

Ægte opsparing

Steffen Lind

De Økonomiske Råds Sekretariat

Poul Schou

De Økonomiske Råds Sekretariat

Arbejdsrapport 2013:1

Sekretariatet udgiver arbejdsrapporter, hvori der redegøres for tekniske, metodemæssige og/eller beregningsmæssige resultater. Emnerne vil typisk være knyttet til dele af formandskabets redegørelser. Sekretariatet har ansvaret for arbejdsrapporterne.

John Smidt
Sekretariatschef

ISSN 0907-2977 (Arbejdsblad - De Økonomiske Råds Sekretariat)

Fås ved henvendelse til:
De Økonomiske Råds Sekretariat
Amaliegade 44
1256 København K
Tlf.: 33 44 58 00
Fax: 33 32 90 29
E-post: dors@dors.dk
Hjemmeside: www.dors.dk

Genuine Saving

Steffen Lind

Danish Economic Councils

Poul Schou

Danish Economic Councils

Working paper 2013:1

Abstract:

Genuine saving measures the development in comprehensive national wealth, including a wide number of assets like physical, financial, human and natural capital. Under certain conditions, genuine saving is a suitable indicator of sustainable development. The paper discusses various conceptual and practical problems in the measurement of genuine saving and presents a calculation of genuine saving for Denmark 1990-2009. Genuine saving has been positive during the period, amounting to close to 7½ per cent of GDP on average.

Keywords: Genuine saving, adjusted net savings, sustainability.

JEL: E210, I310, Q010, Q510, Q560.

Indholdsfortegnelse

Indledning.....	5
Modellen.....	6
Metoden.....	8
Resultater.....	11
Klima.....	13
Luftforurening.....	16
Grundvand.....	17
Nordsø.....	19
Skov.....	21
Fisk.....	23
Fysisk og finansiell kapital.....	25
Humankapital.....	26
Videnskapital.....	27
Sundhed.....	28
Konklusion.....	29
Litteratur.....	33

Indledning

Det har i mange årtier været et velkendt problem, at de oftest anvendte økonomisk-statistiske nationalregnskabsbegreber som BNP mfl. kun giver et ret mangelfuldt billede af den økonomiske udviklings konsekvenser for vores velfærd i bredere forstand. Det skyldes, at mange fænomener, der også påvirker velfærden, som miljøproblemer, helbred, fordelingsspørgsmål, fritid osv. enten overhovedet ikke fanges af de pågældende begreber, eller også påvirker dem på ret tilfældig vis. Derfor har en række økonomer i længere tid arbejdet med forskellige variationer af alternative samfundsøkonomiske regnskaber med navne som grønt BNP o.l.

Et af de vigtige resultater af dette arbejde er begrebet ægte opsparing (på engelsk benævnt enten *genuine saving* eller *adjusted net saving*). Det er en opgørelse af udviklingen i den nationale formue, som ikke blot inkluderer ændringen i det fysiske kapitalapparat og den finansielle opsparing i udlandet, men også inddrager andre relevante kapitalbeholdninger som natur- og miljøkapital. Som det vises i næste afsnit, er den ægte opsparing et godt mål for udviklingen i vores samlede velfærd – forudsat at den opgøres korrekt, hvilket der i praksis er betydelige vanskeligheder forbundet med. I dette arbejdsrapport redegøres for begrebet og dets anvendelse i forskellige studier. Derefter beskrives nærmere en opgørelse af den ægte opsparing i Danmark 1990-2009, hvis resultater oprindeligt blev offentliggjort i De Økonomiske Råd (2012).

Det første forsøg på at opgøre et mål for ægte opsparing blev gjort af Pearce og Atkinson (1993), og selve begrebet ”genuine saving” blev navngivet i Hamilton (1994). Motivationen var et forsøg på at operationalisere bæredygtighedsbegrebet i en økonomisk sammenhæng, da der er en tæt forbindelse mellem bæredygtighed og ægte opsparing. Siden har litteraturen bragt talrige bidrag, der dels har underbygget den teoretiske baggrund og dels har diskuteret en række praktiske data- og måleproblemer. Atkinson og Hamilton (2007) og Hamilton (2010) bringer en oversigt over mange af disse problemer. Verdensbanken har i en række publikationer lavet opgørelser over den ægte opsparing i verdens nationer, jf. Verdensbanken (2002, 2010). Blandt de interessante nyere akademiske bidrag er Arrow mfl. (2012). Randall (2008) indeholder en opgørelse af Australiens ægte opsparing siden 1970. Mota (2010) er en beregning af Portugals ægte opsparing i 1990-2005. Herhjemme har bl.a. Det Økonomiske Råd (1998) tidligere lavet opgørelser af Danmarks ægte opsparing.

Også på regeringsplan er der interesse for opgørelser i stil med ægte opsparing. I Norge har man siden 2008 årligt præsenteret et sæt af indikatorer for bæredygtig udvikling. Efter en revision af indikatorsættet i 2011 omfatter det 17 indikatorer, hvoraf de 15 betragtes som forskellige delmål for udviklingen

af den norske nationalformue i bred forstand, jf. Brunvoll mfl. (2012). De sidste to indikatorer afspejler Norges deltagelse i internationalt samarbejde. I denne forbindelse beregner Statistisk Sentralbyrå også en nationalformue bestående af produceret kapital, finanskapital, humankapital og fornybare og ikke-fornybare naturressurser. Denne beregning minder således en del om den her beskrevne opgørelse af den ægte opsparing i Danmark.

Modellen

Formålet med at opgøre den ægte opsparing er at måle, om de nuværende generationer efterlader flere eller færre forbrugsmuligheder i bred forstand til de kommende generationer.

Vi tager udgangspunkt i en model af Arrow mfl. (2012), hvor det antages, at samfundsvelfærden $V(t)$ på tidspunkt t kan opgøres som den tilbagediskonterede fremtidige strøm af elementarnyttter $U(C(s))$:

$$V(t) = \int_t^{\infty} U(C(s))e^{-\rho(s-t)} ds, \quad \rho \geq 0, \quad (1)$$

hvor $C(s)$ er en forbrugsvektor, der angiver det samlede forbrug af alle goder (herunder fritid og naturgoder) på tidspunkt s , og ρ er den samfundsmæssige diskonteringsrate.

Den fremtidige udvikling afhænger af økonomiens beholdning af aktiver, og derfor kan velfærdsfunktionen også udtrykkes som en funktion af vektoren af aktiver $K(t)$ og tiden t :

$$V(t) = V(K(t), t), \quad (2)$$

hvor $K(t)$ repræsenterer alle aktiver, som påvirker vores velfærd, f.eks. traditionel fysisk kapital, humankapital, videnskapital, immaterielle aktiver samt natur og miljø. Udtrykket afhænger også af tiden t , hvilket afspejler, at økonomien over tid bliver ramt af uforudsete eksogene ændringer. Disse eksogene stød kan være ændringer i de relative priser i forhold til udlandet. Det kan også være eksogene ændringer i institutionelle eller sociale forhold, som påvirker produktiviteten eller velfærden. Vektoren $K(t)$ indeholder således kun kendte og/eller forudsigelige aktiver på tidspunkt t .

Ud fra dette udtryk kan vi udlede, at udviklingen i samfundsvelfærden afhænger af udviklingen i aktiverne og de uforudsete eksogene stød:

$$\Delta V(t) = (\partial V / \partial t) \Delta t + \sum_i [(\partial V(t) / \partial k_i(t)) \cdot \Delta k_i(t)], \quad (3)$$

hvor $\Delta k_i(t)$ er ændringen i aktiv i over den betragtede periode.

Vi definerer samfundsnytten $V(t)$ som numeraire. Dermed kan vi udtrykke prisen på aktiverne på følgende måde:

$$p_i(t) = \partial V(t) / \partial k_i(t) \text{ for alle } i. \quad (4)$$

Prisen $p_i(t)$, som altså måles i nytteenheder, afspejler aktiv k_i 's bidrag til samfundsnytten, herunder også ikke-markedsmæssige bidrag fra forurening og andre eksternaliteter. Priserne afspejler endvidere forventningerne til fremtiden, således at forventet fremtidig knaphed på en resurse alt andet lige fører til en højere pris på ressursen.

Vi betragter tiden som et aktiv, der løbende giver os et positivt eller negativt afkast i form af de eksogene stød, der kommer til økonomien. Derfor har vi også behov for at sætte en pris på tiden:

$$r(t) = \partial V / \partial t. \quad (5)$$

Den forventede værdi af $r(t)$ er nul. Eventuelle forventede positive eller negative bidrag til samfundsvelfærden antages at kunne henføres til et af de øvrige aktiver.

Priserne substitueres ind i udtrykket for udviklingen i samfundsvelfærden, og det fremgår dermed, at denne er afhængig af værdien af de tidsafhængige eksogene (ikke forventede) stød og udviklingen i værdien af alle aktiver i økonomien:

$$\Delta V(t) = r(t) \Delta t + \sum_i [p_i(t) (\Delta k_i(t))]. \quad (6)$$

Udtrykket på højresiden defineres som den ægte opsparing, og en positiv ægte opsparing vil derfor føre til stigende samfundsvelfærd. Omvendt vil negativ ægte opsparing medføre faldende samfundsvelfærd.

Metoden

For at komme frem til en empirisk anvendelig udgave af den ægte opsparing i Danmark har det været nødvendigt at foretage en række begrænsninger og forsimple antagelser i forhold til den beskrevne model.

Det er således ikke alle de aktiver, som har betydning for vores velfærd, som det er skønnet muligt at opgøre udviklingen for. De nedennævnte beregninger medtager et bredere kapitalbegreb, end det er tilfældet i de fleste eksisterende opgørelser i den internationale litteratur. Der indgår således traditionel fysisk og finansiel kapital, human- og videnskapital, udvikling i værdien af en række naturressurser (olie og gas, skove og fisk) samt betydningen af udledningen af drivhusgasser og forurening af luft og grundvand. Der er imidlertid yderligere en række aktiver, som potentielt er meget vigtige for vores fremtidige velfærd, hvis værdi ikke med rimelighed kan kvantificeres med de beregningsmetoder, der er gængse i dag. Det gælder således betydningen af biodiversitet i både lokale og globale økosystemer samt udviklingen i værdien af social kapital¹. Social kapital kan ifølge den nyere vækstteori have stor betydning for produktivitet og velfærd, jf. Knack og Keefer (1997) og Durlauf og Fafchamps (2005).

Ved prissætningen af udviklingen i de forskellige kapitaltyper anvendes som udgangspunkt markedspriser på linje med sædvanlige nationalregnskabsprincipper. Som bekendt vil markedspriser korrekt afspejle den samfundsmæssige værdi af de forskellige aktiver i en økonomi med fuldkommen konkurrence på alle markeder. I en mere realistisk økonomi med markedsfejl gælder det samme imidlertid ikke: Eksistensen af skatter og talrige andre markedsfejl betyder, at markedspriserne ikke fuldt ud afspejler den samfundsøkonomiske værdi. Principielt burde man derfor beregne skyggepriser² på alle aktiver. Udgangspunktet i markedspriser er en pragmatisk løsning, idet det ikke er praktisk muligt at beregne skyggepriser på alle aktiver. På områder, hvor der overhovedet ikke eksisterer markedspriser, er der dog beregnet skyggepriser – det gælder f.eks. for drivhusgasser og grundvand. I opgørelsen af skovens bidrag til den ægte opsparing er der ligeledes beregnet et tillæg til skovens værdi, der repræsenterer positive eksternaliteter.

¹ Hermed menes en række formelle eller uformelle institutioner, som påvirker den økonomiske adfærd. Et eksempel er retsvæsnen. Et andet er sociale normer og adfærdsmønstre. Graden af tillid til andre mennesker nævnes således ofte som en blandt flere indikatorer for den sociale kapital. Engagement i civilsamfundet, eksempelvis frivilligt arbejde, er et tredje. Graden af korruption er et fjerde.

² Skyggepriser er et mål for et godes samlede samfundsmæssige værdi, dvs. inkl. ikke-markedsmæssige værdier.

Vores opgørelse tager udgangspunkt i faste priser (konkret 2005-priser), dvs. $p_i(t) = p_i(2005)$ for alle t . Opgørelsen tager således ikke højde for, at ændringer i udbud og efterspørgsel kan ændre de relative priser i løbet af perioden. Opgørelser af ægte opsparring bør selvfølgelig se bort fra rent inflationære prisstigninger, som ikke forbedrer levevilkårene. Kapitalgevinster påvirker imidlertid de reale forbrugsmuligheder således, at ejere af kapitalgoder, der stiger i værdi, får forøget forbrugsmulighederne, mens de fremtidige købere/lejere af goderne eller godernes afledte produkter får forringet deres forbrugsmuligheder. I en lukket økonomi ville dette blot være en omfordeling mellem individerne i økonomien og dermed irrelevant for den samlede formueudvikling, men i en åben økonomi får relative prisændringer reel betydning.

En bytteforholdsforbedring i udvekslingen af varer eller tjenesteydelser med udlandet kan give en økonomi en kapitalgevinst, idet økonomiens produktive aktiver (fysisk kapital og humankapital) giver et større afkast. På dette punkt virker den eksisterende litteratur om ægte opsparring overraskende inkonsekvent. Der er således en vis tradition for at medregne kapitalgevinster som følge af stigninger i indenlandske resursebeholdninger, f.eks. oliereserver. Sådanne kapitalgevinster påvirker imidlertid forbrugsmulighederne lige så meget hos de fremtidige importører af olien som oliens nuværende ejere, og sådanne værdiændringer burde derfor medregnes i den ægte opsparring hos begge parter (men altså med modsat fortegn). Den praktiske konsekvens heraf for et land som Danmark er, at man ideelt set burde udregne konsekvenserne for den ægte opsparring ikke blot af relative prisændringer på olien i Nordsøen, men også på alle de mineraler, vi importerer. Dette spørgsmål er ikke blot relevant for ikke-fornybare naturressurser, selvom de forventede fremtidige prisudsving her må formodes at være særlig store. Alle andre prisændringer, som påvirker vores fremtidige bytteforhold over for vores samhandelspartnere, har ligeledes betydning for vores fremtidige reale forbrugsmuligheder. Den generelle bytteforholdsforbedring, som Danmark har oplevet siden 1990'erne, jf. Andersen og Spange (2012), kan således fortolkes som en stigning i værdien af vores produktionsapparat (humankapital mv.) i bredeste forstand, da de varer, vi traditionelt fremstiller i Danmark, er blevet relativt mere værd i forhold til vores import. Man kan derfor argumentere for, at det er mere relevant at beregne betydningen for vores fremtidige forbrugsmuligheder af udviklingen i det generelle bytteforhold i 1990-2009, end at fokusere på bytteforholdsgevinster for blot en enkelt komponent som Nordsøreserverne. Da det ikke er skønnet praktisk muligt at opgøre konsekvenserne for den ægte opsparring af relative prisændringer på alle de varer, vi eksporterer og importerer, er det valgt at holde prisændringer i perioden helt ude af beregningen ved at anvende faste priser.

I opgørelsen ligger der en implicit antagelse om, at der er perfekt substitution mellem kapitalgoderne, så de kan udskiftes/ombyttes til de givne priser, uden at det påvirker de samlede forbrugsmuligheder i bred forstand. Givet at priserne angiver den korrekte marginale værdi af goderne, er det oplagt, at en marginal omfordeling af kapitaltyperne til de givne priser ikke vil påvirke forbrugsmulighederne og samfundsnyttens nævneværdigt. For større omfordelinger er det dog ikke oplagt, at forbrugsmulighederne er uændrede. Det er endvidere muligt, at naturkapital kan være tæt på en kritisk grænse, hvor yderligere nedbrydning vil medføre et ubærligt stort tab. Hvis de anvendte priser var korrekt opgjort, ville skyggeprisen på sådanne restriktioner automatisk være indregnet, så priserne ændrede sig mærkbart, når en sådan kritisk grænse blev nået. I praksis er dette imidlertid ikke tilfældet. Da vi benytter faste 2005-priser, bliver der alene af denne årsag ikke taget højde for, at grænseværdien af de forskellige kapitalgoder kan ændre sig, alene fordi et af dem nærmer sig en kritisk grænse.

En yderligere problemstilling handler om, hvorvidt den ægte opsparing mest relevant opgøres pr. capita eller aggregeret for Danmark som helhed. I fremstillingen her opgøres den ægte opsparing aggregeret. Der kan argumenteres for, at en opgørelse pr. capita er mere retvisende, fordi en voksende befolkning vil øge kapitalbehovet, selv hvis målet blot er at fastholde forbrugsmulighederne pr. individ. Der er imidlertid et betydeligt praktisk problem forbundet med at udarbejde en sådan opgørelse. Det negative bidrag, der kommer, fordi flere mennesker skal dele den samme mængde kapital, kan vi nemlig ikke måle. Det ville kræve en beregning af det, vi kan kalde for den ægte formue, altså ikke bare udviklingen i, men niveauet for hver enkelt type kapital. En beregning af formuen af en type aktiver kræver kendskab til aktivets mængde og kendskab til marginalværdien af hver enkelt enhed. For nogle af de betragtede aktiver, eksempelvis "klimakapitalen", skønnes det ikke meningsfuldt at opgøre aktivets værdi – klimaet er livsunderstøttende, og den samlede "klimakapital" kan derfor tænkes at have uendelig stor værdi. Den ægte opsparing blev i modelafsnittets sidste ligning beskrevet som udviklingen i værdien af alle aktiver i økonomien tillagt de tidsafhængige eksogene stød. Beregningerne nedenfor beskriver derfor *udviklingen* i de enkelte aktiver og dermed udviklingen i den samlede formue, hvilket kræver mindre information end at beregne niveauet for den samlede formue. Arrow mfl. (2012) beregner den procentvise ændring i den ægte formue pr. capita. Deres beregning tager dog ikke højde for formuen af klimakapital, og de medregner ikke en effekt fra, at befolkningsudviklingen betyder, at flere mennesker skal dele den samme klimakapital.

Udviklingen i en række danske aktiver påvirkes af tiltag i udlandet, ligesom nogle danske aktiviteter påvirker velfærden i andre lande. Eksempler er grænseoverskridende forurening samt forskningsaktiviteter, der ofte antages at indebære positive internationale eksternaliteter. Det rejser spørgsmålet om, hvad det egentlig er, der skal måles i en opgørelse af eksempelvis ændringen i klimakapitalen. Er det virkningen af de danske udledninger af drivhusgasser, uanset hvor disse virkninger indtræffer, eller er det omvendt virkningen i Danmark af samtlige verdens udledninger, uanset hvor disse stammer fra? Det mest normale er at tage udgangspunkt i det første princip. Det gøres bl.a. i Det Økonomiske Råd (1998) og i Verdensbankens talrige opgørelser. I nærværende opgørelse anvendes imidlertid det andet princip, idet sigtet med denne opgørelse er at belyse udviklingen i den danske befolknings forbrugsmuligheder i bred forstand, og her er det det andet princip, der er mest relevant. Atkinson og Hamilton (2007) drøfter denne problemstilling nærmere og pointerer, at den første og mest udbredte metode ville være det korrekte, hvis der globalt var gennemført et "Forureneren betaler"-princip. I dette tilfælde ville hvert land være forpligtet til at afsætte en andel af sin totale opsparing til at kompensere for de skader, landets udledninger forårsager i andre lande. Da dette imidlertid ikke svarer til den gældende virkelighed, vurderes det, at det andet princip er det mest retvisende. I de konkrete beregninger gør denne tilgang især en forskel for beregningen af nedsparingen i klimakapital, hvor nedsparingen målt som konsekvenserne for Danmark af globale udledninger med de anvendte forudsætninger er ca. fire gange så stor som nedsparingen målt som de globale virkninger af Danmarks egne drivhusgas-udledninger.

Resultater

Under disse metodemæssige antagelser er der opgjort en vurdering af den danske ægte opsparing for perioden 1990-2009. Opsparingen har været positiv i perioden, jf. tabel 1. Den positive opsparing kan i høj grad henføres til opsparingen i humankapital, som i gennemsnit har udgjort 10,4 pct. af BNP i perioden. Fysisk og finansiell kapital bidrog tilsammen med 5,4 pct. af BNP, og de traditionelle opsparingskomponenter bidrog således også væsentligt til den ægte opsparing. Det væsentligste negative bidrag kommer fra klimaet, hvor det vurderes, at nutidsværdien af fremtidige klimaskader som følge af de globale udledninger i perioden 1990-2009 udgør, hvad der svarer til 5,8 pct. af BNP årligt i gennemsnit i samme periode. Noget andet, der måske er bemærkelsesværdigt, er, at ændringen i mere traditionel naturkapital som skove, fisk og grundvand ikke vurderes at have nævneværdig betydning for de fremtidige forbrugsmuligheder i bred forstand.

Tabel 1: Ægte opsparing

	Gennemsnit pr. år		
	1990-2009	1990-1999	2000-2009
	----- Pct. af BNP -----		
Fysisk	3,3	3,3	3,4
Finansiel	2,1	1,3	2,9
Human	10,4	10,4	10,3
Videns	0,8	0,7	0,9
Nordsø	-1,7	-1,4	-2,0
Klima	-5,8	-5,9	-5,7
Anden luft	-1,5	-1,9	-1,1
Grundvand	0,1 ^{a)}		0,0
Skov	0,0	0,0	0,0
Fisk	0,0	0,0	0,0
Ægte opsparing i alt	7,6	6,5	8,6

a) Gennemsnit 1998-2009.

Anm.: På www.dors.dk findes et regneark med en mere detaljeret beskrivelse af beregningerne og resultater for hvert enkelt år i perioden. På grund af afrunding summer tallene ikke altid. Udviklingen i grundvandsreserven er først beregnet fra 1998 og indgår derfor ikke i beregningen af den samlede ægte opsparing.

Som nævnt ovenfor omfatter beregningen ikke alle aktiver, som har betydning for vores levestandard. Ud over biodiversitet og social kapital kunne man nævne udviklingen i befolkningens sundhedskapital, dvs. generelle helbreds-tilstand og middellevetid, som oplagt har stor betydning for velfærden. Nedenfor diskuteres dette problem nærmere, og der beregnes et skøn for udviklingen i sundhedskapitalen i Danmark, som tager udgangspunkt i ændringen i levealder og skøn for værdien af et ekstra leveår. Da der imidlertid er grund til at være overordentlig skeptisk over for størrelsen på de værdier, som gængse værdisætningsstudier kommer frem til, er det valgt ikke at lade denne beregning indgå i opgørelsen af den samlede ægte opsparing, som fremgår af tabellen ovenfor. Ligeledes indgår ændringen i værdien af grundvandet ikke i den

samlede opgørelse af den ægte opsparring, idet det relevante datagrundlag på dette punkt kun kan føres tilbage til 1998.

I det følgende gennemgås de enkelte beregningsposter og de forskellige metodiske og datamæssige problemer forbundet med opgørelsen af hvert enkelt-element.

Klima

Beregningen af udviklingen i klimakapitalen er måske det mest kontroversielle element i den samlede opgørelse. Her er metoden inspireret af fremgangsmåden i Arrow mfl. (2012), hvor der først udregnes et udtryk for de samlede globale omkostninger ved de årlige udledninger af drivhusgasser. Derefter anvendes en fordelingsnøgle fra den regionalt opdelt klimamodel RICE (Regional Integrated Model of Climate and the Economy, jf. Nordhaus og Boyer (2002)) til at finde den andel heraf, som skønnes at ramme hvert enkelt land.

Data for de samlede globale udledninger af drivhusgasser er taget fra Verdensbankens database, og for 2009 og 2010's vedkommende fra prognoser fra de amerikanske regeringsinstitutioner Carbon Dioxide Information Analysis Center og Environmental Protection Agency. Mens nogle opgørelser kun indregner fossile brændstoffer og andre kun de samlede CO₂-udledninger, medtages i denne beregning også metan, lattergas og andre drivhusgasser³. CO₂-udledninger udgør knap tre fjerdedele af de samlede udledninger af drivhusgasser, omregnet til CO₂-ækvivalenter. Tilsammen er udledningerne vokset med ca. 1¾ pct. årligt i gennemsnit over perioden.

De fremtidige klimaproblemer vil afhænge af mængden af drivhusgasser i atmosfæren. Når udviklingen i Danmarks "klimakapital" skal opgøres, burde man derfor principielt tage udgangspunkt i ændringen i beholdningen af drivhusgasser i atmosfæren. Den er ikke lig med de årlige udledninger, idet der også sker "afskrivninger", da f.eks. CO₂-molekyler efterhånden absorberes fra atmosfæren som følge af forskellige biokemiske processer (kulstofkredsløbet). De priser, der generelt anvendes i litteraturen og derfor også i disse beregninger, er imidlertid udregnet i forhold til udledninger. Der er så i selve prisberegningen taget højde for, at atmosfærens indhold af drivhusgasser i et år ikke forøges med summen af udledningerne pga. de nævnte absorberingsprocesser.

³ Dog er drivhusgasser fra ændringer i arealanvendelse mv., kendt som LULUCF, ikke medtaget.

Mens tallene for udledning og koncentration af drivhusgasser er relativt sikre, er det et ret åbent spørgsmål, hvad en retvisende prissætning af det forventede fremtidige skadesomfang er. Det gælder i særlig grad de specifikt danske skadesvirkninger ved en given klimaudvikling. Der eksisterer i dag ikke nogen grundig kvantificering af samtlige de mange forhold herhjemme, der kan tænkes at blive påvirket som følge af ændrede klimaforhold. Kun for enkelte delområder som landbruget findes forskellige studier, jf. Olesen mfl. (2006). Ved beregningen af nedsparingen i klimakapital findes derfor som nævnt først et skøn for de globale omkostninger, hvorefter Danmarks andel heraf beregnes ved hjælp af RICE.

Siden starten af 1990'erne er der blevet foretaget en mængde økonomiske analyser af de skønnede økonomiske omkostninger ved forskellige mulige klimaforløb. Tol (2011) giver en oversigt over mere end 60 studier med tilsammen over 300 opgørelser af de marginale omkostninger ved CO₂-udledninger. Studierne bygger dog i sidste ende på blot ni forskellige grundlæggende modelfremstillinger af følgerne af drivhuseffekten. Der er mange forskelle i opgørelserne, men typisk indregner de formodede konsekvenser af klimaændringer for landbrugs- og skovbrugsproduktion, vandressurser, kystområder, energiforbrug, luftkvalitet, vejrmæssige forandringer som storme samt direkte helbredseffekter. Andre mulige, men endnu mere svært kvantificerbare konsekvenser af klimaproblemerne som fald i biodiversiteten medregnes imidlertid ikke. Ligeledes betragter de fleste scenarier kun perioden frem til 2100, selvom naturvidenskaben generelt peger på, at klimaeffekterne vil vokse over tid og muligvis endda accelerere efter 2100, jf. Tol (2011). Man undervurderer dermed omkostningerne, når man standser sin tidshorisont i 2100. Dette problem er større, jo lavere diskonteringsraten er.

Netop spørgsmålet om den rette diskonteringsrate er en meget central problemstilling i klimaberegninger, og der er en righoldig litteratur herom, jf. eksempelvis Dasgupta (2008) og Goulder og Williams (2012). Et af de vigtige elementer i diskonteringsraten er den rene tidspræferencerate, som udtrykker, hvor meget mindre vægt man ønsker at lægge på fremtidig velfærd i forhold til nutidig velfærd⁴. I forbindelse med overordnede samfundsøkonomiske problemstillinger er der et etisk problem forbundet med at lægge mindre vægt på fremtidige generationers velfærd, hvilket taler for at anvende en meget lav tidspræferencerate. I Tols metaundersøgelse er de forskellige opgørelser af de marginale omkostninger opdelt efter en række kriterier, herunder tidspræferenceratens størrelse i de anvendte beregninger. En anden gruppering går på,

⁴ Sammenhængen mellem diskonteringsrate og tidspræferencerate er angivet ved Ramsey-reglen: $r = p + e \cdot g$, hvor r er diskonteringsraten, p den rene tidspræferencerate, g vækstraten i forbruget og e forbrugets grænsenytteelasticitet, jf. f.eks. De Økonomiske Råd (2012).

om studierne har været underkastet en videnskabelig fagfællebedømmelse eller ej. 37 af de nævnte 300 opgørelser anvender en tidspræferencerate på 0 pct. og har samtidig gennemgået sådan en referee-proces. Inden for denne undergruppe er den laveste CO₂-pris (dvs. skadeniveauet målt som nutidsværdi ved udledning af et ton CO₂) 25 kr., og den højeste pris er 1.195 kr. Gennemsnittet er 253 kr. (2005-priser), og denne gennemsnitlige pris anvendes til at beregne betydningen af klimaproblemerne for den ægte opsparing. Det bør dog understreges, at der er ekstremt stor usikkerhed mht. størrelsen af disse omkostninger.

Med denne prisantagelse kan man beregne de globale omkostninger ved et års udledning af drivhusgasser og dermed nedgangen i den globale klimakapital. For at finde betydningen for den ægte opsparing i Danmark skal der yderligere tages stilling til, hvor stor en andel af disse skader som tilfalder Danmark. Her benyttes som nævnt samme fremgangsmåde som i Arrow (2012): De europæiske OECD-landes andel af de samlede globale omkostninger beregnes ud fra den økonomiske model RICE. Ifølge RICE rammes Vesteuropa relativt hårdt af klimaproblemet, nemlig næsten dobbelt så hårdt som verden som helhed relativt til områdets BNP. Der er i hovedsagen tre årsager til, at de vesteuropæiske omkostninger er relativt store: For det første rammes landbruget i området ifølge antagelserne i RICE relativt hårdt af et varmere klima. For det andet har OECD-Europa ret store kystområder i forhold til indbyggerantallet, og de kystrelaterede klimaskader vejer derfor tungt. For det tredje er de forventede omkostninger af såkaldt katastrofale klimaændringer (f.eks. et kollaps i ismasserne i Antarktis eller store ændringer i havstrømmene) i RICE også forholdsvis høje i Vesteuropa.

For så vidt angår landbrugsomkostningerne, må det antages, at disse er meget afhængige af breddegraden, og at Danmark med sit relativt kolde klima ikke rammes på samme måde som de varmere strøg i Sydeuropa. Danske beregninger tyder endda på, at dansk landbrug ligefrem kan få en beskedent gevinst ved moderate temperaturstigninger, jf. Olesen mfl. (2006). De omkostninger i RICE, der specifikt kan henføres til landbruget, holdes derfor ude af denne beregning, mens det antages, at det danske skadesniveau som andel af BNP i øvrigt er proportionalt med det beregnede niveau for alle de europæiske OECD-lande. Klimaomkostningerne eksklusive landbrug som andel af BNP for de europæiske OECD-lande er 56 pct. større end det tilsvarende globale tal, og derfor regnes der med, at Danmarks andel af de globale skader i hvert år udgør 1,56 gange vores andel af globalt BNP, som er godt ½ pct. Resultatet bliver, at nedgangen i Danmarks klimakapital i gennemsnit udgør knap 6 pct. af BNP årligt. Målt i 2005 udgjorde den negative opsparing beregnet på denne

måde ca. 89 mia. kr.⁵. Udviklingen over tid er entydigt bestemt af udviklingen i de globale udledninger af klimagasser, og disse er i gennemsnit over hele perioden vokset med omtrent samme rate som Danmarks BNP (ca. 1¼ pct. årligt). Det negative bidrag til den ægte opsparring udgør dermed omtrent samme andel af BNP i 1990 og 2010.

Luftforurening

Ud over drivhusgasser er der løbende en række andre udledninger af forskellige stoffer til luften, som forårsager miljøproblemer i form af forurening af forskellig art. Også disse problemer er typisk grænseoverskridende, sådan at udledningerne i Danmark også medfører skader i andre lande, mens det meste af den luftforurening, der rammer Danmark, stammer fra udlandet, herunder også skibe i havområderne omkring os. Det medfører et væsentligt beregningsproblem, da det generelt er vanskeligere at skaffe pålidelige data for depositionerne (aflejringerne) i Danmark af de forskellige stoffer, end for de danske udledninger af de samme stoffer. Det europæiske overvågningsprogram European Monitoring and Evaluation Programme indsamler imidlertid data og laver modelberegninger for depositioner af de forskellige landes udledninger af en række af disse stoffer, jf. www.emep.int. Det er derfor muligt på baggrund heraf at opstille beregninger af de samlede depositioner i Danmark af tre forskellige former for luftforurening: Svovldioxid (SO₂), kvælstofoxider (NO_x) og ammoniak (NH₃).

Man kan overveje, hvorvidt skaderne fra disse udledninger overhovedet skal indgå i en beregning af den ægte opsparring. I modsætning til en drivhusgas som CO₂, der kan forblive i atmosfæren i mange år, har disse luftarter nemlig en typisk overlevelsestid på langt mindre end et år. Dermed akkumulerer de ikke over tid på samme måder som drivhusgasserne. Derimod har stofferne en kumulerende effekt i organismen hos de personer, der indånder dem. De kan altså forårsage skader i form af sygdom og dødsfald mange år efter udledningen, og det er disse formodede sundhedseffekter, der indgår i beregningen af den ægte opsparring. Luftforureningens eventuelle skader på naturen indgår således ikke i beregningen.

Værdisætningen af de nævnte typer luftforurening er ganske usikker. Der er usikkerhed både om de præcise effekter for sundhedstilstanden af en given forureningsdoser og om den økonomiske værdisætning heraf. Samtidig skal skaderne også diskonteres tilbage til udgangsåret, da der som oftest er

⁵ Beregningen ser således ud i 2005: Globale udledninger på 40,4 mia. ton CO₂-ækvivalenter * 253 kr. * 1,56 * 0,0056 (Danmarks andel af globalt BNP) = 89 mia. kr. eller 5,8 pct. af BNP.

tale om, at sundhedseffekterne vil indtræffe mange år efter, at udledningen har fundet sted. I nærværende beregning anvendes priser på de eksterne sundhedseffekter for de nævnte tre skadelige stoffer, som er beregnet i Brandt mfl. (2011). De anvendte priser er for danske udledninger, og det antages dermed, at omkostningerne ved udledningerne er de samme, uanset hvor skaden finder sted. I studiet adskiller priserne sig på tværs af forskellige udledningssektorer. Vi har derfor foretaget en sammenvejning, hvilket fører til priser på 110 kr. pr. kg SO₂, 73 kr. pr. kg NO_x og 169 kr. pr. kg NH₃ (2005-priser).

Med disse antagelser kan skaderne fra de tre nævnte forureningskilder i Danmark beregnes. De har været ret stabilt faldende i perioden. I 1990 udgjorde de beregnede skader godt 2½ pct. af BNP, mens de i 2009 var faldet til ca. 1 pct. af BNP. Kvaliteten af luften er således forbedret og de beregnede skader formindsket over tid, ikke mindst som følge af begrænsninger i udledningerne i de omkringliggende lande. Vi har også beregnet det danske bidrag til de globale omkostninger (i stedet for de globale udledningers virkninger i Danmark), og denne beregning viser noget større skader (nemlig godt 3 pct. af Danmarks BNP i gennemsnit), men samtidig med en endnu klarere faldende profil over tid. Danmark er altså modsat i klimaspørgsmålet nettoeksportør af disse forureningskilder.

Ud over de ovennævnte typer luftforurening findes der mange andre, hvoraf de fleste dog skønnes at have relativt beskeden kvantitativ betydning for den ægte opsparing. Den vigtigste udeladte form for luftforurening er formodentlig partikler. På baggrund af priser fra Brandt mfl. (2011) vurderes det, at den danske udledning af partikler har medført en (global) omkostning på knap ½ pct. af Danmarks BNP siden 2000, som er det første år, hvor DMU har lavet emissionsopgørelser heraf.

Grundvand

Grundvandet er en resurse, som der lægges særlig vægt på herhjemme. Grundvandet har været udfordret på to punkter, nemlig faldende vandspejl samt forurening fra pesticider og andre stoffer.

Den udnyttelige mængde grundvand, dvs. den mængde grundvand, der kan indvindes, uden at det får uønskede følger for naturen og vandkvaliteten, skønnes at være 1 mia. m³ vand om året, jf. Henriksen og Sonnenborg (2003). Der indvindes i øjeblikket omkring 600-700 mio. m³ vand om året, og på nationalt plan er der således tilstrækkeligt med grundvand til at dække de nuværende behov. Der er dog regionale forskelle på indvindingsintensiteten, og i nogle regioner indvindes mere end den lokale udnyttelige resurse. Det gælder f.eks. i hovedstadsområdet, hvor der indvindes omkring tre gange så meget, som eksperterne vurderer bæredygtigt. Det har den konsekvens, at der lokalt

er risiko for lavere vandstand i søer, åer og vandløb samt øget nedslivning af skadelige stoffer.

I beregningerne er der taget udgangspunkt i, at der er tilstrækkeligt med vand på landsplan, og der ses dermed bort fra regionale forskelle. De skader, som lokalt faldende grundvandsspejl påfører søer, åer og vandløb, er således ikke inddraget i beregningerne. Værdisætningen tager derimod udgangspunkt i, hvor stor en andel af grundvandet der er forurenet med pesticider, som er den hyppigst forekommende forureningskilde.

Værdien af grundvandet som uforurenet resurse er skønnet til 163 mia. kr. i 2005-priser. Beregningen tager udgangspunkt i en undersøgelse af Hasler mfl. (2005). De finder, at danske husstande i gennemsnit er villige til at betale 1.900 kr. (2004-priser) ud over deres nuværende vandregning for "rent og naturligt" drikkevand. Resultatet er på nogenlunde samme niveau som andre studier af betalingsviljen i Europa, jf. Det Økonomiske Råd (2004). Beløbet svarer til, at de danske husstande samlet er villige til at betale 4,9 mia. kr. (2005-priser) ekstra om året for rent og naturligt drikkevand. Den ekstra betalingsvilje på 4,9 mia. kr. pr. år antages at gælde i al fremtid. Beløbet tilbagediskonteres med en diskonteringsrate på 3 pct., som svarer til realrenten i De Økonomiske Råds langsigtede fremskrivninger. Det giver en samlet værdi af "rent og naturligt" drikkevand på 163 mia. kr.

Udviklingen i andelen af drikkevandet, der er forurenet med pesticider, er skønnet af GEUS⁶. Skønnet er baseret på andelen af analyserede grundvandsboringer, hvor der er fundet pesticider over en grænseværdi på 0,1 mikrogram pr. liter. Det er antaget, at pesticidforekomster under denne grænseværdi betragtes som "rent og naturligt". Andelen af pesticidforurenede drikkevandsboringer over grænseværdien er faldet fra at udgøre knap 10 pct. i 1998 til at udgøre godt 5 pct. i 2010. Disse tal baserer sig på kontroller af drikkevandsboringer. Nogle boringer lukkes og udgår derfor af kontrol, når der findes pesticider i dem, eller af andre grunde. Tallene kan derfor være en undervurdering i forhold til den faktiske pesticidforurening af drikkevandsressursen.

På baggrund af skønnet for den samlede værdi af rent drikkevand på 163 mia. kr. og den skønnede udvikling i andelen af forurenede boringer vurderes det, at der er sket en stigning i værdien af grundvandet med gennemsnitligt ca. ½ promille af BNP om året i perioden 1998 til 2010. Grundvandet bidrager således relativt lidt til den ægte opsparring. Grundvandet forurenes også af andre stoffer end pesticider, men der er ikke fuldt overblik over, hvor omfattende

⁶ GEUS er De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland. GEUS overvåger systematisk kvaliteten af grundvandet.

forureningen er. Det formodes dog, at inddragelsen af andre stoffer ikke vil ændre nævneværdigt på resultatet.

Nordsø

Et vigtigt element i beregningen af den ægte opsparing i Danmark er fradraget for værdien af de ikke-fornybare naturressurser, som hvert år udvindes og dermed mindsker den tilbageværende naturkapital. Der udvindes en række forskellige ressourcer af denne type som f.eks. grus og ler, men langt den vigtigste aktivitet er udvindingen af olie og gas i Nordsøen. I 2008 udgjorde produktionsværdien af den samlede resurseudvinding godt 74 mia. kr., hvoraf knap 94 pct. stammede fra Nordsøen.

Det er imidlertid ikke produktionsværdien, der er det relevante mål for værdifaldet i vores naturkapital. Omkostningerne forbundet med at udvinde ressourcerne bør fratrækkes for at finde den egentlige nedgang i kapitalen. Det er ensbetydende med, at der bør tages udgangspunkt i resurserenten, som er salgsværdien af ressourcen fratrukket omkostningerne ved at hente den op af jorden eller havet (inklusive normalforrentningen af den anvendte kapital). Resurserenten beregnes derfor som værditilvæksten i Nationalregnskabets erhverv råstofudvinding, fratrukket lønudgifter, nettoskatter, forbrug af fast realkapital og en beregnet normalforrentning af nettokapitalen. Mens de fleste af disse beløb kommer ret direkte fra nationalregnskabet⁷, er det mindre oplagt, hvordan det sidste led, normalforrentningen af anvendt kapital, skal opgøres. I beregningerne er valgt en normalforrentning på 8 pct., hvilket svarer til den anvendte sats ved beregningen af resurserenten i Danmarks Statistiks seneste miljøregnskab fra 2010, jf. Danmarks Statistik (2010). Tallet er baseret på ældre udenlandske vurderinger af nettoafkastraten for fremstillingsvirksomhed, jf. Eurostat (2003). Nettoafkastraten for ikke-finansielle selskaber i Danmark ud fra nationalregnskabet er dog noget lavere. I 1990-2010 var den således i gennemsnit på 5,8 pct. af kapitalapparatet. Havde man i stedet anvendt denne lavere værdi i beregningen, ville den opgjorte resurserente have været knap 10 pct. højere i gennemsnit.

Med disse forudsætninger udgør den udvundne resurserente – og dermed nedgangen i naturkapitalen – i gennemsnit 1,8 pct. af BNP over hele perioden. Den ægte nedsparing som følge af udvindingen af gas og olie i Nordsøen har altså isoleret set reduceret vores nationalformue med knap 2 pct. af BNP årligt i den betragtede periode. Nedsparingen viser en stigende tendens i 1990'erne

⁷ Lønudgifter og nettoskatter optræder kun i løbende priser i nationalregnskabet, hvorfor der bl.a. er brugt løndata fra ADAM til omregningen til faste priser.

og når et maksimum i 2000-05, hvor den i gennemsnit udgør 2½ pct. af BNP. Derefter falder den igen til at udgøre godt 1 pct. af BNP i 2010.

Beslutningen om at opgøre den ægte opsparing i faste priser i stedet for løbende priser har oplagt stor betydning for størrelsesordenen af nedsparingen i Nordsøen, da den relative pris på fossile brændstoffer jo har svinget meget i perioden, og overordnet er steget kraftigt. Det er nemt at foretage den nævnte beregning i løbende priser i stedet for. I det tilfælde vil resurserenten generelt udgøre en mindre andel af BNP i årene før basisåret 2005 og en større andel i årene efter. I gennemsnit ville resurserenten – og dermed den ægte nedsparing – målt i løbende priser udgøre 1,2 pct. af BNP. Tallet er lavere end det tilsvarende i faste priser, fordi basisåret ligger ret sent i den betragtede periode.

Anvender man løbende priser, skal man som nævnt i afsnittet om metoden også tage beslutning om en problemstilling, der giver anledning til betydelige praktiske problemer, nemlig forekomsten af kapitalgevinster og -tab på alle de forskellige beholdninger. Når olieprisen stiger, påvirker det ikke kun værdien af den udvundne mængde hvert år, men også værdien af de tilbageværende beholdninger. Værdien af den tilbageværende beholdning hvert år vil være lig med nutidsværdien af den fremtidige resurserente fra indvindingen i alle senere år. Med skøn herfor kan man derfor lave en beregning af den forventede værdi heraf. Der er en række forskellige måder at lave en sådan beregning – Atkinson og Hamilton (2007) opregner således fem forskellige mulige fremgangsmåder.

En praktisk problemstilling, der skal afklares i en sådan beregning, er, hvilken fysisk beholdning der tages udgangspunkt i i de historiske år. Energistyrelsens vurderinger af størrelsen af de tilbageværende fossile reserver, som det er økonomisk attraktivt at udvinde, er løbende blevet ændret – og som regel opjusteret – i hele perioden. Dette skyldes både opdagelsen af nye fund, og at prisudviklingen, den teknologiske udvikling mv. har ændret opfattelsen af, hvad det er rentabelt at udvinde. I tilfælde af sådanne opjusteringer er der selvsagt ikke tale om, at der er sket en reel forøgelse af beholdningen af Danmarks naturkapital, men blot at vores vurdering af den er blevet ændret. Disse revurderinger bør derfor ikke have betydning for opgørelsen af udviklingen i formuen, og det er derfor antaget, at beholdningen i 1990 var lig med Energistyrelsens nuværende (= 2011) vurdering af de tilbageværende reserver tillagt de udvundne mængder i perioden 1990-2010. Hvis der også i fremtiden vil ske opjusteringer af prognoserne, vil denne beregning medføre en undervurdering af den nuværende formue.

Resurserenten vil desuden afhænge af, hvornår de tilbageværende reserver forudses at blive udvundet, og hvordan olie- og gasprisen og udvindingsom-

kostningerne vil være på dette tidspunkt. Mht. tidsprofilen lægges Energistyrelsens langsigtede produktionsprognose, der går frem til 2042, til grund. Da de i dag skønnede reserver ikke er helt udtømt i dette år, antages det, at udvindingen derefter i hvert år vil være som i 2042, indtil reserverne er udtømt.

Med en antagelse om udviklingen i den fremtidige resurserente pr. petajoule kan man derpå beregne nutidsværdien. Antages der en uændret real resurserente fremover og en real diskonteringsrate på 3 pct., får man, at formuen er *steget* som andel af BNP i løbet af perioden. Målt som andel af BNP i løbende priser er værdien af den tilbageværende beholdning i Nordsøen nemlig *steget* fra 12½ pct. i 1990 til 29,9 pct. i 2010 på trods af, at beholdningens fysiske størrelse er blevet mindre hvert år pga. udvindingen. Man kan ydermere indvende, at en antagelse om konstant fremadrettet resurserente virker som et underkantskøn. Hvis der ikke er forventninger om fremtidige prisstigninger, kan det bedre betale sig at udvinde hele ressourcen i dag. Antager man alternativt, at resurserenten fremover vil udvikle sig i takt med Hotellings regel, dvs. stige med renten, ville værdien af olie- og gaskapitalen i Nordsøen udgøre 23,7 pct. af BNP i 1990 og 48,3 pct. i 2010. Tager man højde for kapitalgevinster, kan ressourcerne i Nordsøen altså snarere siges at bidrage positivt end negativt til den ægte opsparing.

Skov

Skovene har flere funktioner, der repræsenterer forskellige værdier. Skovene har en kommerciel værdi i form af almindelig hugst, produktion af juletræer og pyntegrønt samt indtægter ved jagt. Skovene har også en rekreativ værdi, f.eks. i form af muligheden for at gå en tur og betragte dyr og planter. Både den kommercielle og den rekreative værdi indgår i beregningerne af opsparingen i skov, jf. beskrivelsen nedenfor. Derimod er andre effekter af skovene udeladt af beregningen. En af dem er den såkaldte eksistensværdi. Skovene er hjemsted for en lang række af vores dyre- og planteliv, og der er en værdi forbundet ved blot at vide, at visse dyre- og plantearter eksisterer i Danmark. Hertil kommer værdien af økosystemydelse ud over den menneskelige glæde ved eksistensen af arter, f.eks. som grundlag for oprettelse af livet på Jorden.

Ydermere binder træerne CO₂, som ellers ville være blevet udledt til atmosfæren. I henhold til Kyoto-aftalen kan landene idemødekomme deres drivhusgas-reduktionsforpligtelse ved at udvide skovarealerne. Væksten i de danske skove i 2009 bandt 237.000 ton kulstof, jf. Johannsen mfl. (2010). Bindingen reducerede Danmarks reduktionsforpligtelse i den ikke-kvotebelagte sektor. Hvis der alternativt skulle have været købt kvoter for at dække denne udledning, havde det kostet omkring 100 mio. kr. Dette kan betragtes som et underkantskøn for de sparede omkostninger, idet det generelt er dyrere at nedbringe CO₂-udledningen i den ikke-kvotebelagte sektor end i den kvotebelag-

te sektor. Da skovene vokser, og derfor binder CO₂ i fremtiden, vil en beregning af værdien af den fremtidige CO₂-binding i de nuværende skove kræve en langsigtet prognose for udviklingen i de nuværende danske skove. Dette element indgår ikke i beregningen af opsparringen i skov, men det vurderes ikke at have væsentlig betydning for størrelsen af opsparringen i de danske skove.

Beregningen af opsparringen i skov tager udgangspunkt i udviklingen i arealet og en pris pr. hektar. Det danske skovareal er vokset med 7,4 pct. i perioden 1990 til 2009 fra at udgøre godt 540.000 hektar i starten af perioden til at udgøre knap 580.000 hektar i slutningen af perioden. Skov & Landskab på Københavns Universitets Biovidenskabelige Fakultet opgør skovarealet i Danmark. Hektarprisen består af to elementer, en kommerciel værdi og en rekreativ værdi. Der bliver ikke solgt særligt mange skove i Danmark om året, hvorfor salgspriserne udgør et usikkert grundlag til vurderingen af det samlede skovareal. Prisen tager i stedet udgangspunkt i SKAT's vurderinger. SKAT foretager en subjektiv vurdering af de enkelte skove, og vurderingen tager udgangspunkt i skovens mulige afkast på baggrund af træernes sort, alder og sundhedstilstand samt jordens bonitet. De skønner også over værdien af jagtmuligheder og ejerens herlighedsværdi (som ikke skal forveksles med den rekreative værdi for skovens øvrige brugere). SKAT har vurderet omkring to tredjedele af det samlede skovareal i Danmark, og gennemsnitsværdien på de vurderede skove var 45.384 kr. pr. hektar i 2005. I beregningerne er det antaget, at denne pris gælder for al skov i Danmark.

Den rekreative værdi bygger på et værdisætningsstudie af Dubgaard (1998). Dubgaard har gennemført en spørgeskemaundersøgelse, hvor folk er blevet spurgt om, hvor meget de vil betale for et årskort, der giver ubegrænset adgang til de danske skove. Dubgaard finder, at den voksne del af befolkningen i gennemsnit var villige til at betale 128 kr. for et årskort til de danske skove i 1993. Det kan omregnes til et gennemsnitligt årligt rekreativt afkast af de danske skove på 1.406 kr. pr. hektar (2005-priser). Den pris antages at gælde i al fremtid, og den tilbagediskonterede værdi af dette giver en hektarpris på 46.851 kr.

Den samlede værdi af de danske skove er beregnet som summen af den kommercielle værdi pr. hektar og den rekreative værdi pr. hektar multipliceret med arealet. Værdien udgjorde omkring 50 mia. kr. i 2009 (2005-priser) svarende til 3,5 pct. af BNP, hvilket er relativt lidt i forhold til andre kapitaltyper. Opsparingen i skovene har været positiv i alle årene siden 1990, hvilket skyldes, at skovarealet har været konstant stigende, men opsparringen har kun udgjort 0,01 pct. af BNP i gennemsnit om året over perioden.

Fisk

Fisk bidrager til den menneskelige behovstilfredsstillelse på flere måder. Der er den direkte forbrugsværdi som fødevarer. Desuden er der en rekreativ værdi i form af værdien af lystfiskeri. En tredje værdikilde er eksistensværdien, som også er beskrevet tidligere. Studier har påvist, at der er en positiv betalingsvilje for lystfiskeri og dermed en rekreativ værdi af fisk, jf. Jensen mfl. (2010). Der er dog ikke udarbejdet værdisætningsstudier, der i tilstrækkelig grad kvantificerer den samlede rekreative værdi af fisk. I denne opgørelse fokuseres derfor udelukkende på forbrugsværdien som fødevarer.

Fisk er en fornybar resurse, der reproducerer sig selv, og i en situation med fri adgang til resursen er den underlagt "fælledens tragedie". I en sådan situation vil resursen blive udnyttet, indtil resurserenten er nul, og fiskeerhvervet kun tjener, hvad der svarer til den respektive lønindkomst og aflønningen af den investerede kapital. I denne situation vil der ikke være nogen opsparing i resursen, fordi værdien af selve resursen er drevet ned til 0.

Alternativt kan man forestille sig, at myndighederne har indført et optimalt reguleringssystem, hvor afkastet og dermed resurserenten af fiskebestanden er maksimeret. Uden ydre påvirkninger som f.eks. eksogene ændringer i økosystemet vil resurserenten være konstant over tid. En konstant resurserente betyder imidlertid også, at værdien af resursen er konstant over tid, og med denne tilgangsvinkel vil der dermed ikke komme nogen opsparing fra fiskeresursen.

Vi befinder os dog hverken i det første eller det andet tilfælde. Det danske fiskeri er overordnet set styret af EU's kvotesystem. EU-Kommissionen fastsætter hvert år kvoter for fiskeriet i farvandene omkring Europa. I den forbindelse får de rådgivning fra ICES⁸. Kvoterne fordeles på medlemslandene ud fra historisk fastsatte kvoteandele. Kvoterne bliver løbende ændret i forhold til, hvor meget det vurderes, at de enkelte bestande kan holde til.

Ændringen af kvoterne betyder også, at resurserenten løbende ændrer sig. Vi har valgt at værdisætte fiskeresursen med udgangspunkt i den resurserente, som erhvervet tjener under de givne forhold. Værdien af resursen er beregnet som den tilbagediskonterede værdi af alle fremtidige resurserenter. I beregningerne er det antaget, at de kvoter, der gælder for et enkelt år, også gælder i al fremtid, dvs. det antages, at kvoterne afspejler det fiskeri, resursen kan bære i al fremtid. På den måde bliver det ændringer i kvoterne, der kommer til at drive de skønnede ændringer i værdien af resursen.

⁸ ICES er en international organisation, der bl.a. koordinerer forskning inden for marinebiologi. ICES overvåger fiskebestandene og rådgiver lande i forbindelse med fastsættelse af fiskekvoter.

Helt konkret er opsparingen i fisk beregnet på følgende måde:

$$\Delta W_t = \frac{(1-c) \sum_i p_i \Delta q_{i,t}}{(r-g)}, \quad (7)$$

hvor ΔW_t er opsparingen i fisk i år t . c er omkostningsprocenten, der afspejler alle omkostninger, herunder et normalafkast på den investerede kapital. p_i er gennemsnitsprisen pr. ton af fiskeart i i basisåret 2005. $\Delta q_{i,t}$ er ændringen i fiskekvoten i ton for fiskeart i fra år $t-1$ til år t . r er diskonteringsrenten, og g er den forudsatte produktivitetsvækst.

I beregningerne er det antaget, at omkostningerne udgør en fast andel c af omsætningen, og denne andel er beregnet ud fra regnskabsdata for perioden 1996-2009 indsamlet af Danmarks Statistik. Beregningen af omkostningsprocenten tager desuden udgangspunkt i en alternativ forrentning af kapitalen på 7 pct., en afskrivningsrate på 4 pct. og en aflønning til ejerne af fiskefartøjerne på 350.000 kr. om året. Disse forudsætninger benyttes også i Fødevarerøkonomisk Institut (2011). Med udgangspunkt i disse forudsætninger skønnes den overnormale profit i fiskerierhvervet at udgøre 2 pct. af den investerede kapital. Set i forhold til omsætningen, som er det relevante i beregningen af bidraget til den ægte opsparing, udgør resurserenten $(1-c)$ i gennemsnit 2,5 pct.

Det antages, at omkostningsprocenten c er fast i hele perioden. Teoretisk set falder omkostningerne, hvis bestanden vokser, og fiskeriet samtidig holdes konstant, fordi den samme mængde fisk kan fanges med en mindre indsats. Der er imidlertid ikke observeret en klar sammenhæng mellem bestandenes størrelse og omkostningsprocenten i den betragtede periode.

De omsætninger, der ligger til grund for de endelige beregninger, er beregnet med udgangspunkt i fiskepriser (p_i) for 2005 fra Fiskeridirektoratet og fiskekvoterne fra ICES ($q_{i,t}$). Der forudsættes en produktivitetsvækst (g) på 1,5 pct. i erhvervet, og der benyttes en diskonteringsrate på 3 pct. Beregningerne er i øvrigt begrænset til de ti omsætningsmæssigt vigtigste arter for dansk fiskeri i 2010.

Fiskekvoterne og dermed den beregnede værdi af fiskeresursen er faldet relativt meget i perioden 1990 til 2010, men fiskeriet udgør kun en lille del af økonomien, og opsparingen i fisk udgør mindre end plus/minus en promille af BNP om året.

Fysisk og finansiel kapital

Opsparingen i fysisk og finansiel kapital er det begreb, som oftest optræder, når man opgør den nationale opsparing i snæver forstand ud fra traditionelle nationalregnskabsbegreber. Dermed kan den også beregnes ret direkte ud fra nationalregnskabstal. Den består af investeringerne i det fysiske kapitalapparat herhjemme og nettofordringserhvervelsen over for udlandet. Trækker man herfra afskrivningerne på det hjemlige kapitalapparat, får man stigningen i nationalformuen i snæver forstand.

Nettokapitalapparatet herhjemme er godt tre gange så stort som BNP. Godt fire femtedele heraf er bygninger og anlæg, mens maskiner og inventar udgør godt en tiendedel og transportmidler ca. 5 pct. I de sidste 20 år har der været en svagt positiv trend i såvel bruttoinvesteringer som afskrivninger, hvilket ikke mindst hænger sammen med, at IT-udstyr, der har en kort levetid, udgør en stadig større andel af kapitalapparatet. Der er ikke nogen særlig trend i nettoinvesteringerne som andel af BNP, men dog ganske store konjunkturudsving, idet (brutto-)investeringerne udgør den mest konjunkturfølsomme andel af BNP. I perioden 1990-2009 som helhed har nettoinvesteringerne udgjort 3,3 pct. af BNP. Det har dog ikke forhindre, at stigningen i kapitalapparatet har været lidt lavere end i BNP, så K/Y-forholdet herhjemme er faldet lidt i løbet af de sidste 20 år.

Danmarks finansielle nettoopsparing er lig med nettofordringserhvervelsen over for udlandet, altså den opsparing, der finder sted i form af danskernes køb af udenlandske værdipapirer fratrukket udlændinges opkøb af danske værdipapirer. Nettofordringserhvervelsen findes kun opgjort i løbende priser. Da den ægte opsparing i de nærværende beregninger som tidligere nævnt opgøres i faste priser, er det valgt at omregne til faste priser ved hjælp af BNP-deflatoren. Målt på denne måde har Danmarks finansielle nettoopsparing udgjort godt 2 pct. af BNP i gennemsnit 1990-2009, men med en klart stigende tendens over perioden. Det afspejler den positive udvikling på betalingsbalancen. Hermed bliver den samlede nettoopsparing i traditionel forstand, som er summen af nettoinvesteringerne i det fysiske kapitalapparat herhjemme og vores nettofordringserhvervelse på udlandet, også stigende over tid. I perioden er der blevet gennemført en række større skattereformer, som alle har reduceret rentefradraget, og obligatoriske arbejdsmarkedspensionsordninger har generelt vundet meget frem. Begge dele må formodes at have bidraget til at øge den private opsparing, men alligevel er den private sektors gennemsnitlige årlige nettoopsparing faldet med ca. 2 pct. af BNP fra det første årti i perioden til det næste. Den offentlige sektors nettoopsparingskvote er til gengæld steget med godt 4 pct. af BNP i samme tidsrum. Det er dermed forbedringen af de offentlige finanser set over hele perioden, der trækker den positive udvikling i den samlede opsparing.

Humankapital

Opbygningen af humankapital er den komponent, der giver det største positive bidrag til den ægte opsparing. Vi skelner her mellem humankapital og videnskapital, hvor humankapital som et rivaliserende gode er den viden, de enkelte individer besidder og kan bruge, mens ikke-rivaliserende videnskapital er viden, der ikke er tilknyttet individer, som f.eks. forskningsresultater. Videnskapital er karakteriseret ved, at den kan bruges af alle på samme tid, mens humankapital kun kan bruges af vedkommende, der besidder den.

Humankapitalen er opgjort med udgangspunkt i de omkostninger, der er forbundet med at danne den, herunder alternativomkostninger i form af tabt arbejdsfortjeneste. Bruttotilvæksten i humankapitalen er opgjort som summen af de offentlige udgifter til undervisning og den tabte arbejdsfortjeneste for personer under uddannelse. Humankapitalen afskrives løbende, dels fordi en del af den opbyggede viden efterhånden bliver forældet, og dels fordi folk dør. I beregningerne afskrives humankapitalen lineært over 67 år, hvilket svarer til den forventede restlevetid for en 16-årig.

I perioden 1990 til 2010 er de årlige offentlige udgifter til undervisning steget med knap 50 mia. kr. (2005-priser), svarende til en stigning på 2,5 pct. i gennemsnit om året. De nuværende erhvervsaktives humankapital afhænger imidlertid ikke bare af de seneste 20 års uddannelsesindsats, men af uddannelsesomfanget i op til 65 år tilbage i tiden. Da der ikke findes umiddelbart tilgængelige data for de offentlige udgifter til undervisning før 1971, er der til brug for beregningerne foretaget et skøn over disse. Fra 1945 til 1971 skønnes udviklingen i undervisningsudgifterne således at følge udviklingen i antallet af dimittender fra de almene gymnasier, og før 1945 antages udgifterne at vokse med 1 pct. om året, svarende til udviklingen i antallet af dimittender fra 1945 til 1955.

Værdien af tabt arbejdsfortjeneste er beregnet med udgangspunkt i antallet af personer over 16 år i uddannelse (folkeskole, ungdomsuddannelse og videregående uddannelse) og årslønnen for en ufaglært. Der eksisterer data for antallet af personer under uddannelse i årene 1991 til 2010. Til beregningerne har der været behov for et skøn for antallet af personer under uddannelse længere tilbage i tiden, ligesom for uddannelsesudgifterne. Antallet af personer under uddannelse er derfor tilbageskrevet med de offentlige udgifter til undervisning. Den tabte arbejdsfortjeneste for personer under uddannelse antages at være lig med den gennemsnitlige årsløn for en privatansat kun med grundskoleuddannelse. I basisåret 2005 var denne årsløn 310.000 kr. før skat. Med disse antagelser vurderes det, at de årlige samfundsøkonomiske omkostninger forbundet med at skabe humankapitalen er steget fra 10 mia. kr. i 1925

til knap 300 mia. kr. i 2010 (2005-priser), svarende til en gennemsnitlig årlig stigning på 4,1 pct. i perioden. Den tabte arbejdsfortjeneste udgør lidt mere end halvdelen af omkostningerne.

Uddannelsesomkostningerne i et givet år giver et bidrag til den samlede humankapital i investeringsåret og de efterfølgende 65 år. Opgjort ved denne metode udgjorde humankapitalen 270 pct. af BNP i 1990 og 380 pct. af BNP i 2010. Den årlige nettoopsparing i humankapital har dermed udgjort omkring 10 pct. af BNP i perioden 1990-2010. Denne beregning må betragtes som et underkantskøn, idet humankapitalen også opbygges som følge af f.eks. privatfinansieret undervisning og 'learning by doing', som ikke indgår i beregningerne.

I litteraturen beregnes værdien af humankapitalen ofte med udgangspunkt i de lønindtægter, den giver anledning til, jf. bl.a. Christian (2011). Denne type metoder er sandsynligvis mere retvisende mht. at bestemme niveauet for humankapitalen, men resultaterne viser ofte en udvikling, hvor humankapitalen udgør en faldende andel af BNP. I De Økonomiske Råd (2012) er der lavet en alternativ beregning, hvor humankapitalen i stedet er beregnet fra indkomstsiden, og denne beregning viser også faldende humankapital i pct. af BNP⁹. Også med denne beregning er der dog en betydelig positiv opsparing, nemlig i gennemsnit 6,5 pct. om året.

Videnskapital

Beregningen af videnskapitalen tager ligesom humankapitalen udgangspunkt i de omkostninger, der er forbundet med at danne den. Udgifterne til forskning og udvikling betragtes som investeringer i videnskapital. Disse udgifter er firedoblet siden starten af 1980'erne, og udgjorde 45,5 mia. kr. i 2010 (2005-priser). Viden skal dog også afskrives, fordi nye ideer kommer til og erstatter de gamle, eller gør dem mindre relevante. Ifølge Hall mfl. (2010) benyttes normalt en afskrivningsrate på 15 pct. i den økonomiske litteratur – et skøn, som er i overensstemmelse med en række studier på området.

Grundlaget for beregningerne er OECD's data for udgifterne til videnskapital. Disse data går dog kun tilbage til 1981, og det har derfor været nødvendigt at skabe et udgangsniveau for mængden af videnskapital i 1981. Det er derfor antaget, at udgifterne til videnskapital er steget med 7,5 pct. om året i perioden frem til 1981, hvilket svarer til væksten i udgifterne i perioden 1981 til 1988. Med disse forudsætninger er den danskproducerede videnskapital be-

⁹ Vækstraten i humankapitalen er mindre end vækstraten i BNP, hvorfor humankapitalen udviser en faldende andel af BNP i denne type beregninger.

regnet til 41,7 mia. kr. i 1981 (2005-priser). De stigende udgifter har betydet, at videnskapitalen steg til 247,7 mia. kr. i 2009.

Foruden den dansk producerede videnskapital kan vi i Danmark også trække på udenlandsk produceret viden. En del af den udenlandske viden er dog ubrugelig i Danmark, f.eks. fordi den er lande- eller virksomhedsspecifik. For at beregne spilloveret fra udlandet er der beregnet et internationalt videnskapitalapparat på samme måde som det danske. Der forefindes dog kun data for udgifterne til forskning og udvikling for et relativt begrænset antal lande, og derfor omfatter det internationale videnskapitalapparat kun 36 lande – datasættet omfatter dog økonomier, der samlet set stod for 76 pct. af verdens BNP i 2005.

Der er foretaget en række undersøgelser af spillovereffekterne mellem lande, men ingen direkte studier af spilloveret fra resten af verden til Danmark. Et studie af Coe og Helpman (1995) viser, at spillovereffekten er 25 pct. – forstået således, at modtagerlandene tilsammen fik 25 pct. af den effekt, det producerende land selv fik af en vidensinvestering. Et andet studie af Nadiri og Kim (1996) viser en spillovereffekt mellem lande på 50 til 75 pct. Baseret på disse studier antages de globale spillovereffekter fra vidensproducerende lande til resten af verden at være 50 pct. Denne effekt har vi fordelt imellem verdens lande på baggrund af deres BNP-andel. Med en BNP-andel på ca. ½ pct. betyder dette, at Danmark kan antages at modtage et spillover på ¼ pct. af den videnskapital, der opbygges internationalt. Spilloveret har i gennemsnit udgjort 2,8 mia. kr. (2005-priser) om året i perioden 1990 til 2009.

Den samlede udvikling i videnskapitalen består af de danske nettoinvesteringer og spillover-effekten fra udlandet. Nettoinvesteringerne i dansk produceret videnskapital har i gennemsnit udgjort 0,6 pct. af BNP (ca. 9 mia. kr. i 2005-priser) om året i perioden 1990 til 2009. Sammenlagt med den udenlandske spillover-effekt har tilvæksten i den danske videnskapital i gennemsnit udgjort 0,8 pct. om året (ca. 12 mia. kr. i 2005-priser). Tilvæksten kan forekomme lav set i forhold til, at de danske udgifter til forskning og udvikling har udgjort 1,5 til 3 pct. af BNP om året i perioden. Den store afskrivningsrate betyder imidlertid, at der går meget viden tabt hvert år.

Sundhed

En af de vigtige ændringer i perioden 1990-2009 har været ændringen i befolkningen. Befolkningstallet er blevet større, og levealderen er steget betydeligt. De befolkningsfremskrivninger, der anvendes i Danmark, antager, at begge disse udviklingstræk vil fortsætte fremover. Dermed sker der hvert år en stigning i sundhedskapitalen i den forstand, at befolkningen i det pågældende år tilsammen kan se frem til flere fremtidige leveår, end det var tilfæl-

det for befolkningen et år tidligere. Med udgangspunkt i en befolkningsfremskrivning kan man kvantificere mængden af forventede kommende leveår for befolkningen på hvert enkelt tidspunkt og dermed også stigningen fra år til år. Det er imidlertid vanskeligt at finde en troværdig størrelsesorden for værdisætningen af disse ekstra leveår. I samfundsøkonomiske cost-benefit-analyser tages ofte udgangspunkt i begrebet VSL (value of a statistical life). Værdien heraf kan søges udregnet på baggrund af betinget værdisætning eller markedsbaserede metoder, hvor prissætningen bygger på enkeltpersoners observerede adfærd – f.eks. den lønpræmie, der er forbundet med at have et risikobetonet erhverv. Alternativt kan man tage udgangspunkt i en omkostningsbaseret metode, hvor ulykkesomkostninger og produktionstab mv. som følge af et dødsfald beregnes.

Under visse antagelser kan værdien af et statistisk liv omregnes til en værdi pr. leveår. I De Økonomiske Råd (2011) er således beregnet en pris på 654.000 kr. pr. leveår i 2005-priser. Med denne pris og en diskonteringsrate på 3 pct. kan opsparingen i sundhedskapital dermed beregnes som ændringen i formuen fra år til år. Værdierne beregnet på denne måde bliver overordentlig store. I gennemsnit udgør den årlige opsparing i sundhedskapital 23½ pct. af BNP. Ændringerne i sundhedskapital dominerer dermed fuldstændig alle de øvrige bidrag til den ægte opsparing i perioden. Det samme er i øvrigt tilfældet i Arrow mfl. (2012), hvor ændringerne i sundhedskapitalen udgør 94 pct. af den samlede ægte opsparing i USA i 1995-2000.

Da forudsætningerne bag den anvendte værdisætning af leveårene må siges at være meget skrøbelige, og beregningen af sundhedskapitalen afhænger kritisk heraf, er det valgt ikke at inddrage beregningen af sundhedskapital i den samlede beregning af den ægte opsparing. Beregningen er imidlertid medtaget her som en illustration af, at ændringer i levealder mv. kan have meget stor betydning for den samlede opsparing med gængse værdisætningsstørrelser. Det bemærkes i øvrigt, at der i beregningen her ikke er taget hensyn til ændringer i livskvaliteten som følge af, at sundhedstilstanden forbedres. Sundhedskapital kan altså tænkes at have en kvalitativ dimension ud over den her beregnede kvantitative. Til gengæld kan man argumentere for, at noget af stigningen i sundhedskapital under alle omstændigheder indgår i tallene for den ægte opsparing, idet den større levealder blandt andet skyldes lægevidenskabelige fremskridt. Og disse indgår i beregningen af udviklingen i den samlede videnkapital i perioden.

Konklusion

Med de anvendte beregningsforudsætninger har den opgjorte ægte opsparing i Danmark været positiv i 1990-2010 og i gennemsnit udgjort godt 7 pct. af BNP med en stigende tendens over perioden, jf. figur 1. Det er en lidt højere

opsparing end det mere snævert opgjorte traditionelle makroøkonomiske mål for national opsparing, som kun omfatter ændringerne i det fysiske kapitalapparat og i de finansielle fordringer på udlandet. Disse beløber sig i gennemsnit til godt 5 pct. af BNP over perioden. Når det bredere opsparingsmål resulterer i en højere opsparing, skyldes det især den meget høje værdi af opsparingen i humankapital, som udgør godt 10 pct. af BNP årligt. Det overstiger det negative bidrag fra udviklingen i naturkapitalen, som tilsammen bidrager med en nedsparring på ca. 9 pct. af BNP årligt. To tredjedele af dette bidrag kommer fra de beregnede effekter af den globale udledning af drivhusgasser. Den stigende tendens i den ægte opsparing over perioden afspejler flere modsatrettede effekter. Udviklingen i den finansielle opsparing og aftagende luftforurening har trukket i retning af en stigende opsparing, mens udvindingen af ressourcerne i Nordsøen er den væsentligste faktor, der har trukket i modsat retning.

Figur 1: Ægte opsparing



At den ægte opsparing er positiv, genfindes i de fleste opgørelser fra ilande, jf. eksempelvis Det Økonomiske Råd (1998), Verdensbanken (2010) og Arrow mfl. (2012). Der er imidlertid meget væsentlige forbehold at tage mht. sådanne opgørelser. Resultaterne skal derfor også blot opfattes som illustrative beregninger. Især er der følgende problemstillinger forbundet med opgørelsen og fortolkningen af den ægte opsparing:

1) Beregningen måler Danmarks samlede opsparing, men ikke udviklingen i pr. capita-kapitalen. Da Danmarks befolkning er steget i perioden, kan det dermed ikke uden videre afgøres, om sidstnævnte størrelse også er positiv.

Beregningerne kan heller ikke på nogen indlysende måde udvides, så dette spørgsmål kan belyses, idet det ville kræve, at man ikke blot opgør ændringen i de forskellige kapitaltyper, men også deres samlede niveau. For nogle af beregningerne, ikke mindst klimakapitalen, vurderes dette at være overordentlig vanskeligt.

2) Op- eller nedsparingen i nogle former for kapital i bred forstand indgår ikke i beregningerne, da det er skønnet, at det er umuligt at kvantificere værdien heraf med den viden, vi har i dag. Det kan både dreje sig om den mængdemæssige udvikling i den pågældende kapitaltype og om værdisætningen af den. Nogle vigtige eksempler er beholdningen af social kapital, sundhedskapital, biodiversitet og den generelle miljøtilstand, som alle skønnes potentielt vigtige for vores fremtidige velfærd, jf. De Økonomiske Råd (2012).

3) Værdisætningen af en række ikke-markedsomsatte goder er behæftet med stor usikkerhed, også for de kapitaltyper, der indgår i de ovennævnte beregninger. Det gælder således værdisætningen af klimakapitalen og af de forskellige luftforureningsproblemer. Hvordan man værdisætter miljøgoder mest korrekt, er et meget aktivt forskningsområde inden for miljøøkonomien, og fremtidige beregninger af den ægte opsparing kan forventes at kunne trække på de fremskridt, der foretages her.

4) For en lille åben økonomi som Danmark er bytteforholdsændringer – altså ændringer i den relative værdi af forskellige kapitalbeholdninger – af potentielt stor betydning. Dette forhold ignorerer de ovenstående beregninger, og det er i det hele taget et meget underbelyst emne i litteraturen om ægte opsparing, der i en række tilfælde optræder ret inkonsekvent mht. dette punkt. Medtager man kapitalgevinster og –tab på indenlandske naturressurser, som landet eksporterer, bør man således også medregne tilsvarende gevinster og tab på de ressourcer, som landet importerer. Og ræsonnementet gælder ikke blot for naturressurser som fossile brændstoffer og mineraler, men også for alle andre kapitalgoder som f.eks. human- og videnskapital.

5) En ofte nævnt pointe i litteraturen er, at positiv ægte opsparing er en nødvendig betingelse for bæredygtighed i svag forstand, men ikke i stærk forstand. Dette problem relaterer sig til substitutionsmulighederne mellem de forskellige kapitalgoder. Den foretagne beregning i faste priser, hvor udviklingen i værdien af de forskellige kapitalgoder summeres, antager implicit, at der ikke eksisterer kritiske grænser for den enkelte type naturkapital. Hvis dette ikke er tilfældet, og værdien af f.eks. klimakapitalen eller biodiversiteten nærmer sig en kritisk undergrænse, vil yderligere nedgang på området medføre store og i sidste ende uerstattelige tab, som ikke kan opvejes af stigninger i andre former for kapital. Man kan indvende, at i princippet ville beregninger

af den ægte opsparing også kunne indarbejde sådanne begrænsninger i substitutionsmulighederne, idet de ville blive afspejlet i priserne, hvis disse var korrekt opgjort og dermed også medtog skyggeprisen på de restriktioner, der ligger i sådanne kritiske grænser. Nærmer man sig sådan en, vil prisen på en yderligere enhed af denne kapitaltype således blive uendelig stor. I praksis tager beregninger som de ovenstående, hvor priserne er konstante, imidlertid ikke højde for sådan en risiko.

Samlet set er der ikke mindst pga. de ovennævnte problemer stadig behov for at udvikle og forfine beregningen af ægte opsparing. Allerede i dag virker ægte opsparing dog som en relevant indikator, der med fordel systematisk kan inddrages som et bidrag i diskussionerne om, hvorvidt Danmark er på en bæredygtig sti eller ej.

John Smidt takkes for værdifulde kommentarer og Anne Sofie Beck Knudsen og Sarah Kildahl Nico Nielsen for kompetent assistance i forbindelse med beregningerne.

Litteratur

Andersen, A.L. og M. Spange (2012): Produktivitetsudviklingen i Danmark. *Kvartalsoversigt*, Danmarks Nationalbank, 1. kvartal 2012, Del 1.

Arrow, K.J., P. Dasgupta, L. Goulder, K. Mumford, and K.L.L. Oleson (2012). Sustainability and the measurement of wealth. Forthcoming as a symposium in *Environment and Development Economics*.

Atkinson, G. og K. Hamilton (2007): Progress along the path: evolving issues in the measurement of genuine saving. *Environmental and Resource Economics*.

Brandt mfl. (2011): Assessment of Health-Cost Externalities of Air Pollution at the National Level using the EVA Model System. *CEEH Scientific Report No 3*, Centre for Energy, Environment and Health.

Brunvoll, Frode, Svein Homstvedt og Kristine E. Kolshus (red.) (2012): *Indikatorer for bærekraftig utvikling 2012*. Statistisk Sentralbyrå, Norge.

Christian, M. S. (2011): Human Capital Accounting in the United States: Context, Measurement, and Application. Bureau of Economic Analysis WP 0049.

Coe, D. T. og E. Helpman (1995): International R&D Spillovers. *European Economic Review*, 39, pp. 859-887.

Danmarks Statistik (2010): Miljøøkonomisk regnskab for Danmark 2008. *Statistiske Efterretninger, Miljø og Energi*, 2010:1.

Dasgupta, P. (2008): Discounting Climate Change. *Journal of Risk and Uncertainty*, 37, pp. 141-169.

De Økonomiske Råd (2011): *Økonomi og Miljø 2011*. København.

De Økonomiske Råd (2012): *Økonomi og Miljø 2012*. København.

Det Økonomiske Råd (1998): *Dansk Økonomi, efterår 1998*. København.

Det Økonomiske Råd (2004): *Dansk Økonomi, efterår 2004*. København.

Dubgaard, A. (1998): Economic Valuation of Recreational Benefits from Danish Forests. *The Economics of Landscape and Wildlife Conservation*. CAB International, Wallingford, UK. pp. 53-64.

Durlauf, S. N. og M. Fafchamps (2005): Social Capital. Kapitel i Aghion og Durlauf: *Handbook of Economic Growth*, vol. 1B. Elsevier.

Eurostat (2003): *Subsoil asset accounts for oil and gas – Guidelines for the set of standard tables*.

Fødevarøkonomisk Institut (2011): *Fiskeriets Økonomi 2011*. København.

Goulder, L.H. og R.C. Williams (2012): The Choice of Discount Rate for Climate Policy Evaluation. NBER WP nr. 18301

Hall, B. H. og J. Mairesse, P. Mohnen (2010): Measuring the Returns to R&D. UNU-MERIT Working Paper Series 006, United Nations University.

Hamilton, K. (1994): Green adjustments to GDP. *Resource Policy* 20: 155-168.

Hamilton, K. (2010): Genuine saving, social welfare and rules for sustainability. I: Aronsson, T. og K-G. Löfgren (red.): *Handbook of Environmental Accounting*. Edward Elgar.

Hasler B., T. Lundhede, L. Martinsen, S. Neye og J. Schou (2005): *Værdsættelse af beskyttelse og rensning af grundvand*. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 1030 2005.

Henriksen, H. J. og A. Sonnenborg (2003): *Ferskvandets Kredsløb*. GEUS.

Jensen, C. L., C. J. Nissen, S. B. Olsen og M. Boesen (2010): Analyse af tyske lystfiskerturisters valg af ferieland – med fokus på Danmark. FOI – Working paper nr. 1/2010.

Johannsen, V. K., T. Nord-Larsen, T. Riis-Nielsen, A. Bastrup-Birk, L. Vesterdal og I. S. Møller (2010): Revised: Acquiring and updating Danish forest data for use in UNFCCC. *Forest & Landscape Working Papers* 54/2010.

Knack, S. og Ph. Keefer (1997): Does Social Capital Have an Economic Pay-off? A Cross-Country Investigation. *Quarterly Journal of Economics* 112 (4): 1251-1288.

Mota, R. P., T. Domingos og V. Martins (2010): Analysis of genuine saving and potential green net national income. Portugal, 1990-2005. *Ecological Economics* 69.

Nadiri, M. I. og S. Kim (1996): *International R&D Spillovers, Trade and Productivity in Major OECD Countries*. NBER WP No. 5801.

Nordhaus, W. D. og J. Boyer (2002): *Warming the World: Economic Models of Global Warming*. MIT Press, Cambridge, USA.

Olesen, J. E. mfl. (2006): *Tilpasning til klimaændringer I landbrug og havebrug*. Rapport, Danmarks JordbrugsForskning.

Pearce, DW, G Atkinson (1993): Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of weak sustainability. *Ecological Economics* 8: 103-108.

Randall, A. (2008): Is Australia on a sustainability path? Interpreting the clues. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 52.

Tol, R. (2011): The Social Cost of Carbon. *Annual Review of Resource Economics*. 3:21.1-21.25.

Verdensbanken (2002): *Manual for Calculating Adjusted Net Savings*.

Verdensbanken (2010): *World Development Indicators*.