

ECONOMISCHE GROEI EN DE AANTASTING VAN NATUURLIJKE HULPBRONNEN

Theoretische beschouwingen met een toespitsing op de Nederlandse situatie

Jan Pieter Smits
Universiteit Utrecht

In: NEHA Bulletin voor de economische geschiedenis
11 (1997) no. 1, 3-33

I. Inleiding

In de loop van de negentiende eeuw is in de westerse wereld een economisch groeiproces op gang gekomen dat zijn weerga in de geschiedenis niet kent: tussen 1820 en 1990 is het bruto binnenlands produkt per hoofd van de bevolking in dit deel van de wereld met een factor veertien toegenomen.¹ Vooral het aanhoudende karakter, de *duurzaamheid*, van deze groei valt op. Kuznets bestempelt duurzaamheid zelfs als één van de centrale kenmerken van moderne economische groei.²

Toen Kuznets vlak na de Tweede Wereldoorlog zijn ideeën over economische ontwikkeling formuleerde, verkeerden economen vrij algemeen in de veronderstelling dat de groei geen grenzen kende en in principe eeuwig kon voortduren. In de loop van de jaren zestig en vooral aan het begin jaren zeventig ontstond er echter twijfel, vooral toen de Club van Rome een rapport getiteld 'Grenzen aan de groei' publiceerde waarin werd betoogd dat de economische ontwikkeling gepaard ging met een roofoverval op de leefomgeving.³ In bepaalde kringen ontstond dan ook het idee dat economische groei onwenselijk was. Milieu en economie werden gezien als tegenpolen.

In dit artikel wordt de relatie tussen economische groei en de aantasting van natuur en milieu onder de loep genomen. In eerste instantie wordt er aandacht besteed aan economisch-theoretische aspecten, waarbij de vraag centraal staat of economische ontwikkeling inderdaad per definitie leidt tot een verregaande aantasting van de natuurlijke hulpbronnen. Vervolgens wordt gekeken op welke manier de kosten van milieuschade kunnen worden gekwantificeerd. Pas als de prijs van milieugoederen (zoals schone lucht, bossen en gezond drinkwater) bekend is, kan het milieu een volwaardig onderwerp van economische analyse worden. Met nadruk moet worden gesteld dat dit artikel sterk oriënterend van karakter is. Er bestaat weliswaar een grote hoeveelheid literatuur over milieu-historische vraagstukken, de economische context komt echter nauwelijks aan bod.⁴ In de laatste paragraaf wordt daarom gekeken in hoeverre economisch-historisch onderzoek kan worden verrijkt met de analyse van milieu-economische vraagstukken. Hierbij wordt vooral aandacht besteed aan de Nederlandse situatie.

II. Milieu en economie: theoretische beschouwingen

Het lijkt op het eerste gezicht misschien merkwaardig om het milieuprobleem vanuit een economische invalshoek te bestuderen. Er zijn echter goede redenen om dit te doen. Allereerst is er in de westerse wereld sprake van een toenemende bezorgdheid omtrent de staat waarin natuur en milieu verkeren. De vraag naar milieugoederen neemt toe, zonder dat er in voldoende mate aan deze maatschappelijke behoefte wordt voldaan. Daarnaast bestaat de angst dat de economische groei op de langere termijn wordt belemmerd door de overmatige exploitatie van grondstofvoorraden en de vervuiling van de natuurlijke leefomgeving.⁵ Verderop in deze paragraaf zal worden beschreven dat veel vormen van milieuschade leiden tot een gebrek aan natuurlijk kapitaal, als gevolg waarvan het produktief vermogen van het economisch systeem afneemt.

Dit laatste idee is niet nieuw. Reeds in de achttiende eeuw betoogt Malthus dat een tekort aan land als rem op de economische ontwikkeling kan fungeren. Wanneer de bevolking (exponentieel) groeit zal het land overmatig worden geëxploiteerd, waardoor de bodemproductiviteit en de voedselproductie afnemen. Hierdoor zal de bevolking noodzakelijkerwijze dalen tot een zodanig niveau, dat de draagkracht van de natuur niet langer wordt overschreden en een evenwichtssituatie wordt bereikt.⁶

Ook binnen het klassieke economische denken dat in de negentiende eeuw de boventoon voert, bestaat twijfel over de mogelijkheid van lange termijn economische groei.⁷ Hoezeer de klassieke economen ook de nadruk leggen op de dynamiek van de markt, zij menen dat er groeibeperkingen in het economisch systeem ingebakken zitten. Ricardo vestigt vooral de aandacht op een dreigend tekort aan productief land. Hij meent dat in de loop van de tijd het landbouwareaal steeds verder moet worden uitgebreid om aan de groeiende vraag naar voedsel te voldoen en dat de nieuw in gebruik genomen landbouwgronden steeds minder productief zijn. Als gevolg van technologische ontwikkelingen en een verbetering van de input/outputverhoudingen in de landbouw kan de voedselproductie weliswaar sterk worden opgevoerd, maar Ricardo spreekt de verwachting uit dat deze technologische ontwikkelingen niet voldoende zijn om de tendens van afnemende meeropbrengsten in de landbouw te keren. Ook hij schetst het perspectief van een nulgroei van de economie.⁸

De ideeën omtrent de beperkte groeimogelijkheden culminereren bij John Stuart Mill in de theorie van de stationaire staat, waarin wordt geconcludeerd dat de schaarste aan natuurlijke hulpbronnen op de langere termijn de groeimogelijkheden van de economie wezenlijk zal beknotten.⁹ In tegenstelling tot Malthus en Ricardo, ziet Mill deze ontwikkeling niet als schadelijk of ongewenst. Hij meent dat economische ontwikkeling steeds weer nieuwe schaarste creëert en dat mensen er naar blijven streven om de nieuw ontstane behoeften te bevredigen. Dit najagen van materiële belangen heeft volgens hem een verwoestend effect op de natuurlijke leefomgeving waardoor de kwaliteit van het bestaan sterk wordt aangetast. Mill beziet de economie van de stationaire staat dan ook met enig optimisme, aangezien hij meent dat de technologische ontwikkeling al zo ver gevorderd is, dat de materiële behoeften van de mensheid op een goede manier kunnen worden bevredigd. In de fase van de stationaire staat zullen niet-materiële factoren zoals beter onderwijs en goede medische voorzieningen in betekenis toenemen, waardoor ook het welzijn van de bevolking wordt vergroot.

Vanaf het laatste kwart van de vorige eeuw ontwikkelt het neo-klassieke denken zich tot het nieuwe paradigma. Eén van de nieuwe elementen in de neo-klassieke leer betreft de analyse van de prijsvorming. In tegenstelling tot bij de klassieken wordt de vorming van prijzen niet zozeer verklaard uit de hoogte van de produktiekosten (en dan vooral de loonkosten), maar worden prijzen voor alles gezien als een maatstaf voor de schaarste van een produkt. Los van deze nieuwe kijk op de prijsvorming, komen ook andere onderzoeksthema's centraal te staan. Daar waar de mogelijkheid van lange termijn groei het centrale vraagstuk in de klassieke economie is, wordt het groeivermogen van de economie over een lange tijdsspanne bij de neo-klassieken als een vaststaand gegeven beschouwd. Dit optimisme moet vooral worden gezien in het licht van de forse economische groei die zich in de westerse wereld vanaf circa 1870 heeft voorgedaan.

Enkele uitzonderingen daargelaten is de milieuproblematiek geen factor van betekenis in neo-klassieke analyses.¹⁰ Een eventueel 'Ricardiaanse' schaarste zou worden verlicht door technologische ontwikkelingen en een compenserende werking van de markt.¹¹ Dit optimisme is begrijpelijk, aangezien de schaarste aan goederen volgens de neo-klassieken van directe invloed is op de prijs van goederen. In het geval van een schaarste aan milieugoederen moet prijs hiervan automatisch stijgen als gevolg waarvan het 'verbruik' dan aan banden wordt gelegd. Daarnaast mag de geringe belangstelling voor milieuvraagstukken tot aan de Tweede Wereldoorlog geen verwondering wekken, daar zich pas in de loop van de jaren zestig en zeventig een modern milieubewustzijn ontwikkelt, in de zin dat de schaarste aan een schoon milieu in brede kringen als een probleem wordt ervaren.¹²

Wanneer in de loop van de jaren zestig blijkt welke ernstige gevolgen de economische groei heeft voor de kwaliteit van natuur en milieu, wordt het denken over de stationaire staat nieuw leven ingeblazen. Hierbij wordt uitgegaan van het idee dat er in het economisch bestel een verborgen mechanisme werkzaam is, waardoor de economie de neiging heeft steeds sneller te groeien en ten gevolge waarvan de natuurlijke hulpbronnen in

versneld tempo worden uitgeput.¹³ De Club van Rome voorspelt bijvoorbeeld dat aan het einde van de twintigste eeuw belangrijke hulpbronnen als olie en aardgas zullen zijn uitgeput, dat de vervuiling ten opzichte van het niveau in 1970 zal zijn vertienvoudigd en dat de wereld zal kampen met een acute voedselschaarste. Meer recent heeft Daly zich opgeworpen als een belangrijke woordvoerder van het anti-groei denken.

In de literatuur is forse kritiek geuit op deze pessimistische visie, vooral wanneer in de loop van de jaren zeventig en tachtig blijkt dat een groot aantal van de door de Club van Rome voorspelde milieucatastrofes uitblijven. Daarnaast ergeren veel economen zich aan het denken in termen van een economische nulgroei, aangezien door geen van de groepspessimisten op afdoende wijze wordt aangetoond dat economische groei per definitie leidt tot milieuschade.¹⁴

In de milieu-economie wordt er in toenemende mate van uitgegaan dat de hedendaagse milieuproblematiek gezien moet worden in het licht van het 'falen' van de markt, aangezien het milieu continu wordt vervuild terwijl de maatschappelijke vraag naar een schone natuurlijke leefomgeving vanaf de jaren zestig sterk is toegenomen. Langzamerhand groeit het inzicht dat het milieuprobleem binnen het neo-klassieke paradigma, met zijn nadruk op de dynamiek van de markt, moeilijk kan worden begrepen.¹⁵ Dit hangt samen met het feit dat de neo-klassieke leer uitgaat van een aantal veronderstellingen die in de praktijk niet blijken te gelden:

1) Neo-klassieke economen gaan ervan uit dat de totstandkoming van prijzen op de vrije markt ertoe leidt dat de productiefactoren op een optimale manier worden gealloceerd. In de praktijk blijkt dit lang niet altijd het geval te zijn. In het streven naar een hoger inkomen en/of een betere concurrentiepositie, ontwikkelen ondernemers namelijk strategieën om hun producten tegen zo laag mogelijke kosten te vervaardigen. Indien mogelijk zullen zij de productiekosten op andere partijen afwentelen.¹⁶ Dit probleem van de negatieve externe effecten ('externalities') doet zich vooral op milieuvlak voor.¹⁷ Juist doordat het gebruik van veel milieu-functies gratis is, hoeven ondernemers zich niet al te zeer te bekommeren om het vervuilende karakter van hun productie. Zij dragen immers niet zelf de kosten van de vervuiling. Deze worden in de vorm van extra belastingen op de samenleving in haar totaliteit afgewenteld. Pas als er meer informatie bestaat over de prijs van milieuschade, kan er worden gezocht naar mechanismen om de factor milieu in het economisch proces te integreren. De milieukosten kunnen dan worden doorberekend aan de producenten, waardoor de negatieve externe effecten worden opgeheven.¹⁸

2) De factor tijd speelt in de neo-klassieke leer geen rol van betekenis, hetgeen erop neerkomt dat het niet uitmaakt of economische activiteiten in het heden dan wel in de toekomst worden ontplooid. In de praktijk blijken producenten en consumenten behoeftenbevrediging in het heden echter belangrijker te vinden dan consumptie op een later tijdstip. Dit verschijnsel staat in de economie bekend als tijdspreferentie en is vanuit milieu-economisch oogpunt zeer onwenselijk.¹⁹ Doordat er minder waarde aan de toekomst wordt gehecht, bestaat het gevaar dat het economisch systeem zodanig wordt ingericht dat er op korte termijn veel groei wordt gerealiseerd, terwijl dit op de langere termijn leidt tot een grote en wellicht onherstelbare schade aan natuur en milieu.²⁰

3) Tenslotte moet er op worden gewezen dat er in de neo-klassieke leer van wordt uitgegaan dat de verschillende vormen van kapitaal onderling uitwisselbaar zijn. In de loop van de geschiedenis is er vaak sprake geweest van schaarste aan productiefactoren. Zo is arbeidsschaarste en de hieruit voortvloeiende verhoging van loonkosten één van de drijvende krachten geweest achter de industriële revolutie. Het tekort aan arbeid werd ondervangen door een groei van de investeringen in machines. Het schaarsteprobleem werd opgelost door de ene productiefactor door de andere te vervangen. De in de neo-klassieke leer geponeerde stelling van de inwisselbaarheid van de verschillende vormen van kapitaal is echter niet geldig voor het natuurlijk kapitaal.²¹ Een tekort aan schone lucht kan bijvoorbeeld niet worden gecompenseerd door een toenemende input van arbeid of (fysiek) kapitaal. Om de nieuwe schaarste²² te lijf te gaan zal steeds zuiniger met het 'ecologisch kapitaal' moeten worden omgesprongen.

Doordat natuurlijke hulpbronnen gegeven hun schaarste goedkoop zijn, wordt economische groei in sterke mate op deze goedkope vorm van kapitaal gebaseerd. Zo blijkt het voor industriële ondernemers aantrekkelijk te zijn om vervuilend te produceren. Hierdoor kunnen

zij hun produktiekosten laag houden, terwijl de hieruit voortvloeiende schade aan het milieu door middel van belastingen voor rekening van alle burgers komt. Deze ontwikkeling wordt nog verder versterkt door de neiging van economische subjecten om daar waar mogelijk de negatieve gevolgen van de produktie op toekomstige generaties af te wentelen.

Het blijkt dat niet economische groei an sich, maar een gebrekkige of foutieve allocatie van de produktiefactoren de milieuproblematiek heeft veroorzaakt.²³ Deze gedachte heeft in de jaren tachtig veel terrein gewonnen. Vooral sinds het verschijnen van het rapport van de Commissie Brundtland ('Our Common Future') wordt er door veel milieu-economen van uitgegaan dat het mogelijk is om structurele aanpassingen in het economisch systeem door te voeren, waardoor de milieuschade tot een aanvaardbaar minimum kan worden beperkt. Hierbij wordt uitgegaan van het begrip duurzaamheid. De leidende gedachte is dat economische ontwikkeling van een zodanige aard moet zijn, dat er aan de behoeften van de huidige generatie wordt voldaan zonder dat er al te zeer een wissel op de toekomst wordt getrokken. Ook de volgende generaties moeten over een gezonde leefomgeving en voldoende grondstofvoorraden kunnen beschikken. Met behulp van het begrip duurzaamheid wordt geprobeerd om economische ontwikkeling en een gezond leefmilieu binnen één analytisch kader met elkaar te verzoenen. Uitgangspunt in het duurzaamheidsdebat is de verantwoordelijkheid jegens toekomstige generaties.²⁴ Het concept duurzaamheid kent daarnaast ook een economische dimensie, waarbij de handhaving van de totale hoeveelheid kapitaal centraal staat.²⁵ Alleen zo kan de produktiecapaciteit van de economie immers op peil blijven en kunnen de groeimogelijkheden op de langere termijn worden veiliggesteld.

Het begrip kapitaal werd door economen aanvankelijk alleen gebruikt voor fysiek kapitaal (zoals machines, werktuigen, transportmiddelen, land, vee etc).²⁶ Milieu-economen stellen nu een verbreding voor in de richting van het *natuurlijk* kapitaal. Ook niet-geproduceerde natuurlijke kapitaalgoederen zoals schoon water, de vispopulatie en de aanwezigheid van voldoende fossiele brandstoffen -om maar een aantal voorbeelden te noemen- leveren immers een wezenlijke bijdrage aan de economische ontwikkeling, maar worden niet in economische analyses betrokken. Zo wordt de afschrijving van fysiek kapitaal in de nationale rekeningen opgenomen, hetgeen erop neer komt dat een land armer wordt als het zijn fysieke kapitaalgoederenvoorraad uitput. De afname van natuurlijk kapitaal blijft daarentegen buiten beschouwing. Sterker nog, overbevissing en een uitputting van delfstofvoorraden leiden binnen de traditionele nationale rekeningen tot een vergroting van de welvaart, terwijl de groeikansen van de economie op de langere termijn hierdoor juist worden ondermijnd.

Vooral in de periode na de Tweede Wereldoorlog neemt de intering op de natuurlijke kapitaalgoederenvoorraad dermate grote vormen aan, dat het produktief vermogen van de economie er door wordt aangetast.²⁷ De milieuproblemen leiden ertoe dat de groeimogelijkheden voor toekomstige generaties afnemen. En zo bepaalde vormen van milieuschade nog kunnen worden hersteld, dan zal dit met grootscheepse uitgaven gepaard gaan waardoor er geld aan andere, meer produktieve, economische activiteiten wordt onttrokken. In beide gevallen komt de economische groei op de langere termijn onder druk te staan. De economie moet daarom zodanig worden ingericht dat het verbruik van natuurlijke hulpbronnen aan banden wordt gelegd.

In de praktijk komt het erop neer dat bij de zogenaamde vernieuwbare natuurlijke hulpbronnen zoals het bosareaal en de vispopulatie, de exploitatie het natuurlijk draagvermogen niet te boven mag gaan. De regeneratieve capaciteit van het ecosysteem dient immers niet in gevaar te worden gebracht. Bij niet-vernieuwbare hulpbronnen zoals delfstoffen, moet het verbruik sterk aan banden worden gelegd. Het verbruik van delfstoffen mag in principe niet sneller toenemen dan dat er duurzame substituten worden gevonden.²⁸ Tenslotte is het noodzakelijk dat de afvaluitstoot wordt beperkt. De emissies van schadelijke stoffen moeten worden teruggebracht tot een niveau waarop het afval op natuurlijke wijze kan worden afgebroken.

Hoe zijn deze doelen in het licht van een groeiende economie te realiseren? In eerste instantie kunnen nieuwe technologieën worden ontwikkeld met behulp waarvan het grondstofverbruik en de vervuiling per eenheid produkt kunnen dalen. Op die manier kan economische groei gepaard gaan met een stabilisatie of zelfs een afname van het milieuprobleem. Als de factor technologie niet toereikend is, kan de druk op natuur en milieu altijd nog worden verlicht door structuurveranderingen in de economie door te voeren als

gevolg waarvan het zwaartepunt van economische activiteiten in de richting van milieuvriendelijke vormen van produktie en consumptie verschuift. Teneinde producenten en consumenten tot ecologisch verantwoord gedrag te prikkelen, zullen de eerder genoemde negatieve externe effecten moeten worden opgeheven.

Uiteraard is hier een belangrijke rol weggelegd voor de overheid, die door middel van een adequaat milieubeleid economische actoren moet aansporen om het milieubelang een centralere plaats te geven in hun afwegingen. De overheid kan bijvoorbeeld overwegen om het belastingstelsel zodanig te veranderen, dat vervuilende vormen van produktie zwaarder worden belast.²⁹ Ondernemers worden dan gedwongen te investeren in milieuvriendelijker vormen van produktie. Een alternatief voor een ingreep in het belastingstelsel, is het creëren van een markt voor milieugoederen. Voor wat betreft luchtverontreiniging bestaan er ideeën om een systeem van verhandelbare emissierechten in te voeren, waarbij de overheid jaarlijks vaststelt hoe groot de uitstoot van giftige stoffen door het bedrijfsleven mag zijn. Vervolgens kunnen ondernemers het 'recht op vervuiling' kopen. Hierdoor wordt een markt voor dit type milieuprobleem gecreëerd en ontstaat er een mechanisme van vraag en aanbod dat uiteindelijk in een prijs resulteert. Vervolgens kunnen ondernemers de beslissing nemen of zij hun kapitaal steken in de aankoop van emissierechten (uiteraard binnen het kader van het door de overheid vastgestelde maximum), of dat zij investeren in andere, milieuvriendelijker vormen van produktie. Het voordeel van dit systeem van verhandelbare emissierechten is dat de overheid niet zelf de prijs van de vervuiling hoeft vast te stellen, maar dat dit op een 'vrije' markt gebeurt.³⁰

Er kunnen evenwel kritische kanttekeningen worden geplaatst bij een dergelijk overheidsoptreden. De overheid is immers geen neutrale actor, maar heeft haar eigen belangen.³¹ De slechte allocatie van milieugoederen is dan ook niet zozeer het gevolg van het gebrekkig functioneren van de markt, maar de overheid heeft volgens veel economen het milieuprobleem in belangrijke mate zelf in de hand gewerkt. De produktiefactoren arbeid en kapitaal beschikken over sterke lobby's waardoor het overheidsbeleid wordt beïnvloed, terwijl de belangen van het ecologisch kapitaal nog niet in voldoende mate zijn geïnstitutionaliseerd.³² Hierdoor wordt bij de formulering van het overheidsbeleid onvoldoende gewicht toegekend aan ecologische belangen.

Op grond van de in deze paragraaf behandelde literatuur kan worden geconcludeerd dat er geen nulgroei van de economie tot stand hoeft te worden gebracht om de kwaliteit van natuur en milieu te behouden. Het ligt daarentegen wel in de lijn der verwachting dat een aanscherping van het milieubeleid zal leiden tot een afname van de economische groei. Lecomber meent dat het corrigeren van de gebrekkige allocatie van grondstoffen de groei van het BNP per definitie zal beperken.³³ Ook Ekins acht het niet waarschijnlijk dat de correctie van dergelijke misallocaties tegen nulkosten kan optreden.³⁴ Ondernemers hebben niet voor niets gekozen voor de huidige inrichting van het produktiesysteem; de overmatige exploitatie van natuurlijke hulpbronnen werkt immers een hoge produktiviteit in de hand. Een herstructurering van de economie met een bijbehorende prijsverhoging van ecologisch kapitaal, zal dan ook naar alle waarschijnlijkheid tot een verlies aan welvaart leiden. Het is de vraag hoe hoog deze kosten zijn en in hoeverre er in het geval van een stringent milieubeleid nog sprake kan zijn van economische groei.

III. De monetarisering van milieuschade

De verschillende economische processen en de wijze waarop deze onderling samenhangen, worden in het systeem van de nationale rekeningen op een systematische manier beschreven. Het nationaal inkomen (per hoofd van de bevolking) dat uit deze statistieken kan worden afgeleid, wordt vaak beschouwd als een goede welvaartsindicator. De laatste decennia is de methodiek van de nationale rekeningen op een aantal punten bekritiseerd.³⁵ Een veel gehoord bezwaar betreft het feit dat alleen door het bedrijfsleven verzorgde marktgerichte activiteiten tot de produktie worden gerekend. Werkzaamheden van huisvrouwen en vrijwilligers worden niet tot het nationaal inkomen gerekend en worden derhalve geacht geen bijdrage aan de welvaart te leveren. Analooq hieraan wordt ook de milieuschade niet in de berekeningen opgenomen, aangezien milieugoederen niet op een vrije markt worden verhandeld.³⁶ Pas op het moment dat de kosten van milieuschade in de vorm van bijvoorbeeld een eco-tax bij de burgers in rekening worden gebracht, worden deze in het nationaal inkomen doorberekend.

Een tweede probleem dat aan het gebruik van nationale inkomenscijfers kleeft, ligt op het terrein van de welzijnsvraagstukken. De indicator nationaal inkomen zegt namelijk niets over de inkomensverdeling, gezondheid, scholingsgraad of -algemeen geformuleerd- over de kwaliteit van het bestaan.³⁷ Zo is het mogelijk dat de welvaart in termen van het nationaal inkomen per caput toeneemt, terwijl het welzijn (de kwaliteit van het bestaan) afneemt. Er is de laatste jaren daarom veel aandacht besteed aan de constructie van nieuwe indicatoren met het doel om meer recht te doen aan de bovengenoemde sociaal getinte variabelen. Zo beschikken we tegenwoordig over een Human Development Index (HDI), waarin levensduur, scholingsgraad en levensstandaard in één indicator samengevat zijn.³⁸ Ambitieuzer is de index voor duurzame economische welvaart (ISEW; Index of Sustainable Economic Welfare) die door Daly en Cobb is ontworpen.³⁹ Hierin worden niet alleen de hierboven genoemde sociale factoren, maar ook de schade aan natuur en milieu opgenomen.

Het probleem van zowel de HDI als de ISEW is dat deze grootheden moeilijk te interpreteren zijn.⁴⁰ Het is bijvoorbeeld lastig om een eventueel verschil in het verloop tussen het nationaal inkomen en de ISEW te verklaren. Mogelijke afwijkingen tussen beide reeksen kunnen immers aan een groot aantal factoren van zowel sociale als ecologische aard worden toegeschreven. Indicatoren als de HDI en ISEW bieden weinig inzicht, omdat correcties van verschillende aard -die op zich allemaal heel waardevol zijn- op één hoop worden gegooid, waardoor veel informatie verloren gaat. Daarnaast kan kritiek worden geleverd op de wijze waarop de milieuschade in de ISEW wordt gekwantificeerd. Deze wordt namelijk schromelijk onderschat.⁴¹

Het lijkt dan ook beter om het nationaal inkomen voor de diverse tekortkomingen afzonderlijk te corrigeren.⁴² De berekening van een Groen Nationaal Inkomen betreft zo'n correctie. Door middel van de constructie van een dergelijke nieuwe indicator, kan tegemoet worden gekomen aan de kritiek die vanuit de milieubeweging is geleverd op het conventionele nationale rekeningenmodel.⁴³ Een schone leefomgeving levert in de conventionele nationale rekeningen bijvoorbeeld geen bijdrage aan de rijkdom van een land, hoewel de maatschappelijke behoefte aan deze produkten groot is. Verder blijven de afschrijvingen op het natuurlijk kapitaal achterwege, waardoor de welvaart in de westerse wereld stelselmatig wordt overschat. Tenslotte bestaat het probleem dat de kosten van het opruimen van milieuschade in het huidige rekenmodel als productie wordt geboekstaafd. Dit leidt tot de paradoxale situatie dat in het geval van grote milieuverontreiniging, het nationaal inkomen toeneemt.

Met bovengenoemde kritiepunten in het achterhoofd, hebben de Verenigde Naties een oproep gedaan om bij het opstellen van de nationale rekeningen tevens een milieumodule te ontwikkelen, waarin de milieuschade zowel volumematisch als in monetaire termen wordt beschreven.⁴⁴ Deze berekeningen hebben tot doel om te komen tot een Ecologisch Binnenlands Produkt (EBP). Dit EBP staat gelijk aan het Netto Binnenlands Produkt (zoals dat in de huidige nationale rekeningen vermeld staat) minus de milieuschade (ofwel de waardevermindering van niet-geproduceerde natuurlijke activa als gevolg van economische activiteiten).⁴⁵ Vooralsnog is het de bedoeling om de kern van het conventionele systeem van de nationale rekeningen intact te houden en de milieucapitaalcomponent in een aparte satellietrekening vorm te geven.⁴⁶

Om tot de berekening van het Ecologisch Binnenlands Produkt te komen moet eerst de milieuschade in volumematische termen worden beschreven. Het Nederlandse CBS gaat hierbij uit van de NAMEA-procedure (National Accounting Matrix including Environmental Accounts)⁴⁷, een techniek die internationaal veel waardering heeft geogst. In deze statistische module wordt de ontwikkeling van de uitstoot van giftige stoffen op jaarlijkse basis geregistreerd in de vorm van een 'ecologische input-outputtabel'. Hierin wordt duidelijk welke economische sectoren verantwoordelijk zijn voor de diverse vormen van vervuiling. De tweede stap bij de berekening van een Ecologisch Binnenlands Produkt, het toekennen van een prijs aan de milieuschade, levert meer problemen op. In de literatuur worden drie methoden geopperd om deze schade in macro-economische termen uit te drukken.⁴⁸

1) *Waardering tegen marktprijzen*⁴⁹: milieuproblemen leiden in veel gevallen tot een waardeverlies van kapitaalgoederen. Door bodemerrosie wordt grond minder waard, terwijl de woningprijzen in de buurt van vliegvelden bijvoorbeeld dalen als gevolg van geluidsoverlast en luchtverontreiniging. Het verlies in waarde ten gevolge van milieuschade wordt in het geval van grond- en woningbezit over het algemeen in een waardedaling van het onroerend

goed vertaald. Het is hier dan ook relatief makkelijk om milieuschade in monetaire termen vast te stellen. Deze rekenmethode geeft vrij precieze resultaten, maar is slechts op een beperkt aantal milieuproblemen toepasbaar. In gevallen waarin milieuschade niet direct leidt tot een waardevermindering van vaste activa (denk aan de ozonproblematiek of het broeikas-effect) kan de prijs van milieuschade niet op een dergelijke manier worden bepaald.

2) *Contingent Valuation*⁵⁰: bij deze methode wordt de betalingsbereidheid van producenten en consumenten als uitgangspunt genomen. Door middel van enquêtes wordt achterhaald in welke mate individuen bereid zijn te betalen voor een beter milieu, of in hoeverre burgers bepaalde vormen van milieuschade voor lief nemen. De resultaten van dergelijke enquêtes kunnen echter nauwelijks worden gebruikt om de milieukosten op macro-economisch niveau te bepalen.⁵¹ Allereerst zijn de geënquêteerden vaak geneigd politiek correcte antwoorden te geven, waardoor de bereidheid van consumenten om voor een beter milieu te betalen wordt overschat. Voorts beschikken burgers niet altijd over de vereiste kennis over de ernst van milieuproblemen, als gevolg waarvan zij de kosten van de milieuschade onmogelijk op een goede wijze kunnen inschatten. Tenslotte moet worden opgemerkt dat het bijzonder moeilijk is om de op micro-economisch niveau verzamelde informatie in macro-termen te vertalen.

3) *Preventiekostenmethode*⁵²: Hueting kan worden gezien als de grondlegger van deze methode waarin wordt berekend hoeveel het kost om bepaalde vormen van milieuvervuiling te voorkomen of -indien de vervuiling reeds is gerealiseerd- welke kosten er moeten worden gemaakt om de milieuschade ongedaan te maken. Hij pleit ervoor om vraag- en aanbodscurves voor milieugoederen te construeren, teneinde de prijs van milieugoederen vast te stellen.

De constructie van de vraagcurve heeft nogal wat voeten in de aarde. Aangezien er geen markt voor milieugoederen is, kan de maatschappelijke vraag naar een beter milieu niet op een simpele wijze worden bepaald. Ook hier biedt het werken met enquêtegegevens geen uitkomst. Hueting pleit er daarom voor om de door de overheid opgestelde milieuplannen als uitgangspunt van de berekeningen te nemen. De in deze nota's geformuleerde duurzaamheidsnormen kunnen volgens Hueting worden opgevat als een collectieve vraag naar milieufuncties. Op grond hiervan kan worden bepaald hoe groot de maatschappelijke vraag naar verschillende milieugoederen is. Vervolgens moet voor ieder type milieuprobleem een aanbodscurve (een zogenaamde eliminatiekosten-curve) worden geconstrueerd. Deze aanbodscurve geeft aan welke kosten er jaarlijks moeten worden gemaakt om bepaalde milieufuncties te beschermen of om reeds opgebouwde milieuschade te herstellen. Hueting streeft er naar om deze eliminatiekosten (gericht op het voorkomen of ongedaan maken van milieuschade) zo compleet mogelijk in kaart te brengen.

De hierboven voorgestelde berekeningen stuiten op veel verzet. De tegenstanders van het systeem van groene nationale rekeningen menen dat het model van de nationale rekeningen bedoeld is om de economische realiteit in kaart te brengen. Binnen de groene rekeningen wordt daarentegen een hypothetische, ecologisch duurzame constellatie geschetst. In de toelichting op de Nederlandse nationale rekeningen wordt terecht gesteld dat economische subjecten niet met de armen over elkaar blijven zitten indien ze met hogere milieukosten worden geconfronteerd.⁵³ Er zullen dan immers nieuwe, groene technologieën worden ontwikkeld; producent- en consumentengedrag zullen veranderen en uiteindelijk zal de hele prijsstructuur van de economie zich wijzigen.

Een tweede punt van kritiek betreft niet zozeer de mogelijkheid om de prijs van milieuschade te bepalen, maar de vraag of alle milieuproblemen op een verantwoorde wijze in één indicator kunnen worden ondergebracht. Twee Noorse onderzoekers, Aaheim en Nyborg, hebben in een artikel in de *Review of Income and Wealth* vraagtekens geplaatst bij de bruikbaarheid van het begrip groen nationaal inkomen.⁵⁴ Zij menen dat milieuschade op zeer uiteenlopende manieren kan worden berekend en dat de verschillende schattingsmethoden tot sterk afwijkende uitkomsten kunnen leiden. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van een fictief voorbeeld waarin een industrieel bedrijf extreem giftige stoffen in een rivier loost, ten gevolge waarvan alle levende organismen gedood worden en het water onbruikbaar wordt voor de mensen die stroomafwaarts leven. Er wordt in dit voorbeeld van uitgegaan dat de overheid een zeer inefficiënt milieubeleid voert en dat de vervuilende vorm van produceren niet wordt belast. Tenslotte wordt verondersteld dat de industriële onderneming nauwelijks kosten hoeft te maken om de uitstoot van giftige stoffen tegen te gaan. Aaheim en Nyborg vragen zich af hoe de verslechtering van het milieu in geldtermen

kan worden uitgedrukt en laten hierbij de eerder in deze paragraaf opgesomde schattingsprocedures de revue passeren:

-*preventiekosten*: de hypothetische kosten die moeten worden gemaakt om de emissies te vermijden zijn in dit voorbeeld laag, als gevolg waarvan het groene nationale inkomen nauwelijks van de conventionele welvaartsmaatstaf zal afwijken;

-*eliminatiekosten*: de kosten die moeten worden gemaakt om de milieuschade ongedaan te maken zijn daarentegen oneindig hoog, aangezien het ecosysteem ernstig verstoord en misschien wel definitief vernietigd is;

-*willingness-to-pay approach*: zo de bewoners van het gebied al genoeg geld hebben -en de milieuschade überhaupt nog ongedaan kan worden gemaakt- dan zullen de kosten om de kwaliteit van natuur en milieu te herstellen zeer hoog zijn, als gevolg waarvan het groene nationaal inkomen veel lager zal zijn dan het conventionele nationale inkomen.

De Noorse onderzoekers concluderen dan ook dat de milieucorrectie iedere waarde kan aannemen en dat het helemaal van het type vraagstelling afhangt welke schattingsprocedure moet worden gebruikt. Kortom, de constructie van één nieuwe indicator leidt tot schijnexactheid en werkt alleen maar verwarrend.

De bovengenoemde kritiek is voor een groot deel terecht. De keerzijde van de medaille is evenwel dat essentiële maatschappelijke en wetenschappelijke vragen niet worden beantwoord als een berekening van de prijs van milieugoederen achterwege blijft. Hoeveel welvaart moeten we bijvoorbeeld inleveren om de duurzaamheidsnormen van het Nationaal Milieubeleidsplan te realiseren?⁵⁵ Een dergelijke vraag kan op grond van de huidige inzichten moeilijk worden beantwoord. Daarnaast is de vaststelling van de prijs van een schoon milieu ook in wetenschappelijk opzicht een vereiste. Pas als milieugoederen van een prijskaartje worden voorzien, kan de factor milieu in economische analyses worden geïntegreerd. Een dergelijk onderzoek hoeft overigens niet automatisch te leiden tot het opstellen van een systeem van groene nationale rekeningen, waarbinnen de ecologische aspecten van economische activiteiten in alle drie de benaderingen (output-, inkomens- en bestedingenstromen) moeten worden doorberekend. Wel is het mogelijk om de waarde van de milieuschade aan algemene macro-economische grootheden zoals het nationaal inkomen te relateren.

Aangezien we nog altijd niet beschikken over statistieken waarin ecologische en economische ontwikkelingen in een onderlinge samenhang en in monetaire termen worden beschreven, wordt in de literatuur volstaan met modelmatige ramingen van het macro-economisch effect van milieuschade. Het Centraal Plan Bureau heeft in de publikatie 'Nederland in drievoud' geprobeerd het economisch effect van de aanscherping van het milieubeleid in het kader van het NMP⁺ te kwantificeren.⁵⁶ Het blijkt dat de milieukosten in 1990 1.9% van het bruto nationaal produkt bedragen.⁵⁷ De CPB-modelramingen laten zien dat deze milieulast in 2000 naar alle waarschijnlijkheid zal zijn opgelopen tot iets meer dan 3%.⁵⁸

De CPB-ramingen geven op het eerste gezicht aanleiding tot optimisme. Het is echter de vraag in hoeverre dit beperkte, Westerse, perspectief toereikend is in een discussie over duurzame ontwikkeling. Eén van de pijlers onder het rapport van de Commissie Brundtland is immers dat het welvaartsniveau in de ontwikkelingslanden fors zal moeten worden opgeschroefd, teneinde ervoor te zorgen dat de mensen aldaar niet langer onder de armoedegrens hoeven te leven.⁵⁹ Het is evenwel niet waarschijnlijk dat de duurzaamheidsnormen gehaald kunnen worden indien *en* de ontwikkelingslanden een forse groei gaan vertonen met een daarmee gepaard gaande toename van de milieuproblemen *en* de rijke landen hun huidige groeipad niet verlaten. De Commissie Brundtland meent dat dit alles mogelijk is, maar onderbouwt haar beweringen niet met een kwantitatieve analyse. Zelfs in het theoretische geval dat de milieu-efficiëntie zou kunnen worden verdubbeld (door een sterke daling van de energie- en de vervuulingsintensiteit van de produktie), dan nog is duurzaamheid alleen mogelijk indien het inkomensniveau in de westerse wereld stabiliseert op het huidige niveau.⁶⁰ Tinbergen en Hueting menen dan ook dat een situatie van duurzame ontwikkeling slechts kan worden bereikt, wanneer aan de volgende voorwaarden wordt voldaan.⁶¹ Er moet een versnelde ontwikkeling van groene technologieën plaatsvinden. Verder is het noodzakelijk dat de produktiegroei in de westerse wereld tot staan wordt gebracht en dient er zo snel mogelijk een stabilisatie van de wereldbevolking op te treden. Tenslotte moet de internationale inkomensverdeling verbeteren, hetgeen erop neer komt dat

een deel van de welvaart van de westerse wereld naar de ontwikkelingslanden moet worden overgeheveld.

Komt de nulgroei dan toch in zicht? Dat ligt er aan vanuit welk ruimtelijk kader het begrip duurzaamheid wordt benaderd. Vanuit een strikt westers perspectief hoeft de terugdringing van de milieuschade niet al teveel te kosten. Maar duurzaamheid is natuurlijk een mondiaal gegeven, al is het alleen maar omdat de milieuproblematiek zich in toenemende mate op wereldschaal manifesteert (het broeikas effect en het gat in de ozonlaag). Het streven naar duurzaamheid behelst dan ook veel meer dan louter het internaliseren van milieukosten in het economisch proces. Minstens zo belangrijk is de vraag hoe de welvaart op een verstandiger en meer rechtvaardige wijze over de wereldbevolking kan worden verdeeld. Deze discussie valt uiteraard ver buiten het bestek van dit artikel, maar vormt uiteindelijk wel de kern van de duurzaamheidsproblematiek.

IV. De milieuproblematiek in een economisch-historisch perspectief

Met de opkomst van de moderne milieubeweging in de loop van de jaren zestig en zeventig is ook de wetenschappelijke bestudering van milieu-historische vraagstukken op gang gekomen. Aanvankelijk werd het milieuprobleem vanuit een cultureel perspectief bestudeerd. De invloed van het menselijk handelen op de natuur stond hierbij centraal. Veranderingen in de natuurlijke leefomgeving werden als een bron gezien van waaruit cultuuruitingen van de mens konden worden afgelezen.⁶² In de jaren tachtig vond een verbreding van de onderzoeksthema's plaats, waarbij ook de invloed van de natuur op de mens centraal kwam te staan. In Nederland heeft de milieugeschiedenis zich pas in een laat stadium ontwikkeld en beperkt zich over het algemeen tot de geschiedenis van de vervuiling. Economisch-historische analyses zijn vooralsnog schaars.⁶³

Vanuit een theoretisch oogpunt is een dergelijk economisch-historisch onderzoek feitelijk onmisbaar, aangezien het verschijnsel tijdspreferentie ertoe leidt dat ondernemers de negatieve gevolgen van hun productie op toekomstige generaties afwentelen. Anders geformuleerd: de huidige milieuproblematiek is het directe gevolg van producentengedrag in het verleden en kan dan ook alleen in een historische context worden begrepen. Vooral de bestudering van de relatie tussen economische ontwikkeling en de aantasting van natuurlijke hulpbronnen in de laatste tweehonderd jaar is in dit kader van groot belang. Toen wijst er terecht op dat de invloed van de mens op het milieu altijd groot is geweest, maar dat de milieuproblematiek in de moderne tijd in een stroomversnelling is gekomen als gevolg van veranderingen in de structuur van de economie, de groei van bevolking en productie, alsmede het ontstaan van nieuwe denkbeelden over de relatie van de mens tot de natuur.⁶⁴ Terwijl in de pre-moderne fase economische groei relatief traag was en de draagkracht van de natuur over het algemeen niet te boven ging, werd de economische groei in de negentiende en twintigste eeuw zo sterk, dat deze gepaard ging met een stelselmatige uitputting van de natuurlijke hulpbronnen.

In het nu volgende wordt onder andere aan de hand van Clive Ponting's *Green History of the World*⁶⁵ nagegaan hoe het karakter van de milieuproblematiek als gevolg van vooral de wijzigingen in de economische structuur in de loop van de laatste tweehonderd jaar, is veranderd.

- *Ruimtelijke integratie*: in de economisch-geografische literatuur wordt er op gewezen dat de economische ontwikkeling in de pre-moderne tijd vaak door lokale factoren, zoals de aanwezigheid van grondstofvoorraden, werd bepaald.⁶⁶ Hierdoor was de ontwikkeling van vervuilende vormen van industrie slechts op een beperkt aantal plaatsen mogelijk. Grote delen van de natuur werden dan ook niet of nauwelijks vervuild. Van Zanden en Verstegen merken op dat er tot halverwege de vorige eeuw in grote delen van Nederland sprake was van ongerepte natuur of halfnatuur.⁶⁷ Deze situatie veranderde in de loop van de negentiende en twintigste eeuw, toen de verbetering van infrastructurele netwerken en de mogelijkheid van goedkoop vervoer het bestaande patroon van vestigingsplaatsfactoren veranderden. Doordat producenten nu tegen zeer lage kosten grondstoffen konden aanvoeren, hoefden industriële ondernemers zich niet langer in de buurt van delfstofbronnen te vestigen. Daardoor konden economische activiteiten meer ruimtelijk gespreid worden, als gevolg waarvan de druk op de natuur werd vergroot.

- *Grondstofverbruik*: in de pre-moderne fase waren mensen- en paardenkracht, alsmede

wind- en waterenergie de voornaamste energiebronnen.⁶⁸ De energiec capaciteit van deze hulpbronnen was gering en vormde een rem op het produktievermogen van het toenmalige economische systeem. Mede hierdoor was ook de omvang van de milieuverontreiniging beperkt. Aan het einde van de achttiende en het begin van de negentiende eeuw werd in de westerse wereld massaal overgeschakeld op zogenaamde niet-vernieuwbare hulpbronnen, zoals steenkolen. Voor het gevoel van tijdgenoten was deze grondstof overvloedig aanwezig⁶⁹, waardoor de produktiecapaciteit in de industriële sector ongekend werd uitgebreid en zich een proces van moderne economische groei -gekenmerkt door een exponentiële toename van de output- kon inzetten. Deze ontwikkeling leidde overigens niet alleen tot een zeer grote exploitatie van grondstofvoorraden, maar werkte tevens sterk vervuilende vormen van produktie in de hand.

- *Technologische ontwikkeling*: één van de belangrijkste kenmerken van de moderne economische groei is ongetwijfeld de stijging van de produktiviteit, die in sterke mate samenhangt met de technologische ontwikkelingen die in de landbouw, de industrie en de transportsector optraden. In de industrie was vanaf het einde van de negentiende eeuw vooral de toepassing van de electromotor van groot belang, een nieuwe techniek die zeer vervuilende vormen van produktie met zich meebracht.⁷⁰ Ook in de agrarische sector vonden belangrijke technologische veranderingen plaats. Tot ver in de negentiende eeuw waren boerenbedrijven nog in staat om met behulp van lokaal aanwezige meststoffen de bodemproduktiviteit op peil te houden. Aangezien de bevolking en daarmee ook de vraag naar voedsel exponentieel bleef groeien, zagen agrarische ondernemers zich gedwongen om de bodemproduktiviteit steeds verder te verhogen. Van Zanden en Versteegen beschrijven in hun *Groene Geschiedenis van Nederland* dat in de landbouw een onstilbare honger naar meststoffen bestond.⁷¹ Vanaf circa 1900 werd het gebruik van kunstmest voortvarend ter hand genomen met het doel de opbrengst per hectare fors te doen toenemen. Dit beleid was zeker in Nederland succesvol.⁷² Een deel van de spectaculaire groei van de Nederlandse agrarische sector in de twintigste eeuw kan worden verklaard uit de toename van de inputs van meststoffen en chemische bestrijdingsmiddelen. De laatste decennia is pas duidelijk geworden dat dit groeiproces ook een belangrijke schaduwzijde heeft. Het milieu is sterk aangetast door zowel het verbruik van meststoffen in de akkerbouw, als door de mestoverschotten in de veehouderijsector.

- *Cumulatief effect van milieuschade*: een belangrijke reden waarom de milieuproblematiek na de Tweede Wereldoorlog zo snel in omvang is toegenomen, betreft het cumulatief karakter van de milieuvervuiling. Nadat een schadelijke stof in het milieu terecht is gekomen, kan het geruime tijd duren voordat het gif is afgebroken. Ook al wordt de uitstoot van bepaalde stoffen met ingang van heden stopgezet, dan nog zal de gifconcentratie in de natuurlijke leefomgeving nog heel lang onaanvaardbaar hoog zijn. Het gat in de ozonlaag is hier een goed voorbeeld van. In de jaren dertig werden voor het eerst CFK's (stoffen die verantwoordelijk zijn voor het beruchte 'gat in de ozonlaag') uitgestoten. De emissie van deze schadelijke gassen groeide vanaf 1950 tot het eind van de jaren zeventig zeer snel. In de loop van de jaren tachtig werd de uitstoot van deze stoffen zeer sterk aan banden gelegd. Desalniettemin zal naar verwachting het gat in de ozonlaag tot rond 2050 blijven groeien. Met andere woorden, het vervuilingprobleem kan snel worden opgebouwd, maar voor een oplossing ervan dient rekening te worden gehouden met het soms trage oplossende vermogen van de natuur.

- *Aard van de vervuiling*: Het ontstaan van de moderne milieuproblematiek moet niet alleen worden beschreven in termen van de toenemende emissie van vervuilende stoffen. Minstens zo belangrijk zijn de veranderingen in de aard van de vervuiling. Tot halverwege de vorige eeuw beperkte de milieuproblematiek zich grotendeels tot het vraagstuk van een gebrekkige hygiëne.⁷³ Dierlijke mest en menselijke uitwerpselen vormden het grootste afvalprobleem. Tezamen met de gebrekkige kwaliteit van het drinkwater, zorgde dit voor relatief hoge sterftcijfers in de Europese steden. In de loop van de twintigste eeuw is het assortiment van vervuilende stoffen toegenomen, vooral door een sterke groei van de chemische industrie. Economische ontwikkeling gaat steeds vaker gepaard met de uitstoot van zeer moeilijk afbreekbare stoffen die in korte tijd tot diep in het ecosysteem kunnen doordringen. De DDT-crisis in de jaren zestig van deze eeuw is hier een goed voorbeeld van.⁷⁴ Daarnaast moet worden gewezen op het effect van de zogenaamde 'cocktails', waarmee wordt bedoeld op de verbindingen die afzonderlijke chemische stoffen met elkaar aangaan, waardoor de schade

toegebracht aan het milieu nog groter wordt. Tenslotte is het belangrijk op te merken dat veel vormen van vervuiling tegenwoordig niet aan ruimtelijke kaders gebonden zijn, zoals bij de milieuvraagstukken in vroegere tijden wel het geval was. De ernstigste twintigste eeuwse milieuproblemen, het gat in de ozonlaag en het broeikas-effect, openbaren zich op wereldschaal. Het mondiale karakter van de milieuschade bemoeilijkt een oplossing in aanzienlijke mate. Individuele landen zijn niet snel bereid hun milieubeleid aan te scherpen, uit angst dat anderen dat ook niet doen. Dan komt de concurrentiekracht van het bedrijfsleven in het betreffende land immers onder druk te staan, terwijl een dergelijk solistisch optreden de kwaliteit van het milieu toch niet ingrijpend zal verbeteren.

Naast deze sombere geluiden is er de laatste jaren een optimistischer visie ontwikkeld. In een rapport van de Wereldbank werd onlangs betoogd dat economische groei misschien wel de beste remedie is tegen milieuproblemen.⁷⁵ Dit mag op het eerste gezicht wonderlijk overkomen, maar op grond van een uitgebreide statistische analyse is aangetoond dat economische groei bij een laag inkomenspeil weliswaar tot een vergroting van milieuproblemen leidt, maar dat vanaf een inkomensniveau van iets minder dan 8000 Amerikaanse Dollars per hoofd van de bevolking economische groei gepaard gaat met een *vermindering* van de druk op de leefomgeving.

Het is nog onduidelijk hoe deze statistische resultaten moeten worden geïnterpreteerd. Er is sprake van een statistisch verband, zonder dat er duidelijkheid bestaat over de precieze causale samenhang tussen het inkomensniveau en de mate van milieuschade. Op grond van vooral economisch-historische literatuur is een dergelijke link overigens wel te leggen. De lange termijn groei van het nationaal inkomen gaat immers gepaard met belangrijke structurele veranderingen. Zo is in de loop van de negentiende en twintigste eeuw het zwaartepunt in de westerse economie van de landbouw, via de industrie naar de dienstensector verschoven.⁷⁶ Deze ontwikkeling heeft belangrijke implicaties voor de druk op de natuurlijke leefomgeving.

Op grond van onderzoeken van het CBS blijkt dat de bijdrage van de diverse sectoren aan de milieuproblematiek zeer ongelijk is.⁷⁷ De landbouw levert bijvoorbeeld een bijdrage van slechts 4% aan de werkgelegenheid en de produktie, maar is verantwoordelijk voor bijna de helft van de verzuring en voor 13% van het broeikas-effect. Bij de dienstensector is het beeld precies omgekeerd. Deze sector levert met 64% een zeer grote bijdrage aan het netto binnenlands produkt, terwijl de belasting van het milieu vanuit deze sector relatief gering is. De dienstverlening heeft een aandeel van slechts 7% in de verzuringsproblematiek, terwijl ook de bijdrage aan het broeikas-effect met 17% in het licht van de economische betekenis van deze sector, relatief gering is. Aangezien in de westerse wereld het economisch zwaartepunt steeds meer in de richting van de dienstensector verschuift, is er wellicht reden voor optimisme. De opkomst en verdere ontwikkeling van de kennisintensieve informatie-economie kan leiden tot een vermindering van de milieudruk.

De stijging van inkomens gaat uiteraard niet alleen gepaard met veranderingen in de produktiestructuur. Ook het bestedingspatroon ondergaat belangrijke wijzigingen. Uit de literatuur is bekend dat de stijging van reële inkomens gepaard gaat met een toenemend gewicht van (milieuvriendelijke) diensten in het consumptiepakket.⁷⁸ Daarnaast zal boven een bepaald inkomensniveau ook een autonome vraag naar een beter milieu ontstaan (het milieu als 'luxe' consumptiegoed). In dit opzicht is het vooruitzicht op een verbetering van de kwaliteit van natuur en milieu misschien ook beter dan in het verleden. Toen zagen mensen zich door bittere armoede gedwongen de natuur te exploiteren, hierbij niet gehinderd door morele belemmeringen.⁷⁹ Het milieubewustzijn lijkt tegenwoordig sterker ontwikkeld te zijn. Los van het feit dat het welvaartsniveau in de westerse wereld zo hoog is, dat burgers het zich kunnen veroorloven om zich zorgen om het milieu te maken en bereid zijn een deel van hun inkomen in te leveren in ruil voor een gezondere leefomgeving, kan deze mentaliteit ook worden gezien in het licht van een snel toenemende schaarste van een schoon milieu.

Op grond van de structurele veranderingen die gepaard gaan met een stijging van de welvaart, lijkt het inderdaad plausibel dat economische groei bij een relatief hoog inkomensniveau niet langer gepaard hoeft te gaan met een overmatige aantasting van natuurlijke hulpbronnen. Pas op het moment dat we beschikken over lange termijnreeksen met betrekking tot zowel economische als ecologische indicatoren, zal de samenhang tussen deze variabelen werkelijk kunnen worden geanalyseerd. Op dit terrein is tot op heden

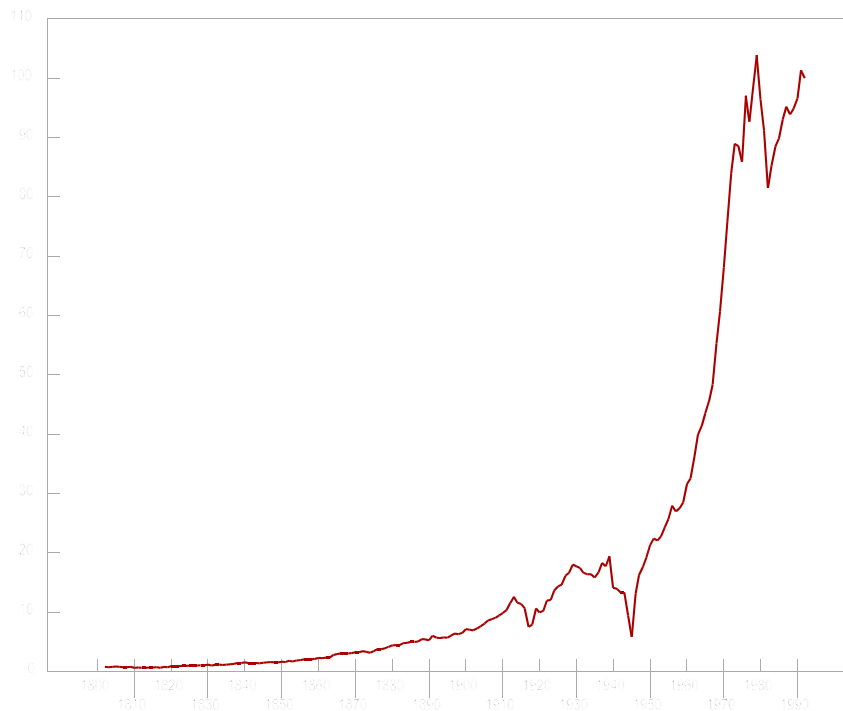
bijzonder weinig onderzoek verricht. Op basis van de historische tijdreeksen die onder andere door het CBS zijn gepubliceerd, kan de lange termijn ontwikkeling van de milieuproblematiek in Nederland evenwel in grote lijnen worden beschreven.

Tabel 1: Gemiddelde jaarlijkse groei van het energieverbruik, het bruto binnenlands produkt en de energie-intensiteit in Nederland, 1807-1992 (in %)

	Energie- verbruik	Reël BBP	Energie intensiteit
1807-1850	+1,9%	+1,4%	+0,5%
1850-1913	+3,3%	+2,0%	+1,3%
1921-1939	+3,7%	+2,6%	+1,1%
1950-1973	+6,4%	+4,7%	+1,7%
1973-1992	+0,6%	+2,1%	-0,5%

Bron: Zie grafiek 1. De BBP-cijfers voor de periode na 1921 zijn ontleend aan Maddison, *Dynamic Forces*.

Na 1850 kan een versnelling van het energieverbruik in de Nederlandse economie worden geconstateerd. Deze hangt in belangrijke mate samen met een stijging van de energie-intensiteit (de hoeveelheid energie verbruikt per eenheid produkt). Van Zanden spreekt in dit kader van een energie-revolutie.⁸⁰ In de periode 1950-1973 vindt een haast explosieve stijging van het energieverbruik plaats doordat niet alleen de economie in deze jaren sterk groeit, maar daarnaast de energie-intensiteit van de produktie ook nog eens fors toeneemt. Pas na 1973 -ongetwijfeld als reactie op de gestegen olieprijs- vindt een daling van de energie-intensiteit van de produktie plaats. Overigens is het opvallend dat een duidelijke afname van het energiegebruik alleen is opgetreden ten gevolge van exogene schokken, te weten de beide wereldoorlogen en de oliecrisis van 1979.



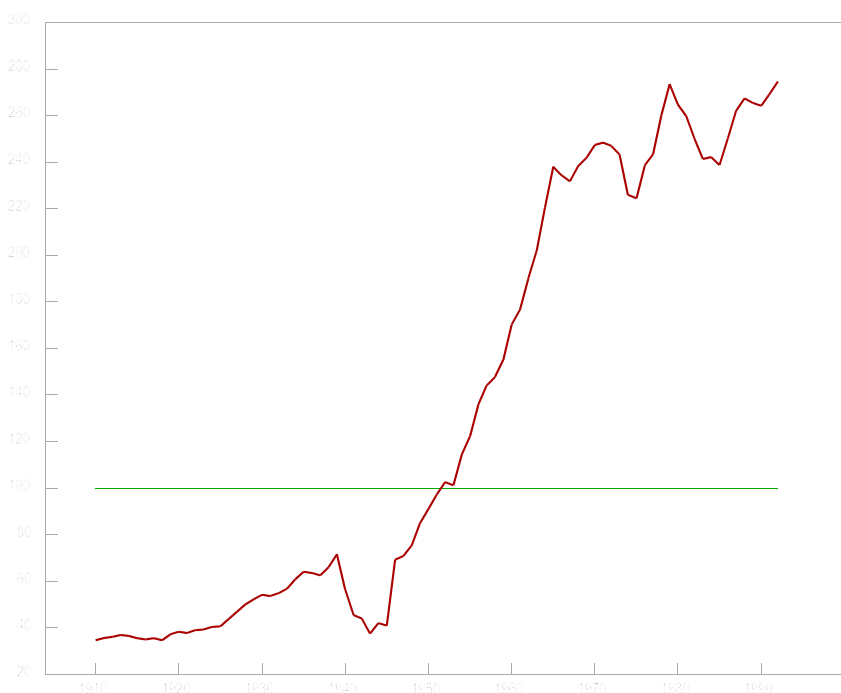
Grafiek 1: Totale energieverbruik door producenten en consumenten in Nederland, 1802-1992 (volume-index; 1992=100)

Bron: Berekeningen gemaakt op basis van de binnenlandse productie alsmede het invoersaldo van hout, turf, steenkool, aardolie en aardgas. Deze cijfers zijn ontleend aan: J.P. Smits, E. Horlings en J.L. van Zanden, *The measurement of Gross National Product and its Components. The Netherlands, 1800-1913* (N.W. Posthumus Instituut/ Universiteit Utrecht, 1997) (met dank aan Ben Gales die zo vriendelijk was ons zijn onderzoeksresultaten omtrent de steenkolenwinning te verstrekken). De energie-schattingen zijn in een iets andere vorm reeds gepubliceerd in: Zanden, J.L. van, 'Twee eeuwen economische groei', in: *INDEX. Feiten en cijfers over onze samenleving* 4-nr. 1 (1997) 24-27.

Bovenstaande grafiek laat zien dat het energieverbruik in Nederland pas na de Tweede Wereldoorlog grote vormen is gaan aannemen. De overmatige exploitatie van delfstoffen is derhalve geen constant gegeven, maar heeft zich in een relatief korte periode (de jaren 1950-1980) voorgedaan.

Het tweede aspect van milieuschade betreft de toename van de vervuiling. Op grond van de historische tijdreeksen van het CBS, aangevuld met detailstudies over de ontwikkeling van de Nederlandse landbouw en de geschiedenis van de mestoverschotten, konden volume-reeksen met betrekking tot de milieuverontreiniging worden opgesteld. Hierbij is de omvang van de milieuschade gerelateerd aan de duurzaamheidsnormen zoals die in het NMP⁺ zijn geformuleerd. Zo kan worden nagegaan in welke periode de huidige, niet-duurzame samenleving is ontstaan.

Grafiek 2: Volume-index van de vervuiling in Nederland, 1910-1995 (duurzaamheidsnorm



volgens $NMP^+ = 100$)

Bron: Deze index is geconstrueerd aan de hand van CBS, *Negentig jaren statistiek in tijdreeksen*. Voor een precieze uiteenzetting van de berekeningsmethode, zie: Smits, J.P., 'Een macro economische analyse van de omvang en oorsprong van de milieuschade in Nederland, 1945-1995', in: J.P. Smits, (red.), *Duurzaamheid en economische ontwikkeling* (1997, te verschijnen).

De duurzaamheidsnorm zoals die in het Nationaal Milieubeleidsplan⁺ is geformuleerd, kan worden gezien als de uiterste grens waarboven de milieuschade niet mag stijgen. In het geval dat de milieuv vervuiling boven de 100 ligt is er sprake van een niet duurzame situatie waarin de draagkracht van de natuur wordt overschreden.

Tot aan de Tweede Wereldoorlog blijkt de economische groei in Nederland tot een relatief geringe toename van de milieuschade te hebben geleid. In de periode 1945-1965 neemt de vervuilingproblematiek echter hand over hand toe, waarbij al snel de duurzaamheidsnorm wordt overschreden. Vanaf de tweede helft van de jaren zestig tot op heden neemt de milieuv vervuiling in Nederland veel minder hard toe dan in de voorafgaande periode. Ook hier kan de conclusie worden getrokken dat economische groei niet automatisch leidt tot een excessieve toename van de druk op de natuurlijke leefomgeving.

Opvallend genoeg vindt er in de loop van de tijd geen daling van de milieuschade plaats, zoals op grond van het onderzoek van de Wereldbank zou mogen worden verwacht. Het is dan ook zaak om de ontwikkeling van enkele van de grootste milieuproblemen in de periode na de Tweede Wereldoorlog onder de loep te nemen. Hierbij wordt achtereenvolgens aandacht besteed aan de aardgasexploitatie, alsmede aan de ontwikkeling van de chemische nijverheid, de agrarische sector en de visserij.

Na de ontdekking van de aardgasbel in Slochteren in 1959, werd de aardgasexploitatie in de jaren zestig zeer snel ter hand genomen.⁸¹ De overheid stelde zich in deze jaren tot doel om de energiemarkt zo snel mogelijk te penetreren en ging er dan ook toe over om het aardgas tegen relatief lage prijzen aan te bieden. In Groningen en Zeeland werd aan industriële bedrijven tegen extra voordelige tarieven geleverd, teneinde het industrialisatieproces in die regio's te stimuleren. In de aardgasnota van 1961/62 werd zelfs het beleidsvoornemen gepresenteerd om de aardgasvoorraad in het tijdsbestek van één generatie uit te putten.⁸² Dit mag vanuit de huidige optiek misschien onbegrijpelijk overkomen, maar begin jaren zestig bestond de angst dat kernenergie zich in korte tijd tot de belangrijkste en goedkoopste brandstof zou ontwikkelen, waardoor het aardgas feitelijk waardeloos zou worden.

Het door de overheid gevoerde energiebeleid leidde ertoe dat de Nederlandse economie in korte tijd zeer energie-intensief werd. Terwijl in de westerse wereld tussen 1950 en 1973 de hoeveelheid verbruikte energie per eenheid produkt daalde met gemiddeld 0.3% per jaar, nam de energieintensiteit in Nederland in diezelfde periode jaarlijks met liefst 1.7% toe.⁸³ Toen in de jaren zeventig het besef doordrong dat de energiebronnen steeds schaarser werden, vond er tot op zekere hoogte een bijstelling van het overheidsbeleid plaats. De gasprijzen werden verhoogd, hoewel ze in vergelijking met andere landen nog altijd laag waren. Ook al daalde de energie-intensiteit in Nederland na 1973, deze afname was minder groot dan elders in de westerse wereld.

De ecologische effecten van dit overheidsbeleid waren verstrekkend en beperkten zich niet tot de overmatige exploitatie van de aardgasbel. Minstens zo belangrijk was het feit dat de lage gasprijzen ertoe leidden dat de chemische nijverheid, de metaalnijverheid en de nutsproductie, stuk voor stuk sterk vervuilende bedrijfstakken, zich fors konden ontwikkelen. Maddison heeft berekend dat de economische groei tijdens de Gouden Jaren 1950-1973 voor 8% uit de aanwezigheid van goedkoop aardgas kan worden verklaard.⁸⁴ De Nederlandse economie kon zich op basis van het aardgas krachtig ontwikkelen, maar de prijs van deze 'vooruitgang' was zeer hoog. Vooral de sterke groei van de chemische industrie heeft geleid tot een grote toename van de vervuiling.

De milieuproblemen beperkten zich niet tot de industrie. Minstens zo belangrijk, en uniek voor Nederland, is het vermessingsprobleem. Zoals eerder werd opgemerkt is de sterke groei van de landbouwproductiviteit tot stand gebracht door een continue toename van de inputs van meststoffen. De sterke economische groei en de hiermee gepaard gaande toename van de mestproblematiek werd door de Nederlandse overheid en het Europese Landbouwbeleid in de hand gewerkt. Reeds begin jaren zeventig was de omvang van het mestprobleem bekend. De overheid vaardigde echter een verbod op de publikatie van de statistieken met betrekking tot de mestoverschotten uit, waardoor pas medio jaren tachtig de vermessingsproblematiek in volle omvang aan het licht kwam. Ook in dit geval heeft de overheid -vooral onder druk van agrarische pressiegroepen- bij de formulering van het beleid alleen maar oog gehad voor economische belangen en is zij geheel voorbijgegaan aan de nadelige gevolgen voor natuur en milieu.⁸⁵

De geringe betrokkenheid van de Nederlandse overheid bij ecologische vraagstukken blijkt ook uit het visserijbeleid. Als gevolg van overbevissing in de jaren zeventig, dreigde de haring geheel uit de Noordzee te verdwijnen. Om het uitsterven van vissoorten tegen te gaan

werden er vervolgens door de Europese Gemeenschap regels opgesteld, als gevolg waarvan er jaarlijks maar een beperkte hoeveelheid vis mocht worden gevangen. Hierbij deed zich in de jaren tachtig het curieuze verschijnsel voor, dat hoe strenger de Europese voorschriften waren, hoe meer de Nederlandse kottervloot zich uitbreidde en de toegestane vangstquota werden overschreden. Van Zanden en Verstegen menen dat de overheid weinig heeft gedaan om aan deze frauduleuze praktijken een einde te maken.⁸⁶

De verantwoordelijkheid van de overheid voor een aantal van de belangrijkste milieuproblemen werpt een somber licht op de duurzaamheidsdiscussie. Op grond van inzichten uit de milieu-economie is de rol van diezelfde overheid immers van cruciale betekenis, aangezien zij als het ware een markt voor milieugoederen moet creëren waardoor de milieukosten in het economisch proces kunnen worden geïnternaliseerd. Er moet daarom ook niet al te veel waarde worden gehecht aan de gedachte dat economische groei bij een relatief hoog welvaartsniveau automatisch leidt tot een vermindering van de druk op de natuur. Duurzaamheid kan alleen dan worden bereikt, wanneer er instituties worden gevormd van waaruit er pressie op de politiek kan worden uitgeoefend en als gevolg waarvan er bij de formulering van het overheidsbeleid een groter gewicht wordt toegekend aan natuurbelangen. Dit zal evenwel pas gebeuren als in brede lagen van de samenleving het belang van een beter milieu wordt ingezien. Uiteindelijk is het streven naar duurzaamheid dan ook niet een louter technisch, economisch vraagstuk, maar betreft het een sociaal-mentale kwestie waarbij de vraag centraal staat wat een leefbare wereld ons eigenlijk waard is.⁸⁷

Een historische analyse van de milieuproblematiek leert dat economische groei niet noodzakelijkerwijze leidt tot een uitputting van natuurlijke hulpbronnen. In het geval van Nederland is de huidige, niet-duurzame economische constellatie in een kort tijdsbestek, te weten de periode 1950-1973, ontstaan. De voorbeelden van de aardgasexploitatie, alsmede de ontwikkeling van de chemische industrie en de agrarische sector laten zien dat de economische groei in Nederland na de Tweede Wereldoorlog voor een groot deel is gebaseerd op een overmatige exploitatie van natuurlijke hulpbronnen. Deze structurele overbelasting van natuur en milieu werd voor een belangrijk deel in de hand gewerkt door het feit dat het natuurlijk kapitaal in het licht van zijn schaarste te laag geprijsd was (zie bijvoorbeeld de extreem lage aardgasprijzen). Dit heeft vooral in de jaren vijftig en zestig geleid tot een forse economische groei. De prijs van deze 'vooruitgang' was echter aanzienlijk, getuige de omvang van de milieuvervuiling.

V. Conclusie

De in de vorige paragraaf gepresenteerde economisch-historische verkenning geeft aan dat het de moeite loont om de economische ontwikkeling met behulp van het begrip *duurzaamheid* te bestuderen. Nadat in de economisch-theoretische literatuur het kapitaalbegrip is uitgebreid met het zogenaamde menselijk kapitaal, is nu een verdere verbreding nodig en moet ook het natuurlijk kapitaal in de analyse worden betrokken. Het is daarom zinvol om de bestaande economische groeischattingen te vergelijken met cijfers waarin de huidige milieuschade -die in de afgelopen decennia is opgebouwd- is verdisconteerd. Op die manier kan duidelijk worden in welke perioden en in welke sectoren de hedendaagse milieuproblematiek is ontstaan. Pas dan kan een begin worden gemaakt met

een daadwerkelijk economische interpretatie van het milieuvraagstuk.

Bij een dergelijk onderzoek moet in ieder geval aandacht worden besteed aan de factor *technologie*. Veranderingen in de vervuilings- en energie intensiteit van de productie worden immers in belangrijke mate door technologische ontwikkelingen gestuurd. Daarnaast is het van belang om aandacht te besteden aan het *institutionele kader* waarbinnen de economie zich ontwikkelt.⁸⁸ Zo moet worden nagegaan hoe diverse pressiegroepen invloed uitoefenen op het overheidsbeleid. Met name de manier waarop de ecologische belangen al dan niet in een institutionele vorm worden gegoten, verdient bijzondere aandacht.

In theoretisch opzicht is economisch-historisch onderzoek met behulp van het concept duurzaamheid een uitdaging. Een dergelijke studie biedt namelijk de mogelijkheid om vraagstukken met betrekking tot economische groei, structurele veranderingen, de kwaliteit van het bestaan alsmede institutionele en technologische ontwikkelingen, binnen één geïntegreerd kader te bestuderen.

Noten

1. A. Maddison, *Dynamic Forces in Capitalist Development. A Long Run Comparative View* (Oxford/New York, 1991), 1-3. Maddison rekent West-Europa, Japan, de Verenigde Staten, Canada en Australië tot de westerse wereld.
2. S.W. Kuznets, *Modern economic growth. Rate, structure and spread* (New Haven/Londen, 1966). Onder duurzaamheid (sustainability) verstaat Kuznets economische groei die niet teniet wordt gedaan door conjunctuurcycli. Bij Kuznets en de meeste van zijn tijdgenoten bestond het idee dat de moderne economische groei eeuwig zou voortduren. Tegenwoordig wordt aan het begrip duurzaamheid een andere betekenis toegekend. Wil de economische groei op de langere termijn worden veiliggesteld, dan zal aan bepaalde randvoorwaarden op met name ecologisch vlak moeten worden voldaan (zie paragraaf twee van dit artikel).
3. D.H. Meadows, D.L. Meadows, J. Randers en W.W. Behrens, *The Limits to Growth* (New York, 1972).
4. E.-E., Manski, 'Ecologische geschiedenis en milieugeschiedenis. Een historiografisch overzicht', *Tijdschrift voor Ecologische Geschiedenis* 1 (1996) 11.
5. Voor een goed overzicht omtrent de ontwikkelingen in het milieu-economisch onderzoek, zie: R. Costanza, 'What is ecological economics?', *Ecological Economics*, 1 (1989) 1-17; R. Costanza (red.), *Ecological Economics: the science and management of sustainability* (New York, 1991) en M.L. Cropper en W.E. Oates, 'Environmental Economics: a survey', *Journal of Economic Literature*, XXX (1992) 675-740.
Voor meer gedetailleerde studies wordt verwezen naar: P.S. Dasgupta en G.M. Heal, 'The optimal depletion of exhaustible resources', *Review of Economic Studies* (s.l., 1974) 3-28; H. Ashley, R. Rudman en C. Whipple, *Energy and the Environment: a risk-benefit approach* (New York, 1976); P. Abelson, *Cost benefit analysis and environmental problems* (Farnborough, 1979); P. Burrows, *The Economic Theory of Pollution Control* (Londen, 1979); R. Eden, M. Posner, R. Bending, E. Crouch, en J. Stanislaw, *Energy Economics: growth resources and policies* (Cambridge, 1981); D.C. Hall en J.V. Hall, 'Concepts and measures of natural resource scarcity with a summary of recent trends', *Journal of Environmental Economics and Management* 11 (1984) 363-379; N. Hanley en C. Spash, *Cost-benefit Analysis and the Environment* (Aldershot, 1993); Hardin G., *Living within Limits: ecology economics and population taboos* (New York, 1993) en M. Common, *Environmental and resource economics. An introduction* (Harlow, 1996).
6. T. Malthus, *An essay on the Principle of Population* (1798); herdruk door A. Flew (red.) (Londen, 1970).
7. Voor een overzicht van de geschiedenis van het economisch denken, zie: H.W. Arndt, *The rise and fall of economic growth: a study in contemporary thought* (Sydney, 1978).
8. D. Ricardo, *Principles of Political Economy and Taxation* (s.l., 1817; herdruk Londen, 1926).
9. J.S. Mill, *Principles of Political Economy* (Londen, 1857).
10. Common, *Environmental and Resource Economics*, 7-13. Twee van de belangrijkste neoklassieke werken waarin expliciet aandacht wordt besteed aan de milieuproblematiek, zijn: W.S. Jevons, *The Coal Question: An inquiry concerning the progress of the nation and the probable exhaustion of our coal mines* en H.J. Barnett en C. Morse, *Scarcity and Growth: the economics of natural resources availability* (Baltimore, 1963).
11. D. Pearce en R.K. Turner, *Economics of Natural Resources and the Environment* (New York, 1990) 10-15.

12. J.L. van Zanden en S.W. Verstegen, *Groene geschiedenis van Nederland* (Utrecht, 1993) 193-198.

13. De belangrijkste exponent van de zogenaamde 'nulgroei-literatuur' is natuurlijk het Rapport van de Club van Rome (Meadows et al, *The Limits to Growth*) en het vervolg hierop: D.H. Meadows, D.L. Meadows en J. Randers, *Beyond the Limits: global collapse or a sustainable future* (Londen, 1992). Verder zijn van belang: F. Hirsch, *Social Limits to Growth* (Londen, 1977) en H. Daly, *Economics, ecology, ethics: essays toward a steady-state economy* (San Francisco, 1980).

14. Voor een overzicht van de discussies die worden gevoerd over het begrip 'groeidwang', zie: F. Biesboer (red.), *Greep op groei. Het thema van de jaren negentig* (Utrecht, 1994).

15. Met nadruk moet worden gesteld dat het hier niet een kritiek op de neo-klassieke leer op zichzelf betreft. Integendeel, juist gezien de centrale betekenis van het begrip schaarste in het neo-klassieke denken, kan een analyse van milieuproblemen binnen het huidige economisch paradigma worden geïntegreerd. De bezwaren richten zich eerder op het klakkeloos vertrouwen in de 'dynamiek van de markt' en de gedachte dat het macro-economisch belang gelijk is aan de optelsom van de individuele belangen van de diverse economische actoren. Voor een kritische beschouwing hieromtrent, zie: T. Haavelmo en S. Hansen, 'On the strategy of trying to reduce economic inequality by expanding the scale of human activity', in: R. Goodland, H. Daly, S. El Serafy en B. von Droste (red.), *Environmentally Sustainable Economic Development: Building on Brundtland* (Parijs, 1992) 41-49.

16. A. Pigou, *The economics of welfare* (Londen, 1920); J. Buchanan, 'External diseconomies, corrective taxes and market structure', *American Economic Review* (maart 1969); R.U. Ayres en A. Kneese, 'Production, consumption and externality', *American Economic Review* LIX (juni, 1969) alsmede A. Kneese, R.U. Ayres en R. d'Arge, *Economics and the environment* (Baltimore, 1970).

17. Het probleem van de negatieve externaliteiten is op een klemmende wijze aan het licht gebracht in: G. Hardin, 'The tragedy of the commons', *Science* 162 (1968) 1243-1248. Andere belangrijke bijdragen op dit gebied zijn: B. Goudzwaard, *Ongeprijsde schaarste* (Den Haag, 1970); J.B. Opschoor, *Economische Waardering van Milieuverontreiniging* (Assen, 1974); R. Hueting, *Nieuwe Schaarste en Economische Groei* (Amsterdam, 1974). Hiervan is ook een engelstalige versie verschenen: R. Hueting, *New Scarcity and Economic growth* (Amsterdam, 1980) en W.J. Baumol en W.E. Oates, *The theory of environmental policy: externalities, public outlays and the quality of life* (Englewood Cliffs, 1988).

18. Pigou (*The economics of Welfare*) meende reeds dat de sociale kosten ten gevolge van 'externalities' moesten worden geïnventariseerd en dat gekeken moest worden welke economische actoren voor de schade verantwoordelijk waren. Zie ook: R. Coase, 'The problem of social costs', *Journal of Law and Economics* (oktober, 1960).

19. E. von Boehm-Bahwerk, *The Positive Theory of capital* (s.l., 1891) alsmede M. Olson en M. Bailey, 'Positive time preference', *Journal of Political Economy* 89 (1981).

20. R. Lind (red.), *Discounting for time and risk in energy policy* (Baltimore, 1986).

21. Voor de neo-klassieke visie op de inwisselbaarheid van de verschillende vormen van kapitaal, zie: R. Solow, 'The economics of resources and the resources of economics', *American Economic Review* (mei, 1974).

22. Zie: R. Hueting, *Nieuwe schaarste*.

23. W. Beckerman, *In Defence of Economic Growth* (Londen, 1974) en W. Beckerman, 'Economic Growth and the Environment: whose growth? whose environment?', *World Development* 20-4 (1992) 481-496.

24. Voor wat betreft de ethische aspecten van het afwentelen van milieuproblemen op toekomstige generaties, zie: B. Barry, 'Justice between generations', in: P. Hacker en J. Raz (eds.), *Law, Morality and Society* (Oxford, 1977); R. Goodin, *Protecting the vulnerable* (Chicago, 1987) en K.S. Schrader-Frechette, *Environmental Ethics* (Pacific Grove, 1991). Voor literatuur omtrent de intergenerationele aspecten van economische ontwikkeling, wordt verwezen naar: R. Solow, 'Intergenerational equity and exhaustible resources', *Review of Economic Studies* (1974) 29-45; J.M. Hartwick, 'Intergenerational equity and the investing of rents from exhaustible resources', *American Economic Review* 66 (1977) 972-974 en R. Solow, 'On the intergenerational allocation of natural resources', *Scandinavian Journal of Economics* 88 (1986) 141-149.

25. Het zogenaamde 'Brundtland Rapport' is gepubliceerd onder de titel: World Commission on Environment and Development, *Our Common Future* (Oxford, 1987). Voor een aantal van de belangrijkste publikaties op het gebied van duurzaamheid wordt verwezen naar: R. Repetto (red.), *The global possible* (New Haven, 1985); R.K. Turner (red.), *Sustainable environmental management: principles and practice* (Londen, 1988); D.W. Pearce, E. Barbier en A. Markandya, *Sustainable development: economics and environment in the third world* (Londen, 1989); M. Jacobs, *The Green Economy: environment sustainable development and the politics of the future* (Londen, 1991); J.C.J.M. van den Berg en J. van der Straaten (red.), *Concepts, Methods and Policy for Sustainable Development: critique and new approaches* (Washington, 1994); P. Bartelmus, *Environment growth and development: the concepts and strategies of sustainability* (Londen, 1994); D. Pearce en G. Atkinson, 'Measuring sustainable development', in: D.W. Bromley (red.), *The Handbook of Environmental Economics* (Oxford, 1995) en J.L.R. Proops en G. Atkinson, 'A practical sustainability criterion when there is international trade', in: S. Fauchaux, M. O'Connor, en J.J. van der Straaten (red.), *Sustainable Development: analysis and public policy* (Amsterdam, 1995).

26. Een definitie van het begrip inkomen in termen van duurzaamheid (namelijk het op peil houden van de hoeveelheid kapitaal), kan reeds worden aangetroffen bij: J. Hicks, *Value and Capital* (Oxford, 1946).

27. Daly, 'From empty-world economics'; A. Nentjes, 'Groei en bloei: economie en milieukwaliteit', in: Commissie Lange Termijn Milieubeleid, *Het Milieu: denkbeelden voor de 21ste eeuw* (Zeist, 1990) 477-497.

28. J. Tinbergen en R. Huetting, 'GNP and market prices: wrong signals for sustainable economic success that mask environmental destruction', in: R. Goodland, H. Daly, S. El Serafy en B. von Droste (red.), *Environmentally Sustainable Economic Development: Building on Brundtland* (Parijs, 1992) 51-57.

29. J. Buchanan, 'External diseconomies, corrective taxes and market structure', *American Economic Review* (maart 1969); W. Baumol en W. Oates, 'The use of standards and prices for the protection of the environment', *Swedish journal of economics*, 73 (1971); P.R.G. Layard (red.), *Cost Benefit Analysis* (Harmondsworth, 1972); M.S. Common, 'A note on the use of taxes to control pollution', *Scandinavian Journal of Economics* 79 (1977) 346-349; S.A.B. Blackman en W.J. Baumol, 'Modified fiscal incentives in environmental policy', *Land Economics*, 56 (1980) 417-443; E.J. Symons, J. Proops en P.W. Gay, 'Carbon taxes, consumer demand and carbon dioxide emissions: a simulation analysis for the UK', *Fiscal Studies* 15 (1980) 19-43; W. Baumol en W. Oates, *The theory of environmental policy* (Cambridge, 1988); D.W. Pearce, 'The role of carbon taxes in adjusting to global warming', *Economic Journal* 101 (1991) 938-948; J. Whalley, en R. Wigle, 'The international incidence of carbon taxes', in: R. Dornbusch en J. Poterba (red.), *Economic policy Responses to Global Warming* (Cambridge-Mass., 1991) en C. Carraro en D. Siniscalco (red.), *The European Carbon Tax: an economic assesment* (Dordrecht, 1993).

30. Het idee van verhandelbare emissierechten is voor het eerst geformuleerd door: J.H. Dales, *Pollution, property and prices* (Toronto, 1968). Andere belangrijke werken op dit

terrein zijn: D.W. Montgomery, 'Markets in licenses and efficient pollution control programs', *Journal of Economic theory* 5 (1972) 395-418; S. Rose-Ackerman, 'Market models for pollution control: their strengths and weakness', *Public Policy* 25 (1977); T.H. Tietenberg, 'Transferable discharge permits and the control of stationary source air pollution: a survey and synthesis', *Land Economics* 56 (1980) 391-415; A.E. Mc Gartland en W.E. Oates, 'Marketable permits for the prevention of environmental deterioration', *Journal of Environmental Economics and Management* 12 (1985) 207-228; T. Tietenberg, *Emissions trading* (Washington DC, 1985); R.W. Hahn en G. Hester, 'Marketable permits: lessons for theory and practice', *Ecology Law Quarterly* 16 (1989) 361-406; L.G. Anderson, 'Privatising open access fisheries: individual transferable quotas', in: D.W. Bromley (red.), *The handbook of environmental economics* (Oxford, 1995) en T. Tietenberg, 'Transferable discharge permits and global warming', in: D.W. Bromley (red.), *The Handbook of Environmental Economics* (Oxford, 1995).

31. Pearce en Turner, *Economics of Natural Resources*, 16-20.

32. P. Ekins, 'Met groei is geen duurzaamheid mogelijk. Met wat dan wel?', in: F. Biesboer (red.), *Greep op groei. Het thema van de jaren negentig* (Utrecht, 1994) 79-100.

33. R. Lecomber, *Economic Growth versus the Environment* (Londen, 1975).

34. P. Ekins, 'The sustainable consumer society: a contradiction in terms?', in: *International Environmental Affairs* (Hanover, 1991).

35. Zie bijvoorbeeld het discussie dossier over de voor- en nadelen van het gebruik van de nationale rekeningen in een eerder nummer van dit tijdschrift (*NEHA-Bulletin* 9 (1995)).

36. Overigens wordt de stelregel dat productie per definitie marktgebonden is binnen de nationale rekeningen met voeten getreden. Activiteiten van de overheid en andere vormen van collectieve diensten die niet marktgericht zijn, worden *wel* tot het nationaal inkomen gerekend. Aan deze economische activiteiten worden schaduwprizen toegekend. Het is in theorie dan ook denkbaar om aan de milieuschade een schaduwprijs toe te kennen en deze in het rekenmodel te integreren.

37. G.M. Brown en B.C. Field, 'Implications of alternative measures of resource scarcity', *Journal of Political Economy*, 86 (1978) 299-243; V. Anderson, *Alternative economic indicators* (Londen, 1991).

38. *Human Development Report (HDR), UNDP 1994*, 91. Voor een kritiek op de Human Development Index, zie: A.C. Kelley en D. Nohlen, 'The Human Development Index: Handle with Care', *Population and Development Review* 17 (2), 315-324.

39. H.E. Daly en J.B. Cobb, *For the Common Good: redirecting the economy toward community, the environment and a sustainable future* (Boston, 1989). De ISEW is ook voor een aantal andere landen geconstrueerd: H. Diefenbacher, 'The Index of Sustainable Economic Welfare: A case study of the Federal Republic of Germany', in: C. Cobb en J. Cobb, *The Green National Product: A proposed Index of Sustainable Economic Welfare* (s.l., 1994); B. Obermayer, K. Steiner, E. Stockhammer en H. Hockrieber, *Die Entwicklung des ISEW in Österreich von 1955 bis 1992* (s.l., 1994); D. Rosenberg en T. Oegema, *A Pilot Index of Sustainable Economic Welfare for the Netherlands, 1950-1992* (Amsterdam, 1995).

40. Van Dieren, *De Natuur*, 187-188.

41. Bij de vaststelling van de milieuschade in het kader van de ISEW-berekeningen is namelijk een te groot gewicht toegekend aan de luchtverontreiniging. Deze vorm van vervuiling neemt, vergeleken met andere milieuproblemen, vanaf het begin van de jaren zeventig relatief snel in omvang af. Hierdoor wordt de ecologische schade vooral voor de periode na 1970 in steeds sterkere mate onderschat.

42. Zie bijvoorbeeld P. Ekins, *Wealth beyond Measure* (s.l., 1992).
43. Zie: 'The price of everything, the value of nothing', *The Economist*, juli 1993.
44. United Nations, *Integrated Environmental and Economic Accounting*, Handbook of National Accounting, Studies in Methods, Series F., nr. 61, Sales nr. E.93.XVII.12 (New York, 1993).
45. R. Repetto, W. Magrath, M. Wells, C. Beer en F. Rossini, *Wasting assets: natural resources in the national income accounts* (Washington, 1989); M.D. Young, 'Natural resource accounting', in: M.S. Common en S. Dovers (red.), *Moving Toward Global Sustainability: policies and implications for Australia* (Canberra, 1990); J.M. Hartwick, 'National accounting and economic depreciation', *Journal of Public Economics* 43 (1990) 291-304; K.-G. Mäler, 'National Accounts and environmental resources', *Environmental and Resource Economics* 1 (1991) 1-15 en E. Lutz, (red.), *Toward Improved Accounting for the Environment: an UNSTAT-World Bank Symposium* (Washington-Wereld Bank, 1993).
46. P. Bartelmus, C. Stahmer en J. van Tongeren, 'Integrated environmental and economic accounting - a framework for an SNA satellite system', in: E. Lutz (red.) *Toward improved accounting for the environment* (Washington: Wereld Bank, 1993).
47. M. de Haan en S.J. Keuning, 'Taking the Environment into Account: the NAMEA approach', *Review of Income and Wealth* 42-nr. 2 (1996) 131-148.
48. P.-O. Johansson, *The economic theory and measurement of environmental benefits* (Cambridge, 1987); D. Pearce and A. Markandya, *The benefits of environmental policy* (Parijs, 1989); A. Kneese, *Measuring the benefits of clean air and water* (Washington DC, 1984) en A.M. Freeman, 'Hedonic pricing methods', in: D.W. Bromley (red.), *The Handbook of Environmental Economics* (Oxford, 1995).
49. R. Blamey en M. Common, 'Sustainability and the limits to pseudo market valuation', in: J. van den Bergh en J. van der Straaten (red.), *Concepts, methods and policy for sustainable development: critique and new approaches* (Washington, 1994).
50. R. Cummings, D. Brookshire and W. Schulze (red.), *Valuing environmental goods: an assesment of the contingent valuation method* (New Jersey, 1986); D. Brookshire en D. Coursey, 'Measuring the value of a public good: an empirical comparison of elicitation procedures', *American Economic Review* (sept, 1987); R. Mitchell en R. Carson, *Using surveys to value public goods: the contingent valuation method* (Washington DC, 1989); T.H. Stevens, J. Echeverria, R.J. Glass, T. Hager en T.A. More, 'Measuring the existence value of wildlife; what do CVM estimates really show?', *Land Economics* 67 (1991) 390-400; K. Arrow, R. Solow, E. Leamer, P. Protney, R. Radner en H. Schuman, *Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation* (Washington, 1992); R.C. Bishop, P.A. Champ en D.J. Mullarky, 'Contingent valuation', in: D.W. Bromley (red.), *The handbook of environmental economics*. (Oxford, 1995); R. Blamey, M. Common en J. Quiggin, 'Respondents to contingent valuation: consumers or citizens?', *Australian Journal of Agricultural Economics*, 39 (1995) 263-288 en R. Carson, J. Wright, N. Carson, A. Alberni en N. Flores, *A Bibliography of Contingent Valuation Studies and Papers* (La Jolla, 1995).
51. Van Dieren, *De Natuur*, 294.
52. De methoden om deze preventiekosten te berekenen, worden uitgebreid behandeld in: Hueting, *Nieuwe Schaarste*. Voor een uitgebreide uiteenzetting omtrent de berekening van een duurzaam nationaal inkomen op basis van de preventiekostenmethode wordt verwezen naar: R. Hueting, P. Bosch en B. de Boer, 'Methodology for the calculation of Sustainable National Income', *Statistische Onderzoeken* M44 (CBS-Den Haag, 1992).
53. CBS, *Nationale Rekeningen 1993* (Den Haag, 1994).

54. Aaheim en Nyborg, 'On the interpretation and applicability of a "Green National Product"', *Review of Income and Wealth* oktober 1995

55. De milieudoelstellingen zijn geformuleerd in het Nationaal Milieubeleidsplan (NMP) en het NMP⁺: VROM, EZ, LNV en V+W, *Nationaal Milieubeleidsplan*. Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989, 21137, nrs. 1-2 (Den Haag, 1989); VROM, EZ, L&V en V&W, *Nationaal Milieubeleidsplan Plus 1990-1994*. Tweede Kamer, vergaderjaar 1989-1990, 21137, nrs. 20-21. (Den Haag, 1990).

56. CPB, *Nederland in drievoud: een scenario-studie van de Nederlandse economie* (Den Haag, 1992).

57. CBS, *Algemene Milieustatistiek 1990* (Den Haag, 1991).

58. Voor alle duidelijkheid wordt erop gewezen dat het niveau van milieukosten in 1990 (1.9%) slechts de uitgaven betreft die in dat jaar daadwerkelijk door producenten en consumenten zijn gedaan, met het doel om meer ecologisch verantwoord te produceren en consumeren. Deze uitgaven zijn niet toereikend om de milieuschade zodanig te doen afnemen dat de doelstellingen uit het Nationaal Milieubeleidsplan kunnen worden gerealiseerd. In de CPB-ramingen voor het jaar 2000 is daarentegen een schatting gemaakt van de milieukosten die moeten worden gerealiseerd om de vervuiling zodanig terug te dringen, dat de duurzaamheidsnormen van het Nationaal Milieubeleidsplan wél worden gehaald. In dit laatste geval liggen de milieu-uitgaven uiteraard op een hoger niveau (van ten minste 3%).

59. World Commission on Environment and Development, *Our Common Future*, 1-11.

60. Th. Potma, 'Welvaart, milieu en vrede in mondiaal perspectief', in: F. Biesboer (red.), *Greep op Groei. Het thema van de jaren negentig*, 60-64.

61. Tinbergen en Huetting, 'GNP and market prices', 56.

62. K.H. Kreeb, *Ökologie und menschliche Umwelt* (Stuttgart, 1979); L.T. Bilsky (red.), *Historical Ecology. Essays on environmental and social change* (Kennikat, 1980); F.W. Egerton, 'A Worldwide Inventory of the History of Ecology', *Journal of the History of Biology* 16-nr. 1 (1983) 171-175; H. Kellenbenz (red.), *Wirtschaftsentwicklung und Umweltbeeinflussung (14.-20. Jahrhundert). Berichte der 9. Arbeitstagung der Gesellschaft für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte* (Wiesbaden, 1983); K.E. Bailes (red.), *Environmental History. Critical Issues in Comparative Perspective* (Lanham, 1985); F.W. Egerton, 'The History of Ecology. Achievements and opportunities', *Journal of the History of Biology* 18-nr.1 (1985) 102-143; P. Acot, *Histoire de l'écologie* (Parijs, 1988); D. Worster (red.), *The ends of the earth: perspectives on modern environmental history* (Cambridge, 1988); P. Christensen, 'Historical roots for ecological economics: biophysical versus allocative approaches', *Ecological Economics*, 1 (1989) 17-36; E.-E. Manski, 'Ecological History: History and Energy. Report on the C2 Session of the 10th Economic History Congress Leuven 1990', *Environmental History Newsletter* nr. 2 (1990) 85-90; P.J. Bowler, *The Fontana History of the Environmental Sciences* (Londen, 1992); A. Andersen, 'Umweltgeschichte. Forschungsstand und Perspektiven', in: *Archive für Sozialgeschichte* 33 (1993) 672-701 en W. Abelshauer, *Umweltgeschichte. Umwelverträgliches Wirtschaften in historischer Perspektive. Acht Beiträge* (Göttingen, 1994); B.W. Clapp, *An Environmental History of Britain since the Industrial Revolution* (Londen/New York, 1994) en A.W. Crosby, 'The Past and Present of Environmental History', *American Historical Review* 100-nr.4 (1995) 1177-1189.

Voor een overzicht van de Nederlandstalige literatuur, zie: M. Daru, 'Literatuuroverzicht milieugeschiedenis', *Kleio* (1991/9); J. Dirx, P. Hommel en J. Vervloet, 'Historische Ecologie. Een overzicht van achtergronden en mogelijke toepassingen in Nederland', *Landschap* 9-nr. 1 (1992) 39-51; J. Dirx, 'De toekomst van historische ecologie', *Netwerk* 37 (1993) 6-8; H. van Zon, 'Milieugeschiedenis, een vak apart', *Economisch- en sociaal-historisch jaarboek* 53 (1993) 3-16 en J. Barkhof (red.), *Groene geschiedenis* (Groningen,

1995).

63. E.-E. Manski, 'Ecologische geschiedenis', 11.

64. E. Thoen, 'Editoriaal', *Tijdschrift voor Ecologische Geschiedenis*.

65. C. Ponting, *A green history of the world* (Londen, 1991).

66. J.W. Simmons, 'The organization of the urban system', in: L.S. Bourne en J.W. Simmons (red.), *Systems of cities; readings on structure, growth and policy* (New York, 1978) 61.

67. Van Zanden en Versteegem, *Groene geschiedenis*, 17-19.

68. Ponting, *Green History*, 297-311. Een uitzondering hierop is de Republiek der Zeven Verenigde Nederlanden, alwaar de economische ontwikkeling voor een belangrijk deel is gebaseerd op de exploitatie van een niet-vernieuwbare hulpbron, te weten turf. Zie: J.L. van Zanden, 'De Gouden Eeuw uit turf geboren?', *Tijdschrift voor Geschiedenis* 1997 (in druk).

69. W.S. Jevons, *The Coal Question*.

70. Ponting, *Green History*, 315-316 en 411-413. Daarnaast bracht ook de verbranding van steenkool en de groei van de chemische industrie in de twintigste eeuw grote vormen van vervuiling met zich mee.

71. Van Zanden en Versteegem, *Groene Geschiedenis*, 28 en 67.

72. J.L. van Zanden, 'The first green revolution: the growth of production and productivity in European Agriculture, 1870-1914', *Economic History Review* XLIV-2 (1991) 215-239.

73. F.E. Samson, *Ons welzijn en de watervervuiling* (Den Haag, 1972); J.A. Faber, H.A. Diederiks en S. Hart, 'Urbanisering, industrialisering en milieuaantasting in Nederland in de periode van 1500 tot 1800', *A.A.G. Bijdragen* 18 (1973); G. Huffels, *Ons welzijn en de bodemvervuiling* (Den Haag, 1975); G. Devos, 'Milieuverontreiniging door de industrie omstreeks het midden van de 19e eeuw', *Bijdragen tot de geschiedenis* 63 (1980) 347-383; E. van Cauwenberge en E. Meel, 'Overheidsinitiatief aangaande leefmilieu, de openbare hygiëne en veiligheid in enkele steden van de Zuidelijke Nederlanden uit de pre-industriële tijd (17de en 18de eeuw)', in: *Het openbaar initiatief van de gemeenten in België* (Brussel, 1984) 259-285; M. Daru, *De Kwestie der faecaliën. De afvoer van menselijke uitwerpselen als stadshygiënisch probleem in de Nederlandse steden tussen het einde van de 18de eeuw en het laatste kwart van de 19de eeuw* (Rotterdam, 1985); H. van Zon, *Een zeer onfrisse geschiedenis. Studies in niet-industriële vervuiling, 1850-1920* (Groningen, 1986); E. van Cauwenberge, 'Milieuhinder in het pre-industriële tijdperk', in: R. Donckels (red.), *Milieu en ondernemerschap. Kans of keurslijf voor kleinschaligheid?* (Zoetermeer/Brussel, 1987) 12-15; M. Daru en H. van Zon, 'Afval en Milieu in de negentiende eeuw', *De Ingenieur* 99-nr.5 (1987) 55-61; H. van Zon, 'De onderkant van de woonplaats. Milieuhygiënische aspecten van de woonomgeving 1850-1900', in: P.M.M. Klep e.a. (red.), *Wonen in het verleden* (Amsterdam, 1987) 55-66; M. Daru, *Nederlands en Nederlandstalig onderzoek op het gebied van de geschiedenis van hygiëne en milieu. Een verkenning* (Eindhoven, 1991); H. Diederiks en C. Jeurgens, 'Environmental policy in 19th century Leiden', in: P. Brimblecombe en C. Pfister (red.), *The silent countdown. Essays in European and Environmental History* (Heidelberg, 1990); E.S. Houwaart, *De hygiënist* (Groningen, 1991); J. Nieuwkoop en M. van de Ven, '150 jaar ongestoord knoeien; wetgeving, milieubesef en bodemverontreiniging in Noord-Brabant, 1800-1950', in: *Jaarboek voor de geschiedenis van bedrijf en techniek* 8 (1991); J. Nieuwkoop, 'Bodemverontreiniging, een ongewenste erfenis', in: J. van den Noort, *Onvoltooid verleden tijd* (Rotterdam, 1992); H. van Zon, 'Openbare hygiëne', in: H.W. Lintsen e.a., *Techniek in Nederland. De wording van een moderne samenleving deel 2* (Zutphen, 1993) alsmede F.W. van der Kreek en J.W. Copius Peereboom, 'Geschiedenis van de milieu- en gezondheidsproblematiek', in: J.W. Copius Peereboom (red.), *Milieu en*

gezondheid (Amsterdam, 1994), 43-76.

74. R. Carson, *Silent Spring* (Harmondsworth, 1962).

75. D.I. Stern, M. Common en E.B. Barbier, 'Economic growth and environmental degradation: the environmental Kuznets curve and sustainable development', *World Development* 24 (1996) 1-10.

Panayotou, 'Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development', Working paper WP238, Technology and Employment Programme, ILO (Genève, 1993).

76. A.G.B. Fisher, 'Capital and the growth of knowledge', *Economic Journal* 43 (1933) 347-384; C. Clark, *The conditions of progress* (New York, 1951) en J. Fourastié, *Le grand XXe siècle. Progres technique, progres économique, progres social* (Parijs, 1958).

77. CBS, *Nationale Rekeningen*, 1993.

78. Ibidem.

79. Van Zanden en Versteegen, *Groene Geschiedenis*, 26.

80. Van Zanden, 'Twee eeuwen'.

81. R.F.M. Lubbers en C. Lemckert, 'The Influence of Natural Gas on the Dutch Economy', in: R.T. Griffiths (red.), *The Economy and Politics of the Netherlands* (Den Haag, 1980), 87-88.

82. Ministerie van Economische Zaken, *Aardgasnota* (1961/1962).

83. Maddison, *Dynamic Forces*, 153-155. Voor de Nederlandse cijfers wordt verwezen naar tabel 1 van dit artikel.

84. Maddison, *Dynamic Forces*, 157.

85. Van Zanden en Versteegen, *Groene geschiedenis*, hoofdstuk 4. Zie ook: K. Zweeres, 'Landbouwvergiften blijven wilde fauna bedreigen', *Natuur en landschap* 21/1 (1967) 1-9; H. van der Molen, *Omstreden landbouw* (Utrecht, 1978); E.M. Voegelzang-Stoute en E.J. Matser, *De toelating van bestrijdingsmiddelen* (Amsterdam, 1990); Algemene rekenkamer, Decemberverslag 1990, XIV, Mestoverschotten. *Handelingen Tweede Kamer der Staten-Generaal* 21 955 (1990-1991) 119-144 en J. Bieleman, 'Landbouw en milieu als spanningsveld', *Economisch- en Sociaal-Historisch Jaarboek* 56 (1993) 17-21.

86. Van Zanden en Versteegen, *Groene geschiedenis*, hoofdstuk 5. Zie ook de artikelen van H.A.H. Boelmans Kranenburg in de *Algemene Geschiedenis der Nederlanden* (Haarlem, 1979-1980); J. Farnell en J. Elles, *In search of a Common Fisheries Policy* (Aldershot, 1984); K. Kramer en Tj. van Weering, *Het bedreigde zeemilieu. De Noordzee* (Utrecht, 1984); M. Leigh, *European integration and the Common Fisheries Policy* (Londen, 1985); J.M. Kerkhoven, 'Geregelde neergang. Het probleem van vangstbeperkingen in de Zuiderzeevervisserij, 1876-1914', *Holland* 18-nr. 1 (1986) en T. Posselman, 'Hoe de visfraude in Nederland van een publiek geheim een publieke zaak werd', *Vrij Nederland* (25-2-1989).

87. R. Phillips, 'Het ontstaan van het moderne milieubewustzijn', *Spiegel Historiael* 16-nr.3 (1981) 179-187; J.J. Boersema, 'Wetenschapsfilosofische en historische aspecten', in: J.J. Boersema (red.), *Basisboek Milieukunde. Over de analyse en oplossing van milieuproblemen* (Meppel, 1984) 31-41; G.J. Borger, 'de bedreiger bedreigd. De wisselwerking tussen menselijke invloed en natuurlijke processen in de bewoningsgeschiedenis van een waterrijk gebied', *Bijdragen en mededelingen betreffende de geschiedenis der Nederlanden* 103-deel 4 (1988) 522-533; J. Callies et al. (red.), *Mensch und Umwelt in der Geschichte* (Pfaffenweiler,

1989); H. van der Windt, 'Tussen realisme en romantiek. Dilemma's en denkbeelden in de geschiedenis van de Nederlandse natuurbescherming', *Kleio* 9 (1991) 12-19 en W. Zweers, *Op zoek naar een ecologische cultuur. Milieugeschiedenis in de jaren negentig* (Baarn, 1991) en J.L. van Zanden, 'Vogels, mensen en geschiedenis' (Utrecht, 1993).

88. K. Caljé, 'Officieren verdeeld over straffen bij overtreding van milieuwetten', *NRC Handelsblad* (21-11-1989); M.G. Baard, 'Een historisch onderzoek naar de reacties van de Esso-raffinaderij op het milieubeleid van de overheid (1960-1980), in: *Jaarboek voor de Geschiedenis van Bedrijf en Techniek* 8 (1991) en M.V.C. Aalders, *Industrie, milieu en wetgeving. De hinderwet tussen symboliek en effectiviteit* (Amsterdam, 1994). Voor literatuur over de institutionalisering van milieubelangen, zie: E. Tellegen en J. Willems (red.), *Milieuactie in Nederland* (Amsterdam, 1978); J.A. Nijkamp et al., *80 jaar Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, 1901-1981* (Hoogwoud, 1981); E. Tellegen, *Milieubeweging* (Utrecht, 1983); P. Leroy, *Milieubeweging en milieubeleid. Sociale en politieke aspecten van de milieukwestie* (Antwerpen/Amsterdam, 1985) en J. Cramer, *De groene golf: geschiedenis en opkomst van de Nederlandse milieubeweging* (Utrecht, 1989); H. van der Windt, 'De totstandkoming van de natuurbescherming in Nederland', *Tijdschrift voor Geschiedenis* 107-nr. 3 (1994) 458-508 en H. van der Windt, *En dan: wat is natuur nog in dit land? Natuurbescherming in Nederland, 1880-1990* (Amsterdam/Meppel, 1995).