



Rijksoverheid

Rapport Werkgroep discontovoet 2025

Versie 1.00

Datum	19 september 2025
Status	Definitief

Colofon

Titel	Rapport Werkgroep discontovoet 2025
Werkgroep	Werkgroep discontovoet 2025
Bijlage(n)	9
Inlichtingen	Ministerie van Financiën Inspectie der Rijksfinanciën/Sectie BBO

Inhoudsopgave

Samenvatting en aanbevelingen—7

Summary and recommendations—10

1 Inleiding—13

- 1.1 Centrale vraagstelling—13
- 1.2 Werkwijze—14
- 1.3 Leeswijzer—14

2 De maatschappelijke discontovoet—15

- 2.1 De rol van de maatschappelijke discontovoet—15
- 2.2 Welke factoren bepalen de discontovoet?—16
- 2.3 Hoe kan de hoogte van de discontovoet empirisch worden bepaald?—18
- 2.4 De systematiek op basis van het vorige rapport—20

3 Advies—22

- 3.1 Relevante informatie uit drie bronnen—22
- 3.2 Lagere discontovoet voor langetermijneffecten—22
- 3.3 Afwijkingen van de standaarddiscontovoet—27
- 3.4 Overige elementen van de systematiek—30
- 3.5 Nader onderzoek—33

Bijlage 1 Taakopdracht—35

Bijlage 2 Samenstelling werkgroep en secretariaat—37

Bijlage 3 Overzicht geraadpleegde experts—38

Bijlage 4 Vergelijking met adviezen 2015 en 2020—39

Bijlage 5 Een discontovoet voor de Nederlandse economie (CPB)—40

Bijlage 6 De ontwikkeling van de risicovrije reële rente (DNB)—56

Bijlage 7 De Ramsey-regel—63

Bijlage 8 De discontovoet op lange termijn—85

Bijlage 9 Onderzoeksmogelijkheden risico-opslag discontovoet (KiM)—100

Samenvatting en aanbevelingen

Op verzoek van het kabinet brengt de werkgroep discontovoet 2025 in dit rapport advies uit over de hoogte van de discontovoeten die gehanteerd dienen te worden in maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's). In de taakopdracht is de werkgroep expliciet gevraagd om te kijken naar de termijnstructuur van de discontovoet, met name op de zeer lange termijn. Het rapport van de vorige werkgroep uit 2020 heeft voor de werkgroep als startpunt gediend, waar nodig aangevuld met (nieuwe) inzichten uit de wetenschappelijke literatuur en expertsessies en actuele informatie van financiële markten. De werkgroep heeft gestreefd naar een advies dat zowel academisch onderbouwd als goed toepasbaar in de praktijk is. De belangrijkste aanbevelingen over de toe te passen discontovoeten staan in onderstaand overzicht. In de rest van deze samenvatting worden alle aanbevelingen kort besproken.

	Hoogte discontovoet (gecorrigeerd voor inflatie)		
	0–35 jaar	36 jaar en later	Toelichting
Standaard-discontovoet	2,8 procent	1,8 procent	Geldt voor alle typen beleidswijzigingen en voor alle typen kosten en baten, behoudens de twee uitzonderingen hieronder.
Lage discontovoet	2,2 procent	1,4 procent	Geldt alleen voor kosten die in hoge mate "onvermijdbaar" zijn gegeven het besluit de (initiële) investering te doen, omdat het vaste kosten betreft <i>en</i> de investering in de praktijk (vrijwel) geen alternatieve aanwendingsmogelijkheden kent.
Hoge discontovoet	4,2 procent	2,7 procent	Geldt alleen voor baten die in sterke mate niet-lineair verlopen met het gebruik van de investering <i>en</i> het gebruik afhangt van de stand van de economie.

Context

Tot nu toe kent de Nederlandse systematiek een constante discontovoet in de tijd, waardoor het bij het disconteren niet relevant is hoever de te disconteren post in de toekomst ligt. Tussen jaar 4 en jaar 5 geldt dezelfde discontovoet als tussen jaar 61 en 62 of tussen jaar 200 en 201.

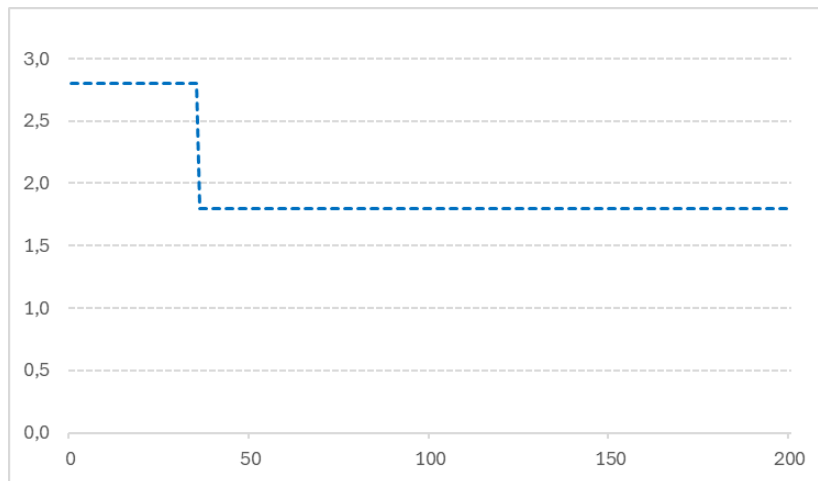
Lagere discontovoet voor langetermijneffecten

De werkgroep adviseert om twee discontovoeten in de tijd voor te schrijven. De eerste discontovoet is 2,8 procent; deze geldt voor kosten en baten die optreden tot en met 35 jaar in de toekomst. De tweede discontovoet is 1,8 procent; deze geldt voor kosten en baten die na 35 jaar in de toekomst optreden (zie figuur).

Voorbeeld. Een bate B die over 56 jaar optreedt wordt als volgt gediscoteerd:

$$\text{Gedisconteerde bate} = B / (1,028^{35} \times 1,018^{21}).$$

Figuur. Standaarddiscontovoet in de tijd



De belangrijkste overweging voor de werkgroep om over te gaan op een lagere discontovoet op de langere termijn is dat recent empirisch onderzoek laat zien dat het geëiste reële rendement op vastgoed op de lange termijn beduidend lager ligt dan op de korte termijn. Aangezien deze categorie activa meer dan de helft van het netto-vermogen van de Nederlandse huishoudens beslaat, neemt het geëiste rendement op het netto-vermogen daardoor significant af over de tijd. Het geëiste rendement op het netto-vermogen van de Nederlandse huishoudens is voor de werkgroep, net als voor eerdere werkgroepen, een cruciaal ijkpunt. Diverse landen, waaronder Denemarken, Frankrijk, Ierland, Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk, kennen al een dalende discontovoet.

Risicovrije discontovoet en risicopremie

De werkgroep adviseert de volgende opbouw van de risico-gewogen standaarddiscontovoet (gecorrigeerd voor inflatie): een risicovrij deel van 0,0 procent en een risicopremie van 2,8 procent tot en met horizon 35 jaar respectievelijk 1,8 procent na horizon 35 jaar. Dit betekent dat de risicovrije discontovoet voor elke horizon 0,0 procent is.

Afwijkingen van de standaarddiscontovoet

De werkgroep adviseert de systematiek met twee afwijkende discontovoeten (de lage en de hoge discontovoet) te handhaven. Het advies voor de lage discontovoet is 2,2 procent voor de horizon tot en met 35 jaar en 1,4 procent voor de horizon na 35 jaar; voor de hoge discontovoet is het advies 4,2 procent respectievelijk 2,7 procent.

In de toepassingspraktijk zal de MKBA-uitvoerder per geval moeten beoordelen en motiveren of er wel of geen kosten- en/of batenstromen zijn waarop een afwijkende discontovoet van toepassing is.

- De werkgroep adviseert dat het toepassen van de standaarddiscontovoet (in plaats van de lage discontovoet) voor de initiële investeringskosten en de toekomstige kosten van beheer, onderhoud en noodzakelijke vervanging alleen wordt toegestaan als de MKBA-uitvoerder daarvoor een degelijk onderbouwde argumentatie levert.
- De werkgroep adviseert dat het toepassen van de standaarddiscontovoet (in plaats van de hoge discontovoet) voor congestiebaten alleen wordt toegestaan als de MKBA-uitvoerder daarvoor een degelijk onderbouwde argumentatie levert.

- Ook dient in deze gevallen de MKBA-uitvoerder een gevoeligheidsanalyse te rapporteren die laat zien wat het effect is van het niet toepassen van de lage respectievelijk de hoge discontovoet.

Ingangsdatum en overgangsregime

De werkgroep adviseert de bovenstaande numerieke waarden voor een periode van vijf jaar vast te stellen. De werkgroep beveelt aan de nieuwe regels in te voeren per 1 januari 2026 met een overgangsregime voor lopende MKBA's van maximaal drie maanden. MKBA's die op 1 januari 2026 al lopen kunnen desgewenst worden afgerond onder de huidige regels tot uiterlijk 1 april 2026.

Daarnaast beveelt de werkgroep aan de vastgestelde numerieke waarden opnieuw te bezien indien 1) binnen vier jaar de risicovrije reële rente – gemeten over een aaneengesloten periode van één jaar – met meer dan 1,5 procentpunt verandert; of 2) indien aanpassing van de geëiste rendementen door de volgende commissie Parameters, gepland in 2027, daar aanleiding toe geeft. Het CPB heeft de verantwoordelijkheid om tijdig te signaleren of een tussentijdse herziening aan de orde is.

Gevoeligheidsanalyses

De werkgroep adviseert om de verplichting af te schaffen om gevoeligheidsanalyses voor de discontovoet uit te voeren indien de MKBA gebruik maakt van scenario's die substantieel verschillen in de veronderstelde trendmatige groei van de economie. Indien een MKBA-uitvoerder dergelijke gevoeligheidsanalyses (op eigen initiatief) uitvoert en daarbij gebruik maakt van de WLO-scenario's, suggereert de werkgroep om de volgende afwijkingen toe te passen: +0,6 procentpunt in scenario Hoog en -0,6 procentpunt in scenario Laag.

Nader onderzoek

De werkgroep adviseert om nader onderzoek uit te laten voeren naar een aantal zaken die van belang zijn voor een goed functionerende MKBA-systematiek:

- a) PM-posten in MKBA's en hoe deze numeriek ingevuld zouden kunnen worden.
De werkgroep vindt het van groot belang dat in een MKBA alle maatschappelijke kosten en baten daadwerkelijk in de berekende netto contante waarde tot uitdrukking komen. Dit wordt belangrijker nu met een dalende discontovoet het relatieve gewicht van ontwikkelingen in de verre toekomst toeneemt.
- b) De beschikbaarheid van algemeen geaccepteerde numerieke invullingen van prijscorrecties en hoe ontbrekende informatie verkregen kan worden. De MKBA-uitvoerders hebben aangegeven daaraan behoefte te hebben. Verder heeft de werkgroep het signaal gekregen dat de prijscorrectie voor schaarse ecosysteemdiensten (momenteel 1% per jaar) te laag zou zijn.
- c) De passendheid van de zichtperiode die in de praktijk in MKBA's wordt gehanteerd (veelal 100 jaar) in relatie tot het niveau van de huidige discontovoeten.
- d) De wijze waarop uit de beschikbare informatie over de vereiste rendementen van vastgoed en de risicovrije rente, passende termijnstructuren van de risicogewogen discontovoet, de risicopremie en de risicovrije rente kunnen worden afgeleid. De werkgroep zou het nuttig vinden als de volgende Commissie Parameters (voorzien in 2027) expliciet op deze vragen in kan gaan.
- e) De wijze waarop inzichten uit de wetenschappelijke literatuur over de correlatie tussen de risicopremie en de risicovrije rente het beste gecombineerd kunnen worden met empirische informatie over de termijnstructuur van de risicogewogen discontovoet, de risicopremie en de risicovrije rente.

Summary and recommendations

At the government's request, the 2025 Social Discount Rate Working Group presents its recommendations on the level of the discount rates that should be applied in social cost-benefit analyses (SCBAs). The working group was specifically asked to look into the term structure of the discount rate, particularly in the very long run. The previous working group's report (2020) served as a starting point, supplemented where necessary with new insights from the scientific literature, expert meetings and up-to-date information from financial markets. The working group aims to deliver recommendations that are both academically sound and practicable. The table below presents the key recommendations on the applicable discount rates. The remainder of this summary briefly discusses the recommendations.

	Discount rate by time horizon (adjusted for inflation)		Explanatory note
	0–35 years	36 years and later	
Standard discount rate	2.8 percent	1.8 percent	Applies to all types of policy changes and to all types of costs and benefits, except for the two cases below
Low discount rate	2.2 percent	1.4 percent	Only applies to costs that are largely “unavoidable” given the decision to make the (initial) investment, because they are fixed costs <i>and</i> there is in practice no (or hardly any) scope for using the investment for other purposes.
High discount rate	4.2 percent	2.7 percent	Only applies to benefits that vary with the investment's use in a highly nonlinear way <i>and</i> the investment's use depends on the state of the economy.

Context

Until now, the Dutch system has used a constant discount rate over time (flat term structure). The same discount rate applies between years 4 and 5 as between years 61 and 62, or between years 200 and 201.

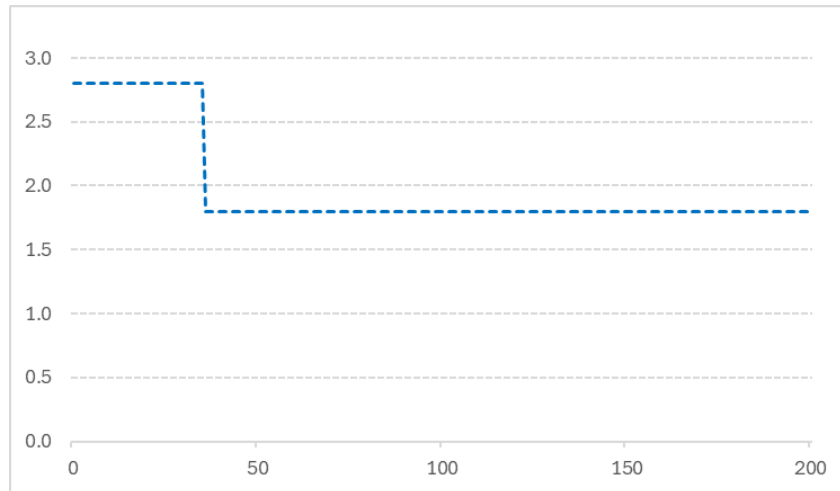
Lower discount rate for long-term effects

The working group recommends adopting two discount rates depending on the time horizon. The first discount rate is 2.8 percent; this applies to costs and benefits occurring up to and including 35 years in the future. The second discount rate is 1.8 percent; this applies to costs and benefits occurring after 35 years in the future (see graph).

Example. A benefit B occurring 56 years from now is discounted as follows:

$$\text{Discounted value} = B / (1.028^{35} \times 1.018^{21}).$$

Graph. Standard discount rate over the time horizon



The main reason for the working group to introduce a lower discount rate in the long term is that recent empirical research shows that the required real return on real estate is significantly lower in the long term than in the short term. Since this asset class represents more than half of the net worth of Dutch households, the required return on net worth therefore decreases significantly over time. The required return on the net worth of Dutch households is a crucial benchmark for the working group, as it has been for previous working groups. Several countries, including Denmark, France, Ireland, Norway, and the United Kingdom, already use declining discount rates.

Risk-free discount rate and risk premium

The recommended risk-weighted standard discount rate (adjusted for inflation) consists of a risk-free part of 0.0 percent and a risk premium of 2.8 percent for horizons 0–35 years and 1.8 percent after the 35-year horizon, respectively. The risk-free discount rate is 0.0 percent for all horizons.

Deviations from the standard discount rate

The working group recommends retaining the two special cases in which a different discount rate applies (the so-called low and the high discount rate). The recommendation for the low discount rate is 2.2 percent for horizons 0–35 years and 1.4 percent for horizons after 35 years; for the high discount rate, the recommendation is 4.2 percent and 2.7 percent, respectively.

In practice, SCBA practitioners will have to assess and justify on a case-by-case basis whether or not there are cost and/or benefit flows for which a special discount rate is applicable.

- The working group recommends that using the standard discount rate (instead of the low discount rate) for initial investment costs and future costs of management, maintenance and necessary replacement should only be permitted if the SCBA practitioner provides a well-substantiated justification.
- The working group recommends that using the standard discount rate (instead of the high discount rate) for congestion benefits should only be permitted if the SCBA practitioner provides a well-substantiated justification.
- In these cases, the SCBA practitioner should also report a sensitivity analysis demonstrating the effect of not applying the low or high discount rate, respectively.

Effective date and transition scheme

The working group advises fixing the numerical values for the discount rates for a period of five years. The working group recommends implementing the new rules on January 1, 2026, with a transitional phase for ongoing SCBAs of up to three months. SCBAs already underway on January 1, 2026, can be completed under the current rules, if desired, no later than April 1, 2026.

Furthermore, the working group recommends reviewing the numerical values if 1) the risk-free real interest rate – measured over a consecutive period of twelve months – changes by more than 1.5 percentage points within four years; or 2) a revision of the required returns by the next Parameters Committee, scheduled for 2027, gives reason to do so. The CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis is responsible for indicating in a timely manner whether an interim revision is appropriate.

Sensitivity analyses

The working group recommends abolishing the mandatory sensitivity analysis for the discount rate if the SCBA uses scenarios that assume substantially different expected economic growth rates. If SCBA practitioners conduct this type of sensitivity analysis (on their own initiative) and use the WLO scenarios, the working group suggests applying the following changes: +0.6 percentage points in the High scenario and –0.6 percentage points in the Low scenario.

Further research

The working group recommends further research into a number of issues that are important for a well-functioning SCBA system.

- a) PM items in SCBAs and how these could be replaced by numerical assessments. The working group considers it crucial that all social costs and benefits are actually reflected in the calculated net present value in an SCBA. This issue becomes more important now that the declining discount rate increases the relative weight of developments in the distant future.
- b) The availability of generally accepted numerical values for relative price adjustment parameters and how missing information can be obtained. SCBA practitioners have indicated a need for this. Furthermore, the working group has received feedback that the relative price correction parameter for scarce ecosystem services (currently 1% per year) is too low.
- c) The appropriateness of the time horizon used in SCBAs in practice (often 100 years) in view of the level of the current discount rates.
- d) How appropriate term structures for the risk-weighted discount rate, the risk premium, and the risk-free rate can be derived from the available information on required real estate returns and the risk-free interest rate. The working group would find it useful if the next Parameters Committee (scheduled for 2027) could explicitly address these questions.
- e) How insights from the academic literature on the correlation between the risk premium and the risk-free rate can best be combined with empirical information on the term structure of the risk-weighted discount rate, the risk premium and the risk-free rate.

1 Inleiding

De Nederlandse overheid stelt periodiek de maatschappelijke discontovoet vast, die wordt gebruikt om voorgestelde publieke investeringsprojecten of, meer algemeen, voorgenomen overheidsbeleid van tevoren te evalueren. De discontovoet is het (minimaal) vereiste rendement op een project, waarbij de hoogte kan afhangen van het risicoprofiel of de aard van het project.¹ De discontovoet wordt in een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) gebruikt om kosten en baten die op verschillende momenten in de tijd optreden terug te rekenen (disconteren) naar het heden. Als de totale baten na discontering groter zijn dan de totale kosten, dan is het berekende maatschappelijk rendement van het project groter dan de gehanteerde discontovoet, en stijgt naar verwachting de maatschappelijke welvaart als het project wordt uitgevoerd.

De discontovoet is voor het laatst vastgesteld in 2020.² Het kabinet zal in 2025 een besluit nemen over (de actualisatie van) de discontovoet. Ter voorbereiding heeft het kabinet in februari 2025 de werkgroep discontovoet 2025 ingesteld en deze om advies gevraagd (zie bijlage 1 voor de taakopdracht en bijlage 2 voor de samenstelling van de werkgroep). Dit rapport bevat het gevraagde advies, dat voortbouwt op het werk van de vorige werkgroep discontovoet uit 2020.³

1.1 Centrale vraagstelling

De werkgroep wordt gevraagd een aanbeveling te doen over de te hanteren standaarddiscontovoet, gezien de recente ontwikkelingen op de kapitaalmarkten. Aangezien deze ontwikkelingen invloed kunnen hebben op beide componenten van de discontovoet – de discontovoet is de som van de reële risicovrije rente en de macro-economische risicopremie – vraagt dit om een analyse over de gepaste hoogte van beide grootheden. De methodiek die is gehanteerd door de vorige werkgroep discontovoet kan daarbij als startpunt dienen, waar nodig aangepast aan nieuwe (wetenschappelijke) inzichten. Het advies dient zowel academisch onderbouwd te zijn, als (in de uitwerking) goed toepasbaar in de beleidspraktijk.

Specifieke vragen uit de taakopdracht zijn:

- Wat is een gepaste hoogte van de discontovoet in de komende periode? Wat is daarbij de invloed van de ontwikkelingen op de kapitaalmarkten op zowel de risicovrije discontovoet en de risicopremie?
- Zijn er nieuwe inzichten die vragen om een actualisatie van de discontovoet voor kosten- en batenstromen met specifieke kenmerken?
- Voldoet de methodologie zoals in 2020 vastgesteld of zijn er nieuwe inzichten die vragen om een aanpassing daarvan?
- Zijn er nieuwe inzichten die vragen om een actualisatie van de termijnstructuur van de discontovoet (discontocurve), met name op de zeer lange termijn?

1 Dit rapport gebruikt de generieke term 'project' om de activiteit aan te duiden waarop de MKBA betrekking heeft. Deze term dient breed te worden opgevat en kan een concreet investeringsproject betreffen, maar ook veelomvattende beleidswijzigingen.

2 Tweede Kamer, vergaderjaar 2020-2021, 29 352, nr. 10.

<https://www.tweedekamer.nl/downloads/document?id=2020D45143>

3 Rapport Werkgroep Discontovoet 2020.

<https://www.tweedekamer.nl/downloads/document?id=2020D45146>

1.2 Werkwijze

De werkgroep volgt in grote lijnen de aanpak van de werkgroep 2020. Dat betekent dat de aanbeveling voor de hoogte van de discontovoet en de risicopremie vanuit drie invalshoeken wordt onderbouwd. Ten eerste, gegevens over de risicovrije reële rente. Ten tweede, informatie over het door Nederlandse huishoudens geëiste reële rendement op hun vermogen en het door bedrijven geëiste rendement op investeringen in Nederland. Ten derde, een normatieve benadering afgeleid uit de welvaartstheorie (de Ramsey-regel).

Bij het opstellen van dit rapport is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande informatie, de wetenschappelijke literatuur en het rapport van de werkgroep 2020. Op verzoek van de werkgroep hebben DNB en het CPB empirisch onderzoek verricht naar de eerste twee invalshoeken. Het KiM heeft een verkenning gedaan naar een betere (kwantitatieve) onderbouwing van de discontovoet voor vaste en niet terug te winnen kosten. Het secretariaat heeft literatuuronderzoek gedaan naar de Ramsey-regel en de discontovoet op de lange termijn. Daarnaast heeft de werkgroep twee expertsessies georganiseerd om input van buiten te verzamelen. De eerste sessie was met praktijkexperts over hun ervaringen met de voorgeschreven discontovoeten in de MKBA-uitvoeringspraktijk. De tweede sessie was met wetenschappers over de conceptuele en empirische onderbouwing van de discontovoet en de voorgeschreven afwijkingen voor bijzondere gevallen. Ook is met deze experts gesproken over hun visie op de discontovoet voor de zeer lange termijn. Bijlage 3 bevat een overzicht van de geraadpleegde experts.

1.3 Leeswijzer

De werkgroep heeft beoogd een beknopt en toegankelijk advies te schrijven, waarbij de meer technische aspecten in vijf technische bijlagen, waaronder de notities van het CPB, DNB en het KiM, worden toegelicht; zie bijlage 5 t/m 9.⁴ Hoofdstuk 2 biedt een korte uitleg van de cruciale begrippen en de manieren waarop de discontovoet kan worden afgeleid uit economische data, en tevens een korte beschrijving van de huidige praktijk. Hoofdstuk 3 bevat het advies over de hoogte en termijnstructuur van de risico-gewogen standaarddiscontovoet en zijn componenten (risicopremie en risicovrije discontovoet), het gebruik van een afwijkende discontovoet in bepaalde situaties en de overige elementen van de discontosystematiek die van belang zijn voor een goed functionerende MKBA-uitvoeringspraktijk. Bijlage 4 biedt een handzaam overzicht van alle wijzigingen ten opzichte van de huidige praktijk en de adviezen van eerdere werkgroepen.

4 Daarnaast is een digitale technische bijlage (excel-bestand) beschikbaar met rekenschema's, de onderliggende gegevens van figuren en de berekeningen.

2 De maatschappelijke discontovoet

Dit hoofdstuk biedt relevante achtergrondinformatie op hoofdlijnen en legt een aantal cruciale aspecten van disconteren en de maatschappelijke discontovoet uit op een niet-technische manier. Paragraaf 2.1 gaat in op de functie van de discontovoet en paragraaf 2.2 belicht de fundamentele determinanten van de maatschappelijke discontovoet. Meer details hierover zijn te vinden in bijlagen 7 en 8. Paragraaf 2.3 bespreekt de verschillende manieren waarop de discontovoet kan worden afgeleid uit economische data. Tot slot biedt paragraaf 2.4 een overzicht van de huidige regels voor het gebruik van de discontovoet in MKBA's.

2.1 De rol van de maatschappelijke discontovoet

De (maatschappelijke) discontovoet wordt gebruikt om de in de toekomst verwachte kosten en baten van een publiek investeringsproject of overheidsbeleid terug te rekenen (disconteren) naar het heden.⁵ Bij de kosten en baten gaat het om de financiële waardering van alle zaken waar burgers waarde aan toekennen, waaronder effecten op inkomen, vrije tijd, leefomgeving, gezondheid, reistijd, natuur en milieu, klimaat, veiligheid, etc. Wel is het nodig om (im)materiële zaken om te rekenen naar geldbedragen om ze te kunnen vergelijken en disconteren. De discontovoet kan worden opgevat als het minimaal vereiste rendement vanuit maatschappelijk perspectief. Als het verwachte rendement van een investeringsproject hoger is dan de discontovoet, stijgt de maatschappelijke welvaart als het project wordt uitgevoerd; ligt dit lager, dan daalt de welvaart. Disconteren is noodzakelijk om een correcte afweging te kunnen maken tussen (veranderingen in) kosten en baten in het heden versus die in de toekomst. Daarbij geldt dat hoe hoger de discontovoet is, hoe minder gewicht wordt toegekend aan de kosten en baten in de (verre) toekomst.

De discontovoet die in dit rapport centraal staat is de zogeheten risico-gewogen discontovoet (in reële termen). Deze bestaat uit twee delen: de risicovrije discontovoet en de risicopremie. De risicovrije discontovoet is het geëiste reële rendement op een risicovrij project, waarvoor geldt dat kosten en opbrengsten volledig zeker zijn. De risicopremie is de maatschappelijk geëiste vergoeding voor het projectrisico, het feit dat de kosten en baten van het project zijn omgeven met onzekerheid, die bovendien kan toenemen of afnemen naarmate deze kasstromen verder in de toekomst liggen. De risicopremie hangt in principe af van het specifieke project. De standaarddiscontovoet, die normaliter in MKBA's wordt gebruikt, gaat uit van de risicopremie op een gemiddeld investeringsproject, de zogeheten macro-economische risicopremie. De Nederlandse systematiek kent daarnaast twee afwijkingen van de standaarddiscontovoet die een hoger geëist rendement impliceren.

De risicovrije discontovoet is gerelateerd aan het vraagstuk hoe een samenleving de beschikbare mogelijkheden voor consumptie- of welvaartscreatie verdeelt over de

5 De begrippen maatschappelijke discontovoet, risico-gewogen discontovoet en discontovoet worden in het vervolg van dit rapport door elkaar gebruikt. In geval de risicovrije discontovoet wordt bedoeld, wordt dit expliciet aangegeven. Met het begrip risicopremie wordt de standaardrisicopremie bedoeld, behalve wanneer uit de context blijkt dat dit niet het geval is. De standaardrisicopremie staat in de literatuur ook bekend als de macro-economische risicopremie of de systematische risicopremie.

tijd. Door in het heden consumptiemogelijkheden of welvaart op te geven en te investeren, kan de samenleving in de toekomst meer consumptie of welvaart genieten. Op de (zeer) lange termijn bezien gaat het om de afweging tussen welvaart van de huidige generaties en die van toekomstige, nu nog niet aanwezige generaties. Op de (zeer) korte termijn betreft de afweging vooral dezelfde groep burgers op verschillende momenten in de tijd: nu versus de nabije toekomst. In dat geval worden de opbrengsten van de maatschappelijke investering overwegend genoten door dezelfde burgers die ook de kosten hebben gedragen. Naarmate de horizon toeneemt is dit steeds minder het geval.

2.2 Welke factoren bepalen de discontovoet?

De welvaartstheorie biedt een conceptueel kader voor de bepaling van de maatschappelijke discontovoet. Een uitgebreide uitleg hiervan is te vinden in bijlage 7 over de Ramsey-regel.⁶ De Ramsey-regel is afgeleid in een theoretische setting waarin de overheid als vertegenwoordiger van alle (huidige en toekomstige) burgers de maatschappelijke welvaart zo groot mogelijk maakt. Volgens deze regel is de risico-gewogen standaarddiscontovoet, het maatschappelijk geëiste rendement op een niet-risicovrij standaard-investeringsproject, op te splitsen in vier componenten:

risico-gewogen discontovoet = tijdsvoorkeur + vermogenseffect + voorzorgseffect
+ standaardrisicopremie

- De term voor de maatschappelijke *tijdsvoorkeur* is nul of positief, en weerspiegelt hoe ongeduldig de samenleving (overheid) is bij de keuze tussen welvaart nu versus welvaart later in de tijd – puur vanwege het tijdsverschil. Een positieve waarde impliceert dat kosten en baten (per definitie) minder zwaar worden gewogen naarmate deze verder in de toekomst liggen. In intergenerationeel perspectief betekent een positieve waarde dat het welzijn van de toekomstige generaties minder zwaar wordt gewogen dan dat van de huidige bevolking. Als deze term nul is, worden alle generaties vanuit de tijdsvoorkeur gelijk behandeld in de discontering. De maatschappelijke tijdsvoorkeur kent daarmee een sterk normatief karakter.
- Het *vermogenseffect* beschrijft hoe de samenleving omgaat met verschillen die samenhangen met trendmatige (welvaarts)groei. De overheid is terughoudender met het opgeven van consumptie (in brede zin) in het heden, als burgers in de toekomst naar verwachting welvarender zijn. Hoe groter de aversie tegen verschillen of hoe hoger de verwachte groei, hoe sterker dit vermogenseffect. De lagere investeringsbereidheid vertaalt zich in een hoger geëist rendement op projecten, oftewel een hogere discontovoet.
- Het *voorzorgseffect* beschrijft hoe de samenleving omgaat met de onzekerheid over het toekomstige welvaartsniveau. Deze economische onzekerheid creëert een motief om uit voorzorg het verwachte welvaartsniveau in de toekomst te verhogen door nu meer te investeren. Door economische onzekerheid neemt ook de waarde toe van een risicovrij project (met 100% zekere kasstromen). Daardoor daalt het geëiste maatschappelijke rendement. Het voorzorgseffect is dus altijd negatief. De omvang hangt af van de aversie tegen verschillen of risico's, de neiging om prudent te zijn en de grootte van de macro-economische volatiliteit.

6 Zie ook de CPB-notitie De discontovoet ontrafeld (9 november 2015) van Rob Aalbers en Free Huizinga.
<https://www.cpb.nl/publicatie/de-discontovoet-ontrafeld>

- De *standaardrisicopremie* is altijd positief, en betreft de geëiste vergoeding voor de projectrisico's van een gemiddeld investeringsproject. Hoe groter de macro-economische volatiliteit of de aversie tegen verschillen of risico's, hoe hoger de risicopremie.

De eerste drie termen vormen samen de risicovrije discontovoet.

Afwijkende discontovoet

Voor een investeringsproject dat een hoger of lager risico kent dan het standaardgeval, wordt de risicopremie naar verhouding aangepast. Deze risicoverhouding is de zogeheten β , en de resulterende projectspecifieke risicopremie is $\beta \times$ standaardrisicopremie (zie bijlage 7). Voor het gemiddelde project geldt dat β per definitie 1 bedraagt.

De discontovoet en de tijdshorizon

Macro-economische risico's kunnen toenemen met de tijdshorizon. Dit is bijvoorbeeld het geval als economische schokken elkaar versterken (positieve correlatie vertonen) of als de economie steeds met bepaalde kansen kan wisselen tussen een normaal groeiregime en een slecht groeiregime (crisis). Ook onzekerheid over het niveau van de verwachte groei of de macro-economische volatiliteit (parameteronzekerheid) vertaalt zich in onzekerheid die toeneemt met de tijdshorizon. De toenemende onzekerheid leidt ertoe dat zowel het (negatieve) voorzorgseffect als de risicopremie toeneemt met de tijdshorizon. Daardoor verandert ook de discontovoet met de tijdshorizon, en is er in feite sprake van een discontocurve. De risicovrije discontovoet verloopt dalend vanwege het toenemende (negatieve) voorzorgseffect. Het effect op de risico-gewogen discontovoet, die in dit rapport centraal staat, is echter niet eenduidig, omdat tegenover het neerwaartse effect van het voorzorgsmotief een opwaarts effect van de risicopremie staat. De risico-gewogen discontovoet daalt daardoor minder sterk dan de risicovrije discontovoet, en kan zelfs stijgend verlopen als de neiging tot prudentie relatief zwak is (zie bijlage 7).

Daarnaast bestaat het risico dat schaarse ecosysteemdiensten de productiecapaciteit in de toekomst gaan beperken. Toekomstige burgers krijgen daardoor met een steeds lagere verwachte trendmatige groei van de consumptiemogelijkheden te maken. Het vermogens-effect in de Ramsey-regel neemt daardoor af over de tijd. Het effect op de risico-gewogen discontovoet is echter niet eenduidig, omdat er onzekerheid heerst over de waarschijnlijkheid van dit scenario en de mogelijke consequenties voor de verwachte economische groei (zie bijlage 8).

Ten slotte laat recent empirisch onderzoek zien dat het geëiste reële rendement op vastgoed op de (zeer) lange termijn beduidend lager ligt dan op de korte termijn (zie bijlage 8). Voor andere financiële beleggingen geldt dat er geen informatie beschikbaar is over het geëiste rendement op lange termijn. Het geëiste rendement op vastgoed daalt met de horizon en dit vertaalt zich in een dalend geëist rendement op het netto-vermogen van de huishoudens vanwege het grote aandeel van vastgoed in het vermogen.

2.3

Hoe kan de hoogte van de discontovoet empirisch worden bepaald?

Er zijn globaal gezien twee benaderingen om te komen tot een concrete, numerieke waarde voor de discontovoet: een empirische benadering die vooral naar financiële marktinformatie kijkt en een theoretische, meer normatieve benadering die de optimale Ramsey-regel probeert in te vullen. Deze worden hieronder toegelicht.

Empirische benadering op basis van marktinformatie

De eerste benadering benut zo veel mogelijk de beschikbare informatie over de geëiste rendementen in financiële markten. De achterliggende logica is dat de geëiste rendementen beschouwd kunnen worden als de 'alternatieve kosten' van publieke investeringen. De samenleving kan via de overheid in publieke projecten investeren of ze kan via de markt in private projecten investeren. De rendementen die de samenleving in de markt kan halen vormen derhalve een belangrijk referentiepunt voor het beoordelen van publieke investeringen. Het gebruik van marktprijzen heeft verder als voordeel dat ze veel informatie over de verwachtingen van marktpartijen bevatten. Ook sluit marktwaardering goed aan bij de methode die private investeerders gebruiken voor het prijzen van toekomstige kasstromen en bij de MKBA-systematiek die zoveel mogelijk gebruik maakt van marktprijzen. Verschillende landen gebruiken dan ook (overwegend) deze methode voor de empirische invulling van de discontovoet (zie bijlage 7). Ook de werkgroepen 2015 en 2020 hebben een relatief groot gewicht gehecht aan marktinformatie.

In een markt komen rendementen tot stand die overeenkomen met de maatschappelijke preferenties, gegeven dat de overheid het gedrag van marktpartijen beïnvloedt en zelf ook deelneemt aan de markt. Toekomstige generaties zijn niet aanwezig in de markt, en het is bijvoorbeeld de vraag of de individuele private partijen op de markt voldoende rekening houden met de belangen van toekomstige generaties of het algemeen belang. De overheid kan echter deze belangen behartigen door bijvoorbeeld schuld af te lossen, te investeren in onderwijs of de natuur, of beleid te voeren dat klimaatverandering tegengaat. Er bestaat overigens ook empirisch bewijs dat het welzijn van toekomstige generaties een belangrijke factor is voor het subjectieve welzijn van de burgers die nu leven (zie bijlage 8). Dit gedrag zou (deels) tot uitdrukking kunnen komen in marktuitskomsten en in maatschappelijk draagvlak voor corrigerende interventies door de overheid.

De reële risicovrije rente kan relatief eenvoudig uit marktinformatie worden afgeleid voor een termijn tot 30 jaar. Voor looptijden langer dan 30 jaar is de beschikbare marktinformatie mogelijk minder betrouwbaar, onder meer omdat er minder partijen op dat marktsegment actief zijn. De risico-gewogen discontovoet kan niet op een simpele manier worden afgeleid uit marktinformatie, omdat het geëiste rendement op vergelijkbare private investeringen niet direct waarneembaar is. Zo moet de risicopremie op aandelen worden geschat en geldt voor verschillende soorten activa dat er geen (actuele) marktprijzen voorhanden zijn. Door de beschikbare marktinformatie te combineren met aanvullende veronderstellingen kunnen wel benaderingen worden bepaald. De werkgroep kijkt in dit verband naar twee grootheden. Ten eerste het geëiste rendement op het netto-vermogen van alle Nederlandse huishoudens (inclusief pensioenkapitaal) en ten tweede het geëiste rendement door bedrijven op investeringen in Nederland. Dit laatste is te bepalen als een gewogen gemiddelde van het geëiste rendement op vreemd en eigen vermogen van ondernemingen (*weighted average cost of capital*, WACC).

Theoretische benadering op basis van de Ramsey-regel

De tweede benadering probeert de Ramsey-regel numeriek in te vullen (zie bijlage 7 voor de exacte formule), die in het theoretische kader consistent is met maximale maatschappelijke welvaart. Deze benadering heeft daarnaast als voordeel dat deze ook voor de lange termijn, waarvoor marktinformatie minder beschikbaar en minder betrouwbaar is, waardevolle inzichten biedt.

Het invullen van de Ramsey-regel vereist het vaststellen van numerieke waarden voor variabelen als de verwachte groei op lange termijn, de economische volatiliteit, de tijdsvoorkeur, de aversie tegen verschillen en de neiging tot prudentie. Dit stuit op twee grote uitdagingen. De eerste uitdaging is de grote onzekerheid over de juiste numerieke waarden van deze variabelen, voor zover deze al uit economische data zijn af te leiden, zeker op de lange termijn. Zo zijn de trendgroei en de volatiliteit rond het groeipad in de komende eeuw in feite onbekend, omdat deze mede afhangen van onvoorspelbare gebeurtenissen zoals technologische vooruitgang, politieke en sociale onrust, veranderingen in klimaat en milieu, geopolitieke verschuivingen, pandemieën, etc. Deze fundamentele onzekerheid over de lange termijn heeft tot gevolg dat het verloop van de discontocurve voorbij een tijdshorizon van 75 jaar in de toekomst de facto niet empirisch te bepalen is (zie bijlage 7). De daarvoor benodigde statistische informatie is simpelweg niet beschikbaar (behalve voor het geëiste rendement op vastgoed; zie bijlage 8).

De tweede uitdaging is dat parameters als de tijdsvoorkeur, de aversie tegen verschillen en de neiging tot prudentie ook normatieve opvattingen weerspiegelen, die sterk tussen experts en burgers kunnen verschillen. Dergelijke verschillen kunnen niet door data-analyse worden weggenomen of verkleind. Zo is in de wetenschappelijke literatuur veel steun voor de opvatting dat de overheid als vertegenwoordiger van alle generaties een tijdsvoorkeur van nul dient te hebben, ook al lijken veel burgers in hun economische gedrag een positieve tijdsvoorkeur te vertonen. Ook verschillen de opvattingen over het gewicht dat het voorzorgsmotief zou moeten krijgen bij de bepaling van de discontovoet in het licht van de klimaatproblematiek en de toenemende druk op het ecosysteem. Onderzoekers op het gebied van de discontovoet zijn in grote meerderheid van mening dat de overheid ook normatieve of ethische overwegingen dient te betrekken bij het vaststellen van de discontovoet. De fundamentele onzekerheid op de lange termijn impliceert dat met name de discontering van effecten die op de zeer lange termijn optreden in essentie een normatieve basis heeft (met uitzondering van het geëiste rendement op vastgoed, zie bijlage 8).

Gezien de onzekerheid en de verscheidenheid aan normatieve opvattingen zijn op basis van de beschikbare gegevens een ondergrens en een bovengrens berekend van de risico-gewogen discontovoet volgens de Ramsey-regel (zie bijlage 7). De gebruikte waarden voor de tijdsvoorkeur en de aversie tegen verschillen zijn afkomstig uit internationaal beschikbaar empirisch onderzoek; de gehanteerde numerieke waarden voor de verwachte economische groei op lange termijn en de macro-economische volatiliteit zijn geraamd op basis van Nederlandse data. De resulterende bandbreedte wordt gebruikt als een check op de plausibiliteit van de geëiste rendementen die zijn berekend op basis van marktprijzen en de aanbeveling voor de risico-gewogen discontovoet.

2.4 De systematiek op basis van het vorige rapport

De in 2020 vastgestelde discontovoeten zijn als volgt:

	Hoogte discontovoet	Toelichting
Standaarddiscontovoet	2¼ procent	Geldt voor alle typen beleidswijzigingen en voor alle typen kosten en baten, behoudens de twee uitzonderingen hieronder.
Discontovoet voor vaste, verzonken kosten	1,6 procent	Geldt alleen voor kosten die (grotendeels) onafhankelijk zijn van het gebruik én een verzonken karakter hebben.
Discontovoet voor sterk niet-lineair verlopende baten	2,9 procent	Geldt alleen voor baten die in sterke mate niet-lineair verlopen met het gebruik én waarbij bovendien het gebruik afhangt van de stand van de economie.

- De (reële risico-gewogen) standaarddiscontovoet is 2¼ procent, opgebouwd uit een risicovrije discontovoet van –1 procent en een macro-economische risicopremie van 3¼ procent.
- De hoofdregel is dat de risico-gewogen standaarddiscontovoet geldt voor alle typen maatregelen en beleidswijzigingen en voor alle typen kosten- en batenstromen.
- De twee uitzonderingen op deze hoofdregel zijn inhoudelijk gemotiveerd door de sterk afwijkende samenhang met de economische groei van de desbetreffende kosten- en batenstromen. Beide uitzonderingen hebben als effect dat de netto contante waarde van een project lager uitvalt vergeleken met disconteren met de standaarddiscontovoet.
- De discontovoet kent een vlakke termijnstructuur, en is dus hetzelfde voor de korte en de lange termijn.
- De discontovoeten worden vastgesteld voor vijf jaar. Een tussentijdse herziening is mogelijk indien binnen deze termijn de lange rente met meer dan 1 procentpunt wijzigt of bepaalde rendementseisen substantieel lijken te zijn veranderd. Het CPB heeft de verantwoordelijkheid tijdig te signaleren of een tussentijdse herziening aan de orde is.
- De discontovoet dient alleen voor het waarderen van tijds- en risicoverschillen. Relatieve prijsontwikkelingen dienen voor het waarderen van (verwachte) veranderingen in relatieve schaarste. Indien relevant voor de MKBA, dienen relatieve prijsontwikkelingen verwerkt te worden in de te disconteren bedragen, en niet in de discontovoet. Onderzoeken naar en de numerieke invulling van relatieve prijsveranderingen vinden plaats buiten de werkgroep discontovoet om.
- Voor MKBA's is een gevoeligheidsanalyse met betrekking tot de gehanteerde discontovoet verplicht, indien de kosten en baten zijn berekend op basis van twee of meer scenario's die duidelijk verschillen qua veronderstelde welvaartsgroei. De voorgeschreven afwijking is ±0,4 procentpunt van de toepasselijke discontovoet, uitgaande van de vaak gebruikte WLO-scenario's Hoog en Laag.

Methodologie

- De empirische onderbouwing van de specifieke numerieke waarde van de Nederlandse standaarddiscontovoet sluit aan bij het concept van de *social opportunity cost (SOC)*, met name het geëiste reële rendement op het eigen vermogen van de Nederlandse huishoudens.
- De specifieke numerieke waarden van de twee afwijkende discontovoeten zijn gebaseerd op *expert opinion*.
- Een gecalibreerde onder- en bovengrens van de risico-gewogen discontovoet volgens de Ramsey-regel fungeert als check op de plausibiliteit van de geëiste private rendementen en de aanbeveling voor de risico-gewogen discontovoet. De gebruikte waarden voor de tijdsvoorkeur en de aversie tegen verschillen zijn afkomstig uit internationaal beschikbaar empirisch onderzoek; de overige inputvariabelen zijn geraamd op basis van Nederlandse data.

3 Advies

De werkgroep gebruikt, net als voorgaande werkgroepen, informatie uit drie bronnen om te komen tot concrete aanbevelingen voor de risico-gewogen discontovoet en de risicopremie. Paragraaf 3.1 bevat een kort overzicht van de relevante informatie. Het advies van de werkgroep volgt daarna in drie delen. Paragraaf 3.2 presenteert de aanbeveling voor de hoogte van de risico-gewogen discontovoet die van toepassing is in het standaardgeval, opgesplitst in een risicovrij deel en de risicopremie. Paragraaf 3.3 behandelt de situaties waarin een afwijkende discontovoet dient te worden gehanteerd. Paragraaf 3.4 bespreekt een aantal elementen van de discontosystematiek die van belang zijn voor een goed functionerende MKBA-uitvoeringspraktijk. Paragraaf 3.5 benoemt tot slot een aantal onderwerpen waarvoor de werkgroep adviseert nader onderzoek te laten uitvoeren.

3.1 Relevante informatie uit drie bronnen

De werkgroep benut informatie uit de volgende drie bronnen ter onderbouwing van de concrete aanbevelingen voor de discontovoet en de risicopremie. Ten eerste, informatie over het door Nederlandse huishoudens geëiste rendement op hun vermogen en het door bedrijven geëiste rendement op investeringen in Nederland (bijlage 5 van CPB). Ten tweede, gegevens over de reële risicovrije rente (bijlage 6 van DNB). Ten derde, inzichten uit de theorie over de Ramsey-regel, waaronder een empirisch onderbouwde bandbreedte voor de discontovoet volgens deze regel voor Nederland (bijlage 7).

Op basis van de drie bronnen ontstaat het volgende kwantitatieve beeld:

- Het door CPB berekende geëiste rendement (inclusief risicobeloning) op het eigen vermogen van de Nederlandse huishoudens bedraagt 2,8 procent. De berekeningen van het CPB betreffen een periode van 12 maanden,⁷ waarbij de risicopremies zijn overgenomen uit het advies van de commissie Parameters 2022 en voor de nominale risicovrije lange rente en de inflatieverwachtingen marktprijzen zijn gebruikt. De marktgegevens over de reële risicovrije rente zijn ook door DNB gebruikt.
- Het door CPB berekende geëiste rendement door niet-financiële bedrijven op investeringen in Nederland bedraagt 3,2 procent.
- DNB becijfert dat de reële risicovrije rente met een looptijd 30 jaar 0,25 procent was op 2 mei 2025. Gemeten over een recente periode van een jaar is de gemiddelde reële risicovrije 30-jaarsrente ongeveer 0 procent.
- De bandbreedte voor de discontovoet volgens de Ramsey-regel is 0,1–4,0 procent.

3.2 Lagere discontovoet voor langetermijneffecten

Context

Tot nu toe kent de Nederlandse systematiek een constante discontovoet in de tijd, waardoor het bij het disconteren niet relevant is hoever de te disconteren post in de

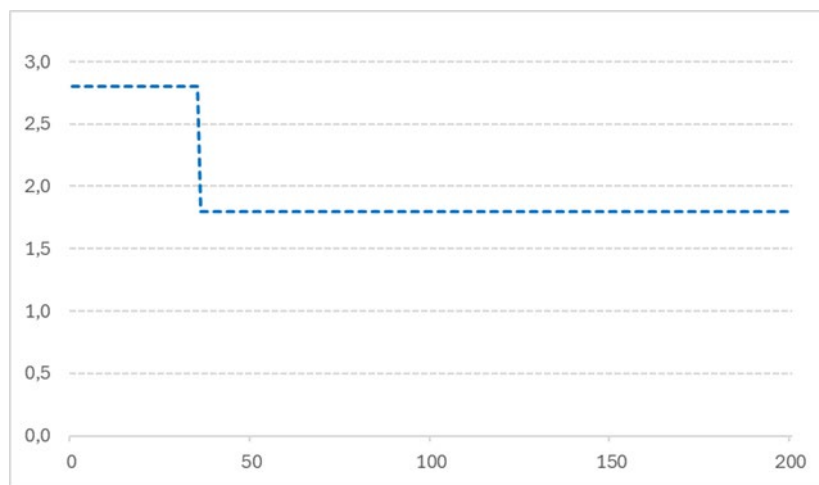
⁷ In de berekeningen voor het rapport 2020 heeft het CPB eveneens een periode van 12 maanden gebruikt. Op verzoek van de werkgroep heeft DNB ook de gemiddelde reële risicovrije rente voor de afgelopen 2 en 3 jaar berekend om inzicht te krijgen in hoeverre de berekeningen gevoelig zijn voor deze keuze. De uitkomsten zijn 0,0 procent respectievelijk –0,1 procent.

toekomst ligt. Tussen jaar 4 en jaar 5 geldt dezelfde discontovoet als tussen jaar 61 en 62 of tussen jaar 200 en 201.

Advies

De werkgroep adviseert om twee discontovoeten in de tijd voor te schrijven. De eerste discontovoet is 2,8 procent; deze geldt voor kosten- en batenstromen die optreden tot en met 35 jaar in de toekomst. De tweede discontovoet is 1,8 procent; deze geldt voor kosten- en batenstromen die na 35 jaar in de toekomst optreden (figuur 1). In dit rapport wordt deze discontovoeten ook de discontovoet voor de korte respectievelijk lange termijn genoemd.

Figuur 1. Standaarddiscontovoet in de tijd



Bron: Eigen berekeningen.

Voorbeeld. Een bate B die over 56 jaar optreedt wordt als volgt gedisconteerd:

$$\text{Gedisconteerde bate} = B / (1,028^{35} \times 1,018^{21}).$$

Motivatie

Tot nu toe kende de Nederlandse discontosystematiek een 'vlakke termijnstructuur', doordat de discontovoet voor elke horizon van toepassing was. De belangrijkste overweging voor de werkgroep om over te gaan op een lagere discontovoet op de langere termijn is dat recent empirisch onderzoek laat zien dat het geëiste reële rendement op vastgoed op de lange termijn beduidend lager ligt dan op de korte termijn (zie bijlage 8). Aangezien deze categorie activa meer dan de helft van het netto-vermogen van de Nederlandse huishoudens beslaat, neemt het geëiste rendement op het netto-vermogen daardoor significant af over de tijd. Het geëiste rendement op het netto-vermogen van de Nederlandse huishoudens is voor de werkgroep een cruciaal ijkpunt. Ook vindt de werkgroep de empirische bevinding relevant dat het welzijn van toekomstige generaties een belangrijke factor is voor het subjectieve welzijn van de mensen die nu leven (zie bijlage 8). Dit suggereert dat in een MKBA de uitkomsten voor burgers die in de (verre) toekomst leven een significant gewicht dienen te krijgen bij het disconteren. Een dalende discontovoet vergroot het gewicht van deze groep burgers vergeleken met een constante discontovoet.

De werkgroep benadrukt dat nieuwe inzichten aan de basis liggen van deze aanbevolen wijziging van de Nederlandse discontovoetsystematiek. Het advies van

de werkgroep 2020 voor een constante discontovoet in de tijd was mede ingegeven door de fundamentele onzekerheid over de discontovoet op de (zeer) lange termijn, omdat de benodigde empirische informatie simpelweg ontbrak. Voor vastgoed is de beschikbare empirische informatie verbeterd.

Twee regimes

De keuze voor 35 jaar is gebaseerd op twee overwegingen. De eerste overweging is dat de betrouwbaarheid van de financiële marktinformatie over geëiste rendementen – met uitzondering van het vereiste rendement op vastgoed – af lijkt te nemen met de tijd. Specifiek is voor de risicovrije rente alleen betrouwbare informatie tot een looptijd van (ruim) 30 jaar voorhanden. De tweede reden is van praktische aard en hangt samen met het feit dat de discontovoet een belangrijke rol speelt bij de berekening van de efficiënte CO₂-prijzen in de WLO-studie. De horizon in de WLO-studie is 2060. Door de keuze voor 35 jaar is de discontovoet constant binnen de horizon van de WLO-scenario's en wordt onnodige complexiteit vermeden.⁸

Risico-gewogen standaarddiscontovoet en risicopremie tot en met horizon 35 jaar

De werkgroep adviseert een risico-gewogen standaarddiscontovoet van 2,8 procent (gecorrigeerd voor inflatie) voor de eerste 35 jaar van de horizon. Deze is opgebouwd uit een risicovrij deel (tevens de risicovrije discontovoet) van 0,0 procent en een risicopremie van 2,8 procent. Het geëiste rendement op het eigen vermogen van de huishoudens is voor de werkgroep (in navolging van eerdere werkgroepen) een doorslaggevend ijkpunt. Dit sluit empirisch het beste aan bij het concept van de maatschappelijke alternatieve kosten. De aanbevolen waarde voor het risicovrije deel van 0,0 procent is gebaseerd op de waargenomen reële risicovrije rente met een looptijd van 30 jaar. De werkgroep baseert zich voor zijn advies op marktinformatie in de vorm van gemiddelde waarden over een wat langere periode, om zo de invloed van tijdelijke fluctuaties van financiële prijzen te dempen. De geadviseerde waarde voor de risicopremie daalt van 3¼ naar 2,8 procent. De belangrijkste factor achter de stijging van de risico-gewogen standaarddiscontovoet met 0,55 procentpunt is de stijging van de risicovrije rente met 1,0 procentpunt.⁹

Risico-gewogen standaarddiscontovoet en risicopremie na horizon 35 jaar

De werkgroep adviseert een risico-gewogen standaarddiscontovoet van 1,8 procent voorbij de horizon van 35 jaar in de toekomst. Deze is opgebouwd uit een risicovrij deel (tevens de risicovrije discontovoet) van 0,0 procent en een risicopremie van 1,8 procent. De daling van 1 procentpunt is afgeleid van de empirische schattingen van de termijnstructuur van het geëiste rendement op vastgoed voor het Verenigd Koninkrijk, omdat voor dat land de beste data en het meeste onderzoek beschikbaar zijn. Voor andere financiële beleggingen geldt dat er geen empirische informatie beschikbaar is over het geëiste rendement op de lange termijn. De werkgroep hanteert voor de risicovrije rente net als de werkgroep 2020 een vlakke termijnstructuur.

8 Ook in andere landen met een dalende discontovoet vindt de (eerste) verlaging van de discontovoet plaats na 30 tot 40 jaar (zie bijlage 8).

9 De risicopremie daalt met 0,45 procentpunt. Dit is het saldo-effect van een daling van de risicopremies op aandelen (-1,25 procentpunt) en vastgoed (-0,75 procentpunt) aan de activazijde en een daling van de risicopremie op schulden (-0,75 procentpunt) aan de passivazijde.

Discontovoet en de looptijd van het project

De tijdsdimensie van de discontovoet is gekoppeld aan de analysetermijn van de MKBA. De discontovoet van 2,8 procent geldt tot 35 jaar na het eerste jaar waarin kosten of baten optreden; daarna is de discontovoet 1,8 procent. Tot dat eerste jaar is ook 2,8 procent van toepassing (zie voorbeeld 1). De termijn van 35 jaar begint dus vanaf het moment dat het project daadwerkelijk beslag legt op schaarse middelen (of schaarse middelen genereert).

Voorbeeld 1

Als de eerste kosten en baten van het project in 2035 plaatsvinden en deze moeten worden gedisconteerd naar basisjaar 2025 dan is de procedure als volgt: tussen 2025 en 2035 discontovoet 2,8 procent toepassen, tussen 2035 en 2070 ook discontovoet 2,8 procent toepassen en na 2070 discontovoet 1,8 procent toepassen.

NB: verondersteld is dat het project geen kosten of baten kent die onder uitzondering 1 of 2 vallen (zie paragraaf 3.3).

Gewicht van de lange termijn

Een lagere discontovoet op de lange termijn impliceert dat kosten en baten voor burgers die in de (verre) toekomst zullen leven een groter gewicht krijgen bij het disconteren vergeleken met een constante discontovoet in de tijd. Tabel 1 laat zien hoe de contante waarde van 1 euro zich ontwikkelt als de horizon met steeds 30 jaar toeneemt voor zowel de constante discontovoet als de dalende discontovoet. Met een dalende discontovoet worden alle gemonetariseerde kosten en baten die latere generaties raken hoger gewaardeerd. Bijvoorbeeld, effecten die 150 jaar in de toekomst optreden worden drie keer zo zwaar gewaardeerd.

Tabel 1. De contante waarde van 1 euro naar horizon

horizon (jaar)	30	60	90	120	150	180
constant 2,8%	0,437	0,191	0,083	0,036	0,016	0,007
na 35 jaar dalend naar 1,8%	0,437	0,244	0,140	0,083	0,049	0,029
verhouding (2)/(1)	1,0	1,3	1,7	2,3	3,1	4,1

Bron: Eigen berekeningen.

Implicaties voor de MKBA-praktijk

Voor projecten met een relatief korte looptijd heeft de invoering van een dalende discontovoet geen of een beperkte impact. Vooral voor projecten die omvangrijke gemonetariseerde kosten en baten hebben die in de relatief verre toekomst vallen kunnen de effecten op de netto contante waarde relatief groot zijn, omdat deze posten nu zwaarder meetellen in de maatschappelijke waardering. De werkgroep is van mening dat de geadviseerde dalende discontovoet een goed onderbouwde waardering van tijd- en risicoverschillen vanuit maatschappelijk perspectief weergeeft. In dit verband wil de werkgroep benadrukken dat de discontovoet onderdeel is van de MKBA-systematiek in brede zin. De belangen van de toekomstige generaties kunnen pas daadwerkelijk correct in de netto contante waarde (NCW) tot uitdrukking komen als alle maatschappelijk relevante kosten en baten, en met name kosten en baten die vooral toekomstige generaties raken, ook numeriek ingevuld zijn. Een lagere discontovoet heeft immers geen invloed op PM-posten. De werkgroep constateert in het bijzonder dat in de praktijk de effecten op ecosysteemdiensten niet of nauwelijks worden gemonetariseerd in Nederlandse MKBA's. Gezien het potentiële belang van deze risicofactor voor de economische groei op de lange termijn, en daarmee op de discontovoet, vindt de werkgroep dit ongewenst. Deze effecten – of ze nu negatief of positief zijn – dienen onderdeel uit

te maken van het financiële beeld in de MKBA. De werkgroep wil dan ook benadrukken dat er actie nodig is om de effecten op ecosysteemdiensten en andere ontbrekende effecten in MKBA's in de toekomst zoveel mogelijk te kwantificeren en moneteriseren (zie paragraaf 3.5). Totdat dat zover is, wil de werkgroep benadrukken dat aan een hogere NCW als gevolg van de dalende discontovoet niet automatisch de conclusie mag worden verbonden dat de waarde van de PM-posten ten opzichte van de NCW zou zijn afgenomen.

Volgens de geraadpleegde praktijkexperts is een dalende discontovoet goed uitvoerbaar in de praktijk. Zij hebben daarbij aangegeven dat het verstandig is een eventuele daling zodanig vorm te geven dat vermeden wordt dat de precieze timing van investeringen een significante invloed kan krijgen op de netto contante waarde. Ook hebben MKBA-uitvoerders voldoende overgangstijd nodig om deze verandering van de systematiek te implementeren in hun instrumentarium. Ten slotte kan uit het feit dat diverse landen met een goed ontwikkelde MKBA-systematiek – zoals Denemarken, Frankrijk, Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk – een dalende discontovoet kennen, worden afgeleid dat dit in de praktijk goed uitvoerbaar is.

Implicaties voor efficiënte CO₂-prijzen

De herziening van de discontovoet heeft ook gevolgen voor het tijdpad van de efficiënte CO₂-prijzen in de WLO-studie 2025.¹⁰ De efficiënte CO₂-prijzen voor de periode 2026-2060 worden zodanig vastgesteld dat naar verwachting de vooraf geformuleerde doelstelling in de periode tot 2060 wordt bereikt. Het tijdpad van de efficiënte CO₂-prijzen volgt het tijdprofiel van de standaarddiscontovoet op grond van de zogeheten Hotelling-regel. De stijging van de standaarddiscontovoet van 2¼ procent naar 2,8 procent vertaalt zich in een lagere efficiënte CO₂-prijs in de nabije toekomst, en een hogere efficiënte CO₂-prijs in 2060. Op basis van de herziening van de discontovoet worden de CO₂-prijzen in de WLO 2025 herijkt.

Overige opmerkingen

De werkgroep heeft ervoor gekozen om het gemiddelde rendement op vastgoed van de Commissie Parameters als uitgangspunt te nemen voor de eerste 35 jaar, en op dat niveau de daling van de discontovoet te laten starten. De werkgroep sluit daarmee aan bij de praktijk in andere landen met een dalende discontovoet. Per saldo komt de effectief toegepaste discontovoet over een zichtperiode van 100 jaar daardoor gemiddeld 0,3 procentpunt lager uit dan de 2,8 procent van de Commissie Parameters (zie bijlage 8). Een alternatief zou zijn om de discontovoet voor 0-35 jaar hoger dan 2,8 procent vast te stellen en na 35 jaar lager dan 2,8 procent, zodanig dat het gemiddelde over bijvoorbeeld een zichtperiode van 100 jaar op 2,8 procent uitkomt. De werkgroep heeft uit pragmatische overwegingen voor de eerste variant gekozen, ook omdat het nog onduidelijk is op welke wijze de termijnstructuur van het rendement op vastgoed vanuit de beschikbare gegevens kan worden bepaald en hoe dat dan aansluit bij de MKBA-praktijk (zie paragraaf 3.5).¹¹

10 Zie <https://www.wlo2025.nl> en <https://www.cpb.nl/publicatie/wlo-2025-efficiënte-co2-prijzen-geactualiseerde-co2-prijzen-om-effecten-van>

11 De beschikbare gegevens zijn hier het vereiste rendement op vastgoed van 2,7 procent van de Commissie Parameters (zie bijlage 5), de daling van het 1-perioderendement op vastgoed van 1 à 2,5 procent tussen 35 en 100 jaar (zie bijlage 8) en de over een recente periode van een jaar waargenomen gemiddelde risicovrije 30-jaarsrente van ongeveer 0 procent (zie bijlage 6).

Bij bovenstaande aanbevelingen heeft de werkgroep meegenomen dat de maatschappelijke discontovoet een rendementseis voor de lange termijn is en dat deze in de komende jaren naar verwachting zal worden toegepast in economische omstandigheden die niet te kenschetsen zijn als een acute economische crisis. Er heerst echter op het moment van schrijven wel een relatief grote macro-economische onzekerheid vanwege de oorlog in Oekraïne, de spanningen in het Midden-Oosten, het handelsbeleid en veiligheidsbeleid van de Verenigde Staten, waaronder de aangekondigde verhoging van de Amerikaanse importtarieven op 2 april 2025, en de toenemende invloed van China. De gevoeligheidsanalyse van het CPB die de data van de maand april 2025 meeneemt laat zien dat de grotere onzekerheid tot nu toe nauwelijks effect heeft op de geëiste rendementen op de lange termijn door partijen in de private sector. Mocht op een later moment duidelijk worden er wel significante effecten zijn, dan kan dit voor het CPB reden zijn om te signaleren dat een heroverweging van de discontovoet wenselijk is.

3.3 Afwijkingen van de standaarddiscontovoet

De standaarddiscontovoet geldt in beginsel voor alle typen maatregelen of beleidswijzigingen en voor alle typen kosten- en batenstromen. Er zijn twee uitzonderingen op het niveau van kosten- of batenstromen, waardoor de systematiek ook een 'lage' en een 'hoge' discontovoet kent:

1. Uitzondering 1 betreft kosten waarvan de hoogte (grotendeels) onafhankelijk is van het gebruik van de investering (vaste kosten) en waarbij bovendien de gedane investering in de praktijk (vrijwel) geen alternatieve aanwendingsmogelijkheden kent.¹² Voor deze "onvermijdbare" kosten geldt de lage discontovoet.
2. Uitzondering 2 heeft betrekking op baten die in sterke mate niet-lineair verlopen met het gebruik en waarbij bovendien het gebruik afhangt van de stand van de economie. Voor deze baten geldt de hoge discontovoet.

De kosten die onder uitzondering 1 vallen zijn in hoge mate als onvermijdelijk te beschouwen gegeven het besluit de investering te doen, omdat het vaste kosten betreft die bovendien bij tegenvallende benutting van de investering ook niet of nauwelijks terug te winnen zijn door verkoop of alternatieve aanwending. Deze kosten variëren daardoor substantieel minder sterk met de stand van de economie dan de consumptie. De werkgroep 2020 heeft als ruwe benadering voor het gemiddelde risicoprofiel van dit type kosten een bèta van 0,8 gebruikt, waardoor de toe te passen discontovoet uitkwam op 1,6 procent. De baten die onder uitzondering 2 vallen bewegen in substantieel sterkere mate mee met de stand van economie dan de consumptie. De werkgroep 2020 heeft als ruwe benadering voor het gemiddelde risicoprofiel van dit type baten een bèta van 1,2 gebruikt, waardoor de toe te passen discontovoet uitkwam op 2,9 procent.

Advies lage en hoge discontovoet

De werkgroep adviseert de systematiek met bovenstaande uitzonderingen te handhaven. De werkgroep ziet geen aanleiding om het veronderstelde risicoprofiel van de kosten die vallen onder uitzondering 1 (bèta 0,8) te wijzigen. De verkenning van het KiM (bijlage 9) naar de mogelijkheden om via onderzoek tot een betere empirische onderbouwing van deze bèta te komen heeft geen concrete

12 De werkgroep 2020 hanteerde de term "vaste en verzonken c.q. te verzinken kosten". Deze term blijkt in de praktijk verwarring op te roepen. In dit rapport wordt daarom de term "onvermijdbare" kosten gebruikt.

aanknopingspunten opgeleverd. Ook heeft de werkgroep geen signalen ontvangen van de geraadpleegde experts dat een bèta van 0,8 niet passend zou zijn. Het advies voor de lage discontovoet wordt dan 2,2 procent voor de horizon tot en met 35 jaar en 1,4 procent voor de horizon na 35 jaar.

De werkgroep adviseert de onderliggende bèta van de baten die vallen onder uitzondering 2 te verhogen van 1,2 naar 1,5. Het advies voor de hoge discontovoet wordt dan 4,2 procent voor de horizon tot en met 35 jaar en 2,7 procent voor de horizon na 35 jaar. In de praktijk geldt deze uitzondering overwegend voor congestiebatens in de vorm van bijvoorbeeld een lagere verwachte reis- en transporttijd en een grotere betrouwbaarheid van de reis- en transporttijd, die optreden als een capaciteitsknelpunt wordt verkleind of opgelost. Twee experts op het gebied van risicowaardering hebben aangegeven dat een bèta van 1,2 het risicoprofiel van dit soort baten aanmerkelijk onderschat.¹³ De ene expert lichtte deze inschatting toe aan de hand van de theorie van optieprijsen. De andere expert, die ook de MKBA-praktijk goed kent, verwees onder meer naar de relatief grote verschillen in geraamde congestiebatens tussen hoge en lage groeiscenario's in relevante MKBA's. Uit een steekproef van 10 MKBA's voor wegvervoer die in totaal 16 schattingen van congestiebatens op basis van de WLO-scenario's Hoog en Laag bevatten, is een bèta af te leiden van 1,5.¹⁴ Beide experts hebben desgevraagd aangegeven dat 1,5 een goed verdedigbare numerieke invulling van deze onderliggende bèta is.

Toepassing van afwijkende discontovoeten

In de toepassingspraktijk zal de MKBA-uitvoerder per geval moeten beoordelen en motiveren of er wel of geen kosten- en/of batenstromen zijn waarop een afwijkende discontovoet van toepassing is. Investerings in publieke fysieke infrastructuur gaan vaak gepaard met "onvermijdbare" kosten in de zin van uitzondering 1. Op het gebied van verkeer en vervoer (transportinfrastructuur) kan worden gedacht aan het aanleggen van wegen, vaarwegen, dijken, spoorinfrastructuur, havens en sluizen. In de energiesector kan worden gedacht aan de transport- en distributie-infrastructuur voor energie, en ook aan een deel van de productiefaciliteiten, namelijk die welke moeilijk verkoopbaar zijn zoals kernenergiecentrales. Voorbeelden van baten die in sterke mate niet-lineair afhangen van de stand van de economie zijn reistijd-baten en transporttijd-baten (goederenvervoer) die ontstaan als de capaciteit van de infrastructuur wordt uitgebreid. Daarbij gaat het niet alleen om de kortere reis- en transporttijden, maar ook de winst in de voorspelbaarheid van deze tijden (betrouwbaarheidsbaten).

In de expertsessie over de praktijk bleek dat uitvoerders van MKBA's de uitzonderingen verschillend toepassen en soms discussies hebben met opdrachtgevers over de lage discontovoet. De werkgroep vindt dit ongewenst. De werkgroep wil in dit verband daarom een aantal zaken verhelderen.

- Toepassing van een afwijkende discontovoet wordt pas relevant vanaf het eerste jaar waarin kosten of baten optreden. Tot dat moment is de

13 Deze inschatting is overigens ook consistent met de bèta die de commissie Risicowaardering (2003) heeft berekend voor de casus HSL Oost; deze was 1,8 à 2,0 (zie bijlage 9, tabel 3.1).

14 In de steekproef waren de congestiebatens in scenario Hoog gemiddeld 2,7 keer zo groot als in scenario Laag, terwijl de economische groei 1,8 keer zo groot was (2,0% in Hoog; 1,1% in Laag). De mate waarin deze baten variëren met de economische groei (bèta) is dus 1,5 (2,7/1,8). De onderliggende data zijn beschikbaar in de digitale technische bijlage.

standaarddiscontovoet van 2,8 procent van toepassing.¹⁵ Dit principe geldt ook voor eventuele vervolginvesteringen die als onderdeel van een project later in toekomst gepland staan: tot het geplande moment waarop de investeringskosten daadwerkelijk worden gemaakt is de standaarddiscontovoet van toepassing (zie voorbeeld 2 in het kader hieronder).

- De kern van de criteria achter uitzondering 1 is de onvermijdbaarheid van de kosten, gegeven het besluit de (initiële) investering te doen. Niet alleen de initiële investeringskosten maar ook de toekomstige kosten van beheer, onderhoud en noodzakelijke vervangingsinvesteringen dienen volgens de werkgroep (in beginsel) onder uitzondering 1 te vallen, omdat het veelal niet realistisch is dat die toekomstige kosten niet zullen worden gemaakt nadat het project is gerealiseerd. In de praktijk is er geen of nauwelijks keuzevrijheid met betrekking tot deze kosten.
- De werkgroep adviseert dat het toepassen van de standaarddiscontovoet (in plaats van de lage discontovoet) voor de initiële investeringskosten en de toekomstige kosten van beheer, onderhoud en noodzakelijke vervanging alleen wordt toegestaan als de MKBA-uitvoerder daarvoor een degelijk onderbouwde argumentatie levert (bijvoorbeeld aannemelijk maakt dat (een deel van) de beheerkosten substantieel met het gebruik variëren). Voor deze kosten geldt dus de regel “disconteren met de lage discontovoet, tenzij”. Wordt de standaarddiscontovoet toch gebruikt, dan dient de MKBA-uitvoerder een gevoeligheidsanalyse te rapporteren die laat zien wat het effect is van het niet toepassen van de lage discontovoet.
- In sommige projecten is naast een initiële investering sprake van toekomstige adaptieve investeringen die nog niet onherroepelijk worden vastgelegd met de initiële investeringsbeslissing. Of en wanneer deze investeringen plaatsvinden hangt bijvoorbeeld af van hoe de stand van de economie of de ernst van de problematiek die het project moet oplossen zich in de (verre) toekomst ontwikkelt. Op het moment dat de initiële investering wordt overwogen vallen de kosten van de desbetreffende toekomstige investeringen en de bijbehorende toekomstige onderhoudskosten (nog) niet onder uitzondering 1 en dienen ze gediscoteerd te worden met de standaarddiscontovoet. De lage discontovoet wordt pas van toepassing als de daadwerkelijke implementatie van de adaptieve projecten wordt overwogen. De lage discontovoet geldt dan vanaf het moment van het voorgenomen tijdstip van de vervolginvestering. De werkgroep onderschrijft de uitleg die in de *Factsheets discontovoet 2021* over gefaseerde en adaptieve investeringen (vraag 9) is te vinden (zie voorbeeld 3 in het kader hieronder).
- Uitzondering 2 heeft in de praktijk betrekking op het disconteren van congestiebatens die optreden na het oplossen of verkleinen van een capaciteitsknelpunt, bijvoorbeeld in de fysieke infrastructuur voor verkeer en vervoer of voor het transport en de distributie van energie. In scenario's met een lage economische groei kunnen deze baten nihil of zeer laag zijn omdat het capaciteitsprobleem ook zonder de investering niet of nauwelijks zou optreden, terwijl in scenario's met een hoge(re) economische groei deze baten sterk kunnen oplopen omdat het capaciteitsprobleem vanwege de investering wordt vermeden.

¹⁵ Tot dat eerste jaar legt het project geen beslag op schaarse middelen (of genereert het schaarse middelen) en verandert het risicoprofiel van de gezamenlijke portefeuille van huishoudens en overheid niet. De benodigde middelen kunnen tot die tijd door de Nederlandse huishoudens zelf geïnvesteerd worden tegen het gemiddelde geëiste rendement dat gelijk is aan de standaarddiscontovoet.

- De werkgroep adviseert dat het toepassen van de standaarddiscontovoet (in plaats van de hoge discontovoet) voor congestiebatan alleen wordt toegestaan als de MKBA-uitvoerder daarvoor een degelijk onderbouwde argumentatie levert. Voor congestiebatan geldt dus de regel “disconteren met de hoge discontovoet, tenzij”. Wordt de standaarddiscontovoet toch gebruikt, dan dient de MKBA-uitvoerder een gevoeligheidsanalyse te rapporteren die laat zien wat het effect is van het niet toepassen van de hoge discontovoet.

Voorbeeld 2

Als 2035 het eerste jaar van het project is en de vervolginvestering gepland staat voor 2075 worden de bijbehorende investerings- en onderhoudskosten als volgt gediscoteerd naar basisjaar 2025: tussen 2025 en 2035 discontovoet 2,8 procent toepassen, tussen 2035 en 2070 discontovoet 2,8 procent toepassen, tussen 2070 en 2075 discontovoet 1,8 procent toepassen, na 2075 discontovoet 1,4 procent toepassen.

Als de vervolginvestering voor 2065 gepland staat wordt dit: tussen 2025 en 2035 discontovoet 2,8 procent toepassen, tussen 2035 en 2065 discontovoet 2,8 procent toepassen, tussen 2065 en 2070 discontovoet 2,2 procent toepassen, na 2070 discontovoet 1,4 procent toepassen.

Voorbeeld 3

Indien de vervolginvestering in de eerste casus van voorbeeld 2 een adaptief karakter heeft en in basisjaar 2025 nog niet vastligt, dient ook na 2075 de standaarddiscontovoet van 1,8 procent te worden toegepast. Dit verandert in 1,4 procent op het moment dat implementatie van de adaptieve investering in 2075 daadwerkelijk wordt overwogen.

Voor de tweede casus in voorbeeld 2 geldt dan: tussen 2065 en 2070 discontovoet 2,8 procent toepassen, na 2070 discontovoet 1,8 procent toepassen. Dit verandert in 2,2 respectievelijk 1,4 procent op het moment dat implementatie van de adaptieve investering in 2065 daadwerkelijk wordt overwogen.

3.4 Overige elementen van de systematiek

In deze paragraaf gaat de werkgroep tot slot in op een aantal elementen van de discontosystematiek die van belang zijn voor een goed functionerende MKBA-uitvoeringspraktijk. Achtereenvolgens komen aan de orde: de verplichte gevoeligheidsanalyses voor de gehanteerde discontovoet, de ingangsdatum van de nieuwe regels, de duur van de periode waarvoor de discontovoet wordt vastgesteld, de inhoudelijke scheiding tussen discontovoet en relatieve prijscorrecties, en als laatste de zichtperiode in MKBA's.

Gevoeligheidsanalyses voor de gehanteerde discontovoet

Voor MKBA's zijn sinds 2021 gevoeligheidsanalyses met betrekking tot de gehanteerde discontovoet verplicht, indien de kosten en baten zijn berekend op basis van twee of meer scenario's die duidelijk verschillen in veronderstelde welvaartsgroei. De werkgroep 2020 zag deze gevoeligheidsanalyses als een praktische manier om rekening te houden met de mogelijke invloed van welvaartsverschillen (via het vermogensseffect in de Ramsey-regel) op de uitkomsten van een MKBA. De voorgeschreven afwijking is $\pm 0,4$ procentpunt van de toepasselijke discontovoet, uitgaande van de vaak gebruikte WLO-scenario's Hoog en Laag. De aanbeveling deze gevoeligheidsanalyses altijd uit te voeren was gebaseerd op de overweging dat niet op voorhand kan worden voorspeld wanneer deze tot andere beslisinformatie leiden. De werkgroep 2020 heeft ten slotte geadviseerd dat de volgende werkgroep discontovoet de verplichte gevoeligheidsanalyses zou evalueren.

De werkgroep adviseert om deze gevoeligheidsanalyses niet langer verplicht te stellen. Uit de expertsessie praktijk kwam naar voren dat MKBA-uitvoerders deze gevoeligheidsanalyses vaak (maar niet altijd) uitvoeren en dat er op technisch vlak geen problemen of onduidelijkheden bestaan. De praktijkexperts hebben echter aangegeven dat zij de toegevoegde waarde van de gevoeligheidsanalyses beperkt achten, omdat de onzekerheid over de discontovoet vaak geen kwantitatief belangrijke factor binnen het geheel van de risico's blijkt te zijn. Zij zouden liever het beschikbare budget aan andere risicoanalyses besteden. Dit zou de kwaliteit van de beslisinformatie ten goede komen. Indien een MKBA-uitvoerder dergelijke gevoeligheidsanalyses (op eigen initiatief) uitvoert en daarbij gebruik maakt van de WLO-scenario's, suggereert de werkgroep om de volgende afwijkingen van de toepasselijke discontovoet te gebruiken: +0,6 procentpunt in scenario Hoog en -0,6 procentpunt in scenario Laag.¹⁶

Ingangsdatum en overgangsregime

De werkgroep beveelt aan de nieuwe regels in te voeren per 1 januari 2026 met een overgangsregime voor lopende MKBA's van maximaal drie maanden. Voor MKBA's die op 1 januari 2026 al lopen geldt dat zij desgewenst kunnen worden afgerond onder de huidige regels tot uiterlijk 1 april 2026. Het is aan de MKBA-uitvoerder om in overleg met de opdrachtgever te bepalen of de desbetreffende MKBA de oude of de nieuwe disconteringsregels volgt. Tot nu toe zijn veranderingen in de discontosystematiek steeds integraal ingevoerd zonder overgangsregime. De praktijkexperts hebben aangegeven dat een wijziging van de discontovoet tot veel extra werk kan leiden als eerdere stappen in het proces, waarbij alternatieven zijn afgevallen, opnieuw moeten worden doorlopen. Zij hebben daarom gepleit voor een voldoende lange overgangstermijn. Aangezien in Nederland meer dan 100 MKBA's per jaar worden opgesteld raakt een wijziging van de discontovoet in potentie tientallen MKBA's. De uitvoerders moeten bovendien vanwege de invoering van een dalende discontovoet hun instrumentarium aanpassen. De werkgroep ziet echter als groot nadeel van een late ingangstermijn, bijvoorbeeld per 1 juli 2026, dat tussen de bepaling van de geactualiseerde discontovoeten (begin mei 2025) en de daadwerkelijk invoering ervan meer dan een jaar tijdsverschil zit. Alles afwegend adviseert de werkgroep een overgangsregime van maximaal drie maanden voor lopende MKBA's.

Herziening discontovoet

De werkgroep adviseert de discontovoet en de risicopremie voor een periode van vijf jaar vast te stellen. Daarnaast beveelt de werkgroep aan de numerieke waarden opnieuw te bezien indien 1) binnen vier jaar de risicovrije reële rente – gemeten over een aaneengesloten periode van één jaar – met meer dan 1,5 procentpunt verandert; of 2) aanpassing van de geëiste rendementen door de volgende commissie Parameters, gepland in 2027, daar aanleiding toe geeft. Het CPB heeft de verantwoordelijkheid om tijdig te signaleren of een (tussentijdse) herziening aan de orde is.

Scheiding discontovoet en relatieve prijsveranderingen

De discontovoet dient sinds 2021 alleen voor het waarderen van tijds- en risicoverschillen. Relatieve prijscorrecties dienen voor het waarderen van (verwachte) veranderingen in relatieve schaarste. Indien relevant voor de MKBA, dienen relatieve prijsontwikkelingen verwerkt te worden in de te disconteren

16 De werkgroep heeft hierbij dezelfde methodologie toegepast als de werkgroep 2020; zie bijlage B in bijlage 8 in het rapport 2020.

bedragen, en niet in de discontovoet. Onderzoeken naar en de numerieke invulling van relatieve prijsveranderingen vinden plaats buiten de werkgroep discontovoet om, bijvoorbeeld in de vorm van WLO-scenario's, MKBA-leidraden en MKBA-werkwijzers voor specifieke werkterreinen of binnen een specifiek domein voorgeschreven of geadviseerde kengetallen.

De werkgroep ziet geen aanleiding om dit onderdeel van de systematiek te wijzigen. MKBA-uitvoerders vinden de inhoudelijke scheiding tussen disconteren en waarderen van schaarste helder en uitlegbaar, en deze zorgt ook niet voor problemen in de praktijk. Uitvoerders hebben wel aangegeven dat zij behoefte hebben aan meer algemeen aanvaarde numerieke invullingen van prijscorrecties, omdat het budget en de tijd om hier zelf onderzoek naar te doen veelal ontbreken. Daarnaast heeft de werkgroep in de academische expertsessie het signaal ontvangen dat de huidige prijscorrectie van ecosysteemdiensten van 1% per jaar substantieel te laag is. Daarbij werd verwezen naar een artikel in *Science* dat de consensus-opinie van een groot aantal internationale experts weergeeft.¹⁷ De werkgroep constateert dat er binnen de bredere MKBA-systematiek behoefte lijkt te zijn aan een actualisering van de numerieke invulling van deze relatieve prijscorrectie (zie paragraaf 3.5).

Ten slotte vindt de werkgroep het belangrijk dat de kosten en baten van klimaatverandering op een zorgvuldige manier worden meegenomen in MKBA's. In de Nederlandse systematiek worden effecten op de CO₂-uitstoot monetair gewaardeerd via de zogenoemde efficiënte CO₂-prijs. De huidige CO₂-prijzen zijn afgeleid op basis van de WLO-scenario's uit juli 2025 met de discontovoet uit 2020. De vertegenwoordigers van CPB en PBL in de werkgroep hebben medegedeeld dat CPB en PBL een update van de CO₂-prijzen zullen uitbrengen naar aanleiding van de nieuwe vastgestelde discontovoeten rond de ingangsdatum van de nieuwe regels.

Zichtperiode

In de MKBA-praktijk hebben de meeste analyses een zichtperiode van maximaal 100 jaar.¹⁸ Een aantal experts heeft de werkgroep erop gewezen dat de huidige discontovoeten dusdanig laag zijn dat de discontofactoren voor $t = 100$ niet meer ongeveer 0 zijn. De grens van 100 jaar stamt uit de tijd dat de discontovoet 5,5 procent of meer was en het gewicht van de discontofactoren in de periode na horizon $t = 100$ zeer klein was (tabel 2). Voor de huidige standaarddiscontovoet van 2¼ procent geldt dat meer dan 10% van de gediscoteerde waarde van een constante stroom wordt bepaald door stromen die na 100 jaar optreden, en voor de lage discontovoet van 1,6 procent is dat zelfs meer dan 20%. De berekende netto contante waarde (NCW) voor een zichtperiode van 100 jaar van bijvoorbeeld een infrastructuurproject kan een te optimistisch of pessimistisch beeld van de maatschappelijke waarde van het project geven, afhankelijk van wanneer en hoeveel congestiebat en "onvermijdbare kosten" er optreden.

17 Drupp, M.A., M.C. Hänsel, E.P. Fenichel, M. Freeman, C. Gollier, B. Groom, G.M. Heal, P.H. Howard, A. Millner, F.C. Moore, F. Nesje, M.F. Quaas, S. Smulders, T. Sterner, C. Traeger en F. Venmans (2024). Accounting for the increasing benefits from scarce ecosystems. *Science* **383**: 1062-1064.

<https://doi.org/10.1126/science.adk2086>

18 Bij infrastructuurprojecten worden de effecten van de projectalternatieven in de praktijk bepaald voor een zichtperiode van 100 jaar na het moment van ingebruikname van de infrastructuur. In bepaalde gevallen kan een kortere zichtperiode worden gehanteerd, bijvoorbeeld bij investeringen met een korte levensduur. Zie Werkwijzer MKBA bij MIRT (oktober 2024).

<https://www.rijksfinancien.nl/sites/default/files/extrainfo/MKBA/Werkwijzer%20MIRT%202024.pdf>

Tabel 2. Som van de discontofactoren t/m horizon t (% van totale som)

		horizon			
	discontovoet	100	150	200	250
2002	7,0	99,9	100,0	100,0	100,0
2007 2009	5,5	99,5	100,0	100,0	100,0
2015	3,0	94,8	98,8	99,7	99,9
2020	2,9	94,3	98,6	99,7	99,9
2020	2,25	89,2	96,4	98,8	99,6
2020	1,6	79,6	90,8	95,8	98,1
2025	4,2-2,7	94,2	98,5	99,6	99,9
2025	2,8-1,8	84,7	93,7	97,4	98,9
2025	2,2-1,4	76,5	88,3	94,2	97,1

Bron: Eigen berekeningen.

Een integrale afweging van alternatieven vereist dat alle gemonetariseerde kosten en baten daadwerkelijk worden meegewogen bij de bepaling van de NCW. Dit impliceert dat de lengte van de zichtperiode geen significante invloed mag hebben op de berekende contante waarde van zowel kosten als baten. Binnen de Nederlandse MKBA-systematiek zijn de voorschriften over de te hanteren zichtperiode onderdeel van MKBA-werkwijzers en MKBA-richtlijnen. Deze regels vallen buiten het mandaat van de werkgroep discontovoet. De werkgroep wil echter wel het signaal afgeven dat nader onderzoek naar een passende zichtperiode noodzakelijk lijkt te zijn.

Een langere zichtperiode impliceert dat de invoering van een dalende discontovoet een groter effect krijgt op de NCW van de gemonetariseerde kosten en baten. De werkgroep benadrukt nogmaals dat hieraan niet automatisch de conclusie mag worden verbonden dat de waarde van eventuele PM-posten ten opzichte van een door de langere zichtperiode gestegen NCW zou zijn afgenomen.

3.5 Nader onderzoek

In het voorgaande heeft de werkgroep enkele zaken aangestipt waarbij het advies is om hier nader onderzoek naar te laten uitvoeren:

- PM-posten in MKBA's en hoe deze numeriek ingevuld zouden kunnen worden. Dit wordt belangrijker nu met een dalende discontocurve het relatieve gewicht van ontwikkelingen in de verre toekomst toeneemt.
- De beschikbaarheid van algemeen geaccepteerde numerieke invullingen van prijscorrecties en hoe ontbrekende informatie verkregen kan worden. De werkgroep heeft het signaal gekregen dat de prijscorrectie voor schaarse ecosysteemdiensten (momenteel 1% per jaar) te laag zou zijn.
- De passendheid van de zichtperiode die in de praktijk in MKBA's wordt gehanteerd (veelal 100 jaar) in relatie tot het niveau van huidige discontovoeten. Hierbij spelen vragen als: welke zichttermijnen worden in de praktijk gehanteerd, zouden daar andere spelregels voor moeten komen en hoe pakt de termijnstructuur van de discontovoet hierbij uit?
- De wijze waarop uit de beschikbare informatie over de vereiste rendementen van vastgoed en de risicovrije rente, passende termijnstructuren van de risico-gewogen discontovoet, de risicopremie en de risicovrije rente kunnen worden afgeleid. De werkgroep zou het nuttig vinden als de volgende Commissie Parameters (voorzien in 2027) op deze vragen in kan gaan.

- e) De wijze waarop inzichten uit de wetenschappelijke literatuur over de correlatie tussen de risicopremie en de risicovrije rente (zie bijlage 7 en 8) het beste gecombineerd kunnen worden met empirische informatie over de termijnstructuur van de risico-gewogen discontovoet, de risicopremie en de risicovrije rente.

Bijlage 1 Taakopdracht

Onderwerp

Het kabinet neemt in 2025 een besluit over de (actualisatie van de) discontovoet. De discontovoet wordt gebruikt in maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's). Om de maatschappelijk baten van overheidsbeleid – investeringen of anderszins – af te kunnen wegen tegen de maatschappelijke kosten van dit beleid is disconteren noodzakelijk. De kosten en baten zullen immers niet altijd op hetzelfde moment optreden. Met de discontovoet worden kosten of baten op verschillende momenten in de tijd onder één noemer gebracht. Langetermijneffecten hebben minder gewicht dan kortetermijneffecten bij het hanteren van een (positieve) discontovoet. Een euro in de toekomst is immers minder waard dan een euro nu. Dit wordt versterkt door onzekerheid over de toekomst.

De discontovoet is voor het laatst door het kabinet bepaald in 2020 en werd destijds in principe vastgezet voor een periode van vijf jaar. Daarnaast diende de discontovoet te worden heroverwogen als er substantiële wijzigingen plaatsvonden in de reële risicovrije marktrente, of er andere duidelijke indicaties waren van veranderende rentes of risicopremies. Momenteel loopt de afgesproken periode van vijf jaar op zijn einde. Ook zijn de rentes op kapitaalmarkten de afgelopen jaren gestegen. Het CPB heeft daarom recent een actualisatie van de discontovoet geadviseerd.

Het advies van de Werkgroep discontovoet, die het kabinet hiervoor instelt, dient zich met name te richten op de gepaste hoogte van de discontovoet. Deze ontwikkelingen kunnen invloed hebben op beide componenten van de discontovoet, namelijk het risicovrije deel en de risicopremie. Een analyse over de gepaste hoogte van beide componenten is dus wenselijk.

De vorige Werkgroep discontovoet heeft daarnaast geadviseerd afwijkende discontovoeten te hanteren voor kosten- en batenstromen met bepaalde specifieke risicoprofielen. Het kabinet vraagt de werkgroep om – waar nodig – de specifieke discontovoeten te actualiseren op basis van beschikbare literatuur. Dat geldt ook voor overige methodologische aspecten: als er relevante nieuwe (wetenschappelijke) inzichten zijn, of de huidige beleidsmatige toepassing leidt tot knelpunten, dient het advies die te adresseren.

Opdracht aan de werkgroep

De werkgroep wordt gevraagd een aanbeveling te doen over de te hanteren discontovoet, gezien de genoemde recente ontwikkelingen op kapitaalmarkten. Voor de te hanteren methodiek kan het advies van de vorige Werkgroep discontovoet als startpunt dienen, waar nodig aangepast aan nieuwe (wetenschappelijke) inzichten. Het advies dient zowel academisch onderbouwd te zijn, als (in de uitwerking) goed toepasbaar in de beleidspraktijk.

Specifieke vragen:

- Wat is een gepaste hoogte van de discontovoet in de komende periode? Wat is daarbij de invloed van de ontwikkelingen op de kapitaalmarkten op zowel de risicovrije discontovoet en de risicopremie?

- Zijn er nieuwe inzichten die vragen om een actualisatie van de discontovoet voor kosten- en batenstromen met specifieke kenmerken?
- Voldoet de methodologie zoals in 2020 vastgesteld of zijn er nieuwe inzichten die vragen om een aanpassing daarvan?
- Zijn er nieuwe inzichten die vragen om een actualisatie van de termijnstructuur van de discontovoet (discontocurve), met name op de zeer lange termijn?

Organisatie van het onderzoek

- De werkgroep zal een technisch karakter hebben en bestaan uit vertegenwoordigers van verschillende ministeries, namelijk FIN, AZ, SZW, EZ/KGG, IenW, OCW, BZK en VWS. Ook het CPB, DNB en PBL zullen als onafhankelijke experts deelnemen aan de werkgroep. Het staat de werkgroep vrij om externe expertise te betrekken.
- De werkgroep wordt voorgezeten door een onafhankelijke voorzitter.
- Het interdepartementale kernteam MKBA wordt periodiek geïnformeerd over het onderzoek.
- De werkgroep wordt gevraagd haar advies aan te bieden voor de zomer van 2025. De omvang van het rapport is maximaal 30 bladzijden, exclusief samenvatting.

Bijlage 2 Samenstelling werkgroep en secretariaat

Voorzitter

Johannes Hers

Autoriteit Financiële Markten

Werkgroep

Rob Aalbers

Gerbert Hebbink

Jan Lammersen

Centraal Planbureau

De Nederlandsche Bank

Ministerie van Binnenlandse Zaken en

Koninkrijksrelaties en

Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke

Ordering

Bram van Dijk

Ministerie van Economische Zaken en

Ministerie van Klimaat en Groene Groei

Toep van Dijk

Ministerie van Financiën

Allard Postma

Ministerie van Financiën

Annelieke Melters

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

André de Moor

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

Jasper de Jong

Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid

Laurien Maarleveld

Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

Bert Hof

Planbureau voor de Leefomgeving

Secretariaat

Arnout Franx

Ministerie van Financiën

Jos Jansen

Ministerie van Financiën

Bijlage 3 Overzicht geraadpleegde experts

Martijn Blom	CE Delft
Casper van Ewijk	Tilburg University
Niels Hoefsloot	Decisio
Frank de Jong	Tilburg University
Jeroen Klooster	Arcadis
Carl Koopmans	SEO Economisch Onderzoek en VU
Stan Olijslagers	Centraal Planbureau
Gigi van Rhee	Stratelligence
Sjak Smulders	Tilburg University
Pauline Wortelboer-van Donselaar	Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
Sweder van Wijnbergen	Universiteit van Amsterdam
Gijsbert Zwart	Rijksuniversiteit Groningen

Bijlage 4 Vergelijking met adviezen 2015 en 2020

Deze bijlage biedt een overzicht van de belangrijkste wijzigingen ten opzichte van de adviezen van de werkgroepen 2015 en 2020.

Onderwerp	Advies 2015	Advies 2020	Advies 2025
Standaarddiscontovoet	3%	2¼%	0-35 jaar 2,8% na 35 jaar 1,8%
Opbouw discontovoet	Risicovrij 0% Risicopremie 3%	Risicovrij –1% Risicopremie 3¼%	Risicovrij 0,0% Risicopremie 2,8%/1,8%
Termijnstructuur	Vaste discontovoet	Vaste discontovoet, met advies voor nader onderzoek	Dalend na 35 jaar
Afwijkende discontovoeten	Per beleidsterrein	Op niveau van kosten en baten: Laag 1,6% (bèta 0,8) Hoog 2,9% (bèta 1,2)	Op niveau van kosten en baten: Laag 2,2%/1,4% (bèta 0,8) Hoog 4,2%/2,7% (bèta 1,5)
Gevoeligheidsanalyse voor discontovoet	Geen aanbeveling	Verplicht, ±0,4 pp bij gebruik WLO-scenario's	Niet verplicht, aanbeveling ±0,6 pp bij gebruik WLO-scenario's
Relatieve prijscorrecties	Geen expliciet onderscheid tussen discontovoet en relatieve prijscorrecties; effectieve (duale) discontovoet toegestaan	Expliciet onderscheid tussen discontovoet en relatieve prijscorrecties; effectieve (duale) discontovoet niet toegestaan	Idem 2020
Vaststellingsduur discontovoet	4 jaar, herzien bij >1,5 pp verandering reële risicovrije rente	5 jaar, herzien bij >1 pp verandering reële risicovrije rente	5 jaar, herzien bij >1,5 pp verandering reële risicovrije rente of na Commissie Parameters in 2027

Analyses over een discontovoet voor de Nederlandse economie

Peter Zwaneveld, 26 mei 2025.

Samenvatting

Op verzoek van het ministerie van Financiën heeft het Centraal Planbureau (CPB) analyses uitgevoerd naar de hoogte van de risicogewogen discontovoet voor de Nederlandse economie. Hiertoe werken we twee schattingen uit. De eerste schatting is gebaseerd op een discontovoet op basis van rendementen voor bezittingen van Nederlandse huishoudens. De tweede schatting betreft een discontovoet op basis van rendementseisen voor een investering door een gemiddeld niet-financieel Nederlands bedrijf. Deze publicatie is bedoeld als input voor de Werkgroep Discontovoet 2025. Deze werkgroep adviseert het kabinet over de te hanteren standaard discontovoet in maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's).

De discontovoet, die gebaseerd is op het bezit van huishoudens, komt bij de basisveronderstellingen uit op (reëel) 2,8%. De vergelijkbare berekening voor de vorige Werkgroep Discontovoet 2020 kwam uit op 2,3%. De hoogte van deze schatting voor de discontovoet is onzeker. Om hier nader zicht op te krijgen, zijn er meerdere gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. Dit leidt tot schattingen voor de discontovoet op basis van het bezit van huishoudens van tussen de 1,8% en 3,8% in reële termen.

De discontovoet op basis van een investering van een gemiddeld niet-financieel Nederlands bedrijf komt bij basisveronderstellingen uit op 3,2% (reëel). Hierbij is gebruikgemaakt van de *weighted average cost of capital* (WACC) om het vereiste rendement te bepalen. De vergelijkbare WACC-waarde uit 2020 kwam uit op 2,2% in reële termen. Ook deze discontovoet is onzeker. De uitgevoerde gevoeligheidsanalyses leiden tot WACC-schattingen van tussen 2,0% en 4,6% in reële termen.

Deze analyse bouwt voort op eerdere CPB-analyses naar de hoogte van de discontovoet voor de Nederlandse economie. Die analyses zijn eerder gebruikt ter onderbouwing van het advies van de Werkgroep Discontovoet 2015, de CPB Vergrijzingsstudie uit 2019 en de Werkgroep Discontovoet 2020. Een belangrijke input voor deze berekening is de reële 30jaarsrisicovrije rente. Die bedroeg over de periode februari 2024 tot en met januari 2025 gemiddeld 0,0%. De vergelijkbare berekening voor de vorige Werkgroep Discontovoet ging uit van een reële 30jaarsrisicovrije rente van minus 0,9%. Deze verhoging is een belangrijke verklaring voor de opwaartse bijstellingen in de huidige discontovoeten.¹⁹

¹⁹ Naar aanleiding van de onrust op de financiële markten door de importheffingen van de regering-Trump hebben we ook naar recentere gegevens gekeken en wel de periode 3 mei 2024 tot en met 2 mei 2025 en naar de stand op 2 mei 2025. De beide schattingen voor de discontovoet bij de basisveronderstellingen én de bandbreedte van de gevoeligheidsanalyses veranderen hier niet door. Voor enkele gevoeligheidsanalyses leidt dit tot een zeer beperkt verschil van maximaal 0,1%-punt. Zie bijlage B voor de resultaten.

1 Inleiding²⁰

Op verzoek van het ministerie van Financiën heeft het CPB een analyse uitgevoerd naar de risicogewogen discontovoet (hierna: discontovoet) voor de Nederlandse economie. In deze publicatie werken we twee schattingen uit om zicht te krijgen op de hoogte van de discontovoet. De eerste schatting betreft een discontovoet op basis van bezittingen van Nederlandse huishoudens. Deze discontovoet is door het CPB in het verleden bijvoorbeeld gebruikt in analyses van de ontwikkeling van de overheidsfinanciën op lange termijn. Het tweede perspectief betreft een discontovoet op basis van een investering door een gemiddeld niet-financieel Nederlands bedrijf. Beide schattingen zijn bedoeld om zicht te krijgen op de hoogte van de discontovoet voor gebruik in maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's).

Deze publicatie is bedoeld als input voor de Werkgroep Discontovoet 2025. Deze werkgroep brengt advies uit aan het kabinet over de hoogte van de discontovoet voor MKBA's. In 2020 is de meest recente discontovoet vastgesteld voor een periode van vijf jaar. Zie de tekstbox voor een overzicht van discontovoeten die door eerdere werkgroepen zijn geadviseerd en een korte uitleg van de bredere context.

De opbouw van deze publicatie is als volgt. In hoofdstuk 2 wordt de discontovoet uitgewerkt uitgaande van het perspectief van bezittingen van Nederlandse huishoudens. In hoofdstuk 3 werken we een discontovoet uit vanuit het perspectief van een investering van een gemiddeld niet-financieel Nederlands bedrijf. Hierbij maken we gebruik van de *weighted average cost of capital* (WACC) om het vereiste²¹ rendement te bepalen van een project door de vermogensverschaffer (ACM, 2013, 2023). In bijlage A wordt een nadere onderbouwing gegeven van gebruikte bronnen en gedetailleerde keuzes bij de berekeningen. Bijlage B geeft de berekeningen weer op basis van de periode 3 mei 2024 tot en met 2 mei 2025 en de stand op 2 mei 2025. Vanwege de onrust op de financiële markten door de importheffingen van de regering-Trump hebben we ook naar deze recentere periode en gegevens gekeken. In de hoofdtekst van deze notitie berekenen we de schattingen op basis van de periode 1 februari 2024 tot en met 31 januari 2025 en de stand op 31 januari 2025.

20 De voorliggende analyse continueert eerder werk van het CPB ten aanzien van eerdere werkgroepen Discontovoet. De beide schattingen in deze publicatie bouwen voort op eerdere vergelijkbare analyses van het CPB ten aanzien van een discontovoet (Aalbers, 2015; Adema & van Tilburg, 2019; Hoogendoorn & Romijn, 2020). We verwijzen voor meer achtergronden naar die eerdere CPB-publicaties.

21 De Autoriteit Consument & Markt (ACM, 2013) gebruikt hiervoor de term 'redelijk'.

BOX 1.1: Discontovoeten voor MKBA's uit het verleden

De Werkgroep Discontovoet 2025 past in een lange traditie waarin advies wordt gegeven over de hoogte van de discontovoet voor MKBA's. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de adviezen aan het kabinet door eerdere werkgroepen Discontovoet. Voorgaande kabinetten hebben deze adviezen altijd overgenomen. Sinds het verschijnen van de richtlijn voor MKBA's in 2000, de OEEI-leidraad, is het advies om risico's in MKBA's expliciet te maken. Voor het jaar 2000 werd geadviseerd om projectrisico's via scenario- en gevoeligheidsanalyses in kaart te brengen. Hierdoor ontstond wel inzicht in de spreiding van resultaten, maar werden risico's niet geprijsd. Een veelgebruikte methode om risico's wel te prijzen, is het hanteren van een risico-gewogen discontovoet. Het verschil tussen de 'standaard' risico-gewogen discontovoet en de risicovrije rente kan worden opgevat als de 'standaard' risicopremie.

Tabel 0.1 Geadviseerde discontovoeten door eerdere werkgroepen Discontovoet

Werkgroep Discontovoet	Reële lange risicovrije rente	Risicopremie	Discontovoet, met 'standaard' risicopremie
1986	5,0%	n.v.t.	n.v.t.
1995	4,0%	n.v.t.	n.v.t.
2002 (Cie Risicowaardering)	4,0%	3,0%	7,0%
2007	2,5%	3,0%	5,5%
2009	2,5%	3,0%	5,5%
2015	0,0%	3,0%	3,0%
2020	-1,0%	3,25%	2,25%

Bron: Werkgroep Actualisatie Discontovoet (2007), Bos (2009), Werkgroep Discontovoet (2020).

De 'standaard' discontovoet geldt voor projecten waarvan de baten evenredig meebewegen met schokken in de macro-economische ontwikkeling. Deze projecten hebben hierbij - per definitie - een zogeheten projectbèta van één.(a) Voor projecten met een ander risicoprofiel gelden andere bèta's. Zo adviseerde de Werkgroep Discontovoet 2020 een bèta van 0,8 voor vaste, verzonken kosten en een bèta van 1,2 voor sterk niet-lineair verlopende baten.

De Werkgroepen Discontovoet maken bij het vaststellen van de discontovoet gebruik van inputs vanuit verschillende bronnen. De werkgroep uit 2020 maakte gebruik van informatie van het CPB, de DNB en een beschouwing van de bandbreedte van de discontovoet volgens de Ramsey-regel.(b) Deze CPB-publicatie past in deze traditie en bouwt voort op eerdere bijdragen van het CPB aan werkgroepen Discontovoet.

(a). Dit is gebaseerd op het Consumption Capital Asset Pricing model (CCAP-model): discontovoet = risicovrije rente + $\beta \times$ risicopremie. Het CCAP-model volgt uit de Ramsey-regel (Werkgroep Discontovoet, 2015, p.40).

(b) De Ramsey-regel biedt een analytisch kader voor een inschatting van de bandbreedte voor de discontovoet (Werkgroep Discontovoet, 2020, bijlage 6).

2 Discontovoet voor bezittingen van huishoudens

Op basis van de rendementen voor nettobezittingen komt de reële discontovoet op basis van het totale vermogen van huishoudens bij de basisveronderstellingen in Nederland uit op 2,8%.

Deze discontovoet geeft weer hoeveel tegemoetkoming huishoudens verlangen voor uitstel van consumptie. Ofwel: hoe huishoudens een toekomstige euro waarderen ten opzichte van een euro nu. Tabel 2.1 geeft een overzicht van de berekeningen bij de basisveronderstellingen. De vergelijkbare berekeningen voor de vorige werkgroep Discontovoet 2020 kwamen uit op 2,3%. Ten opzichte van de vorige werkgroep is de reële risicovrije rente gestegen, maar is de verwachting rondom het rendement van aandelen verlaagd. Dit leidt per saldo dus tot een stijging van de reële discontovoet met 0,5%-punt. Er is de nodige onzekerheid rondom deze veronderstellingen. Daarom worden in tabel 2.2 de resultaten van meerdere gevoeligheidsanalyses gepresenteerd.

Tabel 0.2 Discontovoet voor bezittingen van huishoudens bij de basisveronderstellingen (in reële termen)

	mld euro	Rendement (o.b.v. febr 2024-jan 2025)
Vastgoed	2.505	2,7%
Aandelen	938	3,7%
Obligaties	1.227	0,6%
Overig	812	3,7%
Bruto vermogen	5.482	
Schuld - hypotheek	790	1,6%
Schuld - overig	199	1,6%
Eigen vermogen	4.493	
Reële discontovoet		2,8%

Zie bijlage A voor toelichting.

Bovenstaande tabel 2.1 geeft globaal inzicht in de uitgevoerde berekeningen. In de eerste kolom van deze tabel delen we het totale vermogen van Nederlandse huishoudens op in vier vermogenscategorieën (vastgoed, aandelen, obligaties en overig) en twee schuldcategorieën (hypotheek en overig). Deze indeling is gebaseerd op de analyse van de Vergrijzingstudie 2019 (Adema & van Tilburg, 2019) alsmede de Werkgroep Discontovoet (2020). Omdat het om het totale vermogen van het collectief van huishoudens gaat, gaan we uit van alle bezittingen (direct en indirect) en schulden. Het directe vermogen en de schuld betreffen bijvoorbeeld huizen, spaartegoed, aandelen en hypotheekschulden. Het indirecte vermogen bevat aanspraken van huishoudens op pensioenfondsen en levensverzekeraars.²² Het startpunt van de gehanteerde reële rendementen voor vastgoed en aandelen is het advies van de Commissie Parameters 2022 over de te gebruiken parameters voor pensioenberekeningen. De reële risicovrije rente is daarbij gebaseerd op recente marktinformatie van obligaties met een looptijd van 30 jaar en inflatieverwachtingen over een periode van 30 jaar. Meer toelichting op de gehanteerde bronnen en keuzes kan worden gevonden in bijlage A.

²² Zie Aalbers (2015) en Adema en van Tilburg (2019) voor nadere uitleg.

Op basis van de uitgevoerde gevoeligheidsanalyses komen de schattingen voor de discontovoet voor bezittingen van huishoudens uit op tussen de 1,8 en 3,8%, zie tabel 2.2.

De CPB-berekeningen voor de vorige Werkgroep Discontovoet 2020 presenteerde vrijwel geen gevoeligheidsanalyses. De CPB-berekeningen voor de Werkgroep Discontovoet 2015 kende wel een dergelijke gevoeligheidsanalyse. De uitgevoerde gevoeligheidsanalyses zijn gebaseerd op soortgelijke analyses die voor eerdere werkgroepen discontovoet zijn uitgevoerd (Aalbers, 2015; Hoogendoorn & Romijn, 2020). We bespreken de weergegeven gevoeligheidsanalyses in dezelfde volgorde als weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 0.3 Gevoeligheidsanalyses discontovoet bezittingen van huishoudens

Omschrijving	Discontovoet (in reële termen)
Basisveronderstellingen	2,8%
1. Vast verschil rendement aandelen en vastgoed t.o.v. reële risicovrije 10jaarsrente	3,1%
2. Stand eind januari 2025	2,8%
3. Bruto- i.p.v. nettovermogen	2,6%
4. Risico-opslag +1%	3,8%
5. Risico-opslag -1%	1,8%
6. Alternatief eigen woning	2,6%
Bandbreedte	1,8% - 3,8%

De eerste gevoeligheidsanalyse betreft een vaste risico-opslag voor aandelen en vastgoed ten opzichte van de risicovrije 10jaarsrente. In de basisveronderstellingen berekenen we de (reële) rendementen op aandelen en vastgoed op de wijze zoals geadviseerd door de meest recente Commissie Parameters (2022, p. 36). Deze commissie gebruikt hiervoor de reële 10jaarsrente. Dit resulteert in een reëel rendement van 3,7% voor aandelen en 2,7% voor vastgoed uitgaande van de actuele reële 10jaarsrente van 0,3%, zie bijlage A voor de gedetailleerde berekeningen hieromtrent. Dit impliceert een risico-opslag van 3,4% (= het verschil tussen het reële aandelenrendement en de reële 10jaarsrente).

In de literatuur (Metselaar et al., 2021) wordt vaak een vaste risico-opslag gehanteerd tussen het reële aandelenrendement en de reële 10jaarsrente.²³ Er zijn veronderstellingen nodig om de risico-opslag ten opzichte van de 10jaarsrente te bepalen. Dit is het gevolg van het feit dat reële aandelenrendementen alleen over lange tijd te observeren zijn, terwijl (reële) rentes op elk moment te observeren zijn. Meerdere plausibele veronderstellingen zijn verdedigbaar. De meest recente Commissie Parameters hanteert in een door haar geadviseerde financieel-economische scenarioset een verschil tussen het verwachte reële aandelenrendement en de reële 10jaarsrente van 3,7%, dus 0,3%-punt hoger. Indien we hiervan uitgaan, leidt dit tot een stijging van de discontovoet met 0,3%-punt naar 3,1%.

²³ Een vaste risico-opslag betekent dat de risico's en de weging van deze risico's waar investeerders een premie voor verlangen niet veranderen als de reële rente wijzigt. Als de risicopremie wel wijzigt door een verandering van de reële rente, is er dus een relatie tussen de reële rente en de risicopremie.

De tweede gevoeligheidsanalyse betreft een berekening op basis van de stand van de reële risicovrije rente van eind januari 2025. In de basis wordt het gemiddelde genomen over de periode februari 2024 tot en met januari 2025: de reële risicovrije rente is dan 0,0%. De reële 30jaarsrente was eind januari 2025 ook 0,0%. Dit leidt dus uiteindelijk niet tot een andere inschatting van de discontovoet, die blijft even hoog op 2,8%.

De derde gevoeligheidsanalyse gaat uit van het brutovermogen (dus zonder rekening te houden met schuld). Aalbers (2015) ging uit van het brutovermogen. Adema en van Tilburg (2019) en Hoogendoorn en Romijn (2020) gingen uit van het nettovermogen en deden een gevoeligheidsanalyse op basis van het brutovermogen. Bij het beschouwen van het nettovermogen nemen we zowel de bezittingen als de schulden mee van huishoudens. Bij brutovermogen kijken we alleen naar de bezittingen van huishoudens. In de basisveronderstellingen nemen we nettovermogen mee omdat het om het totale vermogen van het collectief van huishoudens gaat.²⁴ De discontovoet komt uitgaande van het brutovermogen 0,2%-punt lager uit op 2,6%.

De vierde en vijfde gevoeligheidsanalyses gaan respectievelijk uit van een hogere en lagere risico-opslag voor aandelen en vastgoed. Dit analoog aan soortgelijke gevoeligheidsanalyses in Aalbers (2015). De risico-opslag voor aandelen en vastgoed ten opzichte van de reële risicovrije rente heeft volgens een meta-analyse van Van Ewijk et al. (2012) een betrouwbaarheidsinterval van 2%-punt. We sluiten hierop aan door een 1%-punt hogere én een 1%-punt lagere risico-opslag te hanteren dan in de basis. Bij een 1%-punt lagere risico-opslag wordt de discontovoet 1,8%. Bij een 1%-punt hogere risico-opslag komt de discontovoet uit op 3,8%.

De zesde gevoeligheidsanalyse gaat uit van een andere grondslag voor het berekenen van het rendement op het eigen woningbezit. Het profijt van eigen woningbezit is lastig in te schatten (Olsthoorn et al., 2017). We gaan uit van een rendement van 2,7% conform het advies van de Commissie Parameters (2022). Dit rendement passen we in de basisveronderstellingen toe op de totale WOZ-waarde van eigen woningen. In deze gevoeligheidsanalyse rekenen we alleen met een rendement op het deel van het eigen woningbezit dat *niet* is gefinancierd door een hypotheek. Zie bijlage A voor een toelichting op gemaakte keuzes. De discontovoet komt hierdoor 0,2%-punt lager uit op 2,6%.

3 Discontovoet voor investering door niet-financieel bedrijf (WACC)

Op basis van een bedrijfsinvestering van een gemiddeld niet-financieel Nederlands bedrijf komt de waarde voor de discontovoet bij de basisveronderstellingen uit op 3,2%, zie tabel 3.1. Hierbij maken we gebruik van de *weighted average cost of capital* (WACC) om het vereiste²⁵ rendement te bepalen van een project voor de vermogensverschaffer (ACM, 2013, 2023). Zie bijlage A voor meer uitleg van deze methode en gehanteerde invoergegevens. In de literatuur is geen consensus of de WACC zou moeten worden bepaald op basis van een rendement op aandelen voor of na vennootschapsbelastingen (vpb). Daarom voeren we alle

24 De schuld van het ene huishouden (bijvoorbeeld een hypotheeklening) komt spiegelbeeldig terug indien deze schuld in het bezit is van een ander huishouden (bijvoorbeeld via een pensioenfonds). Door uit te gaan van het nettovermogen nemen we beide mee en vallen ze tegen elkaar weg.

25 De Autoriteit Consument & Markt (ACM, 2013) gebruikt hiervoor de term 'redelijk'.

WACC-berekeningen uit met zowel een vpb-tarief van 0% als met een vpb-tarief van 25,8%.²⁶ We volgen hiermee een soortgelijke aanpak als in vorige berekeningen voor werkgroepen discontovoet (Aalbers, 2015; Hoogendoorn & Romijn, 2020). De genoemde discontovoet van 3,2% is gebaseerd op het ongewogen gemiddelde over beide vpb-tarieven. De vergelijkbare WACC-waarde in 2020 was 2,2%.²⁷ Het verschil komt vooral door de gestegen reële risicovrije rente en nieuwe inzichten rondom het aandeel vreemd en eigen vermogen waarmee een gemiddeld niet-financieel Nederlands bedrijf wordt gefinancierd. Uit Eurostatcijfers blijkt een aanmerkelijk hoger aandeel eigen vermogen waarmee bedrijven zijn gefinancierd dan eerder werd verondersteld. Zie bijlage A voor nadere uitleg.

De onderstaande gevoeligheidsanalyses voor de WACC-berekeningen leiden tot schattingen van tussen 2,0% en 4,6%. Net als bij de discontovoet op basis van het bezit van huishoudens is de WACC afhankelijk van onzekerheid rondom gehanteerde aannamen. Om dit te onderzoeken voeren we een aantal gevoeligheidsanalyses uit. De uitgevoerde analyses zijn vaak vergelijkbaar met de gevoeligheidsanalyses uit het vorige hoofdstuk: de toelichting op de gevoeligheidsanalyses houden we in dit hoofdstuk dan ook kort. We bespreken de weergegeven gevoeligheidsanalyses in dezelfde volgorde als weergegeven in de tabel.

De eerste gevoeligheidsanalyse betreft het hanteren van de vaste risico-opslag voor aandelen ten opzichte van de reële risicovrije 10jaarsrente. Deze vaste risico-opslag betreft 3,7% en is afkomstig van de financieel-economische scenarioset van de meest recente Commissie Parameters. Dit leidt tot een reëel aandelenrendement van 4,0%. In de basisveronderstellingen gaan we uit van een reëel rendement op aandelen van 3,7%. De WACC-berekeningen komen hierdoor zo'n 0,3%-punt hoger uit op 3,0% (bij een 0% vpb-tarief) en 3,9% (bij een 25,8% vpb-tarief).

De tweede gevoeligheidsanalyse gaat uit van de reële risicovrije rente van eind januari 2025. Bij de basisveronderstellingen gaan we uit van het gemiddelde over het jaar ervoor. Dit heeft geen invloed op WACC-berekeningen: die blijven op 2,8% (bij een 0% vpb-tarief) en 3,6% (bij een 25,8% vpb-tarief).

26 Een vpb-tarief van 0% is evident een ondergrens. Het vpb-tarief van 25,8% is het hoogste marginale tarief in 2024. Dit geldt voor winsten boven de 200.000 euro. Het gemiddelde vpb-tarief voor 2024 bedraagt naar onze inschatting 24,4% (zie bijlage A).

27 Door een invoerfout bleek bij recente controle van de WACC-waarden in Hoogendoorn en Romijn (2020) dat deze zo'n 0,3%-punt te hoog waren. De door de Werkgroep Discontovoet (2020, p.18) genoemde bandbreedte van 2,2% – 2,7% had dus eigenlijk 1,9% - 2,4% moeten zijn. Het gemiddelde hiervan is de in de hoofdttekst genoemde 2,2%.

Tabel 0.4 Discontovoet investering door bedrijven in Nederlandse economie: basis en gevoeligheidsanalyses

Omschrijving	Discontovoet (in reële termen)
Basis, vpb-tarief 0%	2,8%
Basis, vpb-tarief 25,8%	3,6%
Gemiddeld over beide vpb-tarieven	3,2%
1. Vaste risico-opslag t.o.v. reële risicovrije 10jaarsrente, vpb-tarief 0%	3,0%
1. Vaste risico-opslag t.o.v. reële risicovrije 10jaarsrente, vpb-tarief 25,8%	3,9%
2. Stand eind januari 2025, vpb-tarief 0%	2,8%
2. Stand eind januari 2025, vpb-tarief 25,8%	3,6%
3. Eigen vermogen 39% i.p.v. 63%, vpb-tarief 0%	2,0%
3. Eigen vermogen 39% i.p.v. 63%, vpb-tarief 25,8%	2,6%
4. Risico-opslag +1%, vpb-tarief 0%	3,5%
4. Risico-opslag +1%, vpb-tarief 25,8%	4,6%
5. Risico-opslag -1%, vpb-tarief 0%	2,0%
5. Risico-opslag -1%, vpb-tarief 25,8%	2,6%
Bandbreedte	2,0% - 4,6%

De derde gevoeligheidsanalyse gaat uit van een aandeel eigen en vreemd vermogen op basis van enkele onderzoeken uit de wetenschappelijke literatuur van een gemiddeld Europees, niet-financieel bedrijf. In de basis gaan we uit van de verhouding eigen en vreemd vermogen zoals volgt uit Eurostatstatistieken voor een gemiddeld niet-financieel Nederlands bedrijf. De resultaten uit Eurostat zijn gebaseerd op gestandaardiseerde en internationaal afgestemde wijze om vanuit micro-data deze aandelen te berekenen. Hierbij wordt ook gebruikgemaakt van verschillende bronnen om consistentie te bewaken. Individuele auteurs komen in sommige wetenschappelijke studies uit op andere percentages omdat zij bedrijfsgegevens anders verwerken dan Eurostat. Als gevoeligheidsanalyse gaan we daarom uit van een eigen vermogen van 39% in plaats van de 65% die we hanteren in de basisveronderstellingen. De 39% is afkomstig van Barbiero et al. (2020) en Kalemli-Ozcan et al. (2018). Zie bijlage A voor nadere toelichting. Dit leidt tot een WACC-berekening die zo'n 0,9%-punt lager is en uitkomt op 2,0% bij een vpb-tarief van 0% en op 2,6% bij een vpb-tarief van 25,8%.

De vierde en vijfde gevoeligheidsanalyse gaan uit van een 1%-punt hoger en 1%-punt lagere risico-opslag voor aandelen (lees: eigen vermogen). Dit is analoog aan de soortgelijke gevoeligheidsanalyses uit het vorige hoofdstuk. Een 1%-punt hogere risico-opslag voor aandelen levert een WACC-waarde op van 3,5% (bij een 0% vpb-tarief) en 4,6% (bij een 25,8% vpb-tarief). Bij een 1%-punt lagere risicopremie worden deze waarden respectievelijk 2,0% en 2,6%.

4 Referenties

Aalbers, R.(2015). *Een risicogewogen discontovoet voor de Nederlandse economie* (CPB Notitie). Centraal Planbureau.

ACM. (2013). *Bijlage – Uitwerking van de methode voor de WACC*.

ACM. (2023). *Bijlage Uitwerking van de methode van het redelijk rendement (WACC)*.

Adema, Y. & Van Tilburg, I. (2019). *CPB Vergrijzingsstudie: Zorgen om morgen* (CPB Boek). Centraal Planbureau.

Barbiero, F., Popov, A. & Wolski M. (2020). Debt overhang, global growth opportunities, and investment. *Journal of Banking and Finance*, 120-105950.
<https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2020.105950>

Bos, W.J. (2009). *Waardering van risico's bij publieke investeringsprojecten*. Kenmerk vergaderjaar 2008-2009. 29 352 nr. 4.
<https://www.parlementairemonitor.nl/9353000/1/j9vvij5epmj1ey0/vi3alrj9x6vf>

Commissie Parameters 2022. (2022). *Advies Commissie Parameters*. Geraadpleegd op 26 mei 2025, van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/11/29/bijlage-rapport-advies-commissie-parameters-2022>

CPB. (2024). *Risicorapportage Financiële Markten 2024*.

ECB, 2019, *Financial Stability Review*, November 2019. European Central Bank. Geraadpleegd op 26 mei 2025, via <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/fsr/ecb.fsr201911~facad0251f.en.pdf>

Eurostat. (2024). *Non-financial corporations - statistics on financial assets and liabilities. Data extracted on 28 October 2024*. Geraadpleegd op 7 maart 2024, van https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Non-financial_corporations_-_statistics_on_financial_assets_and_liabilities.

Hoekstra, W.B. (2020). *Kabinetsreactie Werkgroep Discontovoet*. Kenmerk 2020-0000206831.
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/11/10/kabinetsreactie-werkgroep-discontovoet>

Hoogendoorn S. & Romijn G. (2020). *Discontovoet voor de Nederlandse economie* (CPB Notitie). Centraal Planbureau.

Kalemli-Ozcan, S., Sorensen, B. & Yesiltas S. (2012). Leverage Across Firms, Banks and Countries. *Journal of International Economics*, 88, pp. 284-298.

<https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2012.03.002>

Kalemli-Oscan, S., Laeven, L. & D. Moreno. (2018). *Debt Overhang, Rollover Risk, and Corporate Investment: Evidence from the European Crisis. Revised version August 2020*. NBER Working Paper No. 24555. Geraadpleegd op 26 mei 2025, via

https://www.nber.org/system/files/working_papers/w24555/w24555.pdf

Lammers S., Scheepstra, F. & Elbourne A. (2024). *Een analyse van Nederlandse bedrijfsschulden* (CPB Publicatie). Centraal Planbureau.

Metselaar L., Swierstra, R. & Zwaneveld, P. (2021). *De 'uniforme' scenarioset voor pensioenberekeningen* (CPB Achtergronddocument). Centraal Planbureau.

Olsthoorn M, Pommer, E., Ras, M., Van der Torre, A. & Wildeboer Schut, J.M. (2017). *Voorzieningen verdeeld. Profijt van de overheid* (SCP Publicatie). Sociaal en Cultureel Planbureau.

Plagge, J.-C. (2014). *Gaining Access to the European Equity Market: Stoxx Europe 600*, Stoxx Ltd.

Van Ewijk, C., de Groot, H.L.F. & Santing, A.J. (2012). A meta-analysis of the equity premium. *Journal of Empirical Finance*, 19, pp.819-830. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2012.07.002>

Van Tilburg, I, Kuijpers, S., Nibbelink, A. & Zwaneveld, P. (2019). *Gamma: een langetermijnmodel voor de houdbaarheid van de overheidsfinanciën* (CPB Achtergronddocument). Centraal Planbureau.

Werkgroep Actualisatie Discontovoet (2007). *Advies Werkgroep Actualisatie Discontovoet*. Ministerie van Financiën. Geraadpleegd op 26 mei 2025, via

<https://www.sdu.nl/content/kamerstuk-2006-2007-29352-nr-3-advies-werkgroep-actualisatie-discontovoet>

Werkgroep Discontovoet 2015 (2015), *Werkgroep Discontovoet 2015*. Ministerie van Financiën. Geraadpleegd op 26 mei 2025, via <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-619458>

Werkgroep Discontovoet 2020. (2020). *Rapport Werkgroep Discontovoet 2020*. Ministerie van Financiën. Geraadpleegd op 26 mei 2025, via

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/11/10/rapport-werkgroep-discontovoet-2020>

5 Bijlage A: onderbouwing bronnen en keuzes

Deze bijlage beschrijft de bronnen en inhoudelijke keuzes die gemaakt zijn voor de twee schattingen om zicht te krijgen op de hoogte van de discontovoet voor de Nederlandse economie zoals die in MKBA's wordt gebruikt.

In paragraaf 5.1 bespreken we de berekeningen voor de discontovoet op basis van het bezit van huishoudens. Paragraaf 5.2 gaat in op de berekeningen vanuit het perspectief van een investering door een gemiddeld niet-financieel Nederlands bedrijf.

5.1 Discontovoet voor bezittingen van huishoudens

De bezittingen van Nederlandse huishoudens bestaan uit zowel direct als indirect vermogensbezit en schulden van huishoudens. Het directe vermogen en de directe schuld betreft bijvoorbeeld huizen, obligaties, aandelen en hypotheekschulden. De informatie over dit vermogen en de schuld is gebaseerd op het CBS.²⁸ Het indirecte vermogen bevat aanspraken van huishoudens op pensioenfondsen²⁹ en levensverzekeraars³⁰. Voor de waardering van de obligaties naar kredietwaardigheid is gebruik gemaakt van de verdeling over kredietwaardigheid op basis van vastrentende waarden van alle pensioenfondsen in Nederland.³¹

Bij het bepalen van het verwachte rendement op bezitting baseren we ons bij deze update op keuzes voor de rendementen zoals verondersteld in de eerdere analyses in Aalbers (2015), Adema en van Tilburg (2019) en Hoogendoorn en Romijn (2020).³² De langetermijn(30jaars)rente is gebaseerd op Bloomberg-data (verkregen vanuit een opgave van de DNB). Hierbij is gebruikgemaakt van 30-jaars nominale swaprente (ESTR). Deze nominale rente bedroeg over de periode februari 2024 tot en met januari 2025 2,33%. Deze nominale rente was op 31 januari 2025 2,21%. De inflatieverwachting is gebaseerd op Bloomberg-data (verkregen vanuit opgave van de DNB). Hierbij is gebruikgemaakt van de 30-jaars Europese inflatieswap. Deze bedroeg voor de periode februari 2024 tot en met januari 2025 2,38%. De 30-jaars inflatieswap op 31 januari 2025 bedroeg 2,23%. De reële 30-jaars rente (ESTR-swaprente minus inflatieswaps) bedroeg voor de periode februari 2024 tot en met januari 2025 -0,05% (lees: minus 0,05%). De reële 30-jaars rente bedroeg op 31 januari 2025 -0,02% (lees: minus 0,02%).

De verwachte reële rendementen op aandelen en vastgoed zijn gebaseerd op inschattingen van de Commissie Parameters (2022, p. 35-36; p.74). Deze commissie gaat uit van een verwacht (nominaal) aandelenrendement van 5,4% en van een (nominaal) rendement op vastgoed van 4,4% bij een prijsinflatie van 2,0% en een nominale 30jaarsrente op de lange termijn van 2,3%. Het reële rendement voor aandelen bedraagt dus 3,4% en het reële rendement op vastgoed bedraagt 2,4%. De reële rendementen op aandelen en vastgoed zijn afhankelijk van de reële 10jaarsrente over het afgelopen jaar. De Commissie Parameters hanteerde hierbij de periode juni 2021 – juni 2022; de reële 10jaarsrente bedroeg gemiddeld over deze periode -0,3% (lees:

28 Hiertoe is CBS Statline statistiek 'Vermogen van huishoudens' gebruikt. Gebruik is gemaakt van het jaar 2023. [Link](#).

29 Hiertoe is gebruik gemaakt van de DNB statistiek Tabel 8.9 'Belegd vermogen voor risico pensioenfondsen' voor 2023Q4. [Link](#).

30 Hiertoe is gebruik gemaakt van de DNB statistiek Tabel 7.1.1BC 'Verkorte balansen van verzekeringsinstellingen naar type (kwartaal; breukvrij)' met bedrijfstak levensverzekeraars voor 2023Q4. [Link](#).

31 Hiertoe is gebruik gemaakt van de DNB statistiek Tabel 8.9.2 'Vastrentende waarden naar kredietwaardigheid' voor 'totale pensioenfondsen' voor 2023Q4. [Link](#).

32 De volgende keuzes zijn hierbij van belang. We volgen hiermee de keuzes uit eerdere vergelijkbare CPB-analyses. De obligaties van huishoudens en levensverzekeraars worden gewaardeerd op basis van het gemiddelde risicoprofiel van obligaties van huishoudens. We houden geen rekening met het voordeel van hypotheekrente aftrek. Ook wordt er geen rendement toegerekend aan het gebruik van de eigen woning door huishoudens met een eigen huis. Verder veronderstellen we dat de schulden wegvallen tegen de bezittingen waardoor we rekenen met het netto vermogen per vermogenscategorie. Per vermogenscategorie (vastgoed, aandelen, obligaties en overig) vallen dan de betaalde rendementen van schuld weg door ontvangen rendementen van bezit.

minus 0,3%). De Commissie Parameters koppelt het rendement op aandelen en vastgoed aan elkaar door middel van een afslag voor vastgoed van 1%-punt.

In de basisveronderstellingen wordt gerekend in reële termen en heeft de inflatieverwachting geen effect op de reële rendementen van aandelen en vastgoed. Dit is de gebruikelijke manier van modelleren in scenariosets voor pensioenfondsen (Metselaar et al., 2021). Ook in het CPB-model Gamma³³ wordt inflatie op deze manier gemodelleerd: de primaire uitkomsten van het model veranderen niet door een andere inflatieverwachting.

We berekenen het effect op het reële aandelenrendement (en vastgoedrendement) als gevolg van nieuwe realisaties over de reële 10jaarsrente als volgt. We hanteren hierbij dezelfde methode als de Commissie Parameters 2022 en 2019. De huidige reële 10jaarsrente over het afgelopen jaar (periode februari 2024 - januari 2025) bedroeg 0,32%. Deze waarde is gebaseerd op Bloomberg-data (verkregen vanuit een opgave van de DNB). De Commissie Parameters (2022, p.35) ging uit van -0,3% (lees: minus 0,3%). Dit leidde bij de Commissie Parameters (2022, p.36) tot een reël aandelenrendement van 3,4%. Als we de - 0,3% (dus afgerond op één decimaal) interpreteren als - 0,30% dan leidt dit tot een verschil van 0,62% (het verschil tussen - 0,30% en + 0,32%). Dit verschil vertaalt zich voor de helft in een hoger reëel aandelenrendement volgens de rekenregels van de Commissie Parameters (2022, p.35). Het reële aandelenrendement wordt dan 3,7% in plaats van 3,4%. Het bijbehorende rendement op vastgoed bedraagt dan dus 2,7%.

Voor het waarderen van het verwachte reële rendement van obligaties naar kredietwaardigheid is gebruikgemaakt van 'mapping gewichten' van Commissie Parameters (2022, p.33). Hierdoor wordt het verwachte reële rendement van een obligatieportefeuille een gewogen gemiddelde van het reële aandelenrendement en de reële risicovrije 30-jaarsrente. De samenstelling van deze portefeuille naar kredietwaardigheid baseren we - zoals eerder al genoemd - op de totale obligatieportefeuille van alle pensioenfondsen in Nederland.

De reële hypotheekrente is bepaald door middel van een opslag op de 30-jaarsrente (ESTR) van 1,6%. Hierbij is voor de periode februari 2024 tot en met januari 2025 het standaard CPB-hypotheekrentemodel (voor CEP/MEV) gebruikt om een inschatting te maken van de lange termijn hypotheekrente (20 jaar vooruit).³⁴ Voor deze lange termijn reële hypotheekrente is vervolgens de gemiddelde opslag ten opzichte van de reële 30-jaars swaprente (ESTR) bepaald. Die kwam dus uit op 1,6%.

In de basisveronderstellingen berekenen we het rendement op het eigen woningbezit als volgt. We veronderstellen een reëel rendement van 2,7% op het gehele eigen woningbezit. Voor het deel van dit eigen woningbezit waarop een hypotheek rust, rekenen we met de kosten (lees: negatief reëel rendement) van hypotheekrente van 1,6%. We volgen hierbij de aanpak van eerdere CPB-analyses (Aalbers 2015; Adema & Van Tilburg, 2019; Hoogendoorn & Romeijn, 2020). Het profijt van eigen woningbezit is lastig in te schatten, zie Olsthoorn et al. (2017, paragrafen 7.2 en 7.3) voor een bespreking.

33 Het model Gamma (Van Tilburg et al., 2019) is een algemeen evenwichtsmodel met overlappende generaties voor de Nederlandse economie voor het analyseren van effecten op de lange termijn op de overheidsfinanciën.

34 Dit model schat normaal gesproken de hypotheekrente op de korte en middellange termijn aan de hand van de Nederlandse 10-jaarsrente. Voor de lange-termijn schatting van de hypotheekrente is gebruik gemaakt van de marktverwachting van de toekomstige 10-jaarsrente, gebaseerd op het verschil tussen de rente op 20 en 30-jarige staatsobligaties.

Een alternatieve manier om het rendement op eigen woning te berekenen is als volgt. Een deel van het eigen woningbezit is gefinancierd door middel van ‘eigen geld’. Dit deel (63% in 2023³⁵) van het eigen woningbezit (aan te duiden als het ‘nettowoningvermogen’) kan worden gezien als ‘bezittingen van huishoudens’. Huishoudens zouden – in theorie- dit deel van hun woning kunnen zien als een vastgoedinvestering en dus verhuren. Hierop zouden ze dan een reëel rendement halen van 2,7%. Ze kiezen er echter voor dit eigen geld te investeren in hun eigen woning. Bij een marktevenwicht zouden beide opties evenveel moeten renderen (mits het risicoprofiel gelijk is, hetgeen een plausibele aanname lijkt). Het rendement hierop zou op basis van deze argumentatie op 2,7% gezet kunnen worden. Het deel van het eigen woningbezit dat is gefinancierd met hypotheek zien we niet als een bezitting van huishoudens. We passen de bezittingen zoals weergegeven in tabel 2.1 hiervoor aan.

Bij de basisveronderstellingen gaan we uit van rendementen zonder een kostenafslag voor de ontvangende huishoudens. Dit zijn immers de rendementen zoals die naar verwachting worden verhandeld op de financiële markten. Die geven het beste beeld over een discontovoet voor de Nederlandse economie. Huishoudens verwachten deze rendementen (of hebben deze rendementseisen), wetende dat dat daar nog kosten vanaf gaan. Dit past bij de keuze in Aalbers (2015).

5.2 Discontovoet voor investering door niet-financieel Nederlands bedrijf

Voor het berekenen van een discontovoet op basis van een bedrijfsinvestering van een gemiddeld niet-financieel Nederlands bedrijf maken we gebruik van de *weighted average cost of capital* (WACC) om het vereiste of ‘redelijke’³⁶ rendement te bepalen van een project voor de vermogensverschaffer (ACM, 2013, 2023). De WACC in reële termen wordt beschreven door de onderstaande formule.

$$WACC_{re\ddot{e}l} = \frac{VV}{VV + EV} k_{VV, re\ddot{e}l} + \frac{EV}{VV + EV} k_{EV, re\ddot{e}l} / (1 - T)$$

In deze formule vormen daarbij VV en EV het benodigde vreemd en eigen vermogen dat wordt ingezet om het investeringsproject te financieren en k_{VV} en k_{EV} de vereiste reële rendementen op dat vermogen. Het tarief voor de vennootschapsbelasting (vpb) wordt weergegeven als T .

De aandelen eigen vermogen EV en vreemd vermogen VV als percentage van het totale vermogen $TV = VV + EV$ komt uit Eurostatbronnen, die zich mede baseert op de nationale rekeningen van het CBS (Eurostat, 2024). We gaan hierbij uit van de verhouding eigen en vreemd vermogen op basis van de ‘liabilities’ (lees: gebaseerd op verplichtingen van een bedrijf om een vergoeding te betalen aan haar verstekkers van kapitaal). Dit is in de literatuur de gebruikelijke wijze. Het aandeel eigen vermogen EV was in 2022 op basis van deze bron 65% in

35 Volgens CBS bedroeg het totale bezit van eigen woningen in 2023 2.141 mld euro (CBS Statline). De totale hypotheekschuld bedroeg 790 mld euro (zie tabel 2.1). Het eigen woningbezit dat is gefinancierd via ‘eigen geld’ (lees: niet via een hypotheekschuld) bedraagt 1.351 mld euro.

36 De Autoriteit Consument & Markt (ACM, 2013) gebruikt hiervoor de term ‘redelijk’.

het totale vermogen voor een gemiddeld niet-financieel Nederlands bedrijf.³⁷ Het aandeel vreemd vermogen VV bedroeg dus in dat jaar 35%.

De resultaten uit Eurostat zijn gebaseerd op gestandaardiseerde en internationaal afgestemde wijze om vanuit micro-data deze aandelen te berekenen. Hierbij wordt ook gebruikgemaakt van verschillende bronnen om consistentie te bewaken. Het geeft daarmee een stabiele reeks die tussen landen en over de jaren vergelijkbaar is. Het CPB maakt in zijn jaarlijkse Risicorapportage Financiële Markten (zie bijvoorbeeld CPB, 2024) hier ook altijd gebruik van. Ook de vorige CPB-bijdrage aan de werkgroep Discontovoet verwijst naar Eurostatcijfers.

Individuele auteurs, waaronder veel geciteerde wetenschappelijke publicaties (bijv. Kalemli-Ozcan et al., 2012), komen soms uit op duidelijk andere aandelen. Dit is het gevolg van het feit dat de resultaten gevoelig zijn voor de gebruikte procedures (Lammers et al., 2024) om data op te schonen. In de CPB-bijdrage voor de werkgroep Discontovoet 2015 (Aalbers, 2015) is gebruikgemaakt van het aandeel eigen en vreemd vermogen afkomstig van een combinatie van gegevens uit verschillende studies (Kalemli-Ozcan et al., 2012; Plagge, 2014) voor een gemiddeld Europees, niet-financieel bedrijf. Op basis hiervan werd het aandeel eigen vermogen EV ingeschat dat veel lager was dan uit Eurostatbronnen blijkt: namelijk op 35%. Het aandeel vreemd vermogen VV was dus 65%. Vanwege onzekerheid voeren we een gevoeligheidsanalyse uit op basis van studies van Barbieri et al, 2020 en Kalemli-Ozcan et al. (2018). Op basis hiervan volgt een aandeel eigen vermogen van 39% en een aandeel vreemd vermogen van 61%.

Het reële rendement op eigen vermogen k_{EV} is bij de basisveronderstellingen gebaseerd op het reële aandelenrendement waarbij in de basis de methode van de Commissie Parameters 2022 is gehanteerd. Dit leidt tot een rendement van 3,7%. Het rendement op vreemd vermogen (lees: obligaties) k_{VV} van bedrijven bepalen we op basis van het rendement naar kredietwaardigheid van de obligaties. Hiertoe gebruiken we de eerder genoemde ‘mapping gewichten’ van de Commissie Parameters (2022, p. 33). Voor het aandeel van de samenstelling van de obligatieportefeuille naar kredietwaardigheid maken we gebruik van ECB (2019, p.46, Chart 2.10). Uitgaande van het reële risicovrije 30jaarsrente van 0,0% en een reëel aandelenrendement van 3,7%, komt het reële rendement op vreemd vermogen k_{VV} uit op 1,0%.

Net als bij de discontovoet voor het bezit van huishoudens rekenen we in de basis zonder een kostenopslag. Hiermee volgen we de aanpak in Aalbers (2015) en Hoogendoorn en Romijn (2020).

De WACC-berekeningen voeren we uit met zowel een vennootschapsbelastingen-tarief (vpb-tarief) van 0% als met een vpb-tarief van 25,8%. De literatuur is namelijk onduidelijk of de WACC zich baseert op rendement op aandelen vóór of na vpb (Aalbers, 2015).³⁸ De te hanteren tarieven voor de vennootschapsbelasting (vpb) zijn gebaseerd op de situatie in 2025.³⁹ Als

37 Het aandeel eigen vermogen van een gemiddeld niet-financieel Europees bedrijf in 2023 is 61%. Het aandeel vreemd vermogen is dus 39%. Bron: Eurostat (2024).

38 Dit kan in bovenstaande formule als volgt ook worden ingezien. Indien het rendement dat wordt ontvangen door de geldverstrekker is uitgekeerd als dividend, moet de winst vóór belasting worden verhoogd met $1/(1-T)$, met $T = 25,8\%$. Dat is dus dan het rendement dat het bedrijf moet maken op eigen vermogen. Indien dit rendement het gevolg is koerswinst door bijvoorbeeld ingehouden winst, dan is er geen vpb betaald en is $T=0\%$ van toepassing.

39 Zie de vpb-tarieven voor het jaar 2025 op de website van de Belastingdienst. [Link](#).

ondergrens hanteren we een tarief van 0%. Als bovengrens hanteren we het tarief van 25,8%. Dit is het hoogste marginale vpb-tarief (voor winsten boven de 200.000 euro).⁴⁰

6 Bijlage B: mei 2024- mei 2025 en stand mei 2025

Vanwege de onrust op de financiële markten door de importheffingen van de regering-Trump hebben we ook naar een recentere periode en datum gekeken. Specifiek gaat het om de periode 3 mei 2024 tot en met 2 mei 2025 en de stand op 2 mei 2025. In de hoofdtekst van deze notitie berekenen we de schattingen voor de discontovoet op basis van de periode 1 februari 2024 tot en met 31 januari 2025 en de stand op 31 januari 2025.

In deze bijlage presenteren we de twee schattingen voor de discontovoet op basis van deze recentere gegevens en we vergelijken deze resultaten met de resultaten uit de hoofdtekst. De conclusie die hieruit volgt, is dat schattingen voor de discontovoet bij de basisveronderstellingen én de bandbreedte van de gevoeligheidsanalyses niet veranderen door gebruik te maken van recentere gegevens. Voor enkele gevoeligheidsanalyses leiden de recentere gegevens tot een zeer beperkt verschil van maximaal 0,1%-punt.

6.1 Discontovoet voor bezittingen van huishoudens

Onderstaande tabel 6.1. vergelijkt de schattingen op basis van bezittingen van huishoudens van beide perioden. De tabel laat zien dat de resultaten bij zowel de basisveronderstellingen als alle gevoeligheidsanalyses niet wijzigen door gebruik te maken van recentere gegevens (bij afronden van de resultaten op één decimaal).

Tabel 0.5 Gevoeligheidsanalyses discontovoet bezittingen van huishoudens

Omschrijving	Discontovoet (in reële termen)	
	1febr24-31jan25	3mei24-2mei25
Basisveronderstellingen	2,8%	2,8%
1. Vast verschil rendement aandelen en vastgoed t.o.v. reële risicovrije 10jaarsrente	3,1%	3,1%
2. Stand 31 januari 2025 resp. 2 mei 2025	2,8%	2,8%
3. Bruto- i.p.v. nettovermogen	2,6%	2,6%
4. Risico-opslag +1%	3,8%	3,8%
5. Risico-opslag -1%	1,8%	1,8%
6. Alternatief eigen woning	2,6%	2,6%
Bandbreedte	1,8% - 3,8%	1,8% - 3,8%

40 Het gemiddelde vpb-tarief komt op basis van eigen berekeningen uitgaande van informatie uit de Miljoenennota 2024 uit op 24,4%. Dit gemiddelde tarief volgt uit informatie over de totale verwachte totale opbrengst vpb-belastingen (bijlage 4, pagina 31) en het voordeel van het lage vpb-tarief (bijlage 9, p.67) uit de Bijlagen van de Miljoenennota 2024. [Link](#).

6.2 Discontovoet voor investering door niet-financieel Nederlands bedrijf

Onderstaande tabel 6.2 vergelijkt de schattingen op basis van investeringen door een gemiddeld, niet-financieel Nederlands bedrijf. De tabel laat zien dat de resultaten bij de basisveronderstellingen en de bandbreedte van de gevoeligheidsanalyses niet wijzigen door gebruik te maken van recentere gegevens. Voor enkele gevoeligheidsanalyses leiden de recentere gegevens tot een zeer beperkt verschil van maximaal 0,1%-punt.

Tabel 0.6 Discontovoet investering door bedrijven in Nederlandse economie: basis en gevoeligheidsanalyses

Omschrijving	Discontovoet (in reële termen)	
	1febr24-31jan25	3mei24-2mei25
Basis, vpb-tarief 0%	2,8%	2,8%
Basis, vpb-tarief 25,8%	3,6%	3,6%
Gemiddeld over beide vpb-tarieven	3,2%	3,2%
1. Vaste risico-opslag t.o.v. reële risicovrije 10jaarsrente, vpb-tarief 0%	3,0%	3,0%
1. Vaste risico-opslag t.o.v. reële risicovrije 10jaarsrente, vpb-tarief 25,8%	3,9%	3,9%
2. Stand 31 januari 2025/resp. 2 mei 2025 , vpb-tarief 0%	2,8%	2,9%
2. Stand 31 januari 2025/resp. 2 mei 2025, vpb-tarief 25,8%	3,6%	3,7%
3. Eigen vermogen 39% i.p.v. 63%, vpb-tarief 0%	2,0%	2,1%
3. Eigen vermogen 39% i.p.v. 63%, vpb-tarief 25,8%	2,6%	2,6%
4. Risico-opslag +1%, vpb-tarief 0%	3,5%	3,5%
4. Risico-opslag +1%, vpb-tarief 25,8%	4,6%	4,6%
5. Risico-opslag -1%, vpb-tarief 0%	2,0%	2,0%
5. Risico-opslag -1%, vpb-tarief 25,8%	2,6%	2,7%
Bandbreedte	2,0% - 4,6%	2,0% - 4,6%

Uitleg: gele arcering wijst op een wijziging t.o.v. periode 1 februari 2024 – 31 januari 2025.

Bijlage 6 De ontwikkeling van de risicovrije reële rente (DNB)

Van

Hebbink, G.E. (Gerbert)
Verbruggen, K.L.P. (Koen)

Aan

Werkgroep Discontovoet

Via

Datum: 2 mei 2025

Onderwerp:

De ontwikkeling van de risicovrije reële rente en de risicopremie (memo voor de Werkgroep Discontovoet 2025)

Kernpunten

- Als bijdrage aan een nieuw advies over de maatschappelijke discontovoet geeft deze notitie een onderbouwing van de ontwikkeling van de reële risicovrije rente en van de risicopremie sinds het vorige advies uit 2020.
- De reële risicovrije rente is niet rechtstreeks waarneembaar en leiden we daarom af uit de marktprijzen van rente- en inflatiederivaten. We vinden de reële risicovrije rente door de nominale ESTR-swaprente te verminderen met de inflatieswaprente.
- De reële risicovrije rente met een looptijd van 10 jaar bedroeg eind januari 2025 0,26 procent. De stijging met 1,5 procentpunt ten opzichte van het vorige advies wordt verklaard doordat de ESTR-swaprente harder is gestegen dan de inflatieswaprente. De reële risicovrije rente met een looptijd van 30 jaar is eveneens gestegen en bedroeg eind januari 2025 -0,02 procent. Ten tijde van het vorige advies in 2020 bedroeg de vergelijkbare reële risicovrije rente -1,3 procent, zowel voor 10 als voor 30 jaar.⁴¹
- De risicopremie op aandelen is eveneens niet direct waarneembaar. Als maatstaf voor de ontwikkeling van de risicopremie gebruiken we de spread op bedrijfsobligaties. Deze lag eind januari 2025 op 3,39 procent. Dit is 1,39 procentpunt hoger dan bij het vorige advies in 2020.

⁴¹ De hier genoemde cijfers staan in de Appendix bij dit memo.

Voorwoord

Deze notitie beschrijft de ontwikkeling van de reële risicovrije rente en de risicopremie, ten behoeve van de Werkgroep Discontovoet. De notitie bestaat uit twee delen. Deel A gaat in op de ontwikkeling van de risicovrije reële rente. Omdat die niet rechtstreeks waarneembaar is, gebruiken we de ontwikkeling van de nominale rente en de inflatieswaprente. Deel B beschrijft de ontwikkeling van de risicopremie. Bij deel A en B is de gevolgde aanpak op hoofdlijnen hetzelfde als in de adviezen van 2015 en 2020.

De figuren in dit memo betreffen de periode t/m 31 januari 2025 en beschrijven de uitkomsten op 31 januari 2025. In de Appendix bij dit memo zijn eveneens de uitkomsten weergegeven op 2 mei 2025 en de gemiddeldes over de 12 maanden t/m 31 januari 2025, respectievelijk 2 mei 2025.

Deel A. Ontwikkeling reële risicovrije rente

Methode

De reële risicovrije rente is het rendement dat een belegger ontvangt op een investering waarvan de kasstroom volledig wordt gecorrigeerd voor inflatie en die volledig vrij is van tegenpartijrisico oftewel kredietrisico.

Dit is om meerdere redenen een theoretisch construct. Om te beginnen, de inflatie is niet uniek gedefinieerd. De ECB meet de inflatie af aan de geharmoniseerde consumentenprijsindex (HICP). Daarnaast is de consumentenprijsindex (CPI) een belangrijke inflatiemaatstaf, bijvoorbeeld voor de indexering van minimumlonen en pensioenen. Verder is geen enkele investering volledig risicovrij; ook een belegging in overheidspapier met een AAA-kredietbeoordeling heeft een kleine kans om niet volledig tot uitkering te komen. In de praktijk is risicovrij daarom slechts bij benadering mogelijk. Idealiter zouden we daarvoor de prijs van liquide, prijsgeïndexeerde Nederlandse staatsobligaties gebruiken. Dergelijke obligaties zijn echter niet in omloop.

Een goede benadering van de reële risicovrije rente (rr) is mogelijk door gebruik te maken van de volgende uitdrukking voor de nominale risicovrije rente (r):

$$r = rr + \pi + rp.$$

Deze definitie geeft aan dat beleggers op een nominale obligatie een rendement eisen dat gelijk is aan de reële risicovrije rente (rr), een compensatie voor de inflatieverwachting (π) en een vergoeding voor de onzekerheid over de toekomstige inflatie in de vorm van een inflatierisicopremie (rp). Hieruit volgt een vergelijking voor de reële risicovrije rente:

$$rr = r - (\pi + rp) = r - s.$$

De twee elementen aan de rechterzijde van de vergelijking zijn waarneembaar. De nominale rente (r) leiden we af uit ESTR-swapcontracten. ESTR (Euro short-term rate)

wordt sinds oktober 2019 gepubliceerd, als opvolger van EONIA en geldt als de risicovrije rentebenchmark in het eurogebied.⁴² ESTR wordt afgeleid uit transacties tussen banken, met een looptijd van een dag. Hierdoor bevat deze slechts heel kleine risicopremies, zodat een daaruit afgeleide lange rente vrijwel risicovrij is. Met het oog op het langetermijnkarakter van de meeste publieke investeringen nemen we de nominale risicovrije rente met een lange looptijd, in dit geval de 10-jaars nominale rente. Daarnaast kijken we naar rentes met een looptijd van 30 jaar.

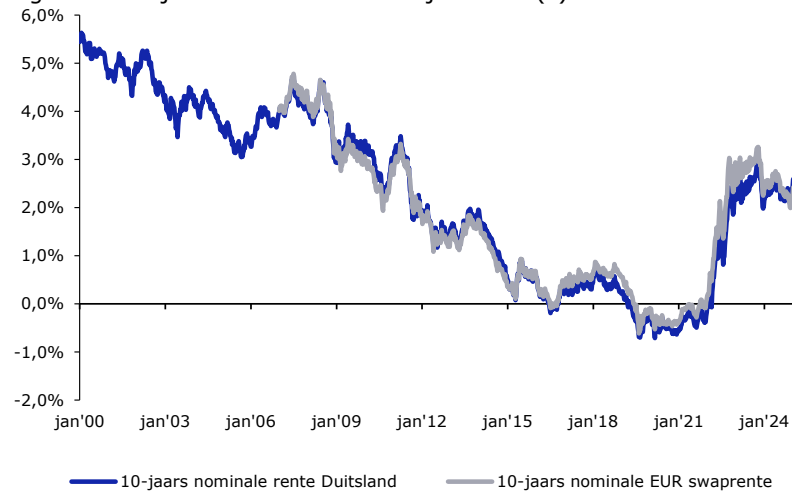
De som van inflatieverwachting (π) en inflatierisicopremie (rp) leiden we af uit inflatieswaps. Een inflatieswap houdt in dat een marktpartij een vaste rente betaalt over een gegeven hoofdsom, terwijl de andere partij in het contract een variabele rente betaalt die gekoppeld is aan een inflatie-index. De vaste rente wordt de 'inflatieswaprente' (s) genoemd en deze weerspiegelt de som van de inflatieverwachting en de inflatierisicopremie ($s = \pi + rp$). Inflatieswaps zijn liquide financiële instrumenten en worden voor veel (lange) looptijden verhandeld. Om consistent te zijn met de looptijd van de nominale rente kiezen we ook hiervoor in eerste instantie de 10-jaars inflatieswaprente.

De actuele ontwikkeling van de nominale risicovrije marktrente (r)

Uit ESTR-renteswaps blijkt dat de 10-jaars risicovrije nominale rente de afgelopen jaren substantieel is gestegen en sinds begin 2022 grofweg tussen de 2 en 3% heeft gehandeld. Figuur 1 illustreert het verloop over de afgelopen 20 jaar. De nominale rente (r) voor een looptijd van 10 jaar bedroeg eind januari 2025 2,27%. Ter vergelijking toont de figuur ook de rente op 10-jaars nominale Duitse staatsobligaties, die hetzelfde patroon volgt en doorgaans dicht bij de ESTR-swaprente in de buurt ligt. De ESTR-swaprente blijkt daarmee een goede indicator van de nominale risicovrije rente.

42 [Working group on euro risk-free rates](#)

Figuur 1: 10-jaars nominale risicovrije rentes (r)⁴³



De actuele ontwikkeling van de inflatieswaprente (s)

De inflatieswaprente steeg flink tijdens de inflatiegolf die eind 2021 begon en daalde vervolgens geleidelijk richting 2%. Figuur 2 toont het verloop van de inflatieswaprente. De inflatieswaprente (s) voor een looptijd van 10 jaar bedroeg eind januari 2025 2,01%.

Figuur 2: 10-jaars inflatieswaprente (s)



De actuele ontwikkeling van de reële risicovrije marktrente ($r-s$)

Uit de twee bovenstaande bouwstenen volgt het verloop van de reële risicovrije rente. In Figuur 3 is de 10-jaars reële risicovrije rente berekend door de 10-jaars nominale ESTR-swaprente (Figuur 1) te verminderen met de 10-jaarsinflatieswaprente (Figuur 2). Ter vergelijking is ook de nominale 10-jaars ESTR-swaprente afgebeeld. Uit de

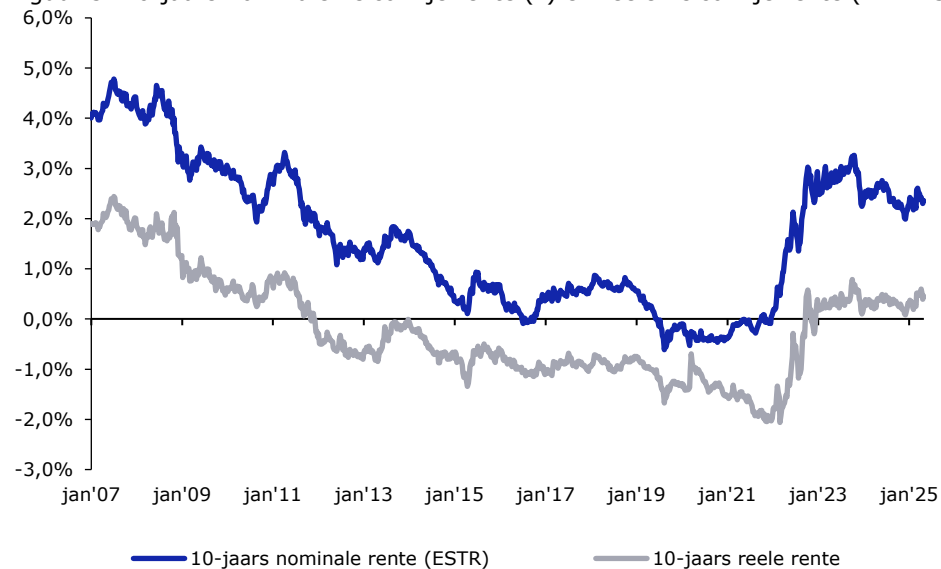
⁴³ ESTR wordt gepubliceerd sinds oktober 2019, daarvoor laat de figuur EONIA -8,5bps zien.

Zie: [ECB provides a one-off spread between ESTR and EONIA](#)

informatie in rente- en inflatie-swapcontracten volgt dat de reële risicovrije rente de afgelopen jaren is opgelopen en weer in positief terrein handelt.

De reële risicovrije marktrente (rr) voor een looptijd van 10 jaar bedroeg eind januari 2025 0,26%. Ten tijde van het vorige advies in 2020 bedroeg de vergelijkbare reële risicovrije rente -130 basispunten. Sindsdien is de reële risicovrije rente dus met ongeveer 156 basispunten gestegen. Dit komt door een relatief sterke stijging van de nominale risicovrije rente. De inflatieswaprente is minder stevig opgelopen.

Figuur 3: 10-jaars nominale risicovrije rente (r) en reële risicovrije rente ($rr=r-s$)

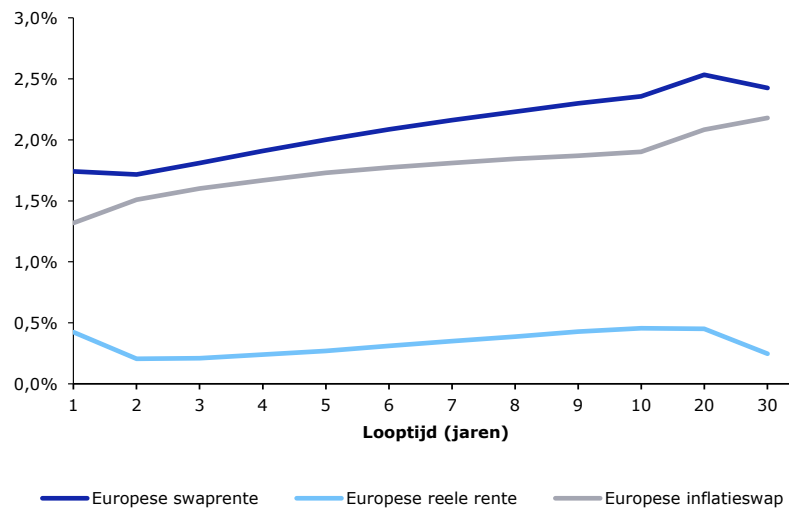


Rentetermijnstructuur

Rentes zijn looptijdafhankelijk, wat tot uitdrukking komt in de

rentetermijnstructuur. De termijnstructuur van de nominale rente, de inflatieswaprente en het verschil daartussen, de reële risicovrije rente, per eind januari 2025 wordt getoond in Figuur 4. De nominale rente (r) voor een looptijd van 30 jaar bedroeg eind januari 2025 2,2%. HICP-inflatieswaps zijn tot een looptijd van 30 jaar beschikbaar. De inflatieswaprente (s) voor een looptijd van 30 jaar was eind januari 2025 2,23%. Het verschil tussen de nominale rente en de inflatieswaprente (de reële risicovrije rente, rr) voor een looptijd van 30 jaar was eind januari 2025 -0,02%. Dit is lager dan voor een looptijd van 10 jaar (0,26%).

Figuur 4. Rentetermijnstructuren



Deel B. Ontwikkeling van de risicopremie

Als kwantitatieve maatstaf voor de risicopremie gaan we uit van de risicopremie op aandelen (het verwachte reële rendement op aandelen minus de reële risicovrije rente). Dit is echter niet direct waarneembaar, maar kan in beginsel worden afgeleid uit het historisch gemiddelde aandelenrendement. Het resultaat daarvan is echter met veel onzekerheid is omgeven. Bovendien is er geen garantie dat dit gerealiseerde rendement representatief is voor de toekomst. Een manier om hier rekening mee te houden is door correcties toe te passen op historische gemiddeldes. Deze route is in 2019 en 2022 door de Commissie Parameters gevolgd (voor een nadere toelichting zie het advies van de Werkgroep Discontovoet uit 2020).⁴⁴ Een andere maatstaf voor de risicopremie op aandelen is de spread op bedrijfsobligaties. Deze methode wordt hier verder gevolgd.

De spread op bedrijfsobligaties is gelijk aan het verwachte rendement op bedrijfsobligaties minus het risicovrije rendement. Hoewel het verwachte rendement op bedrijfsobligaties gemiddeld genomen lager ligt dan op aandelen, worden de fluctuaties in aandelen- en obligatierendementen beide gedreven door de financiële vooruitzichten van de onderneming en de algemene marktomstandigheden.⁴⁵ De verandering in de spread op

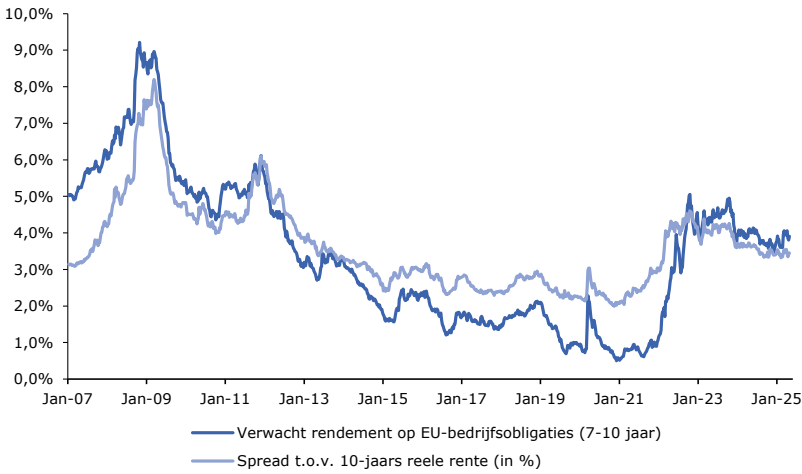
⁴⁴ Voor het meest recente rapport van de Commissie Parameters zie [Advies Commissie Parameters 2022 | Rapport | Rijksoverheid.nl](#). Hierin is het maximale reële aandelenrendement voor pensioenfondsen verlaagd met 0,5 procentpunt ten opzichte van het advies uit 2019; naar 3,4 procent (nominaal 5,4 procent). De risicopremie op aandelen (wereldwijd) is verlaagd met 0,3 procentpunt.

⁴⁵ Een bedrijfsobligatie is samengesteld uit een risicovrije obligatie (*B*) en een short positie (*P*) in een putoptie op de activa van het bedrijf. Deze putoptie geeft het risico weer dat de onderneming de bedrijfsobligatie niet volledig kan aflossen. Op grond van de put-call pariteit weten we dat dit hetzelfde is als een aandeel in de onderneming (*S*) en een short positie in een calloptie (*C*) op de activa van het

bedrijfsobligaties is daarom te gebruiken als indicator voor de ontwikkeling van de aandelenrisicopremie.⁴⁶ Figuur 5 toont het verwachte rendement en de spread (berekend als verwacht rendement minus de risicovrije reële rente) op de Bloomberg Pan-European Aggregate index van Europese bedrijfsobligaties met een looptijd van 7-10 jaar.

Het verwachte obligatierendement lag bij het vorige advies op 0,6%. Eind januari 2025 is dit gestegen naar 3,65%. De spread op bedrijfsobligaties lag eind januari 2025 op 339 basispunten. Dit is 138 basispunten hoger dan bij het vorige advies in 2020.

Figuur 5. Ontwikkeling rendement en spread op EU bedrijfsobligaties



Appendix – Risicovrije rentes en risicopremies

		periode	datum	periode	periode	periode	datum
		2/2/24- 31/1/25	1/1/2025	3/5/22- 2/5/25	3/5/23- 2/5/25	3/5/24- 2/5/25	2/5/2025
risicovrije reële rente	10-jaar	0,32	0,26			0,34	0,46
risicovrije reële rente	30-jaar	-0,05	-0,02	-0,14	0,00	0,01	0,25
risicopremie = spread		3,53	3,39			3,47	3,45

bedrijf, die weergeeft dat de belegger in een bedrijfsobligatie niet het opwaartse potentieel van aandelen heeft. In formulevorm geldt dus $B - P = S - C$. De prijsvorming van de bedrijfsobligatie wordt dus (mede) bepaald door het risico van het aandeel.

46 De spread op bedrijfsobligaties vormt overigens een bovengrens voor de risicopremie, omdat de spread ook een compensatie bevat voor het verwachte verlies op obligaties.

Bijlage 7 De Ramsey-regel

De werkgroep neemt een besluit over de hoogte van de discontovoet op basis van informatie uit drie bronnen: (1) het beleggings- en investeringsgedrag van huishoudens en bedrijven (bijlage 5); (2) financiële markten (bijlage 6); en (3) een normatieve benadering afgeleid uit de welvaartstheorie (de Ramsey-regel). Dit sluit ook aan bij de drie benaderingen in hoofdstuk 1 van Gollier (2013). Deze bijlage bespreekt de Ramsey-regel, en berekent een bandbreedte van de discontovoet volgens deze regel op basis van de beschikbare literatuur en data voor Nederland.⁴⁷

1. De wereld van de Ramsey-regel

De Ramsey-regel biedt een analytisch kader om de (maatschappelijke) discontovoet (*social discount rate*, SDR) te bepalen. De discontovoet is het (minimaal) vereiste rendement op publieke investeringsprojecten. Het theoretische kader beschrijft hoe de overheid (sociale planner) uitgaande van een maatschappelijke welvaartsfunctie, de verwachte consumptiegroei en het risicoprofiel van de consumptiegroei over de tijd optimale keuzes kan maken met betrekking tot sparen en investeren. Centraal staat de vraag hoeveel extra (verwachte) consumptie in de toekomst nodig is om een verlies aan consumptie in het heden te compenseren. In het optimum kan de overheid de maatschappelijke welvaart niet vergroten door de (verwachte) consumptie anders te verdelen over de tijd.

Het standaardmodel bestaat uit twee elementen. Allereerst een maatschappelijke welvaartsfunctie:

$$W = \sum_{t=0} e^{-\delta t} Eu(c_t)$$

De maatschappelijke welvaart W is een gewogen som van het (verwachte) nut $Eu(c)$ dat burgers in het heden en in de toekomst ontleen aan hun consumptie (per hoofd) c . Daarbij gaat het om consumptie in brede zin, alles waar mensen waarde aan ontleen. Dat kan consumptie van goederen en diensten zijn, maar bijvoorbeeld ook vrije tijd, natuur, veiligheid, woonomgeving, welzijn en gezondheid. De overheid weegt het nut van de burgers op verschillende tijdstippen op basis van een pure tijdsvoorkeur δ . Deze parameter beschrijft de mate van ongeduldigheid van de overheid, als vertegenwoordiger van alle huidige en toekomstige burgers. Een positieve δ impliceert dat nut in de toekomst minder zwaar wordt gewogen dan nut in het heden. De nutsfunctie $u(c)$ die consumptie in nut of welvaart vertaalt is in de praktijk vaak de zogeheten iso-elastische nutsfunctie:⁴⁸

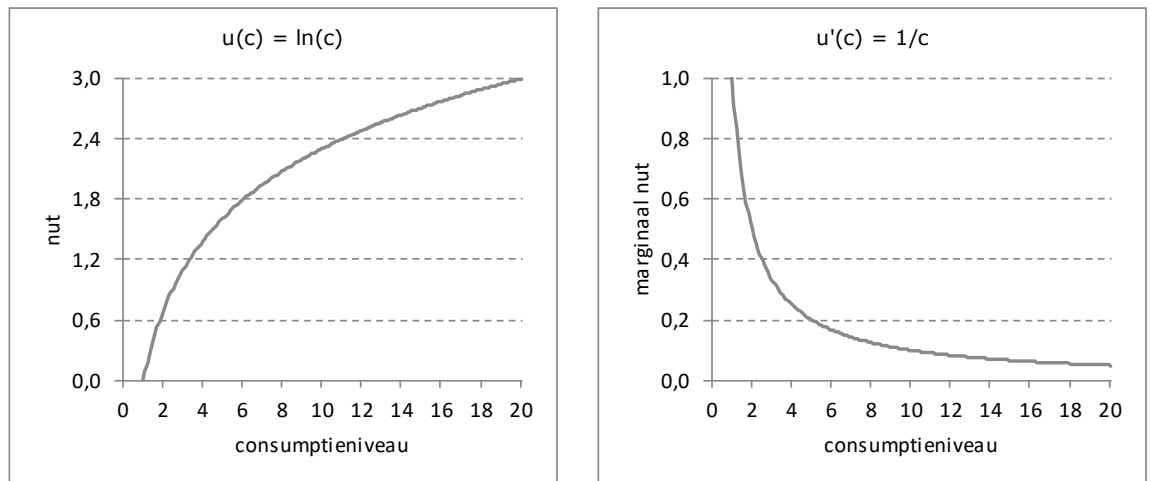
47 Er is een digitale technische bijlage (excel-bestand) beschikbaar met rekenschema's en de onderliggende gegevens van de figuren.

48 De algemene eisen aan de nutsfunctie zijn: $u'(c) > 0$, $u''(c) < 0$ en $u'''(c) > 0$. De aversie tegen verschillen over de tijd (ook risico-aversie) is gedefinieerd door $-cu''(c)/u'(c)$ en de bereidheid om onzekerheid te verminderen (neiging tot prudentie) door $-cu'''(c)/u''(c)$. Voor de iso-elastische nutsfunctie zijn deze grootheden constanten, γ respectievelijk $\gamma + 1$. De iso-elastische nutsfunctie staat ook bekend als een CRRA-nutsfunctie (*constant relative risk aversion*) of de machtsnutsfunctie (*power utility*).

$$u(c) = \frac{c^{1-\gamma}}{1-\gamma}$$

De parameter γ meet de aversie tegen verschillen of veranderingen in consumptieniveau van burgers op verschillende tijdstippen. Deze parameter kan ook worden geïnterpreteerd als een maatstaf voor risico-aversie in geval van onzekerheid. Het gaat dan om aversie tegen verschillen die optreden als gevolg van verschillende economische omstandigheden. Hoe hoger γ , hoe groter de aversie. Als $\gamma = 1$ resulteert de logaritmische nutsfunctie: $u(c) = \ln(c)$. Figuur 1 laat voor deze functie zien hoe nut en marginaal nut ($u'(c) = 1/c$) afhangen van het consumptieniveau. Meer consumptie verhoogt het nut, maar het extra (marginale) nut neemt af naarmate het consumptieniveau hoger is. Verder geldt dat hoe hoger de consumptie is, hoe minder gevoelig het (marginale) nut is voor een gegeven schok.

Figuur 1. Logaritmische nutsfunctie ($\gamma = 1$)



Het tweede element van het standaardmodel is het veronderstelde stochastische proces van de consumptie. De simpelste en klassieke veronderstelling is dat de consumptie lognormaal is verdeeld over de tijd. De gemiddelde groei op het verwachte groeipad (oftewel trendgroei) bedraagt g en de variantie van de jaarlijkse afwijking (groeienschok) is σ^2 .⁴⁹ Daarnaast wordt verondersteld dat economische schokken niet gecorreleerd zijn in de tijd: een negatieve schok in dit jaar zorgt niet voor een grotere of lagere kans op weer een negatieve schok volgend jaar.

2. De Ramsey-regel

De Ramsey-regel voor een risicovrij project

De literatuur richt zich voornamelijk op het beoordelen van een project dat zelf risicovrij is of daarmee vergelijkbaar is doordat de verwachte kasstromen (op de een of andere manier) geconverteerd zijn in zekerheidsequivalenten. Het specifieke projectrisico is dus

⁴⁹ Dit stochastische proces kent een *drift parameter* μ die de verwachte groei weergeeft. De (gemiddelde) groei van de verwachte consumptie (g) is gelijk aan $\mu + 0,5 \sigma^2$. Het numerieke verschil tussen μ en g is in het algemeen klein: een μ van 1,92% genereert een gemiddelde groei g van 2,00% als $\sigma^2 = 0,04^2$. In de tekst worden de begrippen trendgroei, verwachte groei en gemiddelde groei op het verwachte pad daarom door elkaar gebruikt, in de berekeningen wordt wel rekening gehouden met het verschil tussen g en μ .

nihil. De zogeheten Ramsey-regel formuleert het (minimaal) vereiste rendement dat de overheid moet hanteren bij het accepteren van een risicovrij project:

$$rf = \delta + \gamma g - 0,5\gamma(\gamma + 1)\sigma^2$$

met:

- rf : risicovrije discontovoet;
- δ : tijdsvoorkeur uit de welvaartsfunctie, die de relatieve waardering beschrijft van nut nu versus 1 jaar later;
- g : gemiddelde (consumptie)groei per jaar op het verwachte groeipad;
- γ : aversie tegen veranderingen in consumptieniveau;
- σ^2 : variantie van de (consumptie)groei.

De risicovrije Ramsey-regel bestaat uit drie termen die geassocieerd zijn met drie verschillende motieven om de toekomst te disconteren.

1. Pure tijdsvoorkeur (δ). Een positieve waarde van δ impliceert dat de overheid netto-opbrengsten (per definitie) minder zwaar weegt naarmate deze verder in de toekomst liggen. Dit betekent ook dat de overheid het nut of welzijn van burgers die nu nog niet aanwezig zijn, de toekomstige generaties, minder zwaar weegt dan dat van de huidige bevolking. Het Ramsey-raamwerk impliceert echter niet dat δ gelijk is (of dient te zijn) aan een (gewogen) gemiddelde van de veelal positieve tijdsvoorkeur van de individuen die de huidige samenleving vormen. De maatschappelijke tijdsvoorkeur δ kent daarmee een sterk normatief karakter. De meningen hierover verschillen dan ook sterk tussen experts. Voor een samenleving die volledige onpartijdig is tussen generaties geldt $\delta = 0$. Ramsey (1928) zelf vond dit vanuit moreel oogpunt de best verdedigbare positie.⁵⁰
2. Vermogenseffect (γg). De overheid is terughoudender met het opgeven van consumptie in het heden als burgers in de toekomst sowieso rijker zijn vanwege trendmatige groei ($g > 0$). Hoe groter de aversie tegen verschillen γ , hoe sterker dit vermogenseffect. De lagere investeringsbereidheid vertaalt zich in een hoger geëist rendement op projecten, oftewel een hogere discontovoet.
3. Voorzorgsmotief ($-0,5\gamma(\gamma+1)\sigma^2$).⁵¹ Deze term is altijd negatief. Als de onzekerheid over de consumptie in de toekomst toeneemt (stijging σ^2) wordt het nut van burgers in de toekomst gevoeliger voor economische schokken (met name voor negatieve schokken), waardoor hun verwachte nut afneemt. Uit voorzorg wil de overheid daarom het verwachte consumptieniveau in de toekomst verhogen. Het nut wordt daardoor ook weer iets minder gevoelig voor schokken (zie figuur 1). Een toename van economische onzekerheid leidt zo tot meer sparen en investeren uit voorzorg, en dus een lager geëist rendement op projecten.

De bovenstaande Ramsey-regel staat ook wel bekend als de uitgebreide Ramsey-regel (*extended Ramsey rule*, ERR). De klassieke of simpele Ramsey regel (*simple Ramsey rule*, SRR) abstraheert van het voorzorgsmotief: $rf = \delta + \gamma g$. In veel papers figureert deze versie van de Ramsey regel, mede omdat in conventionele calibraties de derde

50 De welvaartsfunctie veronderstelt dat er altijd toekomstige burgers zullen zijn. Stern (2007) houdt rekening met een uitsterfrisico door een vaste component $L = 0,1\%$ in de Ramsey-regel op te nemen. Deze vaste component heeft echter niets te maken met de pure tijdsvoorkeur, die Stern overigens op 0 zet ($\delta = 0$).

51 Meer algemeen kan het voorzorgseffect worden geschreven als $-0,5\gamma\rho\sigma^2$, waarbij ρ de neiging tot prudentie is. Voor de iso-elastische nutsfunctie geldt $\rho = \gamma + 1$.

term numeriek gering is in vergelijking met de tweede term. Ter illustratie: stel $\delta = 0$, $\gamma = 2$, $g = 1,8$ en $\sigma^2 = 0,036^2$. Dan is volgens de simpele Ramsey-regel de discontovoet 3,73% en volgens de uitgebreide Ramsey-regel 3,34%.

De geringe omvang van het voorzorgseffect hangt echter sterk samen met de simpele modellering van economische risico's. Zo wijst Barro (2006) erop dat er met een kleine kans economische rampen plaatsvinden, waarbij grote economische schade optreedt. Als hiermee rekening wordt gehouden valt de discontovoet significant lager uit, zoals Gollier (2013) met een simpel voorbeeld laat zien. Stel dat er 2% kans is dat de economie eenmalig 10% van de productie permanent verliest en dat voor het overige de economische risico's hetzelfde proces volgen als in het bovenstaande numerieke voorbeeld. De verwachte groei valt daardoor ca. 0,2 procentpunt lager uit en de volatiliteit van de economische schokken neemt toe. De uitgebreide Ramsey regel levert dan als discontovoet 2,79% op, een daling met 0,55 procentpunt. Daarvan kan ca. 0,4 procentpunt worden beschouwd als een neerwaartse aanpassing van het vermogens-effect. Gollier (2011) benut de tijdreeksen voor de economische groei van 190 landen tussen 1969 en 2010 om het voorzorgseffect te ramen. Hij vindt dan een gemiddeld voorzorgseffect van 1 procentpunt.

De Ramsey-regel voor een project met onzekere netto-opbrengsten

In de praktijk zijn projecten niet risicovrij, en zijn de te disconteren kasstromen te beschouwen als verwachte waarden die met onzekerheid zijn omgeven. In dat geval is de zogeheten risico-gewogen Ramsey-regel van toepassing. De correcte discontovoet is dan de risicovrije discontovoet plus een project-specifieke risicopremie. De vereiste risicopremie wordt in de Ramsey-wereld bepaald in het zogeheten *consumption-based capital asset pricing model*, oftewel CCAPM. In dit model wordt projectrisico afgemeten aan de (verwachte) toename van de volatiliteit van de consumptiegroei σ^2 (het macro-risico), mocht het project doorgaan. Het projectrisico wordt gemeten met de zogeheten consumptie-bèta β . Een gemiddeld project heeft netto-opbrengsten die in proportie met de economische groei variëren; de β is dan 1. Een project met $\beta > 1$ heeft meer dan proportioneel hoge netto-opbrengsten als de economische groei relatief hoog is, en meer dan proportioneel lage netto-opbrengsten als de economische groei relatief laag is. Zo'n project vergroot het macro-risico. Voor projecten met $\beta < 1$ geldt het omgekeerde. Voor een risicovrij project geldt $\beta = 0$.

De eenheidsprijs van risico – “de” macro-economische of systematische risicopremie – is de risicopremie voor het gemiddelde project (waarvoor geldt $\beta = 1$); deze bedraagt $\gamma\sigma^2$ in het CCAPM en is altijd positief. De project-specifieke risicopremie is de hoeveelheid risico (β) maal de eenheidsprijs van risico ($\gamma\sigma^2$):

$$rp_i = \gamma\sigma^2\beta_i$$

met:

- rp_i : risicopremie voor project i ;
- β_i : consumptie-bèta van project i .

De risico-gewogen Ramsey-regel heeft in de praktijk veelal betrekking op het gemiddelde project en luidt dan als volgt:

$$rr = \delta + \gamma g - 0,5\gamma(\gamma + 1)\sigma^2 + \gamma\sigma^2$$

met:

- rr : risico-gewogen discontovoet.⁵²

De positieve risicopremie indiceert een geringere investeringsbereidheid voor het gemiddelde project. Het voorzorgseffect en de risicopremie werken tegen elkaar in. Rekening houden met een gemiddeld projectrisico leidt er dus toe dat de discontovoet dichterbij de klassieke, simpele Ramsey-regel komt te liggen. Als $\gamma = 1$ (logaritmische nutsfunctie) reduceert de standaard risico-gewogen Ramsey regel tot de simpele Ramsey-regel $\delta + g$. Als $\gamma = 2$ speelt risico per saldo geen enkele rol in de Ramsey-regel voor de risico-gewogen standaarddiscontovoet: $rr = \delta + 2\mu$ (Gollier 2014).⁵³ Als $\gamma > 2$ (relatief grote aversie tegen verschillen en risico's) domineert het neerwaartse effect van het voorzorgsmotief de opwaartse effecten van risico-aversie en het vermogens-effect; per saldo daalt rr . Als $\gamma < 2$ geldt het omgekeerde. Gegeven de lage numerieke waarde van σ^2 gaat het in het standaardgeval om een beperkt kwantitatief effect.

Disconteren

De discontofactoren van risicovrije en onzekere kastromen zijn $1/(1+rf)$ respectievelijk $1/(1+rr)$, waarbij rf en rr zijn uitgedrukt als fracties. Deze discontofactoren weerspiegelen de relatieve waardering van 1 euro die 1 jaar verder in de toekomst ligt. Door deze factoren t keer toe te passen kan de relatieve waardering van 1 euro die t perioden in de toekomst ligt worden bepaald.

3. De Ramsey-regel en financiële prijzen

De Ramsey-regel en het CCAPM hebben ook implicaties voor de risicovrije rente en de risicopremies die in de financiële markten gelden. Uitgaande van economisch evenwicht, optimale consumptieplanning en wrijvingsloze kredietmarkten, is de hoogte van de risicovrije rente gelijk aan de discontovoet volgens de uitgebreide Ramsey-regel, en de hoogte van de risicopremie gelijk aan de consumptie- β maal de macro-economische risicopremie. In de standaard-calibratie van de Ramsey-regel is de risicopremie echter (veel) lager dan de waargenomen risicopremie in de financiële markten, terwijl de risicovrije discontovoet vaak juist (veel) hoger is dan de geobserveerde gemiddelde reële risicovrije rente in historische datareeksen. Deze inconsistenties tussen theorie en financiële data staan bekend als de *risk premium puzzle* (Mehra en Prescott 1985) respectievelijk de *risk-free rate puzzle* (Weil 1989).

De literatuur biedt verschillende mogelijke verklaringen voor beide puzzels.⁵⁴ Het uitgangspunt daarbij is veelal dat de simpele (onconditionele) variantie van de consumptiegroei van een historische tijdreeks een (zeer) slechte empirische benadering is van het economische risico dat daadwerkelijk in de financiële markten wordt geprijsd. Daarbij zijn twee richtingen te onderscheiden. De eerste richting maakt de modellering van het macro-economische risico realistischer. De standaardveronderstelling van de stabiele lognormale verdeling met bekende parameters is extreem restrictief. Deze richting onderzoekt de effecten van meer generieke kansverdelingen, seriële correlatie tussen economische schokken, onzekerheid over parameters en het leergedrag over onzekere parameters. De tweede richting maakt de modellering van de preferenties (nutsfunctie) realistischer. De gehanteerde welvaartsfunctie is zeer restrictief. Zo maakt

52 Een equivalente formule is $rr = \delta + \gamma\mu + 0,5\sigma^2[1 - (1-\gamma)^2]$. Hierbij is g vervangen door $\mu + 0,5\sigma^2$ (zie voetnoot 49). Deze formule is vooral handig om het totale effect van de volatiliteit σ^2 op de risico-gewogen standaarddiscontovoet zichtbaar te maken.

53 Dit is direct af te leiden uit de alternatieve formule in de vorige voetnoot. De coëfficiënt van σ^2 in het algemene geval ($\beta \neq 1$) is $0,5\gamma - 0,5\gamma(\gamma + 1) + \beta\gamma$. Deze uitdrukking is 0 als $\gamma = 2\beta$, en negatief (positief) als $\gamma > 2\beta$ ($\gamma < 2\beta$).

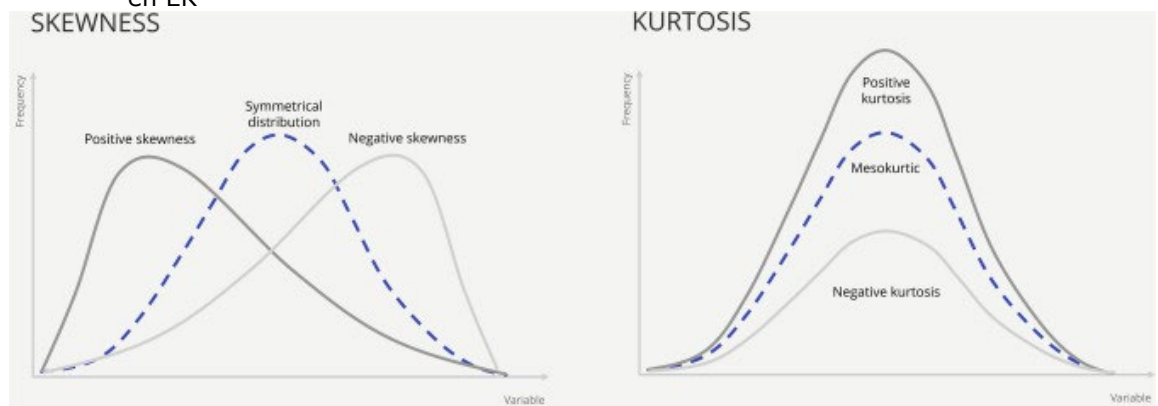
54 Zie Ludvigson (2013) en Breeden, Litzenburger en Jia (2015a,b) voor een uitgebreid overzicht van de relevante theoretische en empirische literatuur.

deze geen onderscheid tussen aversie tegen verschillen in consumptieniveau van burgers op verschillende tijdstippen (ongelijkheidsaversie) en aversie tegen verschillen die optreden als gevolg van verschillende economische omstandigheden in een bepaald jaar (risico-aversie). Ook houdt de CRRA-nutsfunctie geen rekening met het verschijnsel van gewenning (*habit formation*).

Complexer stochastisch proces voor consumptiegroei

De gebruikelijke veronderstelling van de lognormale verdeling van de consumptiegroei is zeer restrictief, omdat in werkelijkheid asymmetrische risico's (scheefheid, SK) en zeldzame extreme gebeurtenissen (excess-kurtosis, EK) zeer relevante aspecten van het risico zijn. Figuur 2 laat het effect zien van asymmetrie en dikte van de staarten op de vorm van de verdeling, vergeleken met de normale verdeling (blauwe gebroken lijn).

Figuur 2. Illustratieve kansverdelingen met positieve en negatieve waarden voor SK en EK



Martin (2013) leidt de Ramsey-regel af voor een generieke kansverdeling die geen restricties impliceert voor de zogeheten karakteristieken of cumulanten van de kansverdeling. Die kansverdeling kan dus asymmetrisch zijn en dikke staarten hebben.⁵⁵ Rekening houdend met de eerste vier cumulanten zijn de formules voor de risicovrije en de risico-gewogen standaarddiscontovoet ($\beta = 1$):⁵⁶

$$rf = \delta + \gamma\mu - (1/2)*\gamma^2\sigma^2 + (SK/6)*\gamma^3\sigma^3 - (EK/24)*\gamma^4\sigma^4$$

$$rr = \delta + \gamma\mu + (1/2)*\sigma^2*[1 - (1-\gamma)^2] + (SK/6)*\sigma^3*[1 - (1-\gamma)^3] + (EK/24)*\sigma^4*[1 - (1-\gamma)^4]$$

Voor de (log)normale verdeling geldt dat scheefheid en excess-kurtosis 0 zijn. Als de gemiddelde tegenvaller voor de groei (in absolute waarde) groter is dan de gemiddelde meevaller ($SK < 0$) versterkt dat het motief tot voorzorg. De risicovrije discontovoet daalt daardoor. Ook een grotere (symmetrische) kans op extreme uitkomsten ($EK > 0$) versterkt het voorzorgsmotief, omdat negatieve schokken zwaarder wegen dan de positieve schokken. Om deze daling in het verwachte nut in de toekomst te compenseren dient het verwachte consumptieniveau in de toekomst te stijgen. Dit leidt tot een lager geëist rendement op een risicovrij project.

⁵⁵ Elke kansverdeling kan (exact) worden beschreven met behulp van een (oneindig) aantal genummerde karakteristieken of cumulanten. De eerste vier cumulanten zijn: (1) verwachting, (2) variantie, (3) scheefheid, en (4) excess-kurtosis (dikte staarten, gemeten ten opzichte van de normale verdeling). De kurtosis van de normale verdeling is 3.

⁵⁶ In deze formules is de alternatieve formulering uit voetnoot 52 het startpunt om de structuur van de formule te laten zien.

De risicopremie neemt toe als SK daalt (sterkere bias naar ongunstige uitkomsten) en EK stijgt (grotere kans op extreme uitkomsten). De risicopremie en de risicovrije rente hebben de neiging tegen elkaar in te bewegen als het risico toeneemt (negatievere SK, hogere EK). Als $\gamma = 2$ vallen de SK- en EK-termen in de formule voor rr weg, en heffen het drukkende effect van het voorzorgsmotief en de hogere geëiste risicopremie elkaar precies op.⁵⁷ Dan geldt: $rr = \delta + 2\mu$. Voor $\gamma < 2$ domineert het effect op de risicopremie (rr stijgt), voor $\gamma > 2$ het voorzorgseffect (rr daalt).

Het catastrofemodel van Barro (2006, 2009) is een bekend voorbeeld van een realistischere modellering van het macro-economische risico. Martin (2013) laat zien dat het stochastische proces van de consumptie in dat geval dusdanig complex is dat de klassieke Ramsey-regel – die alleen de verwachting en volatiliteit van de consumptiegroei meeneemt – (zeer) onnauwkeurige resultaten oplevert, vooral voor de risicovrije discontovoet. Zelfs met gebruik van vier cumulanten zit de risicovrije rente nog 2 procentpunt boven de correcte (theoretische) waarde (tabel 1). De resultaten laten ook zien dat het model van Barro een potentiële verklaring biedt voor de *risk premium* en *risk-free rate puzzles*.⁵⁸

Tabel 1. Risicovrije en risico-gewogen discontovoet in het catastrofemodel van Barro

aantal cumulanten in de Ramsey-regel	risicovrije discontovoet	risico-gewogen discontovoet	risicopremie
2	7,11	8,73	1,62
3	4,71	7,68	2,97
4	3,04	7,16	4,12
5	2,04	6,92	4,88
model (∞)	1,04	6,77	5,73

Bron: Martin (2013).

Tijdsafhankelijk risico

Een ander deel van de literatuur maakt het stochastische proces voor de consumptiegroei complexer door op tal van manieren g en σ^2 tijdsafhankelijk te maken, waardoor het risico een persistent karakter krijgt. Deze literatuur wordt in paragraaf 4 besproken.

Andere nutsfunctie: risico-aversie en ongelijkheidsaversie

Een tweede route om de *asset pricing puzzles* op te lossen start vanuit het inzicht dat de risicopremie uiteindelijk een vergoeding is voor de (additionele) volatiliteit van het (marginaal) nut van consumptie, en werkt daarom met een andere nutsfunctie $u(c)$ in de welvaartsfunctie W . Een bekend nadeel van de CRRA-nutsfunctie is dat risico-aversie en ongelijkheidsaversie door één parameter worden beschreven, terwijl het verschillende fenomenen zijn. Risico-aversie betreft verschillen in consumptie door verschillende omstandigheden die burgers raken die in een bepaald jaar aanwezig zijn. Ongelijkheidsaversie betreft verschillen in consumptie tussen “generaties”, dus burgers die op verschillende momenten in de tijd leven. In veel recente papers wordt daarom gebruik gemaakt van zogeheten Epstein-Zin preferenties, waarin beide gedragsfenomenen een eigen parameter hebben (Epstein en Zin 1989 en 1991). Volgens deze nutsfunctie hangt de maatschappelijke welvaart in jaar t af van de consumptie in jaar t en de verwachte welvaart van de burgers in de toekomst (in zekerheids-

57 Ook de derde term valt weg; zie de passage aan het einde van paragraaf 2 en voetnoot 53.

58 Martin maakt daarbij wel de kanttekening dat de uitkomsten van het model heel gevoelig zijn voor kleine variaties in de cruciale parameters en dat het lastig is deze parameters nauwkeurig te schatten.

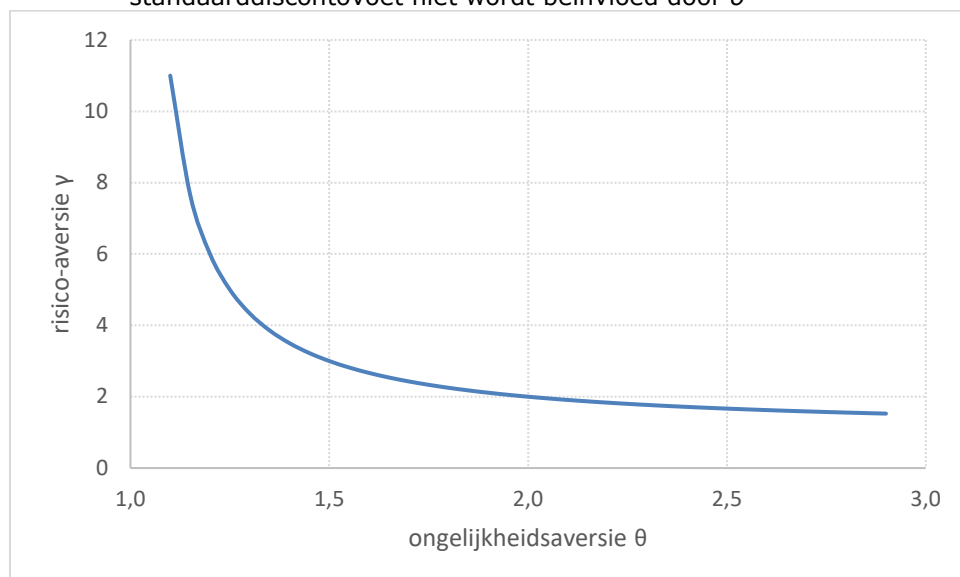
equivalenten), waarbij beide componenten met een CES-functie worden geaggregeerd. De intertemporele substitutie-elasticiteit IES meet hoe makkelijk huidige consumptie en toekomstige consumptie onderling vervangbaar zijn (hoe hoger IES, hoe makkelijker) vanuit welvaartsperspectief. Voor Epstein-Zin preferenties is de Ramsey-regel voor de risico-gewogen standaarddiscontovoet als volgt:

$$rr = \delta + \theta g - 0,5\gamma(\theta + 1)\sigma^2 + \gamma\sigma^2$$

De parameter $\theta = 1/\text{IES}$ meet de ongelijkheidsaversie (of de voorkeur voor een stabiel consumptiepatroon over de tijd). De CRRA-nutsfunctie is een speciaal geval van Epstein-Zin preferenties (indien $\gamma = \theta$). Het vermogenseffect is nu θg in plaats van γg . Risico-aversie speelt hierbij geen rol, omdat dit effect een intertemporele (intergenerationele) afweging betreft die ook in een risicovrije setting ($\sigma^2 = 0$) relevant is. Een hogere ongelijkheidsaversie en/of een hogere structurele groei leidt tot een hoger geëist rendement op een risicovrij project, omdat de welvaartswinst voor de toekomstige generaties anders niet opweegt tegen het welvaartsverlies vanwege de opgeofferde consumptie van de huidige burgers. Het negatieve voorzorgseffect wordt door zowel de risico-aversie als de ongelijkheidsaversie bepaald. De formule voor de macro-economische risicopremie ($\gamma\sigma^2$) wijzigt niet.

De extra parameter θ biedt onderzoekers meer ruimte om de Ramsey-regel te calibreren op een niveau dat wordt geobserveerd in historische datareeksen. Of de risico-gewogen standaarddiscontovoet rr daalt of stijgt als de macro-economische onzekerheid σ^2 toeneemt hangt in geval van Epstein-Zin preferenties af van zowel θ als γ . Indien $\theta + \gamma(1 - \theta) < 0$, daalt rr als σ^2 toeneemt.⁵⁹ In figuur 3 is dat het gebied boven en rechts van de curve. Als $\theta < 1$ (intertemporele substitutie-elasticiteit $\text{IES} > 1$), dan stijgt rr als σ^2 toeneemt, onafhankelijk van de waarde van γ . Als $\theta > 1$, dan is het mogelijk dat rr daalt als σ^2 toeneemt, indien de waarde van γ voldoende groot is.

Figuur 3. Combinaties van θ en γ waarvoor geldt dat de risico-gewogen standaarddiscontovoet niet wordt beïnvloed door σ^2



Bron: Eigen berekeningen.

⁵⁹ Voor de iso-elastische nutsfunctie (*power utility*) is de voorwaarde $\gamma > 2$; zie de laatste alinea van paragraaf 2. De coëfficiënt van σ^2 in het algemene geval ($\beta \neq 1$) is $0,5\theta - 0,5\gamma(\theta + 1) + \beta\gamma$.

Nutsfunctie met referentieniveau

Een ander bekend voorbeeld binnen deze oplossingsrichting is een nutsfunctie met (externe) gewoontevorming (*habit formation*).⁶⁰ Het nut van consumptie hangt dan (mede) af van een referentieniveau dat vaak afhangt van het consumptieniveau in het (recente) verleden. In dat geval zal het vermogenseffect van positieve trendgroei kleiner zijn vanwege gewenning, terwijl het voorzorgseffect (veel) groter is, omdat het (marginaal) nut van consumptie zeer gevoelig wordt voor tegenvallende en vooral negatieve groei, en economische schokken bovendien lang kunnen doorwerken via hun impact op het referentieniveau. Gewoontevorming zorgt zo voor een lagere risicovrije discontovoet en (in mindere mate) een hogere macro-economische risicopremie vergeleken met het conventionele Ramsey-raamwerk.

4. De Ramsey-regel en de tijdshorizon

De discontovoet volgens de (uitgebreide) Ramsey-regel hangt niet af van de tijdshorizon. De discontovoet kent een vlakke termijnstructuur: de mate van discontering (discontofactor) tussen tijdstippen 0 en 1 is hetzelfde als die tussen tijdstippen 100 en 101 of die tussen 500 en 501.⁶¹ Dit komt omdat het macro-economische risico in het standaardmodel per veronderstelling niet afhangt van de tijdshorizon. Afwijkingen van het trendmatige groeipad worden verondersteld niet gecorreleerd te zijn in de tijd (geen seriecorrelatie).

In de literatuur wordt langs twee lijnen betoogd dat de risicovrije discontovoet (discontocurve) dalend verloopt (*declining discount rate*, DDR). De eerste lijn benadrukt dat het macro-economische risico toeneemt met de tijdshorizon, met name op de lange termijn. De tweede lijn beschouwt de consequenties van parameteronzekerheid (δ , γ , g , σ^2) of meningsverschillen tussen experts (of burgers) over de discontovoet en zijn determinanten.

Toenemend macro-economisch risico

De algemene versie van de uitgebreide Ramsey-regel definieert de risicovrije discontovoet voor elke tijdshorizon t :

$$r_t = \delta + \gamma g_t - 0.5\gamma(\gamma + 1) \frac{\text{Var}(X_t)}{t},$$

met:

- rf_t : risicovrije discontovoet voor horizon t
- g_t : gemiddelde groei (per jaar) op het verwachte consumptiepad voor horizon t ⁶²
- X_t : afwijking van het verwachte groeipad voor horizon t

Er is inmiddels een uitgebreide literatuur die laat zien dat economische schokken in het algemeen een persistente invloed hebben op de consumptie als deze op een rijkere en meer realistische wijze worden gemodelleerd (Gollier 2008; Arrow et al. 2014; Cropper et al. 2014). Dit vergroot de risico's op de lange termijn vergeleken met de risico's op de korte termijn, waardoor het macro-economische risico toeneemt met de tijdshorizon. Vanwege het voorzorgseffect heeft de risicovrije discontocurve daarom een dalend

60 Zie bijvoorbeeld Constantinides (1990) en Campbell en Cochrane (1999).

61 De discontovoet die van periode $t + 1$ naar periode t (een tijdsverschil van 1 periode) disconteert staat bekend als de 1-periodediscontovoet of *forward rate*.

62 Een stijgende variantie verhoogt de trendgroei op het verwachte pad van de consumptie, waardoor het vermogenseffect toeneemt met de horizon: $g_t = \mu + 0,5 \text{Var}(X_t)$.

verloop. Kasstromen die verder in de toekomst optreden worden lichter gediscoteerd dan kasstromen in de meer nabije toekomst.

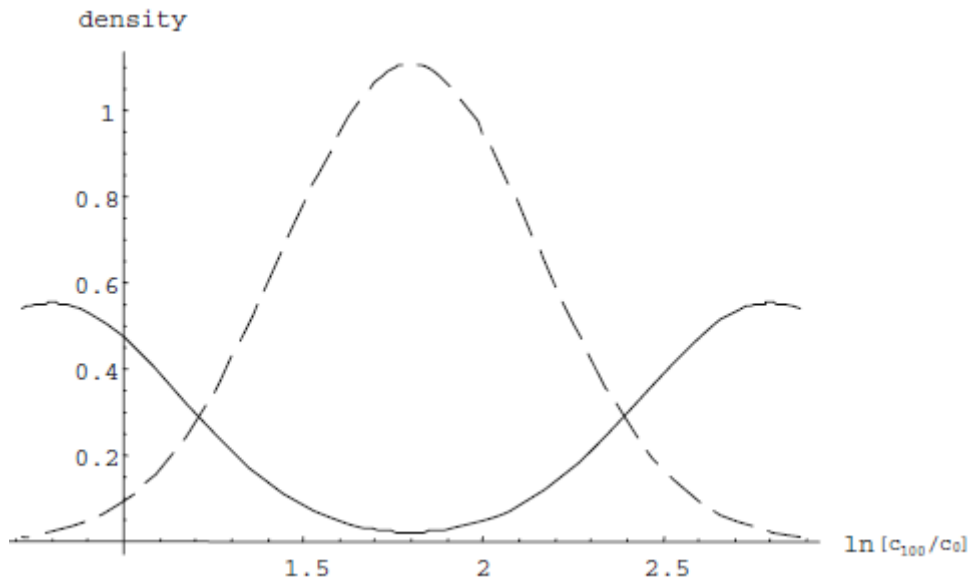
Gollier (2008) leidt voor een aantal concrete gevallen de correcte, dalende discontocurve af. Een voorbeeld is een modellering waarbij de economie in een gunstig of in een slecht groeiregime (diepe recessie, zoals de financiële crisis of de coronacrisis) kan zitten en er steeds een kans is dat de economie overgaat van het ene regime naar het andere (*two-state Markov switching model*). De parameters g en/of σ^2 zijn een gewogen gemiddelde van de respectieve parameterwaarden in beide regimes. Empirische schattingen voor de VS laten zien dat het slechte regime een sterk negatieve verwachte groei kent en het gunstige regime een (licht) bovengemiddelde positieve groei. Het gunstige regime is zeer persistent; het ongunstige regime is matig persistent, waardoor de economie soms een paar jaar daarin kan blijven hangen. Per saldo zit de Amerikaanse economie 96% van de tijd in het gunstige groeiregime. Gollier (2008, figuur 5) laat zien dat discontovoet in dat regime dalend verloopt.⁶³ De discontovoet voor tijdshorizon 100 jaar is bijna 1 procentpunt lager dan die voor tijdshorizon 1 jaar. Park (2018) leidt de gegeneraliseerde versie van de uitgebreide Ramsey-regel af die bij deze stochastische structuur past.

Onzekerheid over parameters

Onzekerheid over de determinanten van de discontovoet leidt ook tot een discontovoet die afneemt met de horizon. Gollier (2008) analyseert onzekerheid over het economische groeiproces. Stel dat vanwege onzekerheid over de technologische vooruitgang de verwachte groei op lange termijn met een gelijke kans (50%) óf 0,8% óf 2,8% bedraagt; er is geen onzekerheid over σ^2 . De verwachte groei is 1,8%. In de loop van de tijd zullen de overheid en private partijen aan de hand van de groeirealisaties (schokken) leren welk scenario de werkelijkheid is. Dat impliceert een positieve correlatie in de percepties van de groeidynamiek, waardoor de onzekerheid stijgt als de horizon toeneemt. Voor horizon $t = 100$ is de verwachte groei ook 1,8% per jaar, maar de verdeling is nu geconcentreerd in de staarten; de linker staart is gecentreerd rond 0,8% en de rechter staart rond 2,8% (figuur 4). De variantie van die verdeling is een veelvoud van $100 \cdot \sigma^2$. De bandbreedte van de groei en de onzekerheid rond het groeipad nemen dus toe met de horizon. Dit geldt ook voor de dikte van de staarten (excess-kurtosis). Dit resulteert in een toenemend voorzorgseffect en een dalende risicovrije discontovoet. Voor de zeer lange termijn gaat deze naar de waarde in het scenario met de laagste discontovoet volgens de uitgebreide Ramsey-regel. Gollier (2008) bespreekt ook een soortgelijk geval waarbij de onzekerheid de grootte van σ^2 betreft, met kwalitatief vergelijkbare resultaten.

63 In het ongunstige regime verloopt de discontovoet stijgend (en is negatief voor een korte horizon), omdat de verwachting van een transitie naar het gunstige regime een zeer sterk vermogens-effect genereert; zie figuur 6 in Gollier (2018).

Figuur 4. Waarschijnlijkheidsverdeling van het consumptieniveau (log) voor horizon $t = 100$



Toelichting: Doorgetrokken/gebroken lijn: wel/geen onzekerheid over de trendgroei.
Bron: Gollier (2008), figuur 2.

De macro-economische risicopremie en de tijdshorizon

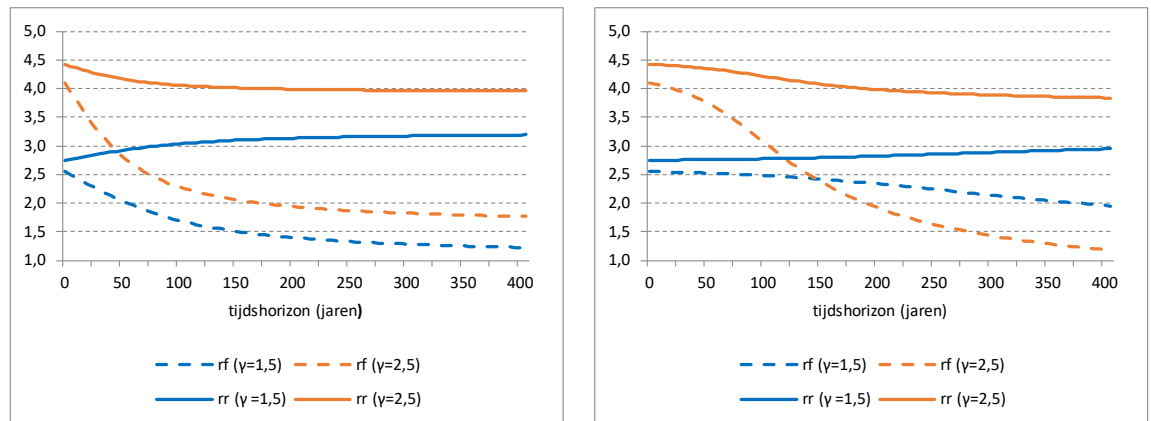
In de literatuur is er veel steun voor het idee dat de risicovrije discontovoet daalt met de tijdshorizon op grond van een sterker wordend voorzorgsmotief. Deze discontovoet is van toepassing bij een risicovrij project. Deze papers maken (impliciet of expliciet) de veronderstelling dat bij praktische toepassingen de toegenomen macro-economische onzekerheid correct verwerkt wordt in lagere zekerheidsequivalenten van de verwachte kasstromen. De reden daarvoor is dat dit onderzoeksveld zich primair richt op het waarderen van tijdsverschillen (*time discounting*), en niet op het waarderen van verschillen die samenhangen met verschillende omstandigheden (*valuation of state-contingent claims*). In de financiële economie (inclusief het consumptie-CAPM) is het daarentegen gebruikelijk om de verwachte waarden van de kasstromen niet aan te passen, maar de te hanteren discontovoet aan te passen met een risicopremie om adequaat rekening te houden met onzekerheid. In de Ramsey-wereld (consumptie-CAPM) neemt de macro-economische risicopremie dan ook toe met de tijdshorizon. Dit betekent dat het tijdsprofiel van de risico-gewogen discontovoet rr (het minimaal geëiste rendement) wordt bepaald door twee tegengestelde effecten: een dalende risicovrije discontovoet en een stijgende risicopremie op een gemiddeld project (met $\beta = 1$).

Figuur 5 toont beide discontovoeten voor de genoemde voorbeelden uit Gollier (2008) voor γ gelijk aan 1,5 of 2,5.⁶⁴ Het verschil tussen curves met dezelfde kleur is de risicopremie. De figuur laat zien dat de risico-gewogen discontovoet relatief ongevoelig is voor dit type onzekerheid (vergeleken met de risicovrije discontovoet). Bij onzekerheid over de trendgroei (linker figuur) daalt de risicovrije discontovoet geleidelijk met 1,3 respectievelijk 2,8 procentpunt op de zeer lange termijn voor γ gelijk aan 1,5 of 2,5. De verandering van de risico-gewogen discontovoet is veel kleiner, een stijging respectievelijk daling van 0,4 à 0,5 procentpunt. Als $\gamma = 2,5$ is sprake van een relatief

64 Gollier (2008) veronderstelt $\gamma = 2$. Dan ligt de rr -curve tussen de curves voor $\gamma = 1,5$ en $\gamma = 2,5$ en verloopt de rr -curve vlak op een niveau van 3,6% (omdat volatiliteit geen invloed heeft op de risico-gewogen standaarddiscontovoet als $\gamma = 2$, zie voetnoot 53).

sterk voorzorgseffect, omdat γ een relatief hoge waarde heeft (zie paragraaf 2). De neiging om meer te investeren uit voorzorg domineert daarom de neiging om in minder riskante projecten te investeren, waardoor per saldo het door de overheid geëiste rendement op investeringsprojecten afneemt. Voor $\gamma = 1,5$ geldt het omgekeerde. In geval van onzekerheid over de volatiliteit (rechter figuur) of de mogelijkheid van een zeldzame economische crisis geldt in kwalitatieve zin hetzelfde verhaal.

Figuur 5. Risicovrije en risico-gewogen standaarddiscontocurve bij onzekerheid over g of σ^2



Bron: Eigen berekeningen. $\delta = 0$.

In figuur 5 wordt voor de eenvoud verondersteld dat er maar over één parameter onzekerheid heerst, de andere is bekend. Gollier (2016) laat echter zien dat als trendgroei en volatiliteit negatief gecorreleerd zijn het effect op de risicopremie zwakker is (zie ook bijlage 8). In dit geval kunnen groeiprocessen gerangschikt worden op een as die loopt van lage en volatiele groei tot hoge en stabiele groei. Een bekend voorbeeld is het catastrofemodel van Barro (2006, 2009). Normaliter verkeert de economie in een regime van hoge en stabiele groei, maar tijdens de catastrofefase is de groei zwaar negatief en zeer volatiel. De kans op een ramp is klein,⁶⁵ maar onzekerheid over hoe groot die kans en de verwachte schade precies zijn zorgt voor een grote onzekerheid op lange termijn die alle karakteristieken van de kansverdeling raakt. Een stijging van de kans op een catastrofe (of de verwachte consumptiedaling) leidt tot een lagere groeiverwachting en een hoger risico in brede zin (hogere variantie, negatievere scheefheid en een hogere excess-kurtosis). In dit specifieke voorbeeld daalt de risico-gewogen discontovoet in 200 jaar van 6,2% naar 5,6%, doordat de stijging van de risicopremie met 2,2 procentpunt niet opweegt tegen de daling van de risicovrije discontovoet met 2,8 procentpunt.

Fundamentele onzekerheid op de lange termijn

In de bovenstaande voorbeelden heeft de onzekerheid betrekking op slechts één parameter. De overige karakteristieken van de kansverdeling van de groei zijn bekend verondersteld. In werkelijkheid is er (grote) onzekerheid over alle parameters, zeker op de zeer lange termijn. De trendgroei en de volatiliteit rond het groeipad in de komende eeuwen zijn in feite onbekend, omdat deze mede afhangen van onvoorspelbare gebeurtenissen zoals technologische vooruitgang, politieke en sociale onrust,

65 De kans op een catastrofe varieert met de dataset en de exacte definitie. Barro (2006) gebruikt 1,7%, Nakamura et al. (2013) 2,8% en Wachter (2013) 3,55%. Al deze schattingen dateren van voor de corona-epidemie die in tal van landen tot een catastrofe-gebeurtenis leidde.

veranderingen in klimaat en milieu, pandemieën, etc. Freeman en Groom (2016) laten zien dat hoe meer overeenstemming er is over de cumulanten of karakteristieken van de kansverdeling (verwachting, variantie, scheefheid, kurtosis, minimum, maximum, etc.), hoe nauwer de bandbreedte is waarin de “echte” (risicovrije) discontovoet zich bevindt. Deze bandbreedte wordt na een horizon van 75 jaar echter zo breed (zelfs als een deel van de karakteristieken vastligt of als bekend wordt verondersteld) dat de overheid in de praktijk er nauwelijks richting aan kan ontleen.⁶⁶ Empirisch gezien is het verloop van de discontovoet voorbij een horizon van 75 jaar de facto onbekend. Deze fundamentele onzekerheid hangt samen met het feit dat de discontovoet in de verre toekomst vooral wordt bepaald door de kans op zeldzame, extreme gebeurtenissen, de uiterste linker staart van de kansverdeling. Door gebrek aan data is het niet mogelijk een nauwkeurig, objectief beeld van de linker staart te krijgen.

5. De numerieke invulling van de Ramsey-regel

De waarden van de parameters in de Ramsey-regel zijn niet direct waar te nemen en bevatten in geval van de tijdsvoorkeur en aversie tegen verschillen ook een normatieve component. Empirische schattingen zijn conditioneel op de opgelegde theoretische structuur, het gespecificeerde stochastische proces van de consumptie en de beschikbare data. Schattingen van de numerieke waarden van de cruciale parameters lopen dan ook uiteen. Het uitgebreide survey van Drupp et al. (2018) onder ongeveer 180 academische experts brengt deze verscheidenheid goed in beeld.

De onderzoekers hebben alle experts gevraagd naar hun concrete, numerieke aanbeveling voor de lange termijn risicovrije maatschappelijke discontovoet (horizon-onafhankelijk). Daarnaast is gevraagd naar hun numerieke inschatting van δ , γ , g en de verwachte reële risicovrije rente (meer dan 100 jaar in de toekomst). Ten slotte is de experts gevraagd aan te geven in hoeverre de overheid de hoogte van de discontovoet zou moeten laten bepalen door normatieve overwegingen (gewicht tussen 0 en 100%), en wat een acceptabele bandbreedte voor de discontovoet zou zijn. Veel experts hebben gebruik gemaakt van de ruimte om hun keuzes nader toe te lichten. De onderzoekers hebben deze kwalitatieve informatie ook benut.

De belangrijkste uitkomsten van het onderzoek staan in figuur 6 en zijn als volgt samen te vatten:

- *Risicovrije discontovoet r_f* . Meest genoemde waarde 2%; mediaan 2%; gemiddelde 2,27%; bandbreedte 0-4%; de bandbreedte 1–3% dekt 68% van de respondenten.
- *Maatschappelijke pure tijdsvoorkeur δ* . Meest genoemde waarde 0%; mediaan 0,5%; gemiddelde 1,1%; bandbreedte 0–2%.
- *Aversie tegen verschillen en risico's γ* . Meest genoemde waarde 1; mediaan 1; gemiddelde 1,35; bandbreedte 0,5–2.
- *Verwachte trendgroei g (Verenigde Staten)*. Meest genoemde waarde 2,0%; mediaan 1,6%; gemiddelde 1,7%; bandbreedte 1–2%.
- *Gewicht van normatieve overwegingen*. Meest genoemde waarde 50%; mediaan 70%; gemiddelde 61,5%; bandbreedte 20–100%.

⁶⁶ Dit is ook af te lezen aan de grote verschillen tussen de (risicovrije) discontocurves die zijn voorgesteld in de literatuur. Zie bijvoorbeeld figuur 4 in Arrow et al. (2014).

Figuur 6. Opmvattingen experts over de risicovrije discontovoet en zijn determinanten

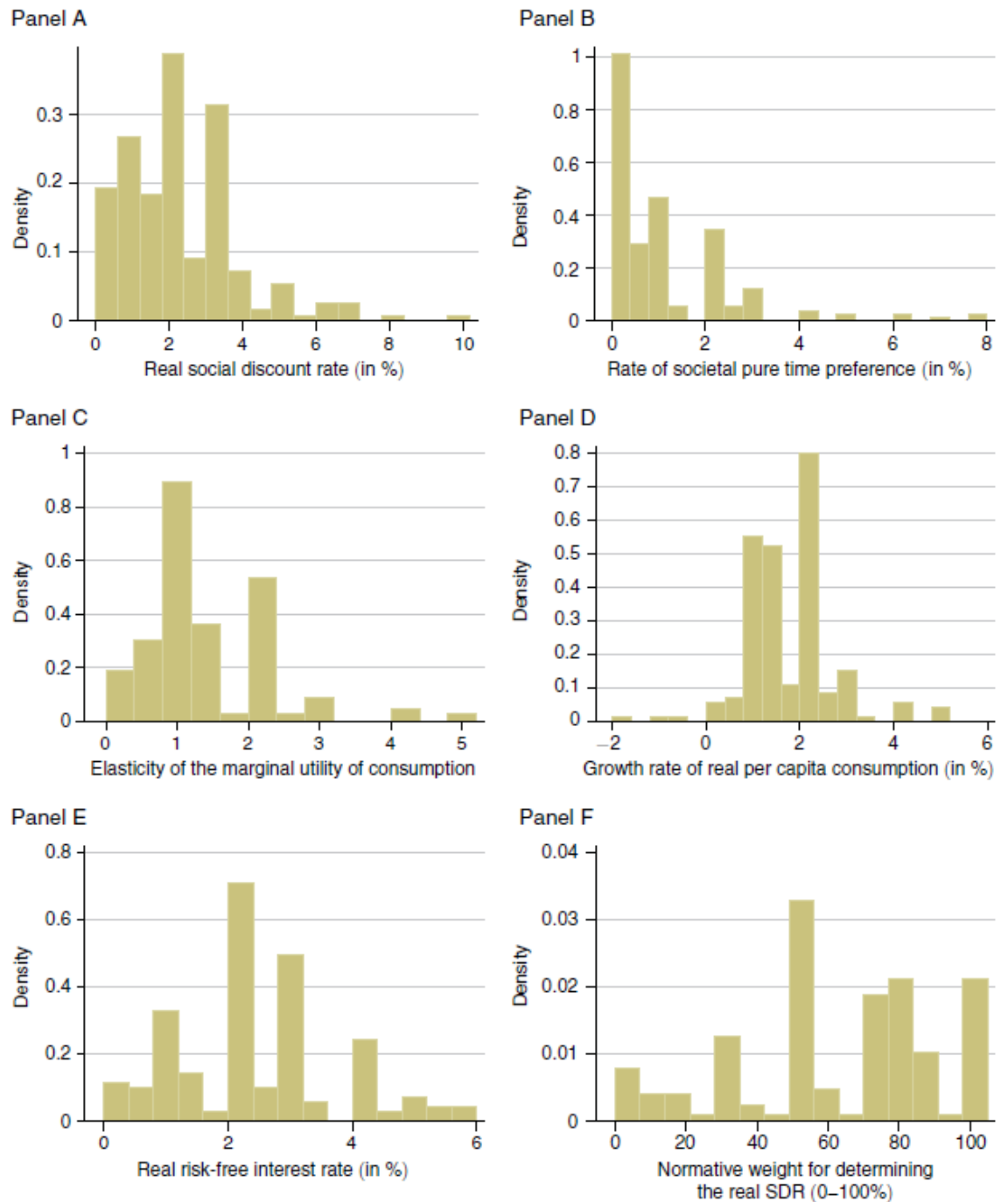


FIGURE 1

Notes: This figure provides histograms of expert recommendations and forecasts on discounting determinants. Panel A shows the real long-term SDR (in percent); panel B, the rate of societal pure time preference (in percent); panel C, elasticity of marginal utility of consumption; panel D real growth rate of per capita consumption (in percent); panel E, real risk-free interest rate (in percent); and panel F, the normative weight for determining the SDR (in percent).

Bron: Drupp et al. (2018).

Uit de antwoorden is voor iedere respondent de (impliciete) discontovoet volgens de klassieke Ramsey-regel $\delta + \eta g$ te berekenen. De onderzoekers vergelijken deze vervolgens met de discontovoet die daadwerkelijk is aanbevolen om zo inzicht te krijgen in de manier waarop de experts met het Ramsey-raamwerk omgaan. Figuur 7 toont de verdeling van het verschil tussen aanbeveling en de klassieke Ramsey-regel.

Figuur 7. Verschil tussen aanbevolen discontovoet door experts en de simpele Ramsey-regel

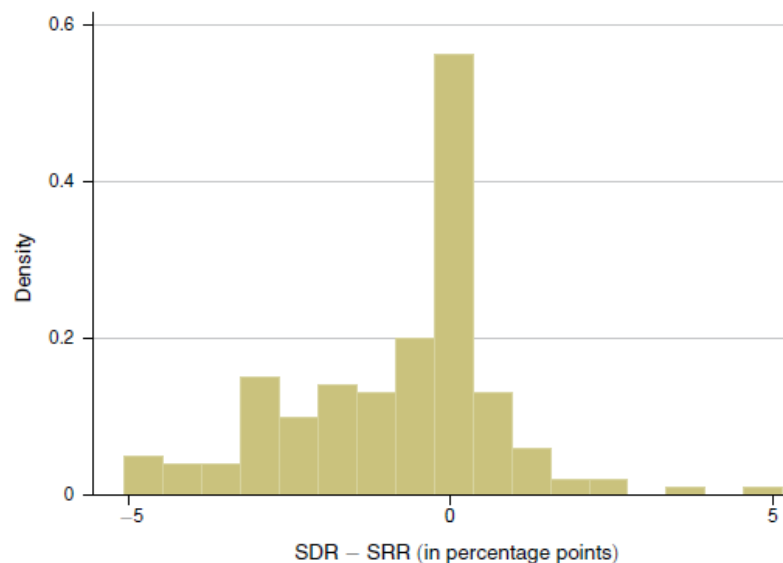


FIGURE 2

Note: Histogram of the difference between the recommended SDR and the imputed simple Ramsey Rule ($SRR = \delta + \eta \times g$), in the interval $[-5.5, 5.5]$.

Bron: Drupp et al. (2018).

De meeste experts lijken niet zonder meer de Ramsey-regel toe te passen. Voor 36 experts geldt dat hun aanbeveling consistent is met de (uitgebreide) Ramsey-regel.⁶⁷ Gemiddeld ligt de aanbevolen discontovoet ruim 1,2 procentpunt lager dan de simpele Ramsey-regel impliceert. De mediaan van de aanbeveling is 2%, die van de indirect bepaalde SRR 3%. Voor een meerderheid van de experts lijkt dit verschil te worden gedreven door een veel groter voorzorgseffect dan de uitgebreide Ramsey-regel impliceert en een daaraan gerelateerde voorkeur voor een dalende discontovoet. Zo ligt de aanbevolen discontovoet van experts die in hun toelichting aangeven dat de discontovoet zou moeten afnemen met de horizon gemiddeld 0,7 procentpunt lager dan die van de andere experts. Hetzelfde geldt voor experts die wijzen op economische onzekerheid (0,7 procentpunt lager) en overwegingen rond klimaat en milieu (1,0 procentpunt lager).

De aanbevelingen van de experts bevatten (waarschijnlijk) een aanzienlijke normatieve component. Ongeveer 80% vindt dat voor de overheid normatieve overwegingen medebepalend dienen te zijn voor de hoogte van de discontovoet (figuur 6). Hoe sterker deze overtuiging, hoe lager de aanbevolen discontovoet. De discontovoet van een expert die geen enkel gewicht aan normatieve aspecten toekent is gemiddeld 2 procentpunt hoger dan de aanbeveling van een expert die een gewicht van 100% hanteert. Een

⁶⁷ Het voorzorgseffect in de uitgebreide Ramsey-regel is bij een standaardcalibratie klein genoeg om binnen de bandbreedte van de 0-categorie te vallen.

kleine minderheid van de experts beveelt een hogere discontovoet aan dan de Ramsey-regel. Deze experts baseren hun aanbeveling overwegend op niet-normatieve argumenten, zoals de kapitaalkosten van de private sector.

6. Een bandbreedte voor Nederland

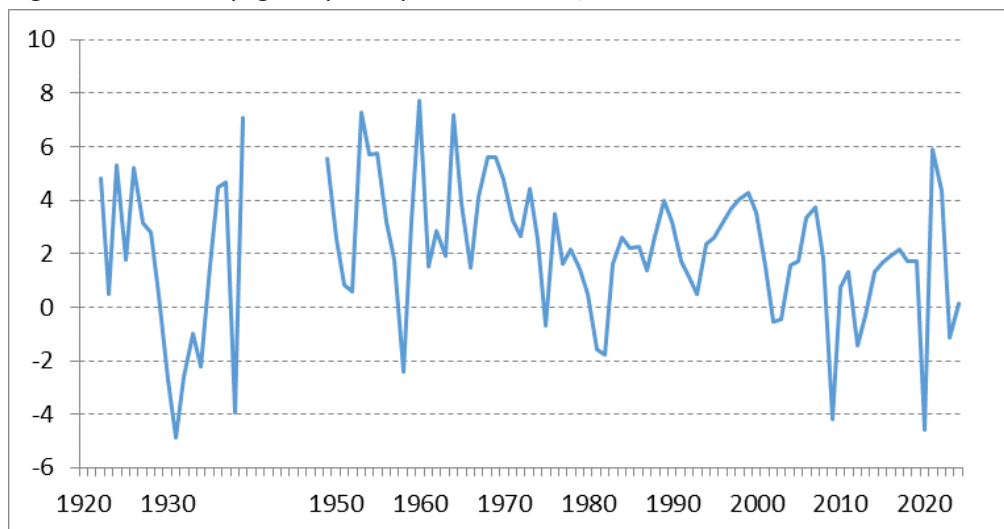
In het rapport 2020 is een bandbreedte van de risico-gewogen discontovoet volgens de Ramsey-regel bepaald. De ondergrens is berekend op basis van $\delta = 0$, $\gamma = 0,5$, $g = 0,5$ en $\sigma^2 = 0,0625$; de bovengrens op basis van $\delta = 2$, $\gamma = 2$, $g = 1,5$ en $\sigma^2 = 0,0625$. Dit leidde tot een bandbreedte voor de risico-gewogen discontovoet van 0,3–4,9% en een bandbreedte van 0,1–4,0% indien ook rekening werd gehouden met een klein risico op een extreem slechte uitkomst (catastroferisico). De gebruikte waarden voor δ en γ waren afkomstig uit het empirische onderzoek van Drupp et al. (2018); de gehanteerde waarden voor g en σ^2 waren toegesneden op de Nederlandse economie.

De inzichten in de internationale empirische literatuur over de plausibele bandbreedte van de numerieke waarde voor δ zijn niet veranderd. Dat is wel het geval voor γ . De meta-studie van Acland en Greenberg (2023) op basis van Amerikaanse en Britse data vindt een gemiddelde waarde van 1,6 en een interval van 1,2 tot 2,0. Groom en Maddison (2019) gebruiken diverse methoden en een meta-analyse om γ te schatten voor het Verenigd Koninkrijk. Hun centrale schatting is 1,5 met een smal betrouwbaarheidsinterval. De hypothese $\gamma = 1$ wordt overtuigend verworpen. De gebruikte bandbreedte voor γ is daarom 1–2.

De bandbreedte voor g is nog actueel. In de Vergrijzingsstudie *Zorgen voor morgen* uit 2019 raamt het CPB de (gemiddelde) bbp-groei op 1,1% in de periode 2021–2060. De geraamde bevolkingsgroei bedraagt 0,17% per jaar. De geraamde bbp-groei per capita op de lange termijn bedraagt dus 0,93%. Deze waarde past ruim binnen de bandbreedte van de geraamde bbp-groei per capita in de vier scenario's die het CPB heeft uitgewerkt in de Langetermijnverkenning *Kiezen voor later. Vier visies voor 2050* uit 2024.⁶⁸ Net zoals in 2015 en 2020 wordt uitgegaan van een bandbreedte van 1 procentpunt. Dat sluit ook aan bij de uitkomsten in Drupp et al. (2018) over de groeiverwachtingen. De gebruikte bandbreedte voor g blijft daarom 0,5–1,5%. De macro-economische onzekerheid σ^2 is berekend als de variantie van de reële bbp-groei per capita voor de langste tijdreeks die CBS op Statline publiceert. Deze beslaat de periode 1922–2024 met uitzondering van de jaren 1940–1948 (figuur 8). De standaarddeviatie bedraagt 2,63% in deze periode. Voor de Ramsey-regel is σ^2 gesteld op 0,0676. Deze wijziging heeft een marginaal effect op de bandbreedte. Op basis van bovenstaande uitgangspunten heeft de bandbreedte voor de uitgebreide Ramsey-regel een ondergrens van 0,5% en een bovengrens van 4,9% (zie kolom 1 in tabel 2).

68 In het scenario met de hoogste economische groei is de bbp-groei per hoofd gemiddeld 1,49% tussen 2024 en 2050; in het scenario met de laagste groei is dat 0,22%.

Figuur 8. Reële bbp-groei per capita Nederland, 1922–2024.



Bron: CBS.

In het rapport 2020 is ook een bandbreedte berekend die rekening houdt met catastroferisico om op een meer realistische wijze rekening te houden met het macro-economische risico waarmee overheid en private partijen daadwerkelijk worden geconfronteerd. De economische dynamiek is aanzienlijk groter dan de (onconditionele) variantie van de economische groei suggereert. Het voorzorgseffect dreigt daardoor systematisch te laag te worden ingeschat, en het vermogensseffect te hoog. In het rapport 2020 is verondersteld dat met een kans van 2% de economie een permanent productieverlies van 10% te verwerken krijgt en dat voor het overige (98% kans) het normale groeiproces van toepassing is. De kans van 2% was gebaseerd op een veelgebruikt getal in de literatuur. In dit rapport kan gebruik worden gemaakt van de calibratie van het catastroferisico voor de Nederlandse economie door Van Wijnbergen, Olijslagers en de Vette (2020). Deze auteurs ramen de kans op een catastrofe op 4% en de verwachte schade op 10%.⁶⁹ Daardoor valt de verwachte groei ca. 0,4 procentpunt lager uit. De bovengrens wordt dan 4,0% en de ondergrens 0,1% (zie kolom 2 in tabel 2).

Ten slotte laat tabel 2 ook een bandbreedte zien op basis van Epstein-Zin preferenties. Deze specificatie van de preferenties wordt in de literatuur tegenwoordig veel gebruikt omdat zo onderscheid gemaakt kan worden tussen risico-aversie en aversie tegen fluctuaties in de consumptie over de tijd. De coëfficiënt voor de trendgroei in de Ramsey-regel is dan $\theta = 1/\text{IES}$ (IES = intertemporele substitutie-elasticiteit). In calibraties van Epstein-Zin preferenties in de relevante literatuur wordt standaard verondersteld dat $\text{IES} > 1$; de meest voorkomende numerieke waarde is 1,5 en de hoogste waarde is 2. Voor θ hanteren we daarom de bandbreedte 0,5–1. Voor de risico-

⁶⁹ Van Wijnbergen, Olijslagers en de Vette (2020) maken gebruik van de historische dataset in Barro en Ursúa (2008) die voor Nederland vier catastrofes (sterke dalingen van de consumptie) identificeert in de periode 1870–2006: de paniek van 1893, de Eerste Wereldoorlog, de Grote Depressie en de Tweede Wereldoorlog. Na 2006 vinden nog de financiële crisis (2009) en de corona-epidemie (2020) plaats. In totaal zes gevallen in een periode van zo'n 150 jaar. De gemiddelde daling van de consumptie is 20%. Ze rekenen met ruim 10% als conservatieve schatting, omdat de steekproef relatief veel oorlogen bevat. Nakamura et al. (2013) laten zien dat in het algemeen de economie zich na een ramp versneld herstelt in de jaren erna. Gemiddeld genomen is de permanente schade ongeveer de helft van de initiële schok. Zie tabel 2 en figuur 2 in Nakamura et al. (2013).

aversie parameter γ is de waarde 10 gebruikelijk; de laagste waarde is 4. De bandbreedte voor γ is daarom 4–10.⁷⁰ Rekening houdend met catastroferisico wordt de bandbreedte voor de risico-gewogen standaarddiscontovoet dan 0,1–3,9%.

Tabel 2. Berekende bandbreedte risico-gewogen standaarddiscontovoet 2025

	Uitgebreide Ramsey-regel	Inclusief catastroferisico	Epstein-Zin incl. catastroferisico
Ondergrens	0,5%	0,1%	0,1%
Bovengrens	4,9%	4,0%	3,9%
<i>PM Bandbreedte in rapport 2020</i>			
Ondergrens	0,3%	0,2%	-
Bovengrens	4,9%	4,5%	-

Bron: Eigen berekeningen. In de berekeningen voor 2025 is verondersteld $\sigma^2 = 0,0676$; in de berekeningen voor 2020 $\sigma^2 = 0,0625$. Het catastroferisico betreft een eenmalig (verwacht) permanent productieverlies van 10% met een kans p van 2% voor 2020 en 4% voor 2025. Alle ondergrenzen zijn berekend met $\delta = 0$ en $g = 0,5\%$; de bovengrenzen met $\delta = 2$ en $g = 1,5\%$. De onder- en bovengrenzen in kolom 1 en 2 (*power utility*) zijn berekend met $\gamma = 1$ (0,5 voor 2020) respectievelijk $\gamma = 2$. De onder- en bovengrens in kolom 3 (Epstein-Zin preferenties) is berekend met $\gamma = 4$ en $\theta = 1$ respectievelijk $\gamma = 10$ en $\theta = 0,5$.

6. Conclusie

- De Ramsey-regel biedt een theoretisch gefundeerd denkkader met betrekking tot de discontovoet: hoe moet deze worden geïnterpreteerd, en welke overwegingen kunnen leiden tot een hogere of lagere waarde?
- De elementen uit de formule zijn niet waarneembaar, zijn deels normatief van karakter en de numerieke inschattingen van de economische groei en volatiliteit zijn met (fundamentele) onzekerheid omgeven, zeker op de langere termijn.
- Veel experts zijn voorstander van een dalende discontovoet voor een risicovrij project, vooral op de lange termijn (voorbij 75 jaar in de toekomst). Voor een horizon tot 75 jaar is de risicovrije discontovoet relatief vlak. Voor de risico-gewogen discontovoet geldt dat deze minder gevoelig is voor de tijdshorizon, omdat tegenover een dalende risicovrije discontovoet een stijgende macro-economische risicopremie staat.
- Voorbij horizon 75 jaar is de bandbreedte van de discontovoet zo breed dat de Ramsey-regel de facto empirisch niet te bepalen is. De benodigde informatie ontbreekt simpelweg.
- Experts zijn in grote meerderheid van mening dat het voor de overheid passend is ook normatieve/ethische overwegingen te betrekken bij het vaststellen van de discontovoet. Dit impliceert in het algemeen een groter voorzorgseffect en een zwaarder gewicht voor de langere termijn bij het disconteren.
- Een update van de bandbreedte zoals die in het rapport 2020 is berekend leidt tot beperkte aanpassingen. Indien de berekeningsmethode rekening houdt met een klein risico op een extreem slechte uitkomst (catastroferisico), is de bandbreedte 0,1–4,0% of 0,1–3,9% afhankelijk van de specificatie van de preferenties.

⁷⁰ Tabel 1 in Cai en Lontzek (2019) geeft een overzicht van gebruikte numerieke waarden van de IES en γ . Gruber (2013) vindt een geschatte waarde van de IES van ongeveer 2. Ook Bansal, Kiku en Yaron (2016) rapporteren een schatting van de IES van ongeveer 2 voor zowel hun dataset met jaardata als hun dataset met kwartaaldata. Hun schatting voor γ is 9,7 respectievelijk 7,5.

Bijlage Discontovoeten in andere landen

Land	Jaar	SOC of Ramsey	Hoogte (deelperiode 1)	Termijnstructuur
Australië	2020	SOC	<i>rr</i> 7%	5,4% 31-75; 4,8% 76-125; 4,3% 126-200; 4,0% 201-300 en 3,7% > 301
Canada	2007	SOC Ramsey $\delta=0-0,5$; $\gamma=1,3$	<i>rr</i> 7% (SOC) <i>rr</i> 3% (Ramsey)	vlak
Denemarken	2021	SOC	<i>rr</i> 3,5%; <i>rf</i> 2,0%; <i>rp</i> 1,5%	<i>rr</i> 2,5% 36-70 en 1,5% > 70 <i>rf</i> 1,75% 36-70 en 1,5% > 70 <i>rp</i> 0,75% 36-70 en 0% > 70
Duitsland	2018	Ramsey $\delta=0$; $\gamma=1,3$	<i>rr</i> 1%	vlak
Frankrijk	2013	SOC	<i>rr</i> 4,5%; <i>rf</i> 2,5%; <i>rp</i> 2,0%	<i>rf</i> 1,5% > 2070; <i>rp</i> 3% > 2070 (<i>rp</i> is project-specifiek)
Ierland	2019	Ramsey $\delta=1$; $\gamma=1-1,5$	<i>rr</i> 4%	3,5% 31-60; 3,0% 61-100; 2,5% 101-175; 2,0% 176-275 en 1,5% > 275
Nieuw-Zeeland	2024	SOC Ramsey $\delta=0-2$; $\gamma=0,25-1,5$	<i>rr</i> 8,0% <i>rr</i> 2,0%; <i>rp</i> 0,0%	vlak (commerciële projecten) 1,5% 31-100; 1,0% > 100 (maatschappelijke projecten)
Noorwegen	2021	SOC	<i>rr</i> 4,0%; <i>rf</i> 2,5%; <i>rp</i> 1,5%	<i>rr</i> 3,0% 41-75 en 2,0% > 75; <i>rf</i> 2,0% 41-75 en 1,5% > 75 <i>rp</i> 1,0 41-75 en 0,0% > 75
Verenigd Koninkrijk	2022	Ramsey $\delta=0,5$; $\gamma=1$	<i>rr</i> 3,5%; <i>rf</i> 2,5%; <i>rp</i> 1,0%	<i>rr</i> 3,0% 31-75 en 2,5% > 75; <i>rf</i> 2,0% 31-75 en 1,5% > 75
Verenigde Staten	2023	SOC	<i>rr</i> 3,1%; <i>rf</i> 2%; <i>rp</i> 1,1%	vlak (project-specifieke <i>rp</i> mogelijk)
Zweden	2014	Ramsey $\delta=0,5$; $\gamma=1$	<i>rr</i> 3,5%; <i>rf</i> 2,5%; <i>rp</i> 1,0%	vlak

Noot: De getoonde waarden hebben betrekking op 1-periodesdiscontovoeten. SOC = *social opportunity cost*; Ramsey = gecalibreerd met Ramsey-regel; *rr* = risico-gewogen discontovoet; *rf* = risicovrije discontovoet; *rp* = risicopremie op gemiddeld publiek project (vaak geldt $\beta < 1$).
Bron: Groom et al. (2022), en de bronnen genoemd in paragraaf 5 van bijlage 8; voor VS: Office of Management and Budget (2023), Circular A-94, Appendix D.

Referenties

- Acland, D. en D.H. Greenberg (2023). The elasticity of marginal utility of income for distributional weighting and social discounting: A meta-analysis. *Journal of Benefit-Cost Analysis* **14**: 386-405.
<https://doi.org/10.1017/bca.2023.29>
- Arrow, K.J., M.L. Cropper, C. Gollier, B. Groom, G. Heal, R.G. Newell, W.D. Nordhaus, R.S. Pindyck, W.A. Pizer, P.R. Portney, T. Sterner, R.S.J. Tol en M.L. Weitzman (2014). Should governments use a declining discount rate in project analysis? *Review of Environmental Economics and Policy* **8**: 145-63.
<https://doi.org/10.1093/reep/reu008>
- Bansal, R., D. Kiku en A. Yaron (2016). Risks for the long run: Estimation with time aggregation. *Journal of Monetary Economics* **82**: 52-69.
<https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2016.07.003>
- Barro, R.J. (2006). Rare disasters and assets markets in the twentieth century. *Quarterly Journal of Economics* **121**: 823-866.
<https://doi.org/10.1162/qjec.121.3.823>
- Barro, R.J. (2009). Rare disasters, asset prices, and welfare costs. *American Economic Review* **99**: 243-264.
<https://doi.org/10.1257/aer.99.1.243>
- Barro, R.J. en J.F. Ursúa (2008). Macroeconomic crises since 1870. NBER Working Paper 13940.
<https://doi.org/10.3386/w13940>
- Breeden, D.T., R.H. Litzenberger en T. Jia (2015a). Consumption-based asset pricing, Part 1: Classic theory and tests, measurement issues, and limited participation. *Annual Review of Financial Economics* **7**: 35-83.
<https://doi.org/10.1146/annurev-financial-111914-041800>
- Breeden, D.T., R.H. Litzenberger en T. Jia (2015b). Consumption-based asset pricing, Part 2: Habit formation, conditional risks, long-run risks, and rare disasters. *Annual Review of Financial Economics* **7**: 85-131.
<https://doi.org/10.1146/annurev-financial-091115-014822>
- Cai, Y. en T.S. Lontzek (2019). The Social Cost of Carbon with economic and climate risks. *Journal of Political Economy* **127**: 2684-2734.
<https://www.journals.uchicago.edu/doi/pdf/10.1086/701890>
- Campbell, J.Y. en J.H. Cochrane (1999). By force of habit: A consumption-based explanation of aggregate stock market behavior. *Journal of Political Economy* **107**: 205-251.
<https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/250059>
- Constantinides, G. M. (1990). Habit formation: A resolution of the equity premium puzzle. *Journal of Political Economy* **98**: 519-543.
<https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/261693>

Cropper, M.L., M.C. Freeman, B. Groom en W.A. Pizer (2014). Declining discount rates. *American Economic Review: Papers & Proceedings* **104**: 538-543.

<https://doi.org/10.1257/aer.104.5.538>

Drupp, M.A., M.C. Freeman, B. Groom en F. Nesje (2018). Discounting disentangled. *American Economic Journal: Economic Policy* **10**: 109-134.

<https://doi.org/10.1257/pol.20160240>

Epstein, L.G. en S.E. Zin (1989). Substitution, risk aversion, and the temporal behavior of consumption and asset returns: A theoretical framework. *Econometrica* **57**: 937-969.

<https://doi.org/10.2307/1913778>

Epstein, L.G. en S.E. Zin (1991). Substitution, risk aversion, and the temporal behavior of consumption and asset returns: An empirical analysis. *Journal of Political Economy* **99**: 263-286.

<https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/261750>

Evans, D.J. (2005). The elasticity of marginal utility of consumption: Estimates for 20 OECD countries. *Fiscal Studies* **26**:197-224.

<https://doi.org/10.1111/j.1475-5890.2005.00010.x>

Freeman, M.C. en B. Groom (2016). How certain are we about the certainty-equivalent long-term social discount rate? *Journal of Environmental Economics and Management* **79**: 152-168.

<https://doi.org/10.1016/j.jeem.2016.06.004>

Gollier, C. (2008). Discounting with fat-tailed economic growth. *Journal of Risk and Uncertainty* **37**: 171-186.

<https://doi.org/10.1007/s11166-008-9050-0>

Gollier, C. (2011). On the underestimation of the precautionary effect in discounting. *Geneva Risk and Insurance Review* **36**: 95-111.

<https://link.springer.com/article/10.1057/qrir.2011.6>

Gollier, C. (2013). *Pricing the Planet's Future: The Economics of Discounting in an Uncertain World*. Princeton: Princeton University Press.

Gollier, C. (2014). Discounting and growth. *American Economic Review* **104**: 534-37.

<https://doi.org/10.1257/aer.104.5.534>

Gollier, C. (2016). Evaluation of long-dated assets: The role of parameter uncertainty. *Journal of Monetary Economics* **84**: 66-83.

<https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2016.10.007>

Groom, B. en D. Maddison (2019). New estimates of the elasticity of marginal utility for the UK. *Environmental and Resource Economics* **72**: 1155-1182.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-018-0242-z>

Groom, B., M.A. Drupp, M.C. Freeman en F. Nesje (2022). The future, now: A review of social discounting. *Annual Review of Resource Economics* **14**: 467-491.

<https://doi.org/10.1146/annurev-resource-111920-020721>

Gruber, J. (2013). A tax-based estimate of the Elasticity of Intertemporal Substitution. *Quarterly Journal of Finance* **3**: 1-20.

<https://doi.org/10.1142/S2010139213500018>

Ludvigson, S. (2013). Advances in consumption-based asset pricing: Empirical tests. In *Handbook of the Economics of Finance, Vol. 2*, red. G.M. Constantinides, M. Harris en R.M. Stulz: 799–906. Amsterdam: Elsevier.

Martin, I. (2013). Consumption-based asset pricing with higher cumulants. *Review of Economic Studies* **80**: 745-773.

<https://doi.org/10.1093/restud/rds029>

Mehra, R. en E.C. Prescott (1985). The equity premium puzzle. *Journal of Monetary Economics* **15**: 145-161.

[https://doi.org/10.1016/0304-3932\(85\)90061-3](https://doi.org/10.1016/0304-3932(85)90061-3)

Nakamura, E., J. Steinsson, R.J. Barro en J.F. Ursúa (2013). Crises and recoveries in an empirical model of consumption disasters. *American Economic Journal: Macroeconomics* **5**: 35-74.

<https://doi.org/10.1257/mac.5.3.35>

Park, S. (2018). A generalization of the Ramsey rule on the discount rate with regime switching. *Economics Letters* **170**: 147-150.

<https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.06.011>

Ramsey, F.P. (1928). A mathematical theory of saving. *Economic Journal* **38**: 543–49.

<https://doi.org/10.2307/2224098>

Stern, N. (2007). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Van Wijnbergen, S., S. Olijslagers en N. de Vette (2020). Debt sustainability when $r - g < 0$: No free lunch after all. Tinbergen Institute Discussion Paper 2020-079/VI.

<https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3736921>

Wachter, J.A. (2013). Can time-varying risk of rare disasters explain aggregate stock market volatility? *Journal of Finance* **68**: 987-1035.

<https://doi.org/10.1111/jofi.12018>

Weil, Ph. (1989). The equity premium puzzle and the risk-free rate puzzle. *Journal of Monetary Economics* **24**: 401-421.

[https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90028-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90028-7)

Bijlage 8 De discontovoet op lange termijn

Deze bijlage bespreekt de recente wetenschappelijke literatuur over de (risico-gewogen) discontovoet voor de (zeer) lange termijn, hier losjes gedefinieerd als de tijd die meer dan 35 jaar in de toekomst ligt, en waarvoor in het algemeen geen financiële marktinformatie beschikbaar is. In een MKBA heeft deze discontovoet betrekking op effecten voor burgers die (grotendeels) nog niet aanwezig zijn in het heden. Sommige auteurs spreken dan ook van de intergenerationele discontovoet en intergenerationeel disconteren. De hoogte van discontovoet voor de zeer lange termijn bepaalt hoe zwaar de (gemonetariseerde) effecten die toekomstige generaties zullen raken, meetellen in de netto contante waarde van een project. De grens van 35 jaar is mede ingegeven door de praktijk in de landen die een dalende discontovoet gebruiken. De (eerste) daling van de discontovoet vindt in het algemeen plaats na een horizon van 30 tot 40 jaar (zie paragraaf 5).

Een nauw gerelateerd onderwerp is de termijnstructuur van de discontovoet (discontocurve), het verband tussen discontovoet en tijdshorizon.⁷¹ Een lage(re) discontovoet op de lange termijn impliceert immers een dalende discontocurve, en omgekeerd. Er is een uitgebreide empirische en theoretische literatuur over de termijnstructuur van aandelenrendementen en de risicovrije rente, waarbij de tijdshorizon niet verder reikt dan 10 tot 30 jaar in de toekomst. Deze literatuur wordt deels besproken in paragraaf 4 in bijlage 7 van dit rapport en valt verder buiten de scope van deze bijlage.

Leeswijzer

De invalshoek is waar mogelijk de risico-gewogen discontovoet. De zoektocht in de wetenschappelijke literatuur heeft vier elementen opgeleverd die potentieel relevant zijn voor het vraagstuk van de passende discontovoet op de lange termijn en het gewicht van de verre toekomst in een MKBA. Het eerste element is onzekerheid over de groei op de lange termijn en welk effect dit heeft op de risico-gewogen discontovoet. Het tweede is het negatieve effect op het groeipotentieel door de toenemende schaarste van ecosysteemdiensten als intermediaire productiefactor, en daarmee het vermogens-effect in de discontovoet. Het derde element is empirische evidentie over het geëiste rendement op de zeer lange termijn voor onroerend goed door huishoudens. Dit sluit aan bij de huidige methodologie die het geëiste rendement van de Nederlandse huishoudens als uitgangspunt neemt voor de bepaling van de risico-gewogen discontovoet (risicovrije discontovoet + risicopremie). Het vierde element betreft indirect empirisch bewijs over het gewicht dat de belangen van toekomstige generaties hebben voor het subjectieve welzijnsniveau van de huidige generaties. De vier elementen worden behandeld in paragraaf 1–4. Paragraaf 5 bevat informatie over een aantal landen die een dalende discontovoet hanteren. Paragraaf 6 presenteert illustratieve berekeningen.

1. Onzekerheid over de economische groei op lange termijn

Bij het afleiden van de Ramsey-regel wordt verondersteld dat het stochastische proces van de economische groei bekend is. Er is geen parameteronzekerheid. Dit is uiteraard een onrealistische veronderstelling. Gollier (2016) bevat een uitgebreide analyse naar het effect van onzekerheid over de parameters van de kansverdeling van de

⁷¹ In deze bijlage wordt de term discontocurve gebruikt om de termijnstructuur van de gemiddelde discontovoet aan te duiden (tenzij uit de context anders blijkt).

economische groei, die voortbouwt op de analyses van Gollier (2008) en Martin (2013). Hij gaat daarbij uit van een stabiele generieke kansverdeling waarvoor geldt dat de groeischokken geen seriecorrelatie vertonen. Een dergelijke verdeling kan worden beschreven met haar zogeheten karakteristieken of cumulanten. De eerste vier cumulanten zijn de verwachting, de variantie, de scheefheid (asymmetrie) en de kurtosis (dikte van de staarten). De kansverdeling is dus veel algemener dan het standaardgeval van het lognormale groeimodel. Verder gaat Gollier uit van de CRRA-nutsfunctie (*power utility*).

Gollier (2016) laat zien dat parameteronzekerheid geen effect heeft op de risicovrije discontovoet en de risicopremie op de (zeer) korte termijn – en dus ook niet op de risico-gewogen discontovoet – maar wel voorbij de korte horizon. Daardoor heeft de discontovoet in het algemeen geen vlakke termijnstructuur. In het algemeen geldt dat onzekerheid over de cumulanten van de verdeling leidt tot een (monotoon) dalende risicovrije discontocurve op grond van het voorzorgsmotief. Parameteronzekerheid leidt tevens tot een stijgende macro-economische risicopremie ($\beta = 1$) vanwege toenemende risico's, *indien* er geen correlatie is tussen de onzekere cumulanten.⁷² Het effect op de risico-gewogen discontovoet van een bepaald project is ambigu, en hangt af van β en γ . De Ramsey-regel impliceert dat als $\beta = 0,5\gamma$, alle σ^2 -termen tegen elkaar wegvallen en de project-specifieke risico-gewogen discontovoet een vlakke termijnstructuur kent. Voor de risico-gewogen standaarddiscontovoet geldt dus dat de discontocurve stijgt als $\gamma < 2$, vlak verloopt als $\gamma = 2$, en daalt als $\gamma > 2$ (mits er geen correlatie is tussen de onzekere cumulanten). Bij de berekening van de bandbreedte in bijlage 7 van het rapport wordt ervan uitgegaan dat γ tussen 1 en 2 ligt. Daarbij zou een stijgende discontocurve passen.

Gollier laat echter zien dat het bovenstaande resultaat niet hoeft op te gaan als de onzekerheid ervoor zorgt dat de cumulanten negatief gecorreleerd zijn. Het effect op de risicopremie zwakt daardoor af, waardoor de risico-gewogen discontocurve dalend kan verlopen. Het is zelfs theoretisch mogelijk dat ook de curve van de risicopremie dalend verloopt.⁷³ Bij een negatieve correlatie tussen trend en volatiliteit kunnen stochastische modellen gerangschikt worden op een as die loopt van lage en volatiele groei tot hoge en stabiele groei. Gollier laat zien dat in dat geval een met de horizon stijgende volatiliteit gepaard kan gaan met een dalende scheefheid, die een matigende invloed heeft op de macro-economische risicopremie, waardoor de risico-gewogen discontocurve per saldo toch daalt. Een numeriek voorbeeld over onzekerheid over de kleine kans op een catastrofe in het model van Barro (2006) laat dit zien. Normaliter verkeert de economie in een regime van hoge en stabiele groei, maar tijdens de catastrofefase is de groei zwaar negatief en zeer volatiel. De kans op een ramp is klein, maar onzekerheid over hoe groot die kans en de verwachte schade precies zijn zorgt voor een grote onzekerheid op lange termijn, omdat het leerproces op basis van de historische feiten en de toekomstige realisaties erg traag verloopt. Rampen zijn nu eenmaal vrij zeldzaam. In het voorbeeld daalt de risico-gewogen discontovoet in 200 jaar van 6,2% naar 5,6%, doordat de stijging van de risicopremie met 2,2 procentpunt niet opweegt tegen de daling van de risicovrije discontovoet met 2,8 procentpunt.⁷⁴ Op korte termijn (horizon 10 jaar) blijft de risico-gewogen discontovoet bij benadering stabiel op 6,2%. In een ander voorbeeld leidt Gollier de discontocurve af als de parameter voor de trendgroei μ uniform (dus symmetrisch) verdeeld is tussen een minimum- en

72 Dit laatste is (per veronderstelling) het geval als men het effect van onzekerheid over één specifieke parameter analyseert en de overige parameters bekend veronderstelt.

73 Gollier (2016, figuur 5) bevat een concreet voorbeeld van een dalende risicopremie op basis van zeer extreme modelveronderstellingen.

74 Zie tabel 1 in Gollier (2016).

maximumwaarde. Afhankelijk van de specifieke waarden van β en γ verloopt de discontocurve stijgend, vlak of dalend.

Conclusie

Het effect van onzekerheid over de dynamiek van de economische groei heeft een ambigu en waarschijnlijk klein effect op de risico-gewogen discontocurve.

2. Het effect van schaarse ecosysteemdiensten op het groeipotentieel

De literatuur over de discontovoet veronderstelt een stochastisch proces voor consumptie, maar abstraheert van de wijze waarop output wordt geproduceerd. De focus ligt op het vraagstuk hoe een samenleving consumptie moet verdelen over de tijd. Bepaalde goederen en diensten, zoals ecosysteemdiensten, zijn (direct) relevant voor de maatschappelijke welvaart, maar worden naar verwachting in de toekomst in toenemende mate schaars. Om het negatieve welvaartseffect van de relatieve schaarste te compenseren wordt aan dergelijke goederen en diensten een relatieve prijsstijging toegekend in een MKBA. De discontovoet wordt hierdoor in principe niet beïnvloed.

Zhu, Smulders en de Zeeuw (2019) laten zien dat dat verandert als ecosysteemdiensten ook relevant zijn voor het productieproces *en* daarin lastig te vervangen zijn. Dit laatste is het geval als de zogeheten substitutie-elasticiteit σ kleiner is dan 1. De toenemende schaarste van deze (intermediaire) productiefactor vertaalt zich dan in een lager economisch groeipotentieel en daarmee een lager vermogenseffect (γg) in de Ramsey-regel. Figuur 1 laat het trendmatige pad van de economische groei zien en de bijbehorende risicovrije 1-periodediscontovoet voor een hypothetische economie, waarvoor de structurele groeivoeten van menselijk kapitaal (H) en ecosysteemkapitaal (E) 2% respectievelijk 0,1% zijn. Op $t = 0$ is ecosysteemkapitaal in overvloed aanwezig (vergeleken met H); de economische groei is 2% en de discontovoet 3%.⁷⁵ De productiefactor E zal in de loop van tijd steeds schaarser worden ten opzichte van H. Als $\sigma < 1$, geldt dat de economische groei op de zeer lange termijn zal convergeren naar 0,1%, omdat de beschikbaarheid van de factor E de productiemogelijkheden bepaalt. Hoe kleiner σ , hoe sneller de remmende werking van de schaarse ecosysteemdiensten zich doet voelen. Figuur 1 laat ook zien dat als E wel goed te vervangen is ($\sigma > 1$), de lagere groei van E niet leidt tot economische schaarste. De economie blijft daarom groeien met 2%, de limiet die de schaarse productiefactor H oplegt.

Figuur 1. Trendgroei en risicovrije 1-periodediscontovoet voor verschillende substitutie-elasticiteiten

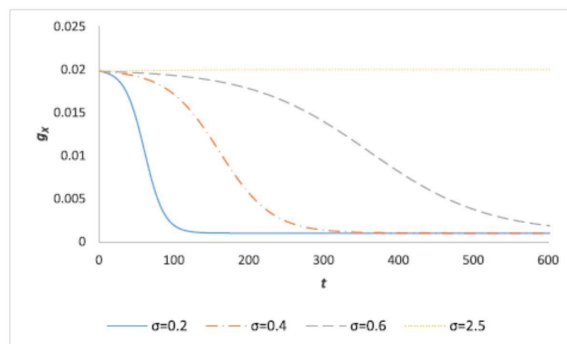


Fig. 3. Time paths for growth rate: the CES case

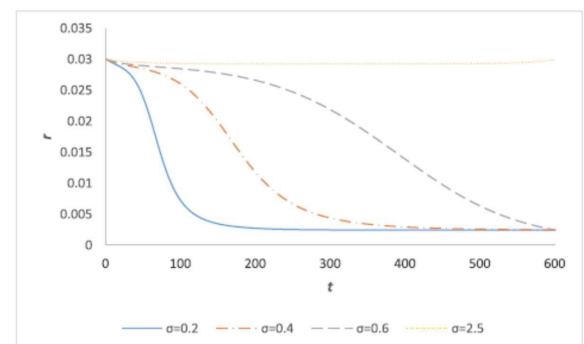


Fig. 4. Time paths for discount rate: the CES case

Bron: Zhu, Smulders en de Zeeuw (2019), figuur 3 en 4.

⁷⁵ De gebruikte parameters in de Ramsey-regel zijn $\delta = 0,1\%$ en $\gamma = 1,45$.

Zhu, Smulders en de Zeeuw (2019) abstraheren van de gebruikelijke volatiliteit van de consumptiegroei rond het trendmatige pad om de analyse niet nodeloos complex te maken. Dit betekent dat zij strikt genomen de effecten op de risicovrije discontovoet in beeld brengen. Het is echter zeer aannemelijk deze effecten ook gelden voor de risico-gewogen discontovoet in de situatie dat het ecosysteem de groeilimiet van de economie bepaalt. Macro-economisch risico heeft immers per saldo maar een klein effect op de risico-gewogen discontovoet (zie paragraaf 2 in bijlage 7).

Er bestaat parameteronzekerheid over de waarde van de cruciale substitutie-elasticiteit σ en de groei van de ecosysteemdiensten. Deze parameteronzekerheid leidt tot onzekerheid die toeneemt met de horizon. Stel er zijn twee scenario's, elk met een ex ante kans van 0,5: (1) de trendmatige groei is 2% ($\sigma > 1$); en (2) de trendmatige groei neemt geleidelijk af van 2% tot 0,1% ($\sigma < 1$). Dan zijn de volgende effecten te onderscheiden: een daling van de risicovrije discontovoet die bepaald wordt door de risicovrije discontovoet in het laagste groeiscenario, een daling van het vermogens-effect door de daling van de verwachte groei en een daling van het (negatieve) voorzorgseffect en een stijging van de risicopremie door toenemende onzekerheid. Het totale effect van de onzekerheid over σ op de risico-gewogen discontovoet is daarmee op voorhand onduidelijk, dit kan positief of negatief zijn. In het eerste geval moet de toename van de risicopremie het negatieve vermogens-effect en het grotere voorzorgseffect per saldo compenseren.

Er zijn echter wel puzzelstukjes. De (gemiddelde) verwachte groei daalt op de zeer lange termijn van 2% naar 1,05%, het gemiddelde van de twee scenario's. Uitgaande van $\gamma = 1,5$ zorgt dit voor een daling van het vermogens-effect op de zeer lange termijn van ruim 1,4 procentpunt.⁷⁶ Figuur 5 in bijlage 7 laat zien dat in geval van symmetrische onzekerheid over de verwachte trendmatige groei met een bandbreedte van 2 procentpunt het netto-effect van onzekerheid op de risico-gewogen discontovoet op de zeer lange termijn ongeveer +0,5 procentpunt bedraagt voor $\gamma = 1,5$. In deze exercitie is er geen effect van de onzekerheid op de verwachte groei en dus het vermogens-effect. Of het netto-effect van onzekerheid over de substitutie-elasticiteit op de risico-gewogen discontovoet het negatieve vermogens-effect wel of niet domineert is (mede) afhankelijk van de specifieke veronderstellingen over de (parameters van de) nutsfunctie of de consequenties van asymmetrische risico's (bijvoorbeeld als de kansverdeling voor de scenario's 90-10 is). Zo veronderstelt de analyse achter figuur 5 dat de Ramsey-regel is afgeleid van de standaard CRRA-nutsfunctie. De Ramsey-regel op basis van Epstein-Zin preferenties kent echter een kleiner vermogens-effect en grotere variantie-termen (voorzorgseffect en risicopremie).

3. Empirische evidentie over de waardering van de zeer lange termijn

Het is in het algemeen heel lastig om direct empirisch bewijs te vinden over hoe huishoudens (onzekere) betalingen met een zeer lange horizon waarderen, zoals betalingen die over 100 jaar plaatsvinden. Om discontovoeten op de lange termijn te kunnen schatten zijn marktprijzen nodig van goed verhandelbare activa met een zeer lange (maar eindige en helder gedefinieerde) looptijd. De looptijd van financiële activa is in de praktijk vaak beperkt. Afhankelijk van het land, hebben verhandelbare overheidsobligaties een looptijd van maximaal 30 tot 40 jaar. Voorbij die horizon is er geen directe empirische informatie over de risicovrije nominale en reële rente. De looptijd van bedrijfsobligaties is gemiddeld genomen korter dan die van

⁷⁶ Het netto-effect op rr is ambigu als $\gamma < 2$. Als $\gamma \geq 2$ daalt de discontovoet. Zie paragraaf 1 in deze bijlage.

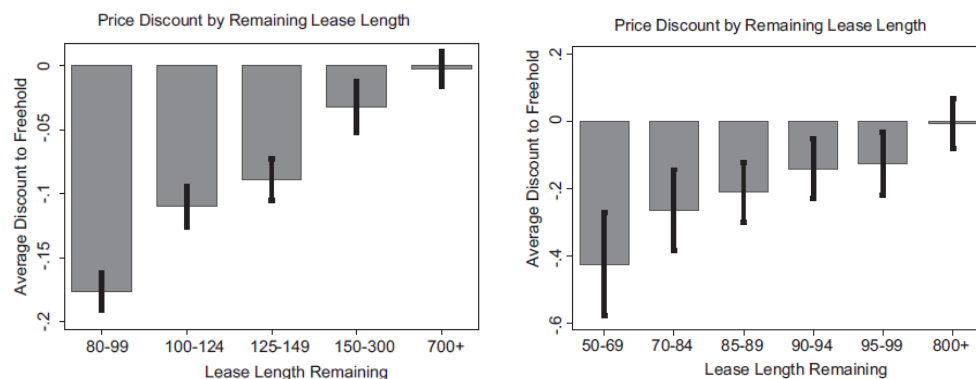
overheidsobligaties. Aandelen hebben een oneindige looptijd, en financiële contracten die afgeleid zijn van aandelenprijzen hebben een beperkte looptijd.

De discontovoet voor onroerend goed op de zeer lange termijn

In een aantal landen biedt de huizenmarkt de mogelijkheid om de discontovoet voor een zeer lange beleggingshorizon te schatten. Dit zijn landen waarin huizen met erfpachtcontracten (*leaseholds*) met verschillende looptijden en huizen op eigen grond (*freeholds*) naast elkaar bestaan. In het VK zijn *leaseholds* tijdelijke, vooruitbetaalde en verhandelbare eigendomscontracten met looptijden variërend van 99 tot 999 jaar, en *freeholds* zijn contracten voor eeuwigdurend eigendom. Het prijsverschil tussen *leaseholds* en *freeholds* voor huizen die qua andere relevante karakteristieken hetzelfde zijn, is gelijk aan de contante waarde van de stroom huurinkomsten vanaf het moment dat het erfpachtcontract afloopt. Dit prijsverschil bevat dus informatie over de discontovoeten die beleggers hanteren voor bedragen die ver in de toekomst, bijvoorbeeld 100 jaar en verder, liggen.

Een aantal recente empirische papers analyseert dit type prijsverschillen in landen als het VK, Hong Kong en Singapore. De beste data en het meeste onderzoek is beschikbaar voor het VK. Een veel geciteerd paper is *Very long-run discount rates* van Giglio, Maggiori en Stroebel (2015) over de huizenprijzen in het VK (2004–2013) en Singapore (1995–2013). De auteurs gebruiken hedonische regressies om te corrigeren voor kwaliteitsverschillen tussen huizen.⁷⁷ Zij vinden dat huizenprijzen systematisch toenemen met de resterende duur van de erfpacht.

Figuur 2. Huizenprijsverschil naar resterende looptijd erfpacht in VK (links) en Singapore (rechts)



Bron: Giglio, Maggiori en Stroebel (2015), figuur I en III.

Erfpachtcontracten met een looptijd van 100 jaar worden 10 tot 15% lager gewaardeerd dan anderszins identieke vrije eigendomscontracten, terwijl er geen prijsverschillen zijn tussen erfpachtcontracten met looptijden van meer dan 700 jaar en vrije eigendomscontracten. Dit impliceert dat een aanzienlijk deel van de waarde van woningen is terug te voeren op kasstromen die meer dan honderd jaar in de toekomst plaatsvinden. In combinatie met een schatting van de reële huurgroei op lange termijn van 0,7% per jaar, komen Giglio en co-auteurs tot de conclusie dat de discontovoet voorbij een horizon van 100 jaar ongeveer 2,6% is (in netto-termen, $r-g$, dus 1,9%). In een vervolgpaper schatten Giglio et al. (2021) het gemiddelde (geëiste) rendement op

⁷⁷ Hedonische prijsanalyse is een waarderingsmethode waarmee men de betalingsbereidheid voor verschillende aspecten van in dit geval huizen (locatie, staat van onderhoud, leeftijd, oppervlakte, aantal slaapkamers, parkeerplek, etc.) indirect probeert af te leiden uit de beschikbare marktprijzen van huizen.

onroerend goed op ongeveer 6%. Ook andere papers vinden dat het geëiste rendement op vastgoed in het algemeen meer dan 2,6% bedraagt (zie bijvoorbeeld Jordà et al. 2019). De implicatie van deze schattingen is dat de discontocurve voor onroerend goed dalend verloopt.

Bracke, Pinchbeck en Wyatt (2017) gebruiken een vergelijkbare benadering als Giglio, Maggiori en Stroebel (2015) om de impliciete discontocurve tussen 1 en 100 jaar te schatten op basis van huizentransacties in Londen in 1987–1992 en 2004–2013. Zij vinden voor beide periode een dalende discontocurve (waarbij de (netto) discontovoet ook het effect bevat van de verwachte groei van de huurinkomsten, dus $r-g$). De onderstaande figuur laat zien dat de discontocurve neerwaarts is verschoven tussen beide perioden.

Figuur 3. Geschatte termijnstructuur naar resterende looptijd erfpacht

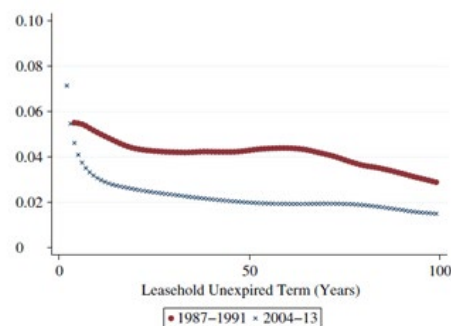


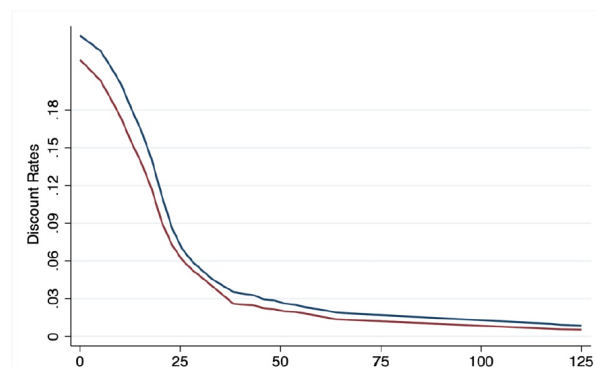
Fig. 8. Implied Discount Rates: 1987–91 and 2004–13 Samples
Notes. The chart shows implied discount rates for the two samples with the 1987–91 curve replicating that shown in Figure 7 and the 2004–13 curve derived from the associated data set. Colour figure can be viewed at wileyonlinelibrary.com.

Bron: Bracke, Pinchbeck en Wyatt (2017), figuur 8.

Lai en Milcheva (2022) gebruiken Britse data van huizen die meermaals zijn verkocht, waardoor de schattingen in potentie nauwkeuriger worden, omdat ook niet-geobserveerde karakteristieken van huizen in de analyse kunnen worden meegenomen (in hedonische regressies kan dat per definitie niet). Ze vinden een dalende curve, waarbij de geschatte netto discontovoet ($r-g$) na 100 jaar ongeveer 1,3% bedraagt. De methode met een hedonisch prijsmodel levert een schatting op van 1,5%, dus 0,2 procentpunt hoger.

Figuur 4. Geschatte termijnstructuur naar resterende looptijd erfpacht

Figure 2: Implied net discount rates (repeat-sales and hedonic model)



Bron: Lai en Milcheva (2022), figuur 2.

Wong en anderen (2008) waren de eerste onderzoekers die erfpachtdata hebben benut. Voor Hong Kong vinden zij dat de prijs van huizen met een erfpachtcontract van 999 jaar gemiddeld ca. 6% hoger ligt dan vergelijkbare huizen met een erfpachtcontract van 99 jaar in de periode 1992–2006. Dit vertaalt zich in 0,5 procentpunt lagere discontovoet voor de zeer lange termijn (4,3% versus 4,8%). Fesselmeyer, Liu en Salvo (2022) gebruiken transactiedata uit Singapore (1995–2015) en schatten de curve van 1-periode discontovoeten direct als een continue functie of een stapfunctie van de horizon, waarbij de horizon oploopt tot 1000 jaar. Zij vinden als robuust resultaat dat de discontocurve dalend verloopt. De geschatte discontovoet is 0,5 à 1,5% voor horizon 400 jaar, voor de korte tijdshorizon is de bandbreedte van de discontovoet fors breder.

Conclusie

De hierboven besproken papers vinden als consistent resultaat dat het geëiste rendement op vastgoed afneemt met de horizon. Het niveau van het geëiste rendement op de lange termijn en het verschil tussen korte en lange termijn verschillen tussen de studies en ook binnen studies tussen specificaties en datasets. Dit kan samenhangen met verschillen in de reële risicovrije rente, de instituties in de huizenmarkt, de preferenties voor risico en erflating, de bevolkingsopbouw, etc.

4. Het gewicht van toekomstige generaties

De discontovoet voor de lange termijn bepaalt het gewicht dat toekomstige, nog niet aanwezige generaties hebben in de discontering. Een hoge discontovoet impliceert dat dit gewicht de facto nihil is. Bartolini en Sarracino (2018) onderzoeken in hoeverre het subjectieve welzijn van individuele burgers afhangt van hun verwachtingen over de verre toekomst, oftewel de omstandigheden waarin de toekomstige generaties zullen leven.⁷⁸ Subjectief welzijn wordt gemeten als het geluksgevoel of de tevredenheid met het leven en verwachtingen voor toekomstige generaties met de vraag “De mensheid heeft een stralende/sombere toekomst”. Het is aannemelijk dat mensen met een hoog (laag) subjectief welzijn gemiddeld genomen ook optimistische (pessimistische) toekomstverwachtingen zullen hebben. Dit wordt ook bevestigd in het onderzoek. Het empirische model houdt rekening met deze endogeniteit, zodat het effect van de toekomstverwachtingen op het huidige welzijn zuiver wordt gemeten.

Bartolini en Sarracino (2018) vinden dat negatieve (positieve) verwachtingen voor toekomstige generaties een groot negatief (positief) effect hebben op het subjectieve welzijn in het heden. Dit effect is qua grootte vergelijkbaar met dat van andere bekende relevante factoren van subjectief welzijn, zoals burgerlijke staat en werkloosheid. Deze uitkomst is robuust voor variaties in datasets, geïnccludeerde landen en jaren, en definities van variabelen. De bevinding dat het welzijn van toekomstige generaties een relevante factor is voor het huidige welzijn, suggereert dat in een MKBA de discontovoet voor de (zeer) lange termijn voldoende laag moet zijn om de verre toekomst een significant gewicht in de bepaling van de netto contante waarde te geven. Bartolini en Sarracino (2018) concluderen zelf: “*Our results suggest that the very long-term discount rate is likely to be very low.*”

⁷⁸ De belangrijkste dataset bestaat uit de verschillende golven van het *World Values Survey*, maar de auteurs gebruiken ook het *European Social Survey* en andere vergelijkbare land-specifieke datasets.

5. Voorbeelden van landen met een niet-constante discontovoet

Een aantal landen gebruikt een dalende discontovoet. De reden daarvoor is in het algemeen onzekerheid over de (determinanten van de) discontovoet.

Opmerking: De numerieke waarden in deze paragraaf hebben (tenzij anders vermeld) betrekking op de 1-periodediscontovoet die tussen jaar $t + 1$ en t geldt (de zogeheten *forward rate*) en in discrete stappen verandert. De (gemiddelde) discontovoet die normaliter in bijlage 7 en 8 en in de literatuur wordt gebruikt is afgeleid van het (geometrische) gemiddelde van de bijbehorende 1-periodediscontofactoren over de tijdshorizon. Deze discontovoet verandert (relatief) geleidelijk als de 1-periodediscontovoet stapsgewijs wijzigt. Zie figuur 5 en de passage daaronder in de volgende paragraaf.

Frankrijk

De risico-gewogen discontovoet is 4,5% tot 2070, opgebouwd uit een risicovrij deel van 2,5% en een macro-economische risicopremie van 2%. Na 2070 daalt de risicovrije discontovoet van 2,5% naar 1,5%, de risicopremie (1-periode) stijgt van 2% naar 3%. De risico-gewogen discontovoet voor $\beta = 1$ is dus vlak over de hele horizon, voor $\beta > 1$ stijgt de curve na 2070, voor $\beta < 1$ daalt de curve na 2070. In Frankrijk wordt de toe te passen risico-gewogen discontovoet bepaald op basis van de project-specifieke β . De Franse systematiek kent geen standaarddiscontovoet.

Bron: Rapport Quinet (2013). *L'évaluation socioéconomique des investissements publics*.

Noorwegen

De risico-gewogen discontovoet voor een gemiddeld overheidsproject is 4,0% voor tijdshorizon 0-40 jaar, opgebouwd uit een risicovrij deel van 2,5% en een risicopremie voor het gemiddelde publieke project van 1,5%. De risicovrije discontovoet daalt naar 2,0% en de risicopremie naar 1% voor horizon 41-75 jaar. Na 75 jaar daalt de risicopremie naar 0% en is de risico-gewogen discontovoet 2%. Onzekerheid over de discontofactor is de reden van de dalende curve. Impliciete veronderstelling is dat het gemiddelde overheidsproject een relatief gunstig risicoprofiel heeft, dus $0 < \beta < 1$ (waarschijnlijk 0,6). Weitzman (2012) laat zien dat de zekerheidsequivalente risico-gewogen discontocurve dalend verloopt en op de lange termijn de risicovrije rente benadert.

Bron: Ministerie van Financiën, *Rundskriv R-109* (26 juni 2021).

Denemarken

De risico-gewogen discontovoet is 3,5% voor tijdshorizon 0-35 jaar, opgebouwd uit een risicovrij deel van 2,0% en een risicopremie voor het gemiddelde publieke project van 1,5%. Voor horizon 36-70 jaar is de risico-gewogen discontovoet 2,5%, de risicovrije discontovoet 1,75% en de risicopremie 0,75%. Na 70 jaar is de risico-gewogen discontovoet 1,5%, de risicovrije discontovoet 1,5% en de risicopremie naar 0,0%. De bèta van een gemiddeld publiek project bedraagt 0,5. Denemarken volgt dezelfde systematiek als Noorwegen.

Bron: Ministerie van Financiën *Dokumentationsnotat – den samfundsøkonomiske diskonteringsrente* (7 januari 2021)

Verenigd Koninkrijk

De risico-gewogen discontovoet is 3,5% voor tijdshorizon 0-30 jaar, 3,0% voor horizon 31-75 jaar en 2,5% voor horizon 76-125 jaar. De discontovoet is afgeleid van de

simpele Ramsey-regel, aangevuld met een generieke risicopremie L van 1%.⁷⁹ Impliciete veronderstelling is dat het gemiddelde overheidsproject een relatief gunstig risicoprofiel heeft, dus $0 < \beta < 1$. De discontocurve daalt op lange termijn vanwege de onzekerheid over de toekomstige waarden van de componenten van de discontovoet.
Bron: HM Treasury, *Green Book 2024. Central government guidance on appraisal and evaluation*.

Nieuw-Zeeland

De discontovoet voor niet-commerciële projecten is 2,0% voor tijdshorizon 0-30 jaar, 1,5% voor horizon 31-100 jaar en 1,0% na 100 jaar. De discontovoet is afgeleid van de simpele Ramsey-regel. De discontovoet voor commerciële projecten is 8%.
Bron: Treasury, *Treasury Circular 2024/15 Updated Public Sector Discount Rates for Cost Benefit Analysis* (1 oktober 2024).

Australië

De discontovoet daalt stapsgewijs van 7% voor horizon 1-30 jaar, via 5,4% voor horizon 31-75 jaar, 4,8% voor horizon 76-125 jaar, 4,3% voor horizon 126-200 jaar, en 4,0% voor horizon 201-300 jaar, tot 3,7% voor horizon 301 jaar en verder. De achtergrond van de dalende discontocurve is onzekerheid over de correcte discontovoet. Het stappenschema is een benadering van een continue dalende discontocurve, waarbij de discontovoet voor horizon t is teruggerekend uit de zekerheidsequivalente discontofactoren voor horizon t op basis van twee constante *forward rates* (3% en 10%, elk met een kans van 50%). De onderliggende continue discontocurve daalt asymptotisch naar 3%.
Bron: Office of Best Practice Regulation, *Guidance Note Environmental evaluation* (maart 2020).

Ierland

De discontovoet is 4,0% voor tijdshorizon 0-30 jaar, 3,5% voor 31-60 jaar, 3,0% voor 61-100 jaar, 2,5% voor 101-175 jaar, 2,0% voor 176-275 jaar en 1,5% na 275 jaar.
Bron: Department of Public Expenditure and Reform, *Public Spending Code – Central Technical References and Economic Appraisal Parameters* (juli 2019).

6. Illustratieve berekeningen

Deze paragraaf presenteert een aantal illustratieve berekeningen van de effecten van een dalende discontovoet in twee varianten: een daling met 0,5 respectievelijk 1,0 procentpunt.

De Nederlandse methodologie voor het vaststellen van de discontovoet baseert zich zo veel mogelijk op empirisch onderbouwde elementen. In alle landen met een dalende discontovoet blijft de discontovoet de eerste 30 tot 40 jaar constant. Dit is de horizon waarvoor financiële marktinformatie en groeiprojecties beschikbaar zijn. Na deze horizon is in toenemende mate sprake van fundamentele onzekerheid over geëiste rendementen en de economische groei (zie paragraaf 4 in bijlage 7). We gebruiken daarom het internationaal beschikbare empirische onderzoek over het lagere geëiste vastgoedrendement op de lange termijn om een daling van de discontovoet na deze

⁷⁹ De gebruikte parameters zijn $\delta = 0,5$, $\gamma = 1$ en $g = 2$. De risicovrije discontovoet is 2,5%. De risicopremie L betreft de vergoeding voor catastroferisico en systematisch risico. "The risks contained in L could, for example, be disruptions due to unforeseeable and rapid technological advances that lead to obsolescence, or natural disasters that are not directly connected to the appraisal. L also includes a small premium for 'systemic risk' because costs and benefits are usually positively correlated to real income per capita."

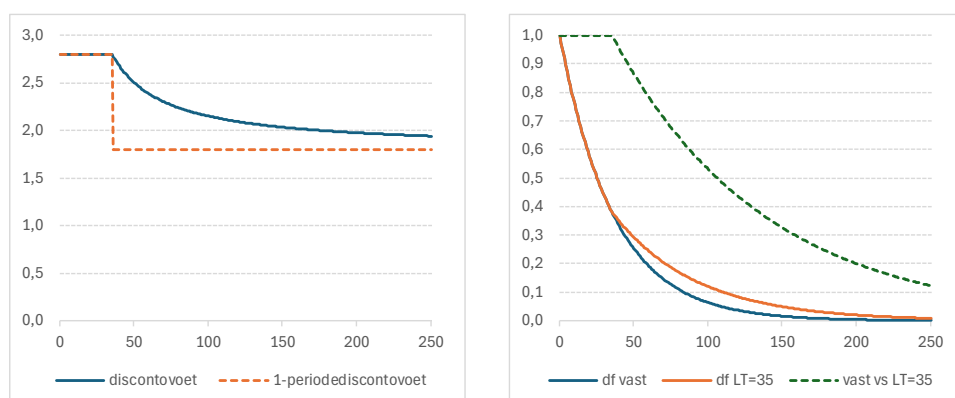
horizon te onderbouwen, die toegespitst is op de Nederlandse situatie. De resultaten van Bracke, Pinchbeck en Wyatt (2017) en Lai en Milcheva (2022) – beide gebaseerd op Britse data – suggereren dat tussen horizon $t = 35$ jaar en $t = 100$ jaar het geëiste rendement op vastgoed afneemt met 0,7 tot 1,7 procentpunt. Dit is consistent met een daling van de 1-periodescontovoet met 1 tot 2,5 procentpunt op $t = 35$ (de daling van het rendement tussen $t = 35$ en $t = 100$ bedraagt ongeveer 2/3 van de uiteindelijke daling op de zeer lange termijn).

In de CPB-notitie is het geëiste rendement op vastgoed 2,7% en maakt vastgoed 56% van het eigen vermogen uit. Het geëiste rendement op het eigen vermogen is 2,8%. Een daling van 1,0 procentpunt van de discontovoet komt dan overeen met een daling van ca. 1,8 procentpunt van het geëiste rendement op vastgoed. We analyseren twee scenario's voor de daling van de 1-periodescontovoet:

- een daling met 0,5 procentpunt, waardoor de (gemiddelde) discontovoet uiteindelijk daalt tot 2,3% op de zeer lange termijn;
- een daling met 1,0 procentpunt, waardoor de (gemiddelde) discontovoet uiteindelijk daalt tot 1,8% op de zeer lange termijn.⁸⁰

De horizon LT waarop de daling van de 1-periodescontovoet plaatsvindt varieert van 35 tot 100 jaar in de toekomst. Daarvoor is de discontocurve vlak op een niveau van 2,8%. De (gemiddelde) discontovoet voor horizon t is terug te rekenen uit het gemiddelde van de 1-periodescontofactoren tot en met horizon t . Figuur 5 laat zien hoe de discontovoet en de discontofactor veranderen met de horizon als de 1-periodescontovoet met 1 procentpunt afneemt vanaf horizon 35 jaar. De discontovoet (figuur links, blauwe lijn) daalt zeer geleidelijk (asymptotisch) naar een niveau van 1,8%. Na 100 jaar is de discontovoet 2,16%;⁸¹ ongeveer 2/3 van de uiteindelijke daling is dan gerealiseerd. De discontofactor (figuur rechts) daalt voorbij horizon 35 jaar in een trager tempo naar 0. Voor horizon $t = 100$ geldt bijvoorbeeld dat de discontofactor 0,1181 is voor de dalende curve en 0,0632 voor de vlakke curve, dus ongeveer twee keer zo hoog.

Figuur 5. Termijnstructuur van discontovoet (links) en discontofactor (rechts)



Bron: Eigen berekeningen. df = discontofactor; LT = overgang naar lange termijn

80 Voor Australië, Denemarken, Noorwegen, Ierland, Nieuw-Zeeland en het VK ligt de discontovoet (*forward rate*) 1 tot 2 procentpunt lager na een horizon van 70 tot 100 jaar.

81 De 1-periodescontofactor stijgt van 0,9728 ($1/1,028$) naar 0,9823 ($1/1,018$). De discontofactor voor $t = 100$ is 0,1181 ($0,9728^{35} \cdot 0,9823^{65}$). De discontovoet voor $t = 100$ is 2,16%, berekend uit de 100^e machtswortel van de discontofactor 0,1181: $0,9789 = 1/1,0216$.

De daling van de discontovoet impliceert dat uitkomsten in de (verre) toekomst zwaarder worden gewogen, omdat de discontofactor in een langzamer tempo afneemt (tabel 1). De som van de discontofactoren tussen nu en de verre toekomst neemt daardoor toe. Hoe groter de daling en hoe eerder die inzet, hoe groter dit effect (tabel 2). Zo valt de contante waarde van een constante kasstroom 8% (21%) hoger uit als de gemiddelde discontovoet na 35 jaar begint te dalen tot uiteindelijk een niveau van 2,3% (1,8%), vergeleken met het geval waarin de discontovoet constant 2,8% is.

Tabel 1. De contante waarde van 1 euro naar horizon (discontofactor)

horizon (jaar)	30	60	90	120	150	180
van 2,8% naar 1,8% na 35 jaar	0,437	0,241	0,141	0,083	0,048	0,028
na 50 jaar	0,437	0,208	0,122	0,071	0,042	0,024
na 75 jaar	0,437	0,191	0,096	0,056	0,033	0,019
na 100 jaar	0,437	0,191	0,083	0,044	0,026	0,015
constant 2,8%	0,437	0,191	0,083	0,036	0,016	0,007

Bron: Eigen berekeningen.

Tabel 2. Som van de discontofactoren (index; constant 2,8% = 100)

daling discontovoet na	daling met 0,5 pp tot 2,3%	daling met 1,0 pp tot 1,8%
35 jaar	108	121
50 jaar	105	114
75 jaar	103	107
100 jaar	101	104
constant 2,8%	100	100

Bron: Eigen berekeningen.

Tabel 3 laat zien hoe de gewichten verschuiven voor verschillende "generaties" burgers, in dit geval gemeten met segmenten op de tijdlijn van steeds 30 jaar. Voor een constante discontovoet van 2,8% geldt dat de eerste 30 jaar een gewicht van 56% in de discontering heeft en de zeer lange termijn (vanaf 90 jaar in de toekomst) een gewicht van 8,3% ($4,7+2,0+1,6$). Met een dalende discontovoet vanaf 35 jaar in de toekomst krijgt de zeer lange termijn een gewicht van 12,3% in het scenario waarin de discontovoet van 2,8% naar (uiteindelijk) 2,3% daalt. En dat wordt 18,3% als de structurele daling van de discontovoet 1 procentpunt bedraagt.

Tabel 4 toont ter illustratie de netto contante waarde (NCW) van een hypothetisch project dat 1850 kost op $t = 0$, en kasstromen genereert van +100 in jaar 1-30, 0 in jaar 31-60 en -20 na jaar 60. Bij toepassing van een constante discontovoet van 2,8% heeft het project een positieve NCW; met een dalende discontovoet vaak een negatieve, doordat de negatieve kasstromen in de periode na 60 jaar een zwaarder gewicht krijgen.

Tabel 3. Gewichten in de discontering naar horizon

daling discontovoet na	1-30	31-60	61-90	91-120	121-150	>150
(a) 1-periodediscontovoet daalt met 0,5 pp tot 2,3%						
35 jaar	52,0	23,7	12,0	6,1	3,1	3,1
50 jaar	53,4	23,5	11,4	5,8	2,9	3,0
75 jaar	54,8	23,9	10,6	5,3	2,7	2,7
100 jaar	55,6	24,3	10,6	4,8	2,4	2,4
(b) 1-periodediscontovoet daalt met 1,0 pp naar 1,8%						
35 jaar	46,5	22,2	13,0	7,6	4,4	6,3
50 jaar	49,4	21,9	11,9	7,0	4,1	5,8
75 jaar	52,6	23,0	10,3	5,8	3,4	4,8
100 jaar	54,4	23,8	10,4	4,8	2,8	3,9
constant 2,8%	56,3	24,6	10,7	4,7	2,0	1,6

Noot: De gewichten geven weer hoeveel procent van de contante waarde van een continue stroom van 1 euro per jaar vanaf jaar 1 wordt bepaald door de euro's die de verschillende "generaties" ontvangen.

Bron: Eigen berekeningen.

Tabel 4. Netto contante waarde van een hypothetisch project

daling discontovoet na	daling met 0,5 pp tot 2,3%	daling met 1,0 pp tot 1,8%
35 jaar	-26	-109
50 jaar	-12	-72
75 jaar	6	-25
100 jaar	16	0
constant 2,8%	25	25

Noot: Het project kost 1850 op $t = 0$, en genereert kasstromen van +100 in jaar 1-30, 0 in jaar 31-60 en -20 na jaar 60.

Bron: Eigen berekeningen.

Effect op de effectief toegepaste discontovoet naar looptijd project

Voor een constante discontovoet van 2,8% geldt dat de effectief toegepaste (gemiddelde) discontovoet niet afhangt van de looptijd van het project.⁸² Deze is steeds 2,8%. Een consequentie van de bovenstaande vormgeving van de dalende discontocurve is dat de effectief toegepaste (gemiddelde) discontovoet lager is dan 2,8%, en daalt naarmate de looptijd langer is. Dat komt omdat som van de discontofactoren, gemeten tussen $t = 0$ en de zeer lange termijn, toeneemt vergeleken met de casus van de constante discontovoet (zie tabel 2). Tabel 5 toont de effectief toegepaste (gemiddelde) discontovoet voor een aantal looptijden als de overgang naar een lagere 1-periodediscontovoet na 35 jaar plaatsvindt. Voor een project met een looptijd van 100 jaar geldt bijvoorbeeld dat de effectief toegepaste discontovoet 2,5% bedraagt als de 1-periodediscontovoet na 35 jaar daalt van 2,8% naar 1,8% (regel 2 in tabel 5). Voor een project met effecten die eeuwenlang aanhouden is dat 2,3%. Hoe groot het gemiddelde effect op de effectieve discontovoet in de praktijk is hangt af van de looptijdverdeling van alle projecten gezamenlijk en de verdeling van de tijdsprofielen van de kosten- en batenstromen.

82 De effectief toegepaste (gemiddelde) discontovoet is de waarde van de constante discontovoet die dezelfde netto contante waarde oplevert als de discontering op basis van discontovoeten die verschillen naar horizon en/of naar kosten- en batenstromen.

Tabel 5. Effectief toegepaste (gemiddelde) discontovoet naar looptijd van project

looptijd project (jaar)	35	50	80	100	150	200	500
constant 2,8%	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
dalend van 2,8% naar 1,8%	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3
dalend van 3,7% naar 1,7%	3,7	3,6	3,3	3,2	3,0	2,9	2,8
dalend van 3,4% naar 1,4%	3,4	3,3	3,0	2,8	2,6	2,5	2,4

Noot: De daling van de 1-periodediscontovoet vindt steeds na 35 jaar plaats. De discontering betreft een continue stroom van 1 euro per jaar vanaf jaar 1.

Bron: Eigen berekeningen.

Een dalende discontocurve is op vele manieren vorm te geven. Een alternatieve vormgeving van de dalende curve zou kunnen zijn om niet toe te staan dat de som van de discontofactoren (gemeten tussen nu en de zeer lange termijn) toeneemt, maar gelijk blijft aan de som die een constante discontovoet van 2,8% impliceert. Dit vereist dat de 1-periodediscontovoet in de eerste 35 jaar hoger moet zijn. Een illustratief voorbeeld van een dergelijke discontocurve is om te beginnen met een 1-periodediscontovoet van 3,7% en deze na 35 jaar te verlagen naar 1,7% (regel 3 in tabel 5). De consequentie van deze specifieke vormgeving is dat de effectief toegepaste discontovoet voor praktisch alle looptijden boven de 2,8% komt te liggen, en alleen op de zeer lange termijn uitkomt op 2,8%. Het is ook mogelijk om de restrictie op de som van de discontofactoren te beperken tot bijvoorbeeld de looptijd van 100 jaar (regel 4 in tabel 5). Voor een project met een looptijd van 100 jaar geldt dan dat de effectief toegepaste discontovoet 2,8% is, terwijl voor projecten met een kortere (langere) looptijd dit hoger (lager) dan 2,8% is.

Referenties

Bartolini, S. en F. Sarracino (2018). Do people care about future generations? Derived preferences from happiness data. *Ecological Economics* **143**: 253–275.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.029>

Bracke, Ph., E.E. Pinchbeck en J. Wyatt (2017). The time value of housing: Historical evidence on discount rates. *Economic Journal* **128**: 1820–1843.
<https://doi.org/10.1111/ecoj.12501>

Fesselmeier, E., H. Liu en A. Salvo (2022). Declining discount rates in Singapore's market for privately developed apartments. *Journal of Applied Econometrics* **37**: 330–350.
<https://doi.org/10.1002/jae.2867>

Giglio, S., M. Maggiori en J. Stroebe (2015). Very long-run discount rates. *Quarterly Journal of Economics* **130**: 1–53.
<https://doi.org/10.1093/qje/qju036>

Giglio, S., M. Maggiori, K. Rao, J. Stroebe en A. Weber (2021). Climate change and long-run discount rates: Evidence from real estate. *Review of Financial Studies* **34**: 3527–3571.
<https://doi.org/10.1093/rfs/hhab032>

Gollier, C. (2008). Discounting with fat-tailed economic growth. *Journal of Risk and Uncertainty* **37**: 171–186.
<https://doi.org/10.1007/s11166-008-9050-0>

Gollier, C. (2016). Evaluation of long-dated assets: The role of parameter uncertainty. *Journal of Monetary Economics* **84**: 66–83.
<https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2016.10.007>

Groom, B., M.A. Drupp, M.C. Freeman en F. Nesje (2022). The future, now: A review of social discounting. *Annual Review of Resource Economics* **14**: 467–491.
<https://doi.org/10.1146/annurev-resource-111920-020721>

Jordà, Ò., K. Knoll, D. Kuvshinov, M. Schularick en A.M. Taylor (2019). The rate of return on everything. *Quarterly Journal of Economics* **134**: 1225–1298.
<https://doi.org/10.1093/qje/qjz012>

Lai, H. en S. Milcheva (2022). Term structure of discount rate: Evidence from UK repeat-sales housing. SSRN Working Paper.
<https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3980392>

Martin, I. (2013). Consumption-based asset pricing with higher cumulants. *Review of Economic Studies* **80**: 745–773.
<https://doi.org/10.1093/restud/rds029>

Weitzman, M.L. (2012). Rare disasters, tail-hedged investments, and risk-adjusted discount rates. NBER Working Paper 18496.
<https://doi.org/10.3386/w18496>

Wong, S.K., K.W. Chau, C.Y. You en M.K.W. Yu (2008). Intergenerational discounting: A case from Hong Kong. *Habitat International* **32**: 283–292.
<https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2007.08.015>

Zhu, X., S. Smulders en A. de Zeeuw (2019). Discounting in the presence of scarce ecosystem services. *Journal of Environmental Economics and Management* **98**: 1–16.
<https://doi.org/10.1016/j.jeem.2019.102272>

Bijlage 9 Onderzoeksmogelijkheden risico-opslag discontovoet (KiM)

Onderzoeksmogelijkheden risico-opslag in de discontovoet voor transportinfrastructuurprojecten met vaste, verzonken kosten

Verkenning

Notitie

Pauline Wortelboer-van Donselaar

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid | KiM

- 1 Inleiding
- 2 Scope van verkenning
- 3 Welke theoretische mogelijkheden zijn er voor een toegesneden bèta van publieke fysieke infrastructuur?
- 3.1 Projectspecifieke bèta: historische analyse en modelsimulatie
- 3.2 Clusters van projecten: statistische analyse, modelsimulatie en gebruik van ervaringen elders
- 4 Conclusie
- Referenties
- Bijlagen

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) maakt analyses van mobiliteit die doorwerken in het beleid. Als zelfstandig instituut binnen het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) maakt het KiM strategische verkenningen en beleidsanalyses.

De inhoud van de publicaties van het KiM behoeft niet het standpunt van de minister en de staatssecretaris van IenW weer te geven.

1 Inleiding

Aanleiding

Een discontovoet wordt in MKBA's gehanteerd om toekomstige kosten- en batenstromen terug te rekenen naar het heden. Mensen hechten (meestal) meer waarde aan een euro nu, dan aan een euro later. Hierdoor hebben toekomstige kosten of baten van een maatregel minder waarde naarmate zij verder in de toekomst liggen. Om de huidige contante waarde te bepalen wordt gerekend met een discontovoet. De hoogte van de discontovoet kan afhangen van het risicoprofiel, het soort effect of de aard van het project. In deze verkenning gaan we in op de mogelijkheden van een betere (kwantitatieve) onderbouwing van de hoogte van de discontovoet voor projecten met een groot aandeel vaste, verzonken kosten. Momenteel wordt een vuistregel gehanteerd voor het vaststellen van de afwijkende discontovoet voor dit type projecten. We gaan op verzoek van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat na of dit beter kan, maar allereerst gaan we in op de argumenten voor een afwijkende discontovoet voor projecten met vaste, verzonken kosten.

Vaste, verzonken kosten

Elke 5 jaar (of eerder, bij grote afwijkingen van de marktrente) worden discontovoeten heroverwogen door een werkgroep van experts en ambtenaren onder leiding van het ministerie van Financiën. De meest recente Werkgroep discontovoet (2020) adviseert om voor kosten waarvan de hoogte (grotendeels) onafhankelijk is van het gebruik ('vaste kosten') en waarbij bovendien de gedane investering in de praktijk (vrijwel) geen alternatieve toepassingsmogelijkheden kent ('verzonken kosten') een afwijkende discontovoet te hanteren, door het hanteren van een 'aangepaste' risico-opslag. Voor deze kosten geldt een discontovoet van 1,6%. Dat betekent een bèta van 0,8; (de risicopremie is namelijk 3,25%, de risicovrije discontovoet is -1%).

De argumentatie van de Werkgroep discontovoet 2020 daarbij is als volgt. Bij vaste, verzonken kosten is de hoogte (grotendeels) onafhankelijk van het gebruik en kan de gedane investering in de praktijk (vrijwel) niet alternatief worden aangewend, bijvoorbeeld door verkoop of een andere benutting. Het is moeilijk aan deze voorwaarden concrete getallen te verbinden als harde scheidslijn. Als kosten voor een substantieel deel afhangen van het gebruik, kan de standaarddiscontovoet worden toegepast. Als van alternatieve aanwending of verkoop substantiële baten zijn te verwachten, kan eveneens de standaarddiscontovoet worden gebruikt (Min Fin, 2020).

Volgens de werkgroep gaan investeringen in publieke fysieke infrastructuur vaak, maar niet altijd, gepaard met vaste, verzonken kosten. Op het gebied van verkeer en vervoer (transportinfrastructuur) kan volgens de werkgroep worden gedacht aan het aanleggen van wegen, vaarwegen, dijken, spoorinfrastructuur, havens en sluizen. In de energiesector kan worden gedacht aan de transport- en distributie-infrastructuur voor energie, en ook aan productiefaciliteiten die moeilijk verkoopbaar zijn, zoals gascentrales en kernenergiecentrales.

Niet-lineariteit van baten

Naast de aanwezigheid van een groot aandeel van vaste en verzonken kosten bij publieke fysieke infrastructuur, signaleert de werkgroep de samenhang van dit type infrastructuur met non-lineariteit van baten. Voorbeelden van sterk niet-lineair verlopende baten zijn reistijdbaten en transporttijdbaten (goederenvervoer) die ontstaan als een capaciteitsknelpunt wordt opgelost. Deze baten hangen af van de benutting, die weer afhangt van de stand van de economie. De (sterke) niet-lineariteit ligt erin dat bij

lage economische groei de baten zeer laag kunnen zijn, omdat de gegenereerde extra capaciteit dan niet of nauwelijks wordt benut, terwijl bij hoge economische groei de baten juist hoog kunnen uitvallen.

Bij hoge economische groei neemt zonder oplossing van het knelpunt de kans op files toe, waardoor de baten van het oplossen van het knelpunt niet-lineair verlopen met de economische groei. Voor deze baten wordt door de Werkgroep discontovoet een bèta van 1,2 gehanteerd, en dus een discontovoet van 2,9 $((3,25 \cdot 1,2) - 1)$. Het vaststellen van de hoogte van deze bèta's gebeurt op basis van expertvisie en heeft de vorm van een vuistregel. We hebben niet kunnen reconstrueren waar de 0,8 en 1,2 precies op gebaseerd is. Terugkijkend naar eerdere rapporten van werkgroepen discontovoet wordt er voor het eerst in het rapport van 2015 een afwijkende discontovoet voor publieke fysieke investeringen/ transportinfrastructuur met een concrete bèta geadviseerd. Dat betrof een bèta van 1,5 op de reistijdbaten, en de standaard discontovoet (dus een bèta van 1,0) op de kosten. In 2020 volgde dus het gewijzigde advies om uit te gaan van respectievelijk 1,2 en 0,8.

2 Scope van de verkenning

De Werkgroep discontovoet 2020 deed de aanbeveling om nader onderzoek te (laten) doen naar typen kosten of baten die een duidelijk afwijkend risicoprofiel hebben en naar de hoogtes van de daarop toe te passen discontovoeten.

Specifiek interpreteren we dit als een vraag naar het aanscherpen van de inschatting van de hoogte van de bèta van publieke fysieke investeringen bij 1) projecten met vaste/verzonken kosten en bij 2) niet-lineaire baten. De verkenning richt zich dus vooral op de hoogte van de bèta, en niet zozeer op een aanscherping van *wanneer* er sprake is van vaste verzonken kosten, verkoopbaarheid, of niet-lineaire baten.

Ook dit punt is zeer relevant en vergt nadere aandacht: het anders behandelen van vaste kosten, het hanteren van verschillende discontovoeten binnen een project en het maken onderscheid naar soorten baten is niet op voorhand een vaststaand gegeven, getuige ook de verschillende keuzes en argumenten in eerdere werkgroepen discontovoet.

Voor zover dit mogelijk is, geeft Stratelligence (2021) een overzicht van de argumenten. Deze verkenning van het KiM gaat in op de (on)mogelijkheden van nader onderzoek voor wat betreft het (kwantitatief) bepalen van de hoogte van de discontovoet behorend bij de kosten en niet-lineaire baten van publieke fysieke infrastructuur investeringen. Daarbij richten we ons gezien onze focus op mobiliteitsbeleid specifiek op transportinfrastructuur.

We hebben vooraf aangegeven bij het KiM niet zelf de expertise (voor een diepgaande analyse van financiële markten) te hebben om dit onderzoek uit te voeren, maar een verkenning naar de onderzoeksmogelijkheden is wel mogelijk.

Daarbij geven we ook een indicatie van de haalbaarheid van een dergelijk onderzoek. Met haalbaarheid bedoelen we het inschatten van de mogelijkheid van het vinden van een meer onderbouwde en robuuste inschatting van een representatieve bèta voor fysieke publieke investeringen (eventueel met een nadere indeling naar soort publieke infrastructuur) binnen een acceptabel onderzoeksbudget. Op basis van deze verkenning kan besloten worden om daar, al dan niet door een (externe) partij, verder invulling aan te geven, met verbreding naar alle vormen van fysieke infrastructuur. Het meest voor de hand liggend is dat de nieuwe Werkgroep discontovoet 2025 dit besluit neemt.

De aanpak van deze verkenning is als volgt. We hebben ons verdiept in publicaties over risicowaardering in de Nederlandse discontovoet vanaf circa 2003. Daarbij hebben we opgezocht wat daar over de berekening (transport) infrastructuurspecifieke risico-opslagen wordt vermeld. Daarnaast hebben we gezocht naar publicaties die een overzicht bieden van internationale afspraken omtrent de risico-opslag specifiek voor transportinfrastructuur, en zo mogelijk over de wijze van berekening. De resultaten van de verkenning zijn bij wijze van kwaliteitsborging besproken in de nieuwe Werkgroep discontovoet (2025). Over een eventuele nadere invulling in vervolg op deze verkenning zullen daar besluiten genomen worden.

3 Welke theoretische mogelijkheden zijn er voor een toegesneden bèta van publieke fysieke infrastructuur?

In een eerdere studie (Commissie risicowaardering, 2003) is uitgewerkt welke opties er zijn om te komen tot toegesneden bèta's voor infrastructuur. Daarbij zijn de volgende mogelijkheden verkend:

1. Statistische analyse op basis van historische gegevens;
2. (Stochastische) modelsimulaties;
3. Ervaringen met vergelijkbare projecten.

In de voorkeursvolgorde van de commissie betrof dit destijds allereerst projectspecifieke berekeningen voor de grotere projecten volgens optie 1 of 2. En als tweede een berekening voor groepen van investeringen volgens 1 van de 3 opties.

We gaan achtereenvolgens in op de projectspecifieke berekening (3.1), en op een berekening voor groepen projecten (3.2).

3.1 Projectspectifieke bèta: historische analyse en modelsimulatie

De Commissie Risicowaardering (2003) schrijft: *"Een project behelst vaak een verbetering van bestaande goederen of diensten. Een markt voor die goederen of diensten bestaat dan al. Daardoor is er historische informatie over de samenhang tussen projectvariabelen en het niveau van economische welvaart. Modellen voor toekomstprojecties zijn vaak op die informatie gebaseerd. Regressie-analyse om bèta's te achterhalen, behoort dan tot de mogelijkheden. Ook uit de modelrelaties kunnen bèta's gedestilleerd worden."*

Volgens de Commissie Risicowaardering kunnen daarnaast ook (Monte Carlo-) simulaties met een stochastisch model kunnen uitkomst bieden. Deze methode lijkt volgens de commissie geschikt als een project nieuwe markten aanboort, als een regressie-analyse om wat voor reden dan ook tekortschiet of als een project een complexe besluitvormingsstructuur (bijvoorbeeld door fasering) kent.

Voor de HSL-Oost is als voorbeeld door de commissie een risicoanalyse in grote lijnen uitgewerkt. Voor een hoog en een laag groeiscenario worden de uitkomsten van verschillende kosten- en batenposten vergeleken. Dit om de stochastische, systematische samenhang tussen de relevante variabelen in de kostenbatenanalyse en macro-economische grootheden bloot te leggen. Dit is gedaan door historische reeksen voor de relevante variabelen bij elkaar te zoeken. Door gebruik te maken van tijdreeksen kan de samenhang tussen de projectvariabelen en macro-economische grootheden in beeld komen, zo was de veronderstelling. De gevonden bèta's, die de stochastische samenhang weergeven tussen kosten en consumptie (dan wel productie) per hoofd van de bevolking laten zowel naar prijs als volume zien dat de kosten van het project nauwelijks een macro-economisch risico kennen, de baten daarentegen wel.

Tabel 3.1 Voorbeeld bèta's HSL-Oost

Tabel 8.2	Beta's voor projectvariabelen voor heteroscedasticiteit gecorrigeerde standaarddeviatie tussen haakjes			
	(groei van) per capita consumptie		(groei van) per capita BBP	
	prijs	volume	prijs	volume
Bouw & onderhoud	0,134 (0,265)	-	-0,007 (0,367)	-
Exploitatiekosten	-0,201 (0,328)	-	0,515 (0,388)	-
Exploitatieopbrengsten	-0,048 (0,367)	0,939 (0,554)	-0,391 (0,402)	1,042 (0,718)
Netto reizigers-voordelen	0,903 (0,302)	0,939 (0,554)	0,915 (0,384)	1,042 (0,718)

Bron: Commissie Risicowaardering (2003).

Het voorbeeld van de HSL Oost laat ook zien dat een projectspecifieke risicoanalyse mogelijk is, ondanks praktische moeilijkheden. Het is bovendien uitgesplitst naar kosten- en batenpost. Het grote voordeel van een risicoanalyse is, volgens de commissie, dat de samenhang van projectkosten en -baten met macro-economische grootheden, en dus met andere projecten, inzichtelijk wordt. Het voorbeeld helpt niet bij het vinden van een meer generieke bèta voor publieke infrastructuur investeringen. De projectspecifieke bèta is een resultante van de inzet van het verkeersmodel en informatie over de timing, omvang en aard van de kosten uit de kostenraming.

De aanvulling op de leidraad OEI (2004) suggereert een combinatie van methoden voor het vaststellen van een (of meerdere) projectspecifieke bèta: *..." Indien verschillende methoden mogelijk zijn, kunnen deze in combinatie worden toegepast. Zo kan als benchmark voor een statistisch berekende bèta gebruik worden gemaakt van beschikbare marktinformatie. Op deze wijze kan een geschatte bèta vergeleken worden met bèta's die uit de markt bekend zijn. Indien er geen goede methode beschikbaar is kan als terugvaloptie de standaard discontovoet worden gehanteerd."*

Onze conclusie is dat (een combinatie van) dergelijke analyses mogelijk zijn en kunnen leiden tot een projectspecifieke bèta, zelfs uitgesplitst naar kosten- en batenpost, maar niet tot een generieke bèta leidt die geschikt is voor meerdere soorten projecten. Overigens is er in de praktijk, sinds het schrijven van deze aanvulling anno 2004, zelden of nooit een projectspecifieke bèta berekend of gehanteerd.

3.2 Clusters van projecten: statistische analyse, modelsimulatie en gebruik van ervaringen elders

Soms is een uitgebreide analyse niet nodig, zo stelt de Commissie Risicowaardering (2003). Voor een eenvoudig project kan het risico ook worden afgeleid uit ervaringen met investeringen die een vergelijkbaar risicoprofiel hebben. Dit kan vergelijkbare (buitenlandse) projecten betreffen maar zouden ook aandelen kunnen zijn. De bèta van die investeringen (in de marktsector) kan een goede indicatie bieden voor de mate van risico van het project.

We bespreken hier de resultaten van een vergelijking van investeringen in de marktsector uit 2008 waarin dit daadwerkelijk is geprobeerd, de mogelijkheid van een experiment met LMS, en we maken een inschatting van het nut van een internationale vergelijking.

Statistische analyse marktsector

In 2008 is een ambitieuze studie ondernomen om in vervolg op de inzichten van de commissie risicowaardering te komen tot een bèta voor clusters van projecten (Rebel Group, 2008). Dit is voor zover wij kunnen overzien de enige poging in Nederland om dat te bereiken, voor publieke investeringsprojecten (en voor beoogd gebruik in de MKBA).

De clusters betroffen wegen, vaarwegen, luchthavens, kennis en gebiedsontwikkeling. De analyse bestond uit een aantal stappen (Rebel Group, 2008):

- Eerst is voor ieder cluster binnen het totaal van beursgenoteerde bedrijven gezocht naar een relevante referentiegroep.
- Vervolgens is op basis van het Capital Asset Pricing Model (CAPM) een regressieanalyse gedaan. Deze analyse heeft geresulteerd in *levered bèta's* per cluster van projecten.
- Deze bèta is vervolgens gecorrigeerd voor de financieringsstructuur (of het belastingregime) om zo tot een zogeheten asset bèta (ook wel aangeduid als *unlevered bèta*) te komen. Zo ontstaat een bèta die alleen geschikt is voor business cases, en niet voor gebruik in MKBA's, omdat deze uitgaat van de vermogensstructuur van het bedrijfsleven binnen het cluster.

Voor 3 van de clusters bleek een duidelijke afwijking van een bèta van 1. Voor een deel van de sectoren was echter in het geheel geen bèta vast te stellen. De gevonden bèta was door de focus op beursgenoteerde bedrijven bovendien alleen bruikbaar in de context van business cases, niet voor een MKBA. We delen de conclusie van Min Fin (2015) ...*"Deze waarden zijn relevant voor transportactiviteiten in het algemeen en mogen niet direct worden toegepast op publieke investeringen in transportinfrastructuur. Niettemin duiden deze resultaten op een duidelijke gevoeligheid van transportbaten voor de stand van de economie en daardoor hogere risicopremie"....*

Ook Gollier (2011) heeft een indicatieve berekening van bèta's uitgevoerd. De berekening gaat uit van statistieken van toegevoegde waarde per sector en groei van de economie als geheel (1990-2009). Daarbij wordt de waarschuwing afgegeven dat dit een illustratie is van de berekening en geen daadwerkelijk toepasbare berekening voor de evaluatie van projecten. Dit vanwege het verschil tussen het risico van een specifieke investering versus de ontwikkeling van een sector als geheel.

Experiment met verkeersmodel

Een experiment om wellicht te komen tot een generieke bèta is door informatie over het gemodelleerde reisgedrag in LMS/NRM proberen te correleren aan economische groei, bijvoorbeeld met het error correctiemodel, of met de recent berekende inkomenselasticiteiten. De vraag is dan hoe de gevoeligheid van vervoer voor inkomen is door te vertalen naar een bèta (al dan niet onderscheiden naar kosten- en batenstromen). Een bèta gaat over de gevoeligheid van het rendement van een project (bijvoorbeeld reistijdbaten) voor economische groei. Naast de vervoersprestatie gaat het dan ook om reistijdwinst per rit en de reistijdwaardering. Dit is niet specifiek voor inkomen en daarmee een onzekere weg qua resultaat, met een aanzienlijke

onderzoeksinspanning. Wellicht is een universiteit hiervoor te interesseren, bijvoorbeeld als onderwerp voor een promotietraject.

Internationale vergelijking

Uit vergelijkbare internationale projecten of instructies voor gebruik van de discontovoet kan wellicht ook een (kwantitatieve) onderbouwing worden gevonden. Stel internationaal is wel onderzoek te vinden met een goede onderbouwing (inclusief berekeningen) voor vergelijkbare projecten, dan is dit wellicht onder voorwaarden over te nemen.

In de context van deze verkenning past geen uitgebreide internationale vergelijking van praktijk van het vaststellen van een risico-opslag. Een relatief recente publicatie van Mouter (2018) geeft echter wel heldere aanknopingspunten. De publicatie geeft inzicht in de anno 2018 geldende aanpak van de discontovoet in enkele andere landen. Het gebruiken van de MKBA op basis van richtlijnen past vooral in de Angelsaksische /Scandinavische traditie wat het aannemelijk maakt dat de selectie van landen in Mouter (2018) tamelijk representatief is. Zie de citaten in de bijlage.

De conclusie op basis van de analyse van Mouter (2018) is dat de UK aanstuurt op een projectspecifieke risico-inschatting op basis van een 'quantified risk analysis' alhoewel in de praktijk de kosten van variabiliteit van individuele projecten als verwaarloosbaar worden beschouwd. Een quantified risk analysis is een gestructureerde inventarisatie van alle vormen van risico (HM Treasury, 2015), maar levert geen rekensom met een bèta op.

In Noorwegen, Zweden en Denemarken komt de risico-opslag specifiek voor transportinfra-projecten wel in kwalitatieve zin aan de orde, maar is het onduidelijk in hoeverre de uiteindelijke keuze van risico-opslag afwijkt van die van andere overheidsinvesteringen. Er wordt niet ingegaan op de mogelijkheid van een afwijkende discontovoet voor kosten en baten stromen. Weinig aanknopingspunten kortom op basis van deze overzichtsstudie om de aanpak van een ander land te gebruiken als inspiratie voor een bèta.

In aanvulling op deze overzichtsstudie hebben we steekproefsgewijs een aantal andere actuele (Angelsaksische) afspraken bekeken.

Het UK Department for Transport (2023) heeft een leidraad opgesteld voor omgang met onzekerheid. Over de discontovoet schrijven zij: *"A risk allowance of 1% per annum is included within the HMT Green Book discount rate. This is intended to capture, for example, "disruptions due to unforeseeable and rapid technological advances that lead to obsolescence or natural disasters that are not directly connected to the appraisal". However, there are a wide range of uncertainties surrounding future travel demand and scheme benefits, as discussed elsewhere in this document, which should be assessed on a project-by-project basis. These cannot be reasonably captured within a uniform adjustment to the discount rate. The use of scenarios offers a means to stress test schemes against these sources of uncertainty"*. Kortom voor transport investeringen in het Verenigd Koninkrijk wordt niet afgeweken van de standaard discontovoet. Het citaat benoemt zelfs dat dit redelijkerwijs niet in een standaard aanpassing op de discontovoet kan worden ondervangen en vraagt juist naar het gebruik van scenario's en de projectspecifieke inventarisatie van de onzekerheden.

Australische recente rapporten (KPMG (2021), Grattan (2018)) beredeneren juist lagere risico's voor (sommige) transportinfrastructuur. Infrastructuur wordt daar gezien als katalysator van transformaties van gebieden en als een manier om om te gaan met

toekomstige uitdagingen zoals de risico's van klimaatverandering. Zij beargumenteren dat een hoge discontovoet (op baten) juist afbreuk doet aan het gewicht van baten van toekomstige generaties en leidt tot voorkeuren voor de korte termijn (zogenoemde 'sugar hits'), zoals wegenprojecten in plaats van ov. De projecten die pas verder in de toekomst baten genereren, zoals ov, worden juist harder geraakt.

De Australische rapporten pleiten voor systematisch risico onderscheid te maken tussen soorten infrastructuur. Onder anderen Grattan (2018) beschrijft verschillen tussen modaliteiten. Zij kijken naar de rendementen die overheden vragen voor PPS en lijken deze argumenten ook op MKBA-afwegingen toe te passen. Grattan (2018) stelt dat gereguleerde markten inherent weinig risico vormen voor investeerders. Als bijvoorbeeld een minimumniveau van ov is afgesproken, dan biedt dat een redelijke zekerheid van inkomsten. Zij stellen dus voor zowel de kosten als de baten een (gelijke) bèta lager dan 1 voor, in plaats van de bèta hoger dan 1, zoals door de Werkgroep discontovoet 2020. In vervolg op (IPART 2016) stellen ze dat bus en lightrail gemakkelijker is aan te passen aan veranderende omstandigheden. Spoor is moeilijker. Veerboten worden het hoogste systematisch risico toegedicht vanwege afhankelijkheid van weer en toerisme. Daarmee komen ze op uit op een discontovoet (op zowel kosten als baten) die differentieert naar modaliteit:

Tabel 3.2 Voorbeeld differentiatie bèta naar modaliteit

Equity beta		
<i>Ferry, Rail</i>	0.8 to 1.0	0.8 to 1.0
<i>Light rail, Bus</i>	0.7 to 1.0	0.7 to 1.0

Bron: IPART (2016)

Het lijkt onterecht dat in de Australische rapporten de risico's voor investeerders gelijk worden gesteld aan de risico's voor de maatschappij. In een gereguleerde markt is het risico voor de exploitant wellicht beperkt, maar het maatschappelijk risico verdwijnt er niet door en komt te liggen bij andere partijen, meestal de (regulerende) overheid en dus uiteindelijk de maatschappij. Het onderscheid naar soorten vervoer appelleert hier wel aan, waarbij lightrail dan weer lastiger lijkt aan te passen aan veranderende omstandigheden dan de bus.

In de Australische leidraad voor transport investeringen (2022) wordt simpelweg gesteld dat er geen wetenschappelijke consensus is over de hoogte van de discontovoet en dat derhalve de regels van de fondsverstrekker gevolgd moeten worden met een bandbreedte: *"...use the discount rate nominated by the funding jurisdiction. For example, at the time of publication: Infrastructure Australia requires the use of a real rate of 7 per cent with 4 per cent and 10 per cent used for sensitivity testing; the Commonwealth Department of Transport and Regional Development requires the use of real rates of both 4 per cent and 7 per cent."*

Ook Gollier (2024) bevestigt dat de meeste landen geen specifieke risico-opslag gebruiken voor projecten met een afwijkend risicoprofiel, met uitzondering van Nederland, Frankrijk (per project bepaald) en (tot 2012) Noorwegen.

4 Conclusie

Een afwijkend risicoprofiel voor fysieke investeringen is plausibel, maar de kwantitatieve onderbouwing ontbreekt.

- Er zijn op basis van literatuur argumenten om af te wijken van de standaard risico-opslag om uitdrukking te geven aan een hoger risicoprofiel voor fysieke investeringen, waaronder transportinfrastructuur. Met name Gollier (2024) beargumenteert overtuigend waarom een standaard discontovoet zonder inschatting van afwijkende risico's tot een onderschatting van risico's leidt.
- Dit is nog afgezien van onderbouwing van de keuze om een afwijkende bèta te kiezen voor kosten- en batenstromen en voor soorten kosten. Dit viel buiten de scope van deze verkenning, maar vergt eveneens nadere aandacht. Het anders behandelen van vaste kosten, het hanteren van verschillende discontovoeten binnen een project en het maken onderscheid naar soorten baten is niet op voorhand een vaststaand gegeven, getuige ook de verschillende keuzes en argumenten in eerdere werkgroepen discontovoet en in het buitenland.
- Er is geen kwantitatieve onderbouwing van de specifieke hoogte van de gecorrigeerde bèta (0,8 en 1,2) in de huidige voorschriften van de Werkgroep discontovoet 2020. Daarmee is de gemaakte keuze vatbaar voor commentaar.

Kan het beter?

Op basis van de literatuur is een onderscheid mogelijk tussen methoden om projectspecifieke opslagen te berekenen, en methoden voor clusters van projecten. Idealiter is een berekening van de risico-opslag projectspecifiek. Alhoewel niet onmogelijk (zie rekenvoorbeeld HSL-Oost) kan afgevraagd worden of dit niet het opnieuw gebruiken van veronderstellingen van de input van verkeerprognosemodellen inhoudt en daarmee overlapt met scenariokeuzes. Daarnaast vergt dit een aanzienlijke onderzoeksinspanning.

Second-best optie is om een bèta te ontwikkelen worden voor publieke infrastructuur investeringen naar een aantal clusters:

- Rebel Group (2008) voerde een analyse naar beursgenoteerde bedrijven uit naar een aantal clusters: Energienetwerken, Vaarwegen, Wegen, Spoor, Gebiedsontwikkeling, (Lucht)havens. Het gaat dan zowel om een bèta voor de kostenraming als voor de met economische groei samenhangende niet-lineaire batenposten, zoals reistijdwinsten. Wij zien op basis van de studie van Rebel Group echter niet op voorhand een kansrijke aanpak voor een meer generieke bèta waarbij de verhouding tussen onderzoeksinspanning en kwaliteit van resultaat redelijk is. Bovendien levert de analyse van aandelenmarkten geen bèta voor MKBA-gebruik op.
- Een experimentele optie is om informatie over reisgedrag uit LMS/NRM proberen te combineren met inschattingen van economische groei. De uitkomst hiervan is onzeker, de vraag is of het de benodigde onderzoekscapaciteit waard is.
- De beknopte internationale vergelijking levert geen aanknopingspunten op voor een onderbouwde berekening. Wel geeft het meer zicht op de (afwezigheid van) argumenten voor afwijkende bèta's voor

transportinfrastructuur. Er is geen eenduidigheid in de keuzes in de omgang met bèta's voor transportinfrastructuur. Behalve dan dat er geen onderscheid wordt gemaakt tussen soorten kosten- en batenposten binnen een project, zoals in Nederland wel gebeurt.

Op basis van de uitgevoerde verkenning zien wij geen methode die met een relatief beperkte onderzoeksinspanning tot een robuuste berekening kan komen, geschikt voor meerdere typen (transport)infrastructuur.

Geen kansrijke methode voor kwantificering, wat nu?

- De aannames van de Werkgroep discontovoet 2020 voor de bèta voor fysieke investeringen kennen geen kwantitatieve onderbouwing en zijn daarmee vatbaar voor commentaar. Iedere andere aanname, inclusief een bèta van 1,0, is echter even vatbaar voor commentaar.
- Kiezen voor een specifieke bèta voor een bepaalde groep projecten kan bovendien de onterechte indruk wekken dat hiermee projectrisico's afdoende zijn afgedekt.
- Naar onze mening moet er bij gebrek aan goede kwantificeringsmogelijkheden meer ruimte gegeven worden aan de onzekerheden in het hanteren van de bèta's. De beste oplossing lijkt om te werken met een bandbreedte of gevoeligheidsanalyse met daarbij gebruik van de standaard discontovoet én van afwijkende bèta's (al dan niet de huidige waarden). Bij de meeste MKBA's wordt al een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd op de discontovoet, zonder standaard afspraken over de hoogte. De aanleiding voor deze gevoeligheidsanalyses is echter een andere, namelijk de bredere onzekerheid over economische groei. Bij het toelichten van de gevoeligheidsanalyses is het belangrijk om die verschillende achtergronden te onderscheiden.
- Een aanvullende optie is het alsnog werk maken van projectspecifieke bèta's (zoals het voorbeeld voor HSL- Oost) als uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat de uitkomsten van de MKBA substantieel worden beïnvloed door de gehanteerde discontovoet. Alternatief is om bij de grotere projecten gelijk in te zetten op het berekenen van een projectspecifieke discontovoet.
- Verder valt ons op dat van de oorspronkelijke ideeën uit het rapport van de Commissie Risicowaardering (2003) en de aanvulling leidraad OEI (2004) over het structureel beschrijven van risico's, niet zoveel meer terug te vinden is in recentere MKBA's. De Quantified Risk Analysis van de UK kan wellicht als inspiratie werken voor een kwalitatieve beschrijving, die meer recht doet aan de noodzaak om risico's in te schatten. Het lijkt logisch om hier weer meer op in te zetten om meer (be)grip te krijgen van/op projectspecifieke risico's.
- Deze verkenning is uitgevoerd met scope transportinfrastructuur. Er is in de bestudeerde literatuur geen aanleiding gevonden om te veronderstellen dat de situatie substantieel anders is voor andere soorten fysieke infrastructuur, maar daar is dan ook niet specifiek naar gezocht.

Referenties

- Australian Government, Department of Infrastructure, Transport, Regional development (2022). National Guidelines for Infrastructure project delivery.
- Gollier, C. (2011). Le calcul du risque dans les investissements publics. Centre de analyse stratégique. No. 36. Direction de l'information légale et administrative, Paris.
- Gollier, C. (2024). The welfare cost of ignoring the beta. Toulouse school of Economics.
- Grattan Institute (2018). Unfreezing the discount rate. Transport infrastructure for tomorrow.
- HM Treasury (2015). Valuing infrastructure spend: supplementary guidance to the green book. London.
- IPART New South Wales (2015). Independent Pricing and regulatory tribunal. Weighted average cost of capital draft information paper no. 14.
- KPMG Australia (2021). Are we investing for the future or discounting it?
- Min Fin (2003). Risicowaardering bij publieke investeringsprojecten. Rapport commissie Risicowaardering. Den Haag.
- Min Fin (2007). Advies van de Werkgroep actualisatie discontovoet. Den Haag.
- Min Fin (2015). Rapport Werkgroep discontovoet 2015. Den Haag.
- Min Fin (2020). Rapport Werkgroep discontovoet 2020. Den Haag.
- Min VenW en Min EZK (2004). Risicowaardering. Aanvulling leidraad OEI risicowaardering. Den Haag.
- Mouter (2018). A critical assessment of discounting policies for transport Cost-Benefit Analysis in five European practices. In EJTIR Issue 18(4), 2018 pp. 389-412.
- Rebel Group Advisory (2008). Onderzoek Risicowaardering bij Publieke investeringsprojecten. Rotterdam.
- Stratelligence en SEO (2021). Vragen en antwoorden over de nieuwe discontovoeten met ingang van 2021 op het werkterrein van IenW. Amsterdam. In opdracht van RWS.
- UK Department for Transport (2023). Tag uncertainty toolkit. London.

Bijlage A Citaten uit: Rapport Werkgroep discontovoet 2020, bijlage toelichting CPB

"De aanbeveling om een bèta van 0,8 op vaste, verzonken kosten toe te passen doet recht aan het idee dat vaste, verzonken kosten minder samenhangen met de stand van de economie dan consumptie, en daardoor een hoger risicoprofiel kennen (lagere discontovoet). Vaste kosten zijn niet afhankelijk van het gebruik (de benutting), en daardoor in de meeste gevallen minder afhankelijk van de stand van de economie. Verzonken kosten houden in dat de investering nadat deze is gedaan niet op alternatieve wijze kan worden aangewend, bijvoorbeeld door een alternatieve benutting of door verkoop. De afwijkende bèta geldt niet voor kosten die een substantiële variabele component hebben of als er substantiële baten zijn te verwachten bij alternatieve aanwending. De aanbeveling om een bèta van 1,2 toe te passen op baten die op sterk niet-lineaire wijze afhangen van de stand van de economie sluit aan bij het idee dat deze baten meer samenhangen met de stand van de economie dan consumptie doet en dat dit een hogere bèta rechtvaardigt. Als er een (meer dan theoretische) mogelijkheid bestaat om het gebruik (van de geleverde dienst) te reguleren middels bijvoorbeeld prijsbeleid, dan zal de afhankelijkheid van de stand van de economie minder sterk zijn."

Voorbeelden van investeringen met vaste, verzonken kosten: "Op het gebied van verkeer en vervoer (transportinfrastructuur) kan worden gedacht aan het aanleggen van wegen, vaarwegen, dijken, spoorinfrastructuur, havens en sluizen. In de energiesector kan worden gedacht aan de transport- en distributie-infrastructuur voor energie, en ook aan een deel van de productiefaciliteiten, namelijk die welke moeilijk verkoopbaar zijn zoals gascentrales en kernenergiecentrales. "... Het gaat er bij de eventuele verkoopbaarheid en alternatieve benutting van investeringen om dat dit niet alleen een theoretisch idee is, maar in de praktijk ook echt zal kunnen plaatsvinden."

Bijlage B Citaten uit: Rapport Werkgroep discontovoet 2015

“Publieke fysieke investeringen, zoals in infrastructuur of energienetwerken, zijn relatief risicovol vanwege de hoge vaste kosten. Onder vaste kosten verstaat de werkgroep die kosten die niet meebewegen met de benutting van het project. Het kan hierbij gaan om de investeringskosten aan het begin van een project (*sunk cost*), zoals de kosten van het aanleggen van een weg, maar ook om vaste kosten tijdens de looptijd, zoals vaste exploitatiekosten en vaste onderhoudskosten. Dat zijn de kosten van het in stand houden van een investering, ongeacht het gebruik. Vaste kosten maken de netto baten van een project gevoeliger voor fluctuaties in het gebruik, en daardoor meer risicovol in economische termen. Er is sprake van een hefboomeffect op de netto baten.

Aandelenmarkten bieden geen goede basis om de bèta te schatten van investeringen in transportinfrastructuur die capaciteitsknelpunten oplossen. In Noorwegen, Zweden en Groot-Brittannië wordt aangeraden om bij kosten-batenanalyses uit te gaan van een positieve relatie tussen bbp-groei en het rendement van transportinfrastructuurprojecten (Hultkrantz et al. 2014). Enkele bronnen schatten dat de bèta van aandelen in transportbedrijven (grotendeels wegtransport, deels spoorwegen) circa één is (Kavussanos en Marcoulis 1997). In Frankrijk worden bèta's gevonden die variëren van 1,1 tot 1,7; dit zijn bèta's ten opzichte van het gemiddelde maatschappelijke rendement. Deze zijn berekend op basis van de bbp-gevoeligheid van transportstromen (volume) en de waarde (prijs) van tijdwinst (Commissariat général 2013). Voor het totale disconto voor transportinfrastructuur bevelen de Franse experts een waarde aan van 4,5%. Voor Nederland heeft Rebel Group (2008) op basis van een empirische analyse van business cases een bèta van 0,51 tot 0,71 voor transportaandelen berekend, afhankelijk van het type vervoer. Deze bèta's gelden ten opzichte van de risicopremie op aandelen die aanzienlijk hoger is. Bijvoorbeeld bij een vereist aandelenrendement van 8,05% en een risicovrije rente van 0% zou een bèta van 0,51 à 0,71 een discontovoet voor transportinvesteringen opleveren van 4 à 6%. Deze waarden zijn relevant voor transportactiviteiten in het algemeen en mogen niet direct worden toegepast op publieke investeringen in transportinfrastructuur. Niettemin duiden deze resultaten op een duidelijke gevoeligheid van transportbaten voor de stand van de economie en daardoor hogere risicopremie.”

Bijlage C Citaten uit: Risicowaardering, Aanvulling leidraad OEI (2004)

"Macro economische risico's publieke infrastructuur"

Een projectspecifieke opslag voor macro-economische risico's is het product van een algemene opslag en een projectspecifieke bèta. De algemene opslag is in het rapport van de commissie vastgesteld op 3%. De bèta is volgens de commissie risicowaardering op zeker drie verschillende manieren vast te stellen:

1. statistische analyse op basis van historische gegevens;
2. (stochastische) modelsimulaties;
3. ervaringen met vergelijkbare projecten.

Omdat het bepalen van de bèta op basis van statistische analyse en modelsimulatie complex is, ligt het voor de hand eerst te kijken of er goede marktinformatie beschikbaar is, bijvoorbeeld op basis van rendementen van vergelijkbare projecten.

Indien hiervan gebruik wordt gemaakt is het wel van belang dat:

- er sprake is van een voldoende volwassen markt;
- er sprake is van een recent project en bij voorkeur in hetzelfde land;
- er sprake is van een project met een naar verwachting vergelijkbaar risicoprofiel.

Als er geen marktinformatie beschikbaar is kan gebruik worden gemaakt van de statistische analyse waarbij de samenhang (covariantie) tussen kosten/baten en economische ontwikkeling basis is voor berekening van de risico-opslag.

In het rapport van de commissie risicowaardering is deze methode uitgewerkt aan de hand van de case HST-Oost. Deze case is als één van de voorbeelden opgenomen.

Indien verschillende methoden mogelijk zijn, kunnen deze in combinatie worden toegepast. Zo kan als benchmark voor een statistisch berekende bèta gebruik worden gemaakt van beschikbare marktinformatie. Op deze wijze kan een geschatte bèta vergeleken worden met bèta's die uit de markt bekend zijn. Indien er geen goede methode beschikbaar is kan als terugvaloptie de 7% (Red: de destijds geldende discontovoet inclusief risico-opslag) worden gehanteerd. Bij kengetallen kosten-batenanalyses kan de 7% direct worden gehanteerd.

Private waarderingsmethoden

Naast genoemde methoden die als publieke waarderingsmethode geschikt zijn om toe te passen in een kosten-batenanalyse zijn er ook nog verschillende methoden die in de private sector worden gehanteerd. Voorbeelden hiervan zijn het Capital Asset Pricing Model (CAPM), Het Arbitrage Pricing Theory model (APT) of het multi-factor model. In hoofdstuk 9 van het rapport risicowaardering wordt ook al kort aandacht besteedt aan het vaststellen van de discontovoet in de marktsector. Ten aanzien van het gebruik van private waarderingsmethoden bij het vaststellen van een in een maatschappelijke kosten-batenanalyse te hanteren discontovoet kan het volgende worden geconcludeerd:

1. Eerste conclusie is dat publieke en private waarderingsmethoden tot andere uitkomsten zullen leiden als gevolg van onder andere belastingheffing, kans op faillissement, verschil in mogelijkheden tot het daadwerkelijk spreiden van risico's en vermogensverhoudingen.

2. Tweede conclusie is dat private waarderingsmethoden toch relevant zijn omdat ze gebruikt worden als bijvoorbeeld sprake is van private exploitatie. In dat geval zal een businesscase op basis van private waarderingsmethoden worden opgesteld omdat anders een onjuist beeld ontstaat van de financiële baten. In de praktijk komt dit veel voor omdat bij de meeste grote projecten sprake is van een business case en private betrokkenheid. De uitkomst van de businesscase is dan in de regel input in de kosten-batenanalyse. De in de businesscase gehanteerde discontovoet kan echter afwijken van de voor de maatschappelijke kosten-batenanalyse te berekenen discontovoet. Per geval moet worden gezien of de in de businesscase gehanteerde discontovoet geschikt is om toe te passen in een kosten-batenanalyse. Dat kan in het uiterste geval leiden tot het hanteren van een andere discontovoet voor de businesscase dan voor de kosten-batenanalyse. Hoe dan ook mag dat niet leiden tot verschillende ramingen van de financiële baten van een project. Dat zou in strijd zijn met het doel van deze leidraad om juist éénduidige besluitvormingsinformatie te presenteren.

In een bijlage van het document is het vaststellen van een projectspecifieke bèta geïllustreerd aan de hand van drie praktijkvoorbeelden. Eerste voorbeeld betreft de HST-Oost zoals beschreven in het rapport risicowaardering. Hierbij is de risico-opslag bepaald op basis van berekening van de covariantie tussen kosten/baten en economische ontwikkeling. Het tweede voorbeeld betreft de Zuidas, waarbij de risico-opslag is berekend op basis van marktinformatie. Als derde voorbeeld wordt nog ingegaan op de wijze waarop in de businesscase voor het project A4/Zuid de te hanteren bèta is vastgesteld. Dit voorbeeld is interessant omdat het laat zien dat er verschil is tussen publieke en private methoden van risicowaardering. Verder is het voorbeeld interessant, omdat bij het vaststellen van de risico-opslag volgens het Capital Asset Pricing Model (CAPM) gebruik is gemaakt van beschikbare bèta's van vergelijkbare bedrijven (in dit geval bouwbedrijven en tolexploitanten)."

Bijlage D Citaten uit Mouter (2018). A critical assessment of discounting policies for transport Cost-Benefit Analysis in five European practices

“UK: In the past, the British discount rate included a risk premium. However, it was concluded during the revision that it was a better solution to address relevant risk specifically for each project through various risk analysis methods, such as quantified risk analysis (Hagen et al., 2012). The Green Book assumes that, given the size of national income relative to the scale of most individual projects, the cost of variability of individual projects is usually negligible (Treasury United Kingdom, 2003). Hagen et al. (2012) observe that this claim is not underpinned with specific reasons or references.

Norway: Hagen et al. (2012, p.68) recommended that projects should be discounted using a standard riskadjusted discount rate, since the outcome of the former regime – estimating the specific riskadjustment for individual projects – was only followed in a small number of cases, resulting in major projects being discounted at the risk-free discount rate, which was evaluated as undesirable. Moreover, the committee concluded that for determining the risk premium in the discount rate, the CAPM was no longer useful, arguing, amongst other things, that the model assumes that all assets are tradable and have a market price, whilst large parts of national wealth are not tradable and that the model failed to predict how investors act and how financial markets work. Since it was decided not to use the CAPM for determining the risk premium, the Hagen et al. (2012, p.70) committee searched through existing literature for an alternative solution and established a declining term structure of the risk premium, sustaining their argument in a discussion paper by Weitzman (2012). Hagen et al. (2012) assume that a transportation measure has a risk profile that is somewhat closer to a government bond than to an average project funded via the stock exchange and conclude that a risk-adjusted real required rate of return on government bonds of 4% is reasonable. Consequently, the committee recommended a discount rate of 4% for the first 40 years (2.5% risk-free and 1.5% risk premium), a discount rate of 3% for years 41 – 75 (2% risk-free and 1% risk premium) and after 75 years a risk-free discount rate of 2% should be used.

Sweden... “Moreover, the Guidelines state that macro-economic risk may be an argument for a higher discount rate, compared to the rate determined by the Ramsey equation. Based on the estimation using the Ramsey equation, as well as discussions about risks and declining discount rates, a flat discount rate of 3.5% was established (Swedish Transport Administration, 2012). Because it is not clear to which extent arguments prevailing in scientific literature concerning the inclusion of macroeconomic risk and a declining risk-free rate affected the selection of the discount rate, it can be concluded that these arguments were not explicitly considered in the Swedish discounting policy. However, because these arguments were part of the discussions which preceded the selection of the discount rate, it can be established that the Swedish discounting policy implicitly incorporates arguments in the literature concerning the inclusion of macro-economic risk and a declining risk-free discount rate.”

Denmark. “The discount rate is determined by the Minister of Finance. Quite recently the discount rate was reduced to 4% (3% risk-free and 1% risk premium). Also, it was decided that the discount rate should decline after 35 years and 70 years.”