basis van de disconteringsregel veel minder voor over hebben dan als het gaat om het redden van een leven nu. Moet er daarom een andere disconteringsvoet worden gehanteerd? Het antwoord is: nee. Als we nu investeren in het besparen van een leven over 100 jaar, dan kost dat een bepaalde hoeveelheid geld. Als we dat geld nu investeren, is er over 100 jaar veel meer geld beschikbaar om dan een leven te redden. Als met het geld dan een leven bespaard kan worden, en er nog wat overblijft, is het beter dat geld te sparen en op een bank te zetten in plaats van het uit te geven.

Samenvattend is er geen enkele reden om verschillende disconteringsvoeten voor verschillende goederen te gebruiken. Verschuivingen in schaarste moeten in relatieve

prijzen verwerkt worden, en niet worden verborgen in disconteringsvoeten. De hoogte van de disconteringsvoet heeft niets te maken met de vraag of je met toekomstige generaties rekening houdt.

## 5. Een onzekere rentevoet

De HM Treasure in het Verenigd Koninkrijk gebruikt lagere rentevoeten voor langere termijnen. Dit wordt vooral verdedigd op basis van de onzekerheid van de hoogte van de rentevoet (Weitzman 1998; Weitzman 2001; OXERA 2002; Newell and Pizer 2003; Pearce, Groom et al. 2003; Treasury 2003; Newell and Pizer 2004; Spackman 2004). Om de gedachtegang duidelijk te maken, werken we nu een sterk vereenvoudigd voorbeeld uit.

Stel dat er twee scenario's voor de hoogte van de rentevoet zijn. Het eerste is dat de reële rente naar 1% gaat dalen, het andere is dat de reële rente 2% blijft. Als de contante waarde van een opbrengst van 100 euro over verschillende perioden wordt berekend, dan wordt die bij een rente van 2% steeds meer te verwaarlozen ten opzichte van bij een rente van 1% (zie tabel 1). Als dan wordt gekeken naar de verwachte waarde van de toekomstige opbrengsten, en er wordt verondersteld dat het scenario dat de reële rente 1% een even grote kans heeft als het scenario dat de reële rente 2% is, gaat de uitkomst met de laagste rentevoet steeds meer doorwegen in de berekening van de verwachte waarde. Als op basis van die verwachte waarde een impliciete disconteringsvoet wordt berekend, komt die steeds dichterbij de laagste rentevoet naarmate er verder in de toekomst wordt gekeken.

Het zal duidelijk zijn dat een pleidooi voor een lagere rentevoet voor lange termijn projecten consistent is met het gebruik van de marktrentevoet als disconteringsvoet. Het gaat immers om het verwerken van de onzekerheid over de toekomstige marktrentevoet.

Uiteraard dreigt met een dalende rentevoet inconsistentie in de besluitvorming. Deze inconsistentie ontstaat echter alleen doordat nieuwe informatie over de hoogte van de rentevoet beschikbaar komt en is dus vergelijkbaar met andere onzekerheid die hoort bij lange termijn beslissingen onder onzekerheid (Hansen 2006).

	De contante waarde van 100 euro in de toekomst				
		rente %			
	1	2	Verwachte contante waarde	Impliciete rente	
Aantal	1	99,01	98,04	98,52	1,50
jaren in	10	90,53	82,03	86,28	1,49
de	50	60,80	37,15	48,98	1,44
toekomst	100	36,97	13,80	25,39	1,38
	200	13,67	1,91	7,79	1,28
	500	0,69	0,01	0,35	1,14

Tabel 1. Rente-onzekerheid en impliciete rente

Samenvattend leidt de voorgaande redenering ertoe dat niet de verwachte toekomstige rente (in het voorbeeld 1,5%) bij de discontering moet worden gehanteerd, maar een rentevoet die dichterbij het scenario met de laagste rente ligt naarmate de tijdshorizon verder weg ligt. Dit pleit voor het hanteren van een lagere rente voor lange termijn projecten. Deze argumentatie is consistent met het gebruik van de marktrentevoet als



basis voor kosten-baten analyses, zoals besloten is door de commissie. Het gaat hierbij immers om onzekerheden in de toekomstige markttrente.

### ***Opmerking: de rentestructuur***

In de markt is de rentevoet voor lange termijn leningen hoger dan voor korte termijn leningen. Dit lijkt niet consistent met het voorgaande. Het punt is echter dat bij de bepaling van de markttrente onzekerheid een rol speelt. Op het moment dat een lening wordt afgesloten is de inflatie nog niet bekend. Dit betekent dat degene die het geld uitleent een inflatierisico loopt. En hiervoor is een beloning noodzakelijk. Daarnaast, in het geval van (staats-)obligaties, kunnen toekomstige veranderingen in de verwachte rente de marktwaarde van de obligaties beïnvloeden. Daarmee wordt het risico van het bezit van die obligaties verhoogd. In de prijs van lange termijn leningen zit dus een risicopremie verwerkt.

## **6. Onzekerheid en onomkeerbaarheid**

Voorspellen is moeilijk, vooral als het de toekomst betreft. In kosten-baten analyses wordt over het algemeen gewerkt met min of meer waarschijnlijke scenario's. Risico worden vaak verwerkt in een opslag op de disconteringsvoet. Daarbij speelt echter een zelfde soort probleem als met het verwerken van andere factoren in de disconteringsvoet: het probleem waar het om gaat wordt verborgen in een technische procedure, en er wordt impliciet verondersteld dat de effecten van risico exponentieel met de tijd verlopen. Als een bank een geld uitleent, is verwerking in de rente de enige mogelijkheid om risico in de prijs van die lening te verwerken. In kosten-baten analyses kan beter de achtergrond van de kosten van risico expliciet in de kosten-baten analyse worden verwerkt door met zekerheidsequivalenten te werken (Perman 1999). Net zoals bij natuurwaarden, is het beter om waarderingen van risico's expliciet in de kosten-baten analyse te verwerken in plaats van ze te verstoppert in de disconteringsvoet.

### ***Klimaat***

Voor veel projecten is er sprake van fundamentele onzekerheid. De grote angst voor de klimaatveranderingen gaat niet om een kostenpost van het nationaal inkomen, die in kosten-baten analyses over dat onderwerp over het algemeen wordt gebruikt. De kans dat toekomstige generaties bij de huidige groeivoorspellingen na aftrek van de kosten van klimaatverandering minder welvarend zijn dan de huidige generatie, is uitermate klein (Nordhaus 1993; Lind 1995). En dat haalt veel onderuit van de redenen om bij huidige beslissingen over het klimaat overmatig met toekomstige generaties rekening te houden, en deze generaties voor de kosten van de klimaatveranderingen te compenseren. Toekomstige generaties kunnen de kosten van het voorkomen of het aanpassen aan klimaatverandering veel beter dragen dan de huidige generaties.

Hierbij past één kanttekening: het gevaar is groot dat de grootste kosten van klimaatverandering bij de armste landen komt te liggen, terwijl de snel groeiende landen de problemen vooral veroorzaken. Er speelt dus een verdelingsprobleem (Portney and Weyant 1999). Maar net als met gewone verdelingsproblemen, moet de vraag worden gesteld of klimaatbeleid de beste manier is om die herverdeling te laten plaatsvinden. De effecten op herverdeling moeten theoretisch op basis van de prijs van het meest efficiënte herverdelingsmechanisme in de opbrengsten worden verwerkt. Andere discontovoeten lossen dit probleem niet op, maar verduisteren de fundamentele achterliggende problemen.

Het grote probleem bij klimaatverandering ligt echter in de waarschijnlijkheid dat het proces onomkeerbaar is en het gevaar dat de klimaatverandering tot catastrofes kan leiden. Om het voor zover nu te overzien kleine risico van catastrofale ontwikkelingen te voorkomen, zou uit voorzorg geprobeerd kunnen worden een te grote klimaatverandering te voorkomen. Zo'n gedachte past echter nauwelijks meer in de kosten-baten analyse, ook al kan er natuurlijk een heel grote negatieve waarde aan zo'n catastrofe in de kasstromen worden verwerkt. Gedachten over de hoogte van die catastrofe kunnen echter niet zinvol in marktwaardes worden vertaald, mede omdat er na zo'n catastrofe misschien nauwelijks meer mensen over zullen zijn om die catastrofe te waarderen. Dan kan natuurlijk nog een waardering door de huidige generatie worden uitgevoerd, maar zowel de kansen op een catastrofe als de voorstelling van wat er gaat gebeuren zijn dusdanig moeizaam dat een zinvolle waardebeoordeling eigenlijk niet mogelijk is. Bovendien zijn de argumenten voor zo'n waardebeoordeling ook niet meer financieel van aard, maar hebben een groot ethisch gehalte.

Het ligt daarom meer voor de hand om dan via politieke weg tot een afweging te komen, en te beslissen tot een maximale klimaatverandering. Economen en ecologen kunnen zulke beslissingen ondersteunen door schattingen te maken van de schaduwprijs van broeikasgassen bij verschillende klimaatrestricties. Deze schaduwprijs moet vervolgens in kosten-baten analyses worden verwerkt, zodat er in ieder geval consistent wordt gewerkt.

Bij klimaat is de onzekerheid over de dynamiek van het klimaatsysteem, de toekomstige economische ontwikkeling en de toekomstige technische ontwikkeling zeer groot. Naarmate de tijd verder verstrijkt, zal die kennis beter worden. Dit kan er aan de ene kant voor pleiten om te wachten met dure maatregelen tot er in de toekomst meer kennis voor handen is en klimaatproblemen efficiënter kunnen worden opgelost. Maar als oplossing van het probleem alleen mogelijk is door nu maatregelen te nemen, omdat anders onomkeerbare processen in werking zijn gezet die later niet meer gecorrigeerd kunnen worden, pleit het voor het openhouden van opties in de toekomst, en daarmee relatief stringente maatregelen nu (Heal and Kristrom 2002). Hoewel er tegenwoordig wel pogingen worden gedaan om dit soort (quasi) optiewaardes en bestaanswaardes te bepalen, is het uitermate lastig om dit soort afwegingen in het kader van een kosten-baten analyse te gieten. Het verlagen van de disconteringsvoet helpt niets om dit fundamentele probleem op te lossen.

## ***Natuur en landschap***

Ook voor natuur en landschap kan onomkeerbaarheid een belangrijke rol spelen. Als soorten zijn uitgestorven, zal het waarschijnlijk niet mogelijk zijn om deze weer terug te krijgen. Als deze inschatting juist is, is het proces van verarming van de natuur niet omkeerbaar, en is het verstandig zo voorzichtig mogelijk met de natuur om te springen. Net als met klimaatverandering kan wel geprobeerd worden om een schatting te maken van de kosten van het instandhouden van soorten, en kunnen op basis daarvan schaduwrijzen worden berekend die in kosten-baten analyses worden gebruikt. Doordat de waarde van soortenrijkdom bijna niet in geld is uit te drukken, en het gevaar dat grote verstoringen van de ecosystemen tot catastrofes zullen leiden al helemaal niet, moeten beslissingen over biodiversiteit en waardedalingen van ecosystemen op een politiek niveau worden genomen, en heeft de kosten-baten analyse alleen een functie om de schaduwrijzen van verschillende mogelijkheden zichtbaar te maken.

Voor landschap ligt de problematiek nog subtieler. Het is een culturele waarde om de geschiedenis van natuur en samenleving in het landschap terug te kunnen zien.

Vernietiging van historische landschapselementen is in grote mate onomkeerbaar, en vloeit daarom toe aan toekomstige generaties. Het genot dat toekomstige generaties aan het landschap kunnen ontleen, is nog enigszins in geldstromen uit te drukken. Er kan daarbij ook een waardering van de huidige generatie voor het nalaten van natuur- en landschapswaarden worden gebruikt (Ruijgrok 2006). Ook het openhouden van de optie om landschap en natuur in de toekomst beschikbaar te hebben, kan theoretisch nog wel in de kosten-baten analyse worden verwerkt. Het voornaamste argument voor natuur- en landschapsbehoud lijkt niet uit het directe nut te bestaan, maar is geïntegreerd in een mens- en wereldvisie. Ook hier is kosten-baten vooral een hulpmiddel om consistentie in waarderingen te verkrijgen.

### ***Discontovoet en een onzekere toekomst***

In het voorgaande is aangegeven dat kosten-baten analyse wel relevante inzichten geeft, maar niet het enige instrument kan zijn om problemen van catastrofes te analyseren. Voor onze context is nog belangrijker dat een lagere discontovoet dit soort problemen absoluut niet oplost. Zo laat Ludwig et al. (2005) zien dat bij een kosten-baten analyse van het uitsterven van de Noordkaper (een walvissoort) een lagere discontovoet wel een grotere kans geeft dat het rendabel is om deze soort in stand te houden, maar dat een lagere discontovoet niet garandeert dat dit rendabel wordt. Om uitsterven van soorten te voorkomen, moeten ethische en andere overwegingen een rol spelen, niet alleen de kosten en baten van het instandhouden van de soort.

### ***Conclusie***

De discontovoet is niet het geëigende instrument om onzekerheden en onomkeerbaarheden op te lossen.

## **7. Geluksonderzoek**

Het laatste decennium is er veel onderzoek gedaan naar de relatie tussen inkomen en geluk. Een van de paradoxale resultaten is dat in welvarende samenlevingen meer nationaal inkomen per hoofd van de bevolking niet leidt tot meer geluk. Een van de verklaringen hiervan is gewenning. Een andere, belangrijkere, verklaring is dat veel consumptiegoederen er voor toe dienen om de buurman te overtroeven, of leidt tot dwang dat anderen ook meer consumeren. Bij het laatste kan worden gedacht aan de situatie waarbij mensen een auto moeten hebben, omdat de hele samenleving op de auto is afgestemd. Of dat mensen zware terreinwagens gaan kopen omdat er zoveel terreinwagens op de weg rijden dat het risico van het rijden met een lichtere auto sterk is toegenomen. Dit betekent dat er externe effecten optreden bij de consumptie van veel “normale” consumptiegoederen, waardoor het maatschappelijke nut van deze goederen veel lager is dan dat de individuele beslissers inschatten. Dit leidt tot overconsumptie, stress en tot zinloze aantasting van natuur en milieu. Dit probleem is echter niet een tijdsafhankelijk probleem, maar kan er wel toe leiden dat de financiële waardering van natuur en milieu veel hoger zou moeten zijn dan volgt uit waarderingsmodellen die geen rekening houden met de overwaardering van private consumptie. Dit geldt zowel voor heden als voor toekomst, en zou misschien voor toekomstige situaties nog sterker kunnen gelden als verondersteld wordt dat in de loop van de tijd het armoedeprobleem in de wereld wordt opgelost. Voor zover dit argument hout snijdt, moet dit echter net als bij gewone natuurwaarderingen worden verwerkt in de kasstromen van de kosten-baten analyse, en niet in de disconteringsvoet.

## 8. Conclusie

De reële marktrente lijkt de meest geschikte disconteringsvoet voor alle projecten. Voor projecten op zeer lange termijn zou eventueel aan een wat lagere rentevoet gedacht kunnen worden, maar dan alleen op basis van de onzekerheid over de ontwikkeling van de toekomstige reële rente.

Het hanteren van een disconteringsvoet in kosten-baten analyses heeft niets te maken met de mate waarin rekening wordt gehouden met toekomstige generaties. Wat aan toekomstige generaties moet worden overgelaten, moet niet worden bepaald door de keuze van een disconteringsvoet, maar door een keuze van een methode voor het overdragen van kapitaal aan toekomstige generaties. Zolang de verwachting bestaat dat toekomstige generaties veel welvarender zullen zijn dan huidige generaties, lijkt er echter geen reden te zijn die toekomstige generaties iets toe te stoppen; technologische kennis, onderwijs en kapitaal zijn al waardevol genoeg.

De beschikbaarheid van natuurlijke hulpbronnen voor de toekomst is natuurlijk wel een belangrijk punt bij de gedachtevorming over wat aan toekomstige generaties moet worden overgedragen. Bij natuurlijke hulpbronnen die weer redelijk makkelijk hersteld kunnen worden, is de zorg niet zo groot, en spelen efficiëntie-argumenten nog steeds een grote rol.

Bij niet-omkeerbare beslissingen of het risico op grote catastrofes, kan het op basis van ethische motieven wel zinvol zijn om te beslissen de aarde zodanig te beheren dat het gevaar van catastrofes voor toekomstige generaties wordt geminimaliseerd, of dat toekomstige generaties de historie van aarde, mensheid en cultuur aan natuur en landschap kunnen blijven aflezen. De disconteringsvoet is echter niet het geëigende instrument om dit te bereiken; het ligt veel meer voor de hand om een politieke beslissing te nemen over restricties, en dan te kijken of de kosten die gemaakt worden om verlies van waardevolle zaken te voorkomen opwegen tegen de waarde van die zaken. Dat is een politieke beslissing, die niet moet worden verstopt in kosten-baten analyses.

Het prijskaartje dat ontstaat als die keuze is gemaakt, is wel relevant voor kosten-baten analyses. Als bijvoorbeeld wordt besloten dat de temperatuur niet meer dan 3 graden mag stijgen op basis van de huidige modellen, dan volgt daaruit een prijskaartje voor broeikasgassen, en dit prijskaartje moet consistent worden meegenomen bij kosten-baten analyses. Dit zorgt voor consistentie en dus efficiëntie in de besluitvorming. Problemen rond behoud van specifieke zaken en overdracht van kapitaal tussen generaties moeten dus niet via de rentevoet maar via expliciete waardering in kosten-baten analyses worden ingebracht. Het doel van kosten-baten analyses is immers om te dienen als ondersteuning bij rationele, politieke besluitvorming, niet om de beslissingen te verstoppen in moeilijk verdedigbare verschillen in disconteringsvoeten.

Hieronder worden in een tabel 2 de besproken problemen met de gesuggereerde oplossingsrichting samengevat.

Probleem	Oplossing		
	Andere disconteringsvoet	Waardering in kasstromen	Beslissing buiten kosten-baten analyse om
<b>Rechtvaardigheid t.o.v. toekomstige generaties</b>		Via goedkoopste manier om kapitaaloverdracht mogelijk te maken.	
<b>Toekomstige hoge schaarste van natuur en milieu.</b>		Via hogere relatieve prijzen in toekomstige kasstromen	
<b>Onzekerheid</b>		Bij voorkeur via expliciete waardering van de onzekerheid in de kasstromen.	
<b>Onomkeerbare beslissingen</b>		Voor zover mogelijk; geeft minimumgrenzen.	Politieke keuze; schaduwprijs van de keuze in kosten-baten analyses verwerken.
<b>Gevaar catastrofes</b>		Voor zover risico te becijferen.	Politieke keuze; schaduwprijs van de keuze in kosten-baten analyses verwerken.
<b>Onzekere toekomstige marktrente</b>	Rente voor lange termijn projecten niet baseren op verwachte reële rente, maar op de verwachte waarde van de kasstromen bij verschillende rentes. Dus: iets lagere rente voor lange termijn projecten.		

Tabel 2. Samenvatting: problemen bij kosten-baten analyses en hun oplossingen

## Literatuur

- Claxton, K., M. Sculpher, et al. (2006). "Discounting and cost-effectiveness in NICE - stepping back to sort out a confusion." Health Economics **15**(1): 1-4.
- Cropper, M. and L. David (1999). The Implications of Hyperbolic Discounting for Project Evaluation. Discounting and intergenerational equity. J. Weyant and P. R. Portney. Washington, Resources for the Future.
- Dasgupta, P. and E. Maskin (2005). "Uncertainty and hyperbolic discounting." American Economic Review **95**(4): 1290-1299.
- Davidson, M. (2006). "A Social Discount Rate for Climate Damage to Future Generations Based on Regulatory Law." Climatic Change **76**(1 - 2): 55.
- Ewijk, C. v. and P. J. G. Tang (2006). "Meer oog voor de toekomst: een lagere discontovoet." Economisch Statistische Berichten: 205-207.
- Farber, D. A. and P. A. Hemmersbaugh (1993). "The Shadow of the Future - Discount Rates, Later Generations, and the Environment." Vanderbilt Law Review **46**(2): 267-304.
- Folmer, H. and G. C. v. Kooten (2000). "Discontering op maat." Economisch Statistische Berichten: 803-805.
- Frederick, S., G. Loewenstein, et al. (2002). "Time discounting and time preference: A critical review." Journal of Economic Literature **40**(2): 351-401.
- Guo, J. H., J. H. Cameron, et al. (2006). "Discounting and the social cost of carbon: a closer look at uncertainty." Environmental Science & Policy **9**(3): 205-216.
- Hansen, A. C. (2006). "Do declining discount rates lead to time inconsistent economic advice?" Ecological Economics **In Press, Corrected Proof**.
- Harberger, A. C. (1978). "Use of Distributional Weights in Social Cost-Benefit-Analysis." Journal of Political Economy **86**(2): S87-S120.
- Hasselmann, K., S. Hasselmann, et al. (1997). "Sensitivity study of optimal CO2 emission paths using a simplified structural integrated assessment model (SIAM)." Climatic Change **37**(2): 345-386.
- Heal, G. and B. Kristrom (2002). "Uncertainty and climate change." Environmental & Resource Economics **22**(1-2): 3-39.
- Kolb, J. A. and J. D. Scheraga (1990). "Discounting the Benefits and Costs of Environmental-Regulations." Journal of Policy Analysis and Management **9**(3): 381-390.
- Lind, R. C. (1990). "Reassessing the Governments Discount Rate Policy in Light of New Theory and Data in a World-Economy with a High Degree of Capital Mobility." Journal of Environmental Economics and Management **18**(2): S8-S28.
- Lind, R. C. (1995). "Intergenerational Equity, Discounting, and the Role of Cost-Benefit-Analysis in Evaluating Global Climate Policy." Energy Policy **23**(4-5): 379-389.
- Ludwig, D., W. A. Brock, et al. (2005). "Uncertainty in discount models and environmental accounting." Ecology and Society **10**(2): -.

- Marglin, S. A. (1963). "The Social Rate of Discount and the Optimal Rate of Investment." Quarterly Journal of Economics **77**(1): 95-111.
- Moore, M. A., A. E. Boardman, et al. (2004). "'Just give me a number!' - Practical values for the social discount rate." Journal of Policy Analysis and Management **23**(4): 789-812.
- Newell, R. G. and W. A. Pizer (2003). "Discounting the distant future: how much do uncertain rates increase valuations?" Journal of Environmental Economics and Management **46**(1): 52-71.
- Newell, R. G. and W. A. Pizer (2004). "Uncertain discount rates in climate policy analysis." Energy Policy **32**(4): 519-529.
- Nordhaus, W. D. (1993). "Reflections on the Economics of Climate-Change." Journal of Economic Perspectives **7**(4): 11-25.
- OXERA (2002). A social time preference rate for use in long-term discounting.
- Pearce, D., B. Groom, et al. (2003). "Valuing the future: recent advances in social discounting." World Economics **4**(2): 121-141.
- Perman, R. (1999). Natural resource and environmental economics. New York, Longman.
- Portney, P. R. and J. P. Weyant (1999). Discounting and intergenerational equity. Washington, DC, Resources for the Future.
- Ramsey, F. (1928). "A mathematical theory of saving." The Economic Journal **38**(152): 543-559.
- Ruijgrok, E. C. M. (2006). Economische waardering van cultuurhistorie: case studie Tieler- en Culemborgerwaard, Belvedere.
- Scheraga, J. D. (1990). "Perspectives on Government Discounting Policies." Journal of Environmental Economics and Management **18**(2): S65-S71.
- Spackman, M. (2004). "Time discounting and of the cost of capital in government." Fiscal Studies **25**(4): 467-518.
- Tol, R. S. J. (2004). "On dual-rate discounting." Economic Modelling **21**(1): 95-98.
- Treasury, H. (2003). HM Treasury Greenbook: Appraisal and Evaluation in Central Government.
- Weikard, H. P. and X. Q. Zhu (2005). "Discounting and environmental quality: When should dual rates be used?" Economic Modelling **22**(5): 868-878.
- Weitzman, M. L. (1994). "On the Environmental Discount Rate." Journal of Environmental Economics and Management **26**(2): 200-209.
- Weitzman, M. L. (1998). "Why the far-distant future should be discounted at its lowest possible rate." Journal of Environmental Economics and Management **36**(3): 201-208.
- Weitzman, M. L. (2001). "Gamma discounting." American Economic Review **91**(1): 260-271.
- Winkler, R. (2006). "Does 'better' discounting lead to 'worse' outcomes in long-run decisions? The dilemma of hyperbolic discounting." Ecological Economics **57**(4): 573-582.
- Yang, Z. L. (2003). "Dual-rate discounting in dynamic economic - environmental modeling." Economic Modelling **20**(5): 941-957.

- Young, L. (2002). Determining the Discount Rate for Government Projects. Treasury Working Paper Series, New Zealand Treasury.
- Zerbe, R. O. and D. Dively (1994). Benefit-cost analysis in theory and practice. New York, HarperCollins College Publishers.



## ***Appendix: Enkele kanttekeningen bij de marktrentevoet als disconteringsvoet***

Op basis van de voorgaande redenering, is de rente op overheidsleningen de enige juiste rente om tegen te disconteren bij overheidsprojecten. Deze conclusie moet echter wel wat genuanceerd worden.

1. Door de verhoging van de belastingvoet neemt de wig tussen marktprijzen en de beloning van de productiefactoren iets toe. Van de opbrengsten van private productie gaat via de belastingen een groter deel naar de overheid, waardoor er voor de private besluitvormer minder overblijft. Deze verstoring leidt ertoe dat sommige projecten die bij de oude belastingvoet nog rendabel waren, bij de nieuwe belastingvoet niet meer plaatsvinden. Ook de prikkel om belastingen te ontwijken of ontduiken neemt toe. De welvaart neemt daardoor iets af. Voor de meeste overheidsprojecten zijn die verstoringen echter zo klein dat ze verwaarloosbaar zijn ten opzichte van andere kosten. Voor zover ze optreden, moeten ze echter niet in de rentevoet, maar in een aparte kostenpost worden verwerkt.

2. De overheid leent meestal op lange termijn. Op lange termijn leningen zit echter een risicopremie. Degene die het geld uitleent, kent de inflatie niet van tevoren, en weet ook niet hoe de marktrente (en daarmee de prijs van de gekochte overheidsobligaties) zich in de toekomst zal ontwikkelen. Voor deze onzekerheid vraagt hij een compensatie, waardoor de rente op lange termijn leningen hoger is dan die op korte termijn leningen. Voor de overheid betekent het uitzetten van korte termijn obligaties echter hogere transactiekosten, ook al zou de te betalen rente dichterbij de lagere, risicovrije rente zitten. Als we veronderstellen dat de overheid de lengte van de leningen optimaliseert, moet er bij de kosten-baten analyse dus niet gewerkt worden met een risicovrije rente, maar met de rente die de overheid in praktijk voor leningen moet betalen.

3. In praktijk is de overheid niet vrij om te lenen. Er worden doelstellingen voor het financieringstekort en de overheidsuitgaven gesteld die los staan van de rentabiliteit van de projecten. Dit betekent dat uitgaven voor het ene investeringsproject ten koste gaan van die in een ander investeringsproject. Als er meerdere projecten zijn met een positieve netto contante waarde, moet er dus worden gekozen. Voor zover er geen strategische overwegingen een rol spelen, ligt het voor de hand om dat te doen op basis van de netto contante waarde per geïnvesteerde euro vermogen.

4. Overheidsleningen gaan ten koste van private projecten, die vaak een veel hoger rendement hebben. Bedrijven eisen vaak een rendement voor projecten van 10 tot 15%. Deze rendementseisen worden echter verklaard door het grotere risico dat aandeelhouders van bedrijven lopen en de belasting voor bedrijven. Door de grootte van de overheid en de mogelijkheid tot diversificatie van projecten voor de overheid en de mogelijkheid tekorten via belastingen te financieren, zijn deze risico's voor de overheid klein. Net als bij de overheid, is de rente op risicoloze leningen ook voor bedrijven een restrictie, en wordt dus bij hun beslissingen meegenomen.