

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten

Regulatie van hydrologische processen

Linda Meiresonne en Francis Turkelboom

1 Omschrijving van de ecosysteemdienst

Definitie

De regulatie van de hydrologische processen in bekkenecosystemen levert tal van diensten, zoals de bescherming tegen overstroming en verdroging, waterzuivering en watervoorziening, natuurbeleving en recreatie.

Situering in Vlaanderen

Kenmerken van het Vlaams hydrologisch bekken:

- Vlaanderen telt 11 hydrografische bekkens of stroomgebieden. Van west naar oost zijn dat de bekkens van de IJzer, de Leie, de Brugse Polders, de Bovenschelde, de Gentse Kanalen, de Dender, de Benedenschelde, de Dijle en Zenne, de Nete, de Demer en de Maas. De waterbeheerplanning in de bekkens is opgenomen in de bekkenbeheerplannen. Conform de Kaderrichtlijn Water worden deze voor Europa gebundeld in de stroomgebiedbeheerplannen.



- Jaarlijks meet men in Vlaanderen gemiddeld 800 mm neerslag. De voorbije eeuw kwamen er steeds meer natte jaren voor. Ten gevolge van de klimaatwijziging zal de neerslag in Vlaanderen toenemen in de winter. De neerslagverandering in de zomer is complexer:
 - ❑ De totale neerslaghoeveelheden worden waarschijnlijk kleiner.
 - ❑ Er zouden minder regenbuien optreden.
 - ❑ De hevige zomeronweders kunnen extremer zijn en zullen zich vaker voordoen.
- Door de hoge bevolkingsdruk kent Vlaanderen een sterke concurrentie om grond, wat zich weerspiegelt in fysische ingrepen in heel wat stroombekkens: drainage van moerasgebieden voor landbouw, rechtekking en kanalisatie van waterlopen voor scheepvaart en landbouw, verlies aan infiltratie door bebouwing en verharde oppervlakte, indijken van overstromingsgebieden, etc. Deze veranderingen hebben hun impact gehad op de vele verborgen ecosysteemdiensten.
- In 2009 bestond 26% van Vlaanderen (3.546 km²) uit bebouwde gronden en aanverwante gebieden (o.a. woningen, wegen, stortplaatsen, stadsparken, tuinen). Tussen 1990 en 2009 nam de bebouwde oppervlakte in Vlaanderen toe met 670 km² ten koste van de open ruimte (o.a. landbouw, bossen, heide, stranden en duinen). Dit is een stijging van de bebouwde oppervlakte met 23%. De toename van verharde oppervlakte in Vlaanderen zorgt echter niet alleen voor een hogere afstroming, maar ook voor een verminderde infiltratie van water naar de ondergrond.

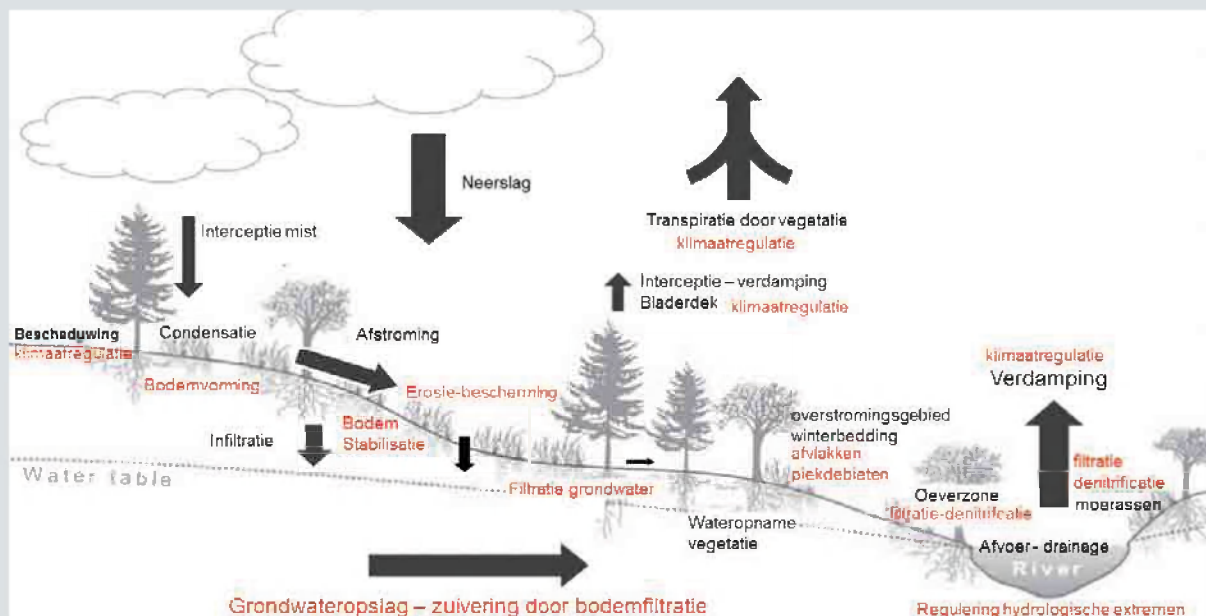


2 Bijdrage van biodiversiteit aan de regulering van de hydrologische processen

Proces

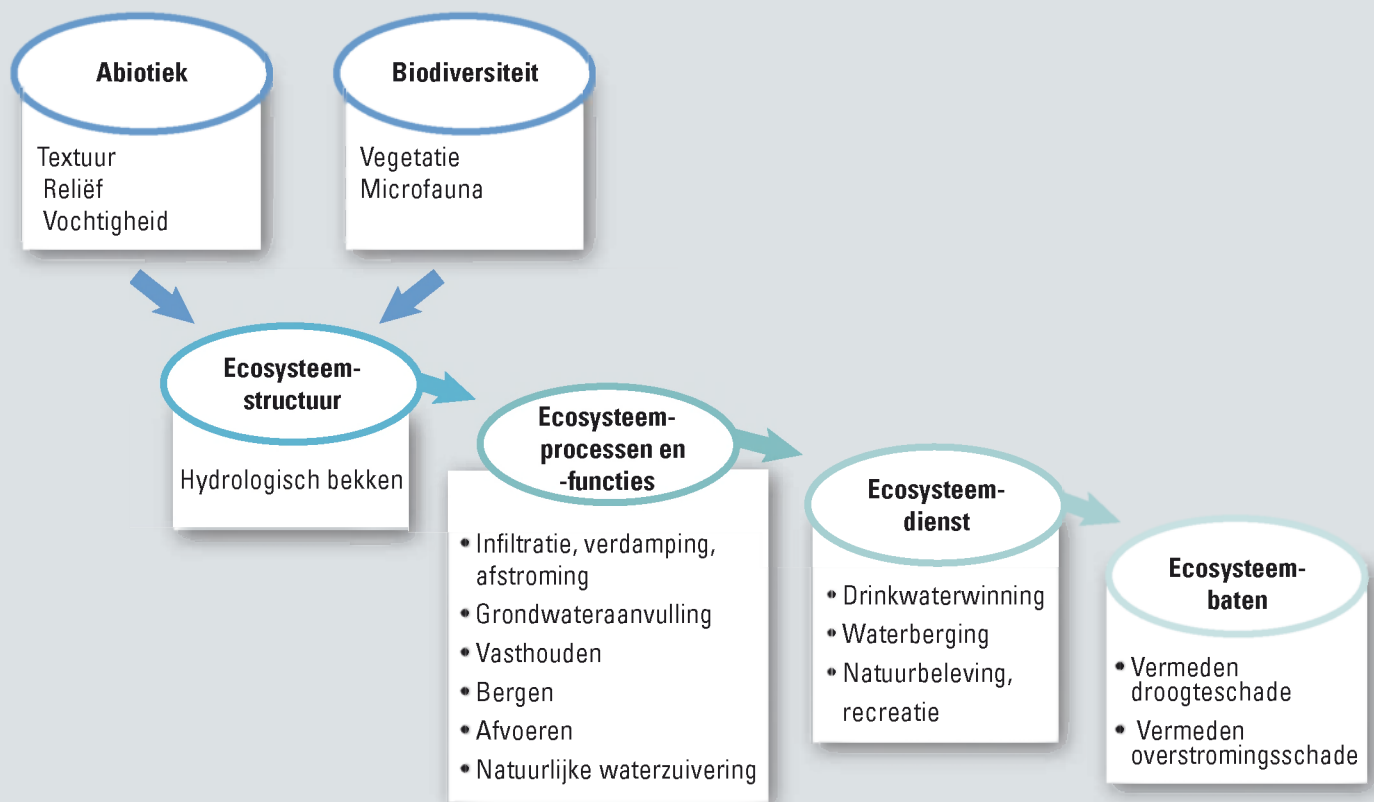
Het hydrografisch stroomgebied of bekken van een waterloop is het gebied waarin het oppervlaktewater door het vertakte netwerk van de waterloop met al zijn bijrivieren en zijbeken naar de monding van deze waterloop wordt gevoerd. Abiotische en biotische structuren sturen het proces van waterkwantiteit en waterkwaliteit, en hebben een impact op de geleverde diensten, zoals verdamping, vasthouden, bergen, afvoeren en natuurlijke waterzuivering. In de levering van deze diensten speelt biodiversiteit een afgetekende rol.

Hydrologische en ecologische processen gaande van waterscheiding tot rivier (Staes 2012, naar Brauman, 2007).



In zwart hydrologische processen, in rood ecosysteemdiensten.

De relatie tussen biodiversiteit en de ecosysteemdienst 'regulering van de hydrologische processen'.



Op basis van het cascade model van Potschin and Haines-Young, 2011.

Ondersteunende en functionele biodiversiteit

Overzicht van de biodiversiteit gelinkt aan de ecosysteemdiensten van de watercyclus.

Ecosysteem-dienst	Proces of structuur	Effect van biodiversiteit	Type biodiversiteit
Verdamping	Verdamping door interceptie	- Effect groter bij matige regen - Hoe groter de dekkingsgraad van het bladerdek (Leaf Area Index) en hoe hoger de vegetatie, hoe meer interceptie - Effect van lengte van het groeiseizoen - Effect van leeftijd bosbestand	- Bossen hebben een veel hogere interceptieverdamping dan landbouwgewassen en graslanden - Naaldbossen hebben een hogere interceptiecapaciteit dan loofbomen en lork - Onder de naaldbomen vertonen douglas en spar een hogere interceptie dan den - Ouder bos vertoont een hogere interceptieverdamping
	Verdamping door transpiratie	- Sterk bepalend - Veel hangt af van de wortelstrategie en van het wateraanbod - Effect van leeftijd bosbestand	- De transpiratie van bossen, graslanden en landbouwgewassen liggen in dezelfde grootteorde - Jong bos verdampt minder dan oud bos
Vasthouden	Infiltratie	- Ruwheid van vegetatiedek bevordert infiltratie - Porositeit van de bodem wordt beïnvloed door strooisellaag, wortelstelsel, bodemleven - Vegetatie verhindert infiltratie bij zachte regen - Vegetatie bevordert infiltratie bij hevige regen	- Ruwheid vegetatiedek: hoger bij bossen - Uitgebreidheid wortelstelsel: hoger bij bossen - Bodemleven: perturbatie door o.a. regenwormen

Ecosysteem-dienst	Proces of structuur	Effect van biodiversiteit	Type biodiversiteit
	Afstroming - erosie	- Vegetatie beperkt afstroming en stimuleert infiltratie tijdens hevige regen - Ploegrichting belangrijk	Erosiebestrijding kan door: - Grasgangen, houtkanten - Jaarrondteelten - Omschakeling van erosiegevoelige teelten zoals maïs, aardappelen of bieten naar granen of grasland - Bufferstrook bestaande uit een grazige vegetatie
	Vasthouden	Vegetatie houdt gebiedseigen grond- en oppervlaktewater vast in brongebieden, colluvia en vennen	Rietlanden, moerasbossen, laagveenvegetaties, natte ruigtes, ...
Bergen	Natuurlijke overstromingsgebieden	- Impact bij piekberging en noodberging - Aanwezigheid van vegetatie bevordert denitrificatie	- Overstromingstolerante, hoogproductieve vegetatietypen: grote zeggenvegetaties (associatie scherpe zegge), voedselrijke graslanden (grote vossenstaart, dotterbloemgraslanden, ...), gebufferde poelen en vogelkers-essenbos - Overstromingsgevoelige typen: beukenbos, eikenberkenbos, eiken-haagbeukenbos, droge heide en droog schraalgrasland - Rietvegetaties
Afvoeren	Rivieren- en bekenstelsel	- Beperking van de stroomsnelheid - Rivierherstel door hermeandering en oevervegetaties	- Rietvegetaties
Natuurlijke water-zuivering	Infiltratie- en kwelgebieden; slikken en schorren	Afbraak van de aanwezige voedingsstoffen	- Rietland - Bacteriën en micro-organismen - Invertebraten in waterbodems vergroten het contactoppervlak tussen oppervlaktewater en grondwater



Belastende biodiversiteit

Een waterrijke omgeving, vooral met stilstaand water, kan aanleiding geven tot overlast en plagen door muggen en knutten. Zij leggen bij voorkeur hun eitjes in stilstaand, ondiep water. Door de klimaatverandering wordt het warmer en vochtiger, zodat het leefklimaat voor deze dieren gunstiger wordt.

Kansen voor andere biodiversiteit



- **Herstel van overstromingsgebieden:**
kansen voor broedvogels, amfibieën
- **Herstel van meandering:**
paaiplaatsen voor vissen
- **Herstel van infiltratie:**
versterken van kwelafhankelijke natuurtypen

3 Interactie tussen functionele biodiversiteit en ecosysteemdienst



Impact van wijzigende functionele biodiversiteit op de regulering van de hydrologische processen

Wanneer de hydrologische processen niet worden ondersteund door de eraan gekoppelde functionele biodiversiteit, zal dit vooral een impact hebben op de ecosysteemdiensten verdamping, vasthouden en natuurlijke waterzuivering. De gevolgen hiervan zijn voornamelijk een hogere incidentie van overstromingen en een hogere nood aan waterzuiveringsinstallaties.

Impact van de regulering van de hydrologische processen op de functionele biodiversiteit

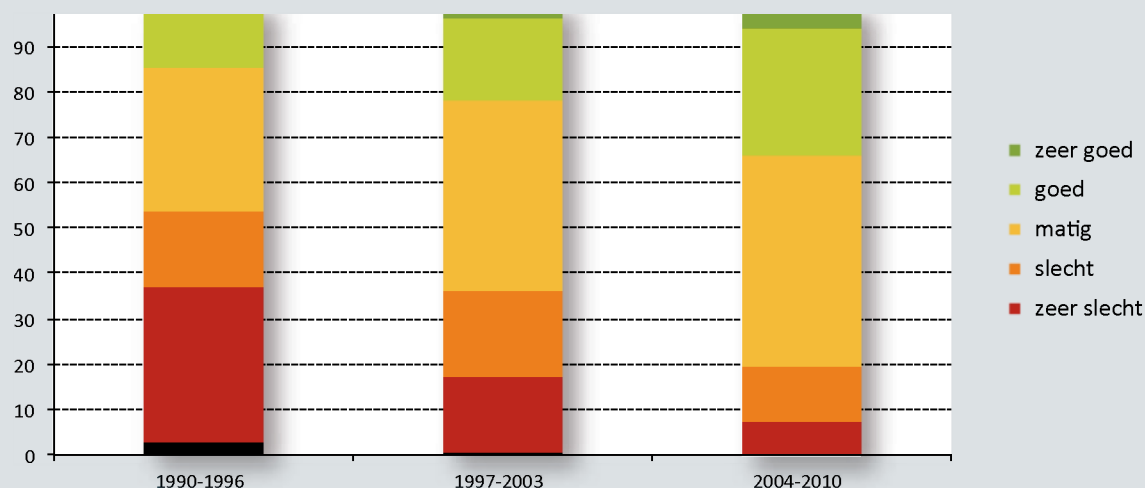
Wanneer te intens gebruik wordt gemaakt van het waterzuiverend vermogen van de hydrologische cyclus, heeft dit een verrijking van het water door nutriënten tot gevolg, vooral stikstof- en/of fosforverbindingen, eutrofiëring genaamd. Dit leidt bijvoorbeeld tot een versnelde groei van algen en hogere plantaardige levensvormen met als gevolg een ongewenste verstoring van het evenwicht tussen de verschillende organismen in waterlopen, meren, vennen e.d.. Dit veroorzaakt een excessieve groei van waterplanten en een verhoogde activiteit van anaerobe micro-organismen. Hierdoor daalt het zuurstofniveau van het water snel, waardoor het leven voor aerobe organismen onmogelijk wordt en de soortenrijkheid of biodiversiteit sterk afneemt. Organismen die zuurstof nodig hebben om te overleven zullen steeds kleiner in aantal worden, tot ze uiteindelijk volledig afwezig zijn.

4 Huidige trend

Biologische waterkwaliteit is een van de ecosysteemdiensten die wordt gegenereerd door de hydrologische cyclus. Deze wordt beoordeeld aan de hand van de Belgische Biotische Index (BBI), een index die steunt op de aan- of afwezigheid van aquatische macro-invertebraten. In de loop van de voorbije twee decennia is de biologische kwaliteit van de Vlaamse oppervlaktewateren traag maar gestaag verbeterd. Het percentage meetplaatsen met een uiterst of zeer slechte kwaliteit nam sterk af en het percentage met een matige of goede kwaliteit nam sterk toe. Deze positieve evoluties zijn het resultaat van de uitbreiding en verbetering van de openbare waterzuivering en van de inspanningen van de bedrijven en de landbouw.

Zowel de Europese als de Vlaamse wetgeving stellen dat overall de goede ecologische toestand of het goed ecologisch potentieel moet worden gehaald, in principe tegen 2015.

Biologische kwaliteit van oppervlaktewater op basis van de Belgische Biotische Index (BBI) (Vlaanderen, 1990-2009)



Bron: VMM.

5 Maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdienst te versterken

Herstelmaatregelen

Op vele plaatsen kan men overstromingsgebieden en moerassen niet zomaar herstellen zonder andere ecosysteemdiensten (landbouw, recreatie, bebouwing) in het gedrang te brengen. Maar in de waterloop en oeverzones (NTMB-projecten) zelf kan men een hoop ecosysteemdiensten herstellen op een relatief beperkte oppervlakte.

Neveneffecten van maatregelen op andere ecosysteemdiensten

De ontwikkeling van macrofyten kan leiden tot problemen met water afvoer.

Impact van herstelmaatregelen in waterloop en oeverzones.

Structuur	Proces
Oeverzones	Ontwikkeling plas-dras oeverzones: - bescherming tegen rechtstreekse inspoeling van sediment en meststoffen naar de waterloop - denitrificatie is zeer effectief omwille van de waterverzadiging en de aanwezigheid van hoogwaardig substraat (koolstof)
Hermeandering	- Toename berging - Beperking sedimenttransport - Verlenging verblijftijd, verhoogde denitrificatie
Zomer- en winterbedding	- Toename berging - Ontwikkeling plas-dras zones en vrije meandering
Vrije ontwikkeling waterplanten (macrofyten)	- Vorming van patches - Vergroten van de stromingsweerstand - Bevordering van zelfzuiverende processen zoals denitrificatie en sedimentatie - Betere zuurstofhuishouding met positieve invloed op de benthische fauna, zowel qua omvang als qua diversiteit in de slibrijke macrofytenpatches en oeverzones; deze zorgt voor verhoogd contactoppervlak voor denitrificatie door bioturbatie (graven van gangen)

Bronnen

Brauman K., Daily G., Duarte T. & Mooney H. (2007). *The Nature and Value of Ecosystem Services: An Overview Highlighting Hydrologic Services*. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 32:67–96.

Claus K. & Janssens L., (red.) (1994). *Vademecum Natuurtechniek: inrichtingen beheer van waterlopen*. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, departement Leefmilieu en Infrastructuur.

De Nocker L., Joris I., Janssen L., Smolders R., Van Roy D., Vandecasteele B., Meiresonne L., Van der Aa B., De Vos B., De Keersmaecker L., Vandekerckhove K., Gerard M., Backx H., Van Balleer B., Van Hove D., Meire P., Van Huylenbroeck G. & Bervoets K. (2007). Multifunctionaliteit van overstromingsgebieden: wetenschappelijke bepaling van de impact van waterberging op natuur, bos en landbouw. Vlaamse Milieumaatschappij (VMM): Erembodegem.

Dolman H., Moors E., Elbers J., Snijders W. & Hamaker Ph. (2000). *Het waterverbruik van bossen in Nederland*. Alterra Wageningen.

Feyen J., Muys B., Lust N., Lemeur R., Van Slycken J. (2001). *Kwantitatieve analyse van de verdamping van bossen in vergelijking met weide en akkerland*. Rijksuniversiteit Gent: Gent. Xxvi.

Jacobs S., Staes J., De Meulenaer B., Schneiders A., Vrebos D., Stragier F., Vandenne F., Simoens I., Van Der Biest K., Lettens S., De Vos B., Van der Aa B., Turkelboom F., Van Daele T., Genar O., Van Ballaer B., Temmerman S. & Meire, P. (2010). *Ecosysteemdiensten in Vlaanderen: een verkennende inventarisatie van ecosysteemdiensten en potentiële ecosysteemwinsten*. University of Antwerp, Ecosystem Management Research Group, ECOBE 010-R127.

Mira-T - Milieuraapport Vlaanderen 2007.

Nonhebel S. (1987). *Waterverbruik van Nederlandse bossen: een modellen studie*. Studiecommissie Waterbeheer Natuur, Bos en Landschap 7g.

Potschin M. & Haines-Young R. (2011). *Ecosystem services: Exploring a geographical perspective*. *Progress in Physical Geography* 35(5) 575–594.

Roestel J. (1984). *Transpiratie en interceptie van bos: een literatuurstudie*. Studiecommissie Waterbeheer Natuur, Bos en Landschap 7b.

Van Steertegem, M. (2009). *Milieuverkenning 2030. Milieuraapport Vlaanderen 2009*.

www.integraalwaterbeleid.be website van de coördinatiecommissie Integraal waterbeleid

Review

Anik Schneider (INBO)

Jan Staes (UA)

Expertise in Vlaanderen

- Agentschap voor Natuur en Bos (ANB)
- Instituut voor Natuur- en Bos-onderzoek (INBO): Onderzoeksgroep Monitoring Biodiversiteitsbeleid
- KU Leuven: Afdeling Bodem- en Waterbeheer
- UA: Departement Biologie, Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer
- UGent: Vakgroep Bos- en Waterbeheer, Laboratorium voor Hydrologie en Waterbeheer

Fotoverantwoording

Y. Adams/Vildaphoto

Deze fiche is onderdeel van de publicatie Meiresonne L. & Turkelboom F. (2012). *Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten in regio Vlaanderen*. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2012 (1). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Voor suggesties en aanvullingen
linda.meiresonne@inbo.be