



Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen
TECHNISCH RAPPORT



Hoofdstuk 1

Inleiding

Maarten Stevens, Heidi Demolder, Sander Jacobs, Helen Michels, Johan Peymen, Anik Schneiders, Ilse Simoens, Toon Spanhove, Peter Van Gossum, Wouter Van Reeth

Auteurs:

Maarten Stevens, Heidi Demolder, Sander Jacobs, Helen Michels, Johan Peymen, Anik Schneiders, Ilse Simoens, Toon Spanhove, Peter Van Gossum, Wouter Van Reeth
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Vestiging:

INBO Brussel
Kliniekstraat 25, 1070 Brussel
www.inbo.be

e-mail:

Maarten.Stevens@inbo.be

Wijze van citeren:

Maarten Stevens, Heidi Demolder, Sander Jacobs, Helen Michels, Johan Peymen, Anik Schneiders, Ilse Simoens, Toon Spanhove, Peter Van Gossum, Wouter Van Reeth (2014). Hoofdstuk 1 - Inleiding. (INBO.R.2014.5945128). In Stevens, M. et al. (eds.), Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014.1988582, Brussel

D/2014/3241/328

INBO.R.2014.5945128

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Jurgen Tack

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid

Foto cover:

Honingraat (Vildaphoto/Rollin Verlinde)



Hoofdstuk 1 – Inleiding

Maarten Stevens, Heidi Demolder, Sander Jacobs, Helen Michels, Johan Peymen, Anik Schneiders, Ilse Simoens, Toon Spanhove, Peter Van Gossum, Wouter Van Reeth

INBO.R.2014.5945128

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	4
1.1 Het ecosysteemdienstenconcept.....	5
1.1.1 Ontwikkeling van het concept	5
1.1.2 Ecosysteemdiensten en natuur- en biodiversiteitsbehoud	10
1.1.3 Meerwaarde en kritiek.....	12
1.2 Een ecosystemeassessment voor Vlaanderen	14
1.2.1 NARA-T - Toestand van ecosysteemdiensten.....	15
1.2.2 Rapportering.....	16
1.2.3 Organisatie.....	17
1.2.4 Relatie met andere projecten	18
Lectoren	21
Referenties.....	22

1.1 Het ecosysteemdienstenconcept

Hoe langer hoe meer wordt duidelijk dat we als maatschappij sterk afhankelijk zijn van goed functionerende ecosystemen. Iedereen (h)erkent het belang van natuurlijke ecosystemen als bron van voedsel zoals vis en wildvlees, drinkwater of hout en als ruimte voor ontspanning. Daarnaast ondersteunen ecosystemen echter ook een groot aantal processen die essentieel zijn voor ons welzijn en onze welvaart, maar die vaak minder zichtbaar zijn. Denk maar aan lucht- en waterzuivering, de bestuiving van gewassen, klimaatregulatie en het behoud van vruchtbare bodems voor de landbouw. De voordelen die we als individu en maatschappij van ecosystemen ontvangen noemen we ecosysteemdiensten (ESD). Deze diensten worden echter niet altijd (h)erkend of correct gewaardeerd, waardoor besluitvorming vaak negatief uitvalt voor ecosystemen die schijnbaar geen (economische) waarde hebben. Dit resulteert vaak in milieuvervuiling en het verlies van biodiversiteit en bijgevolg ook in de aantasting van diensten waar we als maatschappij afhankelijk van zijn. Hierdoor stijgen de kosten voor gezondheidszorg, voor natuurherstel en voor vervangende technologische oplossingen.

Om het belang van ecosystemen een plaats te geven in het maatschappelijk debat, moet niet alleen de impact van de mens op ecosystemen zichtbaar gemaakt worden, maar moet ook de waarde van ecosystemen voor de maatschappij in rekening gebracht worden. Dit principe wordt toegepast in de ecosysteembenadering. Dit is een integrale strategie, voorgesteld door de VN-Biodiversiteitsconventie, voor het behoud en duurzaam gebruik van ecosystemen en hun ecosysteemdiensten (CBD. COP2, 1995). Het uitgangspunt van deze benadering is dat de mens deel uitmaakt van de ecosystemen. De interactie tussen mens en de andere componenten van de ecosystemen zorgt rechtstreeks of onrechtstreeks voor veranderingen in de ecosystemen en daardoor ook voor veranderingen (positief of negatief) in ons welzijn. Een ecosysteembenadering maakt gebruik van het ecosysteemdienstenconcept om het belang van ecosystemen voor ons welzijn zichtbaar te maken. In een ecosysteembenadering worden zowel ecologische als economische en sociale aspecten in eenzelfde methodologisch kader verenigd. Dit methodologisch kader kan de basis vormen voor een duurzaam beleid en beheer, waarbij de waarde van ecosystemen in de besluitvorming meegenomen wordt.

1.1.1 Ontwikkeling van het concept

Het besef dat menselijke handelingen een grote impact kunnen hebben op natuurlijke systemen en dat de mens van deze systemen afhankelijk is, dateert van voor onze tijdsrekening. Zo klaagde bijvoorbeeld Plato reeds in de 5^{de} eeuw v.Chr. aan dat de ontbossing van de heuvels rond Athene verantwoordelijk was voor de massale erosie van vruchtbare bodem (Baveye *et al.*, 2013; Mooney & Ehrlich, 1997). Sinds de industriële revolutie groeide het besef dat er grenzen zijn aan de natuurlijke hulpbronnen en aan het zelfreinigend vermogen van de natuur. De ontwikkelingen in het ecosysteemonderzoek in het midden van vorige eeuw gaven gaandeweg meer inzicht in de manier waarop ecosystemen functioneren en hoe die functies zich vertalen in voordelen voor de mens. Het ecosysteemdienstenconcept kreeg, onder verschillende benamingen, in de tweede helft van vorige eeuw verder vorm in de wetenschappelijke literatuur en vindt recent steeds meer doorwerking in het beleid.

1.1.1.1 Ecosysteemdiensten als argument

In de beginfase werd het concept vooral gebruikt als argument in de discussie over de eindigheid van natuurlijke bronnen en natuurbehoud (Norgaard, 2010). Om het belang van een duurzaam gebruik van natuurlijke bronnen te duiden in het economisch debat, werd de natuur door ecologische economen beschreven als een vaste kapitaalvoorraad die een beperkte stroom van ecosysteemdiensten kan leveren. Diezelfde metafoer werd, samen met de intrinsieke waarde van natuur, door natuurbeschermers gebruikt als argument voor natuurbehoud om onze afhankelijkheid van de natuur te beschrijven.

Ecosysteemdiensten werden pas ten volle op de agenda geplaatst door enkele toonaangevende publicaties in de jaren '90 (Costanza *et al.*, 1997; Daily, 1997). Vooral de publicatie van het (deels gecontesteerde) artikel van Costanza in het wetenschappelijk tijdschrift *Nature*, kreeg ruime

weerklink in de wetenschappelijke en beleidswereld (zie ook Costanza *et al.*, 2014). De koppeling die in het artikel gelegd wordt tussen monetaire waardering en ecosysteemdiensten, bleek een krachtig communicatie-instrument in de discussie met beleidsmakers.

1.1.1.2 Ecosysteemdiensten als beleidskader

Waar het ecosysteemdienstenconcept tot eind de jaren '90 vooral het speelveld was van de academische wereld, zorgde de publicatie van het *Millennium Ecosystem Assessment* van de Verenigde Naties voor de doorbraak van het concept in de beleidswereld (MA, 2005). Het rapport concludeert dat op wereldschaal twee derde van de ecosysteemdiensten ernstig bedreigd zijn door niet-duurzaam gebruik en beheer van ecosystemen en legt een verband tussen het verlies van biodiversiteit en armoede in de wereld. Het rapport benadrukt daarbij de noodzaak om ecosysteemdiensten te integreren in beleidsplanning en het beheer van ecosystemen. Door de systematische aanpak en integrale benadering van de MA-rapporten, werd de basis gelegd voor een wetenschappelijk kader voor onderzoek en beleid rond duurzame ontwikkeling en ecosysteemverandering. Hiermee verschoof het ecosysteemdienstenconcept van een oorspronkelijk didactisch kader voor de communicatie over natuurbehoud en duurzaamheid, naar een wetenschappelijk kader voor de studie van het functioneren van ecosystemen.

In navolging van het *Millennium Ecosystem Assessment* werd een groot aantal internationale, nationale en regionale initiatieven opgestart voor de beschrijving en waardering van ecosysteemdiensten. Eén van de belangrijkste initiatieven is de TEEB-studie (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*) die in 2007 werd gelanceerd door de G8+5 landen. TEEB legt de nadruk op de economische waardering van ecosysteemdiensten en biodiversiteit en op de groeiende kosten die het biodiversiteitsverlies en de degradatie van ecosystemen met zich meebrengt.

Het *Millennium Ecosystem Assessment* zorgde ook voor een belangrijke doorwerking van het ESD-concept in het biodiversiteitsbeleid (zie Kader 1). De biodiversiteit blijft wereldwijd, maar ook in Vlaanderen achteruitgaan (Demolder & Peymen, 2013; Hoffmann *et al.*, 2010; Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2010). Eén van de mijlpalen voor de internationale bescherming van de biodiversiteit was de goedkeuring van het VN-Verdrag inzake Biologische Diversiteit. Het ESD-concept vormt hierbij een van de hoofdpijlers van het nieuwe strategisch plan voor de biodiversiteit en de Aichi-doelen die in 2010 werden goedgekeurd (zie Kader 1). De VN-biodiversiteitsdoelen werden op hun beurt vertaald in de Europese biodiversiteitsstrategie 2020 (zie ook Kader 1 en § 1.2.4.2). Hoewel niet altijd expliciet zo genoemd, vond het ESD-concept, of onderdelen ervan, ook ingang in integrale beleidsstrategieën en wetgeving. Zo leunt de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) bijvoorbeeld sterk aan bij een ESD-benadering: het is een holistische benadering van ecosysteemmanagement, de waarden van water zijn een beleidsdoel en de richtlijn vermeldt de mogelijkheid om economische instrumenten te gebruiken voor het behalen van die beleidsdoelen (Matzdorf & Meyer, 2014).

Kader 1 - Ecosysteemdiensten in het beleid

Internationaal en nationaal bestaan er een groot aantal besluiten en overeenkomsten ter bescherming van de biodiversiteit of onderdelen daarvan (o.a. Internationaal: *Het Ramsarverdrag* - Behoud van waterrijke gebieden; *Het verdrag van Bonn* - Bescherming van migrerende wilde diersoorten; *CITES-verdrag* - Regulering handel in bedreigde in plant- en diersoorten; *Het verdrag van Bern* - Behoud van wilde dieren en planten en hun natuurlijk milieu (EU); de *Vogel- en Habitatrichtlijnen* - Bescherming van natuurlijke habitats en de wilde fauna en flora (EU); Vlaams: *Het Soortenbesluit* - Bescherming en beheer van soorten). Deze afspraken hebben rechtstreeks en onrechtstreeks een invloed op de levering en/of het gebruik van ecosysteemdiensten. Door de bescherming van de biodiversiteit wordt immers ook een brede waaier aan ecosysteemdiensten beschermd. Ook regelgevingen buiten het natuur- en biodiversiteitsdomein omvatten vaak maatregelen of bepalingen die de levering van ecosysteemdiensten beïnvloeden (o.a. de agromilieumaatregelen binnen pijler II van het EU Gemeenschappelijk Landbouwbeleid). In dit overzicht beperken we ons tot de beleidskaders die expliciet melding maken van ecosysteemdiensten.

1. Internationaal

De ecosysteembenadering werd reeds begin jaren '90 door de Conventie Biologische Diversiteit (CBD) gebruikt als strategie voor het behoud en het duurzaam gebruik van biodiversiteit (CBD. COP2, 1995). Ecosysteemdiensten werden expliciet opgenomen in de **VN-biodiversiteitsstrategie** tijdens de VN-conferentie in Nagoya (Japan) in 2010. Tijdens deze conferentie werd een strategisch plan voor de biodiversiteit (2011-2020) uitgewerkt. Dit plan omvat een aantal concrete doelstellingen (Aichi-doelen) om het verlies aan biodiversiteit stop te zetten, zodat tegen 2020 alle ecosystemen opnieuw veerkrachtig zijn om ecosysteemdiensten te kunnen blijven leveren (CBD. COP10, 2010). Om de implementatie van de biodiversiteitsstrategie te ondersteunen, werd in 2012 een wetenschappelijk en politiek intergouvernementeel platform over biodiversiteit en ecosysteemdiensten (**IPBES**) opgericht. Naar analogie met het internationaal klimaatpanel (IPCC) moet het IPBES de schakel vormen tussen wetenschap en beleid. Het IPBES zal hierbij de toestand beoordelen van de planeet, van de ecosystemen en van de diensten die zij leveren en haar bevindingen communiceren met het beleid.

20 jaar na de VN-conferentie over Milieu en Ontwikkeling in Rio de Janeiro (1992) vond de **VN-Wereldconferentie over Duurzame Ontwikkeling** plaats (Rio+20 - Rio de Janeiro). De twee grote thema's waren 'groene economie voor duurzame ontwikkeling' en 'het institutioneel kader voor duurzame ontwikkeling'. De conferentie verwijst naar ecosysteemdiensten als basis voor groene economie en duurzame ontwikkeling.

2. Europees

a) Europese biodiversiteitsstrategie 2020

De vaststelling dat de EU-doelstelling om het biodiversiteitsverlies tegen 2010 een halt toe te roepen niet gehaald werd en de goedkeuring van de VN-biodiversiteitsstrategie, leidde in 2011 tot de goedkeuring van een nieuwe Europese biodiversiteitsstrategie (COM/2011/244, 2011). Hierbij werd een langetermijnvisie tot 2050 uitgewerkt en werden hoofdstreefdoelen tegen 2020 vastgelegd. Met deze strategie wil de EU het biodiversiteitsverlies en de aantasting van ecosysteemdiensten in de EU uiterlijk tegen 2020 stoppen en waar mogelijk ongedaan maken, en tevens de bijdrage van de EU tot het ombuigen van wereldwijd biodiversiteitsverlies opvoeren. De strategie bestaat uit zes streefdoelen waaraan telkens een aantal concrete acties gekoppeld zijn. Volgens streefdoel twee moeten ecosystemen en ecosysteemdiensten tegen 2020 gehandhaafd en verbeterd worden door groene infrastructuur (Kader 2) op te zetten en ten minste 15% van de aangetaste ecosystemen te herstellen. Als concrete actie (5) onder streefdoel 2 zal elke lidstaat hiervoor tegen 2014 de toestand van de ecosystemen en ecosysteemdiensten op hun grondgebied in kaart moeten brengen en evalueren en tegen 2020 de economische waarde van die diensten beoordelen en integreren in nationale en Europese beleidsindicatoren. Om de lidstaten en de EU te ondersteunen bij de implementatie van actie 5 werd de MAES-werkgroep (*Mapping and Assessment on Ecosystems and their Services*) opgericht (zie § 1.2.4.2).

b) Stappenplan voor een efficiënt gebruik van hulpbronnen in Europa

Een van de bouwstenen van de groeistrategie van de EU (Europa 2020) is het stappenplan voor een efficiënt hulpbronnengebruik in Europa (COM/2011/571, 2011). Dit stappenplan is de leidraad voor lidstaten om tot een duurzamere economie te komen en bestaat uit beleidsinitiatieven om innovatie aan te wakkeren, die zowel op de korte als op de lange termijn voordelen moet opleveren voor economie en milieu. Voor de uitwerking van het stappenplan worden verschillende mijlpalen voor 2020 uitgezet, waarbij telkens wordt vermeld wat nodig is om tegen die datum te komen tot een efficiënt gebruik van hulpbronnen en duurzame groei.

Ecosysteemdiensten vormen een centrale doelstelling in verschillende mijlpalen. De mijlpalen voor ecosysteemdiensten en biodiversiteit hernemen de doelstellingen van de Europese biodiversiteitsstrategie en sporen de Europese commissie, de lidstaten en ondernemingen aan om de waarde van biodiversiteit en ecosysteemdiensten correct naar waarde te schatten en ze te herstellen en te versterken. Hiervoor moet een rapporteringssysteem voor ecosysteemdiensten opgezet worden, worden investeringen in natuurlijk kapitaal aangemoedigd en worden ecosysteemdiensten en biodiversiteit geïntegreerd in maatregelen van beleidsdomeinen zoals landbouw en visserij.

De watermijlpaal benadrukt het halen van de KRW-doelstellingen voor waterkwantiteit en waterkwaliteit. In het kader hiervan heeft de Europese commissie een blauwdruk voor het behoud van de Europese wateren opgesteld (COM/2012/673, 2012). In deze blauwdruk worden ecosysteemdiensten vermeld als doel (bescherming van biodiversiteit en ecosysteemdiensten) en als instrument (methodologie voor het bepalen van kosten en baten van watermaatregelen).

3. Belgische biodiversiteitsstrategie

Nationale Biodiversiteitsstrategieën zijn de voornaamste instrumenten om het Verdrag inzake biologische diversiteit (CBD) op nationaal niveau te implementeren. In 2013 werd de Belgische biodiversiteitsstrategie geactualiseerd aan de afspraken van de conferentie in Nagoya in 2010. Biodiversiteit valt in België grotendeels onder de bevoegdheid van de gewesten. De nationale biodiversiteitsstrategie is dan ook vooral een kader dat voortbouwt op de bestaande plannen in de gewesten en moet zorgen voor afstemming, integratie en implementatie van de Belgische verplichtingen inzake biodiversiteit (Belgisch Nationaal knooppunt voor het Verdrag inzake biologische diversiteit, 2013).

De visie tot 2050 en de algemene doelstellingen tot 2020 sluiten nauw aan bij die van de Europese biodiversiteitsstrategie. Dit wordt verder geconcretiseerd in een aantal doelstellingen, zoals het beschermen en herstellen van ecosysteemdiensten, de kennis over ecosysteemdiensten verbeteren, werken aan maatschappelijke bewustwording rond ecosysteemdiensten en de voordelen en waarden van biodiversiteit en ecosysteemdiensten integreren in het beleid en de besluitvorming.

4. Vlaanderen

De integrale ecosysteembenadering is al gedeeltelijk doorgedrongen in bepaalde Vlaamse beleidskaders, zoals het plattelandsbeleid, het integraal waterbeheer en het multifunctioneel bosbeheer. Daarnaast zet het Vlaamse beleid ook steeds meer in op duurzaamheid, groene economie en een veerkrachtige en gezonde leefruimte (o.a. ViA/Pact 2020, het Vlaams hervormingsprogramma en het Beleidsplan Ruimte). Hoewel de link vaak niet expliciet gelegd wordt, steunt elk van die doelstellingen op het belang van ecosystemen voor de maatschappij. In de onderstaande beleidskaders wordt die afhankelijkheid wel expliciet gemaakt.

a) MINA-plan 4

Het Milieubeleidsplan (MINA-plan) bepaalt de hoofdlijnen van het milieubeleid in Vlaanderen en baseert zich daarvoor onder meer op het Milieurapport en het Natuurrapport. Het MINA-plan 4 (2011-2015) formuleert acht doelstellingen die op lange termijn (ca. 2030) richtinggevend zijn voor het milieu- en energiebeleid in Vlaanderen. Eén van die doelstellingen is het bewaren van de biodiversiteit en de integriteit van ecosystemen. Deze doelstelling legt expliciet het verband tussen natuurbeleving en welzijn en stelt dat de waarde van ecosysteemdiensten weerspiegeld moet worden in het beleid. Om dit te realiseren moet het concept meer systematisch toegepast worden in functie van beleidskeuzes en/of ter bepaling van ecosystemegrenzen. Hiervoor moeten kwantitatieve en kwalitatieve tools ontwikkeld en geoptimaliseerd worden, waar de relevante doelgroepen concreet mee aan de slag kunnen.

b) Vlaamse strategie duurzame ontwikkeling

In opvolging van het decreet Duurzame Ontwikkeling keurde de Vlaamse Regering in 2011 de tweede Vlaamse Strategie Duurzame Ontwikkeling goed. Volgens de langetermijndoelstellingen van deze strategie moet 'de biodiversiteit in 2050 gewaardeerd, beschermd, hersteld en verstandig gebruikt worden, zodat de ecosysteemdiensten in stand worden gehouden en de planeet gezond blijft' (DAR, 2011).

1.1.1.3 Ecosysteemdiensten als onderdeel van economische instrumenten

De impact van artikels waarin ecosysteemdiensten monetair gewaardeerd worden, zoals dat van Costanza *et al.* (1997), demonstreren de kracht van het waarderingsaspect van ecosysteemdiensten als middel om de waarde van biodiversiteit te communiceren in de taal van beleidsmakers en economen. De laatste decennia werden dan ook verschillende initiatieven

genomen om de waarde van ecosysteemdiensten uit te drukken in monetaire waarden en bijhorende beleidsinstrumenten te ontwikkelen. Hoewel de monetaire waardering van ecosysteemdiensten ook vaak gecontesteerd wordt (zie § 1.1.3), wil men hiermee ecosysteemdiensten een plaats geven in besluitvormingsprocessen en in concrete projecten. De belangrijkste voorbeelden van dergelijke instrumenten zijn *Payment for Ecosystem Services* (PES) en *Markets for Ecosystem Services* (MES). Een PES-regeling is een vrijwillige overeenkomst over de betaling voor ecosysteemdiensten tussen minstens één 'leverancier' en 'gebruiker' van een of meerdere ecosysteemdiensten. Het idee hierachter is dat zij die de voordelen van een ecosysteemdienst ontvangen, land- en boseigenaars of -beheerders betalen om de ecosystemen zodanig te beheren dat de gevraagde dienst geleverd wordt (Mortelmans *et al.*, 2013; Schomers & Matzdorf, 2013). Bij MES wordt een markt voor een ecosysteemdienst gecreëerd, waarbij diensten op basis van vraag en aanbod verhandeld worden. Een voorbeeld van een MES is het 'Mechanisme voor Schone Ontwikkeling' of het '*Clean Development Mechanism*' (CDM) van het Kyoto protocol. Via dit mechanisme kunnen industrielanden onder andere bebossings- en herbebossingsprojecten financieren in ontwikkelingslanden en zo emissiekredieten voor broeikasgassen verwerven.

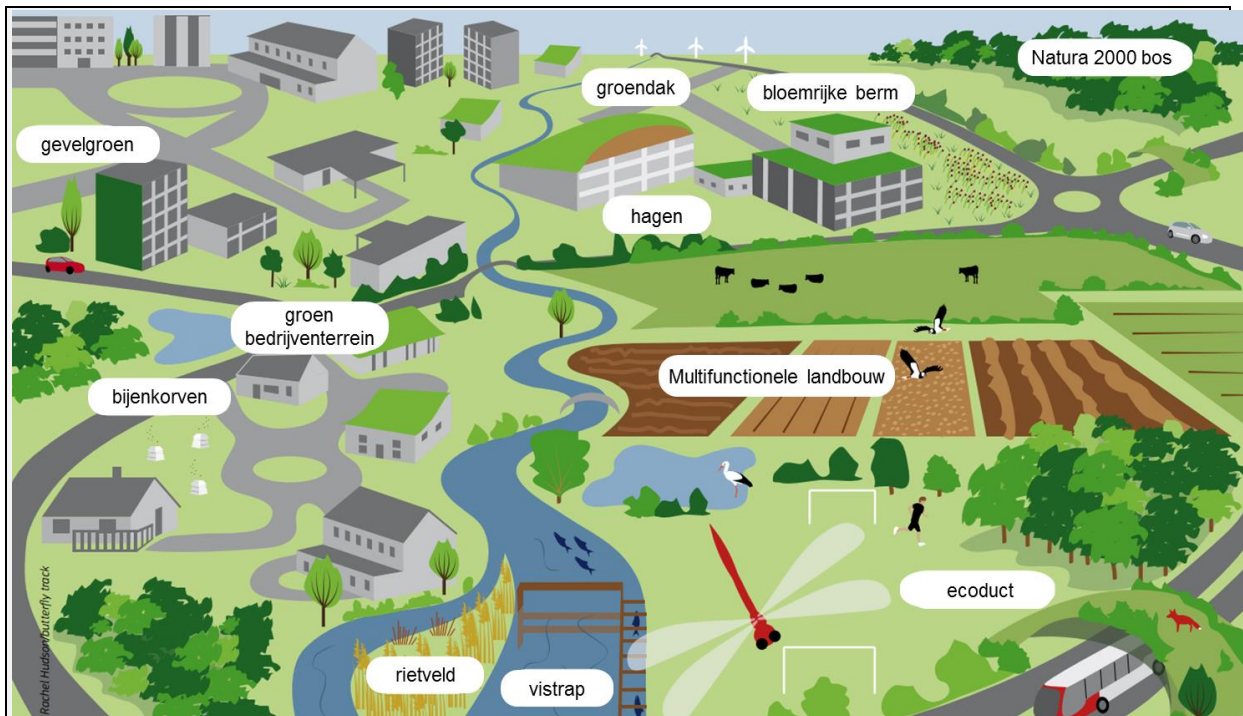
Om tot kwantificering en monetarisering van ecosysteemdiensten te komen worden verschillende instrumenten ontwikkeld. Een voorbeeld hiervan is de Natuurwaardeverkenner, die in opdracht van het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse overheid ontwikkeld werd (Liekens *et al.*, 2013). Dit instrument laat toe om bepaalde ecosysteemdiensten te kwantificeren en monetair te waarderen en zo het beleid op projectniveau te ondersteunen bij de afweging van beleidskeuzes.

Kader 2 - Groene infrastructuur

Eén van de speerpunten van de Europese biodiversiteitsstrategie is de ontwikkeling en bescherming van groene infrastructuur (kader 1). Groene infrastructuur (GI) is een netwerk van (half)natuurlijke gebieden en groenelementen dat ontworpen en beheerd wordt om meerdere ecosysteemdiensten tegelijkertijd te leveren en de biodiversiteit te beschermen (EC, 2013). Groene infrastructuur kan bestaan uit elementen van uiteenlopende ruimtelijke schaal, gaande van groendaken, hagen en vistrappen tot volledige ecosystemen zoals intacte heiden, rivieren en bosgebieden. Het netwerk van Natura 2000-gebieden vormt de kern van Europa 's Groene infrastructuur. Deze gebieden zijn niet alleen hotspots van biodiversiteit, maar leveren ook een heleboel ecosysteemdiensten (EC, 2013a). De Groene infrastructuur buiten het Natura 2000-netwerk dient als verbinding tussen de beschermde gebieden en als buffer tegen negatieve invloeden.

Niet al het groen behoort echter automatisch tot de groene infrastructuur. Zo zal een homogeen stukje grasland niet tot de GI gerekend worden, indien er geen andere groenelementen aanwezig zijn en het geen deel uitmaakt van een ruimer natuurlijk netwerk. Ook multifunctionaliteit is een essentieel kenmerk van GI, waarbij goed functionerende ecosystemen meerdere diensten kunnen leveren voor mens en maatschappij. Om die reden maakt intensief landbouwgebied meestal geen deel uit van GI, tenzij het op zo'n manier beheerd wordt dat het de biodiversiteit bevordert of meerdere functies vervult. Landbouwproductie kan bijvoorbeeld gecombineerd worden met recreatie of waterzuivering (EC, 2013b).

Groene infrastructuur staat tegenover 'grijze' infrastructuur, die meestal slechts één functie vervult zoals afwatering of transport. Dit betekent niet dat grijze infrastructuur volledig vervangbaar is door groene infrastructuur. In vele gevallen is grijze infrastructuur essentieel voor het gebruik van ecosysteemdiensten of het transport van ESD-producten. Daarenboven zijn ecosysteemdiensten alleen vaak niet voldoende om aan een bepaalde maatschappelijke vraag te voldoen. Zo is het natuurlijke waterzuiverend vermogen van rivieren vaak ontoereikend om al het huishoudelijk en industrieel afvalwater te verwerken. In vele gevallen kan de functie van grijze infrastructuur echter versterkt worden door natuurlijke oplossingen.



Figuur 1. Mogelijke onderdelen van groene infrastructuur (overgenomen uit EC, 2013b).

Daarnaast worden ecosysteemdiensten, hoewel niet expliciet zo genoemd en vaak indirect, ook op andere manieren in rekening gebracht. Zo steunen onderdelen van de tweede pijler van het Europees gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB) op het PES-concept. Hierbij worden landbouwers via de beheerovereenkomsten vergoed om maatregelen te nemen die de milieu-, natuur- of landschapskwaliteit verbeteren (bv. aanleg van perceelranden en kleine landschapselementen). In zoverre deze maatregelen effectief zijn, kunnen ze ecosysteemdiensten opleveren zoals erosiecontrole, waterzuivering of bestuiving.

Naast het gebruik van betalings- en marktsystemen voor ecosysteemdiensten, wordt ernaar gestreefd de waarde van ecosysteemdiensten en biodiversiteit te integreren in (inter)nationale economische rekeningen¹ om op die manier de ontwikkeling van een duurzamer beleid en economie te ondersteunen. Zo vraagt de EU in het kader van haar biodiversiteitsstrategie aan de lidstaten om tegen 2020 ecosysteemdiensten te integreren in hun nationale rekeningen. Ook initiatieven van de VN (SEEA - *System of Environmental and Economic Accounting*) en de Wereldbank (WAVES - *Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services*) streven naar de integratie van ecosysteemdiensten in de welvaartstatistieken.

1.1.2 Ecosysteemdiensten en natuur- en biodiversiteitsbehoud

Het bovenstaande overzicht (Kader 1) maakt duidelijk dat het ecosysteemdienstenconcept zijn weg gevonden heeft als één van de hoekstenen van het (inter)nationaal biodiversiteits- en natuurbeschermingsbeleid. De focus van het klassieke natuurbeschermingsbeleid ligt vooral op de bescherming van zeldzame en charismatische soorten en habitats, via de inrichting van natuurreservaten (Haslett *et al.*, 2010; Mace, 2014). Binnen deze gebieden is de bescherming van biodiversiteit het hoofddoel en worden nevenfuncties alleen toegestaan als ze de natuurbeschermingsfunctie ondersteunen of niet belemmeren. In Europa vormt het Natura 2000-netwerk, dat werd afgebakend in het kader van de Habitat- en Vogelrichtlijn, de hoeksteen van de Europese

¹ Nationale economische rekeningen liggen aan de basis van indicatoren van de toestand van de welvaart van een land. Omdat ze opgesteld worden volgens vastgelegde regels, maken ze het mogelijk landen onderling te vergelijken. Een bekend voorbeeld is het bruto binnenlands product (BBP). Zie ook § 2.7.4 van hoofdstuk 2 van NARA-T.

natuurbehoudswetgeving². Dit netwerk van speciale beschermingszones (SBZ's) draagt bij aan de instandhouding van habitats en wilde fauna en flora die zeldzaam zijn in Europa. In Vlaanderen werd 166.322 ha of 12,3% van de landoppervlakte afgebakend als speciale beschermingszone (Demolder & Peymen, 2013). Binnen deze SBZ's moeten de lidstaten maatregelen nemen om de aanwezige habitats en soorten in een gunstige staat van instandhouding te brengen. Naast de SBZ's, worden in Vlaanderen ook gebieden afgebakend waar natuur de hoofdfunctie is en over de hele oppervlakte beschermd wordt (o.a. de bos- en natuurreservaten).

Dit natuurbeschermingsbeleid, waarbij de focus ligt op de scheiding van functies, heeft zeker zijn verdiensten en zonder de afbakening van natuurreservaten of speciale beschermingszones zou de achteruitgang van de biodiversiteit nog zijn toegenomen (Hoffmann *et al.*, 2010). Hoewel het netwerk van beschermde gebieden de ruggengraat vormt voor het behoud van biodiversiteit, is het grootste deel van het land in Europa en Vlaanderen echter niet beschermd en bevindt een groot deel van de biodiversiteit zich buiten de grenzen van de beschermde gebieden (Haslett *et al.*, 2010).

Vaak zijn natuurgebieden eilandjes omgeven door intensief landgebruik en is de samenhang tussen deze gebieden beperkt. Er is weinig uitwisseling tussen populaties van soorten en de populaties zijn vaak klein waardoor ze weinig bestand zijn tegen interne en externe (milieu)druk. Zo tonen meerdere studies aan dat de bestaande netwerken van natuurgebieden waarschijnlijk niet zullen volstaan om de verwachte effecten van klimaatverandering op de biodiversiteit op te vangen (Araújo *et al.*, 2011; Dawson *et al.*, 2011). Daarom is het van belang dat ook gebieden buiten de speciaal daarvoor bestemde zones een functionele rol gaan spelen in de bescherming van de biodiversiteit. Dit betekent dat landeigenaars en -beheerders een essentiële rol hebben in het behoud van biodiversiteit en dat deze zullen moeten toestaan dat biodiversiteit ook buiten de speciaal daarvoor beschermde zones de nodige kansen krijgt (Maiorano *et al.*, 2007; Mora & Sale, 2011; Pressey *et al.*, 2007).

Het ecosysteemdienstenconcept kan een belangrijke aanvulling zijn op het huidige biodiversiteitsbeleid, omdat het rekening houdt met het impliciet dynamisch karakter van zowel de ecosystemen als de menselijke impacts op het systeem. Omdat het concept de link legt tussen de impact van menselijke handelingen op de ecosystemen en de gevolgen daarvan voor ons welzijn, kan het de basis vormen van een geïntegreerd beleid voor natuurbehoud en duurzame ontwikkeling. Door de nadruk te leggen op de waarden van ecosystemen voor mens en maatschappij, draagt het concept extra argumenten aan voor natuurbehoud en kan het de brug slaan tussen de natuursector en andere maatschappelijke actoren (Chan *et al.*, 2006; Daily & Matson, 2008).

Aangezien het een relatief nieuw concept is in het natuurbehoud, bestaan er weinig voorbeelden waarin het effect van het gebruik van het ESD-concept voor het halen van biodiversiteitsdoelen beschreven wordt (Chan *et al.*, 2006; Goldman *et al.*, 2008; Ingram *et al.*, 2014). Studies waarbij de levering van ecosysteemdiensten vergeleken wordt met indicatoren voor biodiversiteit, tonen aan dat biodiversiteit en de levering van ecosysteemdiensten meestal positief gecorreleerd zijn (Cimon-Morin *et al.*, 2013; Maes *et al.*, 2012; Nelson *et al.*, 2009; Rey Benayas *et al.*, 2009; Schneiders *et al.*, 2012). Wanneer bepaalde diensten, zoals bijvoorbeeld voedselproductie, echter gemaximaliseerd worden, neemt de biodiversiteit en de levering van regulerende en culturele diensten af (Cimon-Morin *et al.*, 2013). Omgekeerd blijkt dat een strategie die uitsluitend gericht is op de bescherming van bepaalde soorten en habitats, vaak slechts een beperkt aantal ecosysteemdiensten levert (Chan *et al.*, 2006; Naidoo *et al.*, 2008). Niet enkel het aantal, maar ook het soort diensten dat geleverd wordt, verschilt tussen beschermde natuurgebieden en gebieden waar menselijke activiteiten domineren. Het complementair gebruik van beide strategieën, waarbij zowel wordt ingezet op de bescherming van specifieke habitats en soorten als op de bescherming van ecosysteemdiensten, kan dan weer een win-winsituatie creëren die én ecologische voordelen oplevert, én tegemoet komt aan een maatschappelijke vraag naar het gebruik van ecosystemen (Chan *et al.*, 2006; Cimon-Morin *et al.*, 2013; de Groot *et al.*, 2010; Naidoo *et al.*, 2008; Schneiders *et al.*, 2012). Het is dan ook belangrijk te benadrukken dat het

² In Vlaanderen worden de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn geïmplementeerd via het Vlaamse Natuurdecreet. De wijziging van dit decreet in 2014 benadrukt de multifunctionaliteit van terreinen die beheerd worden voor natuurbehoud. Daarnaast bestaat de economische functie van deze terreinen volgens het decreet uit het optimaal benutten van ecosysteemdiensten.

ESD-concept geen vervanging is van het bestaande natuurbehoud, maar een verbreding en ondersteuning van het bestaande natuurbeleid (Haslett *et al.*, 2010). Het vergroot het instrumentarium voor een biodiversiteitsbeleid dat moet omgaan met steeds veranderende ecologische en maatschappelijke omstandigheden (Marvier & Kareiva, 2014).

1.1.3 Meerwaarde en kritiek

Een ecosysteembenadering is een integrale benadering van de relatie tussen mens en natuur, waarbij zowel de menselijke afhankelijkheid van ecosystemen als de impact van de mens op die ecosystemen een plaats krijgen. Een integrale benadering van milieuproblemen is niet nieuw, ook niet in het Vlaamse beleid. Denk maar aan het integraal waterbeleid, duurzaam bosbeheer en de agro-ecologische landbouw. De bestaande beleidsstrategieën zijn echter meestal ingevuld vanuit één invalshoek, met specifieke denkkaders en terminologie. Zo wordt bij het behandelen van milieuproblemen vaak gebruik gemaakt van de DPSIR-milieuverstoringsketen, die de link legt tussen menselijke handelingen en de toestand van het milieu (EEA, 1999). Het DPSIR-concept is een instrument voor de analyse van onder andere milieuproblemen, waarbij zowel beleid, milieu en natuur en sociologische aspecten gekoppeld worden. Een DPSIR-analyse legt de nadruk op de impact van menselijk handelen op ecosystemen, maar houdt geen rekening met de menselijke vraag naar het gebruik van die ecosystemen (Kelble *et al.*, 2013; Rounsevell *et al.*, 2010; Svarstad *et al.*, 2008). Daarnaast vereist een DPSIR-analyse dat de grenzen van het systeem, waarop de analyse van toepassing is, duidelijk gedefinieerd en afgelijnd worden. Vaak vallen de grenzen van dat systeem echter niet samen met die van ecosystemen, maar met sectorale grenzen. Systemen staan zelden los van elkaar, waardoor een respons op een impact van de ene sector, ook een effect kan hebben op een andere sector binnen datzelfde ecosysteem (Atkins *et al.*, 2011; Rounsevell *et al.*, 2010). Het DPSIR-concept, maar ook andere instrumenten voor impact assessments, zijn dan ook vaak te beperkt als analytisch kader voor de behandeling van complexe socio-ecologische vraagstukken waarbij verschillende sectoren verschillende aanspraken op een ecosysteem maken.

Een ecosysteembenadering kan meerdere DPSIR-systemen in hetzelfde kader verenigen. Het biedt een multidisciplinair en multi-sectoraal raamwerk, dat de nadruk legt op de interactie tussen de mens en andere componenten van de ecosystemen. Natuur is in deze benadering niet alleen iets dat beschermd moet worden of buiten de maatschappij staat, maar ook iets dat gebruikt wordt en een belangrijke bijdrage levert aan die maatschappij. Ecosysteemdiensten belichten daarbij het belang van ecosystemen en biodiversiteit voor de maatschappij op lange termijn, en maken hiermee het onzichtbare zichtbaar voor besluitvorming. Hierbij vormt het de basis voor de ontwikkeling van instrumenten, om bij projecten en besluitvorming externe milieukosten te identificeren en mee in rekening te brengen. De integratie van omgevingskwaliteit en maatschappelijke baten in eenzelfde methodologisch kader maakt het concept ten slotte geschikt als beslissingsinstrument bij het prioriteren van keuzes voor het beheer en gebruik van ecosystemen, waar vaak verschillende belanghebbenden bij betrokken zijn zoals natuurbeschermers, landbouwers, economen en beleidsmakers (Jax *et al.*, 2013; Plant & Ryan, 2013).

Hoewel het ESD-concept steeds vaker gebruikt wordt voor de onderbouwing van integrale beleidskaders en als argument voor natuurbehoud, milieubeleid en het duurzaam beheer van natuurlijke hulpbronnen, komt er ook heel wat kritiek op het concept (Schröter *et al.*, 2014). Een van de sterke punten van het concept is dat het de waarde van ecosystemen voor de maatschappij expliciet maakt. Dit waarderingsaspect maakt het ESD-concept echter ook gecontesteerd. Het vergelijken en afwegen van de waarde van natuur roept bij veel mensen ook weerstand op omwille van diepgewortelde overtuigingen en de individuele ervaring en beleving van natuur (Chan *et al.*, 2012). Daarnaast wordt de waarde van ecosysteemdiensten in de praktijk vaak verengd tot een monetaire waarde (zie kader 6 in hoofdstuk 2 van NARA-T). Volgens sommigen verhoogt een monetaire waardering het risico op vermarkting van de natuur, waarbij natuur beschouwd wordt als een koopwaar die onderworpen is aan standaard marktmechanismen. Aan de basis van de (economische) waardering van ecosysteemdiensten staat het *stock-flowmodel*: ecosystemen zijn de voorraad (*stock*) en leveren een stroom (*flow*) van diensten, die gewaardeerd worden. Door de eenvoud van dit *stock-flowmodel* ligt de focus bij het gebruik van het ESD-concept vaak op het productie-aspect (ecosystemen leveren diensten), terwijl de complexiteit van de relaties tussen economie, politiek en ecologie hierbij onderbelicht blijven (Norgaard, 2010). Markten zijn echter

blind voor de complexiteit van ecologische processen, waardoor een marktgebaseerde benadering perverse gevolgen kan hebben voor de biodiversiteit en het functioneren van ecosystemen. Dit is vooral het geval als één ecosysteemdienst afzonderlijk beoogd wordt via een marktgerichte benadering, zonder rekening te houden met de mogelijke (negatieve) neveneffecten op andere diensten (bv. de aanleg van grootschalige boomplantages voor koolstofopslag – Lindenmayer *et al.*, 2012).

Een dominant monetaire waarderingsbenadering maakt het ook moeilijk om de niet-tastbare voordelen van de natuur mee in rekening te brengen, omdat deze moeilijk te kwantificeren zijn. Critici argumenteren dat het concept teveel de nadruk legt op de gebruikswaarde van de natuur voor de mens en dat de intrinsieke waarde van natuur buiten het afwegingskader dreigt te vallen (Reyers *et al.*, 2012). De intrinsieke waarde van natuur is de waarde die natuur op zich heeft, los van haar nut of relevantie voor de mens. Door de focus op de 'nuttige' natuur zou het concept volgens diezelfde critici niet geschikt zijn als onderbouwing voor de bescherming van de biodiversiteit in zijn totaliteit.

Hierbij zijn twee kanttekeningen te maken. Een eerste heeft betrekking op de intrinsieke waarde van natuur en het gebruik ervan als argument voor natuurbehoud. Het klopt dat intrinsieke waarden buiten de scope vallen van het ESD-concept, dat de waarde van ecosystemen voor mens en samenleving als uitgangspunt heeft. De meeste producerende en regulerende ecosysteemdiensten hebben in de eerste plaats een gebruikswaarde (bv. voedsel, hout, bescherming, recreatie), maar diensten, en vooral culturele diensten, kunnen ook een niet-gebruikswaarde hebben (bv. culturele of spirituele waarde). Tot die laatste groep behoren de waarden die de mens aan een ecosysteem toedeelt, louter op basis van het besef dat dit ecosysteem, zoals bijvoorbeeld een eeuwenoud bos, bestaat (bestaanswaarde), of zal bewaard blijven voor de volgende generatie (overdrachtswaarde). Hoewel de invulling van dit waarderingskader antropocentrisch blijft (waarde voor de mens), kan de waardering van ecosysteemdiensten dus breder zijn dan hun directe gebruikswaarde. Het concept biodiversiteit is weliswaar gebaseerd op intrinsieke waarden, maar de argumentatie voor de bescherming ervan, is meestal gebaseerd op de brede waaier van menselijke waarden, waaronder de bestaans- en overdrachtswaarden (Reyers *et al.*, 2012). Het is in debatten dan ook niet altijd duidelijk of de argumentatie voor natuurbehoud gebaseerd is op intrinsieke waarden dan wel op antropocentrische, instrumentele waarden. Los hiervan is het ecosysteemdienstenconcept niet bedoeld als vervanging van een natuurbehoudskader dat gebaseerd is op intrinsieke waarden, maar als aanvulling hierop en als extra argument voor de bescherming van biodiversiteit (Marvier & Kareiva, 2014; Schneiders *et al.*, 2012 - zie 1.1.3).

Een tweede kanttekening gaat over de kritiek dat het ESD-concept alleen met de 'nuttige' soorten rekening houdt. Een fundamenteel aspect van de ecosysteembenadering is de duurzame levering van diensten. Duurzaamheid impliceert dat ook de volgende generaties gebruik moeten kunnen maken van ecosysteemdiensten. Dit betekent in de eerste plaats dat het huidige gebruik van ecosysteemdiensten het toekomstige gebruik niet mag hypothekeren, maar ook dat de ecosystemen zelf voldoende robuust moeten zijn om de levering van de dienst onder veranderende omstandigheden (bv. klimaatverandering) te verzekeren. Hiervoor zijn niet alleen individuele direct 'nuttige' soorten van belang, maar is ook de variatie aan kenmerken, processen en structuren essentieel (zie hoofdstuk 6 van NARA-T – Rol van de biodiversiteit). Daarnaast is de levering van producerende, regulerende en culturele diensten ook afhankelijk van de ondersteunende diensten, die op hun beurt afhankelijk zijn van andere onderdelen van de biodiversiteit. Een strategie die gericht is op de bescherming van de duurzame levering van ecosysteemdiensten gaat dan ook breder dan alleen de bescherming van soorten of ecosystemen die rechtstreeks bijdragen aan de levering van een dienst.

De meeste van bovenstaande kritieken hebben vooral betrekking op een te eenzijdige of beperkte interpretatie van het ecosysteemdienstenconcept. Het ESD-concept is breed, maar de invulling en de operationalisering ervan is vaak enger (Norgaard, 2010; Raymond *et al.*, 2013; Schröter *et al.*, 2014). Het is een complex concept dat zowel sociologische, ecologische en economische facetten in één kader verenigt. De breedte van het concept laat toe ecosystemen via een integrale benadering te beschermen en te beheren, maar vereist ook een brede kennisbasis voor elk van de onderdelen van het ESD-concept. Die kennis is niet altijd beschikbaar en zeker voor de interacties tussen de

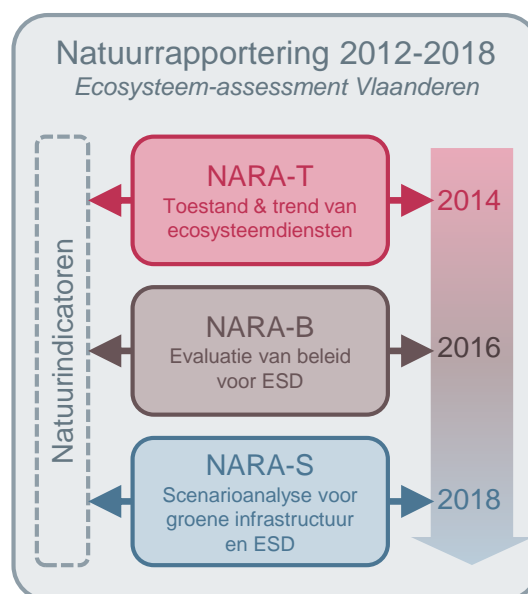
ecologische en socio-economische de elkaders van het concept is meer interdisciplinair onderzoek nodig (Reyers *et al.*, 2012).

Net omdat het zo'n breed concept is, wordt het vaak ervaren als vaag en weinig concreet. Het ecosysteemdienstenconcept, en zeker de implementatie ervan in het beleid, is echter een relatief jonge discipline, waarvan de definities en de terminologie nog volop in ontwikkeling zijn. Daarnaast laat de vaagheid van termen en kaders ook een zekere flexibiliteit toe om groepen met een verschillende achtergrond samen te brengen en elk hun vocabularium te laten behouden (Schröter *et al.*, 2014). De ESD-benadering biedt hierbij een kader voor overleg tussen wetenschappers, natuurbeheerders en belanghebbenden om tot een oplossing te komen voor specifieke uitdagingen maar met respect voor het duurzaam beheer van ecosystemen.

1.2 Een ecosysteemassessment voor Vlaanderen

Het beleid is in toenemende mate afhankelijk van wetenschappelijke kennis ('*evidence based policy*'). Een ecosysteembenadering kan dan ook maar als basis dienen voor een beleid indien het zich kan beroepen op een degelijke kennisbasis over de toestand van ecosystemen en de levering van ecosysteemdiensten. Deze kennisbasis wordt geleverd door een ecosysteemassessment, waarvan het *Millennium Ecosystem Assessment* (MA) het bekendste voorbeeld is (MA, 2005). Het *Millennium Ecosystem Assessment* is een initiatief van de Verenigde Naties en beschrijft op wereldschaal de gevolgen van ecosysteemverandering voor menselijk welzijn. Een ecosysteemassessment is een analyse van de toestand van de biodiversiteit en ecosystemen en van de mate waarin ecosystemen diensten voor de mens leveren. Een assessment is in de eerste plaats bedoeld om via synthese en communicatie beleidsmakers te informeren over complexe problemen. Daarnaast is het proces van een assessment op zich belangrijk, zodat beleidsmakers reeds in een vroeg stadium betrokken worden en op die manier draagvlak gecreëerd wordt voor het eindproduct en de doorwerking ervan (Ash *et al.*, 2010).

Volgens het Natuurdecreet moet het INBO op geregelde tijdstippen rapporteren over (1) de toestand van de natuur in Vlaanderen en daarbij ook (2) trends en toekomstverwachtingen analyseren, en (3) het voorbije beleid met betrekking tot natuurbehoud evalueren. Deze drie componenten van de Natuurrapportering (NARA) sluiten goed aan op de drie componenten van het MA (2005): een analyse van de toestand en de trends, een scenarioanalyse en een bespreking van responsies. Er werd dan ook beslist om de natuurrapportering uit te werken als een ecosysteemassessment voor Vlaanderen en deze inhoudelijk en organisatorisch zoveel mogelijk af te stemmen op de drie onderdelen van het *Millennium Ecosystem Assessment*.



Figuur 2. De drie onderdelen van het Natuurrapport als ecosysteemassessment voor Vlaanderen.

Het ecosysteemassessment wordt in drie fasen uitgewerkt. In een eerste fase wordt een synthese gemaakt van de beschikbare kennis over ecosysteemdiensten in Vlaanderen (Toestandsrapportering - NARA-T). In fase twee worden bestaande beleidskaders kritisch geëvalueerd (Beleidsvaluatie - NARA-B) en in de laatste fase worden mogelijke toekomstscenario's voor het ecosysteembeleid verkend (Scenario-analyse - NARA-S). Elk van die fasen leidt tot een afzonderlijk natuurrapport, maar worden inhoudelijk zo goed mogelijk op elkaar afgestemd.

Naast deze drie geïntegreerde natuurrapporten worden jaarlijks de natuurindicatoren aangepast en gepubliceerd. Met deze set van natuurindicatoren wordt getracht de Vlaamse vooruitgang ten opzichte van de doelen uit de Europese biodiversiteitsstrategie voor 2020 te evalueren. De uitgebreide set van natuurindicatoren wordt op de website www.natuurindicatoren.be gepresenteerd. Het indicatorenrapport dat jaarlijks gepubliceerd wordt, bundelt de prioritaire indicatoren uit deze set. In het kader van het ecosysteemassessment zullen extra ecosysteemdienstenindicatoren ontwikkeld worden voor de website en het indicatorenrapport.

Kader 3 - Doelstellingen van het ecosysteemassessment

Dit en de volgende twee natuurrapporten vormen samen een ecosysteemassessment voor Vlaanderen. Via deze rapportering willen we de volgende jaren een kader aanbieden, dat het beleid moet toelaten om een integrale strategie te ontwikkelen voor het behoud en duurzaam gebruik van ecosystemen en ecosysteemdiensten. De doelstellingen van het ecosysteemassessment zijn:

- Het **zichtbaar maken** van de voordelen die mensen van ecosystemen ontvangen en hoe ingrepen in die ecosystemen de levering van ecosysteemdiensten beïnvloeden.
- Een **kennisbasis** leveren voor een integraal beleid voor het duurzaam gebruik van ecosystemen en hun diensten.
- **Verkennen van opties** voor het beheer van en het beleid rond ecosystemen in functie van de toekomstige duurzame levering van ecosysteemdiensten.
- Stimuleren van **sector-overschrijdende communicatie** en samenwerking bij het ontwikkelen van het beleid rond en het beheer van ecosystemen.

1.2.1 NARA-T - Toestand van ecosysteemdiensten

Voor u ligt de eerste fase (NARA-T) van het ecosysteemassessment voor Vlaanderen. Dit natuurrapport biedt een overzicht van de voordelen die we als maatschappij van ecosystemen ontvangen, hoe die voordelen gewaardeerd worden en welke mechanismen de levering van die voordelen beïnvloeden. De focus ligt daarbij op het ecosysteemdienstenconcept. Vanuit een conceptueel raamwerk worden de verschillende componenten besproken die een rol spelen in de levering, het gebruik en de aansturing van ecosysteemdiensten. Dit raamwerk, de ESD-cyclus, wordt uitvoerig besproken in hoofdstuk 2 van NARA-T. De uitwerking van NARA-T steunt grotendeels op bestaande rapporten en projecten. Het is in de eerste plaats een syntheserapport dat de beschikbare kennis uit verschillende domeinen via de gemeenschappelijke bril van ecosysteemdiensten presenteert. Als naslagwerk over ecosysteemdiensten biedt het een kennisbasis voor een ecosysteembenadering van de open ruimte. Daarnaast wil NARA-T bijdragen aan de rapportering over de toestand van ecosystemen en hun diensten, die in het kader van de Europese biodiversiteitsstrategie door Europa aan de lidstaten gevraagd wordt (Maes *et al.*, 2013, 2014).

Bij de bespreking van de voordelen die we als maatschappij van ecosystemen ontvangen, beperken we ons niet alleen tot (semi-)natuurlijke systemen zoals natuurgebieden, maar worden ook intensief gebruikte en gestuurde ecosystemen zoals agrarische en urbane gebieden in rekening gebracht. De focus van NARA ligt echter op de levering van ecosysteemdiensten in de open ruimte. De verstedelijkte ruimte wordt in NARA-T vooral betrokken in de analyse van de ESD-vraag. Groene ruimtes in de stedelijke omgeving, zoals parken, tuinen en stadsbossen worden wel opgenomen in de analyse van het aanbod van ecosysteemdiensten. Groenelementen zoals groendaken, gevelgroen en individuele bomen kunnen in een stedelijke omgeving belangrijke

diensten leveren (zie o.a. Aertsens *et al.*, 2012). Het schaalniveau van deze groenelementen laat echter niet toe ze op te nemen in de analyses van het ecosysteemassessment, waarmee we vooral uitspraken willen doen op schaal Vlaanderen. De ruimtelijke focus van NARA-T beperkt zich dus niet tot wat in de Europese Biodiversiteitsstrategie verstaan wordt onder groene infrastructuur (Kader 2). Enerzijds gaan we breder dan de GI definitie door ook intensieve vormen van landgebruik te bespreken, maar anderzijds vernauwen we de scope door kleine groenelementen in steden buiten beschouwing te laten.

Kader 4 - Onderzoeksvragen NARA-T

NARA-T beschrijft de toestand van de ecosystemen in Vlaanderen, de diensten die ze genereren en de waarde die ze vertegenwoordigen voor de maatschappij. NARA-T is in de eerste plaats een inventarisatie van bestaande kennis en informatie, die via een gemeenschappelijk kader van ecosysteemdiensten gepresenteerd wordt. Als naslagwerk over ecosysteemdiensten biedt het een kennisbasis voor een ecosysteembenadering van de open ruimte.

Om de doelstellingen van NARA-T te realiseren, trachten we een antwoord te vinden op de onderstaande onderzoeksvragen. Deze onderzoeksvragen bestrijken de verschillende componenten van het conceptueel raamwerk (zie hoofdstuk 2) en worden behandeld in de overkoepelende hoofdstukken van het technisch rapport (zie § 1.2.2). Daarnaast vormen ze ook de leidraad voor de uitwerking van de 16 ESD-hoofdstukken van het technisch rapport.

1. Hoe beïnvloedt de mens ecosysteemdiensten?
2. Wat is de toestand en trend van de ecosystemen en biodiversiteit?
3. Wat is de toestand en trend van de ecosysteemdiensten?
4. Wat is de rol van biodiversiteit voor ecosysteemdiensten?
5. Hoe dragen ecosysteemdiensten bij aan welzijn?
6. Hoe kunnen we ecosysteemdiensten waarderen?
7. Wat zijn de interacties tussen ecosysteemdiensten?
8. Wat zijn de kenmerken van een ecosysteemdienstengericht beleid?

1.2.2 Rapportering

NARA-T bestaat uit een uitgebreid technisch rapport, dat als kennisbasis dient voor een syntheserapport (Figuur 3). Het **technisch rapport** bestaat uit twee onderdelen. In deel 1 worden in 10 overkoepelende hoofdstukken antwoorden gezocht op de belangrijkste onderzoeksvragen van NARA-T (zie Kader 4). De eerste twee hoofdstukken vormen de inleiding en het inhoudelijk kader van NARA-T. In hoofdstuk 1 worden de aanleiding, de doelstellingen en de aanpak van het Natuurrapport geschetst, terwijl hoofdstuk 2 het conceptueel raamwerk presenteert waarrond NARA-T is opgebouwd. Dit raamwerk, de ESD-cyclus, vormt als het ware het skelet van de rapportering, dat zorgt voor de inhoudelijke samenhang en afstemming tussen de verschillende hoofdstukken. Daarnaast definieert hoofdstuk 2 ook de voornaamste begrippen die in de andere hoofdstukken aan bod komen.

De volgende hoofdstukken behandelen de verschillende onderdelen van het conceptueel raamwerk. Hoofdstuk 3 beschrijft de belangrijkste factoren en processen (drivers) die direct of indirect een invloed hebben op de ecosystemen in Vlaanderen en hoe die drivers de levering van ecosysteemdiensten beïnvloeden. De toestand van de ecosystemen en de biodiversiteit en hoe die toestand evolueert in Vlaanderen, wordt besproken in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 bespreekt de toestand en de trend van het aanbod, de vraag en het gebruik van ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Vervolgens bespreken we in hoofdstuk 6 de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdiensten. Daarbij bekijken we welke rol biodiversiteit speelt in de verschillende onderdelen van de ESD-cyclus. Hoofdstuk 7 beschrijft hoe ecosysteemdiensten bijdragen aan verschillende aspecten van maatschappelijk welzijn. Hoe mensen deze bijdragen als individu of als groep waarderen, bepaalt in belangrijke mate de keuzes die we maken. De verschillende facetten van waardering van ecosysteemdiensten worden besproken in hoofdstuk 8.

De hoofdstukken 9 en 10 van het eerste deel vormen de brug met het beleid en het beheer van ecosystemen en ecosysteemdiensten. Hierbij bespreken we in hoofdstuk 9 hoe meerdere diensten

op duurzame wijze gebruikt kunnen worden. In hoofdstuk 10 (beleidsrespons) ten slotte, gaan we na in welke mate een aantal bestaande beleidskaders in Vlaanderen evolueren naar een ecosysteemdiensten-gericht beleid.



Figuur 3. *Rapporteringsstructuur van NARA-T.*

In het tweede deel van het technisch rapport worden 16 ecosysteemdiensten in afzonderlijke hoofdstukken besproken (hoofdstuk 11 tot 26). Elk van de hoofdstukken is opgebouwd rond de ESD-cyclus uit hoofdstuk 2 en geeft een overzicht van hoe de dienst geleverd wordt, welke baten hieruit voortvloeien, hoe die baten gewaardeerd worden en in welke mate het gebruik van een dienst de levering van andere diensten beïnvloedt. Daarnaast worden de toestand en de trend van elke dienst kwantitatief besproken en waar mogelijk ruimtelijk in kaart gebracht.

De 16 ESD-hoofdstukken vormen een belangrijk deel van de informatie- en kennisbasis voor de overkoepelende hoofdstukken in deel 1 van het technisch rapport. Het conceptueel raamwerk vormt zowel voor deel 1 van het technisch rapport als voor de ESD-hoofdstukken het kader voor de rapportering. Elk van de onderdelen van het conceptueel raamwerk wordt voor elke ecosysteemdienst specifiek ingevuld en besproken. Op die manier leveren de ESD-hoofdstukken de onderbouwing voor de stellingen in de overkoepelende hoofdstukken (3-10).

Het **syntheserapport** vat de belangrijkste bevindingen van het technisch rapport samen en formuleert de aanbevelingen voor het beleid. Waar het technisch rapport vooral bedoeld is als wetenschappelijk onderbouwend achtergronddocument, is het syntheserapport geschreven voor een breed publiek van beleidsmakers en andere belanghebbenden. Voor de onderbouwing van stellingen in het syntheserapport wordt telkens verwezen naar de relevante hoofdstukken uit het technisch rapport.

Voor de uitwerking van het technisch rapport werden een aantal **ondersteunende rapporten** gepubliceerd, die door hun techniciteit en specificiteit in een aparte sectie ondergebracht werden. In deze rapporten wordt een methodologie toegelicht (Kartering landgebruik; Bevraging capaciteit landgebruik voor ecosysteemdiensten) of wordt een bepaald aspect van de hoofdstukken van het technisch rapport meer uitgewerkt (Gevalstudie economische waardering van veranderingen in landgebruik; Water en ecosysteemdiensten). Deze rapporten maken geen deel uit van het technisch rapport, maar werden apart gepubliceerd.

1.2.3 Organisatie

Het Natuurrapport is een decretale taak van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) en valt binnen het INBO onder de verantwoordelijkheid van de dienst Rapportering en Advisering (R&A). De uitwerking van de Natuurrapportering als een ecosysteemassessment voor Vlaanderen, werd voorgelegd aan het belanghebbendenoverleg van het INBO, waarin zowel het maatschappelijk middenveld, wetenschappelijke instellingen als het beleid vertegenwoordigd zijn, en werd bekrachtigd door de directieraad.

Een interdisciplinair kernteam binnen de dienst R&A coördineert de rapportering en staat in voor de redactie van de overkoepelende hoofdstukken. De ESD-hoofdstukken van het technisch rapport werden geschreven door onderzoekers van het INBO en externe partners, die elk één hoofdstuk

voor hun rekening namen. Specifieke onderdelen van deze rapporten werden aangeleverd door auteurs van de Universiteit Antwerpen (ECOBE-ECOPLAN), de Vrije Universiteit Brussel (Vakgroep Hydrologie en Waterbouwkunde), de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM), het Agentschap voor Natuur- en Bos (ANB), de Afdeling Land- en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen van het departement LNE (ALBON), het Waterbouwkundig Laboratorium van het departement Mobiliteit en Openbare Werken (WL) en de Afdeling Monitoring en Studie van het departement Landbouw en Visserij (AMS).

Elk onderdeel van de rapportering wordt onderworpen aan een uitgebreide lectorenronde. Hiervoor worden experts gecontacteerd uit drie doelgroepen die het beleidsveld in de breedste zin bestrijken: de Vlaamse administraties, wetenschappelijke instellingen en organisaties uit het maatschappelijk middenveld. Voor elk hoofdstuk worden waar mogelijk minstens twee lectoren uit elke doelgroep betrokken.

Deel 2 (ESD-hoofdstukken) van het technisch rapport werd als eerste uitgewerkt en de afgewerkte teksten werden aan het panel van lectoren voorgelegd. Op basis van het lectorenproces werden de hoofdstukken waar nodig inhoudelijk bijgestuurd en ter goedkeuring opnieuw aan de lectoren voorgelegd.

Voor de uitwerking van de overkoepelende hoofdstukken werd een voorafgaande overlegronde georganiseerd om een zo breed mogelijk draagvlak voor het Natuurrapport te creëren en om de kennis- en informatiebasis te verbreden. Tijdens deze overlegronde werd het conceptueel raamwerk en de invulling daarvan in de verschillende hoofdstukken toegelicht en bediscussieerd. Op basis van de aanbevelingen van de overlegronde werden de hoofdstukken waar nodig bijgestuurd. De uitgewerkte hoofdstukken werden vervolgens ook aan twee lectorenrondes onderworpen. Bij de verschillende overleg- en lectorenrondes van het technisch rapport werden ruim 200 externe experts uit 58 organisaties betrokken.

Voor het syntheserapport werd een beroep gedaan op een team van copywriters, dat in nauwe samenwerking met het NARA-kernteam de belangrijkste bevindingen van het technisch rapport op een bevattelijke manier presenteert. Het syntheserapport werd aan een beperkte groep lectoren van binnen en buiten het INBO voorgelegd.

1.2.4 Relatie met andere projecten

NARA-T, als toestand- en trendrapport, wil bestaande kennis uit verschillende domeinen via een gemeenschappelijke bril van ecosysteemdiensten presenteren. Hierbij worden de aanpak en de methodiek zoveel mogelijk geïntegreerd in lopende nationale en internationale initiatieven rond ecosysteemdiensten. Daarnaast kan NARA bouwen op een aantal rapporten en studies over ecosysteemdiensten die de voorbije jaren in het kader van meerdere projecten in Vlaanderen werden uitgewerkt.

1.2.4.1 Nationaal-regionaal

Afgeronde projecten: De voorbije jaren werden in Vlaanderen meerdere initiatieven genomen voor de kwantificering en waardering van ecosysteemdiensten. Zo werd in 2010 in opdracht van het Agentschap voor Natuur- en Bos (ANB) een verkennende studie naar de levering van ecosysteemdiensten in Vlaanderen uitgevoerd (Jacobs *et al.*, 2010). Sinds 2010 is ook een online instrument beschikbaar voor de berekening van de economische effecten van plannen en projecten met een impact op natuur. Deze Natuurwaardeverkenner is een initiatief van het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE) en werd ontwikkeld in samenwerking met de Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek (VITO) en de Universiteit Antwerpen (Liekens *et al.*, 2013). In opdracht van ANB werden in 2012 de (o.a. financiële) baten van het Vlaamse Natura 2000-netwerk bepaald via het kader van ecosysteemdiensten (Broekx *et al.*, 2013). Deze studierapporten dienen als basis voor de kwantificering en waardering van de ecosysteemdiensten in NARA-T. Daarnaast steunen de ESD-hoofdstukken van NARA ook op de studie van Meiresonne & Turkelboom (2012) om het verband te beschrijven tussen ecosysteemdiensten en biodiversiteit.

ECOPLAN project: ECOPLAN is een IWT-SBO project dat gecoördineerd wordt door UA (ECOBE), met de KULeuven, UGent en INBO als partners. Het project wil een wetenschappelijk onderbouwde methode uitwerken voor een ruimtelijke kwantificering en waardering van ecosysteemdiensten. Een belangrijk deel van het proces van ECOPLAN loopt parallel met de uitwerking van NARA-T. Met

het ECOPLAN-project wordt maximaal kennis en informatie uitgewisseld. Waar NARA-T vooral inzet op de doorvertaling naar het beleid (beleidskader), richt ECOPLAN zich op kwantificeringstechnieken voor ecosysteemdiensten (modelinstrumentarium).

BEES-netwerk: De Belgium Ecosystem Services gemeenschap werd opgericht na het afronden van het gelijknamig clusterproject en heeft als doel het onderzoek rond ecosysteemdiensten in België te stimuleren. Sinds de afloop van het project in 2012, wordt het BEES-netwerk verder ondersteund door het Belgisch Biodiversiteitsplatform en BELSPO via coördinatie van het bestaande netwerk en de uitbouw van een *Community of Practice* voor ecosysteemdiensten. Het netwerk verenigt vertegenwoordigers van de overheid, wetenschappelijke instellingen en maatschappelijke groepen zoals NGO's en bedrijven, om het maatschappelijk gebruik van ecosysteemdiensten te stimuleren. NARA-T gebruikt dit netwerk om kennis uit te wisselen en bij te dragen aan de implementatie van ecosysteemdiensten in een ruimer maatschappelijk kader.

Werkgroep toekomstverkenning: Binnen het beleidsdomein LNE worden verschillende toekomstverkenningstrajecten voorzien, onder meer als opvolgers voor de Milieu- en Natuurverkenning 2030 en bij de opmaak van de milieubeleidsplanning. Om de ontwikkeling van deze nieuwe toekomstverkenningen te ondersteunen en de afstemming tussen de projecten in de verschillende deeldomeinen te verbeteren, werd een werkgroep opgestart. Deze werkgroep bestaat uit verantwoordelijken van het Milieurapport (MIRA), het Natuurrapport (NARA) en het Milieubeleidsplan (MINA-plan). Binnen het NARA is de samenwerking vooral van belang voor de uitwerking van de scenarioanalyse (NARA-S).

TEEB Vlaanderen haalbaarheidsstudie: In 2012 startten het Agentschap voor Natuur en Bos en het INBO een onderzoeksproject op om de haalbaarheid en de toegevoegde waarde van een TEEB-rapport voor Vlaanderen na te gaan en een plan van aanpak voor zo'n project op te stellen. De haalbaarheidsstudie geeft een overzicht van buitenlandse praktijkvoorbeelden en van de kennisnoden en het kennisaanbod rond ecosysteemdiensten in Vlaanderen (Van Reeth & Panis, 2013). De bevindingen van het rapport vormen een belangrijke informatiebasis voor het aftoetsen van de visie en de doelstellingen van NARA-T aan wat binnen het beleid, het middenveld en de wetenschappelijke wereld in Vlaanderen leeft rond ecosysteemdiensten. Daarnaast vormt het overzicht van de kenniscentra in Vlaanderen een informatiebron voor de selectie van experts voor het reviewproces van NARA.

1.2.4.2 Internationaal

Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services in Europe (MAES): Voor de ondersteuning en afstemming van de rapportage aan Europa over ecosysteemdiensten door de lidstaten, werd de MAES-werkgroep opgericht. Deze werkgroep werkt het methodologisch kader uit voor een ecosysteemassessment op Europese schaal. Voor de indeling van ecosysteemdiensten steunt MAES op de **CICES**-classificatie (Common International Classification of Ecosystem Services). CICES is een hiërarchische indeling van ecosysteemdiensten die voldoende flexibel is om zowel op Europese als op lokale schaal ecosysteemdiensten in kaart te brengen. In het kader van het BEES-project werd een aparte versie (CICES-BE) gemaakt die is aangepast voor de specifieke Belgische situatie (Turkelboom *et al.*, 2013). De MAES-indeling van landgebruiksklassen is gebaseerd op de CORINE land cover indeling, aangepast met informatie uit de EUNIS habitat types (Maes *et al.*, 2013). NARA-T rapporteert zoveel mogelijk conform de indelingen van landgebruiksklassen en ecosysteemdiensten die in het methodologisch kader van MAES worden aangereikt. Op die manier willen we anticiperen op de vraag van de EU om te rapporteren over ecosysteemdiensten tegen 2014. Daarnaast stroomt de kennis over conceptuele kaders en assessmentpraktijk, die in NARA wordt opgedaan, ook door naar de MAES-werkgroep via de Belgische vertegenwoordiging in deze werkgroep.

MESEU project: Het MESEU project (Mapping of Ecosystems and their Services in the EU and its Member States) wil een '*best practice*' handleiding maken ter ondersteuning van de rapportering van de EU lidstaten over de toestand van ecosysteemdiensten tegen eind 2014. Daarbij wordt een overzicht gemaakt van bestaande initiatieven rond het kwantificeren en waarderen van ecosysteemdiensten in de lidstaten. De kwantificerings- en karteringsoefening van NARA-T is een van de gevalstudies die besproken worden.

Ecosystem Services Partnership (ESP): Het Ecosystem Services Partnership (ESP) is een internationaal netwerk van wetenschappers, beleidsmakers en andere belanghebbenden en wordt gecoördineerd door de Universiteit Wageningen. Via kennis en informatie-uitwisseling, het delen van praktijkervaringen en de coördinatie en afstemming van initiatieven rond ecosysteemdiensten, wil het ESP het wetenschappelijk onderzoek over ecosysteemdiensten en de toepassing ervan bevorderen. In de schoot van het ESP werden werkgroepen opgericht om de verschillende facetten van ecosysteemdiensten inhoudelijk uit te werken en te operationaliseren. Het NARA-team is betrokken bij de activiteiten van verschillende van deze werkgroepen en gebruikt het netwerk om de concepten van NARA-T af te toetsen aan internationale kaders rond ecosysteemdiensten.

Lectoren

Nele Bal, OVAM, Afdeling Bodembeheer

Niko Boone, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Geert De Blust, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Dominiek Decleyre, Agentschap voor Natuur en Bos

Glenn Deliège, Radboud Universiteit Nijmegen, ISIS

Kees Hendriks, Alterra Wageningen Universiteit en Research Centre

Hilde Heyrman, Vlaamse Landmaatschappij, Afdeling projectrealisatie

Lon Lommaert, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Joachim Maes, Joint Research Centre

Els Martens, Agentschap voor Natuur en Bos, Afdeling Beleid

Jeroen Meersmans, University of Exeter

Jeroen Panis, Agentschap voor Natuur en Bos, Afdeling Beleid

Paul Quataert, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Matthias Schröter, Wageningen University, Environmental Systems Analysis Group

Elke Van den Broeke, Dep. LNE, Afdeling Milieu-, Natuur- en Energiebeheer

Saar Van Hauwermeiren, Dep. LNE, Afdeling Internationaal Beleid

Rudy Vannevel, Vlaamse Milieumaatschappij

Kris Verheyen, UGent, Laboratorium Bos & Natuur

Referenties

- Aertsens J., De Nocker L., Lauwers H., Norga K., Simoens I., Meiresonne L., Turkelboom F., Broekx S. (2012). Daarom groen! Waarom u wint bij groen in uw stad of gemeente. Studie uitgevoerd in opdracht van ANB - Afdeling Natuur en Bos. VITO: 144 p.
- Araújo M.B., Alagador D., Cabeza M., Nogués-Bravo D., Thuiller W. (2011). Climate change threatens European conservation areas. *Ecology letters* 14: 484–92.
- Ash N., Blanco H., Brown C., Vira B., Zurek, Garcia K., Tomich T. (Eds.) (2010). *Ecosystems and Human Well-Being: A Manual for Assessment Practitioners*. Island Press: Washington, DC. 288 p.
- Atkins J.P., Burdon D., Elliott M., Gregory A.J. (2011). Management of the marine environment: integrating ecosystem services and societal benefits with the DPSIR framework in a systems approach. *Marine pollution bulletin* 62: 215–26.
- Baveye P.C., Baveye J., Gowdy J. (2013). Monetary valuation of ecosystem services: It matters to get the timeline right. *Ecological Economics*.
- Belgisch Nationaal knooppunt voor het Verdrag inzake biologische diversiteit (Ed.) (2013). *Biodiversiteit 2020 - Actualisering van de Belgische Nationale Strategie*. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen: Brussel. 161 p.
- Broekx S., De Nocker L., Liekens I., Poelmans L., Staes J., Van der Biest K., Meire P., Verheyen K. (2013). Raming van de baten geleverd door het Vlaamse NATURA 2000-netwerk. Studie uitgevoerd in opdracht van ANB. VITO, Universiteit Antwerpen en Universiteit Gent: 211 p.
- CBD. COP10 (2010). Report of the Tenth Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity. UNEP/CBD/COP/10/27. Convention on Biological Diversity: Nagoya. 353 p.
- CBD. COP2 (1995). Report of the second meeting of the Conference of the Parties (COP) to the Convention on Biological Diversity. UNEP/CBD/COP/2/19. Convention on Biological Diversity: Jakarta. 92 p.
- Chan K.M.A., Satterfield T., Goldstein J. (2012). Rethinking ecosystem services to better address and navigate cultural values. *Ecological Economics* 74: 8–18.
- Chan K.M.A., Shaw M.R., Cameron D.R., Underwood E.C., Daily G.C. (2006). Conservation planning for ecosystem services. *PLoS biology* 4: e379.
- Cimon-Morin J., Darveau M., Poulin M. (2013). Fostering synergies between ecosystem services and biodiversity in conservation planning: A review. *Biological Conservation* 166: 144–154.
- COM/2011/244 (2011). Onze levensverzekering, ons natuurlijk kapitaal: een EU-biodiversiteitsstrategie voor 2020. Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement, de Raad, het Europees Economisch en Sociaal Comité en het Comité van de regio's.
- COM/2011/571 (2011). Stappenplan voor efficiënt hulpbronnengebruik in Europa. Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement, de Raad, het Europees Economisch en Sociaal Comité en het Comité van de regio's.
- COM/2012/673 (2012). Een blauwdruk voor het behoud van de Europese wateren. Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement, de Raad, het Europees Economisch en Sociaal Comité en het Comité van de regio's.
- Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R. V., Paruelo J., et al. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253–260.
- Costanza R., de Groot R., Sutton P., van der Ploeg S., Anderson S.J., Kubiszewski I., Farber S., Turner R.K. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change* 26: 152–158.
- Daily G.C. (1997). *Nature's Services. Societal dependence on natural Ecosystems*. Island Press: Washington, D.C. 392 p.

- Daily G.C., Matson P.A. (2008). Ecosystem services: from theory to implementation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105: 9455–9456.
- DAR (2011). Samen grenzen verleggen. Vlaamse strategie duurzame ontwikkeling, Strategienota Vlaamse Regering. Departement Diensten voor het Algemeen Regeringsbeleid: Brussel. 70 p.
- Dawson T.P., Jackson S.T., House J.I., Prentice I.C., Mace G.M. (2011). Beyond predictions: biodiversity conservation in a changing climate. *Science (New York, N.Y.)* 332: 53–8.
- De Groot R.S., Alkemade R., Braat L., Hein L., Willemsen L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity* 7: 260–272.
- Demolder H., Peymen J. (2013). Natuurindicatoren 2013. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededeling van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M. 2013.1. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek: Brussel. 48 p.
- EC (2013a). The Economic benefits of the Natura 2000 Network. Publications Office of the European Union: Luxembourg. 74 p.
- EC (2013b). Building a Green Infrastructure for Europe. Publications Office of the European Union: Luxembourg. 24 p.
- EEA (1999). Environmental indicators: Typology and overview. Technical report, No. 25. European Environment Agency: Copenhagen. 19 p.
- Goldman R.L., Tallis H., Kareiva P., Daily G.C. (2008). Field evidence that ecosystem service projects support biodiversity and diversify options. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105: 9445–8.
- Haslett J.R., Berry P.M., Bela G., Jongman R.H.G., Pataki G., Samways M.J., Zobel M. (2010). Changing conservation strategies in Europe: a framework integrating ecosystem services and dynamics. *Biodiversity and Conservation* 19: 2963–2977.
- Hoffmann M., Hilton-Taylor C., Angulo A., Böhm M., Brooks T.M., Butchart S.H.M., Carpenter K.E., Chanson J., Collen B., Cox N.A., et al. (2010). The impact of conservation on the status of the world's vertebrates. *Science* 330: 1503–9.
- Ingram J.C., Wilkie D., Clements T., McNab R.B., Nelson F., Baur E.H., Sachedina H.T., Peterson D.D., Foley C.A.H. (2014). Evidence of Payments for Ecosystem Services as a mechanism for supporting biodiversity conservation and rural livelihoods. *Ecosystem Services* 7: 10–21.
- Jacobs S., Staes J., De Meulenaer B., Schneiders A., Vrebos D., Stragier F., Vandevenne F., Simoens I., Van Der Biest K., Lettens S., et al. (2010). Ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Een verkennende inventarisatie van ecosysteemdiensten en potentiële ecosysteemwinsten. *Ecosystem Management Research Group ECOBE: Antwerpen*. 305 p.
- Jax K., Barton D.N., Chan K.M.A., de Groot R., Doyle U., Eser U., Görg C., Gómez-Baggethun E., Griewald Y., Haber W., et al. (2013). Ecosystem services and ethics. *Ecological Economics* 93: 260–268.
- Kelble C.R., Loomis D.K., Lovelace S., Nuttle W.K., Ortner P.B., Fletcher P., Cook G.S., Lorenz J.J., Boyer J.N. (2013). The EBM-DPSER conceptual model: integrating ecosystem services into the DPSIR framework. *PloS one* 8: e70766.
- Liekens I., Van der Biest K., Staes J., De Nocker L., Aertsens J., Broekx S. (2013). Waardering van ecosysteemdiensten, een handleiding. Studie in opdracht van LNE, afdeling milieu-, natuur- en energiebeleid. Departement Leefmilieu, Natuur en Energie: Brussel. 176 p.
- Lindenmayer D.B., Hulvey K.B., Hobbs R.J., Colyvan M., Felton A., Possingham H., Steffen W., Wilson K., Youngentob K., Gibbons P. (2012). Avoiding bio-perversity from carbon sequestration solutions. *Conservation Letters* 5: 28–36.
- MA (2005). Millenium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press: Washington, DC. 137 p.
- Mace G.M. (2014). Whose conservation? *Science* 345: 1558–1560.

- Maes J., Paracchini M.L., Zulian G., Dunbar M.B., Alkemade R. (2012). Synergies and trade-offs between ecosystem service supply, biodiversity, and habitat conservation status in Europe. *Biological Conservation* 155: 1–12.
- Maes J., Teller A., Erhard M., Liqueste C., Braat L., Berry P., Egoh B., Puydarrieux P., Fiorina C., Santos F., et al. (2013). Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An analytical framework for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020. Publications office of the European Union: Luxembourg. 57 p.
- Maes J., Teller A., Erhard M., Murphy P., Luisa Paracchini M., I. Barredo J., Grizzetti B., Cardoso A., Somma F., Petersen J.-E., et al. (2014). Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: Indicators for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020. Publications office of the European Union: Luxembourg. 80 p.
- Maiorano L., Falcucci A., Garton E.O., Boitani L. (2007). Contribution of the Natura 2000 network to biodiversity conservation in Italy. *Conservation biology: the journal of the Society for Conservation Biology* 21: 1433–44.
- Marvier M., Kareiva P. (2014). The evidence and values underlying “new conservation”. *Trends in ecology & evolution* 29: 131–132.
- Matzdorf B., Meyer C. (2014). The relevance of the ecosystem services framework for developed countries’ environmental policies: A comparative case study of the US and EU. *Land Use Policy* 38: 509–521.
- Meiresonne L., Turkelboom F. (2012). Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek: Brussel. 222 p.
- Mooney H.A., Ehrlich P.R. (1997). Ecosystem services: a fragmentary history. In: Daily G.C. (editor). *Nature’s Services*. Island Press: Washington, DC. p 11–19.
- Mora C., Sale P. (2011). Ongoing global biodiversity loss and the need to move beyond protected areas: a review of the technical and practical shortcomings of protected areas on land and sea. *Marine Ecology Progress Series* 434: 251–266.
- Mortelmans D., Demeyer R., Turkelboom F. (2013). Identificatie van belanghebbenden en evaluatie van PES-“achtige” instrumenten in Vlaanderen. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek: Brussel. 65 p.
- Naidoo R., Balmford A., Costanza R., Fisher B., Green R.E., Lehner B., Malcolm T.R., Ricketts T.H. (2008). Global mapping of ecosystem services and conservation priorities. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105: 9495–9500.
- Nelson E., Mendoza G., Regetz J., Polasky S., Tallis H., Cameron D.R., Chan K.M.A., Daily G.C., Goldstein J., Kareiva P.M., et al. (2009). Modeling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 4–11.
- Norgaard R.B. (2010). Ecosystem services: From eye-opening metaphor to complexity blinder. *Ecological Economics* 69: 1219–1227.
- Plant R., Ryan P. (2013). Ecosystem services as a practicable concept for natural resource management: some lessons from Australia. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management* 9: 44–53.
- Pressey R.L., Cabeza M., Watts M.E., Cowling R.M., Wilson K.A. (2007). Conservation planning in a changing world. *Trends in ecology & evolution* 22: 583–92.
- Raymond C.M., Singh G.G., Benessaiah K., Bernhardt J.R., Levine J., Nelson H., Turner N.J., Norton B., Tam J., Chan K.M.A. (2013). Ecosystem Services and Beyond: Using Multiple Metaphors to Understand Human-Environment Relationships. *BioScience* 63: 536–546.
- Rey Benayas J.M., Newton A.C., Diaz A., Bullock J.M. (2009). Enhancement of biodiversity and ecosystem services by ecological restoration: a meta-analysis. *Science* 325: 1121–4.

- Reyers B., Polasky S., Tallis H., Mooney H.A., Larigauderie A. (2012). Finding Common Ground for Biodiversity and Ecosystem Services. *Bioscience* 62: 503–507.
- Rounsevell M.D.A., Dawson T.P., Harrison P.A. (2010). A conceptual framework to assess the effects of environmental change on ecosystem services. *Biodiversity and Conservation* 19: 2823–2842.
- Schneiders A., Van Daele T., Van Landuyt W., Van Reeth W. (2012). Biodiversity and ecosystem services: Complementary approaches for ecosystem management? *Ecological Indicators* 21: 123–133.
- Schomers S., Matzdorf B. (2013). Payments for ecosystem services: A review and comparison of developing and industrialized countries. *Ecosystem Services* 6: 16–30.
- Schröter M., van der Zanden E.H., van Oudenhoven A.P.E., Remme R.P., Serna-Chavez H.M., de Groot R.S., Opdam P. (2014). Ecosystem Services as a Contested Concept: A Synthesis of Critique and Counter-arguments. *Conservation Letters*. doi: 10.1111/conl.12091.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2010). *Global Biodiversity Outlook 3*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity: Montréal. 94 p.
- Svarstad H., Petersen L.K., Rothman D., Siepel H., Wätzold F. (2008). Discursive biases of the environmental research framework DPSIR. *Land Use Policy* 25: 116–125.
- Turkelboom F., Raquez P., Dufrêne M., Raes L., Simoens I., Stevens M., De Vreese R., Panis J.A.E., Hermy M., Thoonen M., et al. (2013). Chapter 18 - CICES Going Local: Ecosystem services classification adapted for a highly populated country. In: *Ecosystem Services*. Elsevier: Amsterdam. p 223–247.
- Van Reeth W., Panis J. (2013). *TEEB Vlaanderen haalbaarheidsstudie*. Discussietekst voor beleid, onderzoekers en belanghebbenden. INBO.R.2013.3. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek: Brussel. 195 p.