

# VU Research Portal

## Reconciling theory and practice in environmental accounting

Edens, B.

2013

### **document version**

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

### **citation for published version (APA)**

Edens, B. (2013). *Reconciling theory and practice in environmental accounting*. CBS.

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

### **E-mail address:**

[vuresearchportal.ub@vu.nl](mailto:vuresearchportal.ub@vu.nl)

**8.**

# **Nederlandse samenleving**

## Verbinden van theorie en praktijk op het gebied van milieurekeningen

Elke economie is voor haar functioneren afhankelijk van de inzet van natuurlijk kapitaal. Niet alleen vanwege het gebruik van grondstoffen, maar ook voor de absorptie van afval en emissies. Dergelijke afhankelijkheden komen echter niet goed tot uitdrukking in het systeem van nationale rekeningen (System of National Accounts of SNA – UN et al., 2009) dat gericht is op markttransacties. Als een land bijvoorbeeld zou besluiten haar energie reserves versneld te winnen, dan zouden de volledige opbrengsten in het nationaal inkomen worden opgenomen, terwijl hier geen kostenpost tegenover staat. Dit is onbevredigend aangezien er op deze wijze een asymmetrie ontstaat tussen de behandeling van geproduceerd kapitaal (zoals een machine) waarop wel wordt afgeschreven, en natuurlijk kapitaal waarop niet wordt afgeschreven. Vanuit een duurzaamheidsperspectief bezien, zorgt het er bovendien voor dat als een dergelijke voorraadonttrekking de bestendigheid van het inkomen ondermijnt, macro-economische indicatoren misleidende signalen kunnen geven aan beleidsmakers.

Dergelijke vraagstukken worden al geruime tijd onderzocht door enerzijds statistici (met name de nationale- en milieurekenaars) en anderzijds (milieu-)economen. In dit proefschrift wordt een onderscheid gemaakt tussen *green accounting* (groene rekeningen – zoals dit terrein vaak omschreven wordt in de onderzoekswereld/theoretische literatuur) en *environmental accounting* (milieurekeningen – ook wel milieu-economische rekeningen – de notie die doorgaans gebruikt wordt in de statistische gemeenschap en de empirische literatuur). Terwijl beide werkvelden een gedeelde ambitie hebben om betere indicatoren te ontwikkelen om (materiële) welvaart en duurzaamheid te meten, bestaan er grote verschillen in gehanteerde uitgangspunten en methoden. De theoretische literatuur is van oudsher gericht op het bestuderen van de relatie tussen begrippen als welzijn, inkomen en vermogen, door gebruik te maken van theoretische modellen. Hierbij worden onderwerpen als de uitputting van natuurlijke hulpbronnen, vervuiling en de behandeling van ecosysteemdiensten bestudeerd (e.g. Dasgupta en Heal, 1974, Weitzman, 1976; Hamilton, 1996; Arrow et al., 2003a; Asheim en Wei, 2009; Dasgupta, 2009; Barbier, 2013). De statistische gemeenschap kiest vaak een meer pragmatische aanpak, gericht op de vraag hoe het gebruik van natuurlijk kapitaal het beste te integreren is in de nationale rekeningen.

Er bestaat echter, zoals opgemerkt door Heal en Kriström (2005, p.1151) een duidelijke kloof tussen theorie en praktijk. De milieurekeningen worden verweten onvoldoende duidelijk te maken wat ze precies beogen te meten, bij gebrek aan een theoretische onderbouwing. De theoretische literatuur gebruikt daarentegen

dikwijls onrealistische veronderstellingen zoals een optimale werking van de economie. Voorts bestaat er verschil van inzicht of een theoretisch fundament überhaupt wenselijk is. Tegelijkertijd is er de laatste jaren een groeiende erkenning van het belang van milieurekeningen bijvoorbeeld binnen de 'GDP and Beyond Roadmap' (European Communities, 2009).

De voornaamste motivatie voor het schrijven van dit proefschrift is derhalve de wens deze kloof zo mogelijk te verkleinen. De onderzoeksvraag waar dit proefschrift zich mee bezig houdt luidt als volgt:

*Welke mogelijkheden bestaan er om de kloof tussen theorie en praktijk op het terrein van de groene/milieurekeningen te overbruggen?*

Met de tegenstelling tussen theorie en praktijk wordt in het proefschrift gedoeld op het bestaan van grotendeels gescheiden werelden (*grosso modo* de statistische wereld en de onderzoekswereld) die elk gekarakteriseerd kunnen worden door het gebruik van eigen conventies en principes, zoals die tot uiting komen in handboeken, voorschriften en, respectievelijk, de empirische en theoretische literatuur. Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden worden de volgende twee deelvragen onderscheiden:

*Wat zijn de voornaamste oorzaken voor het bestaan van deze kloof tussen theorie en praktijk op het terrein van de groene/milieurekeningen?*

*Kunnen milieurekeningen praktijken verstevigd worden door ze te voorzien van een theoretisch fundament?*

Aangezien het onderzoeksterrein van de milieurekeningen inmiddels vrij omvangrijk is, is deze onderzoeksvraag ingeperkt door het onderzoek met name te richten op waarderingsvraagstukken (ofwel monetariseren). Dit is ook mede ingegeven doordat op het terrein van de fysieke milieurekeningen inmiddels internationale standaardisatie is bereikt. De gehanteerde onderzoeksmethode bestaat eruit de onderzoeksvraag te onderzoeken in een viertal verschillende domeinen: het klassieke probleem van het waarderen van de uitputting (*depletion*) van grondstoffen; het nieuwe terrein ecosysteem rekeningen; de bepaling van het nationaal vermogen (*wealth accounting*); en, een toepassing van de milieurekeningen in de vorm van milieu input-output analyse.

Hoofdstuk 1 beschrijft de motivatie, beleidsrelevantie en onderzoeksvragen van dit proefschrift. Hoofdstuk 2 biedt verdere achtergronden en contextuele informatie. Het begint met een beknopt historisch overzicht over de ontwikkeling van

milieurekeningen, gevolgd door een uitleg over het systeem van milieurekeningen. Milieurekeningen worden in dit proefschrift gedefinieerd als een zogenaamde satellietrekening van het SNA, zoals beschreven in het *System of Environmental-Economic Accounting* (SEEA – UN et al., 2012/2013). Satellietrekeningen respecteren de basisdefinities en classificaties die aan de nationale rekeningen ten grondslag liggen, maar staan tegelijkertijd enige mate van flexibiliteit toe. Bijvoorbeeld door het gebruik van een uitgebreid productiebegrip, een andere keuze van de grens van activa, of door het geven van aanvullende classificaties (Edens en De Haan, 2010). Daarnaast bevat hoofdstuk 2 een overzicht van de ontwikkeling van milieurekeningen programma's in landen, met een focus op twee aspecten die vanuit waarderingsperspectief interessant zijn: ervaringen van landen met het bepalen van het nationaal vermogen (*wealth accounting*) en de ervaringen met het schatten van een groen BBP (*'green GDP'*).

Hoofdstuk 3 onderzoekt het klassieke probleem van de extractie van een niet-hernieuwbare hulpbron (vanwege het belang voor de Nederlandse economie, aardgas) en analyseert een viertal recente voorstellen die zijn gedaan om de kosten van uitputting te bepalen door ze concreet uit te rekenen aan de hand van data over de ontwikkeling van de Nederlandse aardgasreserves. De belangrijkste bevindingen zijn dat het corrigeren voor de kosten van uitputting zou leiden tot belangrijke aanpassingen van zowel het niveau als ook de nominale groei van het Nederlandse netto nationaal inkomen, met een sterke afhankelijkheid van de gekozen benadering.

Hoofdstuk 4 onderzoekt de relatie tussen theorie en praktijk op het opkomende terrein van ecosysteemrekeningen, waarin natuurlijk kapitaal niet langer reductionistisch beschreven wordt (een bos als verzameling hout, grond, water etc.) maar eerder als een organisch geheel (een bos als ecosysteem dat een bundel aan ecosystemendiensten levert) (MA, 2005; TEEB 2010). Dergelijke ecosystemendiensten zoals het vastleggen van koolstof, het leveren van water, het bieden van een mooie omgeving voor recreatie, zijn echter niet goed zichtbaar in de nationale rekeningen omdat ze doorgaans ongeprijsd zijn. In het hoofdstuk worden vier belangrijke methodologische problemen in het ontwikkelen van ecosystemerekeningen geïdentificeerd en geanalyseerd: de definitie van ecosystemendiensten, de toewijzing van ecosystemendiensten aan institutionele sectoren, de behandeling van degradatie en rehabilitatie van ecosystemen; en het waarderen van ecosystemendiensten in overeenstemming met SNA principes. Er worden voorstellen uitgewerkt hoe ecosystemendiensten, degradatie en rehabilitatie in een rekeningenstelsel kunnen worden geïntegreerd. Nieuwe aspecten hierin zijn om als uitgangspunt te nemen dat de meeste ecosystemen sterk beïnvloed zijn door mensen en dat het leveren van ecosystemendiensten daarom afhankelijk is van

zowel natuurlijke processen als van het menselijke beheer van ecosystemen; en om de toekenning van ecosysteemdiensten aan economische sectoren te laten afhangen van het type en het karakter van de dienst.

Hoofdstuk 5 analyseert schattingen die de Wereldbank (2011) onlangs heeft gepubliceerd aangaande het nationaal vermogen en de gecorrigeerde netto-besparingen (*adjusted net savings*) voor meer dan 120 landen, door de schattingen voor Nederland zo goed mogelijk te vergelijken met relevante officiële Nederlandse statistieken. De belangrijkste empirische bevindingen zijn: i) de gecorrigeerde netto-besparingen bedragen ongeveer 13 procent van het bruto nationaal inkomen, in vergelijking met 15 procent volgens de Wereldbank, als gevolg van hogere degradatiekosten vanwege het opnemen van een breder scala aan luchtmissies; ii) het zogenaamde immateriële kapitaal (dit bestaat grotendeels uit menselijk kapitaal) vormt een veel kleiner deel van het nationaal vermogen (59 procent indien de methode van de Wereldbank wordt gevolgd; 66 procent bij het gebruik van directe ramingen) dan volgens de Wereldbank (ongeveer 80 procent). Deze discrepantie is grotendeels te verklaren door het gebruik van generieke aannames door de Wereldbank, alsmede een verschil in gebruikte bronnen. Hierdoor ontstaan er grote verschillen in de waardering van grond in stedelijke gebieden, en in geproduceerd en financieel kapitaal. Daarnaast worden de onderwijsuitgaven door de Wereldbank meegenomen in de bepaling van het totale vermogen, terwijl deze volgens het onderliggende model beschouwd zou moeten worden als een investering in menselijk kapitaal. Het hoofdstuk eindigt met een kritische bespreking van een artikel van Ferreira en Moro (2011) dat een vergelijkbare analyse maakt voor Ierland, door te beargumenteren dat de negatieve gecorrigeerde netto-besparingen die zij vinden veroorzaakt worden door – vergeleken met de literatuur – zeer hoge degradatiekosten.

Hoofdstuk 6 bevat een toepassing van milieurekeningen in de vorm van milieu input-output analyse. Met deze technieken kan berekend worden wat de wereldwijde uitstoot is van emissies ten behoeve van Nederlandse consumptie. Dit kan vervolgens worden uitgedrukt in de vorm van een *carbon footprint* of een *emissiehandelsbalans*. De laatste geeft het verschil aan tussen de emissies die een land exporteert – middels producten bestemd voor consumptie in andere landen – en vice versa importeert. Bilaterale emissiehandelssaldi voor Nederland met 17 landen/regio's worden opgesteld en vergeleken voor twee verschillende jaren, 1996 en 2007, en voor drie verschillende broeikasgassen. Door middel van verschillende technieken wordt inzicht verkregen in deze balansen en hoe ze veranderen door de tijd. De belangrijkste bevindingen zijn dat de uitstoot van de import emissies is gestegen met 37 procent, met name vanwege de toename van CO<sub>2</sub>, terwijl de uitstoot van de export emissies steeg met slechts 3 procent. De bilat-

erale saldi van 2007 zijn positief met OESO-landen, maar negatief met economieën zoals Rusland, Afrika en China. De analyses tonen aan dat de verslechtering van de emissiehandelsbalans voor een groot deel veroorzaakt wordt door de veranderende samenstelling van de handel: de Nederlandse economie exporteert steeds meer schone producten en importeert steeds meer relatief vuile producten.

In Hoofdstuk 7 worden de onderzoeksvragen van dit proefschrift beantwoord. Er worden drie verklaringen gegeven voor het bestaan van een kloof tussen theorie en praktijk. Allereerst, zoals bleek uit de analyse in hoofdstuk 3, bestaat er veel verwarring tussen theorie en praktijk over elementaire begrippen als overwinst (*rent*) en prijs. Het SNA richt zich op marktprijzen voor transacties, terwijl veel theoretische bijdragen schaduwrijzen vereisen, die doorgaans zullen verschillen van marktprijzen als gevolg van marktverstoringen en het optreden van externe effecten.

Een tweede reden voor het vormt het bestaan van verschillende gebruikscontexten. Hoofdstuk 3 maakt duidelijk dat er wat betreft het meten van nationaal inkomen een onderscheid gemaakt moet worden tussen het meten van welvaart, duurzaam inkomen, of economische activiteit. Veel theoretische bijdragen hebben van oudsher een focus op het meten van welvaart, hetgeen het gebruik van een onderliggend macro-economisch model met daarin welvaartsfuncties vereist. Milieurekeningen zijn vanaf het begin georiënteerd geweest op het bepalen van een duurzaam inkomen – vandaar ook de aanvankelijke focus op 'groen BBP'. Het SNA zelf maakt duidelijk dat het niet haar bedoeling is om welvaart te meten, maar dat het primair beoogt economische activiteit te meten. Een ander voorbeeld waaruit het belang blijkt van het onderscheid van gebruikscontexten, treffen we aan in hoofdstuk 4, waar de waardering van ecosysteemdiensten wordt besproken. De literatuur over ecosysteemdiensten is vaak gericht op wat wordt aangeduid als de totale economische waarde, die derhalve het consumentensurplus omvat. Dit is begrijpelijk, aangezien dergelijke waarderingsstudies vaak gebruikt worden voor het maken van een kosten-batenanalyse. Aan de andere kant zijn het SNA (en SEEA) gestoeld op een marginale waarderingsgrondslag, waarmee het consumentensurplus juist wordt uitgesloten.

Een derde reden is dat er verschillende doelstellingen zijn: de focus van een statistisch bureau ligt doorgaans op het publiceren van de best mogelijke data voor één land. Bovendien is het ramen van economische groeicijfers doorgaans belangrijker dan het ramen van het niveau. Alleen tijdens revisies worden de nationale rekeningen opnieuw geijkt aan de niveaus van de onderliggende gegevensbronnen. Daarentegen is de doelstelling van veel theoretische bijdragen (zoals de *wealth accounts* van de Wereldbank en UNEP, zoals besproken in hoofdstuk 5) juist het

maken van een solide vergelijking tussen landen, in plaats van in de tijd voor één land. Er ontstaat dan ook spanning tussen het gebruik van officiële gegevens van afzonderlijke landen en de wens om gegevens voor een groot panel aan landen te schatten met een beroep op generieke veronderstellingen waardoor de schattingen vergelijkbaar zijn. Zoals we gezien hebben in hoofdstuk 5, kan de discrepantie tussen de officiële statistieken en dergelijke geschatte gegevens significant zijn, althans voor Nederland. Eenzelfde conclusie kan worden getrokken uit de discussie in hoofdstuk 6 over input-output analyse. Het gebruik van multi-regionale input-output tabellen, waarin meerdere gegevensbronnen uit verschillende landen worden gecombineerd en geïntegreerd heeft vaak tot gevolg dat significante aanpassingen worden gemaakt aan data van afzonderlijke landen, zoals bleek uit het voorbeeld van Nederland.

De tweede deelvraag, of het mogelijk is om milieurekeningen praktijken te verstevigen door ze te voorzien van een theoretisch fundament, kan als volgt beantwoord worden: deze mogelijkheden zijn beperkt.

In de eerste plaats komt dit zoals in hoofdstuk 2 is aangegeven doordat de milieurekeningen een satelliet vormen van het SNA. Zoals in hoofdstuk 1 is aangegeven, heeft het SNA zich geleidelijk ontwikkeld van een systeem afkomstig uit een Keynesiaanse traditie, naar een systeem dat juist streeft multifunctioneel en in zekere zin 'theorie-neutraal' te zijn. Het SNA ontleent haar legitimiteit niet zozeer aan een onderliggend theoretisch fundament, maar uit het feit dat het de uitkomst is van een intergouvernementeel proces waarin belangen van diverse partijen zijn gewogen. Bovendien is het SNA niet statisch, maar wordt het elke 10–15 jaar herzien, en bestaat er inmiddels ook een rijke traditie. A fortiori, een deel van de milieurekeningen ontleent haar legitimiteit weer aan het feit dat het een satelliet-systeem is van het SNA. Indien de milieurekeningen gestoeld zouden worden op bijvoorbeeld een duurzaam inkomensbegrip dan zouden ze los komen te staan van het SNA en daarmee zou haar legitimiteit deels ondergraven worden.

Ten tweede, een kwestie die gemakkelijk over het hoofd gezien wordt is dat het SNA en SEEA een breed scala aan onderwerpen bestrijken (zoals de keuze van statistische eenheden; classificaties, etc.) waardoor ze ook niet zo eenvoudig te vervangen zijn door een enkele theorie. Bovendien is het SNA (en SEEA) niet langer een op zichzelf staand document, het is onderdeel geworden van een heel bouwwerk van economische statistieken (overheidsstatistieken, prijsstatistieken, statistieken over de betalingsbalans, etc.) De beschikbaarheid van betrouwbare gegevens is minstens zo belangrijk als theoretische overwegingen.



Ten derde, zoals is gebleken uit de discussies in hoofdstuk 3 en 5 bestaan er verschillende rivaliserende theorieën (zoals *inclusive wealth*; *comprehensive wealth*; *sectoral income theory*). Door het kiezen van een theoretische onderbouwing zouden de milieurekeningen ook kwetsbaar worden voor eventuele kritiek op de achterliggende economische theorie. Tot slot toont de erkenning van het SEEA Central Framework (UN et al, 2012) als internationale standaard ook aan dat milieurekeningen ook succesvol kunnen zijn zonder een sterk theoretisch fundament.

De centrale onderzoeksvraag van dit proefschrift kan derhalve als volgt worden beantwoord: vanwege het bestaan van verschillende gebruiksccontexten en doelstellingen, alsmede moeilijkheden om het SEEA te stoeien op een theoretisch fundament, lijken er weinig directe mogelijkheden om de kloof tussen theorie en praktijk te dichten. Mogelijke overbrugging zal met name gezocht moeten worden in verbeterde en nauwere samenwerking tussen de statistische- en de onderzoeksgemeenschap.

## Implicaties voor beleid

Er kunnen een aantal beleidsrelevante conclusies worden getrokken uit het onderzoek.

Allereerst, waarderingstudies van ecosystemendiensten zouden op een dusdanige manier ingericht en ontworpen kunnen worden dat de resultaten bruikbaar zijn voor meerdere gebruiksccontexten, bijvoorbeeld voor zowel kosten-baten analyses als voor milieurekeningen.

Ten tweede toont het proefschrift aan dat het potentieel van een alomvattende 'groen BBP' indicator beperkt is. Uit het overzicht in hoofdstuk 2 blijkt dat, alhoewel nogal wat landen ervaring hebben opgedaan met de compilatie van dergelijke indicatoren, er weinig voorbeelden zijn (wellicht alleen Mexico) van succesvolle integratie van een dergelijke indicator in beleid. Hier zijn een aantal mogelijke redenen voor. In de eerste plaats is de definitie van 'groen BBP' niet altijd duidelijk. Zoals is gebleken uit hoofdstuk 3, blijkt de precieze definitie van uitputting al controversieel (althans tot de standaardisatie hiervan in SEEA CF), laat staan de mogelijke opname van de ecosystemendiensten of degradatie van ecosystemen, zoals besproken in hoofdstuk 4. Voorts, zoals het Stiglitz-Sen-Fitoussi rapport beargumenteert (Stiglitz et al., 2009), zelfs als we in staat zouden zijn om ons 'groen BBP' perfect te schatten, dan nog zou het ons niet kunnen vertellen of de economie duurzamer wordt of niet. Verschillende studies (Brouwer et al., 1999;

Advisory Committee, 2002) hebben geconcludeerd dat het schatten van een 'groen BBP' het bestaan van een model vereist, en dat een dergelijke exercitie daarom eigenlijk buiten het domein van de statistiek ligt (het 2003 SEEA spreekt dan ook over *greened economy modelling*). Tot slot speelt het probleem, dat als het 'groen BBP' wordt benaderd vanuit een theoretisch model (zoals bijvoorbeeld beschreven in de appendix van hoofdstuk 5) de definitie van 'groen BBP' afhankelijk wordt van de gebruikte modelspecificaties (zie Pezzey, in Perman et al., 2003, p.666).

## Vooruitzicht

Hoofdstuk 2 heeft aangetoond dat de milieurekeningen een statistisch terrein is dat zich mag verheugen in groeiende belangstelling. Ook is er een toenemende internationale erkenning van het belang van milieurekeningen als een raamwerk waaruit diverse indicatoren kunnen worden afgeleid: indicatoren voor het monitoren van maatschappelijke vooruitgang (Stiglitz et al., 2009); duurzame ontwikkeling (UNECE, 2009), en groene groei indicatoren (OECD, 2011b). Om aan deze beleidseisen te kunnen voldoen, betoogt dit proefschrift dat het belangrijk is om een nauwere samenwerking te bewerkstelligen tussen statistici en onderzoekers, waarbij gedacht kan worden aan de volgende deelterreinen.

Allereerst op het gebied van milieu input-output analyse. Er is een groeiende belangstelling voor indicatoren die milieuvervuiling relateren aan consumptie in plaats van productie, zoals carbon footprints, virtueel water, of ramingen van indirect materiaal gebruik. Dergelijke berekeningen vereisen het bestaan van milieugegevens die zijn geïntegreerd met economische statistieken, en leiden derhalve tot een groeiende vraag naar data afkomstig uit milieurekeningen. De huidige *state of the art* is het gebruik van multi-regionale input-output (MRIO) tabellen (zie Hoekstra et al., 2012). De ontwikkeling en het onderhoud van MRIOs ligt echter vanwege hun enorme data vereisten meestal buiten het bereik van individuele statistische bureaus. Daarnaast speelt het probleem dat, ten gevolge van de nieuwe 2008 SNA richtlijnen die strikt het criterium van economische eigendom volgen, de nationale rekeningen steeds meer losgekoppeld raken van de fysieke stromen naar een land zoals beschreven in statistieken van internationale handel (Van Rossum et al., 2010). Dit zal in de nabije toekomst leiden tot diverse uitdagingen op het gebied van input-output analyse, die sterk gebaat zouden zijn bij een gezamenlijke aanpak.

Een tweede gebied van samenwerking ligt op het terrein van het bepalen van het nationale vermogen. Verschillende recente bijdragen (bijvoorbeeld Dasgupta, 2009; Heal en Kriström; Arrow et al., 2003a) bekritisieren de welzijnseconomische

benaderingen van *green accounting* en benadrukken het belang van een kapitaalgerichte benadering. Deze kapitaalgerichte benadering zou het wellicht mogelijk maken om de in hoofdstuk 3 onderscheiden tradities van enerzijds het meten van duurzaam inkomen en anderzijds welvaart te verenigen, en lijkt deels te hebben geleid tot de groeiende interesse in *wealth accounting*.<sup>1)</sup> Een belangrijk aspect hierbij is om inzicht te krijgen in mogelijke verschillen tussen kapitaalramingen opgesteld voor landen en schattingen gemaakt door landen, bijvoorbeeld in de balansen van hun nationale rekeningen – de derde gebruikscontext die werd onderscheiden. Wanneer verschillende waarderingsprincipes en/of een verschillende grens van activa wordt gebruikt bestaat het risico dat gebruikers in verwarring raken. Het ontbreken van officiële statistieken op het gebied van diverse soorten van kapitaal voor een groot aantal landen blijft een probleem. Hiernaar zou, in het licht van de huidige interesse in *wealth accounting*, maar ook in het meten van productiviteit, meer onderzoek gedaan moeten worden.

Een derde gebied van mogelijke samenwerking ligt op het terrein van ecosysteem rekeningen. Tot dusverre is het gebruik van ruimtelijk expliciete gegevens zoals satelliet data (*remote sensing*) binnen de milieurekeningen beperkt. Met de groeiende interesse in ecosysteem rekeningen zou dit snel kunnen veranderen. Het gebruik en de integratie van dergelijke datasets vereist echter verdere samenwerking tussen verschillende wetenschappelijke disciplines (Obst et al., 2013).

<sup>1)</sup> Dasgupta (2009) toont aan dat het nationaal vermogen, wanneer dit wordt gedefinieerd als de som van de kapitaalvoorraden gewaardeerd tegen schaduwrijzen, in dezelfde richting beweegt als welzijn ('dualiteit').