



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



## Ecosysteemdiensten en water

*Sander Jacobs, Maarten Stevens, Anik Schneiders*

**Auteurs:**

Sander Jacobs, Maarten Stevens, Anik Schneiders, 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  
[www.inbo.be](http://www.inbo.be)

**e-mail:**

[sander.jacobs@inbo.be](mailto:sander.jacobs@inbo.be)

**Wijze van citeren:**

Jacobs, S., Stevens, M., Schneiders, A. (2014). Ecosysteemdiensten en water. (INBO.R.2014.1987517). 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/2014/3241/159**

**INBO.R.2014.1987517**

**ISSN: 1782-9054**

**Verantwoordelijke uitgever:**

Jurgen Tack

**Druk:**

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid

**Foto cover:**

Bergenmeersen (Yves Adams)

De andere hoofdstukken van het Natuurrapport 'Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen - Technisch rapport' kunt u raadplegen op [www.nara.be](http://www.nara.be).

# **Ecosysteemdiensten en Water**

**Sander Jacobs, Maarten Stevens, Anik Schneiders**

INBO.R.2014.1987517

# Inhoudsopgave

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Inhoudsopgave .....</b>                                     | <b>4</b>  |
| <b>1. Inleiding .....</b>                                      | <b>5</b>  |
| <b>2. Water en Ecosysteemdiensten .....</b>                    | <b>5</b>  |
| <b>3. De Watercyclus en Ecosysteemdiensten .....</b>           | <b>7</b>  |
| 3.1. De hydrologische cyclus bepaalt het ESD-aanbod .....      | 7         |
| 3.2. Impact van ESD-gebruik op hydrologie en ESD-aanbod.....   | 9         |
| <b>4. Ecosysteemdiensten en Integraal Waterbeleid .....</b>    | <b>11</b> |
| 4.1. Demonstratie van maatschappelijke baten .....             | 12        |
| 4.2. Integratie van beleidsdomeinen .....                      | 12        |
| 4.3. Optimalisatie maatregelen en -instrumenten .....          | 12        |
| 4.4. Creëren van draagvlak voor het integraal waterbeleid..... | 14        |
| <b>5. Watergebonden ESD in NARA.....</b>                       | <b>15</b> |
| 5.1. ESD Waterproductie .....                                  | 15        |
| 5.2. ESD Regulatie Waterkwaliteit.....                         | 15        |
| 5.3. ESD Regulatie Overstromingsrisico .....                   | 16        |
| 5.4. ESD Kustbescherming .....                                 | 16        |
| 5.5. ESD Regulatie Erosierisico .....                          | 17        |
| <b>6. Conclusies.....</b>                                      | <b>18</b> |
| <b>Lectoren .....</b>                                          | <b>19</b> |
| <b>Referenties.....</b>                                        | <b>20</b> |

# 1. Inleiding

Het NARA-T rapport 'Toestand van en trends van ecosysteemdiensten in Vlaanderen' brengt de huidige kennis rond het functioneren van het natuurlijke systeem samen vanuit dit ecosysteemdienstenperspectief. In 16 ecosysteemdienstenhoofdstukken wordt de databasis gelegd voor 10 thematische hoofdstukken. Deze thematische hoofdstukken behandelen 'horizontale onderzoeksvragen' (over de verschillende ecosysteemdiensten heen), die gericht zijn op het rapporteren van de huidige toestand van ecosystemen en hun diensten en het in kaart brengen van beleidsmogelijkheden, belangrijke thema's en kennishiaten. Na het toestandrapport (NARA-T) volgen nog een beleids- (NARA-B) en scenario-rapport (NARA-S) (zie hoofdstuk 1 van NARA-T voor een uitgebreide inleiding en hoofdstuk 2 voor het conceptuele model voor het NARA-rapport).

Het in kaart brengen en analyseren van een brede bundel aan ecosysteemdiensten biedt informatie om beleidskeuzes beter te onderbouwen en ecosystemen en hun diensten beter te beheren. In hoofdstuk 1 en 2 van NARA-T wordt deze basis uitgebreid behandeld het begrippenkader van het ecosysteemdiensten-concept geschetst.

Ons welzijn, de maatschappij en economie zijn rechtstreeks afhankelijk van natuurlijke hulpbronnen. Deze worden *geleverd door het natuurlijke systeem*, maar de levering is niet ongelimiteerd: de manier waarop diensten worden *gebruikt*, genereert naast *maatschappelijke effecten* ook *drukken* op het functioneren van het systeem zelf. Deze drukken op het natuurlijke systeem laten zich meer en meer voelen. Niet enkel op ecologisch vlak, maar ook op maatschappelijk vlak (denk bijvoorbeeld aan de berichten over gezondheidseffecten van luchtvervuiling) en op economisch vlak, waar kosten voor technologische vervanging van natuurlijke processen hoog oplopen (denk bijvoorbeeld aan waterzuiveringsstations).

Naast het voldoen aan de *maatschappelijke vraag* voor een bepaalde ecosysteemdienst, moeten dus *voorwaarden* worden bepaald voor levering van een breed, toereikend (optimaal) en duurzaam gamma aan ecosysteemdiensten.

Voorliggend waterhoofdstuk levert een gemeenschappelijk kader specifiek voor de 'watergebonden' ecosysteemdienstenhoofdstukken. Hoewel alle ecosysteemdiensten sterk afhankelijk zijn van waterkwaliteit, waterhoeveelheid en functioneren van het hydrologische systeem, is er specifiek voor de ecosysteemdiensten 'waterproductie', 'regulatie van waterkwaliteit', 'regulatie van overstromingsrisico', 'regulatie van erosierisico' en 'kustbescherming' een rechtstreeks verband met hydrologische processen en met het waterbeleid.

# 2. Water en Ecosysteemdiensten

Het belang van water kan onmogelijk worden overschat. Zo is het aardoppervlak gevormd door de water- en materiacycli gedreven door zonne-energie, en wordt de ontwikkeling van de biosfeer gestuurd en gebufferd door de fysische en energetische eigenschappen van water (Ripl 2003). Water is essentieel voor alle biologische processen en geeft ook het landschap vorm. Daardoor is het essentieel voor alle functies en diensten, van primaire productie (producerende ESD) tot de landschappelijke waarde van rivieren en beken (culturele ESD).

Ecosysteemdiensten verbinden natuurlijke functies met menselijk welzijn. Dit verband wordt veelal geconcretiseerd in specifieke goederen en diensten en maatschappelijke of economische baten. Zoals uit vorige paragraaf blijkt, speelt het functioneren van het watersysteem voor alle diensten een erg belangrijke rol. Zowel producerende ecosysteemdiensten als voedselproductie, regulerende diensten als reguleren van luchtkwaliteit, en culturele diensten als recreatie vereisen het goed functioneren van het watersysteem als randvoorwaarde voor het aanbod van deze diensten.

Onderzoeksprojecten vanuit ecosysteemdienstenperspectief in België, zoals vb. het Ecofresh-project (van der Biest et al. 2013), komen tot dezelfde conclusie: het watersysteem levert een groot aantal goederen en diensten die op verschillende manieren belangrijk zijn voor onze maatschappij. Een combinatie van stijgende vraag en technologisch-economische ontwikkelingen resulteerde in een groeiende controle en manipulatie van het watersysteem. Deze ontwikkelingen hebben in een aantal gebieden geleid tot een vermindering van de draagkracht van het systeem. Daardoor vergroot uiteindelijk ook de impact op de maatschappij door overstromingen, watertekorten, verdroging, vervuiling, erosie, plagen en biodiversiteitsverlies. Daarbij brengen technische infrastructuur (waterbekkens, rioleringen, waterzuiveringsinstallaties, kanaliseren en rechte trekken, baggeren, dammen, pompen, draineren, irrigeren, inpolderen, ...) vaak hoge kosten

en soms (ongewenste) secundaire effecten met zich mee. De reflex voor technische oplossingen is ook vandaag nog in Vlaanderen aanwezig, mede omdat beleidsmakers onder druk staan om (milieu)problemen met snelle en zichtbare oplossingen ongedaan te maken (van der Biest et al. 2013).

Ecosysteemfuncties, de stroom van diensten en de waarde voor economie en maatschappij zijn site-specifiek en dus afhankelijk van ecologische, sociale en economische factoren en hun interacties (Russi et al. 2013). Vaak wordt gefocust op de ecosysteemdiensten van waterrijke gebieden om bewustmaking rond hun maatschappelijke waarde te genereren. Maar de processen en diensten zijn - zeker in een dicht bebouwd gebied als Vlaanderen - binnen het gehele stroomgebied belangrijk.

Waterrijke gebieden en waterlichamen vervullen een essentiële rol in de hydrologische cyclus (Bullock and Arceman 2003) en hun belang voor het leveren van verschillende ESD is bewezen (Russi et al. 2013; Maltby 2009; Fisher et al. 2004; van der Biest et al. 2013). Het belang van waterrijke gebieden voor de watercyclus, en daarmee het belang van hydrologische processen voor ecosysteemdiensten is niet altijd eenduidig te bepalen. De functionele rol van gebieden en dus de ESD levering kan lokaal variëren of soms tegengesteld zijn (Bullock et al. 2003). Enkele voorbeelden (uit van der Biest et al. 2013):

- Veengebieden fungeren als belangrijke gebieden voor koolstofopslag (Russi et al. 2012), maar de emissie van broeikasgassen als methaan kan een netto negatief effect opleveren (Blackwell et al. 2011).
- Laaggelegen moerassen kunnen het overstromingsrisico verlagen (Rouquette et al. 2011) maar het mitigatiepotentieel is sterk afhankelijk van hydrologische condities, en onder bepaalde omstandigheden kunnen piekdebieten zelfs worden versterkt: Bullock et al. (2003) demonstreren dat onder bepaalde omstandigheden bovenstroomse waterrijke gebieden piekdebieten versterken, terwijl Staes et al. (2009) dan weer het tegendeel aantonen.
- Verhoeven et al. (2006) concluderen dat zoetwaterecosystemen in staat zijn de waterkwaliteit te verbeteren door nutriënten op te nemen uit het langstromende water, maar dat hetzelfde denitrificatieproces dat stikstof verwijdert onder bepaalde omstandigheden een bron kan vormen van broeikasgassen.

Deze lokale variabiliteit en onzekerheid op grotere schaal noopt tot het ontwikkelen van gedetailleerde kennis en een beleid dat rekening houdt met de natuurlijke variabiliteit. Studies van de impact van hydrologische veranderingen op de kwetsbaarheid van ecosystemen (Arthington et al. 2010) en van de interacties tussen het gebruik en beheer van systemen (Arthington et al. 2010; Bennett et al. 2009; Raudsepp-Hearne et al. 2009) zijn cruciaal voor het begrijpen van gevolgen van beslissingen op de volledige waaier aan diensten. Projecten als Ecofresh (van der Biest et al. 2013) en Ecoplan (Staes et al. 2013) zetten de beschikbare data en model-expertise in voor het ontwikkelen van deze tools op verschillende schalen.

Hoewel er dus een aantal studies beschikbaar is (zie bijlage 1) is het niet altijd relevant of mogelijk deze waarden of waardenfuncties toe te passen op andere locaties. Het komt er eerder op aan de vaak uitgebreide en gedetailleerde proceskennis over de hydrologische, ecologische en socio-economische context aan te vullen en te vergelijken, om in een bredere range aan situaties gedegen uitspraken te kunnen doen.

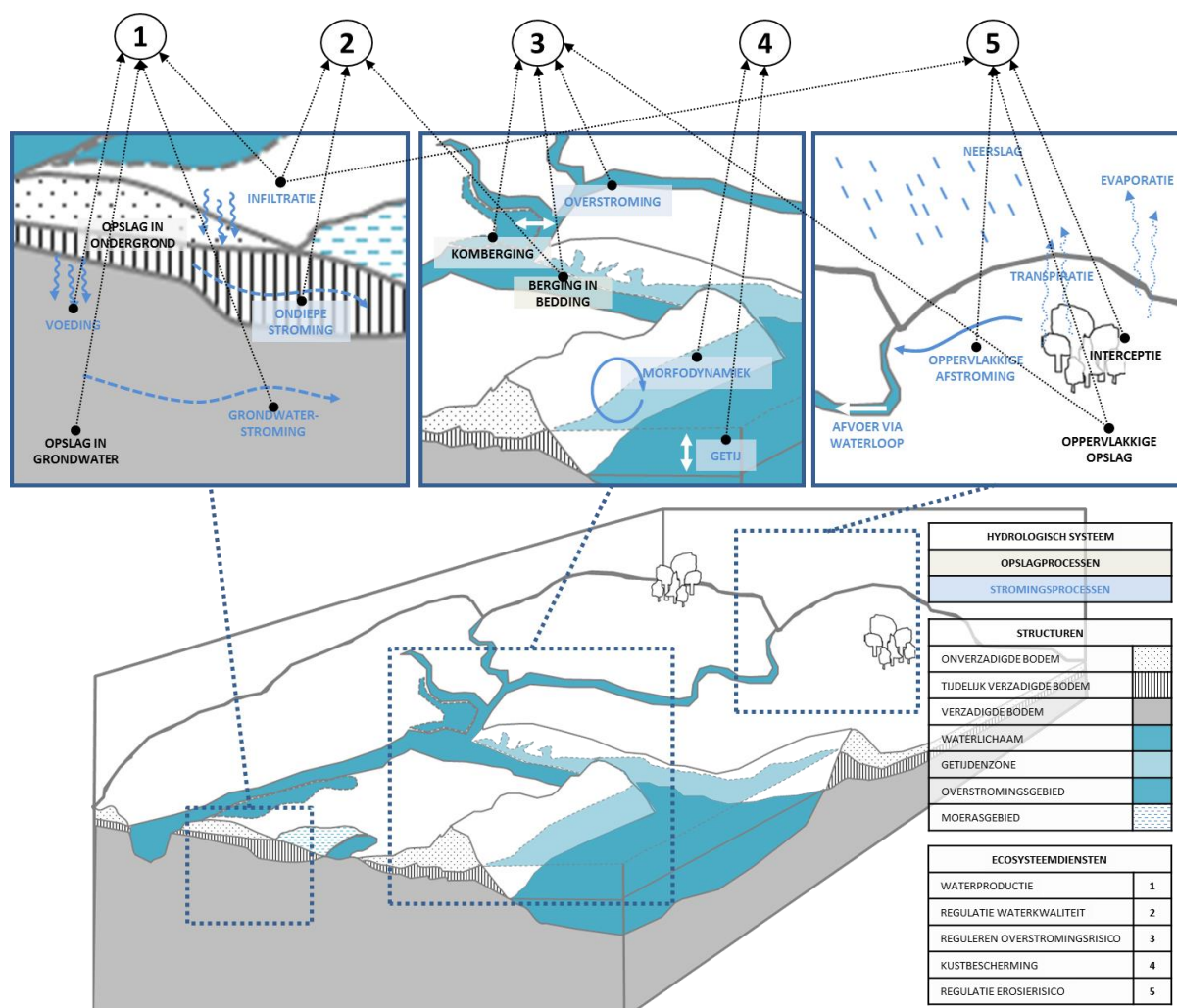
Russi et al (2013) vergeleken per dienst het belang en het aantal beschikbare studies voor waterrijke gebieden (zie bijlage 1). Uit deze review blijkt duidelijk dat er heel wat kennishiaten zijn. Wat producerende ecosysteemdiensten betreft, is het merendeel van de studies gericht op voedsel, en verrassend weinig over de waarde van zoetwater productie, gezien het relatieve belang ervan. Er zijn geen studies over genetische, medicinale of decoratieve toepassingen (Russi et al. 2013). Voor regulerende diensten zijn er eveneens relatief weinig studies in vergelijking met het belang ervan. Er is meer aandacht voor waterzuivering, maar voor de meeste andere diensten is er een tekort aan data, zeker wat betreft het reguleren van waterstromen, de nutriëntencycli en het behoud van bodemvruchtbaarheid. Er zijn zo goed als geen studies over de rol van waterrijke gebieden in het beperken van erosierisico, voorzien van bestuiving of biologische pestcontrole, en slechts enkele evaluaties voor onderhoud van levenscycli (Russi et al. 2013). Wat culturele diensten betreft, hoewel er enkele studies over esthetische en recreatieve/toeristische waarden bestaan, zijn er geen over inspiratie, spirituele ervaring of educatieve en wetenschapsdiensten, welke net belangrijk zijn (Russi et al. 2013).

In NARA-T worden een aantal diensten besproken waarbij hydrologische processen rechtstreeks bijdragen aan de levering van de dienst: waterproductie, regulatie overstromingsrisico, regulatie erosierisico, kustbescherming en regulatie van waterkwaliteit. Bij de bespreking van deze ecosysteemdiensten moeten zowel de overkoepelende hydrologische functies (aan de aanbodzijde) als het waterbeleid (voor de vraag- en gebruiksaspecten) worden besproken. In de volgende paragrafen worden beide thema's daarom kort belicht, als inleiding op de hoofdstukken van de 'watergebonden' diensten. Het hoofdstuk is vooral gericht tot lezers die niet thuis zijn in de hydrologie of het waterbeleid.

## 3. De Watercyclus en Ecosysteemdiensten

### 3.1. De hydrologische cyclus bepaalt het ESD-aanbod

In Figuur 1 worden de basisprocessen van de hydrologische cyclus schematisch weergegeven, en worden een aantal ecosysteemdiensten hierop geprojecteerd. Hydrologische randvoorwaarden gelden in meer of mindere mate voor elke dienst, maar in het schema wordt gefocust op de diensten uit de ESD hoofdstukken van NARA waarvan het aanbod rechtstreeks wordt bepaald door enkele hydrologische processen. Vervolgens worden de belangrijkste processen en structuren van de hydrologische cyclus gesitueerd volgens de rol die ze spelen in het aanbod van deze ecosysteemdiensten.



**Figuur 1.** Verbanden tussen de processen en structuren van de hydrologische cyclus en het aanbod aan ESD. De ruimtelijke plaatsing langsheen het bekken is tentatief: de processen vinden overal plaats, zij het in verschillende mate van belangrijkheid. Zie bijlage 2 voor meer gedetailleerde definities van processen en structuren

De volgende paragrafen geven geen *definitie* van de ecosysteemdienst (met beschrijving van aanbod, vraag, gebruik) maar beschrijven de hydrologische aspecten welke meespelen in het aanbod van de ecosysteemdienst en hoe die dienst ingevuld wordt in de ESD-hoofdstukken. De biotische en andere abiotische processen welke eveneens een belangrijke rol spelen, worden hier slechts zeer summier besproken. In de hoofdstukken wordt er soms een pragmatische keuze gemaakt voor kartering en indicatoren, op basis van beschikbare data.

#### **Hydrologische aspecten van aanbod ESD waterproductie**

De **opslag in het grondwater** is een resultante van de hoeveelheid water die **infiltreert** in de bodem, en het aandeel dat vervolgens via **voeding** richting aquifer (watervoerende laag) stroomt en op welke termijnen. In een ecosysteemdienst-perspectief wordt gefocust op de eerste stap in dit proces: **infiltratie**. Het is immers op het niveau van het infiltratieproces dat verschillen in ecosystemen, bodembedekking, landgebruik en -beheer een invloed hebben op de (toekomstig) beschikbare waterkwantiteit. Ook voor voorziening uit **oppervlaktewater** zijn deze oppervlakkige infiltratieprocessen belangrijk.

#### **Hydrologische aspecten van aanbod ESD Regulatie waterkwaliteit**

De focus van dit hoofdstuk ligt op *het reguleren van nutriëntenconcentraties (stikstof en fosfor) in zoet oppervlaktewater*. In CICES (Haines-Young et al. 2013) wordt deze categorie ("Chemical condition of fresh water") onderscheiden van het filteren, vasthouden, opslaan of accumuleren van pollutanten zoals zware metalen en synthetische stoffen, die hier dan ook niet worden besproken. De omzettingsprocessen die nutriënten verwijderen vinden plaats op de **overgangszone** tussen waterverzadigde en onverzadigde (water)bodem, waar een afwisseling (in ruimte of tijd) van zuurstofrijke en zuurstofloze toestand mogelijk is. In rivierbekkens bevindt deze zone zich waar water zich op geringe diepte bevindt zoals moerassen en oeverzones. Belangrijke hydrologische aspecten die -in tandem met biologische en chemische processen- het reguleren van de nutriëntentoestand van het oppervlaktewater bepalen zijn: de positie van de overgangszone, de **infiltratie** van water hierin, de **ondiepe stroming** en **ondergrondse opslag** (die zowel de retentietijd als de **afvoer naar oppervlaktewater** bepalen).

#### **Hydrologische aspecten van aanbod ESD Regulatie overstromingsrisico**

Reguleren van overstromingsrisico is *de ecosysteemdienst die als baat veiligheid ten aanzien van overstromingen creëert*. Dit kan door **de afvoer naar de waterloop** in te perken. Dit gebeurt ten eerste door verhoogde waterretentie (resultante van **(evapo-)transpiratie, interceptie, oppervlakkige opslag** en **infiltratie**), ten tweede door meer ruimte te voorzien om overstromingswater tijdelijk te stockeren (**komberging**) en tenslotte door voldoende volumes water **af te voeren via de waterloop** naar stroomafwaarts gelegen gebieden. In het hoofdstuk regulatie van overstromingsrisico wordt komberging het meest in detail besproken.

#### **Hydrologische aspecten van aanbod ESD Kustbescherming**

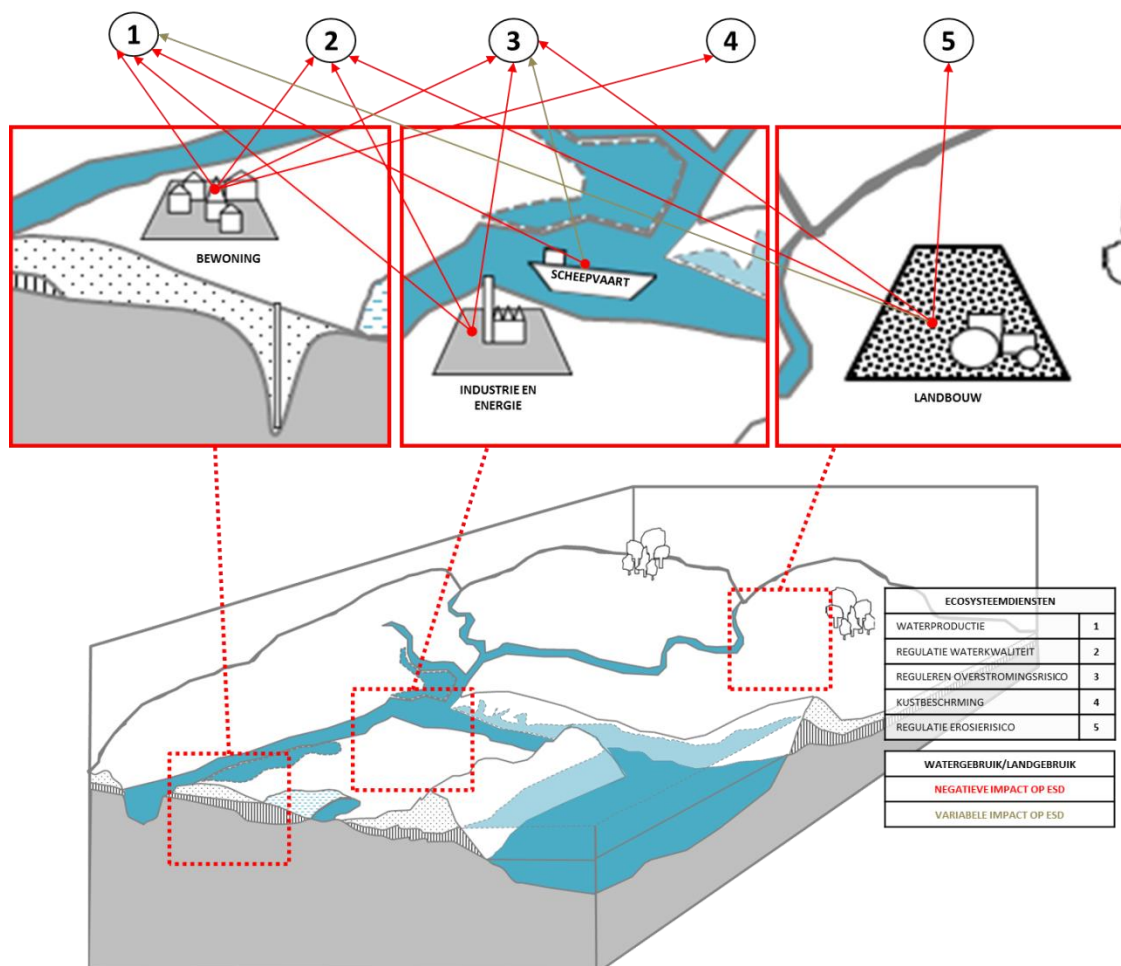
Het beschermen van de kuststreek tegen overstromingen hoort thuis onder de 'watergebonden ecosysteemdienst-hoofdstukken', als specifiek geval van overstromingsbescherming. De leveringsprocessen en hun sturing vinden we terug in de **morfologische, hydrologische en ecologische dynamiek van de kustzone, strand en duinen**. Deze specifieke aspecten worden in het hoofdstuk zelf uitgewerkt.

#### **Hydrologische aspecten van aanbod ESD Regulatie erosierisico**

Het reguleren van erosierisico wordt in het ESD hoofdstuk gedefinieerd als het verminderen van bodemerosie door water in erosiegevoelige gebieden. De besproken ecosysteemprocessen bij de dienst regulatie van erosierisico zijn **infiltratie, interceptie, (evapo-)transpiratie, afstroming, spaterosie, verslemping, intergeulerosie, geulerosie, ravijnerosie, sedimentatie** en vorming van stabiele aggregaten.

## 3.2. Impact van ESD-gebruik op hydrologie en ESD-aanbod

In Figuur 2 worden enkele belangrijke gebruikscategorieën van water voorgesteld, met hun impact op het ecosysteemdiensten-aanbod. De relatie tussen ESD-gebruik en impact is evident: zonder gebruikers is er ook geen ecosysteemdienst. Het gebruik zal ook per definitie een invloed hebben op het aanbod-genererende systeem. Voor onderstaande bespreking hebben we ons gefocust op algemene patronen voor Vlaanderen. In specifieke situaties kan de impact echter positiever of negatiever uitvallen afhankelijk van de concrete invulling van het gebruik in kwestie, welke negatieve effecten op hydrologische processen al dan niet mitigeren of compenseren.



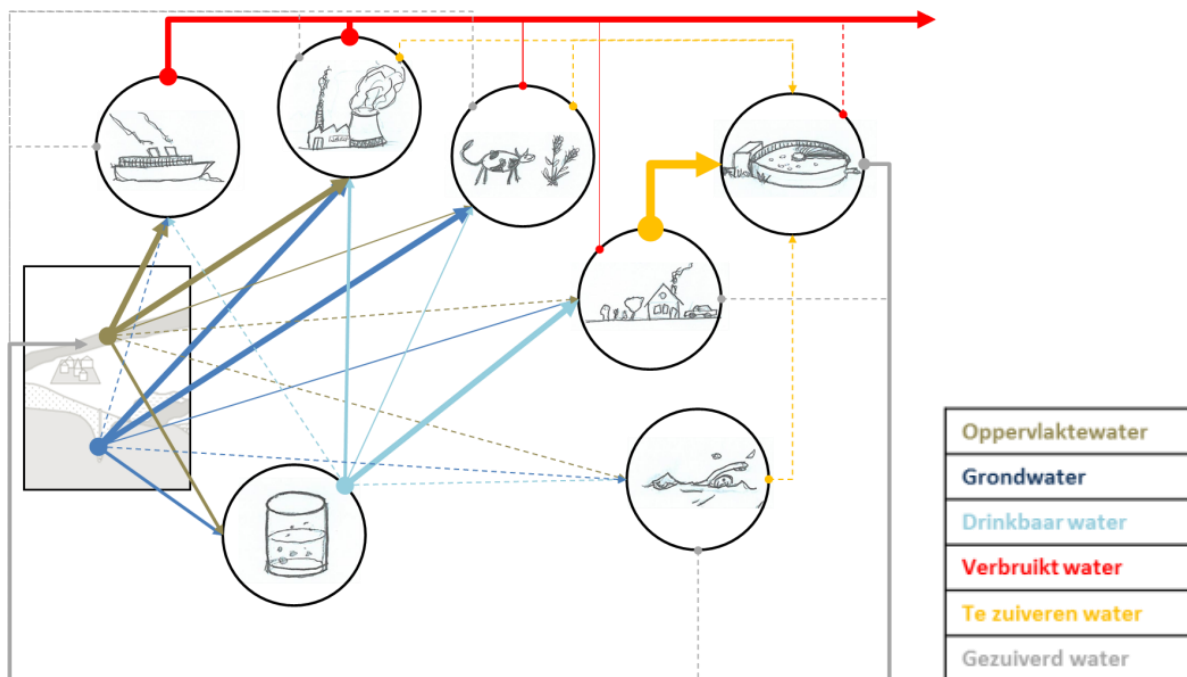
**Figuur 2.** Directe impact van de belangrijkste gebruikscategorieën op aanbod ESD. "Bewoning" omvat hier zowel huishoudelijk gebruik en maatschappelijke diensten. "Recreatie" werd niet meegenomen omdat de impact minimaal wordt geacht. Een negatieve impact (rood) kan eventueel gecompenseerd worden door een positieve impact (vb. negatieve impact van erosie op erosie kan worden gecompenseerd door de vraag naar erosiebeheersing vanuit diezelfde landbouw). Vaak zijn het de grootste gebruikers (afhankelijken) die ook een negatieve impact genereren

### Impact op aanbod ESD waterproductie

De effecten op waterproductie vanuit bewoning & maatschappelijke diensten en vanuit industrie en energie kunnen vooral worden toegeschreven aan bodemaftichting. Neerslag van verharde oppervlaktes wordt meestal via al dan niet gescheiden rioleringsstelsels afgevoerd naar de waterlopen, wat het geïnfiltreerde volume water sterk reduceert en dus de potentiële aanvulling van grondwatertafels vermindert. Ook het waterverbruik speelt een belangrijke rol: scheepvaart<sup>1</sup> en industrie & energie zijn de grootste waterverbruikers (verbruik = consumptie, gebruik =

<sup>1</sup> Voor Scheepvaart zorgt vooral het versassen van zoet water naar zee voor het grote verbruik. Hierbij kan de kanttekening worden gemaakt dat ook zonder sluizen water naar zee stroomt. In het desbetreffende hoofdstuk en de rapporten van het Waterbouwkundig Labo wordt dit uitgebreid besproken.

aanwenden of benutten, Figuur 3) van oppervlaktewater, maar ook grondwater is kwetsbaar voor overexploitatie. Hydrologische effecten van landbouw zijn variabel: drainage naar waterlopen en hoge evapotranspiratie kunnen infiltratie verminderen, terwijl anderzijds landbouwgronden net goede infiltratiegebieden kunnen zijn.



**Figuur 3.** Schematische voorstelling van de waterketen met scheepvaart, energie & industrie, landbouw, huishoudens & diensten, recreatie, drinkwaterproductie en afvalwaterzuivering. De dikte van de pijlen geeft de verhouding weer binnen dezelfde bron-categorie (dus niet tussen categorieën!). Stippellijnen zijn de waterstromen waarvoor data onvoldoende gekend of niet beschikbaar zijn. De verbruikspijl (rood) geeft zowel fysische verwijdering uit het systeem weer (versluizen naar zee, verdamping) als het onbeschikbaar maken van volumes door verlagen van de waterkwaliteit. Voor details, zie hoofdstuk ESD-waterproductie

### Impact op aanbod ESD regulatie waterkwaliteit

De effecten op regulatie waterkwaliteit vanuit bewoning & maatschappelijke diensten en vanuit landbouw kunnen worden toegeschreven aan de hoge input van nutriënten, welke van die mate is dat het ecologisch functioneren en de hiervan afhankelijke natuurlijke zuivering niet optimaal kan verlopen. Anderzijds zijn het ook de hydro-morfologische wijzigingen in het landschap die ervoor zorgen dat de hydrologische condities voor regulatie waterkwaliteit minder frequent voorkomen in het landschap (bv. drainage van gronden met een hoge watertafel).

### Impact op aanbod ESD regulatie overstromingsrisico

Bewoning, industrie en landbouw hebben een indirecte, negatieve impact op het aanbod van de dienst, omdat ze de kans op piekdebieten doen stijgen. De impact is het grootst in zones die in principe geschikt zijn voor komberging maar hierdoor niet kunnen worden ingezet zonder grote schade. Het effect van scheepvaart is variabel: rechte trekking en kanalisatie van waterlopen bevorderen indringing van het getij of afstroom van bovenstroomse piekdebieten en verlagen berging in de bedding, terwijl anderzijds de gecontroleerde hydrologie van de grote rivieren en kanalen toelaat hierop te anticiperen.

### Impact op aanbod ESD Kustbescherming en Regulatie erosierisico

Kustbescherming wordt hoofdzakelijk beïnvloed door bebouwing van de kust-duinovergang en het afsnijden van duinen van hun natuurlijke aangroeizone door bedijking. Bebouwing in de overstromingsgevoelige kustzone zal echter de vraag naar (en het maatschappelijk belang van) deze dienst doen stijgen. Het toelaten van natuurlijke duinvorming is de meest effectieve kustbescherming. Regulatie erosierisico wordt negatief beïnvloedt door aanwezigheid van akkers op erosiegevoelige gronden.

## 4. Ecosysteemdiensten en Integraal Waterbeleid

Integraal waterbeleid (IWB) heeft tot doel “gecoördineerde ontwikkeling en beleid te bevorderen van water, land, en gerelateerde hulpbronnen teneinde het resulterende economische en sociale welzijn te maximaliseren op evenredige wijze zonder de duurzaamheid van vitale ecosystemen te compromitteren” (Lenton et al. 2009). Het concept kreeg vorm in 1992 (Snellen et al. 2004), en sindsdien hervormden 80% van de landen hun beleidsstructuren rond waterbeheer, en 65% ontwikkelden integrale waterbeleidsplannen (UNEP 2012). Op Europees niveau vormt de kaderrichtlijn water (2000/60/EG) het wettelijke kader. Integraal waterbeleid focust impliciet op het vinden van een balans tussen ecosysteemkwaliteit en de maatschappelijke watervraag (Bakker 2012). Het vinden van die balans is afhankelijk van de integratie van wetenschappelijke informatie en het begrijpen hoe ecosystemen welvaart en welzijn beïnvloeden, en dat is net de focus van ecosysteemdiensten (Granek et al. 2010).

Het concept ESD heeft een verschuiving veroorzaakt in hoe natuur wordt gezien (Liu et al. 2010): waar natuurbehoud vaak werd gezien als iets waarvoor welzijn moet worden opgeofferd, wordt het nu beschouwd als natuurlijk kapitaal en als essentiële maatschappelijke hulpbron (Costanza et al. 1992; MA 2005, Liu et al. 2013).

Zowel IWB als ESD benadrukken de rol van het integreren van tegengestelde belangen in beslissingen over onze leefomgeving, en dit vormt een opportuniteit voor ecosysteemdienst-gebaseerde IWB-plannen (Cook et al. 2012). Tot nu toe zijn er echter weinig voorbeelden van een geoperationaliseerde toepassing van ESD ter ondersteuning van het integraal waterbeleid (Liu et al. 2013).

Op niveau Vlaanderen zet het decreet Integraal Waterbeleid de kaderrichtlijn Water en de Overstromingsrichtlijn om in Vlaamse wetgeving. De bevoegdheid voor de coördinatie en de organisatie van de planning van het integraal waterbeleid is toegewezen aan de Vlaamse minister bevoegd voor het Leefmilieu en Waterbeleid. De Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (CIW) is verantwoordelijk voor de coördinatie van het integraal waterbeleid in Vlaanderen en verenigt de verschillende waterbeheerders en administraties op het vlak van waterbeleid.

Het decreet biedt de juridische context, de organisatorische context zowel als het planningsinstrumentarium. Op schaal Vlaanderen wordt er zesjaarlijks een waterbeleidsplan opgesteld (reeds 2 gepubliceerd), waarvan de principes worden meegenomen in de stroomgebiedsbeheerplannen.

De *tweede Vlaamse waterbeleidsnota (inclusief waterbeheerkwesties)* (CIW 2013) is de visie van de Vlaamse regering op het waterbeleid, en vertaalt de kaderrichtlijn water naar de Vlaamse context. We gebruiken deze nota als basis voor de beleids-inleiding. De nota is gestructureerd in zes thema's, waarin vijf waterbeheerkwesties en zes krachtlijnen worden beschreven. Daarnaast zijn er ook nog tien beleidsprincipes en zeven uitdagingen geformuleerd.

De beschrijving van de krachtlijnen van het toekomstige waterbeleid en van de waterbeheerkwesties vormt de kern van de tweede waterbeleidsnota (CIW 2013). De krachtlijnen koppelen juridische vereisten van verschillende richtlijnen aan concrete maatregelen en instrumenten:

- De eerste krachtlijn staat in het teken van het bereiken van een betere kwaliteit van zowel oppervlakte- als grondwater. De gecombineerde aanpak van puntbronnen en diffuse bronnen en de relatie tussen de toestand van het oppervlaktewater en de kwaliteit van de waterbodems komen hier aan bod. Daarnaast beschrijft de krachtlijn ook de manier waarop de waterzuivering verder uitgebouwd en geoptimaliseerd wordt en de manier waarop de afstemming van het afvalwater- en hemelwaterbeheer nagestreefd wordt. Deze krachtlijn heeft ook aandacht voor het structuurherstel van onze waterlopen en voor de bescherming en het herstel van de aquatische en waterafhankelijke ecosystemen.
- De tweede krachtlijn betreft het duurzaam beheren van de watervoorraden. Het duurzaam en efficiënt verbruiken van water en beheren van de grondwatervoorraden staan hier centraal.
- De derde krachtlijn geeft aan op welke manier de wateroverlast en het watertekort in samenhang worden aangepakt. De strategie 'vasthouden-bergen-afvoeren' vormt hierbij het uitgangspunt. De inzet op de vrijwaring van ruimte voor water en op het minimaliseren van schade door wateroverlast en van watertekorten worden hier toegelicht. Ook de aanpak van de sediment- en waterbodempromatiek komt in deze derde krachtlijn aan bod.

- De vierde krachtlijn gaat in op de financiële aspecten van het waterbeheer en vermeldt onder meer het uitwerken van een financieringsplan op lange termijn, van een redelijke bijdrage aan de kosten terugwinning van waterdiensten en van een investeringstraject voor de publieke inzameling en zuivering van afvalwater. Er is ook aandacht voor de introductie van ecosysteemdiensten en blauwgroene diensten.
- De vijfde krachtlijn staat in het teken van het multifunctioneel gebruik van water, met name water voor de sectoren industrie, landbouw en huishoudens, de scheepvaart en de belevingswaarde van water.
- De zesde krachtlijn ten slotte stelt het belang van de afstemming met andere beleidsdomeinen en van de samenwerking binnen het integraal waterbeleid centraal.

In de waterbeleidsnota komen ecosysteemdiensten ook expliciet maar summier aan bod (vierde krachtlijn). Zo wordt de rol benadrukt van ESD als hulpmiddel voor het identificeren van maatschappelijk gewenst multifunctioneel gebruik, en het ontwerpen van instrumenten voor (vergoedingen aan) leveranciers van diensten, waarbij dan de link wordt gelegd naar andere sectoren met name de landbouw. Het mogelijke nut van het ESD concept voor de implementatie van integraal waterbeheer reikt echter heel wat verder dan de financiële vergoedingssystemen en communicatief potentieel. Hieronder worden enkele insteken verkend voor het nuttig inzetten van ESD-analyses in functie van de verschillende krachtlijnen van de waterbeleidsnota.

#### **4.1. Demonstratie van maatschappelijke baten**

De stroomgebiedsbeheersplannen, en ten dele ook de gebiedsgerichte (stroomgebieds-overschrijdende) onderdelen uit de waterbeleidsnota lenen zich tot het demonstreren van maatschappelijke effecten van het waterbeleid- en beheer. Het zichtbaar maken van de lange-termijn bijdrages aan maatschappelijk welzijn van integraal waterbeleid in een concrete situatie kunnen de huidige perceptie – dat waterbeleid vooral kosten met zich meebrengt – sterk verbeteren. De verschillende specifieke gevallen die in de waterbeleidsnota aan bod komen zijn stuk voor stuk gesitueerd in een zeer specifieke economische, sociale en ecohydrologische context.

Om een effectieve participatie van het middelveld te realiseren, communicatie en sensibilisatie te realiseren en draagvlak voor stimulerende en handhavende instrumenten te bekomen kan een lokale ecosysteemdienstenanalyse een sterk demonstrerend effect hebben. Niet alleen voor de beleidsmakers, welke zicht krijgen op de waarden/diensten die op lokaal niveau belangrijk zijn, maar ook voor de lokale belanghebbenden die inzicht krijgen in elkaars belangen en de nood aan integratie en samenwerking. De effecten van maatregelen en instrumenten op de brede bundel aan diensten die relevant is voor de lokale context kunnen erg overtuigend zijn. Succesvolle processen en resultaten van lokale gevalstudies zijn vaak de meest effectieve manier om draagvlak op een hoger beleidsniveau te creëren. Deze insteek is nuttig voor realisatie van krachtlijn 6, maar ook bijdragen aan krachtlijn 5 en de stroomgebiedspecifieke aspecten van krachtlijn 1 en krachtlijn 4.

#### **4.2. Integratie van beleidsdomeinen**

Het verder faciliteren van beleidsoverschrijdende samenwerking binnen Vlaanderen, tussen de buurlanden en –gewesten is de zesde krachtlijn in de waterbeleidsnota. Ecosysteemdiensten is per definitie een beleids- en sectoroverschrijdend concept. Vanuit de landbouw, bosbouw, ruimtelijke ordening, natuurbehoud, bedrijfswereld,... en ook het waterbeleid wordt het concept opgepikt en worden manieren gezocht voor toepassing ervan binnen het beleidsveld, vooral om bruggen te slaan naar andere beleidsvelden. Vooral voor het realiseren van krachtlijn 5 m.b.t. multifunctioneel gebruik is integratie van / communicatie tussen beleidsdomeinen en sectoren onontbeerlijk: waterbeleid heeft bijvoorbeeld een impact op landbouw en vice versa. Beleidsinstrumenten zijn nodig is om keuzes te maken in het multifunctionele landschap, rekening houdend met de volledige waaijer aan diensten en hun waarden, over beleidsdomeinen heen. Deze insteek is gelinkt aan krachtlijn 5 en 6 maar is een voorwaarde voor realisatie van de meeste andere krachtlijnen.

#### **4.3. Optimalisatie maatregelen en -instrumenten**

In de waterbeleidsnota wordt een aantal concrete doelstellingen, maatregelen (ingrepen in natuurlijke structuren of infrastructuur) en instrumenten (beleidstools) naar voren geschoven voor het realiseren van de 6 krachtlijnen. De **effectiviteit** van een maatregel of instrument geeft weer in welke mate de beoogde doelstelling wordt gehaald.

Via een analyse van het aanbod aan, de vraag naar en het gebruik van een brede waaier ESD, kan de effectiviteit van multifunctionele maatregelen-sets geëvalueerd worden. Ten eerste geeft een ESD-aanbod analyse geeft weer welke ecologische functies de verschillende diensten leveren, waar deze worden geleverd en hoe dit afhangt van ecologische kwaliteit, vb. het variabele (in hoeveelheid en kwaliteit) aanbod van drinkwater uit grond- en oppervlaktewater. Ten tweede kunnen via een analyse van de vraag naar ESD kunnen de belanghebbenden geïdentificeerd worden die baat hebben bij de dienst en kan de omvang van de vraag worden bepaald. Ook hier is de ruimtelijke component belangrijk, vb. de vraag naar bescherming tegen overstromingen is sterk plaats afhankelijk. Tenslotte kan het ESD-gebruik ons iets leren over manier waarop de dienst momenteel wordt ingevuld: wordt aan de vraag voldaan door natuurlijk processen met weinig verlies van kwaliteit, of wordt het aanbod aangevuld door technologische maatregelen, import of overexploitatie?

Een effectieve maatregel of instrument zal dus (1) die systeemcomponenten verbeteren die de ecosysteemdiensten leveren waarvoor er (2) een grote vraag is en mogelijke negatieve impact van het gebruik (3) verminderen. Deze insteek is hoofdzakelijk van toepassing op krachtlijnen 1, 2 en 3.

**Flexibiliteit** van maatregelen en instrumenten is een terugkerend aspect in de tweede waterbeleidsnota. Het aanpassen van instrumenten of nemen van bijkomende of corrigerende maatregelen vereist echter een evaluatief kader. Ook hier kan een ESD aanpak nuttig zijn.

Het inventariseren en in kaart brengen van het ESD-aanbod, -vraag en -gebruik is van onmiddellijk nut voor het evalueren van maatregelen. Heeft een maatregel effect op de structuren en processen welke het aanbod van verschillende ESD voorzien? Richt het instrument zich op de juiste belanghebbenden of gebruikers? Treedt er een effectieve wijziging in het gebruik op of worden negatieve effecten verplaatst of geëxporteerd?

Deze ESD-analyses zijn essentieel om de vinger aan de pols te houden en op een flexibele wijze aanpassingen door te voeren teneinde te sturen richting een betere kwaliteit (krachtlijn 1), een duurzaam watergebruik (krachtlijn 2) en het vermijden van wateroverlast en -tekort (krachtlijn 3).

**Rechtvaardigheid** is het centrale concept van duurzame ontwikkeling. Naast ecologische duurzaamheid, welke de kwaliteit van ecosystemen op langere termijn voorziet (rechtvaardigheid naar toekomstige generaties) is ook de rechtvaardigheid binnen dezelfde generatie van belang. In de waterbeleidsnota staan ook de baten voor de hele maatschappij en toekomstige generaties centraal. Qua instrumenten wordt dit echter slechts deels gerealiseerd via de disproportionaliteitsanalyse (krachtlijn 4) welke nagaat of eventuele financiële instrumenten redelijkerwijze kunnen ingezet worden naargelang de financiële toestand van de belanghebbenden.

Duurzaamheid vraagt echter een verder gaande analyse van distributie-aspecten. Veel kosten en baten worden nu –al dan niet verborgen, al dan niet financieel- gedragen door verschillende groepen in de maatschappij. Water, het watersysteem en het ecosysteem worden beschouwd als een gemeengoed en iedereen heeft recht op de voordelen die eruit voortvloeien.

Daar het gebruik van een dienst door de ene, vaak een aanbodverlaging van (dezelfde en/of andere) diensten voor de ander veroorzaakt, houdt een sociale analyse van ESD meer in dan het nagaan van de rechtvaardigheid van de financiële stromen die door een instrument worden gegenereerd. Een analyse van ESD-gebruik brengt de belanghebbenden en hun vragen in kaart, en de verdeling van de kosten en baten die gepaard gaan met het huidige gebruik van diensten: de distributieve effecten van een maatregel of instrument. Een duurzaam scenario zorgt ervoor dat kosten en baten van het waterverbruik eerlijker verdeeld worden tussen belanghebbenden.

Een maatschappelijke/socio-economische? ESD analyse draagt bij aan de duurzaamheidsdoelstellingen van het integraal waterbeleid, vormt een voorwaarde voor draagvlakvorming (krachtlijn 6) en kan ook erg nuttige informatie opleveren voor het aanspreken van alternatieve financieringskanalen (krachtlijn 4).

Het efficiënt omgaan met overheidsmiddelen is een kerntaak van beleidsmakers. Maatregelen kunnen effectief, flexibel, rechtvaardig en legitiem zijn maar een onredelijk hoge kost opleggen aan de maatschappij. In krachtlijn 4 wordt reeds vermeld hoe ecosysteemdiensten-analyses kunnen bijdragen aan **kostenefficiëntie van maatregelen**. Ook de ruimtelijke spreiding van maatregelen over aanbod en gebruik is belangrijk, net als de mogelijkheden voor financiering.

Ecosysteemdienst-analyses kunnen echter op een meer constructieve wijze nuttig zijn. Maatschappelijke keuzes worden gemaakt in de veronderstelling dat maatschappelijk welzijn verbetert en er wordt voldaan aan de gangbare normen en waarden. Efficiëntie op korte termijn en in een afgeleide context geeft vaak een ander beeld dan **efficiëntie in een bredere context**. Enerzijds is de lange-termijn efficiëntie ("voorkomen is beter dan genezen") waar korte-termijn

kosten soms efficiënter zijn dan uitstel en een positief effect op een korte-termijnbegroting. Anderzijds is het essentieel een brede waaier aan diensten mee te nemen, bepaald door alle belanghebbenden, om te vermijden dat een maatregel kosten-efficiënt is voor één of enkele diensten maar negatieve gevolgen genereert voor andere diensten (en belanghebbenden).

Over het algemeen zullen maatregelen die een brede bundel aan diensten genereren erg voordelig uit een kosten-baten-analyse komen, vaak zelfs wanneer enkel de diensten waarvoor een goede monetaire waarde beschikbaar is in rekening worden gebracht.

#### **4.4. Creëren van draagvlak voor het integraal waterbeleid**

Met de waterbeleidsnota neemt de Vlaamse regering een zeer duidelijk engagement op in het streven van een zo natuurlijk mogelijk functionerend watersysteem en een duurzame ontwikkeling. Efficiënt en multifunctioneel gebruik worden geplaatst tegenover het verhogen van de veerkracht van ecosystemen. Twee essentiële insteken voor een ecosysteemdiensten-benadering worden letterlijk vermeld: "voorkomen is beter dan genezen" en "samenwerking van alle partijen is belangrijk". Een insteek vanuit het ecosysteemdienstenconcept kan faciliterend werken op beide fronten. Door de maatschappelijke voordelen (economische en niet-economische) van gezonde watersystemen op langere termijn expliciet te maken kan het draagvlak voor effectieve beleidswijzigingen (die op korte termijn soms beperkend of kostelijk zijn) worden vergroot, terwijl de analyse van de verdeling van kosten en baten van verschillende scenario's op zowel lange als korte termijn automatisch de betrokken sectoren kan engageren. Deze insteek is onmiddellijk bruikbaar voor krachtlijn 6, en kan ook aan krachtlijn 4 een bredere invulling geven.

Legitimiteit is vereist voor een maatregel of instrument om de beoogde maatschappelijke effecten te behalen, en zich in het beleid te verankeren. Bovenstaande insteken voor ESD-analyses kunnen stuk voor stuk bijdragen aan het vergroten van de legitimiteit van maatregelen en instrumenten en daarmee aan de legitimiteit van het integraal waterbeleid en de betrokken kaderrichtlijnen an sich.

Het betrekken van belanghebbenden op verschillende schalen, het inventariseren van de voor hen belangrijke diensten, en het linken van diensten aan de doelstellingen van de verschillende kaderrichtlijnen kan een eerste stap zijn. Maar ook de effectiviteit, flexibiliteit, rechtvaardigheid en efficiëntie moeten stuk voor stuk overtuigend worden geanalyseerd en wetenschappelijk beargumenteerd om legitimiteit te bekomen.

## 5. Watergebonden ESD in NARA

In NARA-T worden 16 ecosysteemdiensten besproken. De hydrologische cyclus, zowel als het waterbeleid grijpen in op alle diensten, maar een aantal diensten zijn rechtstreeks gelinkt aan de hydrologische cyclus (voor hun aanbod) of vormen letterlijk de focus van het waterbeleid.

Onderstaande paragrafen geven de hoofdlijnen weer van de vijf 'watergebonden' ESD-rapporten. De hoofdlijnen behandelen de brede waaier aan onderwerpen welke in de rapporten worden uitgediept: ecologische functies die het ESD aanbod bepalen, belang van de dienst in Vlaanderen, beleidsaspecten, mogelijkheden voor waardering van de dienst, drivers en drukken van verandering in aanbod vraag of gebruik van de ESD; effecten op biodiversiteit en andere diensten, kennishiaten, etc. Gedetailleerde informatie en onderbouwing is terug te vinden in de desbetreffende hoofdstukken.

### 5.1. ESD Waterproductie

Waterproductie omvat het geheel van hydrologische en ecologische processen die productie van voldoende kwaliteitsvol water voor menselijk gebruik ondersteunen. In Vlaanderen is de waterbeschikbaarheid per persoon zeer laag in vergelijking met de andere OESO landen. Duurzaam gebruik van water is dus erg belangrijk.

Tal van sectoren hangen af van waterproductie van verschillende kwaliteit: zoet of zout, en in verschillende zuiveringsgraden afhankelijk van het gebruik. Verbruik is het consumptief gebruik van water. De grootste verbruikers van zoet oppervlaktewater zijn de scheepvaart<sup>2</sup>, de energiesector en de industriële sector (samen 90%). Data over grondwaterverbruik en oppervlaktewaterverbruik zitten verspreid over verschillende administraties en zijn vaak moeilijk vergelijkbaar want gemeten in functie van specifieke doelstellingen. Zowel de aanbodprocessen als de gebruikseffecten voor beide bronnen zijn sterk grensoverschrijdend. Ruimtelijke indicatoren voor deelprocessen kunnen wel worden opgesteld.

De data van de watermaatschappijen laten toe trends in aanbod en gebruik van drinkwater na te gaan, maar deze volumes vormen slechts een klein gedeelte van het totale waterverbruik. Veel grondwaterlagen zijn erg kwetsbaar voor niet-duurzame ontginning. Hierbij wordt rekening gehouden met de aanvullingssnelheid en met mogelijke negatieve effecten op waterafhankelijke habitats.

Verandering in landgebruik is de belangrijkste driver voor wijzigingen in het aanbod van deze ESD. Ook wetgeving speelt een belangrijke rol, zoals de kaderrichtlijn water, en de normen rond waterkwaliteit en grondwaterwinning.

Het begrijpen van deze ecosysteemdienst, en het beantwoorden van vragen rond aanbod, vraag en duurzaam gebruik vereist een integratie van de vaak complexe data en modellen mbt waterhoeveelheid en -kwaliteit, gebruik en verbruik. Gezien de lage waterbeschikbaarheid en grote maatschappelijke afhankelijkheid is deze integratie dringend nodig.

### 5.2. ESD Regulatie Waterkwaliteit

De ecosysteemdienst regulatie waterkwaliteit wordt geleverd in de overgang tussen zuurstofrijke en zuurstofarme omstandigheden in de (water)bodem of in het sediment, die vaak voorkomen in moerassige gebieden. De mechanismen van nutriëntenverwijdering en hun biologische componenten zijn vrij goed gekend, maar door de grote ruimtelijke variatie moeilijk in kaart te brengen op grote schaal.

De vraag naar de verwijdering van stikstof en fosfor is erg hoog door de hoge emissies van nutriënten naar het milieu door huishoudens, industrie en landbouw, en de daaruit volgende slechte toestand van de waterlichamen. Hoewel een groot deel van de huishoudelijke en industriële vuilvracht wordt behandeld in waterzuiveringsstations, is deze zuivering niet voldoende om -samen met het huidige zelfzuiverend vermogen- aan de vraag (waterkwaliteitsnorm) te voldoen, terwijl dit vermogen tegelijk verder wordt verlaagd door de hun slechte ecologische en hydro-morfologische toestand van waterlichamen.

---

<sup>2</sup> Zie opmerking voetnoot 1

Weloverwogen morfologische en hydrologische ingrepen in oeverzones en waterlopen kunnen het zelfzuiverend vermogen van ecosystemen sterk doen toenemen, en zouden efficiënte maatregelen kunnen zijn om de waterkwaliteit verder te verbeteren.

De grootste waarde van deze dienst ligt in het ondersteunen van (verbeterde) levering van andere ecosysteemdiensten. Een verbeterde ecologische en morfologische toestand van waterlopen en oeverzones kan ook mee zorgen voor hogere biodiversiteitswaarde en betere levering van andere ecosysteemdiensten.

De dienst regulatie waterkwaliteit, met de maatregelen qua aanbod, vraag en gebruik, valt beleidsmatig perfect onder de kaderrichtlijn integraal waterbeleid en gerelateerde normen en beheersmaatregelen. De grote hoeveelheden beschikbare data en indicatoren zouden mits doorgedreven analyse, aanvullend onderzoek en invulling van een aantal belangrijke kennishiaten kunnen worden gebruikt om effectieve indicatoren voor deze ecosysteemdienst te ontwikkelen.

### **5.3. ESD Regulatie Overstromingsrisico**

Overstromingen zorgen wereldwijd voor een grote economische kost die bij een ongewijzigd beleid enkel nog dreigt toe te nemen. Het belang van het reguleren van overstromingsrisico's wordt wereldwijd erkend en maatregelenprogramma's worden op Europees niveau aangestuurd door de Overstromingsrichtlijn. De geïntegreerde aanpak van overstromingen en verdroging volgens het principe 'vasthouden-bergen-afvoeren' is één van de krachtlijnen in de waterbeleidsnota Vlaanderen. Deze visie sluit nauw aan bij de ecosysteemdienstenbenadering.

De belangrijkste drukken ("drivers") zijn klimaatverandering, bevolkingsgroei en verstedelijking, waardoor enerzijds de kans op overstromingen stijgt en anderzijds de schade die daarmee gepaard gaat procentueel toeneemt. Circa 30% van Vlaanderen is overstromingsgevoelig gebied. Onder het huidige waterbeheer is een groot deel daarvan ingedijkt en heeft ongeveer 4% daarvan momenteel een overstromingsfrequentie van 1 op de 100 jaar. Daartegenover staat dat slechts 1% op dit ogenblik formeel aangeduid is als overstromingsgebied.

In een groot deel van de overstromingsgevoelige gebieden kan het huidige landgebruik en -beheer bijgestuurd worden zodat het combineerbaar is met het heersende overstromingsregime. Een formele aanduiding van deze gebieden als overstromingsgebied zou kunnen helpen om de ruimtelijke conflicten tussen berging en vraag naar beveiliging tegen overstromingen in de toekomst te verminderen.

Overstromingsgebieden leveren een bundel van ecosysteemdiensten. Hoe natuurlijker het overstromingsproces, hoe groter de combineerbaarheid met andere regulerende diensten en culturele diensten. Een toename in overstromingsoppervlakte, -frequentie en -duur verhoogt ook de kans op verder herstel van riviergemeenschappen. Voor terrestrische gemeenschappen leidt het vaak tot verschuivingen naar meer voedselrijke systemen. De kwaliteit van het rivierwater speelt een belangrijke rol in de combineerbaarheid van met bepaalde natuurtypen.

Overgangszones van infiltratiegebieden naar valleigebieden een belangrijke sponswerking. Ze kunnen een bijdrage leveren tot het verminderen van piekafvoeren en kunnen tevens een belangrijke waterzuiverende functie vervullen. De potentiële bijdrage van deze waterbuffergebieden is echter slecht gekend.

### **5.4. ESD Kustbescherming**

Zandbanken, slikken, schorren, stranden en duinen vormen een natuurlijke bescherming tegen stormvloed en mariene overstromingen. Het grootste deel van de kustlijn wordt vandaag in belangrijke mate beschermd door brede of smalle duingordels, en vooral in de zeereepduinen draagt een biotische component daar substantieel toe bij, namelijk de vegetatie gedomineerd door helm.

Er is een rechtstreekse waardering mogelijk van kustbescherming via het vermijden van slachtoffers en economische schade bij stormvloed, net als via de vermeden kosten van aanleg en onderhoud van zeeverende infrastructuur.

Verdere urbanisatie van de kustvlakte en klimaatwijzigingen doen de vraag naar (het belang van) deze dienst toenemen. Het belemmeren van natuurlijke duinvorming en het overmatig vastleggen

van duinen hypothekeert de toekomstige levering van de dienst. Duinen afgesneden van de natuurlijk dynamiek hebben een verminderd 'zelfhelend vermogen' na stormen.

Het inzetten op natuurlijke kustbescherming heeft naast economische voordelen synergiën met recreatie en biodiversiteit. Beleidsmatig-planologisch is de zeereep echter grotendeels geconsolideerd. Er zijn wel lokaal opportuniteiten voor het verbeteren van het gebruik van natuurlijke kustbescherming door het verwijderen van oude dijken en het voorzien van betere recreatieve infrastructuur.

## **5.5. ESD Regulatie Erosierisico**

Het totale bodemverlies als gevolg van watererosie in Vlaanderen wordt geschat op 2 miljoen ton. Ongeveer 0,5 miljoen ton hiervan komt jaarlijks terecht in onze waterlopen. 40% van dit bodemverlies is afkomstig van slechts 30.000 ha. De huidige bodembedekking zorgt er voor dat er een vermeden erosie is van 2,8 miljoen ton ten opzichte van het scenario dat gans Vlaanderen akker is. Deze erosiereductie wordt vooral gerealiseerd op de zeer hoog erosiegevoelige percelen (>20 ton/ha). Een oppervlakte van ongeveer 41.000 ha (3% van Vlaanderen) zorgt voor een vermeden erosie van 1,6 miljoen ton. In een beperkt deel van Vlaanderen is op erosiegevoelige percelen toch gekozen voor een zeer sterk erosiegevoelige bodembedekking. Op 6.700 ha is er een bijkomende erosie van 75.000 ton/ha ten opzichte van de reeds erosiegevoelige akkerbodembedekking wanneer er geen brongerichte erosiereducerende maatregelen genomen worden.

De financiële baten die erosiereducerende maatregelen opleveren zijn veel groter dan de kosten van de maatregelen. Maar het resultaat voor de landbouwer is wel negatief. Daarom zullen de meeste landbouwers zonder tussenkomst van de overheid niet overgaan tot het nemen van erosiereducerende maatregelen. Het erosiebeleid is echter recent verstrengd voor landbouwers. Hierdoor stijgt de oppervlakte waar verplicht erosiereducerende maatregelen dienen genomen te worden, van ongeveer 10.000 ha naar 50.000 ha.

Het mechanisme achter de dienst regulatie van erosierisico wordt gedreven door abiotische ecosysteemstructuren (reliëf, neerslag, bodemtextuur en -structuur) die bepalen of een terrein gevoelig is voor bodemerosie, en door de vegetatie die bepaalt in welke mate de intrinsieke erosiegevoeligheid van het terrein verminderd wordt. De dienst is het grootst daar waar erosiegevoelige gebieden bedekt zijn met diep wortelende en dense vegetatie en daar waar er voorkomen wordt dat het geërodeerd materiaal het erosiegevoelige perceel. Verschillende erosiereducerende maatregelen hebben daarbij ook een positief effect op de biodiversiteit. Hierbij is het wel belangrijk om dit positief effect te beperken tot neutrale of landbouwondersteunende biodiversiteit en dus te vermijden dat landbouwschadelijke biodiversiteit ook vooruitgaat.

## 6. Conclusies

Net zoals het watersysteem en het ecosysteem sterk overlappende concepten zijn, is ook de rationale van het integraal waterbeleid en het concept ecosysteemdiensten sterk gelijkend. Ecosysteemdiensten is echter geen beleidsveld of sector. Het is een concept dat kan worden aangewend in verschillende beleidsvelden of sectoren waar informatie over de link tussen natuur/water/bodem/land (afhankelijk van de sector) en maatschappelijk welzijn nodig is voor besluitvorming.

Ecosysteemdiensten classificeren en beschrijven deze linken en biedt een analysekader waarmee duurzame optimalisatie kan worden nagestreefd. Het is echter een grote uitdaging om de data en kennis uit verschillende disciplines en beleidsvelden samen te brengen en de benodigde vergelijkende analyses uit te voeren. NARA-T hoopt hiertoe bij te dragen.

In de praktijk zijn niet enkel de (meest bekende) kosten-efficiëntie ESD-analyses en financiële instrumenten van potentieel nut voor het waterbeleid. Vooral de ecologische ESD-analyse (inventarisatie van structuren en processen en hun draagkracht) en maatschappelijke ESD analyse (inventarisatie van belanghebbenden en verdeling van kosten en baten) bieden opportuniteiten voor

- het demonstreren van positieve effecten van beheersmaatregelen en instrumenten,
- integratie met andere beleidsdomeinen,
- ontplooiën en ontwikkelen van maatregelen en instrumenten met gekende effectiviteit, flexibiliteit, rechtvaardigheid, en efficiëntie,
- het creëren van draagvlak voor integraal waterbeleid.

Een doordachte inzet van een brede ESD benadering kan de legitimiteit van het integraal waterbeleid en -beheer vergroten, en zo ook de kans dat de visie van de Vlaamse regering op het waterbeleid kan worden gerealiseerd: *“Gezonde en -in de mate van het mogelijke- natuurlijk functionerende watersystemen waarvan zowel de huidige maatschappij als de toekomstige generaties gebruik van kunnen maken”* (CIW 2013 p.5).

## Lectoren

**Michel Boucneau**, VMM

**Dominiek Decleyre**, ANB

**Kris Van Looy**, IRSTEA

**Rudy Vannevel**, VMM

## Referenties

- Arthington A.H., Naiman R.J., McClain M.E. and Nilsson C. (2010). Preserving the biodiversity and ecological services of rivers: new challenges and research opportunities. *Freshwater Biology*, 55, 1-16
- Bakker, K. (2012). Water management. Water security: research challenges and opportunities. *Science (New York, N.Y.)*, 337(6097), 914-5. doi:10.1126/science.1226337
- Bennett E.M., Peterson G.D. and Gordon L.J. (2009). Understanding relationships among multiple ecosystem services. *Ecology Letters*, 12, 1394-1404.
- Blackwell, M. S. A. and E. S. Pilgrim (2011). Ecosystem services delivered by small-scale wetlands. *Hydrological Sciences Journal* 56(8): 1467-1484.
- Bullock, A. and M. Acreman (2003). The role of wetlands in the hydrological cycle. *Hydrology and Earth System Sciences* 7(3): 358-389
- CIW (2005) Eerste Waterbeleidsnota voor Vlaanderen. Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid
- CIW (2013) Tweede Waterbeleidsnota (incl. Waterbeheerkwesties) voor Vlaanderen. Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid
- Cook, B. R., & Spray, C. J. (2012). Ecosystem services and integrated water resource management: different paths to the same end? *Journal of Environmental Management*, 109, 93-100. doi:10.1016/j.jenvman.2012.05.016
- Costanza, R and H.E. Daly (1992) Natural capital and sustainable development *Conservation Biology*, 6, pp. 37-46
- Danone Fund for Nature. (2010). Achieving Carbon Offsets through Mangroves and Other Wetlands. November 2009 Expert Workshop Meeting Report, ed. Nick Davidson. Danone Group/IUCN/Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland. 87pp.
- Fisher J. and Acreman M.C. 2004. Wetland nutrient removal: a review of the evidence. *Hydrology and Earth System Sciences*. 8(4), 673-685
- Granek, E. F., Polasky, S., Kappel, C. V, Reed, D. J., Stoms, D. M., Koch, E. W., ... Wolanski, E. (2010). Ecosystem services as a common language for coastal ecosystem-based management. *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology*, 24(1), 207-16. doi:10.1111/j.1523-1739.2009.01355.x
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2013). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES), Consultation on Version 4, August-December 2012, EEA Framework Contract No EEA/IEA/09/003*.
- Lenton, R and M. Muller (2009) Conclusions: lessons learned and final reflections R. Lenton, M. Muller (Eds.), *Integrated Water Resource Management in Practice—better Water Management for Development*, Earthscan, London, pp. 205-219
- Liu, S., Costanza, R., Farber, S., & Troy, A. (2010). Valuing ecosystem services: theory, practice, and the need for a transdisciplinary synthesis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1185, 54-78. doi:10.1111/j.1749-6632.2009.05167.x
- Liu, S., Crossman, N. D., Nolan, M., & Ghirmay, H. (2013). Bringing ecosystem services into integrated water resources management. *Journal of Environmental Management*, 129, 92-102. doi:10.1016/j.jenvman.2013.06.047
- Maltby, E. (2009). *Functional assessment of wetlands - Towards evaluation of ecosystem services*. Cambridge, Woodhead Publishing Limited.
- MA (2005). *Millennium Ecosystem Assessment (MEA) Ecosystems and human well-being. Current state and trends*. (p. 155). Washington D.C., USA.: Island Press.
- Raudsepp-Hearne C., Peterson G.D. and Bennett E.M. (2010). Ecosystem service bundles for analyzing tradeoffs in diverse landscapes. *PNAS* 107(11), 5242-5247
- Ripl, W. (2003). Water: the bloodstream of the biosphere. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 358(1440), 1921-1934. doi:10.1098/rstb.2003.1378

Rouquette, J. R.; Posthumus, H.; Morris, J.; et al. (2011). Synergies and trade-offs in the management of lowland rural floodplains: an ecosystem services approach. *Hydrological sciences journal* 56(8), 1566-1581

Russi, D., Brink, P. ten, Farmer, A., Badura, T., Coates, D., Förster, J., ... Russi, Daniela; ten Brink, Patrick; Farmer, Andrew; Badura, Tomas; Coates, David; Förster, Johannes; Kumar, Ritesh; Davidson, N. (2013). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Water and Wetlands*. Vasa. London and Brussels.

Snellen, W.B and A. Schrevel (2004), IWRM: For Sustainable Use of Water 50 Years of International Experience with the Concept of Integrated Water Management Ministry of Agriculture, Nature, and Food Quality, Wageningen, the Netherlands

Staes et al. (2013) The ecoplan project <https://www.uantwerpen.be/en/rg/ecoplan/>

Staes, J., M. H. Rubarenzaya, et al. (2009). Modelling hydrological effects of wetland restoration: a differentiated view. *Water Science and Technology* 59(3): 433-441.

TEEB (2010) *The Economics of Ecosystem and Biodiversity for Local and Regional Policy Makers* (London)

UNEP (2012) *Status Report on the Application of Integrated Approaches to Water Resources Management*

Van der Biest, K., De Bie, T., Liekens, I., D'Hondt, R., Van Herzele, A., Jacobs, S., ... Meire, P. (2013). *Ecosystem Services of Freshwater Ecosystems "ECOFRESH"* (p. 119). Brussels.

Verhoeven J. T. A., B. Arheimer, C. Yin, M. M. Hefting (2006). Regional and global concerns over wetlands and water quality. *Trends in Ecology and Evolution*, 21: 96-103.

## Bijlage 1 ESD in waterrijke gebieden: bestaande studies

Deze tabel geeft het relatieve belang van de diensten (laag ○ ; gemiddeld ◐ ; hoog ● ) in inlandse waterrijke gebieden en zoetwaterlichamen weer, afgeleid uit MA 2005 en Danone fund for Nature (2010). Het aantal waarderingsstudies werd gehaald uit TEEB (2010), en het pictogram geeft de proportie van dit aantal weer in verhouding met het belang van de dienst (met "x" duidend op het ontbreken van belangrijke studies, "!" op te weinig studies, en "v" op een groter aantal studies) (bron: aangepast naar Russi et al. 2013)

|                         |                                                   | waterrijke gebieden binnenland |                |   | zoetwatermeren en rivieren |                |   |
|-------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|---|----------------------------|----------------|---|
| Ecosysteemdienst        |                                                   | relatief belang ESD            | aantal studies |   | relatief belang ESD        | aantal studies |   |
| producerende diensten   | voedsel                                           | ●                              | 16             | ✓ | ●                          | 3              | ✓ |
|                         | (zoet) watervoorziening                           | ●                              | 6              | ✓ | ●                          | 2              | ✓ |
|                         | ruwe materialen                                   | ◐                              | 12             | ✓ | ◐                          | 1              | ✓ |
|                         | genetisch materiaal                               | ○                              | 1              | ✓ | ○                          | 0              | ! |
|                         | medicinaal materiaal                              | ○                              | 1              | ✓ | ○                          | 0              | ! |
|                         | decoratief materiaal                              | ○                              | 1              | ✓ | ○                          | 0              | ! |
| regulerende diensten    | reguleren luchtkwaliteit                          | ○                              | 0              | ! | ○                          | 0              | ! |
|                         | klimaatregulering                                 | ◐                              | 5              | ✓ | ◐                          | 1              | ✓ |
|                         | temperen van extreme gebeurtenissen               | ●                              | 7              | ✓ | ●                          | 0              | x |
|                         | reguleren waterstromen                            | ●                              | 4              | ✓ | ●                          | 0              | x |
|                         | waterzuivering                                    | ◐                              | 9              | ✓ | ◐                          | 2              | ✓ |
|                         | erosiepreventie                                   | ◐                              | 1              | ✓ | ○                          | 0              | ! |
|                         | nutriëntencyclering en bodemvruchtbaarheid        | ●                              | 5              | ✓ | ◐                          | 1              | ✓ |
|                         | bestuiving                                        | ○                              | 1              | ✓ | ○                          | 0              | ! |
|                         | biologische controle                              | ◐                              | 1              | ✓ | ◐                          | 0              | ! |
| ondersteunende diensten | ondersteuning levenscycli (m.a.w. biodiversiteit) | ●                              | 2              | ✓ | ●                          | 0              | x |
|                         | bescherming genetische basis                      | ?                              | 7              | ✓ | ?                          | 1              | ✓ |
| culturele diensten      | esthetische informatie                            | ◐                              | 2              | ✓ | ◐                          | 0              | ! |
|                         | recreatieve en touristische mogelijkheden         | ◐                              | 9              | ✓ | ●                          | 5              | ✓ |
|                         | inspiratie voor cultuur, kunst, design            | ●                              | 2              | ✓ | ●                          | 0              | x |
|                         | sprituële ervaringen                              | ●                              | 0              | x | ●                          | 0              | x |
|                         | cognitieve ontwikkeling                           | ●                              | 0              | x | ●                          | 0              | x |

## Bijlage 2 Definities voor processen en structuren uit de hydrologische cyclus

| Proces/Structuur           | Type                   | Beschrijving                                                                                                                                                          |
|----------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Neerslag                   | inputprocessen         | Vloeibare of vaste producten van waterdamp-condensatie die vallen uit wolken of worden afgezet uit de lucht.                                                          |
| Interceptie                | opslagprocessen        | Proces waarbij neerslag wordt opgevangen en vastgehouden door vegetatie (kruin- en strooiselstructuur) en welke terug kan verdampt worden zonder de grond te bereiken |
| Oppervlakkige opslag       |                        | Het deel van de neerslag dat oppervlakkig achterblijft en afstroomt, of later infiltreert.                                                                            |
| Opslag in de bodem         |                        | volume water opgeslagen in de onverzadigde laag                                                                                                                       |
| Opslag in Grondwater       |                        | volume water opgeslagen in de verzadigde laag                                                                                                                         |
| Komberging                 |                        | volume water opgeslagen in overstromingsgebied van een waterloop                                                                                                      |
| Berging in de bedding      | uitwisselingsprocessen | volume water opgeslagen in de bedding van een waterloop                                                                                                               |
| Infiltratie                |                        | Stroming van water door het bodemoppervlak in een poreus medium                                                                                                       |
| Voeding                    |                        | Water dat percoleert onder de onverzadigde laag richting een diepere verzadigde laag                                                                                  |
| Oppervlakkige afstroming   |                        | Het deel van de neerslag dat afstroomt op het bodemoppervlak                                                                                                          |
| Ondiepe stroming           |                        | Het deel van de neerslag dat niet percoleert naar de verzadigde laag, maar wordt afgevoerd via stroming in de onverzadigde zone naar een waterloop                    |
| Grondwaterstroming         | outputprocessen        | Stroming van water in de verzadigde laag ?                                                                                                                            |
| Evaporatie                 |                        | Verdamping door een vrij oppervlak onder het kookpunt                                                                                                                 |
| Transpiratie               |                        | proces waarbij water van de vegetatie wordt getransfereerd naar de atmosfeer in de vorm van waterdamp                                                                 |
| Afvoer door waterloop      |                        | volume water dat door een waterloop wordt afgevoerd (per tijdseenheid)                                                                                                |
| Onverzadigde bodem         |                        | Het deel van de bodem waarvan de poriën deels gevuld zijn met lucht, deels met water                                                                                  |
| Tijdelijk verzadigde bodem | structuren             | Het deel van de bodem waarvan alle poriën gedurende bepaalde periodes of seizoenen gevuld zijn met water                                                              |
| Verzadigde bodem           |                        | Het deel van de bodem waarvan alle poriën gevuld zijn met water                                                                                                       |
| Bedding                    |                        | Het diepste deel van een rivierbedding, waarin de hoofdstroom zich bevindt                                                                                            |
| Overstromingsgebied        |                        | Gebied langs een waterloop dat overstroomt als de capaciteit van de bedding wordt overschreden.                                                                       |
| Watertafel                 |                        | Scheidingsoppervlak tussen de verzadigde en onverzadigde zone                                                                                                         |
| Grondwater                 |                        | Ondergronds water in de verzadigde zone                                                                                                                               |