Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten in Vlaanderen

Linda Meiresonne en Francis Turkelboom

Wetenschappelijke instelling van de Vlaamse overheid

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Auteurs:
Linda Meiresonne, Francis Turkelboom
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

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:
linda.meiresonne@inbo.be

Wijze van citeren:
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.

D/2012/3241/103
INBO.M.2012.1

Verantwoordelijke uitgever: Jurgen Tack

Ter ondersteuning van: Agentschap voor Natuur en Bos (ANB)

Dank
De auteurs wensen de reviewers te danken voor hun kritisch nazicht en de vele opbouwende suggesties, die een duidelijke meerwaarde voor deze publicatie betekenden.
Graag wensen wij de collega's te danken voor de aanvullende informatie.
Speciale dank gaat naar Nicole De Groof voor de mooie en aantrekkelijke vormgeving.

Foto's cover: Vildaphoto/Y. Adams

© 2012, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten in Vlaanderen

Inhoudstafel

Leeswijzer voor de individuele fiches	4
Opbouw van de individuele fiches	16
Houtproductie	18
Oogst van natuurproducten	30
Beschikbaarheid van wildsoorten	42
Zoetwatervisserij	52
Zeevisserij	66
Aantrekkelijke soorten voor natuurbeleving	81
Pollinatie	92
Natuurlijke plaagcontrole	101
Voeder afkomstig van halfnatuurlijke en soortenrijke graslanden	115
Nutriëntencyclus	127
Regulatie van hydrologische processen	138
Kustverdediging en overstromingsbescherming	149
Klimaatregulatie	162
Regulatie van de luchtkwaliteit	174
Geluidsbuffer	190
Aantrekkeljke natuurrijke landschappen	199
Veerkrachtige ecosystemen	211

Leeswijzer voor de individuele fiches

1. Ecosysteemdiensten: Een nieuwe kijk op natuur

Gedurende de laatste jaren hebben ecosysteemdiensten (ESD, zie textbox) - als een nieuwe kijk op natuur – snel aan belang gewonnen. Het concept duikt nu op in zowel internationale fora als Vlaamse beleidsplannen en nota's. Het denkkader "ecosysteemdiensten" vertegenwoordigt een antropocentrische visie op natuur, en geeft de mogelijkheid om natuur beter te linken met maatschappelijke noden en interesses.

Ecosysteemdiensten omvat zeer diverse maatschappelijke diensten, zoals bijvoorbeeld landbouwproductie, waterregulatie, pollinatie en natuurlijke landschappen voor recreatie. Door zijn holistische aanpak, kunnen makkelijker bruggen gebouwd worden tussen verschillende sectoren, die traditioneel als antagonisten worden gezien. Anderzijds maakt het ook mogelijk om diensten van natuur, die gratis geleverd worden en meestal als vanzelfsprekend ervaren worden mee op te nemen in maatschappelijke afwegingskaders.

Het 'ecosysteemdiensten' kader is echter maar één manier van kijken naar natuur, en heeft zeker niet de pretentie om een allesomvattende denkkader te zijn voor alles wat met natuur te maken heeft. Zo is er bvb. het denkkader dat gebaseerd is op intrinsieke waarden van natuur. Het Vlaamse en Europese natuurbeleid van de laatste decaden was in grote mate hierop gebaseerd en heeft geleid tot een natuurwetgeving en een uitgebreid netwerk van natuurreservaten. We geloven sterk dat deze beide denkkaders erg aanvullend zijn, en dat naar gelang de omstandigheden ofwel het één of het ander, ofwel in combinatie kunnen gebruikt worden.

Ecosysteemdiensten *(ESD) zijn "de voordelen die de maatschappij van ecosystemen ontvangt onder de vorm van goederen en diensten" (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Een 'ecosysteem' is het geheel van biotische en abiotische elementen die het samenleven van levende organismen in een bepaald gebied kenmerken.*

Ecosystemen voorzien de mens van goederen die van belang zijn in ons dagdagelijks bestaan, zoals voedsel, drinkbaar water, hout en andere. Deze groeperen we onder de producerende diensten of toevoerdiensten. Ecosystemen ondersteunen ook heel wat noodzakelijke natuurlijke processen zoals klimaatregeling, waterzuivering en bestuiving, die we onder de regulerende diensten klasseren. De recreatieve, esthetische en spirituele mogelijkheden van ecosystemen vormen de culturele diensten. Al deze ecosysteemdiensten worden finaal mogelijk gemaakt door de ondersteunende diensten, zoals primaire productie, bodemvorming en de nutriëntencyclus. In de recente literatuur wordt deze laatste groep eerder ecosysteemprocessen of ecosysteemfuncties genoemd.

Natuur heeft echter niet enkel voordelen, soms kan biodiversiteit negatieve neveneffecten hebben, zoals landbouwschade of gewoon al-dan-niet gepercipieerde overlast (vb. muggen, wespen). Voor het plannen van ingrepen in het landschap is het belangrijk om zowel de baten als mogelijke lasten van natuur te kunnen inschatten. Waar relevant zijn deze meegenomen in de fiches.

2. Doel van deze publicatie

Het idee voor dit rapport vindt z'n oorsprong bij de vele vragen die we kregen vanuit verschillende hoeken, zowel van administraties, als niet-gouvernementele organisaties, als van geïnteresseerde individuen. Men vroeg zich af hoe ESD zich verhoudt ten opzichte van (behoud van) biodiversiteit, en men was bezorgd over de mogelijke impact op de biodiversiteit van een beleid dat gebaseerd is op ESD (zie textbox). Op deze eerste vraag trachten we hier een gedeeltelijk antwoord te geven. Het **specifieke objectief** van deze publicatie is om de bijdrage van biodiversiteit aan de levering van de diverse ecosysteemdiensten in Vlaanderen beter in kaart te brengen. Het rapport geeft een beknopt overzicht van 17 belangrijke ecosysteemdiensten in Vlaanderen en hun relatie met biodiversiteit. De nadruk ligt dus op overzichtelijkheid, en niet op volledigheid. Het was zeker niet de bedoeling om alle mogelijke kennis in Vlaanderen i.v.m. elk van de individuele ecosysteemdiensten op te lijsten. Deze publicatie is gebaseerd op beschikbare literatuur, en alle fiches zijn nagekeken door Vlaamse experten.

In deze studie staat de zogenaamde **'wilde biodiversiteit'** centraal, die we onderscheiden van 'gedomesticeerde' biodiversiteit. Gedomesticeerde biodiversiteit valt dus buiten de scope van dit rapport, en kan als volgt worden gedefinieerd:

- Een gedomesticeerde soort of variëteit komt niet voor in de natuur, tenzij via menselijke ondersteuning, en/of
- Soorten en rassen zijn genetisch sterk geselecteerd, zodat de gedomesticeerde vormen duidelijk verschillen van hun wilde voorouders, en/of
- Het productiesysteem van gedomesticeerde biodiversiteit is - van voorbereiding tot oogst - sterk gecontroleerd door mensen.

'Biologische diversiteit' of 'biodiversiteit' *(BD) wordt in de Convention on Biological Diversity (CBD, 1992) omschreven als "de variabiliteit onder levende organismen van allerlei herkomst, met inbegrip van, onder andere, terrestrische, mariene en andere aquatische ecosystemen en de ecologische complexen waarvan zij deel uitmaken; dit omvat mede de diversiteit binnen soorten, tussen soorten en van ecosystemen".*

In het Millenium Ecosystem Assessment (2005) wordt biodiversiteit geformuleerd als "het aantal, de verscheidenheid en de veranderlijkheid van levende organismen". Hieronder valt ook de verscheidenheid binnen soorten, tussen soorten en tussen ecosystemen onderling. Bovendien wordt eronder verstaan hoe deze verscheidenheid varieert van locatie tot locatie en in de loop der tijd. Factoren als het aantal soorten in een bepaald gebied kunnen helpen om toezicht te houden op bepaalde aspecten van biodiversiteit.

We zijn er ons echter van bewust dat de scheidingslijn tussen wilde en gedomesticeerde biodiversiteit niet altijd even evident is, en dat er grijze zones zijn.

Elk ESD wordt dus apart besproken. In de realiteit overlappen verschillende ecosysteemdiensten en hun functionele biodiversiteit, wat belangrijke implicaties kan hebben naar het gebruik en beheer van ESD en biodiversiteit. Waar relevant is de link tussen verschillende ESD vermeld, maar een volledige analyse van alle mogelijke interacties is niet opgenomen in deze publicatie.

Deze publicatie is **bedoeld voor** beheerders en beleidsondersteuners, die verantwoordelijk zijn voor de bescherming en duurzaam beheer van natuur en landschappen, maar kan ook nuttig zijn voor eenieder die geïnteresseerd is in de maatschappelijke baten van natuur. De biodiversiteit-ESD fiches kunnen bijvoorbeeld gebruikt worden als een checklist voor (natuur)gebieden waar de relaties tussen biodiversiteit en ESD belangrijke criteria zijn voor beheervisies.

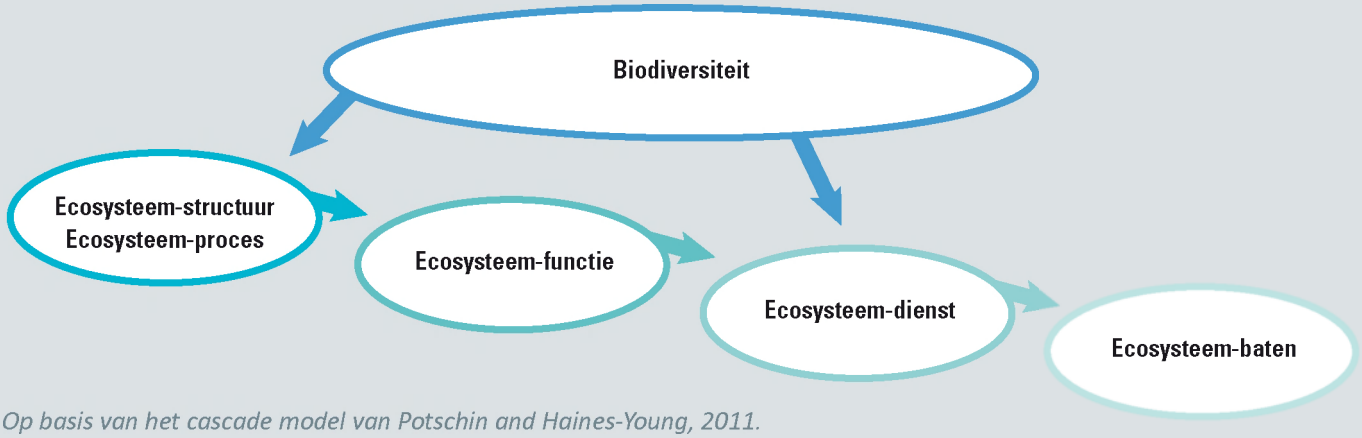
3. Hoe kan de relatie tussen ecosysteemdiensten en biodiversiteit gekarakteriseerd worden?

3.1. De “ecosysteemdiensten cascade”

Ecosysteemdiensten kunnen niet bestaan op zichzelf, maar zijn pas mogelijk door een combinatie van ondersteunende processen en structuren. Deze fundamentele eigenschap van ecosysteemdiensten wordt goed gevisualiseerd door de “ecosysteemdiensten cascade” (zie onderstaande figuur). Deze generieke cascade bestaat uit 4 tussenstappen: Een ecosysteem creëert een bepaalde natuurlijke **structuur** (bv. de duinen, een grasland) of een bepaald **proces** (bv. infiltratie van grondwater in de bodem, koolstofvastlegging in biomassa). Deze structuren en/of processen vervullen een bepaalde ecosysteem**functie** (bv. afremming van waterstroming) en zijn daardoor in staat bepaalde **diensten** te leveren (bv. zeewering, voorziening van voeding, regeling van de waterstromen, beschikbaarheid van zuiver water, klimaatregulatie). Als deze diensten ook effectief worden gebruikt, dan leveren ze finaal **baten** op voor de maatschappij (bv. menselijke voeding, veiligheid voor zeestormen, drinkbaar water, een stabiel klimaat).

In de verschillende tussenstappen van de ESD-cascade kan biodiversiteit in meer of mindere mate een bijdrage leveren. Dit kan zowel indirect, ter hoogte van ecosysteemprocessen (bv. recyclage van voedingsstoffen door bodemorganismen) of ecosysteemstructuren (bv. helmgras die duinen fixeert); of direct, wanneer de performantie van de biodiversiteit gelijk staat aan de geleverde diensten (bv. snelgroeiende boomsoorten, wildsoorten).

Het ecosysteemdiensten-cascademodel, dat de relatie verduidelijkt tussen biodiversiteit, ecosysteemdiensten en baten voor de maatschappij.



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

3.2. Typering van biodiversiteit vanuit een ecosysteemdiensten perspectief

Biodiversiteit speelt een belangrijke rol in de manier waarop ecosystemen functioneren en heeft dus ook een sterke invloed op de vele diensten en goederen die ecosystemen leveren. Biodiversiteit kan echter op vier verschillende manieren in relatie staan met een ecosysteemdienst:

- **Functionele biodiversiteit** zijn de belangrijkste soorten of soortengroepen die bijdragen aan de levering van de ecosysteemdienst. Er zijn echter verschillende manieren waarop functionele biodiversiteit kan bijdragen aan ecosysteemdiensten. In sommige ecosysteemdienst/biodiversiteit-relaties speelt biodiversiteit een probleem-reducerende of dempende rol (bv. cap-

tatie van fijn stof door bomen), terwijl in andere relaties biodiversiteit een baten-verhogende rol speelt (bv. grotere diversiteit aan zoetwatervissen voor hengelsport; lieveheersbeestjes, sluipwespen voor de controle van bladluisplagen in de fruitteelt).

- **Ondersteunende biodiversiteit** omvat de soorten en habitats die noodzakelijk zijn voor de ontwikkeling en handhaving van de functionele biodiversiteit. Een voorbeeld is de aanwezigheid van bloemenrijke akkerranden voor een goede plaagcontrole of een ontwikkelde bodemfauna ter ondersteuning van de landbouwproductie.
- **Belastende biodiversiteit** zijn soorten die een nadelige of tegenwerkende impact veroorzaakt in één of meerdere stappen van een ESD-cascade. Hier zijn twee situaties mogelijk. Enerzijds kan belastende biodiversiteit de gefocuste ESD negatief beïnvloeden (bv. een recreatiebos dat minder aantrekkelijk wordt door de aanwezigheid van teken en processierupsen), anderzijds kunnen functionele biodiversiteit van een bepaalde ESD een andere ESD negatief beïnvloeden (bv. reewild levert een dienst aan recreanten en jagers, maar kan ook veegschade en verkeersongelukken veroorzaken).
- Tenslotte kunnen soorten en habitats die gestimuleerd of ingericht worden om bepaalde ecosysteemdiensten te leveren, ook **kansen genereren voor andere biodiversiteit** zonder dat deze een positieve of negatieve invloed heeft op de levering van de geviseerde ecosysteemdienst. Vaak zijn dit onbedoelde neveneffecten van een bepaalde ingreep. Voorbeeld is het herstel van een natuurlijk overstromingsgebied. Zulk een ingreep geeft vaak kansen aan zeldzame en kwetsbare vis- en vogelsoorten. Of een landschapsverbetering voor recreatie zal vaak kansen creëren voor bepaalde soorten.

Hierbij moet nog opgemerkt worden dat sommige soorten of habitats tegelijkertijd een functionele en een belastende functie kunnen vervullen naar gelang de situatie of de verlangens van de gebruiker (bvb. blauwe reigers en aalscholvers zijn aantrekkelijk voor recreanten, terwijl sportvissers deze soorten vaak als belastende biodiversiteit beschouwen).

3.3. Groepering van ecosysteemdiensten op basis van bijdrage van het dominante biodiversiteitsniveau

De bijdrage van de functionele biodiversiteit kan verder ingedeeld worden op basis van welk aspect van de biodiversiteit het meest dominant bijdraagt aan een ecosysteemdienst. Zo wordt bepaalde type ecosysteemdiensten vooral beïnvloed door de aan- of afwezigheid van (zie tabel):

- Bepaalde soort(en): een specifieke soort(en) is vereist voor het leveren van een ESD.
- Bepaalde functionele groep(en): een aantal soorten kunnen dezelfde dienst leveren (en zijn dus uitwisselbaar).
- Bepaalde ecosysteemprocessen en –structuren: een combinatie van biotische en abiotische factoren is verantwoordelijk voor het leveren van een ESD.
- De gehele ecosysteemcomplexiteit: alle niveaus van biodiversiteit dragen bij tot de ecosysteemfunctionering en de levering van ESD.

Indeling van de voornaamste ecosysteemdiensten op basis van het dominante biodiversiteitsniveau dat bijdraagt tot het leveren van ecosysteemdiensten.

Dominante biodiversiteitsniveau	Ecosysteemdiensten
Soort(en)	Houtproductie
	Oogst van natuurproducten
	Beschikbaarheid van wildsoorten
	Zoetwatervisserij
	Zeevisserij
	Aantrekkelijke soorten voor natuurbeleving
Functionele groep(en)	Pollinatie
	Natuurlijke plaagcontrole
	Voeder afkomstig van half-natuurlijke en soortenrijke graslanden
	Nutriëntencyclus
Ecosysteemprocessen en –structuren	Regulatie van hydrologische processen
	Kustverdediging en overstromingsbescherming
	Klimaatregulatie
	Regulatie van de luchtkwaliteit
	Geluidsbuffer
	Aantrekkelijke natuurrijke landschappen
Ecosysteemcomplexiteit	Veerkrachtige ecosystemen

3.4. Interacties tussen gebruik van ecosysteemdiensten en trends in biodiversiteit

Biodiversiteit en het gebruik van de ecosysteemdiensten brengen elkaar ook dikwijls in het gedrang. Zo zien we dat in heel wat gevallen de '(over)consumptie' van ecosysteemdiensten een negatieve impact heeft op de functionele biodiversiteit. Een bekend voorbeeld is overmatige bevissing op zee die een negatieve impact heeft op de zeevispopulatie. Een ander voorbeeld is toerisme. Massatoerisme kan een (te) hoge druk leggen op waardevolle biodiversiteit, door bijvoorbeeld de bouw van toeristische infrastructuur, door de vernietiging van flora door een te hoge betredingsdruk, door het achterlaten van afval, of door overdreven pluk, jacht en visvangst.

Maar ook omgekeerd kan een wijziging in het voorkomen van biodiversiteit een impact hebben op de levering van ecosysteemdienst(en). Verlies en versnippering van leefgebieden, vermesting en verzuring zijn de belangrijkste oorzaken van het huidige verlies van biodiversiteit in Vlaanderen. Een relevant voorbeeld is die van pollinatie: bij een dalend aantal bestuivers en/of aantal soorten (wilde) bestuivende insecten zal bestuivingsgraad en vruchtzetting lager zijn.

In het kader van de overwegend dalende biodiversiteit in Vlaanderen (zie onder) is het belangrijk om de afhankelijkheid van ecosysteemdiensten van biodiversiteit beter te karakteriseren. Op basis van de beschreven ecosysteemdiensten kunnen we inventariseren welke functionele soortengroepen belangrijk zijn voor welke ESD. Een functionele soortengroepen-ESD matrix (zie onderstaande tabel) is nuttig om te identificeren welke cruciale soortengroepen zeker beschermd en duurzaam beheerd moeten worden om een zekere flow van ecosysteemdiensten te garanderen.

Overzicht van de functionele biodiversiteit en voornaamste ondersteunende biodiversiteit nodig voor het leveren van ecosysteemdiensten voor Vlaanderen.

Zeer belangrijk *Belangrijk* *Beperkt belangrijk*

Ecosysteemdiensten		planten		schimmels		boomsoorten		bodemfauna	insecten		vissen		reptielen en amfibieën	vogels	zoogdieren
		grassen & kruiden	oever- & waterplanten	paddenstoelen	mychorhiza	loofbomen	naaldbomen	regenwormen e.d.	pollinators	predatoren	zoetwatervissen	zeevissen			
Niveau soorten	houtproductie														
	oogst van natuurproducten														
	beschikbaarheid wildsoorten														
	zoetwatervisserij														
	zeevisserij														
	aantrekkelijke soorten voor natuurbeleving														
Niveau func-tionele groepen	pollinatie														
	natuurlijke plaagcontrole														
	graslanden														
	nutriëntencyclus														
Niveau proces-sen	regulatie van hydrologische processen														
	kustverdediging en overstromingsbescherming														
	klimaatregulatie														
	regulatie van luchtkwaliteit														
	geluidsbuffer														
	aantrekkelijke natuurrijke landschappen														
Niveau ecosyste-men	veerkrachtige ecosystemen														

Trends in biodiversiteit in Vlaanderen

- *Van de 3.479 in Vlaanderen voorkomende planten- en diersoorten zijn er in de loop van de voorbije eeuw 228 verdwenen, terwijl 981 soorten in hun voortbestaan zijn bedreigd of kunnen dat worden op korte termijn. Van de 19 in Vlaanderen voorkomende reptielen- en amfibieënsoorten zijn er 8 bedreigd.*
- *Rode Lijsten geven aan welke soorten respectievelijk uitgestorven, met uitsterven bedreigd, bedreigd of kwetsbaar zijn. Ongeveer de helft van de in Vlaanderen voorkomende planten en dieren staan op de Rode Lijsten. Er zijn in Vlaanderen Rode Lijsten opgesteld voor 17 groepen (amfibieën, broedvogels, dagvlinders, dansvliegen, libellen, loopkevers, mieren, paddenstoelen (macrofungi), reptielen, rondbekken, slankpootvliegen, spinnen, sprinkhanen en krekels, vaatplanten, vissen, water- en oppervlaktewantsen, zoogdieren).*
- *Een beperkt aantal soorten gaan erop vooruit. Dit zijn meestal soorten zonder voorkeur voor specifieke leefgebieden (generalisten, bv. ekster), soorten van warmere leefgebieden (bv. sommige libellen) en soorten van een voedselrijk milieu (bv. grote brandnetel).*

Tenslotte kunnen ecosysteemdiensten ook geordend worden op basis van hun afhankelijkheid van bepaalde ecosystemen (zie onderstaande tabel). De ecosysteem-ESD matrix is vooral nuttig voor het karteren en ruimtelijk plannen van ecosysteemdiensten.

Ecosystemen en habitats nodig voor het leveren van ecosysteemdiensten voor Vlaanderen.

Zeer belangrijk *Belangrijk* *Beperkt belangrijk*

Ecosysteemdiensten		bossen		graslanden		heiden	duinen	beken	moerassen	meren	zee ecosysteem
		jong bos	oud bos	soortenarm	soortenrijk						
Niveau soorten	houtproductie										
	oogst van natuurproducten										
	beschikbaarheid wildsoorten										
	zoetwatervisserij										
	zeevisserij										
	aantrekkelijke soorten voor natuurbeleving										
Niveau functionele groepen	pollinatie										
	natuurlijke plaagcontrole										
	graslanden										
	nutriëntencyclus										
Niveau processen	regulatie van hydrologische processen										
	kustverdediging & overstromingsbescherming										
	klimaatregulatie										
	regulatie van luchtkwaliteit										
	geluidsbuffer										
	aantrekkelijke natuurrijke landschappen										
Niveau eco-systemen	veerkrachtige ecosystemen										

Bronnen voor deze leeswijzer

Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.

Convention on Biological Diversity (CBD, 1992).

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

Opbouw van de individuele fiches

1. Omschrijving van de ecosysteemdienst

Definitie: Korte definitie van de betreffende ecosysteemdienst.

Situering in Vlaanderen: Korte situering van de ESD in Vlaanderen op basis van indicatoren of proxy-indicatoren.

2. Bijdrage van biodiversiteit aan de ecosysteemdienst

Proces: Per ecosysteemdienst is het cascademodel uitgewerkt, welke de impact van biodiversiteit op de levering van de beschouwde diensten en baten illustreert. Het verduidelijkt ook op welk punt in de cascade de bijdrage van biodiversiteit het sterkst is en welk biodiversiteitsniveau het belangrijkst is voor het leveren van de specifieke ecosysteemdienst: het genetische niveau, het soortniveau of het ecosysteemniveau.

Functionele biodiversiteit: Beschrijving van de belangrijkste soorten of soortengroepen die bijdragen aan de levering van de beschouwde ecosysteemdienst.

Ondersteunende biodiversiteit: Beschrijving van de belangrijkste ondersteunende biodiversiteit of habitats die noodzakelijk zijn voor de ontwikkeling en handhaving van de functionele biodiversiteit.

Belastende biodiversiteit: Beschrijving van biodiversiteit die een nadelige of tegenwerkende impact veroorzaakt in één of meerdere stappen van de gefocuste of andere ecosysteemdiensten.

Kansen voor andere biodiversiteit: Beschrijving van de biodiversiteit die mede begunstigd wordt bij het goed functioneren van een bepaalde ecosysteemdienst, zonder dat deze een positieve of negatieve invloed heeft op de levering van de ecosysteemdienst.

3. Interactie tussen functionele biodiversiteit en ecosysteemdienst

Impact van een wijziging van functionele biodiversiteit op de ecosysteemdienst: Heeft een wijziging (verandering, versterking of verzwakking) van de functionele biodiversiteit een impact op de levering van de eraan gekoppelde ecosysteemdienst?

Impact van het gebruik van de ecosysteemdienst op de functionele biodiversiteit: Heeft het (overmatig) gebruik of de toepassing van de ecosysteemdienst een impact - direct of indirect - op het voorkomen en de ontwikkeling van de eraan gekoppelde functionele biodiversiteit?

4. Huidige trend

Evolutie van de functionele biodiversiteit en de er aan gekoppelde ecosysteemdienst in de laatste decennia, en een eventuele verklaring voor deze trend.

5. Maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdienst te versterken

Herstelmaatregelen: Beschrijving van maatregelen die de ecosysteemdienst kunnen bevorderen, via diverse interventiepunten in de ESD-cascade.

Neveneffecten van maatregelen op andere ecosysteemdiensten: Kunnen deze herstelmaatregelen eventueel neveneffecten hebben op andere ecosysteemdiensten?

Bronnen: Gebruikte studies en rapporten voor deze fiche.

Reviewers: Namen van experten binnen Vlaanderen die de fiche hebben nagelezen en verbeterd.

Expertise in Vlaanderen: De voor-ons bekende expertise centra in Vlaanderen betreffende de specifieke ecosysteemdienst. Suggesties voor toevoegingen van andere expert centra kunnen opgestuurd worden naar de auteur(s), en zullen in volgende versie meegenomen worden.

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten

Houtproductie

Linda Meiresonne en Francis Turkelboom

1 Omschrijving van de ecosysteemdienst

Definitie

Voorziening van hout als hernieuwbare natuurlijke hulpbron uit bosbouwproductie is een bevoorradende ecosysteemdienst, voor bouw, constructie, meubelen, verpakkingen en energie (primaire baten) en is een bron van tewerkstelling en inkomensverzekering (secundaire baten).

Situering in Vlaanderen

Vlaanderen is een relatief bosarme streek. De bosoppervlakte bedraagt ongeveer 150.000 ha (11% van het grondgebied), waarvan 70% privébos. De bosarmste provincie is West-Vlaanderen (bosindex = 2,3%), de bosrijkste provincie is Limburg (20,6%).

De totale staande houtvoorraad in Vlaanderen bedraagt 31.584.000 m^3, wat neerkomt op 216 m^3 per hectare bos. Dit houtvolume bestaat voor 46% uit naaldhout, 16% populier en 38% overig loofhout. Jaarlijks wordt ongeveer 284.000 m^3 hout geoogst in de Vlaamse bossen. Dit betekent dat jaarlijks slechts 1% van de beschikbare houtvoorraad in Vlaanderen wordt geoogst, wat de hoge toename van het houtvolume op stam verklaart. Wanneer houtoogst uitgedrukt wordt in functie van de aanwas, blijkt dat in Vlaanderen slechts 25% van de aanwas wordt geoogst.

Vlaanderen heeft 12.602 ha FSC-gecertificeerd bos (2009), waarvan 142 ha in privéhanden.

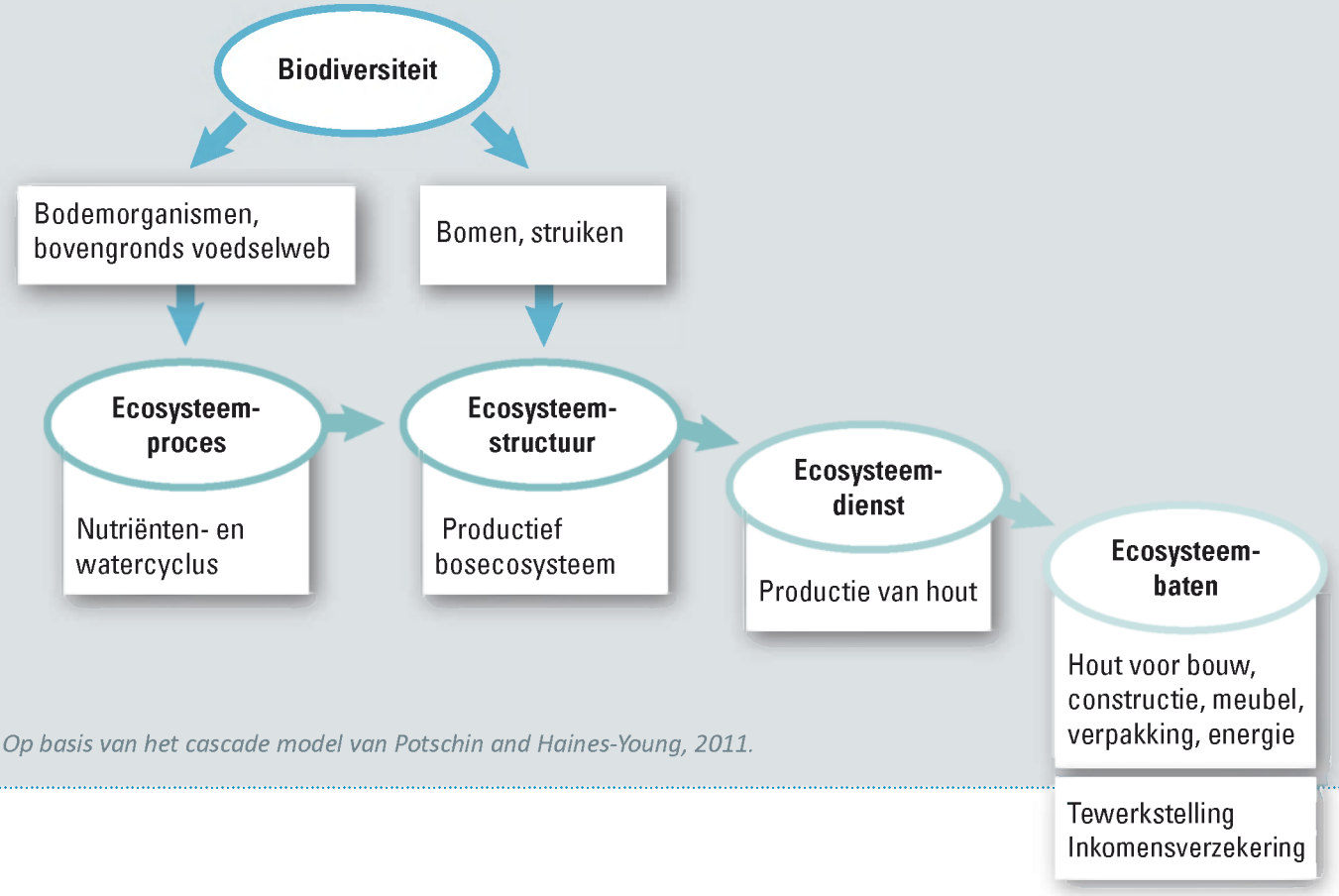
2 Bijdrage van biodiversiteit aan houtproductie

Proces

Biodiversiteit heeft op verschillende niveaus een impact op de primaire productie door bos en houtachtige gewassen:

- Genetische biodiversiteit: de genetische bagage van de boom(soort) is belangrijk, zowel op het vlak van adaptatie aan lokale omstandigheden als productiviteit, en vormt de basis voor selectie en veredeling. Hoe groter de genetische diversiteit in het bos, hoe groter de mogelijkheden voor selectie in functie van groeikracht, houtkwaliteit, ziekteresistentie en klimaatadaptatie.
- Soortbiodiversiteit: elke boomsoort heeft specifieke productiemogelijkheden, groeiplaatsvereisten en toepassingsmogelijkheden. Bovendien blijkt de aanwezigheid van specifieke boomsoorten in een menging (en niet zozeer een groot aantal aan boomsoorten op zich) bepalend voor het functioneren van het bosecosysteem als productiesysteem.
- Op basis van hun functionele kenmerken kunnen boomsoorten worden onderverdeeld in functionele types. De criteria waarop deze indeling kan gebeuren zijn zeer ruim: lichtbehoevendheid of schaduwtolerantie, bladkenmerken en eigenschappen van gasuitwisseling, kroonarchitectuur, wortelarchitectuur, stikstofassimilatie, groeiritme, reproductiestrategie, strooiselkwaliteit, vuurresistentie, … Functionele biodiversiteit leunt hier dan ook heel dicht aan bij de soortendiversiteit.
- Structuurdiversiteit kan bovendien een grote invloed uitoefenen op de houtkwaliteit, zowel in positieve zin (struiklaag zorgt voor stamreiniging) als in negatieve zin (gemengde bestanden van bomen met sterk verschillende groeikracht kunnen tot scheve groei leiden).
- Meerdere boomsoorten zijn in staat tot de productie van hout voor specifieke gebruiksdoeleinden, zodat kan worden gesproken over een zekere redundantie.

De relatie tussen biodiversiteit en de ecosysteemdienst 'houtproductie'



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

Hogere biodiversiteit = hogere productiviteit?

Boomsoortenmenging is een vorm van biodiversiteit in bosecosystemen. Als we de impact van boomsoortenmenging op de primaire productie willen nagaan, beschouwen we de diversiteit-productiviteitshypothese. Deze stelt dat gemengde bossen een hogere productiviteit zouden vertonen. Maar tot op heden is dit niet eenduidig aangetoond, voornamelijk bij gebrek aan grootschalige experimenten. Gemengde bossen op rijkere bodems zouden een productiviteitsbonus van 10-20% vertonen, op armere bodems zou er een negatief effect zijn. Indien in een gemengd bos een sterke nichecompetitie tussen soorten optreedt, kan dit eerder een negatief effect op de productiviteit hebben. Waar wel een positieve relatie werd aangetoond, speelt allicht nichecomplementariteit een belangrijke rol, door bijvoorbeeld worteling in een verschillende bodemlaag of door een verschillend niveau van schaduwtolerantie, wat tot efficiëntere nutriëntenopname en -verdeling en een verbeterde kroonefficiëntie leidt.

Functionele biodiversiteit

- Het bos in Vlaanderen bestaat voor 50% uit loofbos, voor 36% uit naaldbos en voor 11% uit gemengde (naald- en loofhout)bestanden.
- De bosoppervlakte van Vlaanderen bestaat voor 64% uit homogene opstanden (een opstand wordt als homogeen beschouwd wanneer één boomsoort minstens 80% van het bestandsgrondvlak inneemt), namelijk 29% homogene loofbossen en 35% homogene naaldbossen. Dit betekent dat 58% van alle loofbossen en 97% van alle naaldbossen in Vlaanderen homogeen zijn. Populierenbestanden zijn bovendien monoklonaal.

De houtproductievoorraad van Vlaanderen en het belang van homogene opstanden.

Boomsoort	Totale staande voorraad (x 1000 m³)	Bosoppervlakte (% van totale bosoppervlakte) ingenomen door homogene opstanden	Oppervlakte (ha) ingenomen door homogene opstanden
grove den	8.582	22,8	34.200
populier	5.106	13,8	20.700
Corsicaanse den	3.934	8,5	12.750
zomereik	3.605	4,9	7.350
beuk	2.447	2,9	4.350
berk	406	2,7	4.050
Amerikaanse eik	492	1,4	2.100
andere loofboomsoorten (1)	3.113	3,2	4.800
andere naaldboomsoorten (2)	1.899	3,3	4.950

[1] *zwarte els, wilg, es, tamme kastanje, wintereik, esdoorn, Amerikaanse vogelkers, boskers*

[2] *lork, fijnspar, douglas, weymouthden, zeeden, zilverspar*

Ondersteunende biodiversiteit

- Het bodemvoedselweb is van cruciaal belang bij strooiselafbraak, nutriëntenkringloop en humusvorming in het bos.

- Een goed ontwikkeld bovengronds voedselweb in overeenstemming met het bostype (inclusief een belangrijke predatorengilde) is zeer belangrijk voor de veerkracht van het bos tegen biotische aantastingen (schimmels, insectenvraat, ...)
- Stabiliteit en duurzaamheid worden ondersteund door factoren als ongelijkjarigheid en ongelijkvormigheid, gelaagdheid, aan- of afwezigheid van specifieke elementen zoals dood hout, ...
- Alle Europese laaglandboomsoorten gaan een symbiose aan met bepaalde bodemschimmels (mycorrhiza) voor het verwerven van nutriënten, enkele gaan ook verbindingen aan met stikstofbindende bacteriën en vormen wortelknolletjes.
- De afbrekers of reducenten (sapotrofe schimmels en bacteriën, regenwormen, miljoenpoten, pissebedden) zorgen in de bossen in dynamic steady-state voor een afbraak die ongeveer overeenkomt met de jaarlijkse primaire productie. In Vlaanderen zijn de meeste bossen jong. Ze kennen bij nulbeheer een continue opbouw van de voorraad, wat inhoudt dat de afbraak kleiner is dan de primaire productie en dat er nog steeds een strooiselophoping plaatsvindt.

Belastende biodiversiteit

De twee belangrijkste groepen organismen die kunnen leiden tot een vermindering van de groei of vitaliteit, of zelfs de dood van bomen, zijn de insecten en de schimmels. Zelfs wanneer ze weinig invloed hebben op de primaire productie kunnen ze nog zorgen voor een belangrijk kwaliteitsverlies (door verkleuring of beschadiging), met verminderde marktwaarde of reductie van de toepassingsmogelijkheden.

- Voor insecten zijn vooral de bladeren, de naalden en de bast een belangrijke voedselbron. Insecten vertonen vaak een hoge mate van specificiteit ten opzichte van hun gastheer. Primaire plaaginsecten als blad- en naaldvreters verzwakken de bomen, waardoor secundaire ziekten en plagen kunnen optreden. Secundaire plaaginsecten, zoals bast- en prachtkevers, kunnen verzwakte bomen doen afsterven.
- Infectieziekten veroorzaakt door parasitaire schimmels en bacteriën kunnen volgende schade aanrichten: verminderde groei, verminderde houtopbrengst, verkleuring en kwaliteitsverlies van het hout, onvoldoende bezetting van de groeiplaats door verlaging van het stamtal en beperking van de beheeropties. Ze kunnen ook wijzigingen veroorzaken in de boomsoortensamenstelling, de structuur en het verloop van de successie.

Kansen voor andere biodiversiteit

- Effect van de boomsoortenmenging op **de globale biodiversiteit:**
  Volgens de theorie van de gesommeerde soortenrijkdom zou de soortenrijkdom in gemengde bossen groter zijn dan de som van de soorten die op de individuele boomsoort voorkomt. Onderzoek naar kruidachtige planten en bodemfauna in gemengde bossen lijkt dit als veralgemening niet te kunnen aantonen. De diversiteit van insectengemeenschappen in de boomkronen blijkt wel toe te nemen bij een toenemend aantal boomsoorten, waarbij wel de aanwezigheid van een minimum aantal individuen van een boomsoort nodig is.

- Effect van specifieke boomsoorten op de biodiversiteit van de **kruidlaag**:
  - Lichtregime: onder boomsoorten en -struiken die een groot schaduwwerpend vermogen bezitten (beuk, fijnspar, winterlinde, gewone esdoorn, haagbeuk, hazelaar) zal zich een soortenarmere kruidlaag ontwikkelen; lichtboomsoorten zoals berk, gewone es of grove den zullen de ontwikkeling van een kruidlaag en een licht- en warmteminnende fauna gunstig beïnvloeden. De interactie met de groeiplaats mag hier ook niet worden vergeten. Veel licht op een rijke groeiplaats leidt tot dominantie door competitieve soorten en een relatief soortenarmere kruidlaag. Veel licht op een matig rijke of arme groeiplaats resulteert in een soortenrijkere kruidlaag dan bij sterk schaduwwerpende soorten. Het lichtregime wordt uiteraard ook sterk bepaald door de bosbehandeling (dunningen, onderetage…).

  - Strooisel: de boomsoort bepaalt de kwaliteit van het strooisel; slecht verterend strooisel leidt tot bodemverzuring en -verarming; boomsoorten met een nutriëntenrijk en snel afbrekend strooisel vertonen vaak een meer diverse kruidlaag en bodemfauna. Globaal kunnen wij een onderscheid maken tussen producenten van slecht verterend, 'arm' strooisel en producenten van goed verterend, 'rijk' strooisel. Tot de eerste groep behoren eik en beuk, maar ook de meeste naaldhoutsoorten. Tot de tweede groep behoren vooral secundaire boomsoorten als linde, iep, es, kers en esdoorn, maar ook wilgen, berk, populier en struikvormende soorten als hazelaar. In het rijke strooisel kan zich een hogere biodiversiteit aan bodemorganismen ontwikkelen.

- Effect van specifieke boomsoorten op **boomsoortafhankelijke organismen:**
  Boomsoorten met een ruim verspreidingsareaal herbergen doorgaans meer soorten. Op de geslachten *Salix*, *Quercus*, *Alnus*, *Betula* en *Populus* komen veel soortenrijke gemeenschappen voor met relatief veel Rode Lijstsoorten. Secundaire loofboomsoorten zijn soorten die economisch minder gewaardeerd werden/worden en bijgevolg zelden als hoofdboomsoort voorkomen in onze bosbestanden, zoals es, esdoorn, zwarte els, tamme kastanje, berk, linde, kers en wilg. Zij hebben vaak een hoge intrinsieke betekenis voor de biodiversiteit van een bosbestand. Uitheemse boomsoorten herbergen over het algemeen minder geassocieerde soorten.

3 Interactie tussen functionele biodiversiteit en ecosysteemdienst

Impact van een wijziging van de functionele biodiversiteit op de houtproductie

- De hogere biodiversiteit door boomsoortenmenging heeft een impact op de gevoeligheid voor **ziektes en bedreigingen**:
    - Bossen met een hoge boomsoortendiversiteit zijn minder vatbaar voor pathogene schimmels.
    - Gemengde bossen worden minder belaagd door plagen van herbivore insecten. De verklaringen voor deze verhoogde weerstand zijn divers: de gastheerbomen in mengingen zijn minder gemakkelijk bereikbaar voor de plaagorganismen door fysische en chemische barrières, gemengde bossen begunstigen de aanwezigheid van de natuurlijke vijanden van de plaaginsecten en in gemengde bestanden worden generalistische bladetende insecten bevoordeeld ten opzichte van gespecialiseerde.
    - De mate waarin wind en vuur schade toebrengen aan gemengde bestanden is gekoppeld aan de betrokken boomsoorten in de menging en hun relatieve aandeel.
- De verhoogde biodiversiteit door boomsoortenmenging heeft een impact op de **strooiselafbraak**:
  Als betrouwbare indicatoren voor de snelheid van strooiselafbraak gelden de koolstof/stikstof-verhouding en de lignine/stikstof-verhouding en deze zijn boomsoortafhankelijk. Factoren die de strooiselafbraak controleren zijn naast de strooiselkwaliteit (soorteffect), het opstandstype en de begeleidende soorten in de menging. De aanwezige soorten in de menging blijken belangrijker dan het aantal soorten op zich. De strooiselafbraak in een gemengd bestand zal dan ook min of meer in verhouding zijn met de relatieve aanwezigheid van de bladeren van de boomsoorten in de menging. De kwaliteit van het strooisel is zeer bepalend voor de productiviteit van de standplaats.

Impact van de houtoogst op de functionele biodiversiteit

- Het gebruik van zware machines in de bosexploitatie leidt tot bodemverdichting. Dit heeft een invloed op de fysische en chemische bodemkarakteristieken. De wortelgroei wordt hierdoor verhinderd en de bodemfauna wordt sterk verstoord.
- Bij bosaanplanting wordt door het beleid gestreefd naar gebruik van inheemse boomsoorten. Er wordt niet altijd op gelet om hiervoor autochtoon plantgoed te gebruiken dat beter is aangepast aan de lokale groeiomstandigheden.
- Bij bosbeheer in functie van houtproductie wordt het bosecosysteem in mindere of sterke mate aangetast in zijn structuurdiversiteit: structuurelementen die de productie niet begunstigen of negatief kunnen beïnvloeden (oude bomen, holle bomen, dood hout, productief weinig interessante boomsoorten) worden naargelang de intensiteit van de productiefunctie in mindere of meerdere mate uit het productiesysteem geweerd. Daarin is een sterke gradatie van extensief multifunctioneel beheerde bossen tot homogene monoculturen van hoogproductieve boomsoorten.
- Wat de functionele biodiversiteit betreft kan dit bovendien leiden tot een ondoordachte boomsoortenkeuze en mengingsregime.

4 Huidige trend

Het beheer van productiebos is erop gericht om de houtproductie van de gewenste houtsoorten te verhogen of om een meer gewenste houtkwaliteit te verkrijgen. Het beheer grijpt in op boomsoortenkeuze, mengingsgraad en via dunningsingrepen. Dit zijn ingrepen die een invloed hebben op de biodiversiteit van de boomopstand en onrechtstreeks ook op de globale biodiversiteit in het bos.

De bosomvorming in Vlaanderen is gericht op het omzetten van homogene, gelijkvormige en gelijkjarige of niet-inheemse aanplantingen naar meer gevarieerde bossen met een overwegend inheemse boomsoortensamenstelling.

Grove den en populier nemen het grootste aandeel van de staande houtvoorraad in. Voor homogene bossen met deze soorten beoogt het beleid een omvorming, waardoor hun aandeel in de houtoogst zal verminderen. Het resultaat van dit beleid is reeds te zien in de verdeling van de staande houtvoorraad per leeftijdscategorie. In de categorieën 21-40 en 41-60 jaar heeft naaldhout het grootste aandeel, terwijl dit in de leeftijdscategorie 0-20 jaar niet meer het geval is. Bij populier is de terugval niet uit de cijfers af te leiden omdat de bedrijfstijd voor populier slechts 20-40 jaar bedraagt. In de klasse 41-60 jaar is er weinig populier, dat komt door de snelle kaprijpheid van deze soort. Volgens de Vlaamse bosinventaris van 1999 bedraagt het volumeaandeel van exoten (Amerikaanse eik en populier bij de loofboomsoorten en alle naaldboomsoorten behalve de grove den) nog zowat 39% van de staande houtvoorraad. De beheervisie voor openbare bossen streeft op lange termijn naar een aandeel exoten van minder dan 20%.

5 Maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdienst te versterken

Beheermaatregelen

- Exploitatie: gebruik van exploitatiemethodes die aangepast zijn aan de standplaats en in de goede weersomstandigheden, respecteren van een schoontijd voor fauna en flora, gebruik van vaste uitsleeppistes waar zinvol, vrijwaren van bijzonder kwetsbare of ecologisch waardevolle zones
- Boomsoortenkeuze: aangepast aan de groeiplaats (zie INBO-programma BOBO, acroniem voor 'Bodemgeschiktheid Bomen'. Het programma is gebaseerd op geschiktheidsmatrices die de huidige kennis synthetiseren wat de relatie betreft tussen het bodemtype en de groeiverwachting van diverse boomsoorten), met bijzondere aandacht voor het boomsoorteneffect op de standplaats (strooiselkwaliteiten en lichtregime).
- Stimuleren van de aanplant van inheemse, autochtone bomen en struiken
- Vermijden van homogene bestanden en monoklonale plantages
- Vermijden van standplaatsadaptatie aan de boomsoort, zoals het aanleggen van drainagegrachten
- Streven naar ongelijkjarige, meerlagige bosbestanden
- Omvorming van naaldbossen tot gemengde en loofbossen
- Behoud van belangrijke elementen voor de functionele biodiversiteit zoals dood hout, oude en holle bomen,...

Veel van deze maatregelen zijn gebundeld in de principes van de natuurgetrouwe bosbouw (criteria duurzaam bosbeheer).

Neveneffecten van maatregelen op andere ecosysteemdiensten

Door de actueel verhoogde vraag naar houtige biomassa voor energieopwekking, naast de traditionele sectoren die hout gebruiken als grondstof zoals de bouw-, meubel- en papierindustrie, ligt er een verzwaarde druk op de exploitatie van hout, ook uit waardevolle bossen. Om hieraan tegemoet te komen kan men de aanleg van productiebossen (zoals populierenbossen en korteomloophout) stimuleren.

Bronnen

Aerts R. & Honnay O. (2011). Forest restoration, biodiversity and ecosystem functioning. BMC Ecology 11: 29.

Branquart E. & De Keersmaker L. (2010). Effecten van boomsoortenmenging op de biodiversiteit. Bosrevue 32, pp. 6 – 8.

Cornelis J., Hermy M., De Keersmaeker L. & Vandekerkhove K. (2007). Bosplantengemeenschappen in Vlaanderen. Een typologie van bossen op basis van de kruidachtige vegetatie. Rapport INBO.R.2007.1. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek en K.U.Leuven, afdeling Bos, Natuur en Landschap in opdracht van de Vlaamse Overheid, Agentschap voor Natuur en Bos, Brussel.

Den Ouden J., Muys B., Mohren F. &Verheyen, K. (eds.) (2010). Bosecologie en Bosbeheer. Acco[s.l.].

Dumortier M., De Bruyn L., Peymen J., Schneiders A., Van Daele T., Weyembergh G., van Straaten D. & Kuijken E. (2003). Natuurrapport 2003. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Samenvatting / English summary. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Grégoire J.-C. (2010). Weerstand en veerkracht van gemengde bestanden. Bosrevue 32, pp. 16 – 17.

Jacobs S., Staes J., De Meulenaer B., Schneiders A., Vrebos D., Stragier F., Vandevenne 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.

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Bos & Groen. De bosinventarisatie van het Vlaamse Gewest. Resultaten van de eerste inventarisatie 1997 – 1999.

Morin X., Fahse L., Scherer-Lorenzen M. & Bugmann, H. (2011). Tree species richness promotes productivity in temperate forests through strong complementarity between species. Ecology Letters 14: 1211–1219.

Muys B. & Aubinet, M. (2010). Effecten van boomsoortenmenging op primaire productie en koolstofvastlegging. Bosrevue 32, pp. 9 – 11.

Neirynck J. & Roskams P., (2010). Langetermijn monitoring van zwaveldioxide te Brasschaat. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2010 (INBO.R.2010.45). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Ponette Q. (2010). Effecten van boomsoortenmenging op de strooiselafbraak en de nutriëntencyclus. Bosrevue 32, pp. 12 – 15.

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

Van der Aa B. (2007). Bosbeheer. In: Dumortier M, De Bruyn L, Hens M, Peymen J, Schneiders A, Van Daele T & Van Reeth W (red.) 2007. Natuurrapport 2007. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek nr. 4, Brussel. pp. 38-55.

Verheyen K., Carnol M., Branquart E., Aubinet M., Ceunen K., De Keersmaeker L., Muys B., Grégoire J.C. & Ponette, Q. Assessment of the effects of tree species diversity on forest biodiversity and ecosystem functioning (FORBIO). Final Report. Brussels: Belgian Science Policy 2010 – 54 p. (Research Programme Science for a Sustainable Development).

Werkgroep Metaforum Leuven (2010). Biodiversiteit: basisproduct of luxegoed? Visietekst.

Review

Kris Vandekerkhove (INBO)

Kris Verheyen (UGent)

Expertise in Vlaanderen

- **Agentschap voor Natuur en Bos** (ANB)
- **Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO):** Onderzoeksgroepen Ecosysteembeheer en Genenbronnen Bosbouw
- **UGent**: Vakgroep Bos- en Waterbeheer, Labo Bos & Natuur, Labo voor Houttechnologie
- **KU Leuven**: Afdeling Bos, Natuur en Landschap, Onderzoeksgroep Bosecologie en -Beheer
- **UA**: Departement Biologie, Onderzoeksgroep Planten- en Vegetatieëcologie

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

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten

Oogst van natuurproducten

Mellisa Ceuterick en Linda Meiresonne

1 Omschrijving van de ecosysteemdienst

Definitie

Het verzamelen/oogsten van natuurproducten in bos en natuur, zoals bessen, noten, paddenstoelen, planten en kruiden, voor voeding of voor medicinaal gebruik.

Situering in Vlaanderen

Tot midden 20e eeuw behoorde zelfgemaakte vlierbessensiroop tot menig medicijnkastje, en in de meeste Vlaamse huishoudens was puree van wilde zuring dagelijkse kost. Vooral in het voorjaar, wanneer de wintervoorraden op waren, werd het dagelijks dieet aangevuld met 'wild' voedsel. Zo werd in tijden van schaarste koffie gemaakt van geroosterde eikels en paardenbloemwortel. Na de Tweede Wereldoorlog kregen dergelijke gebruiken meer en meer een stigma opgespeld, mede door de stijgende welvaart. Pas tegen de jaren 70 kende het gebruik van wilde voedselplanten en kruiden een revival. Die trend werd deels gestimuleerd door de opkomende newagebeweging. Ook populaire verslaggeving in de media toentertijd behandelde dit thema (bv. de kruidenpraatjes van pastoor Hens op BRT Radio). Vandaag wijst alles erop dat het verzamelen en oogsten van natuurproducten in bos en natuur in Vlaanderen beperkt is tot hobbyisme, hoewel hierover geen officiële gegevens bestaan.

Wilde pluk van hazelnoten, kastanjes, eetbare paddenstoelen en dergelijke zijn bij ons welbekend en hier en daar zelfs courant. Exacte cijfers over de verspreiding en de frequentie ervan bestaan echter niet. Wel kunnen cijfers uit de ons omringende landen een idee geven. Zo verzamelt volgens recente peilingen ruim een kwart van de Schotse bevolking wilde natuurproducten. In een klein en sterk verstedelijkt gebied als Vlaanderen zal dit wellicht niet zo'n vaart lopen. Bovendien is het verzamelen van natuurproducten (zowel voor eigen gebruik als voor commerciële doeleinden) in Vlaanderen officieel niet toegelaten, wat niet noodzakelijk hoeft te betekenen dat het daarom niet gebeurt. Het verzamelen van natuurproducten is wettelijk geregeld in het Natuurdecreet, het Bosdecreet en het Besluit van de Vlaamse Regering met betrekking tot soortenbescherming en soortenbeheer. Deze reglementeringen leggen sterke beperkingen op. Nochtans wordt het verzamelen van niet-houtige bosproducten door de wachters vaak oogluikend toegelaten, zolang dit beperkt blijft tot eigen gebruik. Natuurgidsen en bijvoorbeeld paddenstoelengidsen kunnen toestemming aanvragen om uitzonderlijk toch zwammen te plukken voor educatief gebruik. In Wallonië mag je plukken als je daarvoor toestemming hebt gekregen van de eigenaar, of dit nu een privépersoon is of gemeente.

Het Natuurdecreet (1997) bepaalt dat:

- *het in natuurreservaten verboden is planten opzettelijk te plukken, te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen of planten of vegetatie op welke wijze ook te beschadigen of te vernietigen*
- *overal of voor bepaalde gebieden of habitats de maatregel kan worden genomen om opzettelijk plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen van plantensoorten te verbieden*
- *de Vlaamse regering maatregelen kan nemen om de volgende activiteiten tijdelijk of permanent, plaatselijk of over het hele grondgebied te regelen of te verbieden: het in het bezit houden voor persoonlijke of commerciële doeleinden, vangen, doden, onttrekken, het gebruik van bepaalde middelen voor het vangen en doden, verzamelen, wegnemen of vernielen, het in de handel brengen, het ruilen, het te koop of in ruil aanbieden, het te koop vragen, het vervoeren en het in- of uitvoeren van elk organisme, levend of dood, of van gemakkelijk herkenbare delen of elk daaruit verkregen product.*

Het Bosdecreet (1990) bepaalt dat:

- *het in alle openbare bossen en voor wat de bosreservaten betreft, verboden is knoppen, scheuten, twijgen, bloeiwijzen, kegels, vruchten, zaden te verzamelen en te verwijderen*
- *het in de openbare bossen en bosreservaten verboden is planten of onderdelen van planten te verwijderen, bomen te beschadigen, planten weg te nemen, uit te rukken of af te snijden*

Het Besluit van de Vlaamse Regering met betrekking tot soortenbescherming en soortenbeheer (2009) bepaalt dat:

- *ten aanzien van specimens van beschermde diersoorten de volgende handelingen verboden zijn: 1° het opzettelijk doden; 2° het opzettelijk vangen; 3° het opzettelijk en betekenisvol verstoren, in het bijzonder tijdens de perioden van de voortplanting, de afhankelijkheid van de jongen, de overwintering en tijdens de trek. Het is verboden de eieren van beschermde diersoorten opzettelijk te vernielen, te beschadigen of te verzamelen.*
- *ten aanzien van specimens van beschermde plantensoorten of andere soorten organismen de volgende handelingen verboden zijn: 1° het opzettelijk plukken of verzamelen; 2° het opzettelijk afsnijden; 3° het opzettelijk ontwortelen; 4° het opzettelijk vernielen; 5° het verplanten.*

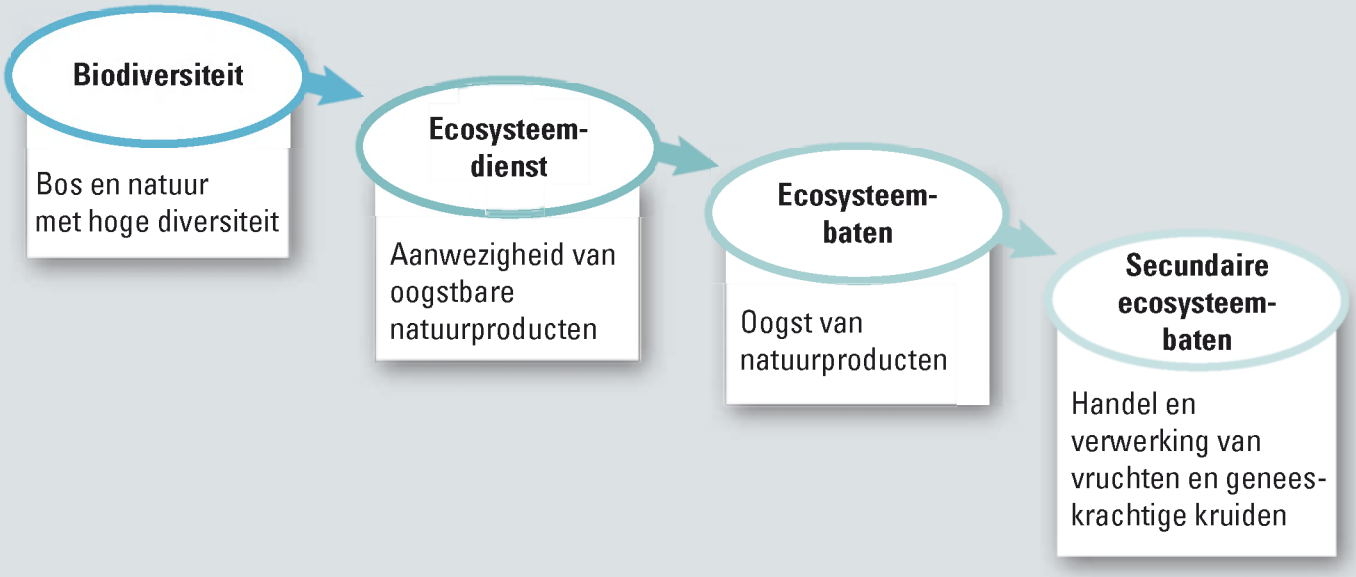
2 Bijdrage van de biodiversiteit aan de ecosysteemdienst 'oogst van natuurproducten'

Proces

De biodiversiteit zelf is het directe onderwerp van zowel de ecosysteemdienst in kwestie als de baten die door het ecosysteem worden gegenereerd.

Merk wel dat de secundaire ecosysteembaten uit onderstaande figuur lang niet altijd zullen worden gegenereerd, maar wel een potentiële bedreiging vormen voor de Vlaamse biodiversiteit.

De relatie tussen biodiversiteit en de ecosysteemdienst 'oogst van natuurproducten'.



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

Functionele biodiversiteit

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de meest voorkomende natuurproducten in Vlaanderen voor culinair, medicinaal of (re)creatief gebruik, zoals vermeld in de literatuur. De indeling is gebaseerd op het gebruik van de plant als voedselplant, als medicijn (in ruime zin, dus ook cosmetische toepassingen vallen hieronder) of voor decoratie (bv. in bloemstukken, kerstkransen, etc.)

Er is een dubbele verdeling gemaakt, enerzijds naar de meest gebruikelijke toepassing van de plant (als bladgroente, als fruit, enz.) en anderzijds naar het gebruikte plantendeel. Niet alle gebruiken komen even uitgebreid aan bod. Soorten die doorgaans als spinazie worden gebruikt, zullen zich bijvoorbeeld ook goed lenen tot het gebruik in soepen. Deze tabel beperkt zich tot het meest voorkomende gebruik van een soort.

De manier van oogsten en het geoogste plantendeel kunnen een invloed hebben op het voortbestaan van een plant en dus op de biodiversiteit. Sommige kwetsbare soorten die traag herstellen, zoals kussentjesmos, zullen sneller hinder ondervinden. Uiteraard hangt dit ook samen met de plukfrequentie, wat onvoldoende is onderzocht in Vlaanderen. Bovendien is onderstaande tabel niet exhaustief, maar geeft enkel de meest voorkomende of meest besproken wilde (inheemse en verwilderde) soorten weer. Sommige soorten zullen op verschillende manieren kunnen worden gebruikt.

Overzicht van de meest voorkomende natuurproducten die in Vlaanderen in de natuur kunnen geoogst worden.

Algemeen	Gebruikswijze	Plantendeel	Plantensoort
Voedsel	Noten (zowel rauw als verwerkt)	Vrucht	Hazelaar, tamme kastanje, beuk, okkernoot, eik
	Paddenstoelen (hoofdzakelijk bereid)	Vruchtlichaam	Weidechampignon, oesterzwam, eekhoorntjesbrood, de meeste boleten, cantharel, geschubde inktzwam, reuzenbovist, sponszwam, gele stekelzwam, paarse schijnridder, grote parasolzwam, stobbezwammetje, hoorn des overvloeds
	Wortelgroente	Wortel	Paardenbloem, pastinaak, kleine klis
	Salade (doorgaans enkel rauw geserveerd)	Blad	Look-zonder-look, witte klaverzuring, veldsla, paardenbloem, daslook, waterkers, herderstasje
	Bladgroente (doorgaans geblancheerd, gekookt of gestoofd)	Blad	Strandbiet, melganzevoet, zevenblad, adderwortel, veldzuring, grote brandnetel, smeerwortel, schapenzuring, klein hoefblad, hondsdraf, duizendblad
	Zeegroente (soms rauw, meestal bereid)	Stengel, blad	Zeekraal , lamsoor
	Specerij (om gerechten of dranken te kruiden of eerder als culinaire decoratie)	Bloemen	Hop, vlier, viooltje, kaasjeskruid, gagel
		Wortel	Mieriks wortel, engelwortel
		Bladeren	Gagel, akkermunt, watermunt, wilde marjolein, wilde tijm, lievevrouwbedstro, vogelmuur, grote brandnetel, daslook
		Vruchten	Sleedoorn, meidoorn
	Thee	Bloemen, knoppen en bloesems	Egelantier, bottelroos, kamille, linde
	Fruit (zowel rauw als in jam)	Vruchten	Zuurbes, framboos, braam, bosaardbei, bottelroos, lijsterbes, wilde appel, rode en witte aalbes, kruisbes, bosbes, vlier

Algemeen	Gebruikswijze	Plantendeel	Plantensoort
Medicinaal	Bomen	Schors	Eik
		Sap	Berk, els
	Kruiden (kunnen op talloze manieren bereid worden o.a. in zalven, thee, tincturen, ...)	Bovengrondse delen (inclusief bloemen)	Guldenroede, heermoes, hondsdraf, kaasjeskruid, kattenstaart, kamille, paardenbloem, St. Janskruid, vrouwenmantel, eenstijlige meidoorn, moerasspirea, fluitenkruid, munt
Decoratief gebruik	Bloemstukken, eindejaarsversiering, vlechtwerk, ...	Bladeren, takken, bovengrondse delen	Hulst, klimop, riet, mossen (o.a. kussentjesmos), maretak , rendiermos

Er zijn geen gegevens bekend over de omvang van de oogst uit de natuur van deze producten. Een deel ervan kan steunen op een commercieel aanbod via professionele kweekprogramma's en industriële verwerking.

Ondersteunende biodiversiteit

Bos, bosrand, haagkanten, weide, ...

Belastende biodiversiteit

- Vossenlintworm: alveolaire echinococcose is een zeer zeldzame maar bijzonder ernstige ziekte die wordt veroorzaakt door de parasiet Echinococcus multilocularis. Dit zijn kleine lintwormen van vossen waarvan de eitjes zich bij de mens tot een blaasworm kunnen ontwikkelen. Deze eitjes worden via de ontlasting uitgescheiden en kunnen zich op bosproducten bevinden zoals bosaardbeien en braambessen. Daarom wordt vaak aangeraden geen bessen te plukken die lager groeien dan 1 meter. In Vlaanderen is ongeveer 1% van de vossen besmet met de vossenlintworm.
- Veel planten en paddenstoelen zijn giftig voor de mens. Wolfskers, blauwe monnikskap en doornappel zijn voorbeelden van zeer giftige plantensoorten, maar ook klimop, paardenkastanje en zwarte nachtschade zijn giftig. Bovendien zijn sommige van de giftige paddenstoelensoorten moeilijk te onderscheiden van de eetbare soorten. Tot de uiterst giftige paddenstoelensoorten horen de groene knolamaniet, de dennenbundelzwam, de voorjaarskluifzwam, de gewone krulzoom en de parasolzwammen. Deskundig gebruik is dus aangewezen.

3 Interactie tussen functionele biodiversiteit en ecosysteemdienst

Impact van wijzigende functionele biodiversiteit op de oogst van natuurproducten

Een voorbeeld hiervan is de jeneverbes, traditioneel gebruikt bij de bereiding van jenever. De wilde populatie is door het verdwijnen van droge heide zo geslonken dat deze soort momenteel op de Rode Lijst staat. Van zeekraal liggen nagenoeg alle vindplaatsen dan weer in natuurreservaten, waardoor oogsten uitgesloten is.

Impact van de oogst van natuurproducten op de functionele biodiversiteit

Het is evident dat het overmatig oogsten van zeldzame planten en paddenstoelen hun voortbestaan en behoud in het gedrang brengt. Ook hiervan bestaan echter geen cijfers. In een interview met De Morgen oppert Jan Buytaert, Vlaams paddenstoelenchef, dat het plukken van zwammen in Vlaanderen begin jaren 90 werd verboden na een overmatig oogsten.

4 Huidige trend

De strenge wetgeving is er wellicht gekomen na een alarmerende afname van een aantal habitats en de bijbehorende soorten. De meeste kruiden en paddenstoelen worden echter commercieel gekweekt, wat de bedreiging van de natuurlijke biodiversiteit tegengaat. De hedendaagse interesse voor kruiden uit zich in een toenemend aantal populaire publicaties over wilde kruiden (e.g. Winiefred van Killegem, Daniëlle Houbrechts). Op tv wordt die trend eveneens doorgezet, denk maar aan de kruidenrubriek 'Goed gekruid' van Winiefred van Killegem of het populaire BBC-programma van James Wong ('Pot je eigen pil') op Eén. Ook de groeiende interesse voor opleidingen tot herborist illustreren deze trend. Een herborist is een kruidendeskundige met kennis van gezondheidsbevorderende planten, dit zowel vanuit botanisch, teelttechnisch, farmacologisch als medisch oogpunt. Sinds begin jaren 90 wordt de opleiding herborist door verschillende instanties aangeboden in Vlaanderen. De erkende en grootste opleidingscentra zijn de Europese Academie voor Natuurlijke Gezondheidszorg en Syntra. Volgens cijfers van beide instanties waren er in Vlaanderen anno 2011 1.526 gediplomeerde herboristen.

Daarnaast is er ook een stijgend gebruik van fytotherapeutica. Dit zijn geneesmiddelen die als actieve ingrediënten uitsluitend planten, delen van planten of plantenmaterialen of combinaties ervan bevatten, in ruwe of bewerkte staat. In 2003 zou in België ruim 74 miljoen euro zijn gespendeerd aan plantaardige geneesmiddelen. De gebruikte bestanddelen hiervan worden uitsluitend geteeld en zijn onderworpen aan strenge regelgevingen. Er is dus geen rechtstreeks verband met de biodiversiteit in Vlaanderen. Hoogstens illustreert dit een maatschappelijke trend, die wijst op een toegenomen belangstelling in natuurproducten.

5 Maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdienst te versterken

Elke maatregel tot behoud en herstel van natuurlijke biotopen komt de ontwikkeling en bescherming van standplaatseigen planten en paddenstoelen ten goede.

Sedert enkele jaren heeft men in Nederland smulbossen ingericht waar 'traditionele lekkernijen als bessen, wilde paddenstoelen en tamme kastanjes' kunnen worden geplukt (stichting wAarde, 2004). Ongecontroleerde pluk kan op die manier deels worden opgevangen. Bij onze noorderburen worden door Staatsbosbeheer ook steeds vaker bessen aangeplant langs bosranden. Het concept van een 'lekker landschap' is ook in Vlaanderen doorgedrongen. In Gent bijvoorbeeld worden steeds vaker eetbare planten in de stadsparken aangeplant, zogenaamde 'sneukelhagen', waarvan (oogluikend) wordt toegestaan dat de bessen en noten worden geplukt.

Er is nood aan systematisch onderzoek naar de verspreiding van het oogsten van natuurproducten en het gebruik ervan in Vlaanderen om de impact op de biodiversiteit in te schatten en om uit te zoeken of dergelijk beheer zinvol kan zijn bij ons.

Bronnen

Bussink M. (2006). Lekker Landschap: Smullen van bos en veld. Beek-Ubbergen: Stichting wAarde.

Helsen V. (2011). Paddenstoel. In de pan of in de ban? Muze, De Morgen, 8: 40-43.

Hens A. (1982). Kruiden en gezonde voeding. Vijfdelige reeks boeken met gesprekken uit BRT programma "Zo d'ouden zongen."

Houbrechts D. (2002). Daniëlles kruidenomnibus. Tielt: Lannoo.

Dyke A. & Emery M. (2010). NTFPs in Scotland: Changing attitudes to access rights in a reforesting land. In: Laird, S., McLain, R., Wynberg, R. (eds.) Wild Product Governance: Finding policies that work for Non-timber Forest Products. London: Earthscan. 135-154.

Mabey R. (1972). Hollandia gids voor de eetbare planten in de natuur in België en Nederland. Hollandia: Baarn.

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

Robinson M. & Zhang X. (2011). The World Medicines Situation 2011. Traditional medicines: Global situation, issues and challenges. WHO, Geneva.

Slobbe T. (2004). Toch staat het 'smulbos' als een huis. Trouw, 30/12/2004.

Van Killegem W. (2003). Winiefred's kruidenboeket. Antwerpen: Houtekiet.

Van Loo L. (2010). Mag ik u het hof maken? Catalogus expo Groendienst Gent.

Verheyen K., Schreurs K., Vanholen B. & Hermy M. (2005). Intensive management fails to promote recruitment in the last large population of Juniperus communis (L.) in Flanders (Belgium), Biological Conservation 124: 113–121.

Review

Wouter Van Landuyt (INBO)

Expertise in Vlaanderen

- **UGent**: Vakgroep Biologie, Onderzoeksgroep Mycologie
- **Natuurpunt**
- **Europese Academie voor Natuurlijke Gezondheidszorg**
- **Vlaamse Herboristen Vereniging**
- **Syntra**

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

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten

Beschikbaarheid van wildsoorten

Linda Meiresonne, Thomas Scheppers, Jim Casaer en Francis Turkelboom

1 Omschrijving van de ecosysteemdienst

Definitie

Het produceren en ter beschikking zijn van wildsoorten (art. 2 van het Jachtdecreet 1992) vormt een ecosysteemdienst op zich. Deze dienst kan verschillende baten genereren, zoals de mogelijkheid deze soorten te oogsten via jacht, te nuttigen (vlees, pels, veren), te fotograferen en/of te observeren. Daarbuiten levert de aanwezigheid van wildsoorten ook regulerende en ondersteunende ecosysteemdiensten, zoals prooi voor andere soorten, verspreider van zaden en vruchten en regulator van potentiële pestsoorten. Deze ondersteunende en regulerende ecosysteemdiensten maken geen deel uit van de analyse in deze fiche.

Situering in Vlaanderen

Actueel beschikken in Vlaanderen ongeveer 12.000 jagers (1 op 500 Vlamingen) over een jachtverlof dat hen toelaat om gebruik te maken van het wild dat leeft in onze cultuurlandschappen. In 2007 werden ongeveer 1 miljoen stuks wild geschoten in Vlaanderen. Deze vertegenwoordigden samen 725.000 kg consumeerbaar wildgebraad.

De wildbeheereenheden (WBE) in Vlaanderen zijn vrijwillige samenwerkingsverbanden tussen verschillende jachtrechthouders. In 2012 bedekken de 185 erkende WBE's met hun werkingsgebieden 85,5% van Vlaanderen. Deze WBE's worden door de overheid erkend op basis van een door hun opgesteld zes-jaarlijks wildbeheerplan waarin de doelstellingen en maatregelen voor het jachtbeheer vermeld staan.

Er zijn geen cijfers bekend over hoeveel niet-jagers, zoals trackers en recreanten, rechtstreeks of onrechtstreeks baat hebben van de aanwezigheid van wildsoorten.

2 Bijdrage van biodiversiteit aan de ecosysteemdienst 'beschikbaarheid van wildsoorten'

Proces

De beschikbaarheid van wildsoorten genereert primaire en secundaire baten.

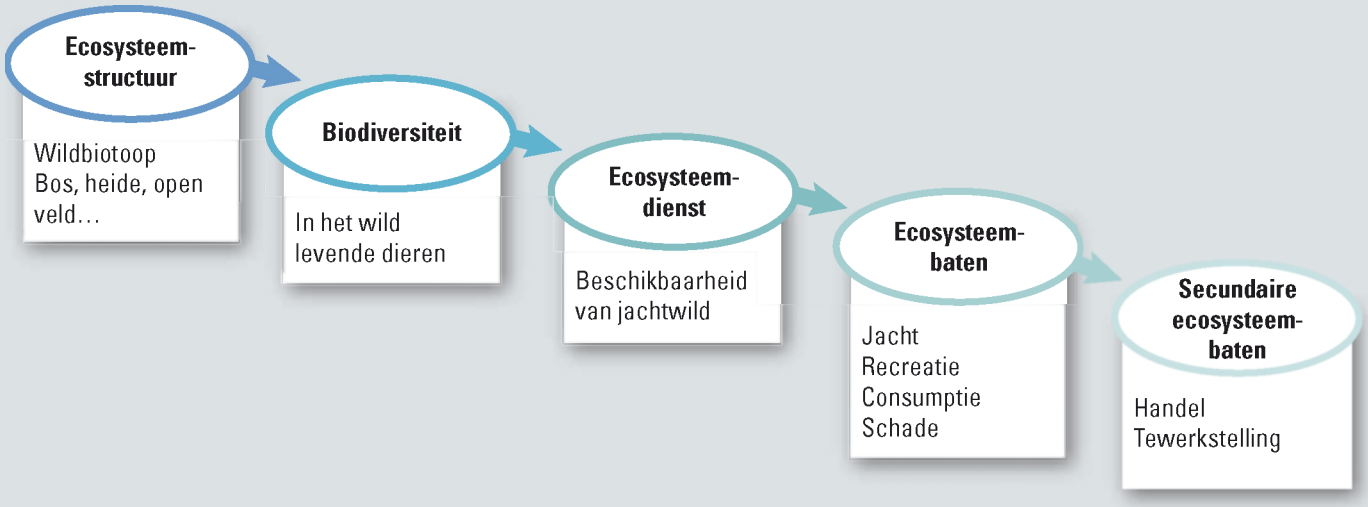
Onder de primaire ecosysteembaten rekenen we de mogelijkheid om te:

- Jagen (= culturele ecosysteemdienst)
- Consumeren van wildvlees, verwerven van pelzen en trofeeën (= productieve ecosysteemdienst)
- Fotograferen en observeren (= culturele ecosysteemdienst)

De secundaire ecosysteembaten omvatten economische activiteiten, zoals jachtwinkels, jachthondenkwekers, wildwinkels, wildrestaurants, bonthandel, fotowinkels en de hieraan gekoppelde tewerkstelling.

Jachtwild kan echter ook negatieve impact hebben op ecosysteemdiensten en baten, zoals schade aan landbouwgewassen en andere vegetatie.

De relatie tussen biodiversiteit en de ecosysteemdienst 'beschikbaarheid van wildsoorten'.



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

Functionele biodiversiteit

Tot de bejaagbare wildsoorten in Vlaanderen behoren:

- **Grof wild:** ree, everzwijn
- **Kleinwild**: haas, fazant en patrijs
- **Waterwild:** wilde eend, grauwe en Canadese ganzen, smient (onder specifieke omstandigheden)
- **Overig wild:** konijn, houtduif, vos

De bestrijding van kraaiachtigen en spreeuw valt niet onder de jachtwetgeving. Verwilderde kat, edelhert, damhert en moeflon behoren ook tot de bejaagbare wildsoorten, maar zij zijn niet te beschouwen als natuurlijk voorkomend, maar als gedomesticeerd en/of verwilderd.

Ondersteunende biodiversiteit

De aantallen en de wildsoorten die in specifieke regio's in Vlaanderen worden geoogst, vormen vermoedelijk tot op zeker hoogte een weerspiegeling van de aanwezige landschapstypes. Bovendien kunnen bepaalde soorten in onze cultuurlandschappen in hogere dichtheden voorkomen dan in puur natuurlijke landschappen. Het gaat hier onder andere over ree, patrijs, haas en everzwijn, die als cultuurvolgers profiteren van de menselijke inrichting van het landschap. Elke jachtwildsoort heeft wel zijn specifieke vereisten:

- Reewild is een cultuurvolger en houdt van een landschap met bossen met veel bosrand en veel structuur en open plekken, afgewisseld met weilanden en akkers.
- De fazant houdt van een landschap met veel houtkanten en open, gestructureerde bosjes.

- Everzwijnen zijn gebaat met dekkinggevende landschapsstructuren zoals bos, heide en struweel en de aanwezigheid van water (zoelplaatsen).
- Eenden en ganzen verkiezen uiteraard waterrijke landschapselementen.
- Patrijs en haas komen meer voor in een open, bij voorkeur kleinschalig agrarisch landschap.

Belastende biodiversiteit

De (lokale) toename in aantallen van bepaalde wildsoorten veroorzaakt, afhankelijk van de locatie, (al dan niet gepercipieerde) overlast. Typische voorbeelden van mogelijke overlast zijn:

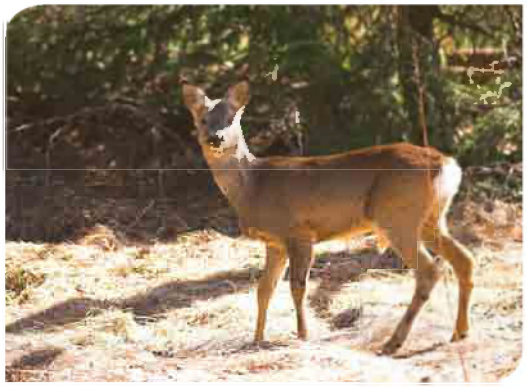
- Schade aan landbouw en fruitteelt door bvb. everzwijn, grauwe en Canadese gans, houtduif, konijn.
- Schade aan houtproductie door bvb. ree (veegschade en vraat) en konijn (vraat).
- Schade aan (al dan niet particulier) pluimvee door bvb. vos.
- Overdracht van ziekten van wildsoorten op huisdieren, landbouwdieren of mensen, zoals ziekte van Lyme (zoogdieren, vector = teken), vossenlintworm (vos) en de ziekte van Aujeszky (everzwijn).
- Schade aan fauna (inclusief wildsoorten), door predatie of verdringing door bv. Canadese gans en vos.

Kansen voor andere biodiversiteit

De aanwezigheid van in het wild levende dieren levert naast het beschikbaar stellen van wildsoorten ook nog ondersteunende en regulerende diensten, zoals verspreiding van zaden door wildsoorten, verspreiding van viseieren via waterwild en bijdrage binnen de voedselketen, als prooisoort of als predator van mogelijke pestsoorten.

Ook kan de overige fauna mee profiteren van de verbetering van biotopen en het voorzien van voederplaatsen, die bedoeld zijn om de overleving en voortplanting van het wild te begunstigen, en/of door de vermindering van de predatiedruk. Voorbeelden hiervan zijn de positieve impact van de aanleg van poelen, houtkanten en wildakkers op het voorkomen van grondbroeders, amfibieën en insecten.

3 Huidige trend



De trend van de bejaagbare wildsoorten kan worden ingeschat op basis van de voorjaarstellingen van de WBE's en op basis van het gemelde afschot voor de periode 1999-2007. Uit deze laatste cijfers blijkt dat de trend dalend is voor haas en fazant, stijgend voor ree, vos, houtduif en Canadese en grauwe gans en stabiel tot wisselend voor patrijs, konijn en wilde eend.

Overzicht van de trend in het gerapporteerde afschot per soort.

Trend in gerapporteerde afschot	Aantal soorten					
Dalend	fazant	haas	meerkoet	Vlaamse gaai	verwilderde kat	
Stabiel of wisselend	patrijs	konijn	wilde eend	smient	ekster	
Stijgend	vos	ree	houtduif	zwarte kraai	Canadese gans	grauwe gans

4 Interactie tussen wild en ecosysteembaten

Impact van een wijziging in het voorkomen van wild op de mogelijkheid om te jagen

De dalende trend in bepaalde jachtwildsoorten, voornamelijk voor kleinwild, en de toename van andere jachtwildsoorten, waaronder ree, everzwijn, houtduif, grauwe en Canadese gans, resulteren in een wijziging van mogelijkheden voor het beoefenen van de jacht en van de manier waarop gejaagd kan worden. Zo zal mogelijkerwijs de afname van kleinwild en de opkomst van grofwild op termijn leiden naar de omschakeling van typische kleinwildjachten naar grofwildjachten. Daar waar Vlaanderen vroeger bijvoorbeeld ook geen echte ganzenjacht kende, kan deze vorm van jacht in de toekomst aan belang winnen.

Trends in de beschikbaarheid van jachtwildsoorten kunnen aanleiding geven tot veranderingen in de regulerende jachtwetgeving. Hierdoor zullen bepaalde wildsoorten in de toekomst mogelijks niet meer bejaagbaar zijn, terwijl de toegelaten bejagingsvormen voor soorten die toenemen en/of maatschappelijke schade veroorzaken zouden kunnen uitgebreid worden.

Impact van de jacht en wildconsumptie op het voorkomen van wild

Een te hoge jachtdruk (= het oogsten van een te groot percentage van de populatie) kan een negatieve impact hebben op de leefbaarheid van de bejaagde populaties.

Het duurzaam beheer van populaties kan anderzijds een gunstige impact hebben op de algemene conditie van de populatie van de wildsoort. Door een regulatie tot op een lagere populatiedensiteit waarbij de concurrentie tussen individuen binnen de populatie minder groot wordt, kan een vitalere populatie gecreëerd worden. Dit kan leiden tot een hogere jaarlijkse aanwas die jaarlijks duurzaam geoogst kan

worden. Bijvoorbeeld bij ree kan een jaarlijkse oogst van de soort leiden tot lagere populatiedensiteiten die samengaan met een hogere voortplanting, minder ziektes en een lagere natuurlijke sterfte.

Habitatverbetering, bijvoederen en dergelijke zijn aspecten die eveneens aan bod komen bij een duurzame jacht. Deze maatregelen hebben over het algemeen een gunstig effect op wildpopulaties, maar kunnen ook negatieve bijeffecten hebben, zoals:

- Het bijvoederen van everzwijnen kan een toename van de populatie veroorzaken, waardoor de druk op kleinwild populaties kan verhoogd worden.
- Het aanleggen van voederplaatsen kan leiden tot het bijvoederen van andere soorten, bijvoorbeeld houtduiven.
- Het uitvoeren van illegale predatorcontrole (bv. vergiftigen van vos) kan een lokale en temporele impact hebben op deze predatorsoorten.
- Het illegaal uitzetten van jachtwildsoorten (bv. everzwijn en patrijs) kan leiden tot genetische vervuiling, ongewilde (her-)introducties en een verhoogde druk op de natuurlijk voorkomende dieren.

Algemeen overtreft de vraag naar mogelijkheden om recreatief te kunnen jagen in Vlaanderen het huidige aanbod. Heel wat geïnteresseerde jagers reizen onder andere daarom naar het buitenland waar de jachtmogelijkheden groter zijn dan in Vlaanderen (meer soorten, grotere aantallen, ruimere wettelijke mogelijkheden). Ook het aantal Waalse jachtverloven kent een toename, voornamelijk omdat dit de mogelijkheid biedt om op grofwild te jagen.

Het in Vlaanderen geoogst wild volstaat niet om aan de maatschappelijke vraag naar wild voor consumptie te voldoen. Een groot deel van het geconsumeerde wild in Vlaanderen is dan ook afkomstig van import. De dalende oogst van bepaalde wildsoorten zal het aandeel van import in de toekomst mogelijks nog verder doen toenemen.

5 Maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteembaten te versterken

Er zijn enkele mogelijkheden om de 'oogst' aan wild als natuurlijk product te verhogen op een ecologisch duurzame manier:

- Biotoopverbeteringen in het agrarisch milieu houdt mogelijkheden in voor een hogere densiteit van o.a. haas en patrijs. Deze ingrepen vormen ook een potentiële winst voor tal van andere soorten die gebonden zijn aan deze biotopen. De ecosysteemdiensten 'pollinatie' en 'natuurbeleving' kunnen hierdoor positief beïnvloed worden.
- Ree blijft in aantallen stijgen in Vlaanderen en zit lokaal soms dicht tegen de maximale ecologische draagkracht van het ecosysteem. Hier is een hogere jaarlijkse oogst mogelijk zonder gevaar voor het voortbestaan van de populatie.
- Ecoducten kunnen de nadelen van een versnipperd leefmilieu milderen. Het beperkt de verkeersslachtoffers en maakt contacten tussen verschillende populaties mogelijk, wat genetische verarming tegengaat. Dit kan ook een gunstige invloed hebben op verschillende andere soorten, zowel planten als dieren. Ecoducten kunnen echter ook bestaande problematieken verder in de hand werken. Zo kunnen everzwijnen zich met behulp van ecoducten sneller verspreiden en meer wildschade veroorzaken of ziektes verspreiden.
- Er zijn verschillende wildsoorten die actueel wel worden gedood, om historische redenen, traditie of mogelijke schadeproblematiek, maar waarvan weinig of geen goederen/producten worden 'benut' (bv. pels van vos) of 'gecommercialiseerd' (bv. vlees van grauwe en Canadese ganzen). Door deze producten te valoriseren zouden de baten van de beschikbaarheid van wildsoorten kunnen worden verbeterd.
- Tenslotte zou een aanpassing van de jachtwetgeving de baten van de beschikbaarheid van bepaalde wildsoorten kunnen vergroten en de negatieve impact ervan kunnen verminderen. Zo zou een optimalisatie van de jachtmogelijkheden op everzwijn kunnen resulteren in een beter beheer waarbij meer everzwijnen 'geoogst' kunnen worden en de landbouwschade beperkt kan worden.

Bronnen

Casaer J. & De Bruyn L. (2005). Natuurrapport 2005 / deel V Duurzaam gebruik / #27 Jacht.

Casaer J. & Scheppers T. (2010). Wild in Vlaanderen. Intern rapport INBO.

Natuurindicatoren (2005). Jacht: Voorjaarspopulaties van jachtwild. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. www.natuurindicatoren.be (versie van 28-02-2005).

Natuurindicatoren (2005). Jacht: Afschot van jachtwild. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. www.natuurindicatoren.be (versie van 28-02-2005).

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

Scheppers T. & Casaer, J. (2008).Wildbeheereenheden –Statistieken: Rapportering en verwerking over de periode 1998 – 2007. INBO.M.2008.9. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

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

Review

Gert Michiels (HVV)

Kathleen Vanhuyse (HVV)

Expertise in Vlaanderen

- **Agentschap voor Natuur en Bos (ANB)**
- **Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO):** Onderzoeksgroep Faunabeheer
- **Hubertus Vereniging Vlaanderen (HVV)**
- **Wildbeheereenheden**

Fotoverantwoording

Y. Adams/Vildaphoto

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten

Zoetwatervisserij

Linda Meiresonne en Francis Turkelboom

1 Omschrijving van de ecosysteemdienst

Definitie

Zoetwatervisserij omvat het op duurzame wijze vangen van zoetwatervissen op stromende en stilstaande wateren. De baten omhelzen de recreatieve activiteiten en eventueel de daaraan gekoppelde consumptie, en de beroepsmatige viskweek voor bepoting ten behoeve van de zoetwatervisserij.

Situering in Vlaanderen

- Het areaal openbaar viswater in Vlaanderen bedraagt 25.700 ha, doch slechts 10.280 ha wordt effectief bevist. Het betreft kanalen, grotere polderwateren, stilstaande wateren zoals oude meanders en plassen, en enkele grotere waterlopen. In 2011 werden ruim 63.000 visverloven toegekend, zowat de helft van 25 jaar geleden. Vissers met een visverlof voor het hengelen in openbaar water in Vlaanderen vertegenwoordigen ongeveer 45% van de zoetwatervissers. De verkoop van het grote visverlof, dat onder meer recht geeft op nachtvissen, wadend vissen of bootvisserij, kent sinds 2003 een spectaculaire toename. Vanaf 2007 werd het jeugdvisverlof gratis gemaakt (kinderen moeten het document wel nog in bezit hebben, maar hoeven er niet meer voor te betalen). Dit kan wellicht de verdubbeling van het aantal jeugdvisverloven verklaren tot bijna 5.000 in 2007. Het Visserijfonds beheert de opbrengst van de verkoop van deze visverloven. Die opbrengst wordt geïnvesteerd in de uitvoering van het visserijbeleid (o.a. herbepotingen) en komt dus het algemene belang van de openbare visserij ten goede. Iedere Vlaamse provincie telt een Provinciale Visserijcommissie. Provinciale Visserijcommissies zijn het wettelijke overlegorgaan tussen de hengelaar en de overheid. Elke visserijcommissie doet jaarlijks voorstellen voor de uitvoering van het visserijbeleid in zijn provincie.

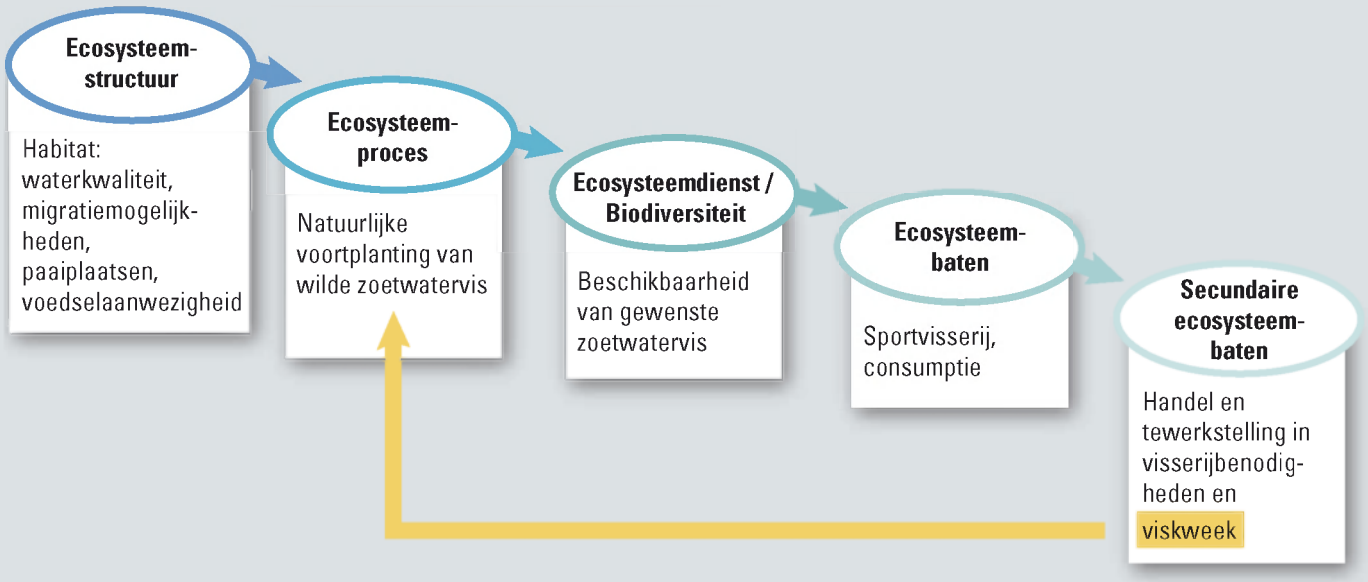
- In Vlaanderen wordt de hengelsport ook bedreven aan tal van kleine private visvijvers die een gezamenlijke oppervlakte vertegenwoordigen van ongeveer 1.500 ha. Deze visvijvers zijn ofwel in privaat gebruik, of worden uitgebaat door een hengelclub. Ze worden bezocht door 35% van de zoetwatervissers. Ofwel zijn het commercieel uitgebate visvijvers met dag- of jaarvergunning, die door ongeveer 21% van de zoetwatervissers worden bezocht.
- Uit de Vlaamse openbare wateren wordt volgens een enquête op jaarbasis in totaal 174,5 ton vis geoogst door recreatieve vissers (op een totaal van 58.788 vissers in 2008). Maar liefst 72% van alle vissers gaf aan nooit vis mee te nemen. 6,5% van de vissers onttrekt soms visjes aan het water om te gebruiken als aasvis bij het vissen op roofvis. Tot slot neemt 21% van de vissers wel eens vis mee naar huis voor consumptie. Snoekbaars en paling zijn samen goed voor 66% van de totale visoogst in Vlaanderen. Brasem maakt 7% uit van de totale hoeveelheid geoogste vis. De andere vissoorten vertegenwoordigen samen 27% van de oogst maar maken elk afzonderlijk maximum 5% uit van de geoogste vis.

2 Bijdrage van biodiversiteit aan de zoetwatervisserij

Proces

Een goede sportvisserij is afhankelijk van een goed visbestand. Cruciaal hierbij is het ontwikkelen of optimaliseren van het biotoop door een intensieve samenwerking met de waterbeheerders. Het grootste deel van de middelen uit het Visserijfonds wordt besteed aan werken ter verbetering van het biotoop (aanleggen en inrichten van paaiplaatsen, oplossen van vismigratieknelpunten, ...), aan faciliteiten voor de inpassing van de hengelrecreatie en aan wetenschappelijke ondersteuning van het visstand- en visserijbeheer. Bovendien worden jaarlijks bepotingen uitgevoerd in de openbare wateren. In het kader van een wetenschappelijk verantwoorde uitzetstrategie moet enerzijds worden uitgegaan van de huidige samenstelling van het visbestand (en bijbehorende viswatertype), het streefbeeld (en bijbehorende viswatertype), en welke maatregelen moeten worden genomen om dit streefbeeld te bereiken (ook qua inrichtingsmaatregelen van het openbaar viswater). De uitzetstrategie moet dan een onderscheid maken in enerzijds biotoopgebonden vissoorten (zoals rietvoorn, zeelt en kroeskarper) en anderzijds minder biotoopgebonden vissoorten (zoals blankvoorn en brasem). De hoeveelheid uit te zetten vis ten behoeve van de hengelsport moet worden vastgesteld op basis van de draagkracht van het watersysteem, rekening houdend met de hengeldruk, maar moet passen bij een evenwichtige vispopulatie en een evenwichtig ecosysteem. Om de status van de populatie te bepalen is het van belang om te beschikken over concrete cijfers over het visbestand zoals visbiomassa en densiteiten. Het Visserijfonds besteedt de laatste jaren ook veel aandacht aan het informeren van de hengelaar.

De relatie tussen biodiversiteit en de ecosysteemdienst 'zoetwatervisserij.'



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

Functionele biodiversiteit

De belangrijkste vissoorten voor de sportvisserij (www.natuurenbos.be)

Blankvoorn	*Rutilus rutilus*
Rietvoorn	*Scardinius erythrophtalmus*
Serpeling	*Leuciscus leuciscus*
Zeelt	*Tinca tinca*
Winde	*Leuciscus idus*
Kopvoorn	*Squalius cephalus*
Beekforel	*Salmo trutta m. fario*
Paling	*Anguilla anguilla*
Sneep	*Chondrostoma nasus*
Karper	*Cyprinus carpio*
Snoekbaars	*Sander lucioperca*
Barbeel	*Barbus barbus*
Snoek	*Esox lucius*

Opmerking: Witvis is een informele verzamelnaam voor verschillende licht gekleurde karperachtigen, met als belangrijkste: brasem, kolblei, blankvoorn, rietvoorn, winde, kopvoorn, serpeling, sneep, alver, vetje en bittervoorn.

Beschermde vissoorten

Beekprik	*Lampetra planeri*
Grote modderkruiper	*Misgurnus fossilis*
Kwabaal	*Lota lota*
Atlantische steur*	*Acipenser sturio*
Zeeforel	*Salmo trutta*
Vlagzalm	*Thymallus thymallus*
Fint	*Alosa fallax*
Bittervoorn	*Rhodeus amarus*
Kleine modderkruiper	*Cobitis taenia*
Rivierprik	*Lampetra fluviatilis*
Atlantische zalm	*Salmo salar*
Elft*	*Alosa alosa*
Houting*	*Coregonus oxyrinchus*
Vetje	*Leucaspius delinetaus*
Bermpje	*Barbatula barbatula*
Rivierdonderpad	*Cottus perifretum*
Beekdonderpad	*Cottus rhenanus*
Zeeprik	*Petromyzon marinus*
Gestippelde alver	*Alburnoides bipunctatus*
Grote marene*	*Coregonus lavaretus*
Inlandse kreeft*	*Astacus astacus*

namen met een * zijn uit Vlaanderen verdwenen

Ondersteunende biodiversiteit

Naast de abiotische factoren, zoals stroming, temperatuur, zuurstofgehalte, opgeloste zouten, zuurgraad, licht en zichtdiepte, bepalen biotische factoren het visleven sterk, zoals de aanwezigheid van visvoedsel (fytoplankton, waterplanten, zoöplankton, waterplanten- en bodemfauna), predatie, voedselconcurrentie en geschikte paaiplaatsen.

Vissen in **stromende wateren** kunnen worden ingedeeld op basis van hun aanwezigheid in het ecosysteem van de rivier, gaande van de oorsprong als bronbeek tot het mondinggebied met getijdenzone en overgangen naar zoutwater: de forelzone, de vlagzalmzone, de barbeelzone, de brasemzone en de spieringzone. Het water vertoont op deze weg in stroomafwaartse richting een geleidelijke overgang van voedselarm naar voedselrijk, van stijgende temperatuur, dalende stroomsnelheid en vermeerderende slibafzetting. Vissen behoren bovendien niet strikt tot een bepaalde zone. Er is veel overlap, sommige vissoorten kunnen in verschillende zones voorkomen. Deze ecologische indeling geeft een ideaalbeeld dat niet van toepassing is op de vele kunstmatig ontstane watertypen zoals sloten, kanalen, meren en plassen.

Onderstaande tabel geeft de verschillende wateren in Vlaanderen weer met hun fysische karakteristieken (typologie van Huet, 1959).

Viswatertype	Stroomsnelheid	Zuurstofgehalte	Temperatuur	Kenmerkende vissoorten	Begeleidende vissoorten
Forelzone	Snel tot matig	Hoog	< 20 °C	Beekforel	Rivierdonderpad, bermpje, beekprik
Vlagzalmzone	Snel tot matig, kalme zones	Hoog	Max. 20 °C	Forel, vlagzalm	Barbeel, kopvoorn, sneep
Barbeelzone	Matig tot gering	Variabel	Max. > 20 °C	Barbeel, kopvoorn, sneep	Snoek, baars, paling
Brasemzone	Gering tot stilstaand	Sterk variabel	Max. > 25 °C	Brasem, karper, zeelt	Blankvoorn, rietvoorn, snoek
Spieringzone	Gering, getijdenwerking	Sterk variabel	Variabel	Spiering, bot	Pos, paling, stekelbaars

Vissen in ondiepe, stilstaande wateren, waar een uitgesproken temperatuurgelaagdheid ontbreekt, kunnen worden ingedeeld naargelang het viswatertype dat wordt bepaald door de waterkwaliteit en plantenbegroeiing (gebaseerd op Basisboek Visstandbeheer, 2007).

Viswatertype	Waterkwaliteit	Voorkomen	Kenmerkende vissoorten	Begeleidende vissoorten
Baars-blankvoornvistype	Voedselarme wateren met een voedselarme (zand) bodem	Vennen en zandafgravingen	Baars en blankvoorn	Kleine modderkruiper, bittervoorn, riviergrondel, vetje, driedoornige- en tiendoornige stekelbaars
Ruisvoorn-snoekvistype	(Matig) voedselrijk en sterk begroeid	Sloten en veenplassen, ook ondiepe, niet verontreinigde sloten in het stedelijk gebied	Ruisvoorn, (jonge) snoek, zeelt, kroeskarper en grote modderkruiper	Kleine modderkruiper, bittervoorn, driedoornige- en tiendoornige stekelbaars, riviergrondel, vetje, (jonge) karper en aal
Snoek-blankvoornvistype	Tamelijk helder, matig begroeid water	Sloten, weteringen, stadsvijvers en polderplassen	In ondiepe, begroeide oeverzones: ruisvoorn, (jonge) snoek, zeelt, kroeskarper en grote modderkruiper; in open delen van het water: brasem en pos; overgang tussen sterk begroeid en onbegroeid water: snoek, blankvoorn, baars en kolblei	In begroeide (oever)-gedeelten: ruisvoorn, zeelt, kroeskarper, kleine modderkruiper, bittervoorn, driedoornige- en tiendoornige stekelbaars; in open delen van het water: brasem, pos, vetje, karper en aal
Blankvoorn-brasemvistype	Troebel water	Stadsvijvers, meren en plassen	Brasem, blankvoorn en snoekbaars	Blankvoorn, pos, kolblei, vetje en aal
Brasem-snoekbaarsvistype	Zeer troebel water	Kanalen, overstortvijvers, meren en plassen	Brasem en snoekbaars	Blankvoorn, pos, kolblei, vetje en aal

Belastende biodiversiteit

Visrijke wateren worden vaak bezocht door jagende reigers en aalscholvers. Het zijn viseters en ze worden door hengelaars en viskwekers als concurrenten beschouwd.

Kansen voor andere biodiversiteit

Zeldzame en kwetsbare vissoorten worden beschreven in de Rode Lijst van de zoetwatervissen die in de loop van 2012 zal worden gepubliceerd en zal kunnen worden geraadpleegd op www.inbo.be.

Herstel van de habitat kan zeldzame en kwetsbare vissoorten een betere kans geven om zich te ontwikkelen.

3 Interactie tussen functionele biodiversiteit en ecosysteemdienst

Impact van wijzigende functionele biodiversiteit op de zoetwatervisserij

Het laatste decennium daalde het aantal hengelaars op openbaar water. Die dalende tendens is al langer merkbaar en wordt ook in de ons omliggende landen vastgesteld. Het is niet geweten of dit rechtstreeks is gekoppeld aan de toestand van de viswateren, of dat nog andere factoren (maatschappelijke, sociale, economische, culturele) een rol spelen. Sinds 2005 lijkt de structurele daling van het aantal hengelaars echter gestopt en schommelt hun aantal rond de 60.000.

Impact van de zoetwatervisserij op de functionele biodiversiteit

Waar door sterke bevissing of door verontreiniging, drukkere of zwaardere scheepvaart of andere oorzaken de visstand achteruit gaat, kan dit worden gecompenseerd door visuitzettingen. Bij het uitvoeren van populatie-ondersteunende bepotingen wordt rekening gehouden met de draagkracht van het water, de status van de populatie, de natuurlijke voortplanting en de hengeldruk. Om de status van de populatie te bepalen worden bestandsopnames uitgevoerd.

Bij zoetwatervisserij wordt de gevangen vis vaak teruggezet. Dit is niet steeds zonder problemen, aangezien de vis verwondingen of een beschadigde slijmhuid kan hebben opgelopen, met een hogere gevoeligheid voor ziekten en plagen tot gevolg. Zo is de vis ook een infectiebron voor andere vissen. Vissen die van erg grote diepte naar het wateroppervlak worden gedrild, kunnen last krijgen van ‘trommelzucht’.

4 Huidige trend

In de periodes 1995-1999 en 2000-2004 zijn er, in tegenstelling tot in de grote rivieren, geen grote verschuivingen waargenomen in de beken en kleinere waterlopen. Een aantal zeldzamere soorten - zoals bittervoorn, kopvoorn, beekprik en gestippelde alver - en een aantal exoten - zoals blauwbandgrondel en roofblei - gaat erop vooruit, net als paling. Bij de paling gaat het echter enkel over volwassen individuen. Andere algemene soorten - zoals riviergrondel, tiendoornige stekelbaars en vetje - gaan erop achteruit. Het aantal vindplaatsen van beekprik en kopvoorn blijft zeer klein maar neemt procentueel beduidend toe. Rivierdonderpad behoudt een status quo. Het aantal vindplaatsen van de kleine modderkruiper gaat achteruit (NARA 2005).

Ook in de periode 2006-2009 zijn er geen grote verschuivingen vast te stellen. Een aantal beschermde en zeldzamere soorten, zoals de kleine modderkruiper en rivierdonderpad, blijven er lichtjes op vooruitgaan. Ook de exoot blauwbandgrondel blijft toenemen en is nu al de vijfde meest gevangen soort. Een aantal algemenere soorten zoals driedoornige stekelbaars, blankvoorn, giebel en baars gaan er in vergelijking met de periode 2000-2005 opnieuw wat op achteruit terwijl het aantal locaties met riviergrondel, paling en bermpje blijft toenemen (Natuurindicatoren).

Uit de analyses om de trends in het visbestand in functie van de Rode Lijst voor zoetwatervissen te berekenen, blijkt dat tussen de periodes 1996-2003 en 2004-2011 het aantal plaatsen waar bermpje, kleine modderkruiper, rivierdonderpad, pos, beekprik, serpeling, bot, bittervoorn, beekforel en kopvoorn voorkomen sterk toeneemt terwijl er een sterke afname is voor vindplaatsen met brasem, alver, barbeel, kroeskarper, vetje en winde. Andere soorten blijven min of meer gelijk of zijn zo zeldzaam dat de trend zeer sterk toe- of afneemt met één vindplaats meer of minder. Voor enkele recent uitgezette soorten (kwabaal, Europese meerval) kon geen trend worden berekend omdat ze in de eerste periode niet werden gevonden.

Het is niet altijd eenvoudig om de motor achter de actuele trend van bepaalde vissoorten te interpreteren. Naast biotoopverbeteringen zullen ook de visuitzettingen een belangrijke rol spelen. Deze uitzettingen kunnen herbepotingen ten behoeve van de hengelsport zijn, uitgevoerd door ANB. Het kunnen ook hersteluitzettingen zijn ten behoeve van de soortherstelprogramma's, uitgevoerd door INBO en ANB. Ten slotte gebeuren er ook illegale uitzettingen met als bekendste voorbeeld de Europese meerval.

5 Maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdienst te versterken

De visserijwetgeving

Deze vormt een sterke ondersteuning voor de bescherming van het vispotentieel. Zo mogen de bevangbare soorten niet kleiner zijn dan de opgelegde minimummaten. Er mag niet worden gevist tijdens de paaitijd (van 16 april tot en met 31 mei). Een aantal vissoorten is beschermd en er mag dus niet op worden gevist. Bij eventuele vangst moeten zij onmiddellijk en voorzichtig worden vrijgelaten in het water van herkomst.

Verbetering van de waterkwaliteit

Volgens de kaderrichtlijn Water van de EU moeten alle lidstaten beheerplannen opstellen om 'een goede watertoestand' voor de stroomgebieden na te streven. Om de toestand van het oppervlakte- en grondwater te verbeteren zal de Vlaamse regering de komende zes jaar extra maatregelen nemen. Voorbeelden daarvan zijn de aanleg van bufferstroken, de sanering van waterbodems, het herstel van de oorspronkelijke structuur van waterlopen, de aanleg van overstromingsgebieden en de optimalisering van de afvalwatersanering.

Herstel van de vismigratie

Vissen migreren, afhankelijk van de soort, over grote of beperkte afstand op zoek naar geschikte paai-, rust- en voedingsplaatsen. De meest opvallende migratie gebeurt in functie van de voortplanting waarbij soms zeer grote afstanden worden afgelegd (een van de bekendste trekvissen in Vlaanderen is paling). Ingrepen voor het herstel van leefgebieden in en rond de waterloop zijn onder meer: het opnieuw aanleggen van meanders, de inrichting van oeverzones, de ecologische inrichting van het valleigebied zoals vernatting en het creëren van ecologische verbindingsgebieden. Migratie kan worden hersteld door de obstakels te verwijderen of door vispassages en vistrappen in te richten. Het betreft de sanering van vismigratieknelpunten op een prioritair netwerk van 3.000 km waterlopen, zowel voor bevaarbare als onbevaarbare waterlopen. Ongeveer 20% van de knelpunten is momenteel opgelost.

- **Bepotingen**

  Jaarlijks worden bepotingen uitgevoerd in openbare wateren, zowel in kanalen, afgesloten wateren als beken en wordt een vast percentage van de middelen uit het Visserijfonds (13% in 2011) besteed aan bepotingen.

- **Aanleggen van paaiplaatsen**

  Door het verbeteren van bestaande paaiplaatsen en opgroeigebieden en het aanleggen van natuurvriendelijke oevers worden de voortplantingsmogelijkheden voor vissen verbeterd. Vispopulaties die in Vlaanderen zeldzaam zijn geworden kunnen hierdoor hun populatie heropbouwen en onderhouden of indien reeds totaal verdwenen eventueel worden geherintroduceerd. Indien goede paaiplaatsen en kraamkamers aanwezig zijn, kunnen vispopulaties zichzelf bestendigen en kan worden vermeden dat vissen ten behoeve van de sportvisserij moeten worden uitgezet. Kraamkamers zorgen voor een verhoging van de biodiversiteit doordat natuurlijke prooi-predatorrelaties in stand worden gehouden.

- **Herstel van de laterale connectiviteit**

  Door het inrichten en inschakelen van overstromingsgebieden komt opnieuw een groter gebied voor vissen ter beschikking dat kan worden gebruikt als paai-, opgroei- en foerageergebied.

- **Soortherstelprogramma's en soortbescherming van zeldzame en bedreigde vissoorten**

Bronnen

Agentschap voor Natuur en Bos (2008). Enquête bij hengelaars op openbaar water.

Anonymus (2003). Opmaak van een systematiek natuurtypen in Vlaanderen: stilstaande wateren. Haskoning, Mechelen. In opdracht van AMINAL afdeling Natuur.

Coussement M. (2010). Hengelsport-Enquête 2009. Milieucel V.V.H.V. Hét Hengelblad.

De Vocht A. & De Bruyn L. (2005). Natuurrapport 2005. deel V. Duurzaam gebruik / #28 Binnenvisserij. P. 284-291.

De Vocht A. & De Bruyn L. (2003). Natuurrapport 2003 : toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededeling van het Instituut voor Natuurbehoud, 21. Instituut voor Natuurbehoud: Brussel : Belgium. p.196-201.

Huet M. (1959). Profiles and biology of western European streams as related to fish management. Transactions of the American Fisheries Society, 88, 66-84.

Jacobs S., Staes J., De Meulenaer B., Schneiders A., Vrebos D., Stragier F., Vandevenne 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.

Louette G., Anseeuw D., Gaethofs T., Hellemans B., Volckaert F.A.M., Verreycken H., Van Thuyne G., De Charleroy D., Belpaire C., Declerck S., Teugels G., De Meester L. & Ollevier F. (2002). Ontwikkeling van een gedocumenteerde gegevensbank over uitheemse vissoorten in Vlaanderen met bijkomend onderzoek naar blauwbandgrondel: eindverslag. Rapporten van het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer - sectie visserij, 2002(91). Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer: Groenendaal.

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

Schneiders A., Van Thuyne G. & Breine J. (2005). Vissen en rondbekken. In: Dumortier, M. et al. (Ed.) (2005). Natuurrapport 2005 : toestand van de natuur in Vlaanderen : cijfers voor het beleid. Mededeling van het Instituut voor Natuurbehoud, 24: pp. 67-73.

Vandelannoote A., Yseboodt R., Bruylants B., Verheyen R., Coeck J., Maes J., Belpaire C., Van Thuyne G., Denayer,B., Beyens J., De Charleroy D. & Vandenabeele P. (1998). Atlas van de Vlaamse Beek-en Riviervissen. Wijnegem: Water-Energik-vLario (WEL).

Van Thuyne G. & Breine J. (2011). Visbestandopnames in Vlaamse beken en rivieren in het kader van het 'Meetnet Zoetwatervis' 2010. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.R.2011.23. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO): Brussel.

Verreycken H., Van Thuyne G., Belpaire C., Breine J., Buysse D., Coeck J., Mouton A., Stevens M., Vandenneucker T., De Bruyn L. & Maes D. (in prep). An IUCN Red List of lampreys and running fresh water fishes in Flanders (north Belgium).

www.natuurenbos.be

Zoetemeyer R.B., & Lucas B.J. (2007). Basisboek visstandbeheer.. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

Review

Claude Belpaire, Hugo Verreycken, Ilse Simoens, Gerlinde Van Thuyne (INBO)

Chris Van Liefferinge, Alain Dillen, Kristof Vlietinck (ANB)

Expertise in Vlaanderen

- **Agentschap voor Natuur en Bos (ANB):** Provinciale Visserijcommissies
- **Instituut voor Natuur- en Bos-onderzoek (INBO):** Onderzoeksgroep Soortendiversiteit
- **Vlaamse Vereniging van Hengelsport Verbonden (VVHV)**

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

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten

Zeevisserij

Linda Meiresonne en Francis Turkelboom

1 Omschrijving van de ecosysteemdienst

Definitie

Zeevisserij omvat het op duurzame wijze vangen van vissen op zee. De baten zijn enerzijds de beroepsmatige visvangst en de daaraan gekoppelde vishandelsactiviteiten, en anderzijds de recreatieve visvangst en de daaraan gekoppelde toeristische activiteiten.

Situering in Vlaanderen

De oppervlakte van de Belgische zeegebieden van de Noordzee bedraagt 3.457 km². Buiten de Belgische zeegebieden is de vloot actief in de zuidelijke en centrale Noordzee, maar ook in de westelijke wateren. Daarnaast wordt jaarlijks gedurende een aantal weken op tong gevist in de Golf van Biskaje.

- **Professionele zeevisserij**

  Sinds begin jaren 90 daalt de totale aanvoer door Belgische visserssvaartuigen nagenoeg onafgebroken. Vandaag bedraagt die nog ongeveer de helft van 20 jaar geleden. In 2010 bedroeg de aanvoer in de eigen havens 15.970 ton en in vreemde havens 3.795 ton. Er zijn in België drie vishavens van betekenis: Zeebrugge (veruit de belangrijkste met ongeveer 55% van de aanvoer), Oostende (42%) en Nieuwpoort (3%).

De Belgische zeevisserijvloot is één van de kleinste van Europa. Het aantal boten is geleidelijk gedaald van ongeveer 460 in 1950 tot minder dan 89 in 2010. Het economisch belang van de Belgische visserijsector is marginaal vanuit nationaal economisch perspectief. De bijdrage tot het BNP en de tewerkstelling is bijna verwaarloosbaar. Tussen 2000 en 2004 waren gemiddeld 670 mensen tewerkgesteld in de Belgische visserijsector (exclusief diegenen aan wal). Er zijn in België ongeveer 750 vissers actief.

Mariene aquacultuur is in België onbestaande, alhoewel er recent pilootprojecten voor oester-, mossel- en tarbotkweek werden opgestart.

Recreatieve zeevisserij

In 2006 telde de Vlaamse Vereniging van Hengelsport Verbonden (VVHV) ongeveer 2.000 zeesportvissers onder zijn leden (vooral kabeljauw en zeebaars, maar ook andere soorten zijn gegeerd). Daarnaast is er een belangrijke strandvisserij, waarbij elke dag bij laagwater een groot aantal netten langs de kusten wordt gezet en opgehaald. Dit gaat vooral over tong en pladijs. Tot slot mogen we ook de garnaalkruiers niet vergeten.

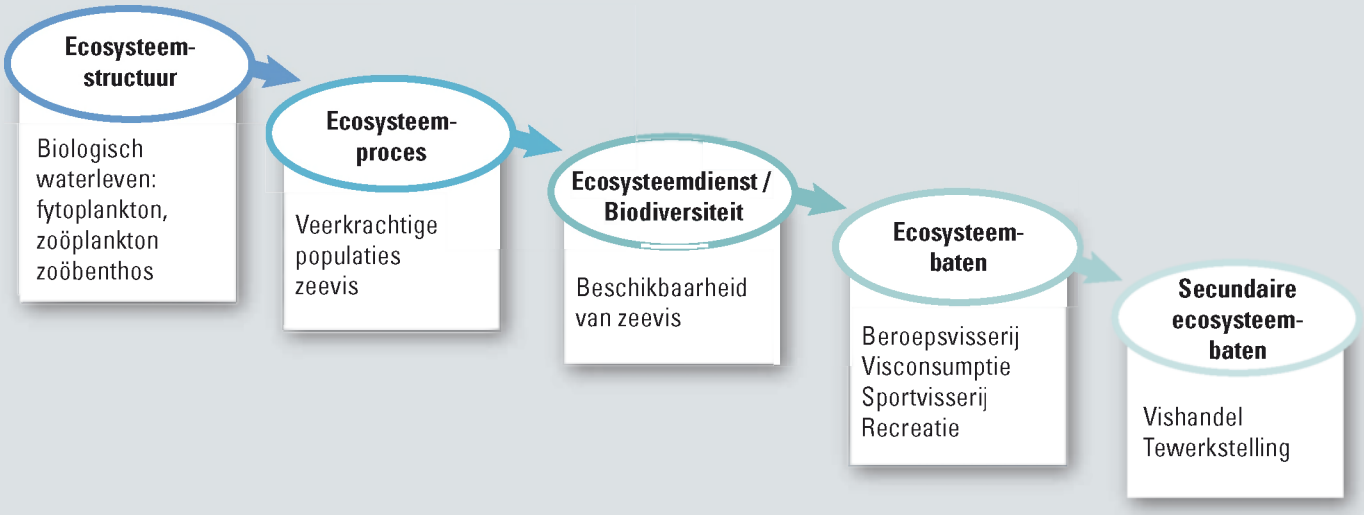
2 Bijdrage van biodiversiteit aan de zeevisserij

Proces

De chemische en biologische kwaliteit van het zeewater is van cruciaal belang als biotoop voor zeevis en andere commmerciële soorten zoals schaaldieren en weekdieren (zie ook 'De ondersteunende biodiversiteit'). Deze kwaliteit is een complex gegeven, waarbij verontreiniging een belangrijke verstorende factor is. De verontreiniging kan een terrestrische oorsprong hebben vanuit o.a. de industrie (kwik, PAK's, PCB's, zware metalen, ...), vanuit de landbouw (pesticiden, overmatige aanrijking van kustwateren met voedingsstoffen zoals nitraten en fosfaten) en vanuit de huishoudens. Ze bereikt de zee via de rivieren en het grondwater. De verontreiniging tast de biologische gezondheid van zeeorganismen aan met geslacht- en gedragswijzigingen, ziektes en sterfte tot gevolg. De vervuiling kan ook van mariene oorsprong zijn zoals olie van illegale lozingen en scheepsrampen; hiervan zijn de vogels de grootste slachtoffers. Belangrijk is ook het mariene zwerfvuil (zoals microplastics) ten gevolge van de vrachtvaart, de visserij, recreatie en offshore-industrie.

Boomkorvisserij voor de vangst van platvissen doorploegt de zeebodem tot enkele centimeters diepte. Dit beïnvloedt zowel de structuur van de zeebodem alsook de samenstelling van het benthos.

De relatie tussen biodiversiteit en de ecosysteemdienst 'zeevisserij'.



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

Functionele biodiversiteit

Professionele zeevisserij

In 2010 bedroeg de totale professionele visserijaanvoer van de Belgische vloot 19.765 ton.

Procentuele verdeling van de professionele visvangst van de Belgische vloot in 2010

	Procentuele vangst in 2010
Schol	*25,8*
Tong	*18,7*
Kabeljauw	*3,5*
Rog	*6,6*
Tongschar	*3,3*
Andere vissen (schelvis, koolvis, wijting, pollak, leng, heek, steenbolk, bot, schar, tarbot, griet, schartong, rode poon, grauwe poon, Engelse poon, zeewolf, zeeduivel, hondshaai, haring, makreel, e.a.)	*24,1*
Garnaal	*7,9*
Inktvis	*3,2*
Sint–jakobsschelp	*4,8*
Andere schaal- en weekdieren (langoustine, noordzeekrab, wulk, e.a.)	*2,0*

Recreatieve zeevisserij

De belangrijkste zeevissoorten voor de sportvisser zijn kabeljauw, tong, wijting, makreel, schar, bot en zeebaars. De enige studie die tot nu toe werd uitgevoerd naar de impact van de hengelarij op de visbestanden is een pilootstudie naar de omvang van de recreatieve visserij op kabeljauw. Voor België werd de totale vangst van kabeljauw door sportvissers geraamd op 100 à 200 ton per jaar. Dit is beduidend meer dan de 50 à 75 ton kabeljauwvangst door beroepsvissers in hetzelfde gebied. De schatting van de kabeljauwvangsten door sportvissers is een veelvoud van de cijfers die werden afgeleid uit de hengelcompetities. Het is dus niet uit te sluiten dat de cijfers in de pilootstudie te hoog zijn ingeschat. Toch blijft de vaststelling overeind dat de vangsten door de sportvisserij minstens van dezelfde grootteorde zijn als de vangsten door de beroepsvisserij en dat ze dus verre van verwaarloosbaar zijn, zoals voorheen werd aangenomen.

Recreatieve garnaalsloepen zijn niet verplicht hun vangsten te rapporteren. Cijfers over de vangsten van de recreatieve garnaalvisserij zijn er dus niet.

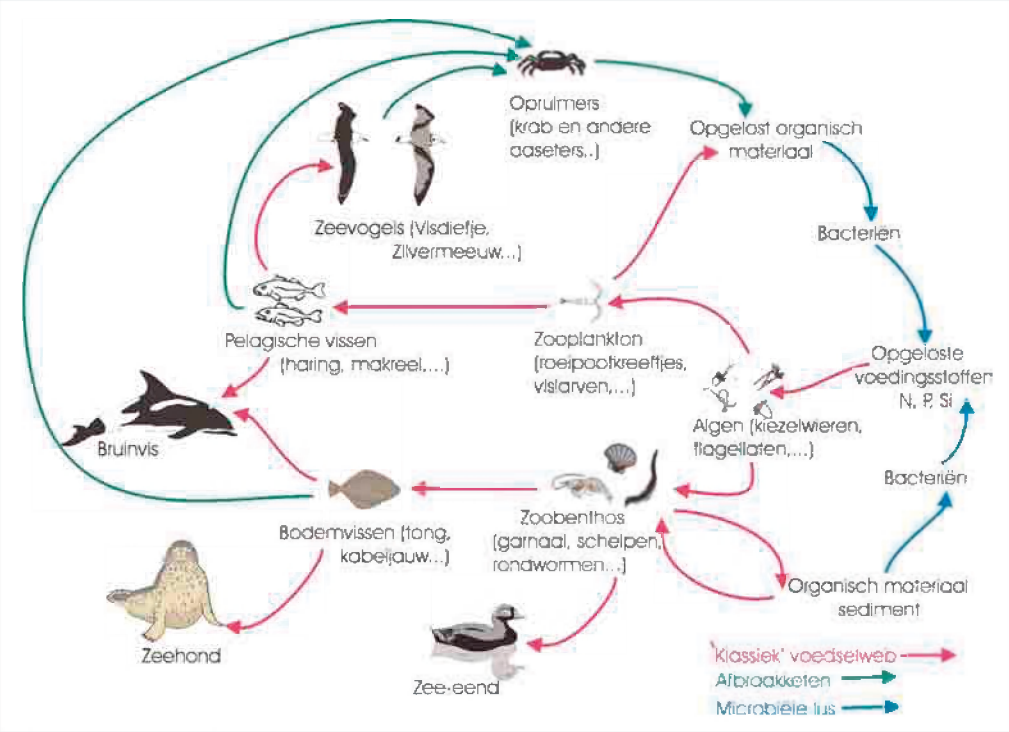
Ook over de passieve strandvisserij met vaste netten is er nauwelijks informatie over de visserijinspanning of de vangsten.

Ondersteunende biodiversiteit

De zee is een belangrijk biotoop voor micro-organismen. In deze omstandigheden wordt de ontwikkeling van plantaardig plankton, eencelligen en bacteriën gestimuleerd, wat de basis is van een uitgebreid marien voedselweb: het wordt gegeten door kleinere dieren (dierlijk plankton, wormen, schelpen, kleine vissen), die op hun beurt ten prooi vallen aan grotere vissen, vogels en zeezoogdieren.

Hun habitat en het hele ecosysteem staan echter onder zware druk door de intense menselijke activiteit, met name visserij, zand- en grindwinning, scheepvaart en toerisme.

Het voedselweb in de zee



(Bron: www.expeditiezeeleeuw.be)

3 Interactie tussen functionele biodiversiteit en ecosysteemdienst

Impact van de zeevisserij op de functionele biodiversiteit

De steeds grootschaligere visserij leidt tot uitputting van de visvoorraad en vermindert de zeebiodiversiteit. De historische tijdreeks toont aan dat eind jaren 1960 een gouden periode was voor de demersale visserij (dat zijn soorten die je vooral dichtbij of op de bodem aantreft: schol of pladijs, tongschar, tarbot, kabeljauw). Overbevissing door teveel schepen voor de beschikbare hoeveelheid bodemvis (o.a. kabeljauw) verklaart de gestage daling nadien. De totale aanvoer was eind 20e eeuw nog slechts de helft van in de jaren tachtig en een kwart van de 75.000 ton die eind jaren 1940 werd opgevist.

De saneringsregelingen hebben de ecologische achteruitgang nog geen halt toegeroepen. Bovendien neemt het aandeel grote vissen in de vangst af, omdat grote exemplaren steeds worden weggevangen door de toegenomen visserijdruk.

De visserij heeft niet alleen een ongunstige invloed op de soorten waarop de visserijactiviteiten zijn toegespitst, namelijk de zeevissen, maar ook op het mariene milieu en de mariene biodiversiteit in ruimere zin. Met name de visserijtechnieken met warrelnet en boomkor veroorzaken een fysische verstoring van de zeebodem, de ongewilde bijvangst van niet-commerciële vissoorten en ongewervelden en schade aan biogene structuren, zoals wormbedden.

Impact van wijzigende functionele biodiversiteit op de zeevisserij

De overbevissing leidt tot te grote en nutteloze druk op de mariene ecosystemen. De daarmee gepaard gaande achteruitgang van de visbestanden tast de rentabiliteit van de ondernemingen aan. Tussen 1960 en 1980 halveerde het aantal Belgische vissersvaartuigen tot rond de 200 vaartuigen. Tussen 1991 en 1999 daalde de Belgische vissersvloot continu ten gevolge van het Meerjarige Oriëntatieprogramma van de Europese Commissie, tot de vloot nog amper 128 vaartuigen telde. In 2010 telde de Belgische visserijvloot nog 89 zeegaande vaartuigen. Daarvan zijn ongeveer de helft kustvaartuigen.

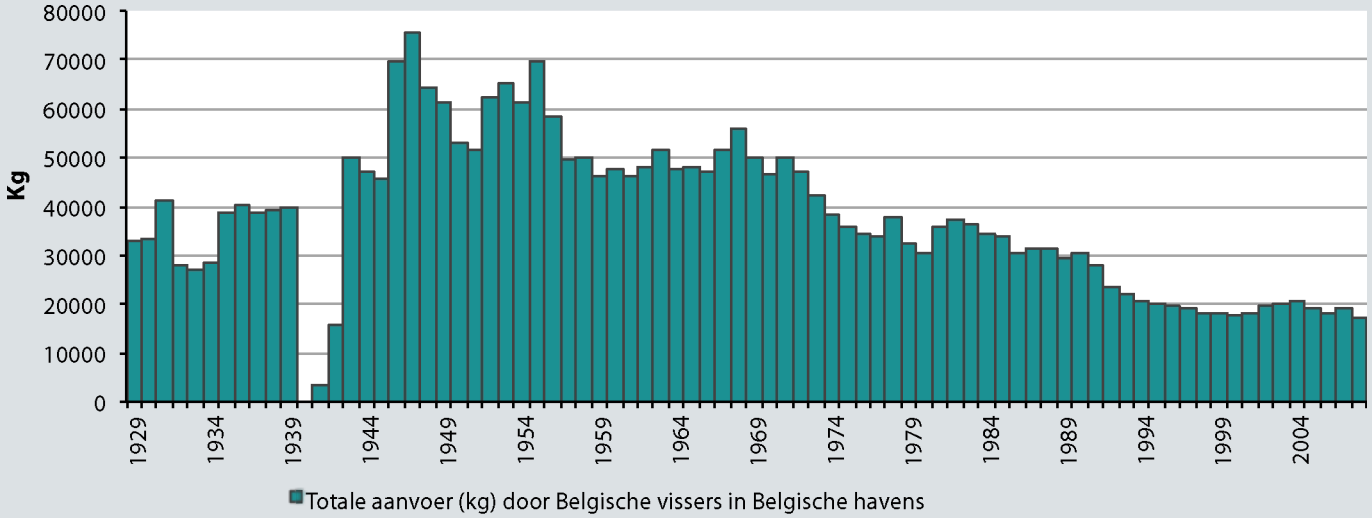
Hoewel het aantal vaartuigen tussen 1960 en vandaag drastisch is verminderd, ging hiermee aanvankelijk geen evenredige afname van de totale capaciteit gepaard. De bruto tonnenmaat (d.i. het volume van alle gesloten ruimten van het schip) lag in 2001 slechts 17% lager dan in 1960, terwijl het motorvermogen of de drijfkracht van de vloot met bijna 20% was toegenomen. Sinds 1980 nam zowel het motorvermogen als de bruto tonnenmaat eerst jaar na jaar sterk toe, om na 2000 te stabiliseren en recent zelfs af te nemen.

4 Huidige trend

De aanvoer van visbiomassa door de commerciële zeevisserij geeft een beeld van de evolutie van de aanwezigheid van zeevis.

Sinds het in voege treden van het Gemeenschappelijk Visserijbeleid GVB wordt de aanvoer evenwel voornamelijk gestuurd door de quota en door factoren die door de markt worden bepaald.

Totale aanvoer (ton) door Belgische vissers in Belgische havens.



De totale aanvoer van zeevis was eind 20e eeuw nog slechts een derde van de 75.370 ton die eind de jaren 1940 werd aangeland. De daling zou sindsdien onafwendbaar blijven, ondanks de kortstondige opflakkeringen midden jaren 50 en 60. Sindsdien blijft de totale professionele visserijvangst aan de Belgische kust in dezelfde grootteorde, maar de gedaalde vangst van kabeljauw, van 13,4% in 1996 naar 3,5% in 2010, is wel een opvallende verschuiving.

Een probleem dat zich de laatste jaren in toenemende mate voordoet bij de recreatieve staandwantvisserij (warrelnetten, kieuwnetten, enz.), is de incidentele bijvangst, met sterfte tot gevolg, van kleine walvisachtigen, in het bijzonder bruinvissen.

5 Maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdienst te versterken

Herstelmaatregelen

De overbevissing is dermate groot dat de erkende wetenschappelijke instanties pleiten voor een drastische vermindering van de vangst van de soorten die van essentieel belang zijn voor de Europese visserij, zoals kabeljauw, schelvis, heek, schol en haring. Gevreesd wordt zelfs dat het paaibestand onvoldoende is om een biologische ineenstorting van de bestanden te kunnen uitsluiten.

Het beheer van de visbestanden wordt sinds 1970 op Europees niveau geregeld door het Gemeenschappelijk Visserijbeleid (GVB).

Om de visserijdruk te beperken zijn instandhoudingsmaatregelen ontwikkeld. Deze maatregelen kunnen worden gegroepeerd in vier groepen:

- Totaal toegestane vangsten (TTV of TAC's) om de maximumhoeveelheid vis te beperken die in een bepaalde periode uit een specifiek bestand kan worden gevangen.
- Technische maatregelen zoals minimummaaswijdten, selectief vistuig, gesloten gebieden, minimummaten voor de aanvoer van vis en grenzen voor de bijvangst.
- Beperking van de visserijinspanning (VI) door het aantal dagen te beperken dat vissersschepen op zee mogen vissen.
- Vlootmaatregelen: vaststelling van het aantal en het type vaartuigen waarmee mag worden gevist en de instelling van referentieniveaus.

Er zijn ook meerjarige herstel- en beheerplannen geïntroduceerd in Europa, zoals het kabeljauwherstelplan (2004), het meerjarenplan voor tong in het westelijk kanaal, het herstelplan voor schol en tong in de Noordzee.

Steeds meer zoekt men naar alternatieve, milieuvriendelijkere visserijtechnieken die de ongewenste bijvangsten beperkt houden en het brandstofverbruik matigen. Alternatieve vistechnieken zijn voorhanden of in volle ontwikkeling. Voorbeelden zijn outrigger visserij, twinrigging, snurrevaad of spanzegen, longlining, staande netten en andere passieve technieken, en de elektrische boomkor of pulskor. Momenteel geven deze alternatieven nog niet steeds een even hoge visopbrengst (in kg). Maar ze hebben wel andere voordelen: minder brandstofverbruik, een hogere kwaliteit van de gevangen vis, minder bijvangsten of minder verstoring van het bodemleven.

In 2011 heeft de Europese Commissie (EC) een radicale hervorming van het GVB voorgesteld. Voor grote schepen wil de EC werken met visconcessies; voor kleine schepen mogen de lidstaten maatregelen nemen om de overcapaciteit op te lossen. Teruggooi wordt geleidelijk aan verboden. Deze praktijk van overboord gooien van ongewenste vis wordt geschat op 23% van de totale visvangsten. Vissers zullen worden verplicht om alle commerciële soorten die ze hebben gevangen ook aan land te brengen. Dit moet leiden tot betrouwbaardere gegevens over visbestanden, een beter beheer, en een doeltreffender gebruik van de visbestanden. Het is ook een aansporing om ongewenste vangsten te vermijden door middel van technische oplossingen, zoals selectiever vistuig.

Neveneffecten van maatregelen op andere ecosysteemdiensten

- Aangezien de zeedagenbeperking specifiek van toepassing is op het aantal zeedagen en niet op het aantal visdagen, trachten de vissers zoveel mogelijk te vissen tijdens de toegestane zeedagen. Het stomen naar verdere visgronden wordt dus vermeden. Daarbij komt dat de brandstofkosten de afgelopen jaren enorm zijn toegenomen. Als gevolg daarvan verplaatst de visserijintensiteit zich naar visgronden dicht bij de thuishavens.
- De beperking van de visserijinspanning is de meest doeltreffende omdat ze de visserijdruk zelf aan banden legt. De beperking van de vangsten is veel minder doeltreffend. Doordat de toegestane vangstquota voor de verschillende soorten niet op hetzelfde moment worden opgevist, wordt er veel marktwaardige vis teruggegooid met extra vissterfte tot gevolg.

Bronnen

Adriansens J. (2009). Vissen met quota – Belgische zeevisserij, Departement Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie.

Anonymous (2006). Resultaten van een pilootstudie over de recreatieve visserij op kabeljauw in de wateren onder Belgische jurisdictie - Results of a pilot study on the recreational cod fisheries in the waters under Belgian jurisdiction.

Calewaert J.-B., Lescrauwaet A.-K., Mees J., Seys J., Hostens K., Redant F., Moulaert I., Raemaekers M., Demaré W., Belpaeme K., Maelfait H., Kyramarios M., Tak P., Maes F., Douvere F., Overloop S. & Peeters B. (2005). Hoofdstuk 8 Kust en Zee: Te weinig vis, te veel vervuiling. In: Van Steertegem M. (Ed.) (2005) Milieurapport Vlaanderen Thema's MIRA-T 2005. Lanoo Campus, Leuven, 145-159.

Claessens M., Rappé K., Roose P. & Janssen C. (2010). Hoe vervuild is onze Noordzee nu eigenlijk? VLIZ. De Grote Rede, 27, pp. 3-11.

Europees Visserijfonds. Nationaal Strategisch Plan voor de Belgische visserijsector. 2007 – 2013.

Lescrauwaet A.-K. & Debergh H. (2009). Een kilo visserijstatistieken alstublieft. De Grote Rede 25: 16-22.

Lescrauwaet A.-K., Debergh H., Vincx M. & Mees J. (2010). Fishing in the past: Historical data on sea fisheries landings in Belgium Mar. Policy 34(6): 1279-1289.

Mees J. (2001). De visserij in België. Published by the author(s): Belgium. 4 pp.

MIRA (2006). Milieurapport Vlaanderen, Achtergronddocument 2006, Kust & Zee. Goffin A., Lescrauwaet A.-K, Calewaert J.-B., Mees J., Seys J., Delbare D., Demaré W, Hostens K., Moulaert I., Parmentier K., Redant F., Mergaert K., Vanhooreweder B., Maes F., De Meyer P., Belpaeme K., Maelfait H., Degraer S., De Maersschalck V., Derous S., Gheskiere T., Vanaverbeke J., Van Hoey G., Kuijken E., Stienen E., Haelters J., Kerckhof F., Overloop S. & Peeters B., Vlaamse Milieumaatschappij, www.milieurapport.be.

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

Roegiers B. (2010). Visserij. Hoofdstuk 8 in Landbouwrapport (LARA) 2010. 321-361. http://lv.vlaanderen.be/nlapps/data/docattachments/LARA_H8_Visserij.pdf.

Tessens E. & Velghe M. (2007). De Belgische Zeevisserij. Aanvoer en Besomming 2007. Departement Landbouw en Visserij Afdeling Landbouw- en Visserijbeleid. Zeevisserij: Oostende.

Tessens E. & Velghe M. (2011). De Belgische zeevisserij: aanvoer en besomming 2010. Vlaamse Overheid. Departement Landbouw en Visserij. Afdeling Landbouw- en Visserijbeleid. Zeevisserij: Oostende.

Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ):
www.vliz.be/EN/Figures_Policy/Belgian_Sea_Fisheries
www.vliz.be/NL/Cijfers%20Beleid/Belgische_Zeevisserij

www.expeditiezeeleeuw.be

Review

Anonymous

Expertise in Vlaanderen

- **Departement Landbouw en Visserij,** Zeevisserij
- **Instituut voor Landbouw en Visserij Onderzoek (ILVO):** Eenheid Dier
- **Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)**

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

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten

Aantrekkelijke soorten voor natuurbeleving

Linda Meiresonne en Francis Turkelboom

1 Omschrijving van de ecosysteemdienst

Definitie

Natuurbeleving is een van de baten van de culturele ecosysteemdiensten. Naast de beleving van rust, stilte en schoonheid die uitgaat van natuur en landschappen, vervult de biodiversiteit, in het bijzonder de aanwezigheid van specifieke organismen, dieren en planten, een belangrijke rol in deze beleving.

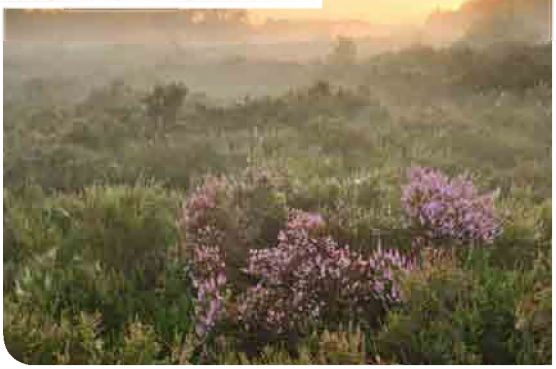
Situering in Vlaanderen

Er is geen methode ter beschikking om de omvang van de ecosysteembaat 'Natuurbeleving door aantrekkelijke soorten' rechtstreeks of geografisch te kwantificeren. Onrechtstreeks kunnen enkele indicatoren het belang in Vlaanderen illustreren:

- Lidmaatschap van een natuurvereniging is een uiting van interesse voor en bezorgdheid om de toestand van de natuur en de habitat van (zeldzame) planten en dieren. Natuurpunt, als grootste terreinbeherende natuurvereniging in Vlaanderen, vertegenwoordigde met ruim 87.000 leden in 2009 zowat 3,3% van de Vlaamse huishoudens.
- Waarnemingen.be, een initiatief van Natuurpunt, verzamelt natuurwaarnemingen van alle soortengroepen. In 2010 verzamelden een kleine 5.000 waarnemers bijna 1,8 miljoen waarnemingen.
- In de vele werkgroepen bij Natuurpunt Studie kunnen de leden zich verenigen om informatie over biodiversiteit in Vlaanderen te verzamelen op basis van een voorkeur voor een bepaalde planten- en diersoort.

2 Bijdrage van biodiversiteit aan natuurbeleving door aantrekkelijke soorten

Proces



Bij natuurbeleving door biodiversiteit vormt de biodiversiteit niet alleen het structuur- en proceskader. De biodiversiteit vertegenwoordigt de ecosysteemdienst zelf, aangezien juist de veelheid en de diversiteit aan levende organismen in de vrije natuur wordt ervaren als een belangrijke dienst voor een hoge natuurbeleving. Deze vorm van natuurbeleving vraagt wel een bepaalde graad van kennis.

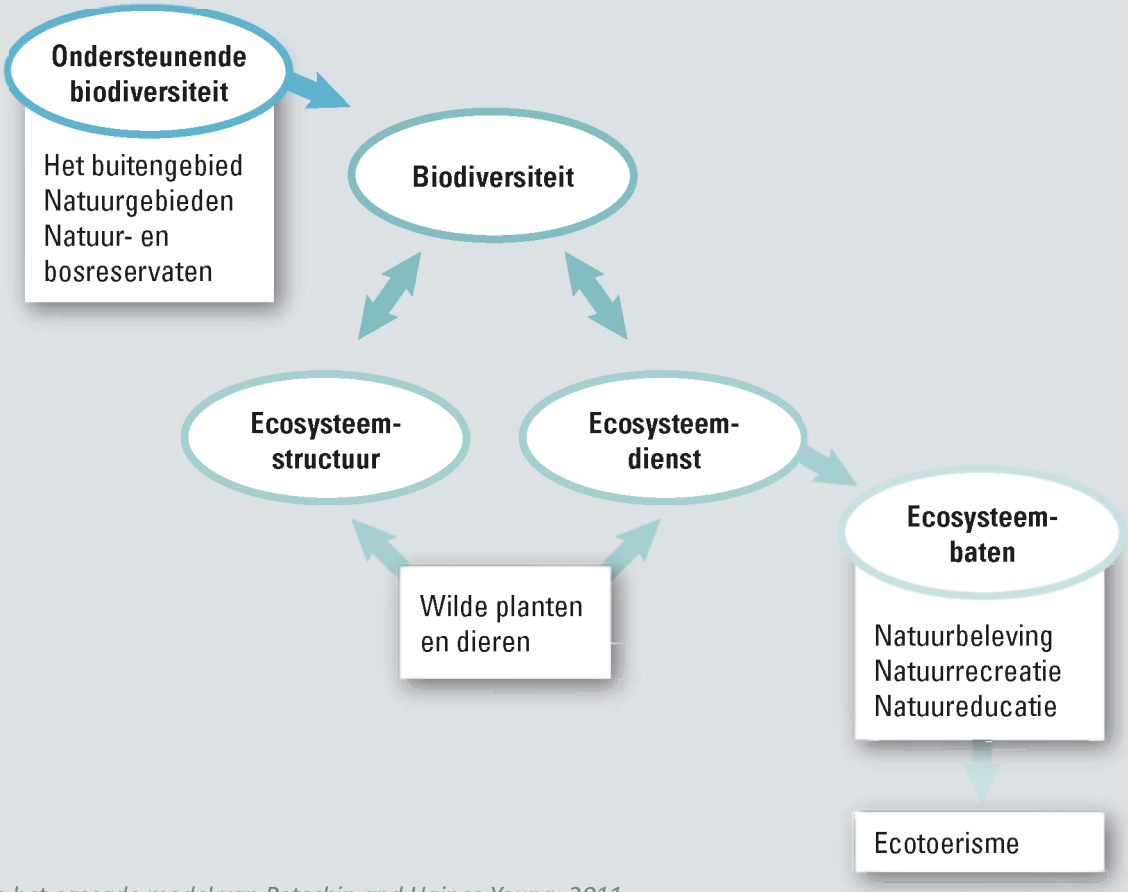
Functionele biodiversiteit is belangrijk: zichtbare aanwezigheid van 'wilde dieren', vooral zoogdieren en bloeiende planten, en dit houdt dus een portfolio-effect in.

Soortbiodiversiteit is belangrijk voor natuurbelevers met een meer gedetailleerde kennis. Keystone soorten zijn vooral de zeldzame soorten (Rode Lijstsoorten) en deze zijn zeer belangrijk bij een beperkte groep van natuurbelevers. De zeldzaamheid van een soort verhoogt de aantrekkelijkheid, wat dus een effect is van omgekeerde redundantie.

Genetische biodiversiteit is hier niet zo belangrijk.

De biodiversiteit speelt een belangrijke rol in natuurgebonden recreatie (culturele ecosysteembaten): zachte recreatie zoals natuurfotografie, natuurschilderen, observeren van vogels en dieren; consumptieve recreatie zoals jagen, verzamelen van paddenstoelen en bessen en plattelands- en natuurgebonden toerisme.

De relatie tussen biodiversiteit en de ecosysteemdienst 'natuurbeleving door aantrekkelijke soorten'.



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

Functionele biodiversiteit

Er bestaan geen studies over welke specifieke organismen de culturele ecosysteemdienst van natuurbeleving invullen. Ze kunnen wel worden afgeleid, bijvoorbeeld uit:

- de werkgroepen bij Natuurpunt Studie:
  - Zoogdierenwerkgroep (met als voornaamste soorten bever, das, eekhoorn, egel, eikelmuis, hamster, hazelmuis, marterachtigen, mol, otter, ratten, vos en waterspitsmuis)
  - Ongewerveldenwerkgroep
  - Vogelwerkgroep
  - Vleermuizenwerkgroep (meer dan 100 actieve leden)
  - Hyla, amfibieën- en reptielenwerkgroep
  - Vlinderwerkgroep
  - Aculea, wilde bijen- en wespenwerkgroep
  - Saltabel, sprinkhanenwerkgroep
  - Mossen- en korstmossenwerkgroep
  - Plantenwerkgroep (momenteel 21 plantenwerkgroepen actief)
  - Paddenstoelenwerkgroep

- www.waarnemingen.be verzamelt sinds 2008 waarnemingen van alle soortengroepen, nu al tot 5.000 à 6.000 waarnemingen per dag in België, waarvan 70 à 80% uit Vlaanderen. Vogels blijven de meest populaire soortengroep (60%). Dagvlinders en planten behoren tot de 'klassieke' groepen. De minder klassieke groep van de nachtvlinders is intussen opgeklommen tot de tweede plaats.

- een bevraging bij Nederlandse pubers naar de wilde dieren die ze zouden missen indien ze zouden uitsterven: hert, eekhoorn, vos, das, bever, konijn en vogels
- de dieren die in toeristische folders worden aangeprezen als troeven voor een bepaald natuurgebied

Ondersteunende biodiversiteit

Een hoge diversiteit aan soorten (planten, dieren) is mogelijk in een kader van goed uitgebouwde ecosystemen, zoals:

- Het buitengebied: platteland, bos, agrarisch waardevol gebied
- Natuur- en bosgebieden
- Natuur- en bosreservaten

Belastende biodiversiteit

- Bij natuurbeleving kan men in contact komen met 'onaangename' biodiversiteit, zoals teken, muggen, wespen, de processierups,...
- Bij natuurbeleving komt men ook in contact met exoten bij planten en dieren. Exoten zijn soorten die buiten hun normale verspreidingsgebied voorkomen en die daar geraakt zijn door menselijk toedoen, vaak vanwege hun attractief karakter. Vele van deze soorten zijn zeer mooi en mensen met een andere mening over exoten of mensen die niet weten dat het hier over exoten gaat, zullen deze soorten positief beleven.
- Sommige soorten kunnen echter invasief worden waardoor ze een gevaar gaan vormen voor de natuurlijke ecosystemen en ecologische en/of economische schade veroorzaken. Op wereldschaal wordt geschat dat invasieve soorten verantwoordelijk zijn voor ongeveer 40% van de gekende extincties. Enkele voorbeelden van invasieve soorten in Vlaanderen: roodwangschildpad (herkomst: Noord-Amerika), veelkleurig Aziatisch lieveheersbeestje (herkomst: Azië), reuzenbereklauw (herkomst: Azië), Amerikaanse vogelkers (herkomst: Noord-Amerika), grote waternavel (herkomst: Noord-Amerika), stierkikker (herkomst: Noord-Amerika).

Kansen voor andere biodiversiteit

Bij de inrichting en het beheer van natuurgebieden worden niet alleen kansen gegeven aan soorten die door natuurbelevers als interessant worden ervaren (de zgn. charismatische soorten), ook andere organismen, die niet de belangstelling van het grote publiek krijgen, kunnen meegenieten van de gecreëerde gunstige habitats.

3 Interactie tussen functionele biodiversiteit en ecosysteemdienst

Impact van wijzigende functionele biodiversiteit op de natuurbeleving door aantrekkelijke soorten

De soms precaire situatie van de functionele biodiversiteit verzwakt mogelijkheden van natuurbeleving blijkbaar niet. Integendeel, de ledenaantallen van natuurverenigingen geven een indicatie van het draagvlak bij het middenveld voor natuur in Vlaanderen. In 1994 telden ze samen ongeveer 32.000 leden. In 2009 waren ze bijna alle verzameld bij Natuurpunt, met ruim 87.000 leden. We kunnen vermoeden dat de versterking van de ondersteunende biodiversiteit een van de verklarende factoren is, naast elementen als educatie, welstand en toegenomen vrije tijd. Maar ook het besef van het verlies van het contact met de natuurlijke omgeving in het leven van elke dag en een zeker verantwoordelijkheidsgevoel ten opzichte van de bedreigde natuurwaarden zullen daar ongetwijfeld een rol in spelen.

Impact van natuurbeleving op de functionele biodiversiteit

De ecosysteemdienst van natuurbeleving van wilde soorten houdt een verhoogde belangstelling in van de mensen voor de natuur, wat kan resulteren in een lidmaatschap van een natuurvereniging en een versteviging van de werking van de natuurvereniging.

- Natuurverenigingen beschermen belangrijke habitats, wat ten goede komt aan de biodiversiteit.
- Natuurverenigingen scherpen de natuurbelangstelling- en kennis van hun leden aan, wat ten goede komt aan de biodiversiteit.
- Deze verhoogde belangstelling lokt meer bezoekers naar natuurgebieden, wat enerzijds het draagvlak verhoogt, maar wat anderzijds het risico op verstoring verhoogt.

4 Huidige trend

Er werden/worden grote inspanningen geleverd om de oppervlakte natuur en bos met een beschermd statuut uit te breiden, om alle kansen te bieden aan de wilde biodiversiteit en om mensen ermee in contact te brengen.

Evolutie van de oppervlakte natuur en bos in Vlaanderen met beschermd statuut.

	Evolutie in ha	
Oppervlakte 'met effectief natuurbeheer' [1]	1996: 10.000	2008: 40.000
Oppervlakte natuurgebied in eigendom van of gehuurd door terreinbeherende natuurverenigingen	1987: 2.500	2007: 18.750
Oppervlakte Vlaams natuurreservaat en erkend natuurreservaat [2]	1996: 6.000	2008: 19.500
Oppervlakte bosreservaat [3]	1995: 1.000	2008: 2.500

[1] *Deze indicator geeft de oppervlakte 'met effectief natuurbeheer' weer, zoals omschreven in het MINA-plan 3+. De domeinbossen (openbare bossen, in eigendom van of beheerd door het ANB) maken geen deel uit van deze indicator. De natuurgebieden die worden beheerd door natuurverenigingen maar die niet formeel erkend zijn als natuurreservaat, evenmin.*

[2] *Vlaamse natuurreservaten worden aangewezen door de Vlaamse minister van Leefmilieu en Natuur en beheerd door het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB). Erkende natuurreservaten worden erkend door de Vlaamse minister van Leefmilieu en Natuur en meestal beheerd door natuurverenigingen.*

[3] *Oppervlakte openbare bossen en privébossen waaraan het beschermingsstatuut van bosreservaat werd toegekend. Bosreservaten beheerd door het Vlaams Gewest (Agentschap voor Natuur en Bos) zijn aangewezen, die van andere overheden of van particulieren zijn erkend.*

Toch blijven heel wat diersoorten het moeilijk hebben om goed stand te houden:

- De Rode Lijst van de amfibieën en reptielen vergelijkt de periode 1975-1984 met de periode 1985-1994. Twee soorten zijn uit Vlaanderen verdwenen. Zes van de overige 17 soorten zijn Rode Lijstsoorten.
- De samengestelde vlinderindicator geeft een schommelend beeld. Het eindresultaat is dat de index in 2009 opnieuw ongeveer op hetzelfde peil staat als in het startjaar 1992.
- De Rode Lijst van de broedvogels vergelijkt de periodes 1961-1968 en 1973-1977 met de periode 2000-2002. Zes soorten zijn uit Vlaanderen verdwenen. 40 van de overige 156 soorten zijn Rode Lijstsoorten.
- Rode Lijststatus en trend van de zoogdieren tussen 1964-70 en 1987-2002 (voor vleermuizen tussen 1990 en 1999): voor de 16 soorten uit de Rode Lijstcategorieën 'met verdwijnen bedreigd', 'bedreigd' en 'waarschijnlijk bedreigd' waarvoor een trend kon worden berekend, zijn er twee soorten achteruit gegaan (hazelmuis en waterspitsmuis). Vier (Europese hamster, gewone/grijze grootoorvleermuis, meervleermuis, vale vleermuis) kenden geen verandering en zes (boommarter, das, Brandts/baardvleermuis, ingekorven vleermuis, franjestaart) gingen vooruit.

5 Maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdienst te versterken

Herstelmaatregelen

Op het niveau van de ecosysteemstructuur:

- Herstel van habitat
- Instellen van afgebakende natuur- en bosgebieden, instellen van bos- en natuurreservaten
- Herintroductie en herpopulatie
- Weren van exoten

Op het niveau van de ecosysteemdienst:

- Beschermingsprojecten tegen de achteruitgang van de biodiversiteit, voorbeeld:
  - afbakening van Provinciale Prioritaire Soorten (PPS)
  - Gemeenten adopteren Limburgse soorten (GALS), initiatief van het Limburgs Provinciebestuur en de Regionale landschappen: actie gestart in 2006, 44 gemeenten nemen deel. Toen dit een succesvolle formule bleek, volgden ook de provincies Vlaams-Brabant, Antwerpen en West-Vlaanderen met een gelijkaardig initiatief.
- Versterking van de mogelijkheden om natuurwaarnemingen van vrijwilligers te centraliseren, voorbeeld www.waarnemingen.be
- De stad is belangrijker geworden als ecosysteem. Sommige soorten hebben zich aangepast aan het stadsleven. De idee van tijdelijke natuur op industrieterreinen bij de stad kan de aanwezigheid van bepaalde soorten bevorderen.

Op het niveau van de ecosysteembaten:

- Communicatie en educatie kunnen de relatie tussen mens en natuur versterken. Een verhoogde belangstelling komt de natuurkennis ten goede en verhoogt het respect voor de ecosystemen en hun biodiversiteit.

Neveneffecten van maatregelen op andere ecosysteemdiensten

Openstellen van kwetsbare natuurgebieden verhoogt het risico op verstoring.

Bronnen

Burls A. & Caan W. (2005). Human health and nature conservation. British Medical Journal 331, 1221-1222.

De Bruyn L. (2005). Natuurrapport 2005 / deel I Soorten / #06 Exoten.

De Wit B. (2009). 101 vragen over de toekomst van natuur en landschap .....en de antwoorden. Raad voor ruimtelijk, milieu- en natuuronderzoek, Den Haag.

Herremans M., Berwaerts K., Driessens G., Guelinckx R., Hens M., Jacobs I., Jacobs M., Jooris R., Lewylle I., Leysen K., Nijs G., Steeman R., Van de Meutter F., Van Dorsselaer P., Vanreusel W., Veraghtert W., Verbelen D., Verbeylen G., Verdonckt F. & Vermeersch G. (2010). Jaarverslag 2008- 2009. Markante resultaten van Natuurpunt Studie. Rapport Natuur.studie 2010/1, Natuurpunt Studie, Mechelen.

http://indicatoren.milieuinfo.be/

Jacobs S., Staes J., De Meulenaer B., Schneiders A., Vrebos D., Stragier F., Vandevenne 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.

Natuurindicatoren (2010). Draagvlak: Middenveld draagvlak: ledenaantallen van natuurverenigingen. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. www.natuurindicatoren.be (versie van 23-06-2010).

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

Verboom J., Kralingen van R. &Meier U. (2004). Teenagers and biodiversity – worlds apart?: an essay on young people's views on nature and the role it will play in their future. Monograph on Environmental Psychology. Wageningen: Alterra, 1730646.

Review

Ilse Simoens (INBO)

Gudrun Van Langenhove (ANB)

Expertise in Vlaanderen

- **Agentschap voor Natuur en Bos** (ANB)
- **Instituut voor Natuur- en Bos-onderzoek** (INBO): Onderzoeksgroepen Onderzoeksgroep Ecosysteemdiensten
- **Natuurpunt**

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

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten

Pollinatie

Linda Meiresonne, Rein Brys en Filip Wouters

1 Omschrijving van de ecosysteemdienst

Definitie

Onder pollinatie verstaan we het proces waarbij door tussenkomst van biotische pollenvectoren, voornamelijk insecten, planten succesvol worden bestoven, en dit bij zowel commerciële gewassen als wilde kruidachtigen en bomen. Het is een natuurlijk proces waarvan veel soorten afhankelijk zijn om geslaagde zaad- en vruchtzetting te garanderen. Ook voor veel cultuurgewassen vormt pollinatie een belangrijke schakel voor een succesvolle opbrengst. Een bijkomend facet dat eveneens onder deze ecosysteemdienst kan worden teruggebracht, is de honingproductie.

Situering in Vlaanderen

De teelt van appel, peer, kers en in mindere mate pruim, is sterk afhankelijk van pollinatie. Ook de courgetteteelt, die een openluchtteelt is, is afhankelijk van bestuivers. Aardbeien, maar ook komkommer en aubergine, worden in de praktijk veel onder kappen en serres geteeld, waar de rol van wilde bestuivers miniem is. Suikerbiet is afhankelijk van pollinatie voor de zaadvermeerdering, maar dit aspect van de teelt vindt niet plaats in Vlaanderen. Lijn-, kool- en raapzaad, alsook groene bonen, hebben een gemiddelde afhankelijkheid van bestuivers voor een goede opbrengst.

Het openluchtareaal fruitteelt in Vlaanderen bedraagt 15.672 ha en is vooral te vinden in de provincie Limburg (59%) en in mindere mate in Vlaams-Brabant (24,8%). Het bestaat uit 7.288 ha peren, 6.426 ha appelen en 1.097 ha kersen.

De honingproductie in Vlaanderen bedraagt zo’n 500 ton.

2 Bijdrage van biodiversiteit aan pollinatie

Proces

De bestuiving van de bovenstaande gewassen wordt voornamelijk verricht door insecten, waarvan 65% door de honingbij en 35% door wilde insecten.

Het ecologisch belang van insectenbestuiving in de natuur is ook groot: 87,5 % van de (wilde) plantensoorten wordt door insecten bestoven, 15% wordt door honingbijen bezocht.

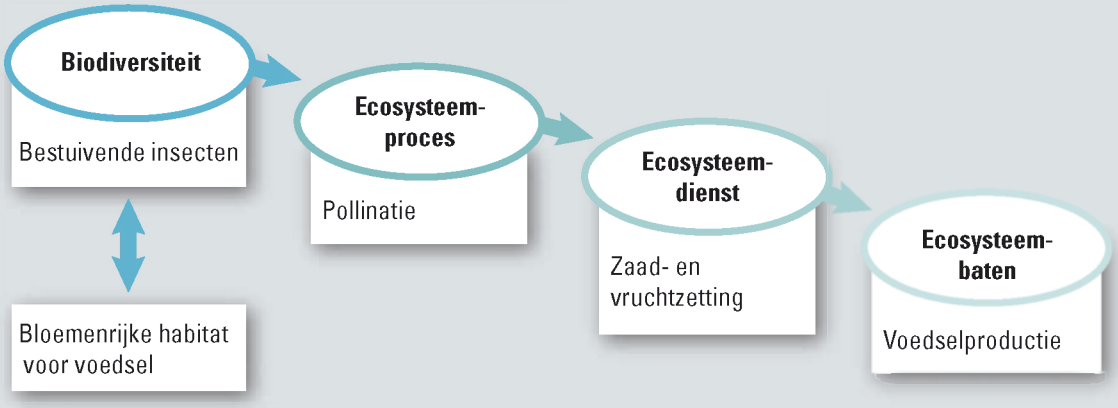
Veel plantensoorten die door insecten worden bestoven, zijn ook in staat tot zelfbestuiving. Maar wanneer insecten de kruisbestuiving verzorgen, raakt het stuifmeel verspreid tot op een grotere afstand, wat bevorderend is voor de genetische uitwisseling en de diversiteit van de betrokken plantensoorten.

Verschillende soorten insecten kunnen instaan voor de bestuiving van verschillende gewassen. Ze kunnen elkaar ook vervangen, wat de afhankelijkheid van pollinatie door een enkel organisme vermindert. Er is dan ook sprake van redundantie in de biodiversiteit voor de realisatie van deze ecosysteemdienst.

Bij pollinatie spelen functionele groepen een grote rol, zoals langtongige vliegen, korttongige bijen,... Specialisten, die slechts door één of enkele soorten worden bestoven, onderscheiden zich van generalisten indien de plantensoort meer dan drie vierde van de tijd wordt bezocht door één bepaalde functionele groep. 75% van de bestuivingsafhankelijke bloeiende planten zou specialisatie vertonen ten opzichte van een functionele groep.

De bestuiving van landbouwgewassen neemt af met de afstand tot natuurgebieden, onafhankelijk van de aanwezigheid van honingbijen. Dit toont aan dat ook wilde pollinatoren (zoals zweefvliegen, solitaire bijen, hommels, ...) van vitaal belang kunnen zijn voor de succesvolle bestuiving van landbouwgewassen en de productiviteit sterk kunnen beïnvloeden. Bovendien kan een verarming aan natuurlijke bestuivers ook een vermindering aan succesvolle bestuiving in natuurlijke plantenpopulaties veroorzaken. Het spreekt dus voor zich dat het behoud van deze ecosysteemdienst zowel voor natuur als voor landbouw van cruciaal belang is.

De relatie tussen biodiversiteit en de ecosysteemdienst 'pollinatie'.



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

Functionele biodiversiteit

Wilde bijen (= verzamelnaam voor verschillende soorten solitaire bijen en hommels) staan in voor de bestuiving. In Vlaanderen komen ruim 350 soorten wilde bijen voor.

- Hommelvolkeren (*Bombus spp.*, zoals *Bombus terrestris, B. pascuorum, B. lapidarius, B. hortorum, B. pratorum*, ...)
- Belangrijke solitaire bijen: metselbijen, behangersbijen, tronkenbijen, maskerbijen, wolbijen, koekoeksbijen, kegelbijen, tubebijen.

Daarnaast zijn ook zweefvliegen (*Syrphidae*) en vliegen belangrijke groepen die voor veel planten succesvolle bestuiving realiseren.

Ondersteunende biodiversiteit

- Bloemenrijke habitats die voldoende bevoorrading aan stuifmeel en nectar garanderen en dit gedurende het hele vliegseizoen, zodat steeds voldoende en veelzijdig voedsel ter beschikking is voor de pollinatoren.
- Nestgelegenheden en schuilplaatsen voor overwintering. Hommels houden bijvoorbeeld van rommelige hoekjes en ruigtes. Solitaire bijen zijn meer gebaat bij natuurlijke bossen met inheemse boomsoorten en een natuurlijke ondergroei met goede drachtplanten voor bijen. Wilde bijen stellen ook knotwilgenrijen, hooilandjes, schrale graslanden, dood hout en aardewalletjes sterk op prijs (voedselplanten, nestgelegenheid, ...).

Kansen voor andere biodiversiteit

Bij de inzaai van bloemenveldjes (zie potentiële maatregelen) komt dit de biodiversiteit van bijvoorbeeld knaagdieren, akkervogels en wild ten goede.

3 Interactie tussen functionele biodiversiteit en ecosysteemdienst

Impact van wijzigende functionele biodiversiteit op de pollinatie

De impact van de pollinatie op de landbouwproductie is potentieel zeer groot. Bestuiving enkel door wilde soorten volstaat in de meeste gevallen niet, omdat hun actieradius kleiner is dan die van honingbijen en hun aantaldensiteit lager ligt. Om de pollinatie van de commerciële gewassen te kunnen verzekeren, worden honingbijen en hommels commercieel gehouden en ingezet in land- en tuinbouw. Het betreft hier vooral de gedomesticeerde bijen *Apis mellifera* (Europese honingbij) en *Apis mellifera mellifera* (zwarte bij).

Zelfs bij wilde planten werden reeds aanwijzingen gevonden voor een achteruitgang van bestuivingsafhankelijke plantensoorten die gelijke tred houdt met de achteruitgang van de bestuivers, wat te wijten zou zijn aan een verminderde zaadzetting en verjonging van deze populaties door het falen van het proces van succesvolle bestuiving.

4 Huidige trend

De laatste decennia staan veel insecten, waaronder ook veel functionele bestuiversgemeenschappen, onder druk. Nochtans ontbreken gecoördineerde monitoringprogramma's om deze toestand nauwkeurig in te schatten. Veel soorten vlinders, solitaire en sociale bijen en zweefvliegen echter zijn verdwenen of bijna verdwenen. De Nederlandse Rode Lijst van bijen (2004) vermeldt 187 soorten wilde bijen, waarvan 17 gevoelig, 52 kwetsbaar, 52 bedreigd, 31 ernstig bedreigd en 35 soorten verdwenen in Nederland.

Naast de achteruitgang van wilde populaties en soorten bestuivende insecten gaan ook de aantallen honingbijenvolken achteruit.

Oorzaken:

- **Directe impact:**
  - Tekort aan geschikt voedsel: bestuivende insecten hebben als voedselbron nectar en stuifmeel. Deze moeten steeds voldoende ter beschikking zijn, ook buiten de periode van economisch belangrijke bestuiving.
  - Ziektes worden vooral bij gedomesticeerde bijen waargenomen, zoals de varroamijt (*Varroa destructor*) die zelf ook vaak drager is van allerlei ziekten, zoals virussen. Er is een daling te merken van het aantal wilde bestuivers, maar er kan vandaag nog geen ziektetoestand aan wilde bijen worden toegewezen.

- **Indirecte impact:**
  - Ongeschikte habitat door wijzigend landgebruik:
    - Verarming van het landbouwlandschap met verminderde diversiteit van het voedselaanbod tot gevolg (drachtplanten)
    - Verlies van habitat en versnippering
    - Ongebreidelde kap, ook van exoten, wat aanleiding kan geven tot een plotse, sterke daling van het aanbod aan stuifmeel en nectar
    - Onaangepast maaibeheer
    - Intensivering van de landbouw
    - Gebruik van meststoffen
    - Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Hierbij rijzen nu zeer sterke verdenkingen tegen de systemische insecticiden neonicotinoïden, waardoor bijen paralyseverschijnselen, desoriëntatie en gedragsveranderingen vertonen.
    - Achteruitgang van het areaal vlinderbloemigen zoals luzerne, rode en witte klaver
  - Klimaatverandering: bij een heel goede bloei in het voorjaar maar een beperkt zomeraanbod bijvoorbeeld, worden solitaire bijen pas geboren na de bloei van hun waardplanten.
  - Aantal hobbyimkers en kennis van de imkerpraktijk (www.konvib.eu)

5 Maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdienst te versterken

Herstelmaatregelen

- **Verhogen van het voedselaanbod:**
  - Aanleg van ecologische akkerrand en inzaai van akkerranden met specifieke bloemenmengsels
  - Inzaai van groenbemester na hoofdteelt
  - Onderhoud en instandhouding van natuurlijke en semi-natuurlijke habitats en kleine landschapselementen, zoals bloemenrijke akkerranden, heggen, houtkanten, etc. Deze bevorderen een doorlopende stuifmeelvoorziening en zo de overleving van vele bestuivende insecten.
- **Aanpassen van de habitat:**
  - Het verschaffen van nestgelegenheid die specifiek is afgestemd op de beoogde soorten voor een bepaald gewas. Door bijvoorbeeld stukken onbeplant te laten, nabijgelegen bossen te behouden en dode takken en stengels te laten liggen. Maar ook nestkasten voor solitaire bijen, zogenaamde bijenhotels, kunnen een belangrijke rol spelen.
  - Het bevorderen van de kolonisatie van bestuivers door verschillende habitats met elkaar te verbinden aan de hand van bloemenstroken en hagenrijen.
  - Een verminderd gebruik van breedspectrumpesticiden.

Bronnen

Aizen MA, Garibaldi LA, Cunningham SA & Klein AM (2009). How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long – term trends in crop production. Annals of Botany 103: 1579 – 1588.

Biesmeijer J.C., Roberts S. P. M., Reemer M., Ohlemüller R., Edwards M., Peeters T., Schaffers A. P., Potts S. G., Kleukers R., Thomas C. D., Settele J. & Kunin W.E. (2006). Parallel Declines in Pollinators and Insect-Pollinated Plants in Britain and the Netherlands. Science 21: 351-354.

Blacquière T. (2009). Visie bijenhouderij en insectenbestuiving. Analyse van bedreigingen en knelpunten. Plant Research International. Wageningen UR. Rapport 227.

Brys, R., De Crop, E., Hoffmann, M. & Jacquemyn, H. (2011). Importance of autonomous selfing is inversely related to population size and pollinator availability in a monocarpic plant. American Journal of Botany, 98: 1834-1840.

D'Haene K., Laurijssens G., Van Gils B., De Blust G. & Turkelboom F. (2010). Agrobiodiversiteit. Een steunpilaar voor de 3de generatie agromilieumaatregelen? Rapport van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) i.s.m. het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO). I.o.v. het Departement Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie. INBO.R.2010.38.

Fenster C., Armbruster W., Wilson P., Dudash M. & Thomson J. (2004). Pollination syndromes and floral specialization. Annu. Rev. Evol. Syst. 35, 375-403.

Garibaldi L.A., Steffan-Dewenter I., Kremen C., Morales J.M., Bommarco R., Cunningham S.A., Carvalheiro L.G., Chacoff N.P., Dudenhöffer J.H., Greenleaf S.S., Holzschuh A., Isaacs R., Krewenka K., Mandelik Y., Mayfield M.M., Morandin L.A., Potts S.G., Ricketts T.H., Szentgyörgyi H., Viana B.F., Westphal C., Winfree R. & Klein A.M. (2011). Stability of pollination services decreases with isolation from natural areas despite honey bee visits. Ecology Letters,14: 1062–1072.

Jacobs S., Staes J., De Meulenaer B., Schneiders A., Vrebos D., Stragier F., Vandevenne 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.

Liekens I., Schaafsma M., Staes J., De Nocker L., Brouwer R. & Meire, P. (2009). Economische waarderingsstudie van ecosysteemdiensten voor MKBA. Studie in opdracht van LNE, afdeling milieu-, natuur- en energiebeleid, VITO, 2009/RMA/R308.

Liekens I., Schaafsma M., Staes J., Brouwer R., De Nocker L. & Meire P. (2010). Economische waardering van ecosysteemdiensten, een handleiding. Studie in opdracht van LNE, afdeling milieu-, natuur- en energiebeleid.

Ollerton J., Winfree R. & Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals? Oikos 120, 321-326.

Platteau J., Van Gijseghem D. & Van Bogaert T. (reds.) (2010). Landbouwrapport 2010. Departement Landbouw en Visserij, Brussel.

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

Potts S., Biesmeijer J., Kremen C., Neumann P., Schweiger O. & Kunin W. (2010). Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. Trends in Ecology and Evolution Vol.25 No.6, 345-353.

http://www.natuurlexicon.be/Bijen.htm

Review

Francis Turkelboom

Expertise in Vlaanderen

- **Instituut voor Landbouw en Visserij Onderzoek (ILVO):** Eenheid Plant
- **Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO):** Onderzoeksgroep Soortendiversiteit
- **INAGRO**
- **UGent**: Informatiecentrum voor Bijenteelt
- **KATHO**
- **Natuurpunt:** Wilde Bijenwerkgroep
- **Koninklijke Vlaamse Imkersbond (KonVIB)**

Fotoverantwoording

Y. Adams/Vildaphoto

Rollin Verlinde/Vildaphoto pag 97,99.

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

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten

Natuurlijke plaagcontrole

Linda Meiresonne en Francis Turkelboom

1 Omschrijving van de ecosysteemdienst

Definitie

Natuurlijke plaagbeheersing is het zelfregulerend vermogen waarover elk ecosysteem beschikt om plagen onder controle te houden. Hierbij spelen de populaties van natuurlijke (inheemse) vijanden van voor de gewassen schadelijke plaagorganismen een centrale rol. Deze natuurlijke vijanden kunnen predatoren, parasieten, pathogenen of concurrenten zijn, samen worden ze de antagonisten genoemd. De hieraan gekoppelde baten zijn het verminderd gebruik van insecticiden en de daaruit volgende verminderde milieubelasting en de verminderde impact op andere nuttige organismen.

Situering in Vlaanderen

Naar schatting 95% van alle landbouwplagen zou worden onderdrukt door insecten of andere organismen die er van nature voorkomen. Het belang van natuurlijke plaagbeheersing in de landbouw wordt dan ook sterk onderschat.

Biologische bestrijding door middel van natuurlijke vijanden wordt al lang toegepast in de glastuinbouw maar dit gebeurt door inoculatie van gekweekte insecten. Het benutten van de aanwezige natuurlijke vijanden in openlucht is het meest onderzocht in de fruitteelt. In andere teelten is het onderzoek pas de laatste jaren op gang gekomen, vooral in de akkerbouw.

In de akkerbouw wordt plaagschade vooral waargenomen op aardappelen, granen en suikerbieten. Bladluis vormt het hoofdprobleem, niet alleen vanwege zuigschade, maar met name vanwege het overbrengen van virusziekten. Daarnaast kunnen plantenetende kevers (bv. bladrandkever, graanhaantje, bietenkever), vliegen (bv. graanmineerders, koolvlieg, uienvlieg) en slakken in diverse gewassen schade veroorzaken. In 2007 werd de totale Vlaamse oppervlakte cultuurgrond voor ongeveer één derde ingenomen door akkerbouwgewassen (204.798 ha). Hiervan besloeg de oppervlakte granen ruim 60%. Op 21 en 11% van dit areaal werden er respectievelijk aardappelen en suikerbieten geteeld. De gemeenten waar akkerbouw economisch gezien de belangrijkste activiteit is, zijn gelegen op de rijke bodems van Vlaanderen: de zandleem- en leemgronden en de polders.

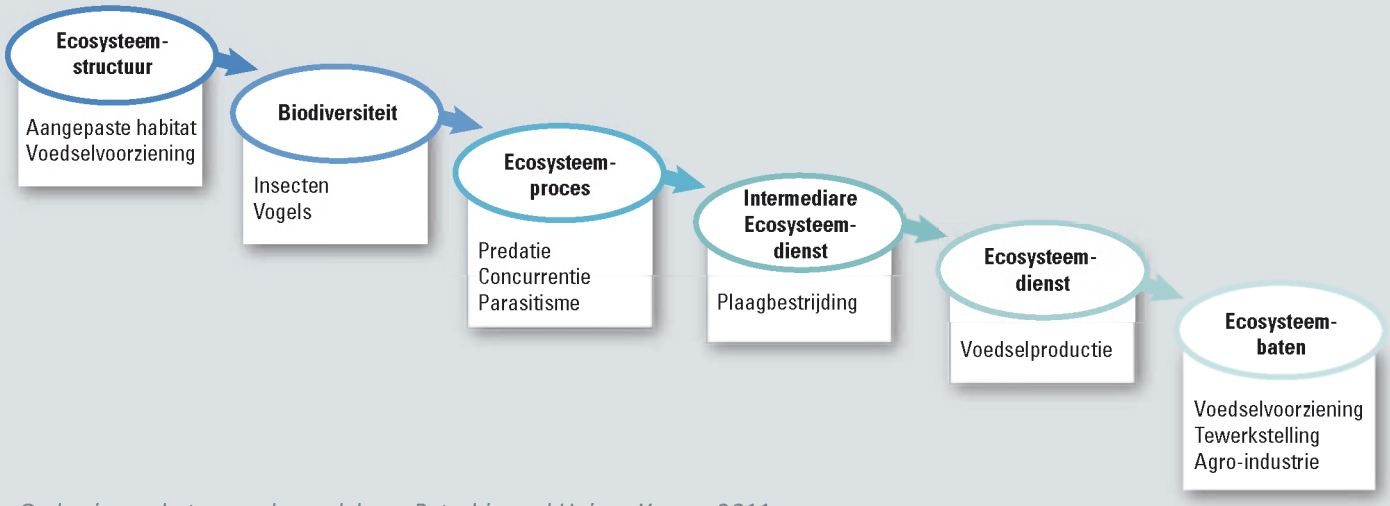
De fruitteelt kent een groot aantal plagen veroorzaakt door insecten, waaronder spintmijt, bladrollers, wintervlinder, voorjaarsuilen, bladluizen, bloedluis, schildluis, snuitkevers, wantsen en bladmineerders. In Vlaanderen wordt iets meer dan 16.000 ha gebruikt voor de fruitteelt. 98% van dit areaal is bestemd voor de openluchtteelt. De voornaamste fruitsoorten zijn peren en appelen met een oppervlakte van respectievelijk 7.285 en 6.418 ha, goed voor 47% en 41% van de totale fruitoppervlakte in openlucht. Er is een concentratie aan fruitteelt in de driehoek Tielt-Winge, Hoeselt, Sint-Truiden.

2 Bijdrage van biodiversiteit aan natuurlijke plaagcontrole

Proces

Natuurlijke plaagbeheersing is een onderdeel van het bovengrondse voedselwebsysteem. Dit systeem bestaat uit verschillende trofische niveaus, waaronder de plant, de plagen op de plant en de natuurlijke vijanden van deze plaag. Tussen deze niveaus voltrekken zich interacties die een regulerend effect hebben op de respectievelijke populatieaantallen. Dit systeem verkeert in een evenwicht indien er binnen elk trofisch niveau een voldoende soortenrijkdom aanwezig is.

De relatie tussen biodiversiteit en de ecosysteemdienst 'natuurlijke plaagcontrole'.



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

Functionele biodiversiteit

Plagen en plaagorganismen

- Slechts een beperkt aantal ordes van de insecten zijn plaagsoorten, waarvan de snavelinsecten (*Hemiptera*) (bv. wantsen, bladluizen, cicaden en schildluizen), vlinders (*Lepidoptera*), kevers (*Coleoptera*), vliegen en muggen (*Diptera*), tripsen (*Thysanoptera*) en rechtvleugeligen (*Orthoptera*) (nl. sprinkhanen en krekels) de meest plaagsoortenrijke zijn. Daarnaast kunnen ook mijten (*Acari*), slakken (*Gastropoda*) en miljoenpoten (*Diplopoda*) schade aan planten veroorzaken.
- De meeste soorten zijn specialisten die economische schade kunnen aanrichten in een bepaald gewas (monofage soorten), slechts een beperkt aantal is schadelijk voor enkele (oligofage soorten) of verschillende gewassen (generalisten of polyfage soorten). Voor mono- en oligofage soorten, met een smal waardplantenspectrum, wordt de (jaarlijkse) kolonisatie van nieuwe teelten in belangrijke mate bepaald door de verspreidingscapaciteit van de soort.

De groene perzikluis (Myzus persicae) is een polyfage bladluis op serregroenten (zoals paprika, tomaat, ...), sierteelten (zoals chrysant, pelargonium, ...) en vollegrondteelten (zoals aardappel, biet, kool, ...) en kan bovendien meer dan 100 virussoorten overbrengen.

Polyfage soorten kunnen na overwintering in de directe omgeving, zoals op onkruiden in wegbermen of in boomgaarden, vaak gemakkelijk geschikte waardplanten koloniseren. Schade treedt dan vooral op aan de randen van het perceel (bv. groene appelwants (Lygocoris pabulinus).

- De soort schade is erg verschillend. Zo zijn er bladeters (bv. groot koolwitje, *Pieris brassicae*), bladrollers (bv. anjerbladroller, *Cacoecimorpha pronubana*), mineerders (bv. appelbladmineermot, *Stigmella malella*), boorders (bv. taxuskever of *Otiorhynchus sulcatus*) en bloem-, zaad- en fruiteters (bv. fruitmot). Meestal is slechts één stadium van de plaag schadelijk, vaak het larvale stadium. Zo wordt bij vlinders de schade veroorzaakt in het rupsenstadium. De jonge emelten leven aanvankelijk van afgestorven plantendelen, maar zodra ze ouder worden voeden ze zich in het voorjaar met de wortels en de wortelhals. Daarnaast kan er schade worden veroorzaakt indien de plaag optreedt als vector voor plantenvirussen.

Antagonisten en plaagbeheersing

- Natuurlijke plaagbeheersing gebeurt via twee wegen. In de eerste plaats is er de preventie van plagen door een groot potentieel van polyfage antagonisten. Deze polyfagenbuffer bestaat uit diverse functionele groepen die elkaar opvolgen en aanvullen in tijd en ruimte en die in een voldoende grote dichtheid voorkomen. Daarnaast kunnen plaagsoorten, die ondanks de buffer toch ongebreideld toenemen, worden onderdrukt door één specifieke predator of parasiet, die weinig soorten (oligofaag) of slechts één plaagsoort (monofaag) doodt. Dit brede complex van mono- en oligofage soorten kan met de polyfage soorten uit de antagonistenbuffer worden samengevat met de term soortendiversiteit.

- Voor plaagregulatie zijn de polyfage soorten die in en rond de akkers en boomgaarden overwinteren belangrijk. Na de winterperiode koloniseren ze de teelten en pakken ze alles wat ze tegenkomen. Hiertoe behoren o.a. loopkevers, kortschildkevers, spinnen en insectenetende vogels zoals mezen, winterkoning, roodborst en spitsmuizen. Minder polyfage groepen van potentiële antagonisten (larven van zweefvliegen, lieveheersbeestjes en larven van gaasvliegen) komen (voor een deel) van buiten de percelen. Net zoals de nog specifiekere parasitaire sluipwespen reageren zij functioneel en numeriek op bepaalde prooisoorten zodra de dichtheden ervan toenemen. Daarnaast spelen concurrenten die met plaagsoorten in competitie gaan om ruimte en/of voedsel ook een rol bij de onderdrukking van plagen. Deze benadering sluit aan bij een ecosysteemgerichte benadering die ervan uitgaat dat een hoge diversiteit zich uit in een hoge stabiliteit.

Overzicht van de economisch belangrijkste teelten, hun plagen en hun antagonisten in akkerbouw en fruitteelt (naar van Wingerden en Booij, 1999).

Sector	Belangrijkste teelt	Plaag	Antagonist
Akkerbouw	Aardappelen Granen	Bladluis	Loopkevers, spinnen, kortschildkevers, zweefvliegen, lieveheersbeestjes, sluipwespen
	Aardappelen Bieten	Nematoden	Roofmijten
	Bieten	Bietenkevers	Sluipwespen, vogels
	Granen	Haantjes	Mieren, sluipwespen
	Granen	Slakken	Loopkevers, spitsmuizen
	Aardappelen	Bladrandkevers	Vogels (gele kwikstaart, boerenzwaluw, veldleeuwerik), loopkevers
Fruitteelt	Appel	Appelspintmijt	Roofmijten
	Appel, peer	Bladluis	Lieveheersbeestjes, sluipwespen, mieren
	Appel, peer	Bladrollers (rupsen)	Sluipwespen, vogels (koolmees), roofwantsen, oorworm
	Appel	Appelbloedluis	Lieveheersbeestjes, mijt, sluipwesp
	Appel, peer	Mineerders	Larven gaasvliegen, sluipwesp, regenwormen
	Peer	Perenbladvlo	Spinnen, roofwantsen, oorwormen

We kunnen de belangrijkste organismen die bijdragen aan natuurlijke plaagbeheersing ook indelen op basis van hun verplaatsingswijze:

- **vliegend**: sluipwespen (*Ichneumonoidea*), zweefvliegen (*Syrphidae*), gaasvliegen (*Chrysopidae*), lieveheersbeestjes (*Coccinellidae*), roofwantsen (*Nabidae* en *Reduviidae*) en vogels (Aves)
- **lopend**: loopkevers (*Carabidae*), spinnen (*Aranae*), kortschildkevers (*Staphylinidae*), duizendpoten (*Chilopoda*), hooiwagens (*Opiliones*) en oorwormen (*Dermaptera*)

Ondersteunende biodiversiteit

- Opdat de antagonistische organismen in voldoende aantal aanwezig zouden zijn voor een efficiënte plaagbeheersing, moeten de gewenste habitats aanwezig zijn. Het type habitat is afhankelijk van het organisme, zoals houtkanten en kleine landschapselementen voor bepaalde loopkevers, grasachtige stroken voor loopkevers en spinnen en bloemenrijke habitats voor vliegende fauna zoals sluipwespen en zweefvliegen. Voor de overwintering van de bodemfauna moet voldoende beschutting aanwezig zijn, bestaande uit akkerranden en slootkanten, ter compensatie van de kale akkers.
- Natuurlijke vijanden van plaaginsecten vinden voldoende voedsel in de periodes dat deze laatste volop actief zijn op de gewassen. Buiten deze periodes moet er voldoende voedselvoorziening aanwezig zijn, onder de vorm van stuifmeel en/of nectar van bloeiende planten in de nabije omgeving van het gewas of landschapselementen die alternatieve prooien leveren.

Belastende biodiversiteit

- De kans bestaat dat antagonistenbevorderende maatregelen tegengestelde effecten hebben op de plaagbeheersing. De hypothese luidt evenwel dat wanneer de voorwaarden voor de antagonisten zijn vervuld, de dichtheden van plaaginsecten laag blijven. Voorbeelden van risico bij fruitbomen zijn de groene appelwants vanuit brandnetels en aardappels, de wintervlinder op eik en de rosse appelluis op weegbree. Een doordachte soortenkeuze bij aanplant van een habitat voor natuurlijke vijanden is dus noodzakelijk. In akkerbouw zijn bladluizen een potentieel probleem aangezien zij het gewas koloniseren vanuit de omgeving, zoals grasvegetaties. In de groenteteelt kan de aantasting door peenvlieg en koolvlieg sterker zijn nabij ruigten en houtwallen.

- Competitie met exotische organismen wordt aangewend om de functie van biologische controle uit te oefenen (in kastteelten). Dit houdt risico's in, zoals bij het veelkleurig Aziatisch lieveheersbeestje dat zich na ontsnapping ontwikkelde tot een invasieve exoot in Vlaanderen en grote delen van West-Europa. De Aziatische soort eet andere lieveheersbeestjes en is een voedselconcurrent voor inheemse soorten. In Vlaanderen is reeds een afname vastgesteld met 30 procent van het tweestippelig lieveheersbeestje.

- Het is opletten met de ontwikkeling van ongewenste (on)kruiden in akkerranden en kleine landschapselementen (KLE) die de onkruiddruk kunnen verhogen door inwaai van zaden, al dan niet in combinatie met de opbouw van een zaadbank op het perceel.

Kansen voor andere biodiversiteit

De maatregelen voor ondersteunende biodiversiteit kunnen andere organismen ten goede komen. Zo zullen de bloemrijke akkerranden, naast hun verrijking van de botanische diversiteit, de aanwezigheid van andere, niet antagonistische maar tevens nuttige insecten stimuleren, zoals bijen, vlinders en hommels. Ze vormen ook een gunstige biotoop voor insecten- en zaadetende vogels en, onrechtstreeks, voor roofvogels.

Houtkanten en kleine landschapselementen (KLE) vormen beschutting en verbindingselementen voor onder andere patrijzen en marterachtigen. Ze bieden ook een broedplaats voor vogels en een onderkomen voor kleine zoogdieren en kruidachtige planten.

3 Interactie tussen functionele biodiversiteit en ecosysteemdienst

Impact van wijzigende functionele biodiversiteit op natuurlijke plaagcontrole

Door de verminderde aanwezigheid van antagonisten in voldoende aantallen voor een effectieve plaagbeheersing, is er een verhoogde inzet van (breedwerkende) insecticiden. Hierdoor kunnen doelplagen versterkt terugkomen (o.a. door ontwikkeling van resistentie tegen middelen) en kunnen nieuwe plagen ontstaan.

Impact natuurlijke plaagcontrole op de functionele biodiversiteit

Deze problematiek is momenteel niet relevant aangezien de inzet van antagonisten voor plaagbestrijding momenteel slechts een beperkte rol speelt.

Door natuurlijke vijanden meer kansen te bieden in de landbouw, zal de functionele biodiversiteit in en rond de percelen kunnen toenemen.

4 Huidige trend

- Plagen worden in de gangbare landbouw onder controle gehouden door de inzet van (breedwerkende) insecticiden. Het gebruik hiervan kan evenwel ook de nuttige antagonisten schaden en hun populaties doen er bovendien vaak langer over om te herstellen dan de plaagsoorten zelf. Het gebruik van meer selectieve middelen die de antagonisten sparen, vindt echter steeds meer ingang.
- De grootschaligheid van de hedendaagse landbouw versnippert veel natuurlijke habitats en vernietigt veel KLE's die vaak een refugium zijn voor tal van antagonisten.
- Hedendaagse landbouwpraktijken kunnen nadelig zijn voor bepaalde populaties van natuurlijke vijanden, zoals kerende bodembewerkingen en teeltbezetting tot op de akkerranden. Tegelijk werken sommige landbouwpraktijken de populatieontwikkeling van plaagsoorten in de hand, zoals de toenemende schaalgrootte van percelen, hoge N-input, monoculturen en een te beperkte teeltrotatie.
- Lage schadedrempels, lage tolerantie t.a.v. schade in de handel en (relatief) goedkope chemische middelen maken dat natuurlijke vijanden weinig kansen krijgen in de landbouw.

5 Maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdienst te versterken

Herstelmaatregelen

- Als we het plaagwerend vermogen van de functionele biodiversiteit in akkerbouw en fruitteelt willen versterken, kunnen we landbouwkundige maatregelen inbouwen op diverse niveaus:

  - Op perceelsniveau is het gebruik van mengteelten, wintergewassen, een ruime vruchtwisseling en plaagresistente rassen te verkiezen. Ook een goede zorg voor de bodemkwaliteit door een zo groot mogelijk gehalte aan organische stof in de bodem en een voorkeur voor niet kerende grondbewerking zijn belangrijk.
  - Op bedrijfsniveau moet er aandacht zijn voor een grote variatie in gewassen en rassen in ruimte en tijd, schaalverkleining en aanwezigheid van en een hoge connectiviteit tussen niet-productieve, natuurlijke elementen, met daar de aanwezigheid van bloeiende struiken of kruiden, dood hout en nestkasten.
  - Op het landschapsniveau is het wenselijk te streven naar een grote ruimtelijke afwisseling van typen natuur en bedrijven, een regionale afstemming van teelt- en rassenkeuze, de aanwezigheid van veel natuur (graslanden, struwelen, bossen, wateren) en een hoge connectiviteit tussen niet-productieve elementen en daarmee corresponderende natuur.

- Biologische landbouw kan hierin een positieve rol spelen. De belangrijkste factor zou de verminderde aanspraak op land zijn, waardoor meer overhoekjes ontstaan met natuurlijke begroeiingen. De hogere biodiversiteit kan zodoende mede worden verklaard door de aanwezigheid van meer kleine landschapselementen (KLE) waar de predatoren kunnen overleven. Op biologische bedrijven in grootschalige, monotone landschappen lijkt de biodiversiteit echter nauwelijks te verschillen van die op gangbare bedrijven, waarschijnlijk door een verminderde

bereikbaarheid voor flora en fauna van deze bedrijven. Het effect van een grotere biodiversiteit is dan waarschijnlijk vooral belangrijk op bedrijfs- of landschapsschaal.

- Concrete maatregelen op het landbouwbedrijf:
  - De aanwezigheid van een bloemenrand met geschikte, doelgerichte soorten verzekert een voedselaanbod van de juiste kwaliteit dat goed bereikbaar is voor de gewenste insecten. Het is bovendien belangrijk dat op het juiste moment (van voorjaar tot najaar) voldoende bloemen in bloei staan in de akkerranden, zodat de natuurlijke vijanden in voldoende aantallen aanwezig zijn. Voor sommige gewassen (zoals wintertarwe) zijn twee- of meerjarige randen met voorjaarbloeiers te overwegen. Ook moet de bloemenrand bestaan uit planten die aantrekkelijk zijn voor de natuurlijke vijanden, maar niet voor de plaag.
  - Een gezond bodemecosysteem is bevorderlijk voor de bodembiodiversiteit. Organische mest bevordert populatiegroei van bacteriën, nematoden en regenwormen. Het verwerken van compost biedt eveneens potentieel voor de natuurlijke gewasbescherming. Insecten die op en in de bodem leven, zoals loopkevers en spinnen, ondervinden hinder van bodembewerkingen, waarbij oppervlakkige bodembewerking minder nefast is dan kerend ploegen.
  - De aanwezigheid van 'groene elementen' (hagen, bermen, slootkanten, enz.) is een voorwaarde voor de aanwezigheid van bepaalde Arthropoda en de eraan gekoppelde natuurlijke plaagbeheersing. Het type habitat is van groot belang: bepaalde soorten zijn meer gebaat bij houtkanten (bv. bepaalde loopkevers), andere met grasachtige (zgn. 'beetle banks' voor loopkevers en spinnen) of bloemenrijke habitats (vliegende fauna, bv. sluipwespen en zweefvliegen). Voor de overwintering van de bodemfauna is het belangrijk dat er voldoende beschutting is in deze periode.
  - Verminderde of minimale inzet van chemische bestrijdingsmiddelen.

Neveneffecten van maatregelen op andere ecosysteemdiensten

- Perceelrandenbeheer in functie van agrobiodiversiteit, onder de vorm van grasstroken en kruiden- en bloemenrijke randen, is een verlies aan landbouwgrond en betekent een vermindering aan productiecapaciteit van het perceel.
- Van een betere plaagbeheersing heeft de boer zelf profijt, maar het ontzeggen van herbiciden in de perceelranden heeft een hogere onkruiddruk tot gevolg met een risico op verspreiding naar het perceel.
- Groene elementen, met name (houtachtige) opgaande begroeiingen, kunnen opbrengstverliezen veroorzaken door competitie met het naburige gewas, zowel bovengronds door beschaduwing als ondergronds via de beworteling.
- Anderzijds zullen bovenstaande maatregelen ook positieve neveneffecten ressorteren zoals bestuiving, erosiebestrijding, waterzuivering, ...

Bronnen

D'Haene K., Laurijssens G., Van Gils B., De Blust G. & Turkelboom F. (2010). Agrobiodiversiteit. Een steunpilaar voor de 3de generatie agromilieumaatregelen? Rapport van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) i.s.m. het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO). I.o.v. het Departement Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie. INBO.R.2010.38.

Digneffe A. (2007). Bloemrijke akkerranden, Functionele agrobiodiversiteit? Regionaal Landschap Haspengouw & Voeren vzw.

Jacobs S., Staes J., De Meulenaer B., Schneiders A., Vrebos D., Stragier F., Vandevenne 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.

LARA 2010. Landbouwrapport 2010 - Sectoren.

Loomans A.J.M. & Scholte, E.-J. (2007). Plaaginsecten en biodiversiteit. Entomologische Berichten 67: 241-45.

Osse J., Schoonhoven L., Dicke M. & Buiter R. (2008). Natuur als bondgenoot. Biologische bestrijding van ziekten en plagen. Den Haag, Stichting Bio-Wetenschappen en Maatschappij.

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

Roy H., Adriaens T., Isaac N., Kennis M., Onkelinx T., San Martin G., Brown P., Hautier L., Poland R., Roy D., Comont R., Eschen R., Frost R., Zindel R., Van Vlaenderen J., Nedved O., Ravn H., Grégoire J.-C., de Biseau J.-C. & Maes D. (2012). Invasive alien predator causes rapid declines of native European ladybirds. Diversity and distributions. 1-9. DOI: 10.1111/j.1472-4642.2012.00883.x.

Temmerman F. (2011). Akkerranden ter ondersteuning van natuurlijke plaagbestrijders. Agriflanders 15 januari 2011.

Vandewalle L. (2009). Vijanden van gewassen en hun beheersing. Provinciaal Onderzoeks- en voorlichtingscentrum voor Land- en Tuinbouw (POVLT), Beitem.

Van Gils B., Casteels H. & De Bondt G. (2011). Agrobiodiversiteit in bloemenrijke graanranden. Rapport van het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO), i.o.v.de Provinciale Landbouwkamer voor Oost-Vlaanderen.

Van Wingerden W.K.R.E. & Booij C.J.H. (1999). Biodiversiteit en onderdrukking van ziekten en plagen: strategieën en graadmeters. IBN-rapport, 413. Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO): Wageningen.

Vn Wingerden W.K.R.E., Booij C.J.H., Moraal L., Elderson J., Bianchi F.J.J.A., den Belder E. & Meeuwsen H.A.M. (2004). Groen en groente. Kansen en risico's van groenblauwe dooraddering voor de vollegroenteteelt. Alterra rapport 825, Alterra, Wageningen.

Review

Bert Van Gils (ILVO)

Femke Temmerman (INAGRO)

Expertise in Vlaanderen

- **Instituut voor Landbouw en Visserij Onderzoek (ILVO):** Eenheid Plant
- INAGRO
- **UGent**: Vakgroep Gewasbescherming

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

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten

Voeder afkomstig van halfnatuurlijke & soortenrijke graslanden

Linda Meiresonne en Francis Turkelboom

1 Omschrijving van de ecosysteemdienst

Definitie

Halfnatuurlijke graslanden en soortenrijke cultuurgraslanden zijn blijvende graslanden die worden ingezet voor extensieve veeteelt via begrazing en maaien. Deze graslanden komen vooral voor op bodems die ongeschikt zijn voor akkerbouw. Het gaat met name over te natte en te droge bodems, zilte bodems, bodems op steile hellingen, bermen en dijken. In de polders en rivier- en beekbegeleidende landschappen bieden vooral uitgestrekte, vochtige, vaak overstroombare graslandcomplexen belangrijke habitatten voor flora- en faunagemeenschappen die typerend zijn voor deze halfnatuurlijke ecosystemen.

Situering in Vlaanderen

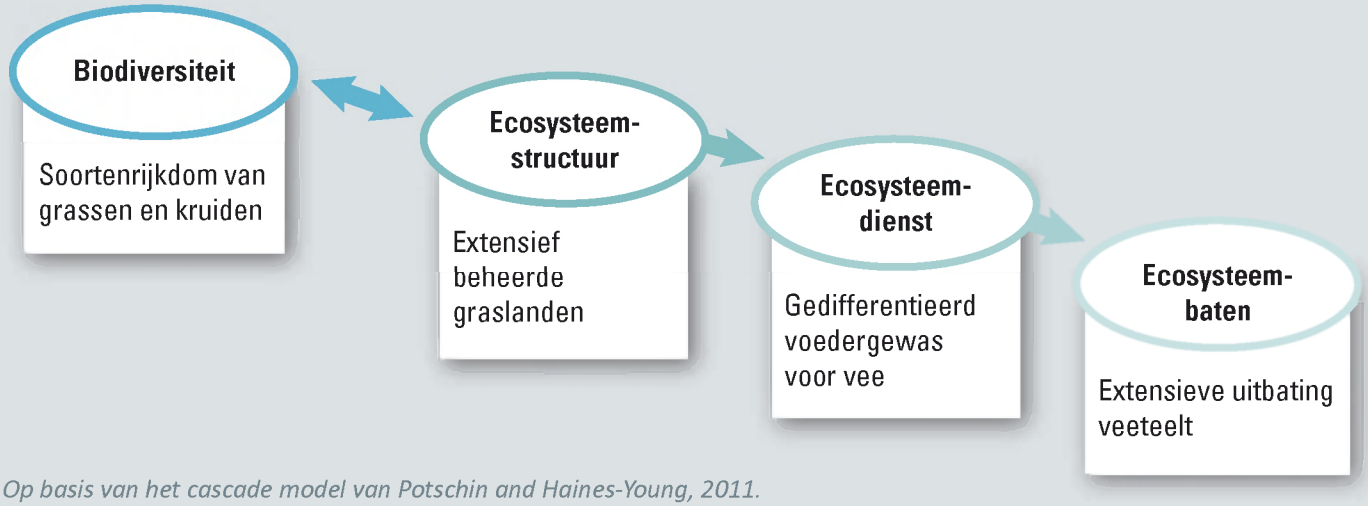
Vlaanderen heeft 215.000 ha grasland, waarvan 160.000 ha blijvend grasland. Het overgrote deel van deze laatste zijn hoogproductieve, maar soortenarme graslanden. Het overig areaal zijn halfnatuurlijke graslanden (5.600 ha) en soortenrijke cultuurgraslanden (57.000 ha). De soortenrijke graslanden worden gekenmerkt door enkele specifieke eigenheden op het vlak van landbouwkundige waarde: de vaak natte bodems verhinderen een vroege maaibeurt; de voederwaarde van het hooi is laag; de graslanden worden agronomisch niet optimaal uitgebaat door de wateroverlast, maar worden door de landbouwer niettemin gewaardeerd als lagekostengrasland.

2 Bijdrage van biodiversiteit aan grasvoeder van halfnatuurlijke en soortenrijke graslanden

Proces

De extensief beheerde graslanden worden weinig bemest en kunnen zich ontwikkelen tot kruidenrijk grasland. De kwaliteit van het ruwvoer varieert per graslandtype, is matig tot laag en wordt sterk bepaald door de aanwezige plantensoorten, de onderlinge verhoudingen tussen deze soorten en het groeistadium waarin wordt geoogst. Over het algemeen zal het hooi van vochtige en droge halfnatuurlijke en soortenrijke cultuurgraslanden een aanvaardbare voederwaarde bezitten. Door ze in te schakelen in de landbouwbedrijfsvoering behouden deze halfnatuurlijke graslanden een economische waarde, wat de instandhouding ervan op langere termijn een stuk verzekerd.

De relatie tussen biodiversiteit en de ecosysteemdienst 'voeder afkomstig van halfnatuurlijke en soortenrijke graslanden'.



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

Functionele biodiversiteit

Overzicht van de types soortenrijke cultuurgraslanden in Vlaanderen, met de belangrijkste floristische en abiotische kenmerken (NOG = van nature overstroombare gebieden). Naar Demolder H., Adams Y., Paelinckx D. (2003). Typologie en beheer van soortenrijke cultuurgraslanden. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Type	Kenmerkende soorten	Textuur	Hydrologie	Trofiegraad
Schapezuringtype	Schapenzuring, gewoon struisgras, gewoon biggekruid	Zand- en lemig zandgronden; niet op zware texturen	(Zeer) droge en matig droge gronden	Voedselarm
Knoopkruidtype	Veldzuring, gewone kropaar, knoopkruid, gewone bereklauw	Zand- en lemig zandgronden; ook lichtzandleem tot leem; niet op zware texturen	Zowel droge als matig natte gronden	Matig voedselrijk
Veldrustype	Veldrus, biezenknopen, moerasrolklaver, egelboterbloem, hazezegge, kale jonker, moerasmuur	Allerlei bodemtypes; niet op zware klei	Natte tot zeer natte gronden die vaak in NOG liggen; niet op zeer droge gronden	Voedselarm
Reukgrastype	Lidrus, ruige zegge, reukgras	Allerlei bodemsoorten	Natte tot zeer natte gronden die vaak in NOG liggen	Matig voedselrijk
Zomprustype	Zomprus, zilverschoon, valse voszegge, pijptorkruid	Zware kleigronden; uitgeveende gronden	Zeer natte gronden die vaak in NOG liggen	Vrij voedselrijk
Zilte rustype	Stomp kweldergras, zilte rus, melkkruid, zilt torkruid, heen	Zware klei- en kleigronden; uitgeveende gronden	Zeer natte gronden die vaak in NOG liggen	Vrij voedselrijk
Kamgrastype	Beemdkamgras, madeliefje	Allerlei grondsoorten; vooral op leem- en zandleemgronden	Zowel op droge als zeer natte gronden; die vaak in NOG liggen	Matig voedselrijk

Type	Kenmerkende soorten	Textuur	Hydrologie	Trofiegraad
Veldgerst-type	Veldgerst, timoteegras	Klei en zware kleigronden; ontbreekt op lichtere texturen	Natte tot zeer natte gronden die vaak in NOG liggen	Vrij voedselrijk
Grote vossenstaarttype	Grote vossenstaart, zachte dravik	Allerlei grondsoorten, vooral zandleem-, leem-, klei- en zware kleigronden	Matig natte tot natte gronden die soms in NOG liggen	Vrij voedselrijk
Geknikte vossenstaarttype	Geknikte vossenstaart, tijmereprijs, mannagras	Allerlei bodemsoorten	Natte tot zeer natte gronden die vaak in NOG liggen; niet op droge gronden	Vrij voedselrijk

Overzicht van de types halfnatuurlijke graslanden in Vlaanderen, met de belangrijkste floristische en abiotische kenmerken (bron: Vriens et al, 2011. Biologische waarderingskaart)

Type	Opper-vlakte (ha)	Kenmerkende soorten	Textuur	Hydrologie	Trofiegraad
Struisgras-vegetatie	1.900 à 3.500	Zandzegge, fijn schapengras, zandblauwtje, schapenzuring, gewoon struisgras	Zand, soms op lemig zand of zandleem	Van extreem droog tot matig droog	Voedselarm
Dotterbloem-grasland	1.500 à 2.900	Dotterbloem, brede orchis, echte koekoeksbloem, gevleugeld hertshooi, tweerijige zegge	Allerlei bodemsoorten	Vochtig tot nat	Matig voedselrijk
Kalkgras-land	0,5	Aarddistel, blauwgras, duifkruid, kleine pimpernel, grote centaurie, geel zonneroosje, gevinde kortsteel, kalkwalstro, ruige scheefkelk, smal fakkelgras, voorjaarsganzerik	Kalkgronden	Droog tot matig droog	Voedselarm
Vochtig schraalgras-land	35 à 60	Spaanse ruiter, kranskarwij, kleine schorseneer, blauwe knoop, teer guichelheil, klein glidkruid, blonde zegge, vlozegge, geelgroene zegge, bleke zegge, blauwe zegge, paddenrus, grote muggenorchis, karwijselie	Klei- leem- en zandbodems en overgangen ertussen	Vochtig	Voedselarm
Vochtig heischraal grasland	30 à 80	Liggende vleugeltjesbloem, heidekartelblad, tweenervige zegge, borstelgras, tandjesgras, ronde zonnedauw, trekrus, klokjesgentiaan, stekelbrem, gewone dophei, blauwe zegge, veelbloemige veldbies	Zure, lemige zandbodems of uitgeloogde zandleembodems	Vochtig	Voedselarm

Type	Opper-vlakte (ha)	Kenmerkende soorten	Textuur	Hydrologie	Trofiegraad
Droog heischraal grasland	50 à 110	Borstelgras, tandjesgras, hondsviooltje, mannetjesereprijs, veelbloemige veldbies, liggend walstro, fijn schapegras, pilzegge, tormentil	Zure zand- of zandleembodems	Droog	Voedselarm
Mesofiel hooiland	2.900 à 4.300	Gewone glanshaver, grote vossenstaart, beemdkroon, beemdooievaarbek, groot streepzaad, grote bevernel, glad walstro, rapunzelklokje, goudhaver, gele morgenster, knoopkruid, margriet, pastinaak, ruige leeuwentand, muskuskaasjeskruid, knolsteenbreek, geel walstro, kattendoorn	Allerlei bodemsoorten	Vochtig	Voedselrijk

Ondersteunende biodiversiteit

Een goed functionerend bodemleven draagt bij aan de verbetering van de bodemkwaliteit en speelt een belangrijke rol in het vasthouden en recycleren van nutriënten, de biologische onderdrukking van ziekten en plagen en de verbetering van de bodemstructuur.

Dit bodemleven beslaat ongeveer 5% van het organisch materiaal in de bodem en bestaat uit verschillende organismen zoals nematoden, bacteriën, schimmels, regenwormen, springstaarten, mijten...

Belastende biodiversiteit

Extensief beheerde soortenrijke weiden kunnen vrij grote concentraties maagdarmwormen vertonen; op de natste percelen kan ernstige leverbotbesmetting voorkomen.

Kansen voor andere biodiversiteit

Weidevogels: grutto, kievit, tureluur, scholekster, wulp

Broedvogelsoorten: graspieper, paapje, watersnip, zomertaling, kwartelkoning, roodborsttapuit, slobeend

Insecten: sprinkhanen, spinnen, graslandvlinders (o.a. oranjetipje)

Amfibieën: groene en bruine kikker

3 Interactie tussen functionele biodiversiteit en ecosysteemdienst

Impact van een wijziging van de functionele biodiversiteit op de levering van grasvoeder van halfnatuurlijke en soortenrijke graslanden

Dit heeft geen (direct) effect aangezien de diensten van deze extensief beheerde graslanden worden overgenomen door antropogeen gestuurde graslanden.

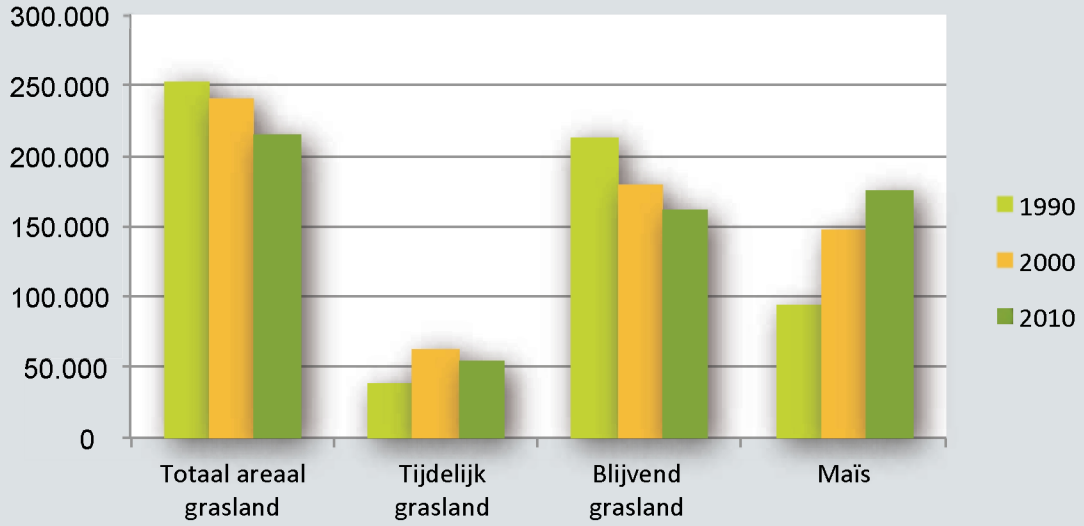
Impact van de consumptie van grasvoeder op de biodiversiteit

Als gevolg van de intensivering van de landbouw werden veel van deze vegetaties in toenemende mate omgevormd tot (vooral maïs)akkers of hoogproductieve, maar soortenarme, vaak tijdelijke (ingezaaide) graslanden. Door intensief maai- en/of graasbeheer, gecombineerd met sterke bemesting en herbicidengebruik, verdwijnen voor de biodiversiteit belangrijke planten- en diersoorten. In de plaats komen soortenarme vegetaties gedomineerd door hoogproductieve grassoorten. Hierdoor vinden de aan graslanden gebonden vogels onvoldoende broed-, schuil- en foerageergelegenheid. Van graspieper, paapje, watersnip en zomertaling neemt het aantal broedparen af, de roodborsttapuit en de slobeend breiden zich uit. Ook de toestand van de weidevogelsoorten is verbeterd.

4 Huidige trend

Het totale areaal grasland in Vlaanderen daalt gestaag. In 1990 maakte het grasland nog 42% van de BLO (benutte landbouwoppervlakte) uit, in 2010 was dit nog slechts 35%.

Evolutie van de oppervlakte grasland in Vlaanderen ten opzichte van de oppervlakte maïs.



Vooral het blijvend grasland, waaronder de soortenrijke en halfnatuurlijke graslanden, gaat achteruit (-53.257 ha of -25%), ten voordele van het tijdelijk grasland, maïs en nijverheidsgewassen. Opvallend is dat het areaal blijvend grasland ook tussen 2005 en 2010 blijft achteruitgaan: - 12.792 ha (-7,4%). En dit nadat het behoud van het blijvend grasland was ingevoerd door de Mid Term Review van het Europese landbouwbeleid als voorwaarde voor het verkrijgen van inkomenssteun.

Ook het soortenrijk grasland gaat zowel kwantitatief als kwalitatief achteruit, ten gevolge van:

- Het opdrijven van de rentabiliteit: door omzetting naar hoogproductief grasland of akker, waarbij de typische biodiversiteit verdwijnt.
- Het verlaten van de landbouw (met verruiging en verbossing als gevolg) of bebossing. Ook hierbij verdwijnt de aan open vegetaties gebonden biodiversiteit.
- Bestemmingswijziging voor inname door woon- of industriegebied.

5 Maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdienst te versterken

- Ter bescherming van de soortenrijke en halfnatuurlijke graslanden is
  - 46% onderhevig aan beperkingen op vegetatiewijziging
  - krijgt 11% natuurgerichte bemestingsbeperkingen actief opgelegd
  - maakt 4% deel uit van een natuurgerichte beheerovereenkomst
  - ligt 2,5% in erkend of aangewezen reservaat.
- Voor de instandhouding van 5.600 ha halfnatuurlijk grasland is, omwille van de grote kwetsbaarheid, reservaatbeheer het meest aangewezen. In sommige gevallen kunnen landbouwers wel worden ingeschakeld, met name voor de vochtige en droge graslanden. Die komen voor op terreinen die efficiënt te bewerken zijn met klassieke tractoren en machines, het gras heeft doorgaans een aanvaardbare tot goede voederwaarde.
- Voor de 57.000 ha soortenrijk cultuurgrasland bieden gebruiksovereenkomsten, beheerovereenkomsten en ecologisch bermbeheer perspectieven. De effectiviteit van deze maatregelen worden bepaald door de termijn dat het beheer kan worden volgehouden en het geheel van maatregelen waarin het graslandbeheer past.

Bronnen

De Becker P. (2004). Graslanden. In: Hermy M. (red). Natuurbeheer. Davidsfonds, Leuven. p. 191-219.

Debruyne J., Kerkhove G., Adams Y., Demolder H., Reheul D., Nevens F. & Paelinckx D. (2001). Visie voor behoud en herstel van graslanden met natuurwaarden. Soortenrijke cultuurgraslanden: landbouwkundige waarden en mogelijkheden tot verweving. Rapport van het Instituut voor Natuurbehoud 2001.05. Brussel.

Demolder H., Adams Y. & Paelinckx D. (2003). Typologie en beheer van soortenrijke cultuurgraslanden. Rapport van het Instituut voor Natuurbehoud 2003.01, Brussel.

Demolder H. (2008). Soortenrijke cultuurgraslanden in Vlaanderen : zijn er onderlinge verschillen? Natuur.focus 7(1): 10-16.

Dumortier M., De Bruyn L., Verscheure C., Vandecasteele B., Paelinckx D., Wils C., De Becker P. & Kuijken E. (2003). Natuurrapport 2003. Graslanden, hoofdstuk 10, 72-79.

Dumortier M., De Bruyn L., Wils C., Paelinckx D. & Brys, R. (2005). Historisch permanent grasland. In: Dumortier M., De Bruyn L., Hens M., Peymen J., Schneiders A., Van Daele T., Van Reeth W., Weyemberh G. & Kuijken E. (2005). Natuurrapport 2005. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud nr. 24, Brussel, 246-253.

Milieurapport Vlaanderen, 2010. (op basis van FOD Economie 15-meitelling en 15 mei-enquête).

Platteau J., Van Gijseghem D. & Van Bogaert T (reds.) (2010). Landbouwrapport 2010, Departement Landbouw en Visserij, Brussel.

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

Vriens L., Bosch H., De Knijf G., De Saeger S., Guelinckx R., Oosterlynck P., Van Hove M. & Paelinckx D. (2011). De Biologische Waarderingskaart. Biotopen en hun verspreiding in Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Mededelingen van het Instituut voor Natuur-) en Bosonderzoek. INBO.M.2011.1, Brussel

Review

Heidi De Molder (INBO)

Alex De Vlieger (ILVO)

Expertise in Vlaanderen

- **Instituut voor Landbouw en Visserij Onderzoek (ILVO):** Eenheid Plant
- **UGent**: Vakgroep Plantaardige Productie
- **Instituut voor Natuur- en Bos-onderzoek (INBO):** Onderzoeksgroep Monitoring Biodiversiteitsbeleid en Onderzoeksgroep Milieu en Klimaat

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

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten

Nutriëntencyclus

Linda Meiresonne en Francis Turkelboom

1 Omschrijving van de ecosysteemdienst

Definitie

De nutriëntencyclus is een ondersteunende ecosysteemdienst voor de primaire productie en omvat processen die zorgen voor afbraak, opname en een goed evenwicht van de basiselementen stikstof (N), fosfor (P), zwavel (S) en koolstof (C). Op die manier ontstaat er een buffer. De diepere grondlagen en het grondwater worden zo beschermd tegen een te grote uitspoeling van nutriënten en zware metalen.

Situering in Vlaanderen

De nutriëntencyclus is van primordiaal belang in alle gebieden waar de primaire productie voorop staat. In Vlaanderen betreft dit in de eerste plaats de land- en tuinbouwsector, die in 2009 een oppervlakte van 620.161 ha besloeg. Hiervan nemen de voedergewassen met 60% het grootste aandeel voor hun rekening, wat het belang van de rundveehouderij in Vlaanderen illustreert. De bosbouwsector beslaat 150.000 ha.

2 Bijdrage van biodiversiteit aan de nutriëntencyclus

Proces

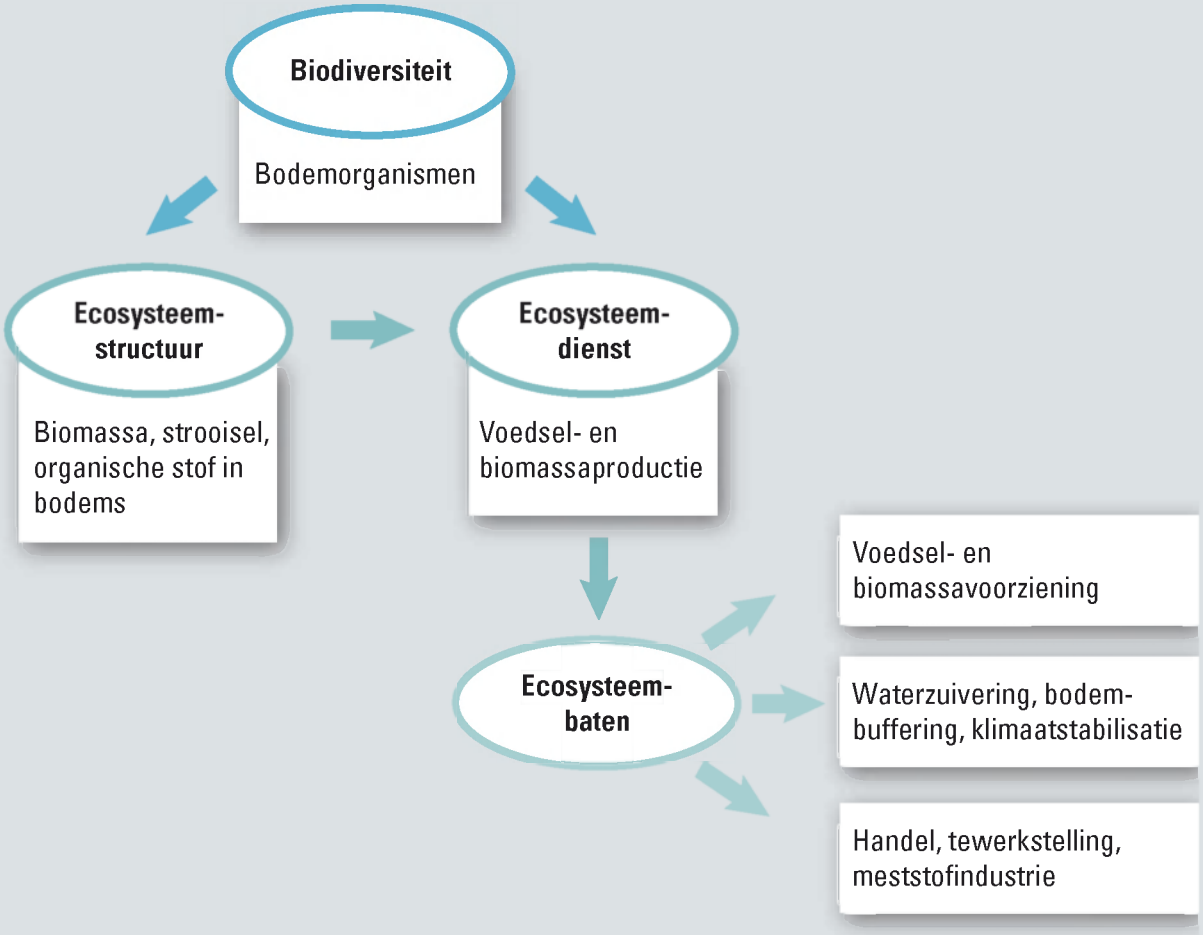
In de levende biomassa (bovengronds en ondergronds) worden nutrienten opgeslagen die nadat ze zijn afgestorven gedeeltelijk in de strooisellaag en in de bodem worden geïmmobiliseerd als stabiel organisch materiaal (humificatie) en niet onmiddellijk biologisch beschikbaar zijn. Via fysische, biologische en bodemchemische processen zoals decompositie, mineralisatie, nitrificatie en denitrificatie kunnen de nutriënten opnieuw worden vrijgesteld. In dit proces spelen bodemorganismen een cruciale rol. De rol van micro-organismen in het afbraakproces is ook uiterst belangrijk voor het vormen van stabiele humuscomplexen in de bodem die koolstof voor lange tijd vastleggen. De hoeveelheid en de kwaliteit van het strooisel (in bossen en natuurgebieden) en de oogstresten (in landbouwsystemen) zijn niet alleen belangrijk als voedingsbron voor de micro-organismen, ze bepalen ook in hoge mate hoe labiel de uiteindelijke koolstofvoorraden in de bodem zullen zijn. Bodemorganismen (zoals anekische regenwormen) die het organisch materiaal tot diep in de bodem inwerken, zorgen voor meer koolstof op grotere diepte die daar stabieler zit opgeslagen. De bodem kan worden beschouwd als de meest biodiverse habitat op aarde.

De bodemorganismen vervullen zeer diverse functionele rollen en vertonen een hoge functionele redundantie, wat betekent dat verschillende soorten organismen dezelfde functie kunnen vervullen. Ze maken deel uit van een zeer lange en complexe voedselketen.

Bodemorganismen oefenen een sturende rol uit op de volgende bodemprocessen:

- Impact op de chemische processen van afbraak, vertering en dynamiek van het organisch materiaal, een rol die voornamelijk door bacteriën en schimmels wordt vervuld.
- Impact op de fysische bodemeigenschappen zoals structuur, aggregatie, porositeit, hydraulische eigenschappen via bioturbatie. Hier staan regenwormen, spinnen en kevers voor in, maar ook plantenwortels en macrofauna zoals mollen, muizen en konijnen zijn hier belangrijk.
- Impact op de plantengroei en ziektedruk door het regelen van populaties van andere bodemorganismen zoals predatoren, symbionten, grondgebonden ziekteverwekkers, parasieten, … Dit nemen voornamelijk protozoä, nematoden en microarthropoda voor hun rekening.
- Mutualistische symbiosevormen tussen plantenwortels en schimmels (bv. mycorrhiza) en tussen plantenwortels en bacteriën (bv. rhizobium).

De relatie tussen biodiversiteit en de ecosysteemdienst 'nutriëntencyclus'.



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

De kennis over bodembiodiversiteit en haar diensten is nog gebrekkig. Er zijn dan ook bedenkingen bij de hypothese van functionele redundantie:

- Niet alle functies kunnen bogen op redundantie. Heel wat organismen kunnen instaan voor de afbraak van organisch materiaal, maar slechts enkele species kunnen bepaalde toxische chemicaliën afbreken. Ook nitrificatie wordt maar door een beperkt aantal organismen uitgevoerd.
- Redundantie kan ook afhangen van de omgeving. Zo kunnen twee bacteriën in staat zijn tot een en dezelfde afbraakfunctie, maar dan wel in een verschillend temperatuurgebied of bij een andere bodemzuurtegraad.
- Tot slot kunnen bepaalde organismen deelnemen aan meer dan één functie. Heel wat schimmels en bacteriën zijn betrokken bij afbraak- en mineralisatieprocessen, maar tegelijkertijd, zij het in mindere mate, bewijzen ze hun nut bij de opbouw van de bodemstructuur.

Functionele biodiversiteit

Bodemorganismen kunnen naar gelang van hun belangrijkste ecosysteemfunctie globaal worden ingedeeld in functionele groepen:

- Inwerking op de bodemchemie: afbraak van organisch materiaal en mineralisatie
- Inwerking op het biologisch leven: regulatie populaties van microbiële gemeenschappen
- Inwerking op fysische bodemeigenschappen: aggregatie, structuur, porositeit, …

Overzicht van de belangrijkste bodemorganismen naar functie en abundantie

Functie	Organismen	Aantal per g grond	Aantal per m²
Bodemchemie	Bacteriën	10^9	
	Schimmels	10 m	
Biologisch leven	Protisten	10^6	
	Nematoden	10-50	
	Mijten		10^3-10^5
	Springstaarten		10^2-10^4
Bodemstructuur	Spinnen		10^2-10^3
	Regenwormen		10-10^2

Ondersteunende biodiversiteit

In de nutriëntencyclus ligt de biodiversiteit zelf aan de basis van de volledige voedselpiramide.

Belastende biodiversiteit

Belangrijke ziektes die vanuit de grond gewassen kunnen aantasten:

- Aardappelrot door Phytophtora
- Wortelrot door Pythium, Rhizoctonia, droogrot door Fusarium
- Schurft door Streptomyces
- Aardappelmoeheid door nematoden
- Elzenphytophtora

3 Interactie tussen functionele biodiversiteit en ecosysteemdienst

Impact van wijzigende functionele biodiversiteit op de nutriëntencyclus

De precieze verbanden tussen bodembiodiversiteit en de er aan gekoppelde ecosysteemdiensten zijn wetenschappelijk nog niet uitgeklaard. Het is nog niet mogelijk om een onderscheid te maken tussen de diensten die worden geleverd door de bodem in zijn geheel en de bodembiodiversiteit in het bijzonder. Bovendien zijn nog niet alle directe verbanden gevonden tussen bepaalde bodemfuncties en specifieke bodemorganismen.

De toepassing van o.a. minerale meststoffen en chemische hulpstoffen bieden mogelijks een compensatie voor de gevolgen van een dalende bodembiodiversiteit.

Impact van het (verkeerd) toepassen van de baten van de nutriëntencyclus op de functionele biodiversiteit

- (Verkeerd) bodemgebruik kan een belangrijke invloed hebben op de bodembiodiversiteit. Fysische processen zoals erosie en bodemverdichting vernietigen in meer of mindere mate een gezonde bodemstructuur die noodzakelijk is voor een evenwichtig bodemleven. Een verdichting van de bodem belemmert bovendien de ontwikkeling van het wortelstelsel.
- Om aan de voedselbehoefte van de maatschappij te voldoen is het noodzakelijk (geweest) om natuurlijke gebieden als bos om te vormen tot akker. Deze ingreep heeft echter een verlaging van het gehalte aan organisch materiaal in de bodem tot gevolg, wat de bodembiodiversiteit doet dalen.
- Biotische ingrepen zoals de keuze voor een specifiek landgebruik (akker, grasland, bos) en binnen het landgebruik de keuze voor een welbepaalde teelt of natuurtype, zijn bepalend voor de potenties voor C-opslag via de impact op het bodemleven.
- Verstoring van de natuurlijke stofkringlopen, door bv. vermesting, verzuring en verdroging, zorgt voor problemen in het bodemecosysteem. Bij een te hoge nutriëntenvoorziening zal er een verlies aan biodiversiteit zijn van de soorten die gespecialiseerd zijn om te groeien onder nutriëntenarme omstandigheden, omdat zij onder nutriëntenrijke omstandigheden hun competitief voordeel kwijt zijn.
- Toepassing van bepaalde pesticiden vormen een bron van toxiciteit die direct en indirect een impact heeft op de overleving van bodemorganismen.

4 Huidige trend

Hoewel er momenteel weinig gegevens over bekend zijn, groeit de bezorgdheid omtrent een dalende bodembiodiversiteit. Maar gezien de actuele versnelde daling van de gekende bovengrondse soortenbiodiversiteit, lijkt het meer dan waarschijnlijk dat ook de biodiversiteit van de bodemorganismen sterk onder druk staat.

Het risico op verlies van bodemdiversiteit door toedoen van de mens is het grootst in gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid en/of een intensieve landbouw. Bodemdegradatie en bodemerosie zijn het gevolg van onaangepaste landbouwpraktijken zoals overbegrazing, het onaangepaste gebruik van pesticiden en meststoffen, de inzet van zware machines, de intensifiëring van de landbouw door het omzetten van bos en weiland in akkerland. De opwarming van de aarde en een gewijzigd neerslagpatroon zullen een impact hebben op de bodembiodiversiteit, net zoals de chemische bodemverontreiniging ten gevolge van industriële activiteiten. Ook GGO's en invasieve soorten kunnen de biologische evenwichten tussen organismen beïnvloeden. De regio's die het sterkst worden bedreigd in Europa zijn de Benelux, grote delen van Groot-Brittannië en Noord-Frankrijk.

5 Maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdienst te versterken

Herstelmaatregelen

Maatregelen gericht op het behoud van de bestaande organische stof en op het herstel en de opbouw van organische stof in de bodem leveren een belangrijke bijdrage aan een evenwichtige biodiversiteit in de bodem:

- Gebruik van organische mest, bekalking en groenbemesters
- Inplannen van gewasrotaties, vlinderbloemigen
- Minimale grondbewerking en het voorkomen van bodemverdichting om de bodemstructuur te vrijwaren

Neveneffecten van maatregelen op andere ecosysteemdiensten

Maatregelen die het organische stofgehalte van de bodem verhogen, kunnen negatieve effecten tot gevolg hebben:

- Niet-kerende bodembewerking kan de lachgasemissie verhogen via het denitrificatieproces in de bodem onder anaerobe omstandigheden die via eventuele bodemverdichting kunnen ontstaan.
- Door de vorming van macroporiën en gangen van pendelende regenwormen vergroot het risico op uitspoelen van bestrijdingsmiddelen naar het grondwater via preferentiële stroombanen.
- Minder goed gecontroleerde, want weersafhankelijke vrijzetting van nitraat bijvoorbeeld, met een verhoogd risico op uitspoeling.

Bronnen

Faber J.H., Jagers op Akkerhuis G.A.J.M., Bloem J., Lahr J., Diemont W.H. & Braat L.C. (2009). Ecosysteemdiensten en transities in bodemgebruik; Maatregelen ter verbetering van biologische bodemkwaliteit. Wageningen, Alterra, Alterrarapport 1813.

Jacobs S., Staes J., De Meulenaer B., Schneiders A., Vrebos D., Stragier F., Vandevenne 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.

http://www.vilt.be/Bodembiodiversiteit_in_Benelux_bedreigd

Jeffery S., Gardi C., Jones A., Montanarella L., Marmo L. ,Miko L., Ritz K., Peres G., Römbke J. & van der Putten W.H., (eds.) (2010). European Atlas of Soil Biodiversity. European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Moolenaar S.W. & Hanegraaf, M.C. (2007). Bodembeheer en Bodembiodiversiteit. Nutriënten Management Instituut NMI, in het kader van het project Kans voor Klei.

Platteau J., Van Gijseghem D. & Van Bogaert T. (reds.) (2010). Landbouwrapport 2010, Departement Landbouw en Visserij, Brussel.

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

Turbé A. , De Toni A., Benito P., Lavelle P., Ruiz N., Van der Putten W.H., Labouze E. & Mudgal S. (2010).Soil biodiversity: functions, threats and tools for policy makers. Bio Intelligence Service, IRD, and NIOO, Report for European Commission (DG Environment).

Review

An De Schrijver (UGent)

Roel Merckx (KU Leuven)

Expertise in Vlaanderen

- **Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO)**
- **Instituut voor Natuur- en Bos-onderzoek (INBO):** Onderzoeksgroep Milieu en Klimaat
- **UGent**: Vakgroep Bos- en Waterbeheer, Labo Bos & Natuur; Vakgroep Bodembeheer; Vakgroep Toegepaste Analytische en Fysische Chemie
- **KU Leuven**: Afdeling Bodem- en Waterbeheer
- **UA**: Departement Biologie

Fotoverantwoording

Y. Adams/Vildaphoto

Rollin Verlinde/Vildaphoto pag. 136

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

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.

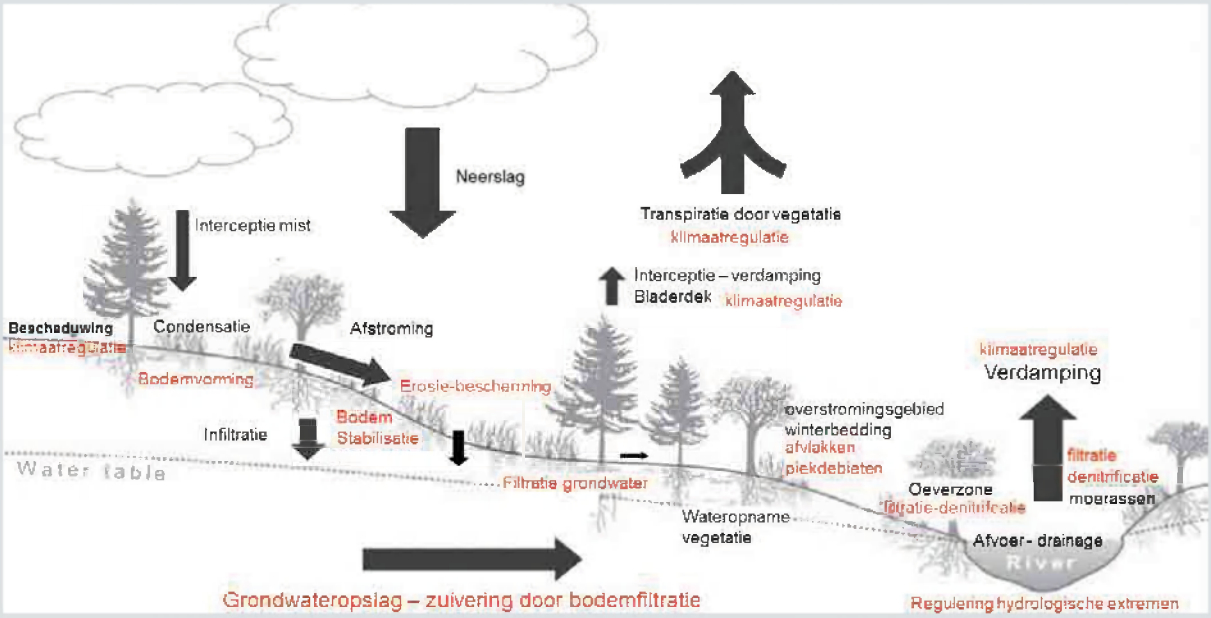
- Door de hoge bevolkingsdruk kent Vlaanderen een sterke concurrentie om grond, wat zich weerspiegelt in fysische ingrepen in heel wat stroombekkens: drainage van moerasgebieden voor landbouw, rechttrekking en kanalisatie van waterlopen voor scheepvaart en landbouw, verlies aan infiltratie door bebouwing 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 km^2) 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 km^2 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

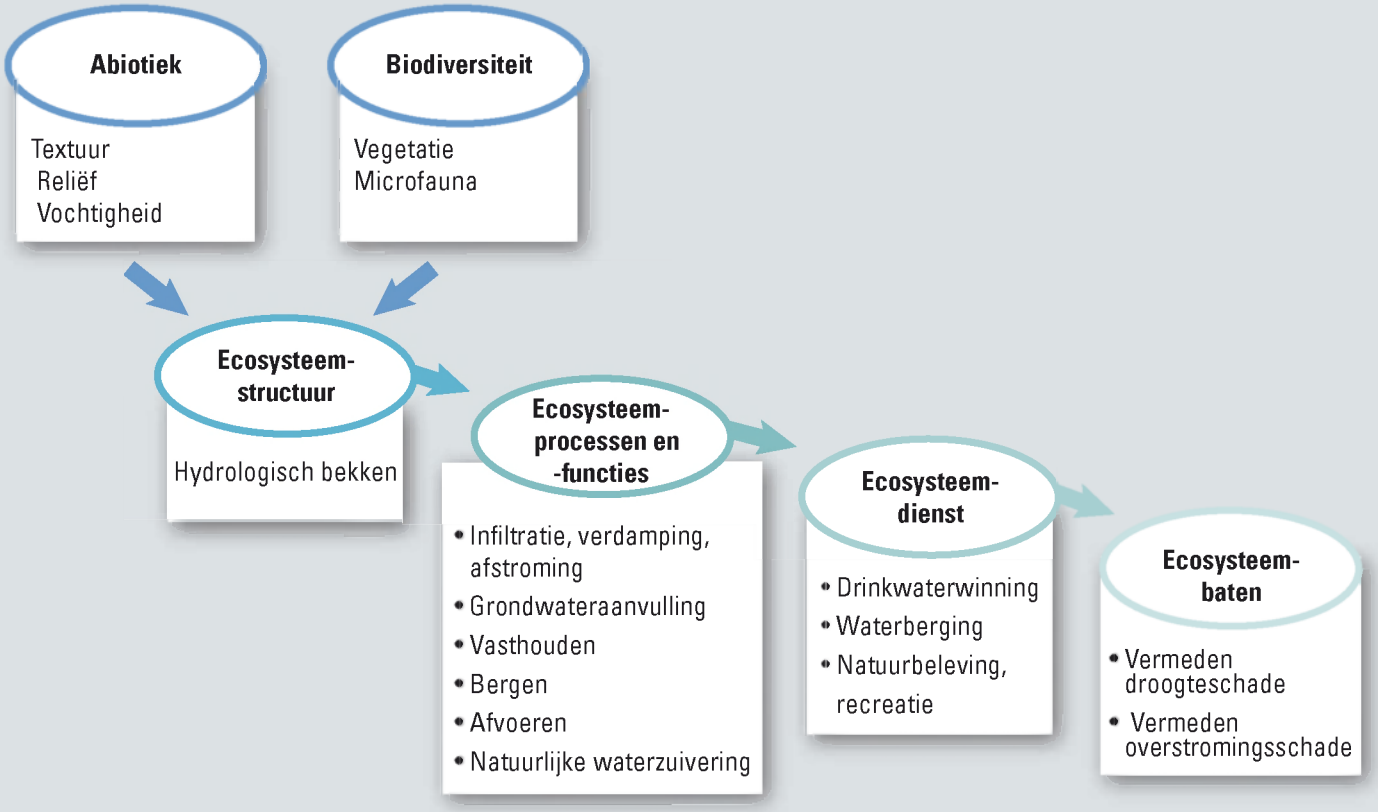
Het hydrografisch stroomgebied of bekken van een waterloop is het gebied waarin het oppervlaktewater door het vertakte netwerk van de waterloop met al zijn bijrivieren en zijbeken naar de monding van deze waterloop wordt gevoerd. Abiotische en biotische structuren sturen het proces van waterkwantiteit 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'.



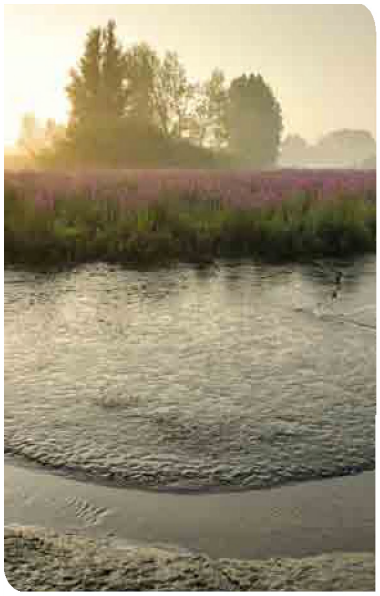
Op basis van het cascade model van Potschin and Haines-Young, 2011.

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 overstromings-gebieden	- 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 voedingstoffen	- 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

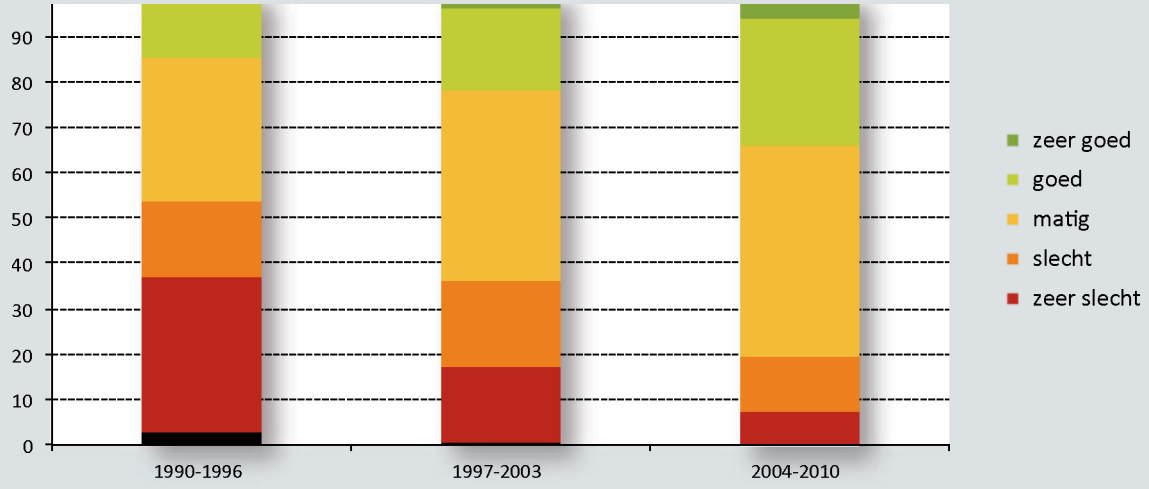
Wanneer te intens gebruik wordt gemaakt van het waterzuiverend vermogen van de hydrologische cyclus, heeft dit een verrijking van het water door nutriënten tot gevolg, vooral stikstof- en/of fosforverbindingen, eutrofiëring genaamd. Dit leidt bijvoorbeeld tot een versnelde groei van algen en hogere plantaardige 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 overal 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. 32:67–98.

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 Keersmaeker L., Vandekerkhove K., Gerard M., Backx H., Van Ballear 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., Vandevenne 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 - Milieurapport 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. Milieurapport 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

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten

Kustverdediging en overstromingsbescherming

Linda Meiresonne en Francis Turkelboom

1 Omschrijving van de ecosysteemdienst

Definitie

Duinen en intergetijdengebieden bieden ter hoogte van de kustlijn en aan de achterliggende gebieden bescherming tegen water- en stormvloed, enerzijds als directe fysische barrière en anderzijds door middel van golfdemping, het invangen van sediment en de directe opslag van stormvloedwater.

Met duinen begrijpen we hier in ruime zin de strandwal, bestaande uit de vooroevers - dit is de voortzetting van de stranden onder de laagwaterlijn tot aan de zeebodem -, de stranden zelf en de duinen.

Situering in Vlaanderen

Vlaanderen heeft een kustlijn van 67 km en 150 km macrotidale getijdenrivier, waar deze ecosysteemdienst van enorm belang is.

De kustlijn is ongeveer voor de helft bedijkt, maar door verhoging en verbreding van de stranden vóór de dijken zijn er nog weinig plaatsen waar de zee dagelijks de zeedijk bereikt. 460 ha zeewerende duinen en 2.100 ha strand zorgen voor de natuurlijke zeewering. Aan de Vlaamse kust vinden we zoutwaterslikken en -schorren momenteel enkel in het Zwin, aan de monding van de IJzer en heel beperkt ook in de Baai van Heist.

De Zeeschelde en de getij-onderhevige zijrivieren zijn bedijkt, maar 4.100 ha slikken, platen en schorren versterken deze beschermingsfunctie. Bovendien worden in het kader van het vernieuwde Sigmaplan 3.000 ha gecontroleerde overstromingsgebieden aangelegd.

In Vlaanderen behoren de meeste duingebieden, inclusief de IJzermonding en het Zwin, tot de Natura 2000-gebieden.

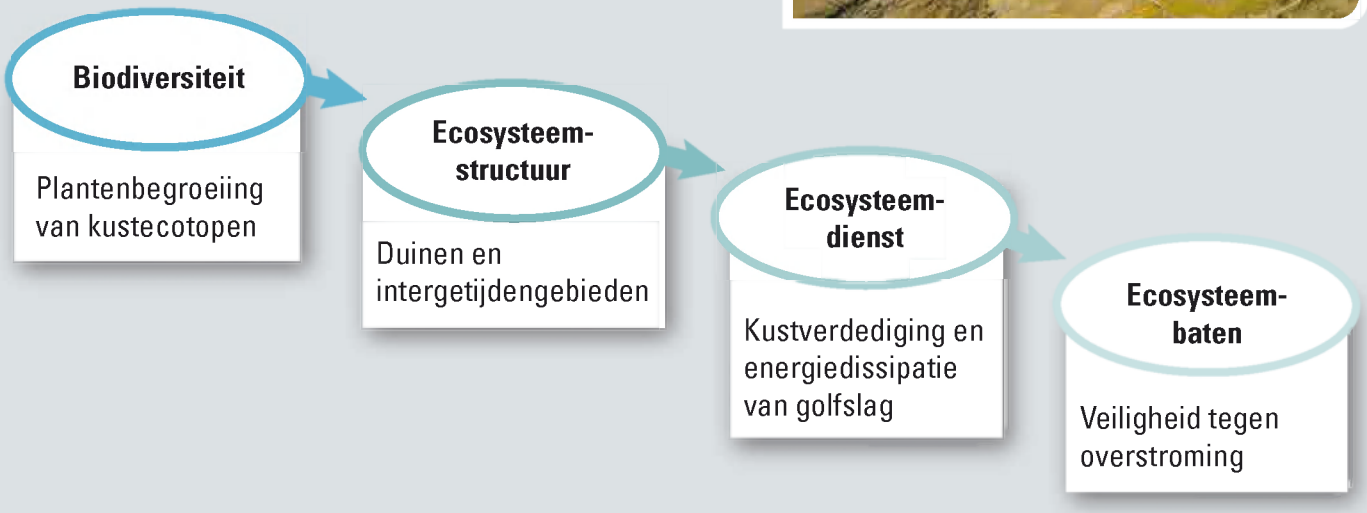
2 Bijdrage van biodiversiteit aan kustverdediging en overstromingsbescherming

Proces

- Golfdemping is het belangrijkste proces van kustbescherming door de strandwal. Het aanwezige plantenmateriaal in ondiep water (bladeren, stengels en wortels van bv. zeegrassen) en ook mosselbanken remmen het stromende water af, maar veruit de belangrijkste dissipatie van de golfenergie die de duinen of de zeedijken belasten wordt gerealiseerd door de aanwezigheid van brede en hoge stranden. De vooroevers vormen een morfologisch geheel met de stranden en zijn essentieel voor de morfologische stabiliteit ervan. Ze beletten dat de stranden gradueel eroderen. De duinengordel zelf vormt een fysische barrière, een natuurlijke zeewering die door haar kerende hoogte het achterland beschermt tegen overstroming. De duinengordel heeft een minimale breedte en een minimale hoogte nodig om te kunnen functioneren als zeewering. Als de breedte of de hoogte te klein is, dan zal de afslag van de duinen een bres doen ontstaan. De duinen zijn onderhevig aan zandafslag bij storm en zandaanwas tijdens kalme periodes. De plantenbegroeiing van de duinen heeft een stabiliserend effect op het duinzand en vermindert de erosiegevoeligheid van het duin ten gevolge van water en wind. Bovendien slaat het opgestoven zand gemakkelijker neer door de aanwezigheid van planten (sediment trap) en dit bevordert de aangroei van de duinen. Een aantal specifieke duinplanten is hieraan goed aangepast. Zij kunnen kiemen onder een relatief dik pak sediment en kunnen via hun wortelstokken snel meegroeien met het opstuivend zand.

- Ook slikken en schorren maken deel uit van de kustbescherming. Schorren staan alleen onder water bij springtij, slikken bij (bijna) elke vloed. Aan de kust hebben de schorren daardoor een zilt karakter en bestaat de vegetatie uit zoutminnende, kruidachtige planten. In zoete getijdensystemen kunnen zich ook schorren begroeid met bomen ontwikkelen, de typische wilgenvloedbossen.

De relatie tussen biodiversiteit en de ecosysteemdienst 'kustverdediging en overstromingsbescherming'.



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

Functionele en ondersteunende biodiversiteit

Duinen en intergetijdegebieden vertonen een reeks ecotopen met specifieke begroeiing.

Functionele en ondersteunende biodiversiteit voor kustverdediging en overstromingsbescherming.

Ondersteunende biodiversiteit: kustecotopen	Functionele biodiversiteit: dominerende plantensoorten
Slikken	Kaal tot ijl begroeid met Engels slijkgras, klein schorrenkruid of zeekraalsoorten.
Schorre	Afhankelijk van substraattype, overstromingsfrequentie en beheer kunnen verschillende soorten op de voorgrond treden waaronder lamsoor, gewoon kweldergras, gewone zoutmelde, strandkweek, zeeaster, ...
Stuivend duin	In de embryonale duintjes op het hoogstrand is vooral biestarwegras (soms ook zandhaver) van belang omdat deze soort sterk zouttolerant is. De belangrijkste soort van de stuifduinen is helm. Dit gras is in staat om zowel horizontaal als verticaal bijzonder snel mee te groeien bij overstuiving. Bij minder sterke dynamiek zijn ook duinzwenkgras (*Festuca juncifolia*), zandzegge en kruipwilg belangrijke zandfixeerders.
Gefixeerd duin	Gefixeerde duinen dragen indirect bij tot deze ecosysteemdienst doordat zij een sedimentreserve vastleggen. Het specifieke type begroeiing is daarbij van relatief weinig belang. Bij het ontbreken van helm of andere zandfixeerders is de vegetatie kwetsbaarder bij sterke overstuiving omdat de mogelijkheid tot meegroeien met het sediment zeer beperkt is. Het ontstaan van vochtige duinvalleien door uitstuiving is van belang voor nieuwvestiging van kruipwilg en verhoogt dus de kans dat het zand zal worden vastgelegd.

Kansen voor andere biodiversiteit

- In de kustecotopen vinden we heel wat 'aandachtssoorten'. Dit zijn (zeer) zeldzame soorten die beduidend meer voorkomen aan de kust dan in het binnenland of bedreigde soorten in Vlaanderen. De meest kenmerkende aandachtssoorten zijn ecologisch gebonden aan zilte milieus (slikken en schorren) of aan de dynamische duinecotopen. Zowel het strand als de zeereepduinen worden gekenmerkt door heel specifieke levensgemeenschappen die zijn aangepast aan de combinatie van zout en hoge dynamiek. Voorbeelden zijn strandmelde, zeebiet, biestarwegras, blauwe zeedistel en zeewinde (vaatplanten); typische kustbroedvogels als dwergstern en strandplevier; verschillende soorten paddenstoelen (zeeduinchampignon, duinstinkzwam, ...) en talloze invertebraten zoals vliegen, loopkevers, spinnen, ...

- Op de schorren broeden kustvogels, zoals sternen en plevieren. Bovendien fungeren de schorren als hoogwatervluchtplaats voor de vogels die bij laagwater op de platen en slikken naar voedsel zoeken. Door de sterke verstedelijking, kustverdedigingswerken en het kusttoerisme zijn de oorspronkelijke habitats voor kustbroedvogels in de voorbije eeuw verstoord en grotendeels verdwenen. Elf soorten zijn opgenomen in de Vlaamse Rode Lijst van Broedvogels: kluut, bontbekplevier, strandplevier, visdief, noordse stern, dwergstern, grote stern, zwartkopmeeuw, stormmeeuw, zilvermeeuw en kleine mantelmeeuw.

3 Interactie tussen functionele biodiversiteit en ecosysteemdienst

Impact van een wijziging van de functionele biodiversiteit op kustverdediging en overstromingsbescherming

- De vernietiging van de plantengroei in de duinen heeft tot gevolg dat de fixatie van de duinen vermindert. Hierdoor kan een groter risico op bresvorming van deze duinen ontstaan, vooral wanneer door verstuiving en/of betreding plaatselijk zwakke plekken ontstaan.
- Door het inkrimpen of verwijderen van slikken en schorren komt de golfdempende en waterbergende functie bij vloed of storm in het gedrang.
- De aanleg van zeewerende dijken voor de badplaatsen en havens verhindert de natuurlijke seizoenale en meerjaarse sedimentdynamiek. In zones met een negatief sedimentbudget betekent dit dat de zandreserve uit de duinen niet meer wordt aangesproken, wat leidt tot een versnelde erosie van de stranden. Bovendien worden de golven niet gedempt door het zand maar wordt een relatief groot deel van de energie teruggekaatst. In zones met een positief zandbudget kan het zand ter hoogte van de bedijkte kuststroken niet doorstuiven naar de duinen en zo de zandreserve weer aanvullen.
- Het verlies van deze waterkerende en waterbergende functies werd echter opgevangen door de mens aan de hand van technologische ingrepen, zoals de aanleg van zeedijken en strandhoofden, en heden voornamelijk door de uitvoering van zandsuppleties.

Impact van de toepassing van kustverdediging en overstromingsbescherming op de functionele biodiversiteit

Het gebruik van de ecosysteemdienst 'kustverdediging en overstromingsbescherming' zelf heeft niet geleid tot een verandering (verzwakking) van de functionele biodiversiteit. Er zijn evenwel andere ecosysteemdiensten die hiertoe hebben geleid:

- **Recreatie en toerisme:** door overbetreding kan zware schade aan de duinen worden aangericht; de Vlaamse kustduinen werden in het verleden ook verregaand verkaveld in functie van toeristische ontwikkeling.
- **Landbouw:** het voortbestaan van de intergetijdegebieden werd in het verleden sterk bedreigd door de inpoldering van voldoende hoog opgeslibde schorgebieden (vrijwel de volledige huidige Polderstreek).

4 Huidige trend

- In de loop van de 20e eeuw verdween ongeveer de helft van het duinenareaal onder bebouwing, wegen, tuinen en zeedijken. Bovendien onderging het duinlandschap zelf een ingrijpende structurele verandering door de sterke uitbreiding van struweel en bos. De oppervlakte stuivend duin en kruidachtige vegetaties halveerde. De duingraslanden kenden een sterke vergrassing.
- Overrecreatie zorgt lokaal voor overbetreding van duinvegetatie. Vooral op het hoogstrand is dit bijzonder relevant voor de ecosysteemdienst kustverdediging.
- Een belangrijke trend in het fysisch milieu is de zeespiegelstijging: de voorbije decennia met een snelheid van ca. 1,5 tot 2 mm/jaar. Hierdoor kan in zones met beperkte beschikbaarheid van zand een netto trend van erosie optreden.
- Door de indijking en de verdieping van de vaargeul van de Zeeschelde is de oppervlakte aan slikken en schorren sterk afgenomen: in 2003 was de oppervlakte slikken nog slechts een derde ten opzichte van 1850. De huidige oppervlakte schorren bedraagt 30% van het GEP. De huidige oppervlakte slikken bedraagt 48% van het GEP. (GEP = 'goed ecologisch potentieel' = minimumgrens van de ecologische doelstelling in de Kaderrichtlijn Water).

5 Maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdienst te versterken

Herstelmaatregelen

- Om de resterende kustduinen en de overgangszone van kustduinen naar polders - ook duinzoom of binnenduinrand genoemd - te beschermen, trad in 1993 het **Duinendecreet** in werking. Duingebieden van minstens 2 ha, met een voldoende biologische waarde of gebieden die als onvervangbaar werden beschouwd (door vorm of bodemsamenstelling), werden aangeduid. In de duinen in kwestie gold vanaf dan een bouwverbod, ongeacht de stedenbouwkundige bestemming van de grond, tenzij de werken noodzakelijk waren in functie van natuurbehoud of zeewering. Ook landbouwgebied met een invloed op de duinen werd aangeduid. In totaal is 336 ha 'beschermd duingebied' en 769 ha 'voor het duingebied belangrijk landbouwgebied' beschermd via het Duinendecreet. De meeste beschermde zones sluiten rechtstreeks aan bij een bestaand natuurgebied en vormen aldus een deel van een groter geheel. De stranden werden planologisch echter niet ingekleurd in de gewestplannen. Het is van belang om de stranden een volwaardig planologisch statuut te geven vanwege hun groot maatschappelijk belang als ecosysteem en als toeristische trekpleister.
- Na de overstromingen van 1976 werd in 1977 het **Sigmaplan** geboren, bestaande uit een combinatie van dijkverstevigingen, -verhogingen, 13 GOG's (gecontroleerd overstromingsgebied) en een stormvloedkering afwaarts Antwerpen. Wijzigende randvoorwaarden (klimaat, waterbeheer, ...) leidden in 2005 tot de goedkeuring van het geactualiseerde Sigmaplan 'Veiligheid+Natuurlijkheid' waarmee een duurzaam Schelde-estuarium wordt nagestreefd. Naast dijkverstevigingen en -verhogingen worden bijkomende GOG's voorzien. Sommige GOG's krijgen een wetlandinvulling of zullen GGG-werking (gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd tij) kennen. Op andere plaatsen wordt meer ruimte aan de rivier gegeven door de dijken landwaarts te verplaatsen. Ook wetlands zonder GOG-werking zijn voorzien.

- Schade door overbetreding wordt tegengegaan door een doordachte herinrichting van de duinpaden, door aanplanting van duinvegetatie en door de bouw van houten duinovergangen.
- Essentieel is het aanwenden van zogenaamde **'zachte' kustverdedigingstechnieken**. Daarbij worden de natuurlijke processen versterkt door het inbrengen van extra sediment of het vastleggen ervan door aanplant van helm en/of rijshout. Harde kustverdediging moet worden beperkt tot plaatsen waar geen alternatieven mogelijk zijn, bijvoorbeeld voor de bescherming van haveninfrastructuur. Zandsuppletie vormt de belangrijkste zachte techniek die het negatieve sedimentbudget aan onze kust moet compenseren. De suppletie gebeurt bij voorkeur zodanig dat het sediment via de spontane geomorfologische processen vooroever, strand en uiteindelijk duinen kan voeden. Ingrepen op het hoogstrand zijn te vermijden omdat zij de embryonale duinvorming verstoren en daarmee de aanwas van de zandbuffer in de duinen hypothekeren. Anderzijds hebben suppleties op het hoogstrand het grootste directe effect als versterking van de zeewering tegen superstormen.

- Het strand is een dynamische zone waar de zee en de wind zand aan- en afvoeren. Wanneer teveel zand is verdwenen, ontstaat een negatieve zandbalans op het strand en in de duinen. Om deze te herstellen en te versterken worden **zandsuppleties** uitgevoerd, met zand gewonnen uit vaargeulen of op de door de federale overheid vergunde zandwinplaatsen. De belangrijkste reden evenwel om zandsuppleties uit te voeren is om de zwakke plekken in de zeewering te versterken. Het Masterplan Kustveiligheid dat in juni 2011 is goedgekeurd door de Vlaamse Regering voorziet de uitvoering van strandsuppleties en duinsuppleties in zones waar bij superstormen de risico's op slachtoffers en schade ontoelaatbaar groot zouden zijn, rekening houdend ook met de continue zeespiegelstijging. Strandsuppleties staan voor het ophogen en verbreden van het strand, maar met een beperkte impact ten opzichte van de ecologische waarde van de kustzone. Deze impact kan lokaal echter significant zijn voor prioritaire doelstellingen rond natuurbehoud, bv. de invloed van zandsuppleties op het biotoop van de steenloper en de paarse strandloper. De verbreding en verhoging van de stranden door zandsuppleties heeft een belangrijke toeristisch-recreatieve waarde (cf. de stranden die zijn aangelegd voor het centrum van Oostende, tussen Bredene en Wenduine (o.a. het naaktstrand) en ter hoogte van Knokke-Zoute.). Lokaal zwakke plekken in de zeewerende duinen kunnen efficiënt versterkt worden door het uitvoeren van een duinsuppletie.

- De (zeewerende) duinen worden het meest efficiënt beheerd als ze in eigendom zijn van een beherende instantie. Aan onze kust is de Vlaamse overheid de belangrijkste duinenbeheerder. Het is aangewezen dat de resterende duingebieden die in particulier eigendom zijn en waar geen beheersafspraken bestaan, verder worden verworven door de overheid. Daartoe werden het voorbije decennium bijzondere inspanningen geleverd, onder meer naar aanleiding van de schaderegeling in het kader van de duinendecreten. Het merendeel van de duinen is ondertussen in handen van overheden. Deze gebieden worden beheerd in functie van natuurbehoud en zeewering. Op verschillende gevoelige plaatsen worden de duinen bijvoorbeeld afgeschermd voor intensieve recreatie waardoor de fixerende plantengroei zich kan herstellen.

- Recent is er meer en meer aandacht voor de **bescherming van de intergetijdegebieden**, zowel langs de Zeeschelde als langs de Vlaamse kust. Op verschillende plaatsen worden deze intertidale gebieden in ere hersteld. Successie op schorren leidt vroeg of laat tot monotone, vaak monospecifieke vegetaties van strandkweek (zoutwaterschorren), riet (brakwaterschorren) of wilg (zoetwaterschorren). Cyclisch beheer met natuurlijke verjongingsprocessen is daarom

een belangrijke factor in het behoud van structurele en biologische diversiteit. Belangrijk in dit kader is ook de uitbreiding van het Zwin, voorzien in de voormalige Willem-Leopoldpolder. Door intertidale gebieden opnieuw actief te maken, kunnen zij weer sediment invangen, waarmee de maaiveldhoogte toeneemt. Illustratief in die context is de veel hogere ligging van het Zwin ten opzichte van de ca. 140 jaar geleden ingepolderde Willem-Leopoldpolder.

- Vroeger was begrazing een belangrijke gebruiksvorm van zout- en brakwaterschorren; deze leidde indertijd tot kortgrazige kweldergrasvegetaties.
- Met de uitbreiding van de oppervlakte slikken en schorren zoals gepland in het geactualiseerde Sigmaplan en andere initiatieven, zal voor het jaar 2030 101% van de doelstelling voor het goed ecologisch potentieel voor slikken en schorren worden gehaald.

Neveneffecten van maatregelen op andere ecosysteemdiensten

Vanuit zeewering wordt van oudsher veel aandacht besteed aan het fixeren van duinen, onder meer via helmaanplant. Een verregaande fixatie van duinen leidt tot een achteruitgang van levensgemeenschappen die rechtstreeks of onrechtstreeks aan dynamiek gebonden zijn. Dit zijn enerzijds de hoger aangehaalde gespecialiseerde flora en fauna van stuivende duinen maar anderzijds ook de gemeenschappen van vroege successiestadia van zowel droge als natte duinen. Deze omvatten talloze bijzondere soorten waaronder de West-Europese kustendemen, drienervige zegge en liggende asperge. Nochtans zijn dynamiek en kustverdediging niet noodzakelijk met elkaar in tegenspraak. Duinen met gezonde helmvegetaties zijn veel beter in staat om sediment in te vangen en aldus de zandvoorraad in de duinen te verstevigen. En vitale helmduinen vergen op zich een zekere verstuivingsdynamiek.

Bronnen

Jacobs S., Staes J., De Meulenaer B., Schneiders A., Vrebos D., Stragier F., Vandevenne 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.

Masterplan kustveiligheid, juni 2011.

MIRA (2006). Milieurapport Vlaanderen, Achtergronddocument 2006, Kust & Zee. Goffin A., Lescrauwaet A.-K, Calewaert J.-B., Mees J., Seys J., Delbare D., Demaré W, Hostens K., Moulaert I., Parmentier K., Redant F., Mergaert K., Vanhooreweder B., Maes F., De Meyer P., Belpaeme K., Maelfait H., Degraer S., De Maersschalck V., Derous S., Gheskiere T., Vanaverbeke J., Van Hoey G., Kuijken E., Stienen E., Haelters J., Kerckhof F., Overloop S. & Peeters B., Vlaamse Milieumaatschappij, www.milieurapport.be.

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

Provoost S. & Bonte D. (2004). Levende duinen : een overzicht van de biodiversiteit aan de Vlaamse kust. Mededeling van het Instituut voor Natuurbehoud, 22. Instituut voor Natuurbehoud: Brussel : Belgium.

Provoost S., Hoffmann M., Bonte, D.& Leten M. (2004). Landschap en beheer van de kustduinen. In: Hermy M. et al. Natuurbeheer. Davidsfonds, Leuven: 265-305.

Provoost S., Stienen E.W.M., Paelinckx D., Wils C., Van Daele T., Herrier J.-L., Killemaes I., Noels C. & Van Nieuwenhuyse H.. Natuurrapport 2005 / deel III Gebieden / #16 Kust.

Speybroeck J., Bonte D., Courtens W., Gheskiere T., Grootaert P., Maelfait J.-P., Mathys M., Provoost S., Sabbe K., Stienen E.W.M., Van Lancker V.R.M., Vincx M. & Degraer, S. (2006). Beach nourishment: an ecologically sound coastal defence alternative? A review. Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst. 16: 419-435.

Temmerman S., Govers G., Bouma T., De Vries M., Wartel S. & Meire P. (2006). Opslibbing van schorren en overstromingsgebieden langs de Schelde: een onvermijdelijk natuurlijk proces. Congres Watersysteemkennis 2006 – 2007. Studiedag "Water en sediment" dd. 16 november 2006. Pp. 9.

Van Daele T., Van den Berg E., Maris T., Schneiders A., Breine J. & Van Braeckel A. (2007).Natuurrapport 2007. # 15 Focus Zeeschelde.

Verwaest T., Viaene P., Verstraeten J. & Mostaert F. (s.d.). De zeespiegelstijging meten, begrijpen en afblokken. www.vliz.be.

Review

Sam Provoost (INBO)

Peter De Wolf (Maritiem Dienstverlening Kust)

Toon Verwaest, Patrick Peters, Yves Plancke (Waterbouwkundig Laboratorium)

Expertise in Vlaanderen

- **Agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust (MDK)**
- **Departement Mobiliteit en Openbare Werken,** Waterbouwkundig Laboratorium
- **Waterwegen en Zeekanaal NV,** afdeling Zeeschelde
- **Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO),** Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer
- **UA,** departement biologie, onderzoeksgroep Ecosysteembeheer

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

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten

Klimaatregulatie

Linda Meiresonne en Francis Turkelboom

1 Omschrijving van de ecosysteemdienst

Definitie

De natuurlijke ecosystemen voeren een belangrijke klimaatregelende functie uit omdat ze in belangrijke mate broeikasgassen (waterdamp, CO_2, CH_4 en N_2O) uitwisselen met de atmosfeer.

Situering in Vlaanderen

De Vlaamse klimaatscenario's wijzen eenduidig op een stijging van de gemiddelde omgevingstemperatuur tegen 2100 met 1,5°C tot 4,4°C in de winter en met 2,4°C tot 7,2°C in de zomer en op meer neerslag tijdens de winter. De meeste klimaatscenario's tonen bovendien een daling van de gemiddelde zomerneerslag voor Vlaanderen. Deze berekeningen zijn gebaseerd op mondiale scenario's voor de uitstoot van broeikasgassen. Natuurlijke ecosystemen worden verondersteld een milderend/mitigerend effect te hebben op deze evolutie.

2 Bijdrage van biodiversiteit aan klimaatregulatie

Proces

De concentratie van CO_2 en andere broeikasgassen in de atmosfeer is de laatste decennia sterk toegenomen. Volgens het IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) is het zeer waarschijnlijk (> 90% zekerheid) dat menselijke activiteiten verantwoordelijk zijn voor de temperatuurstijging en bijgevolg de klimaatverandering. De twee belangrijkste menselijke activiteiten die extra emissies veroorzaken zijn het verbranden van fossiele brandstoffen en de veranderingen in landgebruik en -beheer. Broeikasgassen zijn gassen die door hun opwarmingsvermogen in de atmosfeer bijdragen tot het in stand houden en verhogen van de evenwichtstemperatuur van de aarde. De voornaamste natuurlijke broeikasgassen zijn waterdamp, CO_2, CH_4 en N_2O.

De concentratie van deze broeikasgassen in de atmosfeer wordt naast menselijke activiteit evenwel ook sterk beïnvloed door de natuurlijke ecosystemen en hun aanwezige biodiversiteit:

- Het belangrijkste broeikasgas in de atmosfeer van de aarde is **waterdamp**. Ecosystemen hebben een directe invloed op de concentratie van waterdamp in de atmosfeer. Beboste gebieden nemen water meestal goed op en geven gemakkelijk waterdamp af.

- **Koolstofdioxide** of CO_2 is het belangrijkste broeikasgas. Wereldwijd is dit gas verantwoordelijk voor meer dan 60% van het versterkte broeikaseffect, voor België tot 84%. CO_2 ontstaat bij de natuurlijke afbraak van plantaardig of dierlijk materiaal, maar wordt tevens opgenomen door planten door middel van de fotosynthese. CO_2 wordt aldus gestockeerd in biomassa en in de bodem. Het is dit natuurlijk evenwicht dat door menselijke activiteiten wordt doorbroken door onder andere de verbranding van fossiele brandstoffen en ontbossing.
- **Methaan** (CH_4) ontstaat bij afbraak van organische stoffen door bacteriën onder anaerobe omstandigheden, die veelal in moerasbodems voorkomen.
- **Distikstofoxide** of lachgas (N_2O) komt op natuurlijke wijze vrij uit oceanen en regenwouden en wordt geproduceerd door bacteriën in de bodem bij aerobe nitrificatie of anaerobe denitrificatie. Deze laatste processen gebeuren op landbouwgronden na het toedienen van N-bemesting, bij no-till systemen en op veenbodems bij drainage of ploegen.

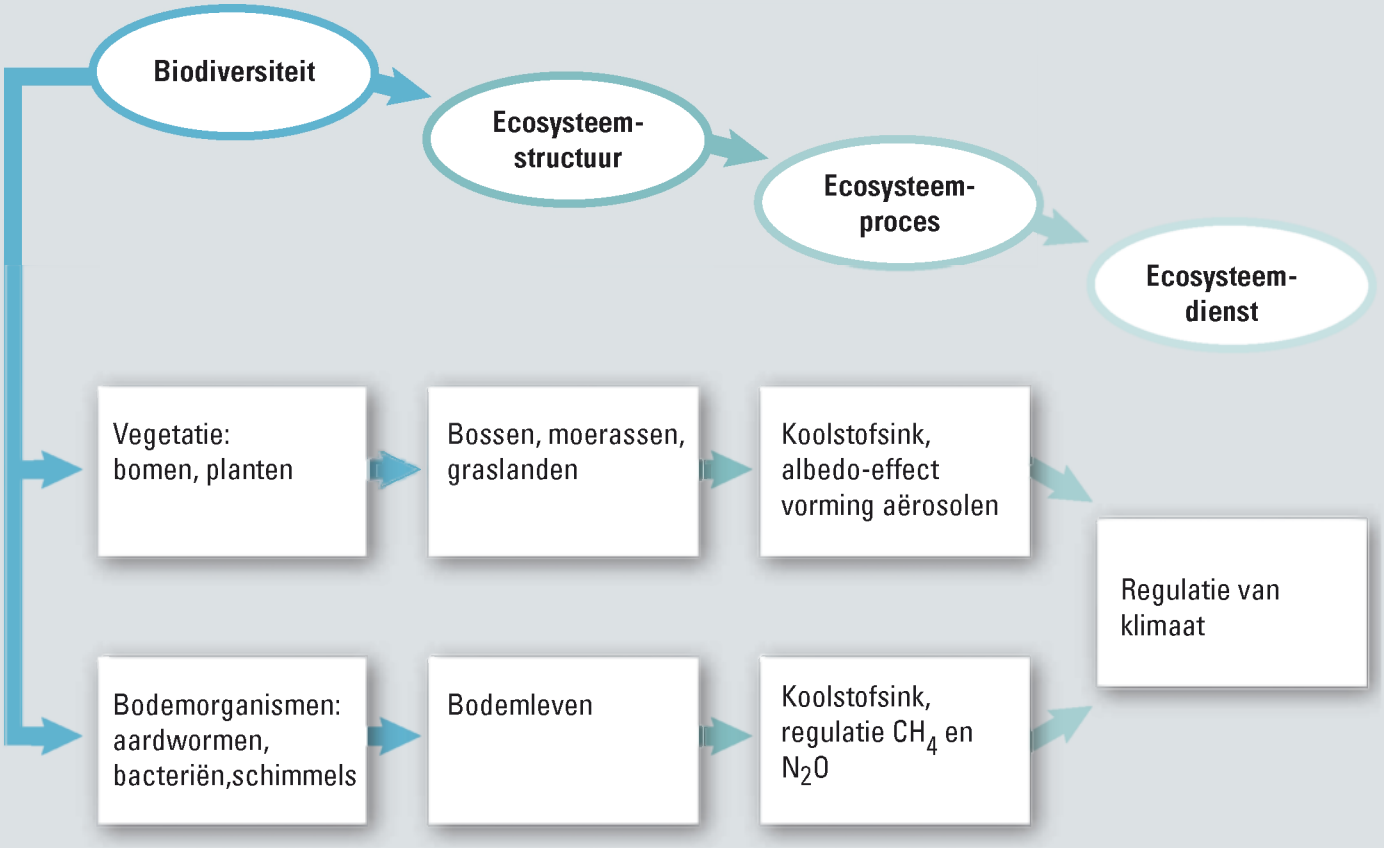
CH_4 en N_2O hebben intrinsiek een veel sterker broeikaseffect dan CO_2.

De biodiversiteit speelt op twee niveaus een cruciale rol bij de regulatie van het klimaat:

- De **vegetatie** is belangrijk via verschillende processen:
  - De opgebouwde biomassa (bovengronds en ondergronds) vormt een belangrijke koolstofvoorraad (sink) tijdens de levensduur van het organisme, zodat soorten met een langere levensduur en hoge C-opslag belangrijk zijn.
  - Vegetatie, voornamelijk bos, emitteert aerosolen die de zonneradiatie intercepteren en verstrooien, met een verminderde directe instraling tot gevolg.
  - Landoppervlakken reflecteren ook de invallende straling (albedo), maar dit effect is lager bij donkere oppervlakken zoals (groenblijvende) bossen, die dus meer zonlicht absorberen en een opwarmend effect hebben.
- Het **bodemproces**: onder vegetatie vindt input van organisch materiaal plaats door bladeren, takken en andere plantendelen, sterfte van bomen en kapafval door oogstactiviteiten. Microorganismen vormen stabiele humuscomplexen in de bodem die koolstof voor lange tijd vastleggen. Bodemorganismen (zoals anekische regenwormen) die het organisch materiaal diep in de bodem inwerken, zorgen voor meer koolstof op grotere diepte. Ook het bewortelingspatroon van de vegetatie speelt een rol: hoe dieper de koolstof wordt ingebracht, hoe beter de sequestratie. Bovendien speelt ook de (abiotische) bodemdiversiteit een rol: kleirijke en natte bodems kunnen meer koolstof vasthouden dan bijvoorbeeld droge zandbodems.

  Anderzijds is de bodem een belangrijke bron voor drie belangrijke broeikasgassen: koolstofdioxide, lachgas en methaan. Natuurlijke afbraakprocessen door micro-organismen veroorzaken emissies van CO_2 en in bepaalde omstandigheden ook van CH_4 en N_2O.

De relatie tussen biodiversiteit en de ecosysteemdienst 'klimaatregulatie'.



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

Functionele biodiversiteit

Bomen als de belangrijkste: bossen zijn de enige ecosystemen met een belangrijke bovengrondse koolstofvoorraad. De boomsoortensamenstelling heeft een grote invloed op de snelheid waarmee koolstof wordt vastgelegd en de hoeveelheid koolstof die in de biomassa opgeslagen ligt. Populier bijvoorbeeld is een snelgroeiende boomsoort die snel veel C vastlegt. Maar door de korte rotatie bereikt populier een gemiddelde bovengrondse C-voorraad van 60 ton per hectare. Beuk, die veel trager groeit, bereikt 120 ton, grove den is intermediair met gemiddeld 80 ton per hectare.

Ondersteunende biodiversiteit

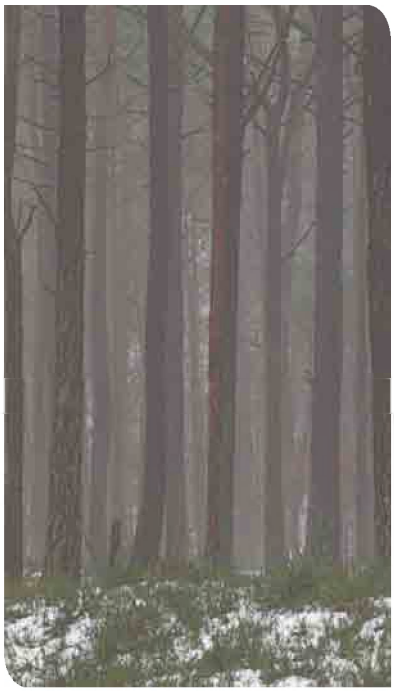
De bodem vormt een belangrijke mogelijkheid tot koolstofopslag. Hierbij is de aard van de bovengrondse vegetatie van groot belang.

- De ondergrondse koolstofvoorraad tot 1 m diepte van de Vlaamse bossen ligt tussen 138 en 169 ton C per hectare.
- Grasland kan ondergronds een C-voorraad van 114 à 158 ton per hectare aanleggen.
- Akkerbodems in Vlaanderen hebben de laagste 1 m-stocks met gerapporteerde gemiddelden tussen 74 en 89 ton C per hectare.
- In veen ligt heel wat koolstof opgeslagen. Veenbodems onder bos bevatten ruim 600 ton C per hectare. Deze bossen beslaan in Vlaanderen 2.634 hectare, zowat 1,85% van ons bosareaal.
- De koolstof in veenbodems onder bossen blijft beter gestockeerd. Veen onder landbouwgebruik bevat al gauw 150 à 200 ton C minder per hectare, dit ten gevolge van ingrepen zoals drainage en bodembewerking.
- Globaal kan men stellen dat de natuurlijkste ecosystemen de hoogste C-opslag kunnen bevatten.
- Op natte standplaatsen (habitats) kunnen standplaatsgeschikte, hoogproductieve soorten een hogere C-voorraad in de bodem realiseren dan andere soorten/ecosystemen.

Kansen voor andere biodiversiteit

- Voor de realisatie van meer C-opslag kan er worden gestreefd naar bosuitbreiding, wat ook kansen biedt voor biodiversiteit.
- Het behoud van oude bossen verzekert naast een stabielere C-voorraad onder- en bovengronds, een gunstige omgeving voor biodiversiteit.
- Ook dood hout in het bos levert naast een C-sink mogelijkheden voor biodiversiteit.

3 Interactie tussen functionele biodiversiteit en ecosysteemdienst



Impact van wijzigende functionele biodiversiteit op klimaatregulatie

- Landgebruikswijzigingen kunnen een grote impact hebben op de bovengronds en ondergronds gestockeerde koolstof (zie 'Het proces').
- Effect van gemengde bossen vs. monoculturen op C-opslag: tot nog toe werden geen sluitende aanwijzingen gevonden dat een hogere biodiversiteit leidt tot een hogere productiviteit, de zogenaamde diversiteits-productiviteitrelatie (zie fiche houtproductie).

Impact van maatregelen voor klimaatregulatie op de functionele biodiversiteit

Indien bosuitbreiding wordt gerealiseerd om de ecosysteemdienst van de klimaatregulatie te versterken op voormalige landbouwgronden, zal de functionele biodiversiteit in veel gevallen stijgen.

4 Huidige trend

- De bosoppervlakte in Vlaanderen stagneert rond de 150.000 ha.
- Het areaal grasland in Vlaanderen is tussen 1999 en 2009 gezakt van 244.000 ha naar 215.600 ha. Blijvend grasland heeft de overhand (162.000 ha) ten opzichte van tijdelijk grasland (53.700 ha).
- Voor de periode 1960-2000 was er een globale stijging waar te nemen van de hoeveelheid bodemkoolstof, zowel in grasland (+21%), akkerland (+5%) als bos (+27%). Dit is vooral toe te wijzen aan een stijging van het gebruik van dierlijke mest en andere organische meststoffen. Voor de periode 1990-2000 werd evenwel vastgesteld dat de C-bodemvoorraad opnieuw afnam in akkerland (-8%) en grasland (-7%) in Vlaanderen.
- Het Vlaams landbouwgebied was tussen 1990 en 2000 een bron van koolstof met jaarlijkse netto-emissies van 0,4 tot 0,8 ton C per hectare uit akkerland en 0,7 ton C per hectare uit grasland. De verklaring hiervoor is het afgenomen gebruik van dierlijke meststoffen en de strengere regelgeving met betrekking tot bemesting.
- In de periode 1960-2000 werd een jaarlijkse netto-opname van 0,13 ton C per hectare in de bovenste 10 cm van de minerale bosbodem vastgesteld. Deze toename werd onder andere toegeschreven aan de gestegen productiviteit van bossen die leidt tot een hogere productie van strooisel en fijne wortels.
- Ten gevolge van de hogere productiviteit en de toenemende gemiddelde leeftijd van de Vlaamse bossen is de C-voorraad in de bosbiomassa toegenomen.

5 Maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdienst te versterken

Herstelmaatregelen

Mogelijke maatregelen voor bijkomende koolstofopslag door het ecosysteem veronderstellen ofwel een verandering van landgebruik ofwel een verandering van beheer.

- Een verandering van **landgebruik** kan een grote koolstofwinst creëren indien een koolstofarm landgebruik wordt omgezet naar een koolstofrijk landgebruik. Akkerland omvormen tot permanent grasland of bos zal zorgen voor een aanzienlijke hoeveelheid C-opslag in de bodem en in geval van bos eveneens in de biomassa. De mogelijkheid van koolstofvastlegging door (her)bebossing verschilt van plaats tot plaats en is afhankelijk van boomsoort, groeiplaatsomstandigheden en beheer. Jonge bomen groeien sneller dan oude bomen en leggen dus ook meer koolstof vast. De snelheden van koolstofvastlegging variëren van 1 tot 10 ton koolstof per hectare per jaar. Uiteraard is het niet zinvol om een bestaand bos te kappen en nieuw bos te planten indien het hout voor directe energieopwekking wordt aangewend, aangezien er in dat geval netto koolstof zal worden afgegeven. Indien het hout een duurzame bestemming krijgt, wordt de koolstof wel voor langere tijd vastgelegd. De bescherming van bestaande landgebruiksvormen met een hoge C-voorraad moet dus steeds voorrang krijgen en ontbossing moet worden vermeden.

- De C-voorraad in akkerland kan opnieuw stijgen door **beheermaatregelen** die het organische stofgehalte doen toenemen of verliezen van organische stof beperken. Hieronder vallen onder andere minimale of niet-kerende grondbewerking, erosiepreventie door evenwijdig met de hoogtelijnen te ploegen of hagen en kleine landschapselementen aan te leggen, het land zo kort mogelijk braak laten liggen in de zomer (na het oogsten van wintergraan) en vermindering van de N-bemesting. Teeltkeuze is uiteraard ook belangrijk. Teelten van meerjarige gewassen slaan meer koolstof op in hun beter ontwikkelde ondergrondse wortels en bovengrondse biomassa en bedekken de bodem gedurende een langere periode.

  In bossen kan een langere rotatietijd en een aangepaste boomsoortenkeuze leiden tot grotere hoeveelheden biomassa op stam en dus een grotere C-opslag. Dit leidt ook tot meer strooisel en tot een grotere wortelbiomassa. Ook het achterlaten van houtresten na exploitatie en stormen leidt tot een hogere koolstofopslag en meer mogelijkheden voor soortendiversiteit.

Neveneffecten van maatregelen op andere ecosysteemdiensten

Sommige maatregelen om de koolstofvastlegging te verhogen, kunnen conflicten oproepen:

- Zoals het stimuleren van een verhoogd gebruik van stalmest en de invloed daarvan op vermesting en eutrofiëring
- Zoals de afbouw van akkerareaal ten bate van grasland, natuurgebied en bos en de daaraan gekoppelde socio-economische gevolgen
- Zoals het beperken of stopzetten van drainage in de landbouw- en bosbouwproductie
- No-till systemen kunnen een verhoogd gebruik van pesticiden noodzakelijk maken
- Eutrofiering (N) in graslanden/bossen zorgt voor meer productie (en C-opslag), maar doorgaans voor lagere soortendiversiteit.

Bronnen

Dumortier M., De Bruyn L., Hens M., Peymen J., Schneiders A., Van Daele T. & Van Reeth W. (red.) (2009). Natuurverkenning 2030. Natuurrapport Vlaanderen, NARA 2009. Mededeling van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2009.7, Brussel.

EASAC policy report 09. February 2009. Ecosystem services and biodiversity in Europe.

Jacobs S., Staes J., De Meulenaer B., Schneiders A., Vrebos D., Stragier F., Vandevenne 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.

Lettens S., Van Orshoven J., van Wesemael B., Muys B. & Perrin D. (2005). Soil organic carbon changes in landscape units of Belgium between 1960 and 2000 with reference to 1990. Global Change Biology 11: 2128-2140.

Liekens I., Schaafsma M., Staes J., De Nocker L., Brouwer R. & Meire P. (2009). Economische waarderingsstudie van ecosysteemdiensten voor MKBA. Studie in opdracht van LNE, afdeling milieu-, natuur- en energiebeleid, VITO, 2009/RMA/R308.

Liekens I., Schaafsma M., Staes J., Brouwer R., De Nocker L., Meire P. (2010). Economische waardering van ecosysteemdiensten, een handleiding. Studie in opdracht van LNE, afdeling milieu-, natuur- en energiebeleid, maart 2010.

Platteau J., Van Gijseghem D. & Van Bogaert T. (reds.) (2010). Landbouwrapport 2010. Departement Landbouw en Visserij, Brussel.

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

Schelhaas M.J., van Wijk M.N. & Nabuurs G.J. (2002). Koolstofvastlegging in bossen: een kans voor de boseigenaar? Wageningen, Alterra-rapport 553.

Smit A. & Kuikman, P. (2005). Organische stof: onbekend of onbemind? Alterra-rapport 1126.

TEEB (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington. Chapter 2. 41 – 111.

Review

Bruno De Vos (INBO)

Suzanna Lettens (INBO)

Expertise in Vlaanderen

- **Instituut voor Natuur- en Bos-onderzoek (INBO):** Onderzoeksgroep Milieu en Klimaat
- **KU Leuven**: Afdeling Bos, Natuur en Landschap, Onderzoeksgroep bosecologie en –beheer, Onderzoeksgroep agrarische ecosystemen
- **UGent**: Vakgroep Toegepaste Analytische en Fysische Chemie
- **UA**: Departement Biologie

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

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten

Regulatie van de luchtkwaliteit

Linda Meiresonne en Francis Turkelboom

1 Omschrijving van de ecosysteemdienst

Definitie

Vegetatie is in staat om fijn stof en polluenten uit de lucht te filteren of pollutiepluimen van snelwegen of industriebronnen te verdunnen. Door dit proces wordt de luchtkwaliteit gunstig beïnvloed met een positief effect op de volksgezondheid. Anderzijds zorgen bomen in nauwe street canyons voor een afname van de ventilatie en voor een toename van de concentraties op grondniveau. Het effect van vegetatie op de luchtkwaliteit kan dus zowel positief als negatief zijn, afhankelijk van de locatie en de schaal waarop dit wordt bekeken.

Situering in Vlaanderen

In Vlaanderen wordt de gezondheidsimpact vertaald in de zogenaamde 'disability adjusted life years (DALY's)' en meet men het aantal gezonde levensjaren die een populatie verliest door ziekte en sterfte ten gevolge van milieufactoren. In 2005 werd dit in Vlaanderen geschat op 3 maanden per inwoner (ervan uitgaand dat de bevolking gedurende de volledige levensduur wordt blootgesteld aan de concentratie van 2005). Dit stemt overeen met ongeveer 2% van de totale ziektelast. Fijn stof is verantwoordelijk voor ongeveer 60% van de totale ziektelast veroorzaakt door milieuverontreiniging.

De verspreiding van fijn stof in Vlaanderen is vrij heterogeen. Knelpunten (waar de norm dus vaak wordt overschreden) zijn locaties langs drukke snelwegen, voornamelijk daar waar veel vrachtverkeer is, locaties langs drukke wegen binnen stedelijk gebied, locaties in de nabijheid van industrie, locaties rond het uiteinde van een verkeerstunnel, locaties langs drukke vaarwegen.

De Europese Commissie heeft daggrenswaarden voor PM10 gedefinieerd: 50 µg/m^3, met een maximum van 35 overschrijdingen per jaar. In 2010 vertoonden vijf van de 33 meetstations een overschrijding van deze waarde: Evergem, Ruisbroek, Roeselare-haven, Oostrozebeke en Gent.

Zwevend stof wordt gezien als een van de belangrijkste bronnen van luchtverontreiniging die leidt tot nadelige gezondheidseffecten. Zwevend stof (soms ook 'fijn stof' genoemd) is een mengsel van deeltjes van uiteenlopende samenstelling en afmeting in de lucht. De deeltjes worden ingedeeld in fracties op basis van hun grootte. PM10, PM2,5 en PM0,1 zijn de fracties van de deeltjes met een aerodynamische diameter (a.d.) kleiner dan respectievelijk 10, 2,5 en 0,1 µm.

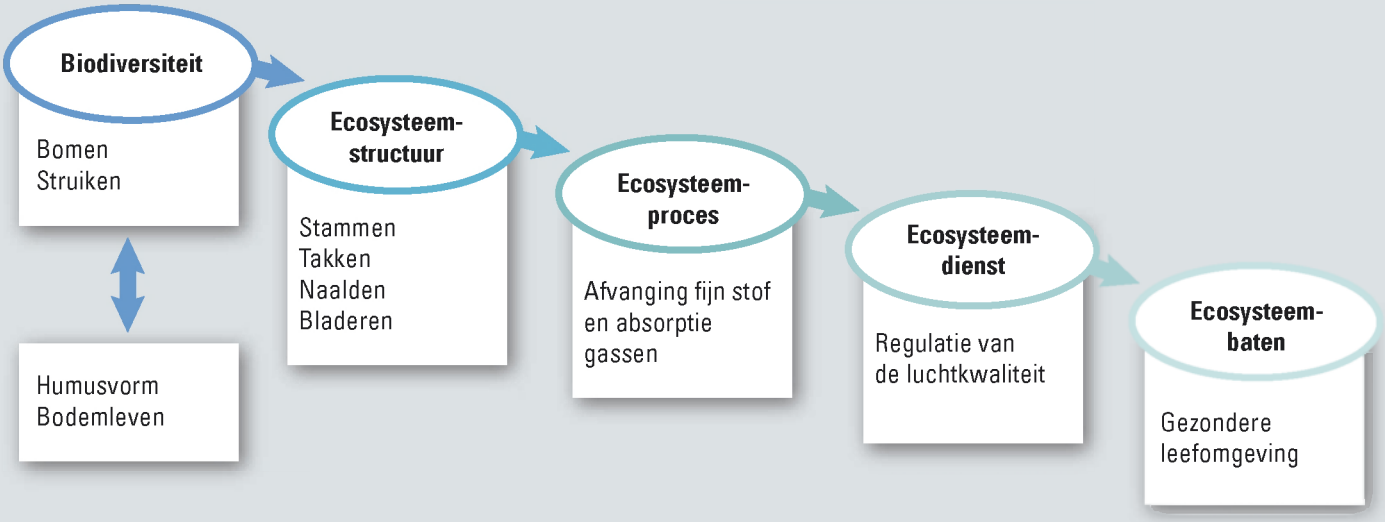
Zwevend stof bestaat uit een mengeling van primaire en secundaire deeltjes. Primaire deeltjes worden rechtstreeks uitgestoten in de atmosfeer door verschillende soorten bronnen. Secundaire deeltjes worden niet rechtstreeks uitgestoten, maar ontstaan in de atmosfeer door chemische reacties uit gasvormige componenten, de zogenaamde 'voorloperstoffen', zoals ammoniak (NH_3), zwaveldioxide (SO_2), stikstofoxiden (NO_x), ozon (O_3) of organische verbindingen (VOS of vluchtige organische stoffen). De sectoren landbouw, industrie en transport leveren in Vlaanderen de grootste bijdragen aan de concentratie fijn stof in de lucht, samen meer dan 85%. De schadelijkste emissies van fijn stof voor de luchtkwaliteit in Vlaanderen zijn afkomstig uit het wegverkeer, door de primaire emissie van fijn stof en door de uitstoot van NO_x. De hoge bijdrage van de landbouwsector is, naast de emissie van primair fijn stof, te wijten aan het feit dat deze sector bijna al het Vlaamse ammoniak emitteert, wat leidt tot de vorming van secundair fijn stof dat vooral bestaat uit ammoniumnitraat en ammoniumsulfaat. Andere bronnen van fijn stof zijn uitlaatgassen van de zeescheepvaart en de binnenvaart, verbrandingsprocessen in de industrie en houtkachels in woningen. De precieze samenstelling en herkomst van de totale hoeveelheid fijn stof is nog niet helemaal vast te stellen

2 Bijdrage van biodiversiteit aan de regulatie van de luchtkwaliteit

Proces

Vegetatie heeft een diverse impact op de luchtsamenstelling en -kwaliteit. Enerzijds neemt vegetatie door het fotosyntheseproces CO_2 op en geeft ze O_2 af. Anderzijds vormt de vegetatie een fysische barrière die door haar filtercapaciteit een afremmende invloed heeft op de verspreiding van verontreinigende luchtcomponenten. Zwevend fijn stof komt als droge depositie in contact met bladeren en takken (impactie), slaat daar op neer en zal vervolgens door de regen afspoelen naar de bodem. Gasvormige polluenten als ozon en stikstofoxiden kunnen worden opgenomen door de bladeren via de huidmondjes (absorptie). Vluchtige componenten, zoals PCB's en dioxinen, kunnen door de cuticula van de bladeren worden opgenomen door middel van adsorptie. Ammoniak (NH_3) wordt afgezet op de bladeren en reageert in de waterige oplossing op het blad met SO_2 tot ammoniumsulfaat $(NH_4)_2SO_4$. Deze verbinding spoelt bij regen af van de bladeren, komt terecht in de bodemoplossing en ontbindt in salpeterzuur (HNO_3) en zwavelzuur (H_2SO_4), waardoor de bodem verzuurt. De opname van luchtpolluenten als gevolg van de filterende werking van vegetatie heeft dus als gevolg dat de bodem wordt aangerijkt met deze verzurende/vermestende bestanddelen en met het fijn stof. Dit kan leiden tot een verminderde bodem(water)kwaliteit en biologische bodemactiviteit.

De relatie tussen biodiversiteit en de ecosysteemdienst 'regulatie van de luchtkwaliteit'



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

Bomen in een stedelijke omgeving hebben een substantiële invloed op de concentratie van polluenten, voornamelijk op PM10-partikels, ozon en SO_2. De reductie van de PM10-concentratie kan met 7 tot 26% worden verhoogd door bomen aan te planten in de stad. Een individuele stadsboom kan tot enkele honderden grammen polluenten wegvangen per jaar, wat ook wordt gerealiseerd door 100 m² groendak. Maar het effect van stedelijk groen op de heersende luchtconcentraties is eerder beperkt en zou in steden aanleiding geven tot dalingen van minder dan 1%. Grootschalige inzet van extra vegetatie in een groot gebied, zoals rondom stedelijk gebied, laten effecten zien in de orde van procenten.

Stadsgroen draagt evenwel ook bij tot de creatie van een aangenamer microklimaat (temperatuurdemping, hogere relatieve vochtigheid).

De bijdrage van de biodiversiteit aan de verbetering van de luchtkwaliteit is afhankelijk van:

- **Het type biodiversiteit:**
  - Voor het afvangen van luchtverontreinigingen blijken heel wat boom- en struiksoorten in aanmerking te komen. Men kan hier spreken van een functionele biodiversiteit met een redundantie aan soorten. Anderzijds is er toch een gedifferentieerde respons van de diverse soorten ten opzichte van de mogelijke verontreinigingen.
  - Naaldbomen hebben globaal een grotere filtercapaciteit dan loofbomen door de grotere totale bladoppervlakte van naaldbomen en de fijne naaldstructuur. Bovendien verliezen naaldbomen hun naalden niet in de winter. Naaldbomen zijn echter gevoeliger voor luchtpollutie en loofbomen blijken beter gassen te absorberen.

  - Globaal bezitten oudere bomen een beter buffercapaciteit dan jonge bomen.
  - Een ruime menging van soorten biedt de beste garantie voor een stabiele ecosysteemdienstverlening, zodat hier ook sprake is van een portfolio-effect.
  - De biodiversiteit van een conglomeraat van bomen en struiken vormt een biodiversiteitaspect op het secundaire niveau, namelijk de aanwezigheid van bossen, parken, struwelen, houtsingels, kleine landschapselementen, lanen met bomen, …

- **Het type verontreiniging:**
  - Voor het afvangen van fijne stofdeeltjes uit de lucht zijn kleine objecten met smalle dimensies, zoals de naalden van naaldbomen effectief. Ook bladeren met een ruw en/of behaard bladoppervlak zoals van bepaalde loofbomen zijn geschikt; en dit wordt nog doeltreffender als de bladeren vochtig en elektrostatisch geladen zijn. Ook aan dode bladeren en aan stammen, takken en twijgen kan fijn stof blijven kleven. Op dat vlak scoren naaldboomsoorten vaak minder goed door hun eenvoudige boomstructuur, terwijl loofbomen met hun complexe kroonstructuur en relatief smalle takken (esdoorn, linde, eik, es) ook in de winter de functie naar behoren kunnen vervullen. Soorten met een gladde stam en glad bladoppervlak zijn dan weer minder geschikt.
  - Gasvormige componenten, zoals NO_x en ozon, worden het best geabsorbeerd door brede en dunne bladeren met veel actieve huidmondjes, zoals de bladeren van loofbomen. PCB's en dioxinen worden door de cuticula opgenomen, waarvoor de naalden van naaldbomen met hun vettige cuticula best in aanmerking komen.

- **De locatie en inplanting van de biodiversiteit ten opzichte van de verontreiniging:**
  - Het contact tussen de verontreiniging en de bladeren is essentieel voor de filterende werking van planten. Aldus is ook de inplanting ten opzichte van de verontreinigingsbron belangrijk. De meest effectieve filterwerking treedt op wanneer de bomen zo dicht mogelijk bij de vervuilingsbron worden geplant. In dit opzicht is het dus aangeraden om buffers aan te leggen binnen de industrieterreinen, in plaats van errond.
  - Om een goed contact tussen de lucht en de vegetatie-elementen te verzekeren en een optimale filterwerking te verkrijgen, wordt best geen te dichte planting aangelegd, opdat de luchtstroom door de beplanting kan gaan (porositeit). De filtercapaciteit van een bomengordel neemt toe met de breedte, maar ook relatief smalle buffers kunnen al een groot aandeel polluenten uit de lucht filteren wanneer ze op niet te grote afstand van de bron worden aangelegd.
  - Naast de filterende werking hebben vegetatiebuffers ook de aerodynamische eigenschap om pollutiepluimen (van bv. industriële bronnen of verkeer) te verdunnen. Door de (poreuze) barrière wordt de pluim deels naar hogere luchtlagen getild, waardoor er een snellere verdunning van de concentraties plaatsvindt. Dit resulteert in een daling van de concentraties achter het vegetatiescherm. Ter hoogte van de vegetatie treedt een windsnelheidsverlaging op waardoor concentraties lokaal kunnen stijgen. Modelberekeningen hebben aangetoond dat het aerodynamisch effect van vegetatiebuffers op de verdunning veel groter is dan de filterende werking. Naast het type van blad voor de afvangst, is het dus minstens even belangrijk om de structuur van de vegetatiebuffer te optimaliseren voor een optimale (aerodynamische) verdunning van de verontreiniging.
  - In een binnenstedelijke omgeving kan vegetatie een negatief effect hebben op de luchtkwaliteit. Bomen in zogenaamde street canyons vormen als het ware een dak boven de weg waardoor de ventilatie van de verkeersemissies wordt belemmerd en de concentraties toenemen. In nauwe street canyons zijn bomen dus best te vermijden of moeten ze op voldoende afstand van elkaar worden gepland.

Functionele biodiversiteit

Rangschikking van bomen- en struiksoorten die courant voorkomen in een stedelijk milieu naar hun vermogen om de luchtkwaliteit te verbeteren, op basis van de capaciteit om polluenten weg te vangen en hun emissie van biogene vluchtige organische stoffen

Laag — Vermogen om Luchtkwaliteit te verbeteren — Hoog

- zomereik	- witte els	- zwarte els
- wintereik	- gewone esdoorn	- gewone es
- Amerikaanse eik	- (Hollandse) linde	- ruwe berk
- ratelpopulier	- zoete kers	- Noorse esdoorn
- schietwilg	- appel	- meidoorn
- boswilg	- hazelaar	- veldesdoorn
	- gewone lijsterbes	- grove den
	- gewone vlier	- lork
	- hulst	- Corsicaanse den
	- Leylandcypres	- Lawsoncypres

Uit Samson et al. (2010), naar Donovan et al. (2005) en Hewitt (2006)

Ondersteunende biodiversiteit

Optimale bodemcondities voor boomgroei:

- Het bosbodemleven: bacteriën, schimmels, mychorrhiza, wormen, aaltjes, insecten. Zij staan onder andere in voor de afbraak van het strooisel.
- Organische stof en humus, belangrijk voor de water- en nutriëntenhuishouding.

Belastende biodiversiteit

- Bepaalde boomsoorten (plataan, eik, valse acacia, wilg en populier, coniferen) emitteren relatief veel VOS, wat de vorming van secundaire organische partikels in de hand werkt. Bij berk, es, iep en linde doet deze problematiek zich niet of minder voor.
- Planten kunnen ook allergische reacties veroorzaken bij mensen. Berk en els staan bekend als veroorzaker van hooikoorts. En ook pluis, vruchten of vallend blad kunnen in sommige situaties overlast veroorzaken.
- Recent onderzoek zou hebben aangetoond dat planten methaan emitteren. Op dit moment wordt de emissie van methaan door planten in wetenschappelijke kringen sterk betwijfeld.

3 Interactie tussen functionele biodiversiteit en ecosysteemdienst

Impact van de regulatie van de luchtkwaliteit op de functionele biodiversiteit

Onderzoeksresultaten tonen aan dat luchtvervuiling een belangrijke belasting voor onze bossen vormt. De voornaamste polluenten die via atmosferische depositie op het bos terechtkomen zijn zwavel- en stikstofverbindingen. Zij zijn onder andere de oorzaak van de toegenomen verzuring van de bosbodems. Zwavelemissies zijn vooral afkomstig van industrie en verbrandingsprocessen, stikstofemissies van intensieve veeteelt (ammoniumstikstof) en het verkeer (stikstofoxiden). De totale zuurdepositie ligt in de meeste bosecosystemen momenteel beduidend hoger dan de kritische lasten. Dat is de hoeveelheid verzurende stoffen die een ecosysteem (lees bos) kan verwerken zonder dat dit systeem daar schade van ondervindt.

De totale verzurende depositie (zwavel + stikstof) vertoont evenwel sinds 1994 een duidelijk dalende trend. Volgens de bosvitaliteitsinventaris evolueert de kroontoestand voor alle boomsoorten positief. Het percentage beschadigde bomen daalt en op langere termijn is er een verbeterende trend van de krooconditie merkbaar.

4 Huidige trend

Vlaanderen bezit ongeveer 146.000 ha bos. Deze oppervlakte is reeds jaren min of meer stabiel. Er wordt een uitbreiding van het bosareaal nagestreefd, met 10.000 ha ecologisch verantwoorde bosuitbreiding en 10.000 ha tijdelijke bosuitbreiding.

Stads(rand)bossen zijn groengebieden die de ecosysteemdienst van regulatie van de luchtkwaliteit bij uitstek kunnen vervullen. Het Vlaanderen in Actieplan (VIA) heeft in het Pact 2020 opgenomen dat tegen 2020 de helft van de stedelijke of kleinstedelijke gebieden over een stads(rand)bos moet beschikken of er één hebben opgestart. In 2011 waren, in het kader van deze 54 stads(rand)bosprojecten, ongeveer 815 van de 4810 hectare gerealiseerd, een kleine 17% van de beoogde oppervlakte.

Groendaken zijn een relatief nieuw fenomeen waarvoor een groeiende belangstelling bestaat. In 2003 waren in Vlaanderen reeds 140.000 m² groendaken aanwezig. In 2009 waren dat er al een kleine 300.000 m².

5 Maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdienst te versterken

Richtlijnen om de natuurlijke opname van fijn stof en polluenten door groenelementen te maximaliseren:

- **Groenbeheer in de stad**
  - Vergroot het aantal bomen om de filtercapaciteit te vergroten. Let hierbij wel op voor bomen in street canyons. Deze kunnen lokaal de luchtkwaliteit verslechteren.
  - Gezonde, goed groeiende bomen hebben het meeste effect, zorg daarom voor goede groeiomstandigheden.
  - Zorg dat bomen volwassen kunnen worden.
  - Gebruik bomen die zijn aangepast aan de stedelijke omgeving en die liefst ook weinig onderhoud nodig hebben.
  - Zorg voor voldoende variatie om de cocktail van verontreiniging efficiënt aan te pakken.
  - Gebruik groenblijvende naaldbomen voor een effectieve opname van fijn stof gedurende het jaar.
  - Gebruik loofbomen met ruwe of behaarde bladeren voor de opname van fijn stof.
  - Gebruik loofbomen met platte en brede bladeren voor de opname van stikstofoxiden en ozon.
  - Gebruik geen soorten die gevoelig zijn voor luchtverontreiniging.
  - Beperk het gebruik van boomsoorten die veel vluchtige organische stoffen uitscheiden.

Bescherming bij de bron van luchtverontreiniging

- Draag er zorg voor dat de kruin van de boom voldoende lucht kan doorlaten (porositeit >50%).
- Voorkom dat de bomen de windsnelheid dichtbij de bron te veel dempen.
- Combineer opgekroonde bomen met ondergroei van kruidachtigen en struiken.
- Bomen met een dichte takstructuur leveren een grotere bijdrage, ook wanneer ze geen blad dragen.
- Plant waar mogelijk de bomen in lijnen loodrecht op de stroomrichting van vervuilde lucht.
- Gebruik bomen rond emissiebronnen, maar ook rond gevoelige punten als scholen en ziekenhuizen.

Door het groeiende inzicht dat vegetatie een positieve invloed heeft op de milieuverontreiniging en hieraan gekoppeld de volksgezondheid, worden steeds meer initiatieven genomen tot aanplantingen in de nabijheid van verontreinigingbronnen. Een voorbeeld hiervan is het recente initiatief in de Gentse Haven: in het kader van het ECO²- project zijn in 2010 7.000 m bomenrijen aangeplant in de koppelingsgebieden. Deze zijn bestemd als bos-, park-, natuur- en landbouwgebied met een bufferende functie (visueel, geluid, fijn stof, aanwezigheid groen, ...), als overgangszones tussen de economische zones en de woonkernen. Voor deze aanplantingen op hun perceelranden hebben de landbouwers een marktconforme vergoeding ontvangen bestaande uit overheidsmiddelen en private financiering.

- **Beschaduwing**
  - Plant bomen voor het beschaduwen van geparkeerde auto's zodat minder organische vluchtige stoffen verdampen uit de benzinetanks.
  - Gebruik alternatieve structuren zoals dakstructuren en pergola's indien bomen niet mogelijk zijn of de luchtcirculatie teveel beperken.

Aangezien de vegetatie ook als een natuurlijke buffer tegen geluidshinder kan worden ingezet, kunnen gekoppelde initiatieven meer ondersteuning krijgen.

De aanleg en het onderhoud van kleine landschapselementen (KLE) (waaronder bomenrijen, hagen en houtkanten, maar ook groendaken) kunnen ook hun rol spelen in het kader van bufferende werking en worden gesteund met subsidies.

Bronnen

Bernatzky A. (1983). The effects of trees on the urban climate. In: Trees in the 21st Century Academic Publishers, Berkhamster, pp. 59–76. Based on the first International Arbocultural Conference.

Claus K. & Rousseau S. (2010). Private versus maatschappelijke motivatie voor de aanleg van extensieve groendaken in Vlaanderen. Masterproef Milieu- en Preventiemanagement, Hogeschool-Universiteit Brussel.

Deutsch F., Vankerkom J., Veldeman N., Peelaerts W., Fierens F., Vanpoucke C., Trimpeneers E., Vancraeynest L. & Bossuyt M. (2010). Verklarende factoren voor evoluties in luchtkwaliteit, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2010/07, VITO.

Donovan R., Hewitt C.N., Stewart H., Owen S.M. & MacKenzie R.M. (2005). Development and Application of an Urban Tree Air Quality Score (UTAQS) using the Birmingham (UK) metropolitan area as a case study. Environmental Science and Technology 39: 6730-6738.

Gromke C., Buccolieri R., Di Sabatino S. & Ruck B. (2008). Dispersion study in a street canyon with tree planting by means of wind tunnel and numerical investigations – Evaluation of CFD data with experimental data, Atmospheric Environment 42: 8640–8650.

Hewitt C.N. (2006). Trees and Sustainable Urban Air Quality. Lancaster University UK.

Hiemstra J. A., Schoenmaker-van der Bijl E. & Tonneijck, A.E.G (2008). Trees: relief for the city. Boskoop, Plant Publicity Holland.

Hiemstra, J. A. & Schoenmaker-van der Bijl, E. (2008). Bomen. Een verademing voor de stad. Plant Publicity Holland (PPH) en Vereniging van Hoveniers en Groenvoorzieners (VHG).

Jacobs S., Staes J., De Meulenaer B., Schneiders A., Vrebos D., Stragier F., Vandevenne 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.

Janssen S., De Maerschalck B., Vankerkom J. & Vliegen J. (2008). Modelanalyse van de IPL meetcampagne langs de A50 te Vaassen ter bepaling van het effect van vegetatie op luchtkwaliteit langs snelwegen: Envi-met modelering van de ECN 2006 meetcampagne te Vaassen, Innovatieprogramma Luchtkwaliteit DVS-2008-044.

Kuypers V.H.M. & de Vries E.A. (2007). Groen voor lucht. Van theorie naar groene praktijk, toepassingen om lucht te zuiveren. Alterra Wageningen UR.

Ledene L., De Pril S., Couckuyt L. & De Somviele B. (2011). Stads(rand)bossen in Vlaanderen: een randgeval? Een overzicht en stand van zaken. VBV-dossier.

Liekens I., Schaafsma M., Staes J., De Nocker L., Brouwer R. & Meire P. (2009). Economische waarderingsstudie van ecosysteemdiensten voor MKBA. Studie in opdracht van LNE, afdeling milieu-, natuur- en energiebeleid, VITO, 2009/RMA/R308.

Maiheu B, Vankerkom J, De Maerschalck B & Janssen S. (2009). Mogelijkheden integratie lokale luchtverontreiniging door verkeer in ruimtelijke instrumenten – Deel modellering, Studie uitgevoerd in opdracht van Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, VITO rapport 2009/RMA/R/149.

McDonald A.G., Bealey W.J., Fowler D., Dragosits U., Skiba U., Smith R.I., Donovan R.G., Brett H.E., Hewitt C.N. & Nemitz E. (2007). Quantifying the effect of urban tree planting on concentrations and depositions of PM10 in two UK conurbations. Atmospheric Environment 41: 8455–8467.

Mentens J. (2003). Groendaken in Vlaanderen en Brussel. Groencontact, 5: 24-26.

MIRA (2007). Milieurapport Vlaanderen, Achtergronddocument 2007. Milieu, mens en gezondheid. Bossuyt M., Colles A., Den Hond E., Verschaeve L., Tilborghs G., Wildemeersch D., Chovanova H., Van Campenhout K., Mampaey M., Teughels C., Stassen S., Collier P., Hooft P., Torfs R., Nawrot T. & Keune H., Vlaamse Milieumaatschappij.

MIRA (2007). Milieurapport Vlaanderen, Achtergronddocument 2007. Verspreiding van zwevend stof. Torfs R., Deutsch F., Schrooten L., Broekx S., Vankerkom J., Matheeussen C., Roekens E., Fierens F., Dumont G. & Bossuyt M.,Vlaamse Milieumaatschappij.

Nowak D., Crane D. & Stevens J. (2006). Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. Urban Forestry & Urban Greening 4: 115–123.

Oosterbaan A., Tonneijck A.E.G. & de Vries E.A. (2006). Kleine landschapselementen als invangers van fijn stof en ammoniak. Alterra Rapport 1419, Wageningen, Nederland.

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

Samson R., Wuyts K., Van Wittenberghe S. & Wuytack T. (2010). Bomen: op je gezondheid! Bosrevue 34: 9 – 14.

Sioen G., Roskams P. & Coenen S. (2009). Bosvitaliteitsinventaris 2008. Resultaten van de kroonbeoordelingen in het bosvitaliteitsmeetnet. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2009 (10). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Tonneijck F. & Triple E (2008). Stadsbomen voor een goede luchtkwaliteit. In: Nederlandse boominfodag: klimaatverandering en bomen, Ede.

Van den Burg A., Swaagstra H., Loef P., Broer W. & Cohen G. (2006). Innovatieprogramma Luchtkwaliteit. Kennisdocument vegetatie en luchtkwaliteit ten behoeve van het uitvoeren van een pilootproject langs rijkswegen. DWW 2006-094 /IPL 06.00019.

Vankerkom J., De Maerschalck B., Janssen S. & Tonneijck F. (2007). Voorstudie ten behoeve van het uitvoeren van een pilot project langs rijkswegen: Update en gevoeligheidsanalyse van de vegetatiemodule in het ENVI-met model, Innovatieprogramma Luchtkwaliteit DVS-2008-001.

Van Steertegem M. (eindred.) (2006). MIRA-T Indicatorenrapport. 2006. Vlaamse Milieumaatschappij, Aalst.

VMM 2010. Luchtkwaliteit in het Vlaamse Gewest. Jaarverslag Immissiemeetnetten.

Vos P., Janssen S., Verhees L., de Wolff J. & Erbrink H. (2012). Modellering van effect op luchtkwaliteit van wegbegeleidend luchtgroen, VITO rapport in opmaak.

Wesseling J., van der Zee S. & van Overveld A. (2011). Het effect van vegetatie op de luchtkwaliteit. Update 2011. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), RIVM Rapport 68070519/2011.

Wesseling J.P., Duyzer J., Tonneijck A.E.G. & van Dijk C.J. (2004). Effecten van groenelementen op NO2 en PM10 concentraties in de buitenlucht. TNO-rapport R 2004/383.

Witteveen en Bos (2006). Kentallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap. Hulpmiddel bij MKBA's. Witteveen en Bos rapport GV706-1-1/ruie/1.

Review

Johan Neirynck (INBO)

Stijn Janssen (VITO)

Expertise in Vlaanderen

- **Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO)**
- **Instituut voor Natuur- en Bos-onderzoek (INBO):** Onderzoeksgroep Milieu en Klimaat

Fotoverantwoording

Y. Adams/Vildaphoto en P. Roskams pag. 183

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

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten

Geluidsbuffer

Linda Meiresonne en Francis Turkelboom

1 Omschrijving van de ecosysteemdienst

Definitie

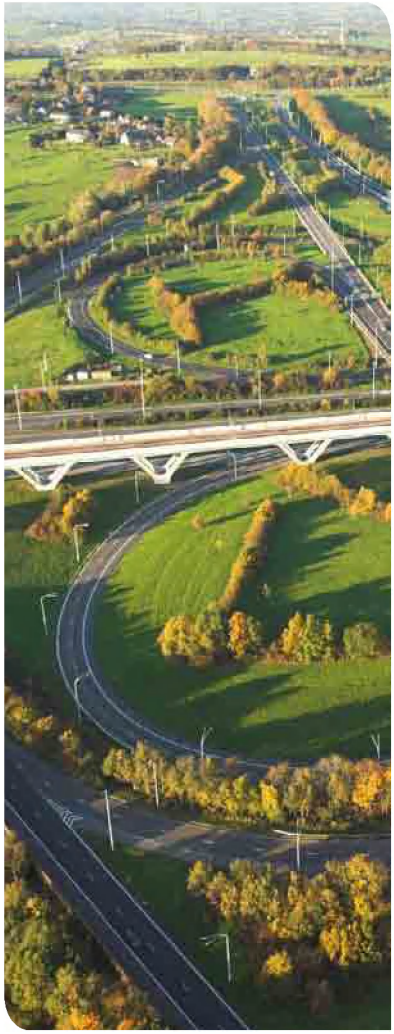
Natuurlijke structuren kunnen instaan voor geluidsbuffering en -maskering. Deze regulerende ecosysteemdienst levert winsten op het vlak van gezondheid en algemeen welzijn.

Situering in Vlaanderen

Van de drie vormen van hinder (geluid, geur en licht) wordt geluidshinder als de belangrijkste ervaren. In 2008 zei 27% van de Vlaamse bevolking tamelijk, ernstig of extreem gehinderd te zijn door geluid in het algemeen. Geluidshinder van verkeer en vervoer blijkt de belangrijkste bron van hinder te zijn. De geluidsbelasting in de omgeving van de belangrijkste wegen, spoorwegen en luchthavens en in de grootste agglomeraties moet in uitvoering van richtlijn 2002/49/EG worden berekend en voorgesteld op geluidskaarten.

Geluidshinder heeft diverse gezondheidseffecten op de mens, zoals stress, ernstige slaaphinder, hoge bloeddruk (hypertensie) en ischemische hartziekte (IHD). In 2004 bedroeg de ziektelast door geluid ongeveer 19.000 verloren gezonde levensjaren of DALY's voor heel Vlaanderen. Gemiddeld verliest een inwoner in Vlaanderen iets minder dan een half gezond levensjaar door milieufactoren. Geluid is verantwoordelijk voor één vijfde hiervan, dus zowat een maand.

2 Bijdrage van biodiversiteit aan geluidsbuffering

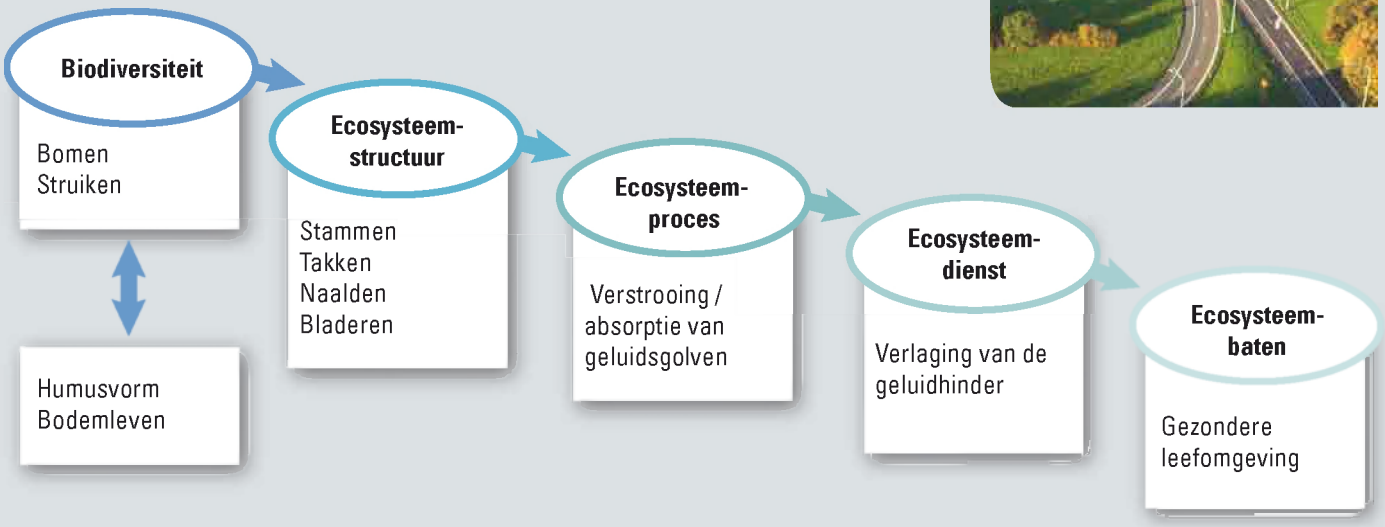


Proces

- Vegetatie doet dienst als een natuurlijke geluidsbuffer tegen geluidshinder. Voornamelijk bossen komen hiervoor in aanmerking. In tegenstelling tot een geluidsscherm of -wal is een bos akoestisch 'doorzichtig': het geluid gaat er doorheen, maar wordt op zijn weg gehinderd. Hierbij werken verschillende fysische processen. Er is de bodemwerking, waarbij reflectie en verstrooiing van geluidsgolven optreedt, alsook verzwakking van het geluid door absorptie. Verstrooiing komt meer voor op oneffen bodems en absorptie is het grootst op onverharde (zachte) bodem. De bodemwerking is dus sterker bij bosbodems.
- De vegetatiestructuur zelf is ook belangrijk. De studies over dit onderwerp zijn beperkt en niet steeds eenduidig. Op zeer korte afstand van de geluidsbron is het effect van bos zeer gering. Het akoestische effect van aanplantingen bedraagt 0,03-0,1 dB per meter dicht bos, voor bossen van meer dan 100 meter diepte. Een vegetatiegordel van 100 meter breed met zowel hoge als lage beplanting zorgt voor een geluidsreductie van 10 dB. Het effect neemt toe met de afstand tot een maximum van 16 dB op 300 meter. Een regelmatige opeenvolging van vegetatiegordels zou het reductie-effect nog gevoelig kunnen opdrijven. De bebladering en de ondergroei zijn eerder van ondergeschikt belang, aangezien dunne takken en bladeren enkel een impact hebben op de hogere frequenties en slechts een beperkte invloed op het totaalniveau. De stammen zijn het belangrijkst, zodat een oud bos met dikke stammen ook tijdens de winter effectief is. Toch zou naaldbos met naalddragende takken op zichthoogte nog effectiever zijn.

- De aanwezigheid van vegetatie heeft ook een psychologisch effect. De geluidshinder wordt als minder erg ervaren als de bron ervan uit het zicht is onttrokken. Zo worden loofbomen in de winter als minder effectief ervaren. Hinderend geluid kan ook worden gemaskeerd door aangename geluiden van natuurlijke structuren zoals vogelgeluiden en ruisende bladeren.

De relatie tussen biodiversiteit en de ecosysteemdienst 'geluidbuffer"



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

Functionele biodiversiteit

- Bomen, waarbij de specifieke boomsoort geen primerende rol speelt
- Dikke stammen van volwassen bomen
- Opgaande vegetatiegordel in een beplantingsverband van minstens 100 meter breed
- Naaldbomen met betakking tot beneden

Ondersteunende biodiversiteit

Optimale bodemcondities voor boomgroei

- Het bosbodemleven: bacteriën, schimmels, mychorrhiza, wormen, aaltjes, insecten. Zij staan onder andere in voor de afbraak van het strooisel.
- Organische stof en humus, belangrijk voor de water- en nutriëntenhuishouding

Kansen voor andere biodiversiteit

Natuurlijke geluidsbuffers kunnen een schuilplaats vormen voor dieren in de nabijheid van lawaaibronnen. Onderzoek heeft immers uitgewezen dat omgevingslawaai de communicatie via zang van wilde vogels beinvloedt. Door het omgevingslawaai in stedelijke en geïndustrialiseerde omgevingen te verminderen, zal er een gunstiger omgevingsklimaat worden geschapen voor de voortplanting van vogels.

- Bij koolmezen is vastgesteld dat ze in een stedelijk milieu harder moeten zingen dan hun soortgenoten om nog redelijk contact te kunnen maken. Hetzelfde werd vastgesteld bij stedelijke zanglijsters. Bij soorten die deze aanpassingsmogelijkheden niet kunnen benutten, zal de paarvorming worden verstoord, wat leidt tot een daling van de verspreiding en de diversiteit.
- Het broedsucces van weidevogels nabij drukke wegen daalt tengevolge van geluidshinder.
- Ook roofvogelmannetjes krijgen bij een oorverdovend verkeerslawaai minder reactie op hun liefdesroep door de vrouwtjes.

Voor een aantal vogels lijkt lawaai niet echt een stoorfactor te zijn. Voorwaarde is dat het lawaai een continu karakter moet hebben, zodat aanpassing kan optreden. Onverwachte geluiden schrikken vogels wel nog af.

- Er worden nesten gemaakt in de steden onder spoorbruggen, viaducten, in kerktorens met klokkenspelen, waar dus veel lawaai voorkomt. Mogelijks heeft de afwezigheid van roofdieren hier mee te maken.
- In Nederland is een geval beschreven van broedende haviken nabij een schietbaan voor zwaar geschut.
- Ook de aanwezigheid van grote meeuwenkolonies op of nabij vliegvelden is bekend.

3 Interactie tussen de functionele biodiversiteit en ecosysteemdienst

Impact van een wijziging van de functionele biodiversiteit op geluidbuffering

Het is evident dat de verwijdering van vegetatie in de buurt van een geluidsbron de geluidbuffering zal aantasten.

Impact van de toepassing van geluidbuffering op de functionele biodiversiteit

Niet van toepassing: de functie van geluidsdemping leidt niet tot een verminderde vitaliteit van bomen en bossen.

4 Huidige trend

Globaal kan men stellen dat bij het huidige beleid de geluidsdruk en de daaraan gekoppelde hinder door verkeer en vervoer in de komende decennia sterk zal toenemen (Milieuverkenning 2030). Volgens het EUR-scenario zou er een lichte afname zijn van de hinder tegen 2030. Volgens de Europese richtlijn moet Vlaanderen op basis van de geluidkaarten actieplannen opmaken om het omgevingslawaai in te perken. Dit leidt evenwel niet tot het planmatig aanleggen van natuurlijke geluidsbuffers. De geluiddempende karakteristieken van bomen en vegetatie worden zelden planmatig toegepast. De effectiviteit van de plaatsing van geluidsschermen en de heraanleg of overlaging van lawaaierige wegdekken wordt veel hoger ingeschat.

Zowel in de actieplannen wegverkeerlawaai en spoorverkeerlawaai als in het actieplan omgevingslawaai voor de luchthaven Brussels Airport, wordt geen waarde gehecht aan de geluiddempende mogelijkheden van vegetatie en is de aanleg van natuurlijke structuren niet opgenomen in de te nemen maatregelen. Op deze locaties zijn er vaak ruimtelijke beperkingen om een bos tussen bron en ontvanger te planten dat diep genoeg is om significante geluidsreducties mee te behalen.

De versnippering van bosgebieden is vaak in de hand gewerkt door de aanleg van wegen. Daar vervullen bosrelicten vaak de rol van geluidsbufferbos, wat eigenlijk een ontstaansproces in omgekeerde zin is.

5 Maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdienst te versterken

Bij de inzet van vegetatie voor de reductie van geluidshinder kunnen volgende aanbevelingen worden gevolgd:

- Plant de vegetatiegordel zo dicht mogelijk bij de geluidsbron, aangezien dit een beter resultaat geeft dan wanneer men deze dicht bij het te beschermen gebied plaatst.
- Zorg voor een vegetatiegordel van voldoende breedte, minimaal 100 meter.
- Plant de bomen en struiken voldoende dicht op elkaar.
- Laat voldoende bomen oud en dik worden.
- Gebruik soorten met een dichte bebladering en zorg voor een grote diversiteit van soorten met verschillen in bladvorm en bladgrootte.
- Een combinatie van struiken en bomen zorgt voor een dik bladerdek van onder tot boven.
- Wintergroene soorten zullen een beter resultaat geven dat het hele jaar door aanhoudt, aangezien ze hun bladeren behouden.
- Gebruik eveneens lage struiken, grassen of bodembedekkers zodat een akoestisch zachte bodem wordt verkregen.
- De efficiëntie van een geluidsscherm kan in belangrijke mate worden verbeterd door de snelheid van de wind, die vlak boven het geluidsscherm uitkomt, af te remmen met een rij bomen.
- Ook groendaken kunnen instaan voor geluidsabsorptie.

Bronnen

De Biomonitor. De digitale nieuwsbrief van het Medisch Milieukundig Netwerk. www.milieu-engezondheid.be/nieuwsbrief/archief/biomonitor%2021/geluidskaart.pdf www.milieu-engezondheid.be/nieuwsbrief/archief/biomonitor%2021/geluidshinder.pdf © Copyright 2009 Steunpunt Milieu en Gezondheid

Botteldooren D., Dekoninck L., Van Renterghem T., Geentjens G., Lauriks W. & Bossuyt M. (2009). Toekomstverkenning MIRA 2009. Wetenschappelijk rapport Thema 'Lawaai'.

Departement Leefmilieu, Natuur en Energie – Vlaamse Overheid, 2010 Actieplan Wegverkeerlawaai. Goedgekeurd door de Vlaamse Regering op 23.07.2010

Huisman W. (1990). Geluidsvoortplanting over begroeide bodem. Website van proefschrift, www.willibrordhuisman.nl/HvH/Proefschrift.htm

Jacobs S., Staes J., De Meulenaer B., Schneiders A., Vrebos D., Stragier F., Vandevenne 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.

Lavrijsen J. (2009). Omgevingslawaai in kaart gebracht www.milieu-engezondheid.be/nieuwsbrief/archief/biomonitor%2021/geluidskaart.pdf (april 2010)

Liekens I., Schaafsma M., Staes J., De Nocker L., Brouwer R. & Meire P. (2009). Economische waarderingsstudie van ecosysteemdiensten voor MKBA. Studie in opdracht van LNE, afdeling milieu-, natuur- en energiebeleid, VITO, 2009/RMA/R308.

Liekens I., Schaafsma M., Staes J., Brouwer R., De Nocker L. & Meire P. (2010). Economische waardering van ecosysteemdiensten, een handleiding. Studie in opdracht van LNE, afdeling milieu-, natuur- en energiebeleid, maart 2010.

MIRA (2007). Milieurapport Vlaanderen, Achtergronddocument Hinder: Lawaai. Botteldooren D., Dekoninck L., Van Renterghem, T., Lauriks W., Geentjens G. & Bossuyt M.. Vlaamse Milieumaatschappij, www.milieurapport.be.

Milieuverkenning 2030 (2007). Botteldooren D., Dekoninck L., Van Renterghem, T., Lauriks W., Geentjens G. & Bossuyt M. Hoofdstuk 13: Lawaai, 325 – 341.

MIRA-T 2008. Indicatorrapport (2009). Marleen Van Steertegem (eindred.), Milieurapport Vlaanderen, Vlaamse Milieumaatschappij.

www.Natuurlexicon.be

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

Reijnen R., Foppen, R. & Meeuwsen, H. (1996). The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. Biological Conservation 75 (3): 255-260.

Slabbekoorn H. & Peet M. (2003). Birds sing at a higher pitch in urban noise. Nature 424: 267.

Vaes F. (2001). Bosbouw: algemene begrippen. Cursus bosbouwbekwaamheid. Brussel: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Bos & Groen.

Van Renterghem T. & Botteldooren D. (2003). Bomenrijen ter verbetering van de efficientie van geluidschermen in wind. Geluid 2, 50-52.

USDA National Agroforestry Center. Overstory #60: Trees as noise buffers. www.agroforester.net/overstory/overstory60.html (april 2010).

Review

Jeroen Lavrijsen (LNE)

Expertise in Vlaanderen

- **Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE):** afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu & Gezondheid, Dienst Hinder en Risicobeheer

Fotoverantwoording

Y. Adams/Vildaphoto

Rollin Verlinde/Vildaphoto pag. 193

Jeroen Mertens/Vildaphoto pag. 190 en pag. 196

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

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten

Aantrekkelijke natuurrijke landschappen

Linda Meiresonne en Francis Turkelboom

1 Omschrijving van de ecosysteemdienst

Definitie

De beleving van natuurrijke landschappen wordt ingedeeld bij de culturele ecosysteemdiensten. Landschappen kunnen gewaardeerd worden omwille van hun recreatieve, cultuurhistorische, esthetische en natuurwetenschappelijke waarde.

Ze dragen bij tot identiteitsvorming en cognitieve, motorische, geestelijke en spirituele ontwikkeling. Bijzondere landschappen maken ook de ontwikkeling van (eco)toerisme mogelijk.

Situering in Vlaanderen

Natuurrijke landschappen in Vlaanderen kunnen op verschillende manieren worden gekarakteriseerd:

- Op macroschaal kan Vlaanderen worden ingedeeld in geografische streken en substreken, tot in totaal ongeveer 29 goed onderscheidbare eenheden. De natuurwaarden (en hun landschappelijke meerwaarden) daarin zijn grotendeels bepaald door de abiotische en historische karakteristieken per streek.

- Op mesoschaal (1/50.000) geeft de Landschapsatlas van Vlaanderen aan waar de cultuurhistorisch gegroeide landschapsstructuur tot op vandaag herkenbaar is gebleven en duidt deze aan als relicten van de traditionele landschappen, die de resultante zijn van de

wisselwerkingen tussen de natuurlijke structuur (geologie, reliëf, bodem) en de landontginning door de mens. Voor Vlaanderen zijn 123 traditionele landschappen aangeduid. In de traditionele landschappen worden punt- en lijnrelicten, relictzones en ankerplaatsen onderscheiden (definities zie verder). Hieruit blijkt het Vlaamse Gewest over een bijzonder grote landschappelijke diversiteit te beschikken die echter in een steeds sneller tempo teloor gaat.

- Vanuit recreatief oogpunt onderscheiden we in de Vlaamse natuur wandel- en stadsbossen (11.043 ha), speelbossen (2.210 ha) en natuurgebieden met bezoekerscentra (4.776 ha).
- Vlaanderen telt momenteel zeventien regionale landschappen (een regionaal landschap is een samenwerkingsverband tussen gemeentes in een gebied dat gekenmerkt is door een identiteit met belangrijke natuur- en landschapswaarden).

- Groenvoorziening in ruimere zin, ook buiten de natuurrijke landschappen (agrarische gebieden, stedelijke en halfstedelijke gebieden, industriegebieden, ...), draagt in belangrijke mate bij tot de landschapskwaliteit.

2 Bijdrage van biodiversiteit aan natuurrijke landschappen

Proces

De bijdrage van biodiversiteit aan landschapskwaliteit kan op verschillende manieren worden bekeken:

- **Indeling van landschappen met aandacht voor natuurlijke elementen:**
  - **Natuurlandschap:** een landschap waarvan de natuurlijke eigenschappen domineren en waarin weinig menselijke invloed geldt (dus nog niet in cultuur gebracht, geen perceelscheidingen en ontwatering).
  - **Cultuurlandschap:** een landschap waarbij dominante sporen van menselijke activiteit waar te nemen zijn, zoals de polders en de meeste akker- en weidelandschappen. Voorbeelden van de meest extreme vormen van cultuurlandschap zijn het stadslandschap en het industrielandschap. Zelfs deze landschappen kunnen veel natuurwaarden hebben.
  - **Halfnatuurlijk landschap:** een landschap waarin het vegetatiepatroon niet grotendeels door mensen wordt bepaald, maar dat wel in wisselwerking met de mens is ontstaan en afhankelijk is van menselijk ingrijpen. Een voorbeeld is het heidelandschap.

- **Indeling van landschappen op basis van de aanwezige natuurlijke structuurelementen:**
  - **Open landschappen:** landschappen met een vrij uitzicht tot aan de horizon, bv. bedijkingslandschappen, akkerland in Haspengouw.
  - **Gesloten landschappen:** landschappen waarin het gezichtsveld wordt beperkt:
    - **Bocage- of heggenlandschappen**: landschappen waarbij de percelen door levende omheiningen (hagen of bomenrijen) worden omzoomd waardoor het doorzicht wordt beperkt.
    - **Coulisselandschappen en parklandschappen:** landschappen met schermen met doorzicht, bv. met opgaande bomenrijen.
    - **Compartimentlandschappen:** mozaïek van open ruimten, bossen en bebouwing.

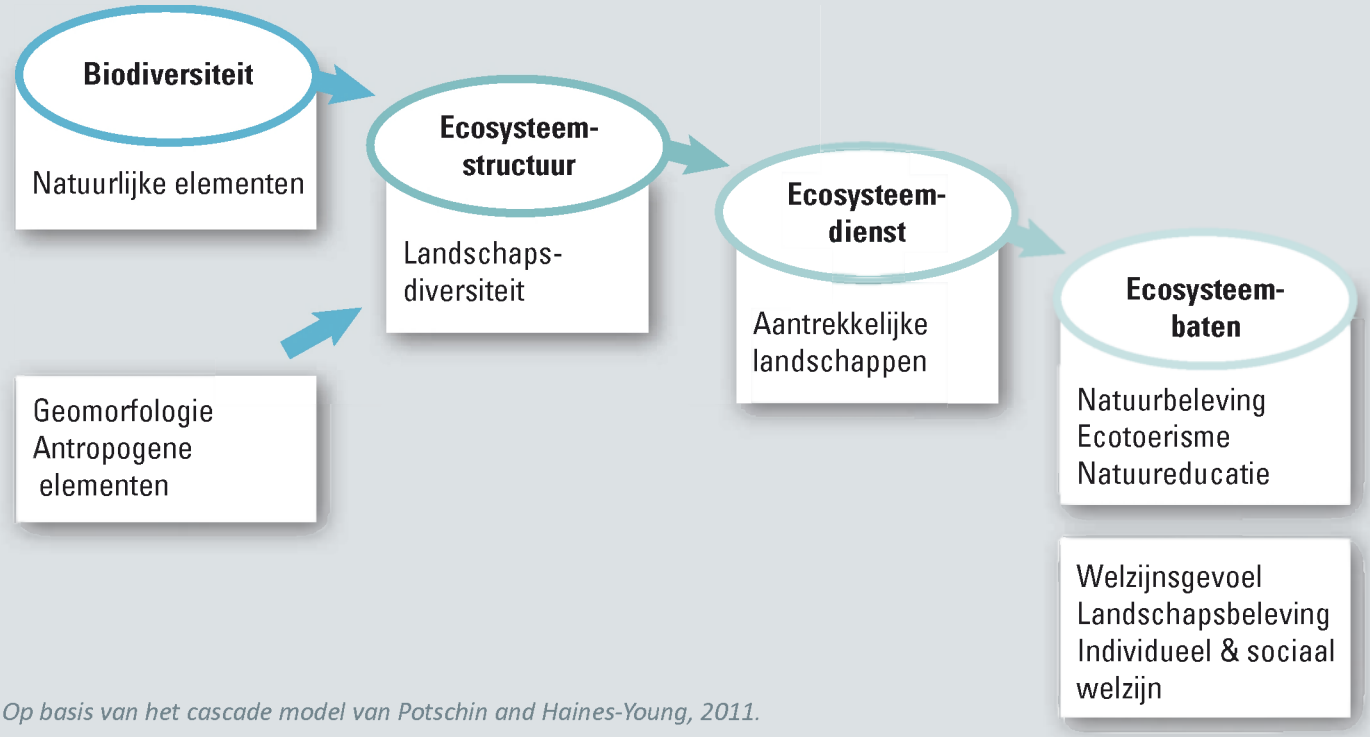
Historische boomsoortensamenstelling in het bocagelandschap:

- ***Kust-Vlaanderen:*** *els, populier*
- ***Binnen-Vlaanderen:*** *els, eik, berk en van nature: wilg, boswilg, hazelaar, es en sporkehout*
- ***Zuid-Vlaanderen:*** *breed gamma, voornamelijk es, hazelaar, els en eik*

Uit Tack et al, 1993. Bossen van Vlaanderen

- **Indeling van landschappen volgens de Landschapsatlas:**
  - **Relictzones:** gebieden waarin de samenhang tussen de waardevolle landschapselementen belangrijk is voor de gehele landschappelijke waardering. Ze beslaan 39% van de oppervlakte van Vlaanderen en bestaan voor 60% uit gebieden met 'gele' bestemming (= akkerland en grasland) en voor 23% uit gebieden met 'groene' bestemming (= bos, heide, duin, struweel, moeras en water).
  - **Ankerplaatsen:** vertonen nog meer ideaal-typische kenmerken en zijn de meest waardevolle landschappelijke plaatsen. Er zijn in Vlaanderen 381 ankerplaatsen aangeduid die samen 16,25% van het Vlaamse grondgebied beslaan. 31% van de oppervlakte is gemengd landelijk gebied (gemengde complexen weiland en akkerland en, vooral in beekvalleien, ook bosjes, kleine vijvers, moerasjes, etc.), 24% is bos, 32% is akker- en grasland.

De relatie tussen biodiversiteit en de ecosysteemdienst 'natuurrijke landschappen''



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

De biodiversiteit (diversiteit aan fauna en flora) is een belangrijke pijler in de opbouw van een diverse landschapsstructuur en leidt tot kwaliteitsverhoging van elk landschap. Biodiversiteit geeft bovendien een extra dimensie aan de landschapsstructuur, onder andere door een rijke diversiteit aan bloeiwijzen, groentinten, herfstkleuren, ... met hun specifieke fenologie en seizoensgebonden uitzicht. Door haar natuurlijke aantrekkelijkheid biedt ze belangrijke niet-materiële baten aan de mens, dit zowel op recreatief als spiritueel vlak.

Functionele/ondersteunende biodiversiteit

Aantrekkelijke landschappen zijn voor een groot deel opgebouwd uit functionele natuurlijke groepen. Zelden zal de (positieve) waardering ervan worden bepaald door biodiversiteit op soortniveau.

Tot de aantrekkelijkste biodiversiteitselementen voor landschappelijke recreatie kunnen we rekenen:

- Bossen: de aanwezigheid van een onderbegroeiing kan de aantrekkelijkheid verhogen. Vaak worden loofbossen verkozen boven naaldbossen.
- Bosranden: bosranden hebben een specifieke waarde als ruimtevormend en als beschutte wandelrand met uitzicht op de open ruimte, eventueel ook als soort- en structuurrijke plaats.
- Weidelandschappen
- Aanwezigheid van reliëfelementen, heuvelachtig reliëf en vergezicht met afwisselende natuurelementen
- (Hoogstam)boomgaarden
- Zandlandschappen, zoals duinen
- Stranden
- Stedelijk groen: parken in steden met oude bomen
- Openluchtsportfaciliteiten, zoals golfterreinen
- Kleine landschapselementen: poelen, sloten en hun oevers, bermen en dijken, holle wegen en graften, hagen, bomenrijen en bomengroepen

- Waterpartijen, vijvers, vennen, moerassen en (meanderende) beken met natuurlijke loop
- Begroeide oevers
- Kanalen met bomenrijen
- Slikken en schorren
- De afwisseling en combinatie van de bovenstaande elementen: landschapsdiversiteit draagt bij tot landschapskwaliteit

Belastende biodiversiteit

Het recreatieve element van aantrekkelijke landschappen kan wel negatief worden beïnvloed door hinderlijke biodiversiteit, en dit dan op soortniveau, zoals door teken, processierupsen, ...

Kansen voor andere biodiversiteit

Landschapszorg zal de globale biodiversiteit vaak ten goede komen, door de beschermende maatregelen (bv. dreven, poelen, ...).

3 Interactie tussen functionele biodiversiteit en ecosysteemdienst

Impact van wijzigende functionele biodiversiteit op natuurrijke landschappen

Geen data beschikbaar, maar we kunnen redelijk aannemen dat verlies van aantrekkelijke biodiversiteitelementen zal leiden tot verlies van landschappelijke recreatie.

Impact van de beleving van natuurrijke landschappen op de functionele biodiversiteit

Zachte recreatie (= wandelen, fietsen, ...) heeft slechts een beperkte impact op het landschap, zoals afval, overbetreding, ...

Gemotoriseerde recreatie kan landschapselementen vernietigen en verstorend werken door geluidsoverlast.

4 Huidige trend

Hierover zijn geen gerichte data beschikbaar.

Landschappen worden evenwel permanent belaagd, soms door bestemmingswijzigingen (landbouw, bewoning, industrie, ...), maar ook door transformaties binnen bestemmingen (bv. schaalvergroting in de landbouw) of door invulling van de reeds lang toegewezen bestemmingen.

Volgens NARA-S 2009 zal de oppervlakte groene ruimte in alle scenario's tegen 2030 toenemen, met 10.000 tot 36.000 ha naargelang het scenario. [Groene ruimte wordt hier gedefinieerd als al het bos (inclusief parken), heide, moeras, kustduin, slik en schor - ongeacht het landgebruik -, graslanden in natuurbeheer en met biologische waarde en landbouwgronden waarop natuurdoelen worden gerealiseerd, zoals de aanleg van kleine landschapselementen of de bescherming van weidevogels.] Deze toename van de groene ruimte gaat bijna helemaal ten koste van gronden die worden gebruikt voor productielandbouw.

Bovendien is er een tendens van rehabilitatie van kenmerkende landschappen door de inzet van gemeenten, ANB, regionale landschappen, NGO's, ...

5 Maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdienst te versterken

- Erfgoedlandschappen: door het Agentschap Onroerend Erfgoed kunnen erfgoedlandschappen worden aangeduid in de ruimtelijke uitvoeringsplannen. Erfgoedlandschappen zijn gebaseerd op de ankerplaatsen, de meest waardevolle landschappen van Vlaanderen, waarin een geheel van verschillende erfgoedelementen (naast landschappelijke ook monumentale of archeologische) voorkomt. De ankerplaatsen werden geïnventariseerd in de landschapsatlas.
- Versterken streekidentiteit: een 'Regionaal Landschap' is een streek met een eigen identiteit en met belangrijke natuur- en landschapswaarden. Regionale landschapsorganisaties organiseren activiteiten rond duurzame streekontwikkeling op basis van de actuele en potentiële kwaliteiten van de natuur, het landschap en de streekidentiteit. Regionale landschappen kunnen door samenwerkingsacties tussen lokale en regionale betrokkenen een hefboom zijn om via verhoogde biodiversiteitswaarde ook de landschapswaarden te versterken. Vlaanderen telt momenteel zeventien regionale landschappen.
- Beheersovereenkomsten (VLM, provincies, gemeentes, ...) stimuleren het herstel, de ontwikkeling en het onderhoud van kleine landschapselementen (o.a. poelen, heggen en houtkanten).

- Ruilverkavelingen: oorspronkelijk was het doel van de ruilverkaveling zuiver landbouweconomisch. De gebieden werden zo ingericht dat de landbouwers er efficiënter konden werken. Intussen evolueerde het instrument en wordt het ingezet om het gebied in al zijn facetten integraal en duurzaam te laten ontwikkelen. Nieuwe aspecten treden op de voorgrond zoals de zorg voor landschap, natuur, bos, erfgoedwaarde, recreatief medegebruik, enz.
- Landinrichtingsprojecten (VLM): dit behelst een brede waaier aan maatregelen die elk kunnen bijdragen tot een betere inrichting van de open ruimte. Zo kan men ingrepen uitvoeren op het vlak van integraal waterbeheer, wegenaanleg, cultuurtechniek, verkeersveiligheid, natuurontwikkeling, landschapszorg, milieuzorg, bebossing, recreatie en recreatief medegebruik. Voorbeelden hiervan zijn de aanleg van recreatieve fietspaden, erfbeplantingen, bosuitbreiding, oeverinrichting, enz.
- Natuurinrichtingsprojecten (ANB en VLM): natuurinrichting is het projectmatig herstellen, ontwikkelen of behouden van waardevolle natuur door inrichtingswerken uit te voeren. Natuurinrichting kan zijn aangewezen voor het herstel van fauna en flora, bv. in oude en diepe zandwinputten, op opgehoogde terreinen, op voormalige industriegronden die een natuurbestemming krijgen, in gebieden waar bijzondere vormen van waterbeheer nodig zijn, op plaatsen waar dieren een weg moeten kunnen oversteken of in natuurgebieden waar recreatie best wordt geordend.
- Waterbeheersingsprojecten met begeleidende natuurdoelstelling
- Stedelijke groenprojecten

Bronnen

Antrop M. (1991). De landschappelijke betekenis van "groen". Groenkontakt 91(1), 39-46.

Antrop M., & Van Damme S. (1995). Landschapszorg in Vlaanderen: onderzoek naar criteria en wenselijkheden voor een ruimtelijk beleid met betrekking tot cultuurhistorische en esthetische waarden van de landschappen in Vlaanderen. Vakgroep Geografie, Universiteit Gent. Studie uitgevoerd in opdracht van de Heer Johan Sauwens.

Burkhard B., Kroll F., Müller F. & Windhorst W. (2009). Landscapes' capacities to provide ecosystem services – a concept for land-cover based assessments. Land-scape Online 15: 1–22.

Buro Stroband (1996). De recreatieve betekenis van het landschap. NRLO -rapport nr. 96/7; RMNO-publicatie nr. 119. Bilthoven.

EASAC policy report 09. February 2009. Ecosystem services and biodiversity in Europe.

Hermy M. & De Blust G. (1997). Punten en lijnen in het landschap. Verschenen bij Van de Wiele & Schuyt, i.s.m. Stichting Leefmilieu, Natuurreservaten en Instituut voor Natuurbehoud, Brugge & Haarlem.

Hofkens E. & Roosens I. (Ed.) (2001). Nieuwe impulsen voor de landschapszorg: de landschapsatlas, baken voor een verruimd beleid. Afdeling Monumenten en Landschappen: Brussel.

Jacobs S., Staes J., De Meulenaer B., Schneiders A., Vrebos D., Stragier F., Vandevenne 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.

Peymen J., Hens M., Gobin A., Uljee I., Van Esch L., Engelen G., Overloop S., Maes F., Gavilan J., Carels K. & Van Gijseghem D. (2009). Landgebruik. In: Dumortier M., De Bruyn L., Hens M., Peymen J., Schneiders A., Van Daele T. & Van Reeth W. (red.) (2009). Natuurverkenning 2030. Natuurrapport Vlaanderen, NARA 2009. Mededeling van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2009.7, Brussel.

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

Rogge E., Nevens F. & Gulinck H. (2004). Perceptie en beleving van landbouwlandschappen in Vlaanderen: literatuurstudie en theoretisch kader. Steunpunt Duurzame Landbouw. Publicatie 10.

Tack G., Van Den Bremt P. & Hermy M. (1993). Bossen van Vlaanderen: een historische ecologie. Leuven, Davidsfonds.

TEEB (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington. Chapter 2. 41 – 111.

Review

Ilse Simoens (INBO)

Hubert Gullinck (KU Leuven)

Expertise in Vlaanderen

- **Agentschap Onroerend Erfgoed**
- **Instituut voor Natuur- en Bos-onderzoek (INBO):** Onderzoeksgroep Ecosysteemdiensten
- **Vlaamse Landmaatschappij (VLM)**
- **UGent**: Vakgroep Geografie
- **KU Leuven**: Afdeling Bos, Natuur en Landschap, Onderzoeksgroep Landschapsanalyse en Landgebruik, Onderzoeksgroep Plantenecologie en Natuurontwikkeling
- **Regionale Landschappen**

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

Biodiversiteit als basis voor ecosysteemdiensten

Veerkrachtige ecosystemen

Linda Meiresonne, Joachim Mergeay en Luc De Meester

1 Omschrijving van veerkrachtige ecosystemen

Gezonde, grote en diverse populaties zijn beter bestand tegen omgevingsveranderingen en tegen door toeval veroorzaakte schommelingen in populatiedensiteit. Veerkrachtige ecosystemen bezitten de capaciteit om wijzigende en verstorende omstandigheden van zowel natuurlijke aard (zoals overstromingen, droogte, stormen, insectenplagen, ...), als van antropogene aard (zoals vegetatiewijziging, introductie van invasieve soorten, vervuiling, vermesting, klimaatwijziging, ...) beter te weerstaan door de schade te beperken en snel te herstellen. Veerkrachtige ecosystemen bieden de beste garantie voor de levering van de producerende, regulerende en culturele ecosysteemdiensten.

2 Bijdrage van biodiversiteit aan de veerkracht van ecosystemen

Voor de stabiele voorziening van ecosysteemdiensten is biodiversiteit belangrijk. Biodiversiteit, zoals wij die onderscheiden, is hiërarchisch gestructureerd, met genetische diversiteit in populaties en soorten als basis, met soortendiversiteit van levensgemeenschappen en ecosystemen, en met ecosysteemdiversiteit in landschappen en biomen. De rol van biodiversiteit in de veerkracht van een ecosysteem kan samenhangen met de aanwezigheid van veel of specifieke soorten of functionele groepen. De motor van alle niveaus van biodiversiteit is echter de genetische diversiteit, die de waaier aan diensten, processen en structuren schraagt. In de praktijk richten we ons vaak op soortendiversiteit of de diversiteit aan functionele groepen, omdat soorten en functionele groepen een cruciaal niveau van genetische diversiteit kunnen vatten. Het is daarbij wel belangrijk dat de stabiliteit van de soorten op zich dan weer kan worden bepaald door de genetische diversiteit binnen die soorten. Biodiversiteit is bovendien niet alleen een kwestie van soortenrijkdom (**= richness**) op zich, ook de aantalsverhoudingen waarin de soorten voorkomen (**= evenness**) bepalen de stabiliteit en de ecosysteemfunctionering.

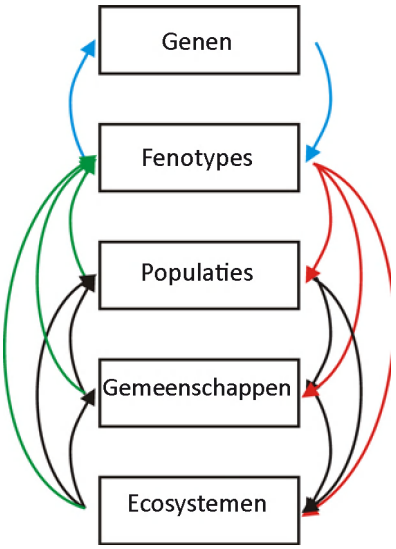
Tussen alle niveaus van diversiteit bestaan er zowel positieve als negatieve terugkoppelingsmechanismen, waardoor alle niveaus van biodiversiteit potentieel bijdragen tot ecosysteemfunctionering.

Elk levend organisme doet iets in een ecosysteem en heeft dus een bepaalde functie. Welke functie een organisme uitoefent wordt bepaald door zijn fenotype: hoe het gevormd is, hoe het er uitziet en hoe het zich gedraagt. Dat fenotype hangt echter af van het genotype, de genetische samenstelling. Een kabeljauw is een kabeljauw omdat hij kabeljauwgenen heeft. Maar ook binnen soorten is er variatie in fenotypes, bepaald door variatie in de genetische samenstelling. Dat maakt dat sommige kabeljauwen zich sneller (bij een lager gewicht) voortplanten dan andere exemplaren. Bij een hoge visserijdruk is het voordeliger om je al voort te planten wanneer je nog (letterlijk) door de mazen van het net kan glippen. Dit is een voorbeeld van een ecologisch effect op evolutie: visserijdruk heeft gezorgd voor een snelle evolutionaire respons bij de kabeljauw.

Maar zo'n natuurlijke (of menselijke) selectie verandert ook de eigenschappen van de hele kabeljauwpopulatie, en hoe die populatie interageert met andere organismen in het ecosysteem. In de westelijke Noord-Atlantische oceaan is er niet zozeer minder kabeljauw en andere grote roofvis aanwezig dan vroeger. Hun biomassa (het totaal gewicht roofvissen) is bijna even hoog als vroeger, ze zijn gewoon veel kleiner. Er is echter wel zo'n 300% meer dierlijk plankton en kleine plankton etende vis aanwezig dan vroeger. Door de evolutionaire respons van de roofvissen op de visserij oefenen deze roofvissen niet meer dezelfde functie uit als vroeger in de visgemeenschap, en is het ecosysteem veranderd. Ook dit is een voorbeeld van een evolutionair effect op ecologie. Ecologische en evolutionaire processen kennen complexe terugkoppelingsmechanismen en beïnvloeden zo populaties, gemeenschappen en ecosystemen. Evolutionaire effecten kunnen ecologische effecten versterken of verzwakken en omgekeerd. Door het kluwen aan interacties en terugkoppelingen, en onze beperkte kennis over evolutionaire mechanismen van soorten is het zeer moeilijk om de ef-

fecten van bepaalde ingrepen of veranderingen op ecosystemen (en het functioneren ervan) in te schatten. Dit maakt het bijvoorbeeld zo moeilijk om in te schatten of een uitheemse soort al dan niet invasief zal worden.

Ecosystemen met een hoge biodiversiteit vertonen een hogere weerstand en veerkrachtigheid tegenover wijzigingen en verstoringen dan ecosystemen met een beperkte biodiversiteit. De aanwezigheid van veel groepen organismen met verschillende functionele eigenschappen en/of kleine verschillen in ecologische preferenties zorgt er voor dat er veel verschillende reacties optreden bij verstoringen, wat cruciaal kan zijn voor het herstel van het ecosysteem en het behoud van de ecosysteemfunctie en -dienst. Veerkrachtige ecosystemen bevatten bijvoorbeeld gezonde en groeiende kernpopulaties van waaruit in geval van verstoringen meer individuen kunnen migreren naar geschiktere gebieden. Of er komen veel soorten in lage densiteiten voor, die in aantal kunnen toenemen wanneer omwille van een omgevingsverandering de leefcondities voor een abundant voorkomende soort minder gunstig worden. Dit heet de **verzekeringsfunctie** van biodiversiteit.



Conceptueel kader voor eco-evolutionaire interacties (naar Andrew Hendry, McGill University; aangepast uit Grant et al. 2010).

Blauw: overerving van fenotypes via genen
Rood: effecten van evolutie op ecologische processen
Groen: ecologische effecten op evolutionaire processen
Zwart: interacties tussen verschillende niveaus van biologische organisatie

Het geheel vormt complexe terugkoppelingsmechanismen

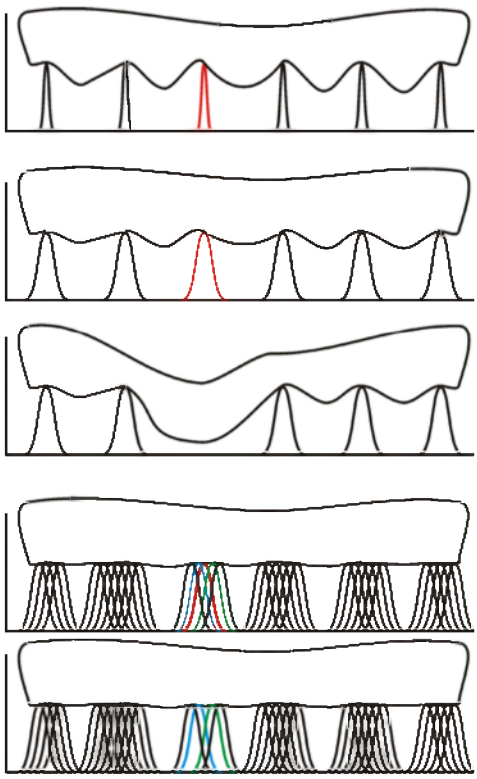
Het causaal verband tussen de biodiversiteit en het functioneren van een ecosysteem wordt verklaard door verschillende mechanismen. Als we inzoomen op één ecosysteemfunctie (bv. productiviteit) en dit onder één omgevingsconditie, dan kan een relatie tussen biodiversiteit en die functie worden verklaard door twee mechanismen:

- **(Niche)complementariteit:** als een gemeenschap bestaat uit verschillende soorten die verschillende behoeften hebben, dan kunnen ze als geheel meer van de aanwezige bronnen aanspreken en daardoor een hogere biomassaproductie bereiken en minder ongebruikte bronnen laten liggen. Voorbeelden hiervan zijn de combinatie van lichtboomsoorten met een schaduwminnende onderbegroeiing of het samenleven van oppervlakkig en diepwortelende plantensoorten (wat onder meer in agroforestry wordt toegepast). Ook mutualisme kan hierbij een grote rol spelen, zoals de extra productie die door een plantengemeenschap wordt gerealiseerd wanneer er ook planten in voorkomen die via mutualisme stikstof uit de atmosfeer kunnen fixeren.

- **Steekproefeffect** (of supplementariteit): hoe groter het aantal soorten, hoe groter de kans dat er ook soorten aanwezig zijn die omwille van een specifieke eigenschap een belangrijke of dominante rol kunnen spelen. In een soortenarm systeem komt de soort die onder de gegeven omstandigheden de functie het best zou kunnen garanderen door toeval eventueel niet voor in de gemeenschap. Dit is zeer relevant voor systemen die verarmd zijn door habitatfragmentatie, waardoor de meest geschikte soort eventueel een bepaalde habitat niet meer kan bereiken.

Beide mechanismen sluiten elkaar niet uit, maar kunnen gelijktijdig werkzaam zijn. Veelal zal het steekproefeffect de overhand hebben bij het begin van de ontwikkeling van een gemengde soortengemeenschap, met een exponentiële groei van snel ontwikkelende en dominerende soorten. Later wordt een competitieve dynamiek en nichecomplementariteit belangrijker.

Eenvoudige voorstelling van de rol van biodiversiteit bij ecosysteemfunctionering, gebaseerd op het principe van complementariteit en supplementariteit (genetische en soortendiversiteit). Functies in een ecosysteem ondersteunen een draagvlak dat ecosysteemdiensten voorstelt (naar Joachim Mergeay, 2012).



Lage genetische diversiteit
Lage soortendiversiteit
Geen probleem onder stabiele condities

Hoge genetische diversiteit
Lage soortendiversiteit
Geen probleem onder stabiele condities

Hoge genetische diversiteit
Lage soortendiversiteit
Eén soort verdwenen, één functie verdwenen,
ecosysteemdienst klapt ineen.

Hoge genetische diversiteit
Hoge soortendiversiteit
Hoge mate van complementariteit
Veel overbodig lijkende soorten, maar in feite wordt
continu het maximale potentieel van het ecosysteem benut.

Hoge genetische diversiteit
Hoge soortendiversiteit
Hoge mate van complementariteit
Eén soort verdwenen, alle functies nog nagenoeg intact

Ecosystemen vervullen echter meerdere functies en diensten, en veerkracht houdt in dat ze die ook onder zich wijzigende omstandigheden kunnen handhaven. Opnieuw speelt biodiversiteit hier een belangrijke rol. Daar waar soorten zeer sterk kunnen verschillen in hun respons op verstoring, kunnen die verschillende responsen elkaar in balans houden in een biodivers systeem, net doordat de verschillende soorten verschillend reageren. Soortenrijkdom oefent aldus een stabiliserend effect uit dat de ecosysteemfuncties beschermt, zoals een gediversifieerde aandelenportefeuille beschermt tegen de risico's van de beursinstabiliteit. We spreken dan ook van het **portfolio-effect**. Bovendien vervult in biodiverse systemen vaak meer dan één soort eenzelfde rol in het ecosysteem ('**redundantie**'). In geval van sterke verstoring of stresscondities worden de functies van soorten die het slecht doen overgenomen door soorten die minder te lijden hebben onder de verstoring. Dit werkt als een buffer zodat de stabiliteit blijft gehandhaafd. Door de **overlap** in functionaliteit gecombineerd met eventueel kleine verschillen in ecologische preferenties tussen soorten wordt de veerkracht van het ecosysteem verhoogd. Biodiversiteit vervult aldus de verzekeringsfunctie.

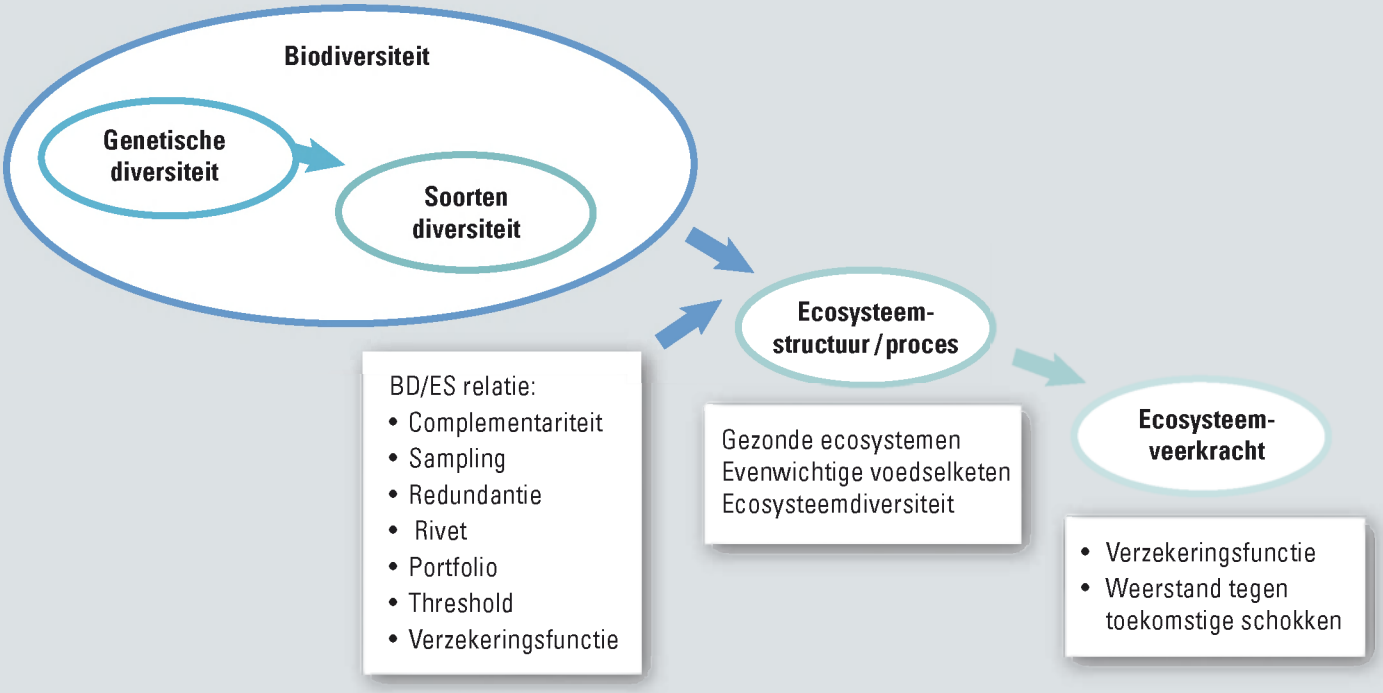
Bovenstaande geeft aan dat kan worden verwacht dat de veerkracht van een ecosysteem vermindert bij verlies van biodiversiteit. Dit verlies moet echter niet altijd geleidelijk of lineair te zijn. Vooreerst is het zo dat in geval van redundantie het verlies aan bepaalde soorten eventueel relatief weinig invloed heeft omdat de functies kunnen worden overgenomen door soorten

met gelijkaardige eigenschappen. Naarmate de diversiteit wordt geërodeerd, zal een verder verlies echter resulteren in een sterke daling van het functioneren van het systeem. Er is dus een buffer, maar als de buffer opgebruikt raakt, kan het snel gaan. Als de functionele redundantie tussen soorten relatief groot is, dan zal het effect op het ecosysteem relatief klein zijn als er één van deze soorten verdwijnt. Maar het verdwijnen van de soort tast wel de redundantie en dus de veerkracht aan. Bij het verdwijnen van specifieke soorten kan de stabiliteit zo sterk afkalven dat het systeem het begeeft, met een zeer sterke toename van het uitsterven en het verlies van ecosysteemfuncties tot gevolg. Dit proces kan worden vergeleken met een vliegtuigvleugel die teveel klinknagels heeft verloren: de vele klinknagels zorgen voor een stevige verankering, en bij verlies van klinknagels houdt het systeem stand tot wanneer een grens wordt overschreden en het systeem het als geheel begeeft. In dit scenario kan elk verlies van een soort potentieel kritiek zijn voor het ecosysteem. We spreken van de klinknagel- of **rivethypothese**. Het belangrijkste verschil met de overlaphypothese is de snelheid waarmee soortverlies het functioneren van het ecosysteem kan beïnvloeden.

De abundantie van een soort geeft niet altijd een goed beeld van haar belang voor het ecosysteem. Zogenaamde hoeksteensoorten of '**keystone species**' leveren een unieke bijdrage aan het ecosysteem, ondanks het feit dat ze relatief zeldzaam zijn. Denk bijvoorbeeld aan toppredatoren (bv. grote katachtigen, haaien, ...) die vaak een zeer belangrijke impact hebben op de abundanties van soorten op lagere trofische niveaus en op die manier het volledige ecosysteem beïnvloeden. Of aan zogenaamde 'ecosysteembouwers' of 'ecosysteemingenieurs' die de habitat beïnvloeden en op die manier een belangrijke invloed kunnen hebben op andere. Het best gekende voorbeeld is de bever, die zijn habitat grondig beïnvloedt via de bouw van dammen. Het verlies van dergelijke keystone species zal resulteren in een zeer sterk effect op de ecosysteemdiensten.

Doordat een biodivers systeem veerkrachtig is en die veerkracht wordt aangetast door een verlies aan biodiversiteit, kan door het verlies van een soort een grenswaarde (threshold) worden overschreden waarin het ecosysteem degradeert tot een veel minder diverse toestand. De veerkracht van het ecosysteem is dan overstegen en er wordt een ander structureel evenwicht ingesteld, zodat de oorspronkelijke ecosysteemdiensten niet meer kunnen worden geleverd. Ook in het geval van keystone soorten kan een snelle omslag optreden. Deze zogenaamde 'regime shifts' zijn problematisch omdat hun effect zeer groot is en het niet makkelijk te voorspellen valt wanneer ze zullen optreden.

De relatie tussen biodiversiteit en veerkrachtige ecosystemen.



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

3 Strategie en maatregelen om de relatie tussen biodiversiteit en de veerkracht van ecosystemen te versterken

- Internationale natuurbeschermingsmaatregelen: Natura 2000 heeft tot doel om de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna die op Europees niveau bedreigd zijn te beschermen en te herstellen, in uitvoer van de Europese Vogelrichtlijn (1979) en Habitatrichtlijn (1992). Lidstaten moeten de habitats en soorten (hun populaties) waarvoor deze gebieden werden opgenomen behouden of herstellen. Ze moeten hun gunstige staat van instandhouding blijvend verzekeren of ernaar streven om die te verkrijgen. De instrumenten om dit te doen, de instandhoudingsmaatregelen, mogen door elke lidstaat vrij worden vastgesteld. Binnen Vlaanderen zijn 24 Vogelrichtlijngebieden en 38 Habitatrichtlijngebieden aangeduid, samen goed voor 101.900 ha Speciale Beschermingszones (SBZ).
- Agromilieumaatregelen: Agrobiodiversiteit (= alle vormen van biodiversiteit die gerelateerd zijn aan de landbouw) levert een belangrijke bijdrage aan ecosysteemdiensten van het landbouwgebied, welke van belang zijn voor de maatschappij, zoals waterzuivering, waterinfiltratie, waterberging, erosiebestrijding, koolstofvastlegging, aantrekkelijke landschappen en habitat voor soorten die worden gewaardeerd door de maatschappij. Bovendien is agrobiodiversiteit ook belangrijk voor de landbouwopbrengst zelf. Agromilieumaatregelen kunnen dit ondersteunen.

- Het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV): Dit voorziet in de afbakening van een natuurlijke structuur. De kern van deze natuurlijke structuur moet bestaan uit 125.000 ha Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN) waarin de natuurfunctie primeert. Daarnaast bakent het Vlaams Gewest 150.000 ha Natuurverwevingsgebieden (NVWG) af, waarin de natuurfunctie evenwaardig en duurzaam dient samen te gaan met de functies landbouw, bosbouw en recreatie. Deze gebieden staan met elkaar in verbinding via Natuurverbindingsgebieden (NVBG) die de Vlaamse provincies aanduiden in hun ruimtelijke structuurplannen. NVBG en NVWG vormen samen het IVON of Integraal Verwervings- en Ondersteunend Netwerk.
- Reservaten en natuurrichtplannen: Vlaanderen telde op 1/1/2007 948 natuur- en bosreservaten, goed voor een totale oppervlakte van 34.318 ha of 2,5% van Vlaanderen. De natuurreservaten nemen 31.895 ha voor hun rekening, de bosreservaten 2.423 ha. Bovendien worden voor deze gebieden natuurrichtplannen (NRP) opgemaakt.
- Klimaatwijzigingsadaptatie: Aandacht voor ecosysteemdiensten in het adaptatiebeleid ('ecosystem based adaptation') betekent het gebruik van biodiversiteit en ecosystemen als onderdeel van een algemene strategie om mens en maatschappij te helpen zich aan te passen aan de onvermijdbare gevolgen van de klimaatverandering. Dit omvat het duurzaam beheer, behoud en herstel van de ecosystemen die essentiële ecosysteemdiensten leveren.

Bronnen

D'Haene K., Laurijssens G., Van Gils B., De Blust G. & Turkelboom F. (2010). Agrobiodiversiteit. Een steunpilaar voor de 3de generatie agromilieumaatregelen? Rapport van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) i.s.m. het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO). I.o.v. het Departement Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie. INBO.R.2010.38.

EASAC policy report 09. February 2009. Ecosystem services and biodiversity in Europe.

Grant F., J. Mergeay L. Santamaria J. Young & Watt A.D. (2010). Evolution and biodiversity: The evolutionary basis of biodiversity and its potential for adaptation to global change. Conference report 1-19 March 2010. Retrieved from http://www.epbrs.org/PDF/Evolution and Biodiversity_longversion_final.pdf.

Hooper D., Chapin F., Ewel J., Hector A., Inchausti P., Lavorel S., Lawton J., Lodge D., Loreau M., Naeem S., Schmid B., Seta H., Symstad A., Vandermeer J. & Wardle D. (2005). Effects of biodiversity on ecosystem functioning: A consensus of current knowledge. Ecological monographs 75 (1): 3-35.

Isbell F., V. Calcagno A. Hector J. Connolly W. S. Harpole P. B. Reich M. Scherer-Lorenzen B. Schmid D. Tilman J. van Ruijven A. Weigelt B. J. Wilsey E. S. Zavaleta & Loreau M. (2011). High plant diversity is needed to maintain ecosystem services. Nature 477:199-202.

Jacobs S., Staes J., De Meulenaer B., Schneiders A., Vrebos D., Stragier F., Vandevenne 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.

Metaforum Leuven (2010). Biodiversiteit: basisgoed of luxeproduct.

Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.

Palkovacs E., Kinnison M.T., Correa C., Dalton C.M. & Hendry A. (2012). Ecological consequences of human-induced trait change: fates beyond traits. Evolutionary Applications 5:183-191.

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

Shackell N. L., Frank K.T., Fisher J. A. D., Petrie B. & Leggett W. C. (2010). Decline in top predator body size and changing climate alter trophic structure in an oceanic ecosystem. Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences 277:1353–1360.

Scherer-Lorenzen M. (2005). Biodiversity and ecosystem functioning: basic principles, in Biodiversity: Structure and Function, Wilhelm Barthlott, K. Eduard Linsenmair, & Stefan Porembski, (Eds.) in Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford ,UK, http://www.eolss.net/Sample-Chapters/C09/E4-27-02-01.pdf.

TEEB (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington. Chapter 2. 41 – 111.

Vanholme S. (2011). Ecosystemen en adaptatie. Natuur als bondgenoot in de strijd tegen de gevolgen van de klimaatverandering. Natuurpunt.

Review

Frank Van de Meutter (INBO)

Francis Turkelboom (INBO)

Expertise in Vlaanderen

- **Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO):** Onderzoeksgroep Genetische Diversiteit
- **KU Leuven**: Afdeling Ecologie, Evolutie en Biodiversiteitsbehoud

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