

Diskontering i samhälls- ekonomiska analyser av klimatåtgärder

RAPPORT 5618 • SEPTEMBER 2006



Diskontering i samhällsekonomiska analyser av klimatåtgärder

Författare:
Tore Söderqvist
Enveco Miljöekonomi (www.enveco.se)

Beställningar

Ordertel: 08-505 933 40

Orderfax: 08-505 933 99

E-post: natur@cm.se

Postadress: CM-Gruppen, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: www.naturvardsverket.se/bokhandeln

Naturvårdsverket

Tel 08-698 10 00, fax 08-20 29 25

E-post: natur@naturvardsverket.se

Postadress: Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm

Internet: www.naturvardsverket.se

ISBN 91-620-5618-2.pdf

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2006

Elektronisk publikation

Omslag: bild: Digital Vision

Förord

Diskontering till nuvärde är det gängse sättet att i ekonomiska kalkyler göra intäkter och kostnader som infaller vid olika tidpunkter jämförbara. Miljöekonomier och andra har länge debatterat dilemmat att man diskonterar bort stora delar av nyttan av åtgärder som långsiktigt gagnar miljön. Det gäller i investeringskalkyler för både rena miljöinvesteringar och i andra investeringar, som t ex infrastrukturprojekt där nyttan av särskilda miljöhänsyn får en mycket låg vikt i det ekonomiska beslutsunderlaget.

Detta problem har aktualiserats alltmer ju mer uppmärksamhet som klimatproblematiken får – därför att klimatförändringarna är ett så extremt långsiktigt problem. De mer allvarliga konsekvenserna av klimatförändringarna uppstår inte inom den tidsrymd som normala ekonomiska kalkyler brukar beakta.

Syftet med rapporten är att kartlägga möjligheterna att i klimatsammanhang använda lägre diskonteringsräntor än de som normalt används idag.

Rapporten är författad av nationalekonomen docent Tore Söderqvist, Enveco, på uppdrag av Naturvårdsverket. Slutsatserna i rapporten delas inte nödvändigtvis av Naturvårdsverket.

Från Naturvårdsverket har Mats Björnsell, enheten för transporter och energi, ansvarat för uppdraget.

Naturvårdsverket
Stockholm i juni 2006

1 Innehåll

FÖRORD	3
1 INNEHÅLL	5
SAMMANFATTNING	7
SUMMARY	9
1 INLEDNING	11
2 HUR ANVÄNDS DISKONTERINGSRÄNTOR I SAMHÄLLSEKONOMISKA ANALYSER?	13
2.1 Vad är en samhällsekonomisk analys?	13
2.2 Tid i en samhällsekonomisk analys	13
2.3 Effekten av olika nivåer på diskonteringsräntan	14
3 TVÅ HUVUDANSATSER TILL DISKONTERING	16
3.1 Den beskrivande ansatsen	16
3.2 Den normativa ansatsen	17
4 DISKONTERINGSRÄNTANS BESTÄMNINGSFAKTORER	18
5 VILKEN ANSATS ÄR RIMLIG VID LÅNGA TIDSPERSPEKTIV OCH FÖR ATT NÅ HÅLLBAR UTVECKLING?	19
6 VAD ÄR RIMLIGT ATT TRO OM FRAMTIDEN?	21
APPENDIX. HÄRLEDNING AV EKVATIONEN $R = \rho + \eta C$	23
REFERENSER	27

Sammanfattning

Diskontering används i samhällsekonomiska analyser för att nuvärdesberäkna framtida kostnader och nyttor. Valet av diskonteringsränta kan ha stor betydelse för analysens resultat, i synnerhet vid de långa tidsperspektiv som exempelvis gäller i fallet med klimatfrågor. Namnkunniga nationalekonomer som t.ex. Kenneth Arrow har identifierat två olika huvudansatser till att komma fram till vilken diskonteringsränta som bör användas: den beskrivande och den normativa. Den beskrivande ansatsen ger motiv till att använda marknadsräntor från kapitalmarknader som diskonteringsränta. Enligt den normativa ansatsen är det vanskligt att använda sig av marknadsräntor eftersom kapitalmarknader i praktiken knappast fungerar perfekt. Den normativa ansatsen menar att diskonteringsräntan i stället bör sättas utifrån en etisk utgångspunkt att inte diskriminera framtida generationer i förhållande till dagens generation och utifrån prognoser om den framtida ekonomiska utvecklingen. Detta gör att den normativa ansatsen tenderar att leda till lägre diskonteringsräntor än den beskrivande ansatsen.

Bägge ansatserna har sina styrkor och svagheter. En pragmatisk kombination av ansatserna kan förslagsvis vara att använda marknadsräntor för att bestämma den diskonteringsränta som används för näraliggande tidsperioder, men inte för att bestämma diskonteringsräntor som används för mer avlägsna tidsperioder. En tumregel skulle kunna vara att marknadsräntor används för tidsperioder som sträcker sig högst 30 år framåt i tiden. För tidsperspektiv som sträcker sig från och med 31 år framåt i tiden används istället den normativa ansatsen för att bestämma diskonteringsräntor, vilket innebär att deras storlek främst kommer att avgöras av prognoser om den framtida ekonomiska utvecklingen. Tumregeln är inspirerad av den fallande diskonteringsränta över tiden som rekommenderas av Storbritanniens finansdepartement.

Samhällsekonomiska analyser av klimatfrågan innefattar vanligen prognoser om den framtida ekonomiska utvecklingen. Vissa av dessa analyser har antagit att de negativa effekterna av den globala uppvärmningen endast leder till mycket små minskningar av den ekonomiska tillväxten. Sådana tillväxtscenarier kan sättas i kontrast till scenarier om dramatiska negativa klimateffekter. Sannolikheten för att sådana inträffar kan vara låga, men om de faktiskt inträffar kan konsekvenserna bli mycket allvarliga. Forskare har exempelvis varnat för hastiga och kraftiga höjningar av havsytans nivå om avsmältningen av Grönlands och Arktis istäcken blir snabb och tendenser till ökande avsmältning har konstaterats. Förutom de allvarliga konsekvenserna för låglänta kustområden av en höjning av havsytans nivå tillkommer risken att den ökade mängden sötvatten påverkar vattencirkulationen i oceanerna. För vår del av världen finns en sannolikhet att Golfströmmen påverkas på ett sätt som skulle kunna ge oss ett betydligt kallare klimat än idag. Om sådana och andra dramatiska effekter inträffar kan det inte uteslutas att den ekonomiska tillväxten blir negativ.

I praktiken vet vi inte med säkerhet hur framtiden kommer att gestalta sig. Vi vet inte heller i vilken grad framtida teknologiska framsteg kan lösa de problem som negativa klimateffekter kan medföra. Men det verkar orimligt att helt utesluta att den globala uppvärmningen kan få mycket allvarliga skadeverkningar. Det finns därför ett stort behov av att samhällsekonomiska analyser av klimatfrågan använder sig av flera olika scenarier, inklusive scenarier som innefattar dramatiska negativa effekter. Valet av diskonteringsränta är inte oberoende av vilket scenario som analyseras. Scenarierna som innefattar dramatiska negativa effekter och därför en negativ ekonomisk tillväxt skulle kunna motivera en negativ diskonteringsränta, medan andra mer optimistiska scenarier är förenliga med en positiv diskonteringsränta. En negativ diskonteringsränta kanske inte följer av en sammanvägning av olika scenarier om sannolikheten för dramatiska negativa effekter bedöms vara mycket liten. Men att i en sammanvägning beakta sannolikheten för dramatiska negativa effekter kommer tveklöst att få effekten att en positiv diskonteringsränta hamnar på en nivå närmare noll än vad som annars vore fallet.

Summary

Discounting is used in economic analyses to calculate the present value of future costs and benefits. The choice of discounting rate may have a great bearing on the results of the analysis, particularly in the long time-scales that apply for example in the case of climate-change issues. Distinguished economists such as Kenneth Arrow have identified two different principal approaches to ascertaining what discounting rate should be used: descriptive and prescriptive. The descriptive approach justifies using market interest rates from capital markets as a discounting rate. According to the prescriptive approach, it is risky to make use of market rates, since capital markets in practice hardly work perfectly. The prescriptive approach considers that the discounting rate should instead be set on the basis of an ethical principle of not discriminating against future generations in favour of the present generation and on the basis of forecasts of future economic growth. The prescriptive approach consequently tends to lead to lower discounting rates than the descriptive approach.

The approaches each have their own strengths and weaknesses. A pragmatic combination of the approaches may, by way of suggestion, be to use market rates to determine the discounting rate used for periods in the near future but not to determine discounting rates for more far-off periods. A rule of thumb might be for market rates to be used for periods extending no more than 30 years ahead. The prescriptive approach is used instead to determine discounting rates for periods extending more than 30 years ahead, which means that their level will principally be decided by forecasts of future economic growth. This rule of thumb is inspired by the decreasing discounting rate over time recommended by the United Kingdom Treasury.

Economic analyses of the issue of climate change usually involve forecasts of future economic growth. Some of these analyses have assumed that the negative effects of global warming will only lead to very small reductions in economic growth. These growth scenarios can be contrasted with scenarios of dramatic negative climate impacts. The probability of these occurring may be low, but if they do occur the consequences may be very serious. Researchers have, for example, warned about rapid and sharp rises in sea level if the Greenland and Arctic ice sheets melt quickly, and trends towards increasing melting have been observed. As well as the serious consequences of rising sea levels for low-lying coastal areas, there is the risk of the increased quantity of freshwater affecting the circulation of water in the oceans. In Sweden's part of the world, there is a likelihood of the Gulf Stream being affected in such a way that we will have a significantly colder climate than today. If these and other dramatic effects occur, the possibility of a negative impact on economic growth cannot be ruled out.

In practice we do not know for certain what the future will be like. Nor do we know to what extent future technological progress will be able to solve the problems

that negative climate impact may pose. However, it appears unreasonable to completely rule out the possibility of global warming having very severe harmful effects. There is therefore a great need for economic analyses of the issue of climate change to make use of several different scenarios, including scenarios that include dramatic negative impacts. The choice of discounting rate is not independent of what scenario is analysed. The scenarios that entail dramatic negative impacts and therefore negative economic growth might justify a negative discounting rate, while other more optimistic scenarios are consistent with a positive discounting rate. A negative discounting rate might perhaps not follow from balancing different scenarios if the probability of dramatic negative impacts is judged to be very low. However, taking account of the probability of dramatic negative impacts in balancing will without doubt have the effect of a positive discounting rate ending up at a level closer to zero than would otherwise be the case.

1 Inledning

Bättre en fågel i handen än tio i skogen är ett ordspråk vars råd de flesta av oss verkar följa. Vid ett val mellan att få 1000 kr i handen idag eller 1000 kr om ett år föredras i allmänhet det första alternativet. Saken kan också uttryckas som att individer kräver en kompensation (x) för att välja det andra alternativet. Det är inte 1000 kr om ett år som är likvärdigt med 1000 kr idag, utan likvärdighet uppstår om alternativen är 1000 kr idag och $1000+x$ kr om ett år. Ur denna likhet går det att härleda ett sätt att beräkna vad $1000+x$ kr om ett år är värt idag, dvs en diskonteringsberäkning. Kanske krävs 50 kr i kompensation så att $1000+x=1050$. Då kan nuvärdesberäkningen göras med hjälp av diskonteringsfaktorn $1/(1+0,05)$, eftersom $1050/1,05=1000$. Termen 0,05 är diskonteringsräntan, dvs 5 procent i det här fallet.¹

Kapitalmarknader är en sinnrik inrättning som ger individer möjlighet till val mellan konsumtion idag och konsumtion i framtiden. Följaktligen bör kapitalmarknader kunna ge information om vilka avvägningar mellan nutid och framtid som individer är villiga att göra. Det kan närmare bestämt visas teoretiskt att om en kapitalmarknad fungerar perfekt kommer varje individ att välja en konsumtion över tiden så att dennes marginella avvägning ("den marginella substitutionskvoten") mellan konsumtion idag och konsumtion i framtiden kommer att vara lika med den rådande marknadsräntan. Dessutom kommer marknadsräntan på en perfekt kapitalmarknad att vara lika med den grad av avkastning som investeringar ger. Det kan visas att intertemporal samhällsekonomisk effektivitet² då råder när individers intertemporala avvägningar är lika med marknadsräntan, och när denna ränta dessutom är lika med företags investeringars avkastningsgrad. På så sätt ger perfekta kapitalmarknader likt en osynlig hand (à la Adam Smith) ett önskvärt resultat för samhället.

Med tanke på sådana eleganta teoretiska resultat är det inte underligt att det ofta rekommenderas att diskonteringsräntan ska vara lika stor som marknadsräntan på kapitalmarknaden. Om kapitalmarknaden fungerar perfekt kommer marknadsräntan dels att avspegla individers intertemporala val och dels investeringars grad av avkastning. Marknadsräntan mäter därmed även vad en investerare förlorar om denne investerar i någonting annat, dvs den mäter kapitalets alternativkostnad. I praktiken finns många olika kapitalmarknader beroende på vilket kapitalmarknadsinstrument som är föremål för handel, men eftersom det alltid finns ett alternativ att investera i (nästan) riskfria statsobligationer är det i praktiken vanligt att marknadsräntan på statsobligationer används som diskonteringsränta.³

¹ Alla räntor som nämns i denna rapport antas vara reala, dvs justerade för inflation.

² I bemärkelsen att ingen i samhället kan få det bättre utan att någon annan får det sämre, dvs Pareto-kriteriet är uppfyllt.

³ Marknadsräntan för svenska statsobligationer var 3,18 % den 28 december 2005. Eftersom inflations-takten ligger på knappt 1 % blir den reala obligationsräntan drygt 2 %.

Perfekta marknader är en teoretisk konstruktion. I verkliga ekonomier finns kapitalbeskattning, externa effekter och andra orsaker till att kapitalmarknader är imperfekta. Men kapitalmarknadsräntor borde ändå kunna indikera dels vilka intertemporalavvägningar som individer gör och dels kapitalets alternativkostnad. Vilken giltighet har sådan information för samhälleliga beslut kring *hållbar utveckling*?

Denna fråga är befogad, eftersom det verkar råda en bred enighet i samhället om att en hållbar utveckling bör eftersträvas. Det är vanligt att hållbar utveckling definieras som en utveckling som "tillgodoser dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillgodose sina behov" (Världskommissionen för miljö och utveckling 1988, s. 22). Det finns en mängd olika försök att precisera och operationalisera denna allmänna definition (se Söderqvist et al. 2004 för en översikt), men det räcker här med att konstatera att en hållbar utveckling kräver uppenbarligen att tillräcklig hänsyn tas till kommande generationer.

Vad är "tillräcklig hänsyn"? Frågan sätts på sin spets i sammanhang när tidsperspektivet med nödvändighet blir mycket långt. Den globala uppvärmningen till följd av utsläpp av växthusgaser är ett typexempel på ett sådant sammanhang. Vad samhället idag måste brottas med är beslut som handlar om i vilken grad åtgärder ska börja vidtas idag för att förhindra stora negativa effekter i en tämligen avlägsen framtid. Även om det ofta framhålls att vi redan idag ser vissa negativa konsekvenser av en varmare atmosfär, är det inte förrän om åtskilliga decennier som riktigt stora skador kan uppstå. Hur bör samhällsekonomiska underlag för sådana beslut se ut?

Syftet med den här rapporten är att på ett icke-tekniskt sätt gå igenom och diskutera användningen av diskontering i samhällsekonomiska analyser med ett särskilt fokus på analyser kring klimatfrågor och andra frågor som innefattar långa tidsperspektiv. I nästa avsnitt (2) beskrivs hur diskonteringsräntor används i samhällsekonomiska analyser. Sedan följer i avsnitt 3 en genomgång av två huvudansatser till diskontering. De faktorer som allmänt anses bestämma diskonteringsräntans storlek beskrivs i avsnitt 4. Avsnitt 5 diskuterar vilken ansats till diskontering som är rimlig att använda vid långa tidsperspektiv, varefter slutsatser dras i avsnitt 6.

2 Hur används diskonteringsräntor i samhällsekonomiska analyser?

2.1 Vad är en samhällsekonomisk analys?

Med samhällsekonomisk analys avses här en kostnads-nyttoanalys, som är ett nationalekonomiskt standardverktyg för att undersöka om det är samhällsekonomiskt lönsamt eller inte att genomföra ett projekt. Ambitionen i en sådan analys är att så långt det är möjligt uttrycka ett projekts konsekvenser som förändringar i välbefinnande mätt i monetära enheter. Ökningar av välbefinnandet mätt i monetära enheter till följd av projektet är projektets nytta (*benefits*, B), och minskningar av välbefinnandet mätt i monetära enheter till följd av projektet är projektets kostnader (K). Nettoökningen i nytta (NB) blir därmed lika med $B-K$.

Gängse monetära mått för förändringar i välbefinnande är förändringen i konsumentöverskott (för individer) och förändringen i producentöverskott (för företag). De härleds utifrån antagandena att individer strävar efter att maximera sitt välbefinnande och att företag syftar till att maximera sin vinst. De här monetära måtten låter sig skattas med hjälp av marknadsdata för varor och tjänster som är föremål för handel på marknader.⁴ Det finns dock många varor och tjänster som utan att vara marknadsprissatta är av betydelse för individers välbefinnande och företags vinster. Så är exempelvis fallet för många ekosystemtjänster inklusive miljökvalitet. För sådana icke-marknadsvaror finns dock särskilda metoder tillgängliga för att skatta förändringar i konsument- och producentöverskott.⁵

Om ett projekt bedöms få konsekvenser för n individer och företag ska en kostnads-nyttoanalys undersöka kostnaderna och nyttan för dem. Samhällsekonomisk lönsamhet föreligger om $NB = \sum_i NB_i = \sum_i (B_i - K_i) > 0$ ($i=1, \dots, n$). Då finns nämligen en potential att omfördela så att alla berörda får en ökning av sin nettonytta.⁶ Ibland studerar kostnads-nyttoanalysen även hur olika grupper i samhället påverkas av projektet, så att analysen ger information om viktiga aspekter ur fördelningssynpunkt.

2.2 Tid i en samhällsekonomisk analys

Vanligen inträffar nytta och kostnader vid olika tidpunkter. Det uppstår då ett behov av att kunna jämföra nytta och kostnader över tiden. Denna jämförelse åstad-

⁴ Se t.ex. Mattsson (1988) eller Söderqvist et al. (2004) för en introduktion.

⁵ Se t.ex. Brännlund och Kriström (1998), Sundberg och Söderqvist (2004), Söderqvist et al. (2004).

⁶ Det kriterium för samhällsekonomisk lönsamhet som används i kostnads-nyttoanalys är alltså likartat med det s.k. kompensationskriteriet, jfr t.ex. Söderqvist et al. (2004).

kommers med hjälp av att använda en diskonteringsränta, så att nytta och kostnader vid olika tidpunkter kan summeras till ett nuvärde. Nettonuvärdet (NNV) av ett projekt vars konsekvenser sträcker sig över åren $t=0, \dots, T$ (där 0 står för "idag") kan definieras som:

$$NNV = NB_0 + \frac{NB_1}{(1+r_1)} + \frac{NB_2}{(1+r_2)^2} + \dots + \frac{NB_T}{(1+r_T)^T}$$

där r_t är diskonteringsräntan år t . Observera att uttrycket innebär att diskonteringsräntan kan variera från år till år, vilket det finns skäl att tro att den gör – mer om detta nedan. Samhällsekonomisk lönsamhet föreligger i det här fallet om $NNV > 0$.

Givet att $r > 0$ kommer kostnader och nytta att relativt sett väga mindre i beräkningen av nettonuvärdet ju mer avlägset i tiden de inträffar. Detta kan få drastiska konsekvenser vid uträkningen av nettonuvärdet. I fallet med klimateffekter handlar policyproblemet om det är samhällsekonomiskt lönsamt att genomföra kostsamma åtgärder och beteendeförändringar idag för att undvika negativa klimateffekter i nära och avlägsen framtid (eller åtminstone om detta är mer lönsamt än att avstå från åtgärder).⁷

2.3 Effekten av olika nivåer på diskonteringsräntan

Som en enkel illustration av konsekvenserna av olika nivåer på diskonteringsräntan, antag ett land som idag funderar på att vidta åtgärder som kostar 10 000 Mkr per år i 20 år från och med idag (år 2006-2025). Tack vare dessa åtgärder beräknas landet slippa klimateffekter vars skadeverkningar annars skulle uppgå till 8 000 Mkr per år under 75 år med början år 2026 (år 2026-2100). NNV givet olika antaganden på diskonteringsräntans storlek framgår av tabell 1. Tabellen visar att redan vid en diskonteringsränta på 3 procent resulterar kalkylen i en samhällsekonomisk förlust på drygt 17 000 Mkr. Förlusten ökar sedan för ökande diskonteringsränta, men avtar sedan svagt vid diskonteringsräntor över 8 procent eftersom nuvärdet av kostnaderna då sjunker mer än nuvärdet av nyttan. Lägg vidare märke till att en till synes liten ökning av diskonteringsräntan från noll till ½ procent resulterar i att nettonuvärdet sjunker med nästan 138 000 Mkr eller med cirka 35 procent.

⁷ Det tas för givet i den här rapporten att kostnads-nyttoanalys är ett (av många) användbara verktyg för att angripa sådana policyproblem. Exempelvis Tóth (2000) menar dock att kostnads-nyttoanalys inte bör användas för att utvärderas policies med så långa tidshorisonter, utan förespråkar istället kostnads-effektivitetsanalyser för givna klimatmål. Då undviks dock frågan hur dessa mål bör sättas.

Tabell 1. Illustration av effekten av olika diskonteringsräntor

<i>r (procent)</i>	<i>Nuvärde av nytta (Mkr)</i>	<i>Nuvärde av kostnader (Mkr)</i>	<i>NNV (Mkr)</i>
0	600 000	200 000	400 000
0,5	451 906	189 874	262 032
1	344 779	180 456	164 323
2	208 228	163 514	44 714
3	131 561	148 775	-17 214
4	86 459	135 903	-49 444
5	58 749	124 622	-65 873
6	41 048	114 699	-73 651
7	29 349	105 940	-76 591
8	21 388	98 181	-76 793
9	15 836	91 285	-75 449
10	11 882	85 136	-73 254

Exemplet i tabell 1 illustrerar att valet av diskonteringsränta kan ha stor betydelse för den samhällsekonomiska kalkylen. Eftersom det finns en avsevärd skillnad i vilken diskonteringsränta som har antagits i faktiska studier rörande klimateffekter bör själva effekten av diskonteringen beaktas vid en utvärdering av sådana studiers resultat. För de exempel på studier som nämns i tabell 2 framgår att den antagna diskonteringsräntan varierar mellan noll och 7 procent.

Tabell 2. Några exempel på antagen diskonteringsränta i samhällsekonomiska studier rörande klimateffekter

<i>Studie</i>	<i>Antagen diskonteringsränta (procent)</i>
Downing et al. (1996)	0
Cline (1992)	1,5
Newell and Pizer (2003)	2-7
Maddison (1995)	5
Nordhaus (1994)	6

Källa: Tol (2005)

3 Två huvudansatser till diskontering

Hur kommer det sig att så pass olika diskonteringsräntor har använts i olika samhällsekonomiska studier rörande klimateffekter? En anledning torde vara att det finns en betydande oenighet bland fackekonomer kring vilken ansats som bör användas för att bestämma storleken på diskonteringsräntan. Valet av ansats kan ha stor betydelse för vilken diskonteringsränta som anses rimlig. I 1995 års IPCC-rapport (*Climate Change 1995*) beskrev en grupp namnkunniga nationalekonomer detta som att det finns två huvudsakliga ansatser till diskontering (Arrow et al. 1996):⁸

- 1) En *beskrivande* ("descriptive") ansats, som tar sin utgångspunkt i hur individer faktiskt beter sig.
- 2) En *normativ* ("prescriptive") ansats, som tar sin utgångspunkt i etiska hänsynstaganden gentemot framtida generationer.

3.1 Den beskrivande ansatsen

Följande citat kan ge en känsla för vilken typ av resonemang som ligger bakom den beskrivande ansatsen:

"I den mån som vi idag bör tänka på de framtida generationernas välbefinnande, så är vår plikt inte att se till att de får de sociala och miljömässiga förhållanden som vi tror att de borde ha, utan snarare att göra det möjligt för dem att ärva ett klimat av fria val, det vill säga att ge dem en högre nivå av allmänna disponibla resurser som de kan använda som de, inte vi, finner lämpligt."

(Aaron Wildavsky 1988, citerad i Arrow et al. 1996, övers. av förf.)

Ett annat sätt att uttrycka saken är att dagens investerare bör ha frihet att välja de investeringar som ger dem själva högst avkastning. Då läggs nämligen den bästa grunden för framtiden. Att avkastningen från investeringar blir så hög som möjligt är liktydigt med största möjliga tillväxt i ekonomiska resurser, vilket allmänt sett är det bästa sättet att gynna framtida generationer.

Att genomföra åtgärder som skyddar mot framtida klimateffekter är också en slags investering, men det är viktigt att observera att om samhället väljer att göra en viss investering så har detta en kostnad i form av att resurserna som används för investeringen inte kan användas för något annat. Att använda dagens resurser för åtgärder som skyddar mot framtida klimateffekter tränger sannolikt undan andra investeringar. Detta är allvarligt ifall skyddsåtgärder skulle ge en lägre avkastning än

⁸ IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change.

andra investeringar. I den beskrivande ansatsen understryks att om skyddsåtgärder är mindre lönsamma än andra investeringar är tjänar både dagens och framtida generationer på att de senare genomförs i stället för skyddsåtgärderna.

Vilka investeringar som ger högst avkastning avgörs av marknadsförhållandena. Med välutvecklade marknader finns därmed den osynliga hand verksam som gör att individuella aktörers vinst- och nyttomaximerande beslut arbetar för det gemensamma bästa för alla i samhället, även intertemporalt sett. Enligt den beskrivande ansatsen bör därför diskonteringsräntor härledas från marknadsräntor på kapitalmarknader, jfr avsnitt 1.

På vilken etik är den beskrivande ansatsen baserad? Svaret är att den grundar sig på samma etik som individer och andra aktörer faktiskt har i praktiken. Den etiken finns i botten för de intertemporala val som faktiskt görs, och varför skulle samhället använda sig av andra etiska regler än de som samhällets medborgare har?

3.2 Den normativa ansatsen

Den normativa ansatsen tenderar att påpeka att den "intertemporala osynliga handen" inte kan fungera bra. Det finns exempelvis inte marknader för alla varor och tjänster som är viktiga för människors välbefinnande, jfr avsnitt 2.1. Och de marknader som existerar i praktiken är sällan eller aldrig perfekta, jfr avsnitt 1. Vidare kan det ifrågasättas om det är en rimlig samhällelig etik att samhället behandlar framtida generationer på samma sätt som enskilda individer ur dagens generation gör. Om det kan konstateras att individer brister i sitt hänsynstagande till framtida generationer, varför ska samhället kännetecknas av samma brist?

Enligt den normativa ansatsen finns det goda skäl för att samhället istället använder en diskonteringsränta vars storlek avgörs utifrån explicita etiska principer. Ansatsen ser ett behov av att bestämma en samhällelig diskonteringsränta (*s, the social rate of time preference*), som kan skilja sig från räntor på kapitalmarknader.

4 Diskonteringsröntans bestämningfaktorer

Den normativa ansatsen tenderar till att leda till en lägre diskonteringsrönta än den beskrivande ansatsen. Men även om de två ansatserna tenderar att vara oeniga om storleken på diskonteringsröntan, råder i allmänhet enighet kring diskonteringsröntans allmänna bestämningfaktorer. De brukar nämligen beskrivas med hjälp av följande ekvation (se appendix för härledning och diskussion):

$$r = \rho + \epsilon c$$

där r är diskonteringsröntan, ρ är tidspreferensgraden, ϵ är absolutvärdet av marginalnyttans konsumtionselasticitet (dvs $\epsilon = |e|$, se appendix), och c är konsumtionens tillväxttakt. "Konsumtion" bör här ses som konsumtion av alla varor och tjänster som har betydelse för individens välbefinnande, dvs även exempelvis icke marknadsprissatta ekosystemvaror och –tjänster ingår. Marginalnyttans konsumtionselasticitet är ett mått på i vilken grad det extra välbefinnande som fås av konsumtion sjunker när konsumtionen ökar, och antas ofta ligga mellan -1 och -2 (dvs $1 < \epsilon < 2$) (Arrow et al. 1996). HM Treasury (2003) bedömde utifrån ett antal gjorda skattningar att ett värde på omkring -1 är rimligt. Evans (2005) skattade ϵ för 20 OECD-länder och kom fram till ett medelvärde på $-1,4$.

Den här ekvationen säger att det kan finnas två anledningar till att ha en positiv diskonteringsrönta:

- 1) Människors otålighet, vilken mäts av ρ .
- 2) En tro på att framtida generationer kommer att ha det bättre än vad vi har det idag, dvs ha en högre konsumtionsnivå. Denna tro ger ett positivt värde på c . Om framtida generationer får det bättre än vad vi har det idag, är det rimligt att framtidens händelser inte ska väga lika tungt som dagens händelser, dvs en positiv diskonteringsrönta är rimlig. En enhet mer konsumtion är nämligen värd mer idag än imorgon, eftersom det extra välbefinnande som fås av konsumtion i allmänhet antas sjunka när konsumtionen ökar ($\epsilon < 0$).

Som påpekas av Nordhaus (1997) ser den beskrivande ansatsen de här faktorerna som en hjälp att förklara den rådande storleken på marknadsröntor, medan den normativa ansatsen däremot använder de här faktorerna som en utgångspunkt för att bestämma en rimlig nivå på samhällets diskonteringsrönta. Med andra ord ses $\rho + \epsilon c$ som ett sätt att beräkna s .

5 Vilken ansats är rimlig vid långa tidsperspektiv och för att nå hållbar utveckling?

Även om kapitalmarknader i praktiken aldrig är perfekta torde marknadsräntor ändå säga *någonting* om individers avvägningar mellan konsumtion idag och konsumtion i framtiden. Detta kan ge användbar information om vilken diskonteringsränta som är rimlig att använda vid korta tidsperspektiv. Men ger detta någon relevant vägledning för en bedömning om vad som är en hållbar utveckling över *långa* tidsperspektiv? Det skulle kanske göra det om det finns skäl att tro att individer vid sina konsumtionsbeslut idag tar så pass stor hänsyn till framtida generationers välbefinnande att konsumtionsbesluten är förenliga med hållbar utveckling. Finns det skäl att tro detta?

Svaret blir sannolikt "nej". Även om individer idag och i varje framtida generation skulle besitta den höga grad av altruism gentemot framtida generationer som skulle vara förenlig med en hållbar utveckling, är det tveksamt om det finns instrument som gör det möjligt för individer att utforma intertemporala transfereringar så att dessa gynnar just de som individerna önskar gynna. Avsaknaden av sådana instrument kan alltså bidra till att dagens konsumtion blir alltför stor. Enbart förekomsten av institutionella brister kan alltså ge fog för ett nekande svar. Om det därtill anses tveksamt att individer besitter tillräcklig omsorg om kommande generationer finns ännu starkare skäl för ett "nej".

Det här indikerar att ju längre tidsperspektivet blir, desto mindre rimlig blir den beskrivande ansatsen. Det här kan sägas fångas upp genom att ha en fallande (t.ex. "hyperbolisk") diskonteringsränta över tiden, dvs $r_{t+1} < r_t$ för alla t , eller kanske att r för tidsperioder närmare i tiden är högre än r för tidsperioder längre fram. Det har påpekats att ett problem med diskonteringsräntor som faller över tiden är att de leder till att optimala beslut i samhället är inkonsekventa över tiden (*time-inconsistency*). Pearce et al. (2006) diskuterar detta problem och konstaterar att problemet är teoretiskt störande, men behöver ur praktisk synvinkel inte vara mer allvarligt än alla andra händelser (såsom externa chocker och politiska maktskiftet) som gör att inkonsekvenser över tiden är en del av vardagen i samhället. För en annan nylig genomgång av skäl för och emot att använda en fallande diskonteringsränta, se Karp (2005). Ett exempel på fallande diskonteringsräntor framgår av tabell 3, som redovisar de diskonteringsräntor för offentliga projekt som har rekommenderats av Storbritanniens finansdepartement.

Tabell 3. Rekommenderade diskonteringsräntor för offentliga projekt, fallet Storbritannien

År framåt i tiden	Diskonteringsränta
1-30	3,5
31-75	3,0
76-125	2,5
126-200	2,0
201-300	1,5
>300	1,0

Källa: HM Treasury (2003).

En pragmatisk ansats kan förslagsvis vara att använda marknadsräntor för att bestämma den diskonteringsränta som används för näraliggande tidsperioder, men inte för diskonteringsräntor som används för mer avlägsna tidsperioder. Vad som är "näraliggande" och "avlägsna" kan diskuteras, men en tumregel skulle kunna vara att marknadsräntor används för tidsperioder som sträcker sig högst 30 år (=en generation) framåt i tiden, jfr den första brytpunkten i tabell 3. För tidsperspektiv som sträcker sig från och med 31 år framåt i tiden skulle i en sådan pragmatisk ansats istället den normativa ansatsen användas. Det bör dock observeras att det har ett pris att inte använda den beskrivande ansatsen, nämligen en risk (som i och för sig kan vara liten) för att kapital undandras från de mest lönsamma investeringarna.

Med den normativa ansatsen blir tillvägagångssättet att explicit bedöma vilka värden som ρ och ec bör ha. Låt oss börja med storleken på ρ . I litteraturen har det många gånger framförts etiskt baserade argument för att individers otålighet inte bör spela någon roll för samhälleliga beslut. Redan Pigou (1932, s. 25) menade att individers "telescopic faculty is defective" och att denna närsynthet på individnivå inte bör överföras till samhälleligt beslutsfattande. På liknande sätt ansåg Ramsey (1928) att det inte är etiskt försvarbart att diskontera framtida nytta för att kunna jämföra med dagens nytta. Det här kan tolkas som ett etiskt ställningstagande att ett otåligt drag hos dagens individer inte bör få konsekvensen att kommande generationers nytta väger mindre. Om detta ställningstagande accepteras bör ρ sättas till ett värde nära noll eller rentav till noll. Cline (1992) satte $\rho=0$ i sin analys av åtgärder mot climateffekter, vilket bidrar till att förklara den relativt låga diskonteringsräntan för hans studie i tabell 2.

Ett värde på ρ nära eller lika med noll tenderar att leda till en relativt låg diskonteringsränta, allt annat lika. Givet att antagandet att $1 < e < 2$ är rimligt, kommer diskonteringsräntans storlek i övrigt att framför allt avgöras av en bedömning av storleken på c över tiden, dvs i vilken grad framtida generationer förväntas få det bättre eller sämre.

6 Vad är rimligt att tro om framtiden?

Ovanstående resonemang leder fram till slutsatsen att vid diskontering för tidsperioder som befinner sig längre än 30 år framåt i tiden bör diskonteringsräntans storlek främst vila på prognoser på den framtida ekonomiska utvecklingen. Eftersom denna troligen ser olika ut över tiden (och för olika länder) kommer diskonteringsräntan att variera i motsvarande grad. Att ge sådana prognoser går utöver syftet med denna rapport, men det kan konstateras att vissa samhällsekonomiska analyser av klimatfrågan har antagit att den globala uppvärmningen endast leder till mycket små minskningar av konsumtionstillväxten. Analysen i Nordhaus (1994) utgick exempelvis ifrån att en framtida tillväxt per capita på 3 procent är rimlig. I sin rekommendation kring diskonteringsräntor utgick HM Treasury (2003, jfr tabell 3) från att en tillväxt på 2 procent är rimlig.

Sådana tillväxtscenarier kan sättas i kontrast till scenarier om dramatiska negativa klimateffekter. Sannolikheten för att sådana inträffar kan vara låga, men om de faktiskt inträffar kan konsekvenserna bli mycket allvarliga. Forskare har exempelvis varnat för hastiga och kraftiga höjningar av havsytans nivå om avsmältningen av Grönlands, Arktis och Antarktis istäcken blir snabb (Oppenheimer 1998, Dowdeswell 2006) och tendenser till ökande avsmältning har konstaterats (Dowdeswell 2006). Förutom de allvarliga konsekvenserna för låglänta kustområden av en höjning av havsytans nivå tillkommer risken att den ökade mängden sötvatten påverkar vattencirkulationen i oceanerna (Curry och Mauritzen 2005). För vår del av världen finns en sannolikhet att Golfströmmen påverkas på ett sätt som skulle kunna ge oss ett betydligt kallare klimat än idag (Keller et al. 2000). Om sådana och andra dramatiska effekter inträffar kan det inte uteslutas att konsumtionstillväxten hotas i så hög grad att c blir negativ, särskilt om konsumtion ses i så bred mening att konsumtion av ekosystemtjänster ingår.

I praktiken vet vi inte med säkerhet hur framtiden kommer att gestalta sig. Vi vet inte heller i vilken grad framtida teknologiska framsteg kan lösa de problem som negativa klimateffekter kan medföra. Men det verkar orimligt att helt utesluta att den globala uppvärmningen kan få mycket allvarliga skadeverkningar. Det finns därför ett stort behov av att samhällsekonomiska analyser av klimatfrågan använder sig av flera olika scenarier, inklusive scenarier som innefattar dramatiska negativa effekter. Valet av diskonteringsränta är inte oberoende av vilket scenario som analyseras. Scenarierna som innefattar dramatiska negativa effekter skulle kunna motivera en negativ diskonteringsränta, medan andra mer optimistiska scenarier är förenliga med en positiv diskonteringsränta. En negativ diskonteringsränta kanske inte följer av en sammanvägning av olika scenarier om sannolikheten för dramatiska negativa effekter bedöms vara mycket liten. Men att i en sammanvägning beakta sannolikheten för dramatiska negativa effekter kommer tveklöst att få effekten att

en positiv diskonteringsränta hamnar på en nivå närmare noll än vad som annars vore fallet.

Appendix. Härledning av ekvationen $r = \rho + \eta c$

Nedan härleds uttrycket för diskonteringsräntans bestämningsfaktorer i avsnitt 4 genom att följa framställningen i Mäler (odaterad). För alternativa härledningar, se t.ex. Perman et al. (2003, s. 394-395). Mäler utgår från Koopmans (1960) ansats till att jämföra konsumtion som inträffar vid olika tidpunkter. Låt C_t beteckna individernas samlade konsumtion av varor och tjänster vid tidpunkten t , där $t=0, \dots, \infty$. Vad saken gäller kan då beskrivas som att jämföra olika konsumtionsprofiler över tiden och undersöka om en viss profil är bättre för samhället än en annan profil. Låt oss arbeta med profilerna A och B och aggregera dem till skalärerna C_t^A respektive C_t^B .⁹

Koopmans ställde upp ett antal villkor för ett rangordningssystem för profilerna. Ett av de mest centrala villkoren är följande:

- Antag två tidsperioder $t1$ och $t2$, där $t1$ är en mer avlägsen tidpunkt än $t2$ ($t1 > t2$).
- Antag också att C^A skiljer sig åt från C^B endast i dessa två tidsperioder på följande sätt:

$$C_{t1}^A > C_{t2}^A$$

$$C_{t1}^B = C_{t2}^A$$

$$C_{t2}^B = C_{t1}^A$$

- I så fall föredras C^A framför C^B . Samhället antas alltså kännetecknas av otålighet; om två profiler skiljer sig åt endast med avseende på tidsordningen för konsumtionen, föredrar samhället den profil för vilken den större konsumtionen inträffar vid en tidigare tidpunkt.

⁹ Det kan visas att resultatet i ekv. 1 gäller även om profilerna $C_0^A, C_1^A, \dots, C_T^A$ används i stället för $C_0^B, C_1^B, \dots, C_T^B$

aggregatet av dem.

Givet detta och ett antal ytterligare villkor visade Koopmans att det existerar en nyttofunktion $U(C)$ och ett tal $\rho > 0$ (konstant över tiden) så att C^A föredras framför C^B endast om:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \frac{U(C_t^A)}{(1+\rho)^t} > \sum_{t=0}^{\infty} \frac{U(C_t^B)}{(1+\rho)^t} \quad (1)$$

När samhället föredrar C^A framför C^B innebär detta att C^A kommer att ge en större sammanlagd nytta över tiden av konsumtionen, där framtida nytta vägs med det positiva talet ρ . ρ kan därför tolkas som nyttans diskonteringsränta eller, som det kallades i avsnitt 4, tidspreferensgraden – ett mått på otålighet. Därmed kan diskonteringsfaktorn $1/(1+\rho)$ tolkas som vad samhället är villigt att avstå idag (i nyttoenheter räknat) för att erhålla en nyttoenhet i nästkommande tidsperiod. $1+\rho$ kan tolkas som den nyttoökning i nästkommande tidsperiod som krävs för att kompensera för en förlust av en nyttoenhet idag.

Ett resultat som är förenligt med villkoren uppnås alltså med matematisk nödvändighet endast om talet ρ är positivt. Intuitionen bakom detta baserar sig på att summeringar som sträcker sig till oändligheten annars inte kan konvergera och då blir oanvändbara för att beskriva samhällets preferenser.

I praktisk ekonomisk analys används monetära enheter, inte nyttoenheter. Om monetära enheter används går det att säga något om vilken mängd konsumtion som kan uppnås, och vi övergår nu till att undersöka hur avvägningar mellan nutid och framtid kan beskrivas om måttstocken är konsumtion i stället för nytta. Hur mycket måste exempelvis konsumtionen i nästa tidsperiod öka för att kompensera för en förlust av en konsumtionsenhet idag? För att besvara denna fråga fokuserar vi på idag ($t=0$) och nästa tidsperiod ($t=1$). Kommande tidsperioder berörs inte av frågan.

Vi studerar alltså ett fall där följande summa av samhällets välbefinnande är lika med en konstant Z :

$$U(C_0) + U\left(\frac{C_1}{1+\rho}\right) = Z$$

I denna situation blir C_1 implicit en funktion av C_0 . Den konsumtionsökning i nästa tidsperiod som kompenserar för en förlust av en konsumtionsminskning med en enhet idag kan beskrivas med derivatan dC_1/dC_0 , vilken är negativ eftersom $dC_1 > 0$ och $dC_0 < 0$. Vidare ger tolkningen av $1+\rho$ ovan att motsvarande uttryck för avvägning av konsumtion vid olika tidpunkter är $1+r$, där r är konsumtionens diskonteringsränta. Således gäller att:

$$\frac{dC_1}{dC_0} = -(1+r) \quad (2)$$

Vi söker nu ett uttryck för dC_1/dC_0 genom att derivera nyttofunktionen med avseende på C_0 :

$$U'(C_0) - \frac{U'(C_1)}{(1+\rho)} \frac{dC_1}{dC_0} = 0$$

Detta uttryck kan approximeras genom en Taylor-utveckling. Om dessutom likheten i ekv. 2 utnyttjas erhålls:

$$U'(C_0) = \frac{1}{(1+\rho)} [U'(C_0) + U''(C_0)(C_1 - C_0)](1+r)$$

Detta kan skrivas som:

$$(1+\rho) = \frac{[U'(C_0) + U''(C_0)(C_1 - C_0)]}{U'(C_0)}(1+r) = \left[1 + \frac{U''(C_0)}{U'(C_0)} \frac{C_0}{1} \frac{(C_1 - C_0)}{C_0} \right] (1+r)$$

Vi inför nu beteckningen ε för marginalnyttans konsumtionselasticitet. Denna elasticitet mäter konkaviteten i nyttofunktionen och kan tolkas som graden med vilken det extra välbefinnande som fås av konsumtion sjunker när konsumtionen ökar.

Den bedöms ofta vara mellan -1 och -2 och definieras som:

$$\varepsilon = \frac{U''(C_0)}{U'(C_0)} C_0$$

Vi inför vidare beteckningen c för konsumtionens tillväxttakt. Tillväxttakten mellan period 1 och 0 kan då skrivas som $c = (C_1 - C_0)/C_0$.

Följaktligen kan ovanstående uttryck skrivas som:

$$(1+\rho) = (1+\varepsilon c)(1+r) \Rightarrow$$

$$1+\rho = 1+r+\varepsilon c+\varepsilon cr \Rightarrow$$

$$r = \rho - \varepsilon c - \varepsilon cr$$

I detta uttryck kommer εcr att vara jämförelsevis litet. Vidare är $\varepsilon < 0$, så om absolutvärdet av marginalnyttans konsumtionselasticitet betecknas med e (dvs $e = |\varepsilon|$), kan uttrycket approximeras med följande uttryck:

$$r = \rho + ec$$

Lägg märke till att:

- Nyttans diskonteringsränta kan nu omräknas till konsumtionens diskonteringsränta.
- r behöver inte vara konstant över tiden även om ρ är det. Om konsumtionens tillväxttakt varierar leder detta nämligen till att även r varierar. Detta implicerar exempelvis att om det finns skäl att tro att konsumtionens tillväxttakt avtar över tiden blir r också mindre över tiden. Om konsumtionens tillväxttakt blir negativ och om ρ av etiska skäl sätts till noll eller ett värde nära noll bör ett negativt värde på r användas. Om $c < 0$ kan det inte uteslutas att $r < 0$ även om ρ inte sätts lågt av etiska skäl, eftersom det kan tänkas att $\rho < |ec|$.

Dasgupta et al. (1999) betonar att den institutionella inramning som är giltig för ovanstående bestämning av diskonteringsräntan är en icke-optimerande ekonomi, till exempel en ekonomi där investeringsbeslut ses som sekventiella reformer och där ekonomin i övrigt kännetecknas av *laissez-faire*. Om ekonomin istället antas vara optimerande, vilket i sig är ett starkt antagande, blir situationen mer komplex. I en sådan ekonomi måste konsumtionens diskonteringsränta (r) vara lika med investeringars samhällsreliga avkastningsgrad, säg i_s (Dasgupta et al. 1999). Följaktligen gäller att:

$$i_s = \rho + ec$$

Detta uttryck brukar kallas för Ramseys regel, eftersom det kan härledas tillbaka åtminstone till Frank Ramsey (1928). I denna institutionella inramning blir det svårare att argumentera för att diskonteringsräntor kan vara negativa. Modeller över ekonomisk tillväxt kännetecknas i normalfallet av att investeringars *privata* avkastningsgrad, säg i_p , är lika med kapitalets marginalproduktivitet, vilken kan förutsättas vara positiv. Om $i_s = i_p$, vilket kan vara fallet om externa effekter saknas, följer att även $i_s > 0$. Men i ett mer realistiskt fall där negativa externa effekter (såsom global uppvärmning och andra miljöproblem) är en del av vardagen är den samhällsekonomiska avkastningen av investeringar lägre än den privatekonomiska avkastningen, dvs $i_s < i_p$. Även i en ekonomi som antas vara optimerande kommer således den samhällsreliga diskonteringsräntan att vara lägre än den privata och kan mycket väl vara nära noll. Dasgupta et al. (1999) visar inom ramen för en teoretisk modell att det inte kan uteslutas att den samhällsreliga diskonteringsräntan rentav kan vara noll i en optimerande ekonomi.

Referenser

- Arrow, K., Cline, W. R., Mäler, K-G., Munasinghe, M., Squitieri, R., Stiglitz, J., 1996. *Intertemporal equity, discounting and economic efficiency*, s. 125-144 i Bruce, J. P., Lee, H., Haites, E. F. (red.), *Climate Change 1995: Economic and Social Dimensions of Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Brännlund, R., Kriström, B., 1998. *Miljöekonomi*. Studentlitteratur, Lund.
- Cline, W. R., 1992. *The Economics of Global Warming*. Institute for International Economics, Washington, DC.
- Curry, R., Mauritzen, C., 2005. *Dilution of the Northern North Atlantic Ocean in Recent Decades*. *Science* 308, 1772-1774.
- Dasgupta, P., Mäler, K-G., Barrett, S., 1999. *Intergenerational equity, social discount rates, and global warming*, s. 51-79 i Portney, P. R., Weyant, J. P. (red.), *Discounting and Intergenerational Equity*. Resources for the Future, Washington, DC.
- Dowdeswell, J. A., 2006. *The Greenland ice sheet and global sea-level rise*. *Science* 311, 963-964.
- Downing, T. E., Eyre, N., Greener, R., Blackwell, D., 1996. *Projected Costs of Climate Change for Two Reference Scenarios and Fossil Fuel Cycles*. Environmental Change Unit, Oxford.
- Evans, D. J., 2005. *The elasticity of marginal utility of consumption: estimates for 20 OECD countries*. *Fiscal Studies* 26, 197-224.
- HM Treasury, 2003. *Green Book, Appraisal and Evaluation in Central Government*. Storbritanniens finansdepartement, <http://greenbook.treasury.gov.uk> (28 december 2005)
- Karp, L., 2005. *Global warming and hyperbolic discounting*. *Journal of Public Economics* 89, 261-282.
- Keller, K., Tan, K., Morel, F. M. M., Bradford, D. F., 2000. *Preserving the ocean circulation: implications for climate policy*. *Climatic Change* 47, 17-43.
- Koopmans, T. C., 1960. *Stationary ordinal utility and impatience*. *Econometrica* 28, 287-309.
- Maddison, D. J., 1995. *A cost-benefit analysis of slowing climate change*. *Energy Policy* 23, 337-346.
- Mattsson, B., 1988. *Cost-benefitkalkyler*. Esselte Studium, Göteborg.

Mäler, K-G., odaterad. *A primer on discounting and valuation in environmental economics*. Stencil, Beijerinstitutet för ekologisk ekonomi, Kungl. Vetenskapsakademien, Stockholm.

Newell, R. G., Pizer, W. A., 2004. *Discounting the distant future: how much do uncertain rates increase valuations?* Journal of Environmental Economics and Management 46, 52-71.

Nordhaus, W. D., 1994. *Managing the Global Commons: The Economics of Climate Change*. MIT Press, Cambridge, Mass.

Nordhaus, W. D., 1997. *Discounting in economics and climate change: an editorial comment*. Climatic Change 37, 315-328.

Oppenheimer, M., 1998. *Global warming and the stability of the West Antarctic ice sheet*. Nature 393, 325-332.

Pearce, D., Atkinson, G., Mourato, S., 2006. *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent Developments*. OECD, Paris.

Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J., Common, M., 2003. *Natural Resource and Environmental Economics*. Third Edition. Pearson Education Ltd, Harlow, Essex, UK.

Pigou, A. C., 1932. *The Economics of Welfare*. Fourth Edition. Macmillan, London.

Ramsey, F., 1928. *A mathematical theory of saving*. Economic Journal 138, 543-559.

Sundberg, S., Söderqvist, T., 2004. *The economic value of environmental change in Sweden: a survey of studies*. Rapport 5360, Naturvårdsverket, Stockholm.

Söderqvist, T., Hammer, M., Gren, I-M., 2004. *Samverkan för människa och natur: en introduktion till ekologisk ekonomi*. Studentlitteratur, Lund.

Tol, R. S. J., 2005. *The marginal damage costs of carbon dioxide emissions: an assessment of the uncertainties*. Energy Policy 33, 2064-2074.

Tóth, F. L., 2000. *Intergenerational equity and discounting*. Integrated Assessment 2, 127-136.

Världskommissionen för miljö och utveckling, 1988. *Vår gemensamma framtid*. Bokförlaget Prisma och Tidens förlag, Stockholm.

Wildavsky, A., 1988. *Searching for safety*. Studies in Social Philosophy and Policy Series No. 10, Bowling Green State University, Bowling Green, OH.

Diskontering i samhälls-ekonomiska analyser av klimatåtgärder

RAPPORT 5618

NATURVÅRDSVERKET
ISBN 91-620-5618-2
ISSN 0282-7298

I investeringskalkyler används rutinmässigt s.k. diskonteringsräntor för att räkna ned värdet av framtida kostnader och intäkter. Vanliga diskonteringsräntor i samhällsekonomiska kalkyler är 4, 5 eller 6 % per år och i företagsekonomiska sammanhang ofta ännu högre.

När intäkterna av en miljöåtgärd kommer först mycket långt i framtiden gör diskonteringen att intäkterna inte syns i kalkylerna, de ”diskonteras bort”. Kostnaderna däremot värderas ofta ”till sitt fulla belopp” eftersom de drabbar oss redan ”idag”. Detta dilemma är särskilt allvarligt i arbetet mot klimatförändringar eftersom klimatåtgärder till sin natur är mycket långsiktiga – nyttan med åtgärderna uppstår först om flera decennier eller t.o.m. om flera sekler.

Det finns en lösning på detta problem. Det går att utifrån vetenskapligt allmängiltiga och vedertagna, men hittills mindre uppmärksammade principer, motivera ett annat sätt än det gängse att bestämma diskonteringsräntor i klimatsammanhang. Rapporten behandlar under vilka förutsättningar det är rimligt att använda låga diskonteringsräntor, samt de vetenskapliga fundamenten för detta.

Rapporten är författad av nationalekonomen docent Tore Söderqvist på uppdrag av Naturvårdsverket.