



**Vlaanderen**  
is open ruimte

# OmiA-Rapport 2: Omgevingskwaliteit en Ecosysteemdiensten: Een conceptuele en praktijkgerichte vergelijking van twee systeembenaderingen

**Auteurs:**

Wim Verheyden (INBO), Michael Leone (INBO), Francis Turkelboom, Lies Messely (ILVO)

Het INBO is het onafhankelijk onderzoeksinstituut van de Vlaamse overheid dat via toegepast wetenschappelijk onderzoek, data- en kennisontsluiting het biodiversiteits-beleid en -beheer onderbouwt en evalueert.

**Vestiging:**

INBO Brussel  
Havenlaan 88, bus 73, 1000 Brussel  
[www.inbo.be](http://www.inbo.be)

**e-mail:**

[Lies.Messely@ilvo.vlaanderen.be](mailto:Lies.Messely@ilvo.vlaanderen.be)

**Wijze van citeren:**

Verheyden W., Leone M., Turkelboom F., Messely L.. (2019). OmiA-Rapport 2 - Omgevingskwaliteit en Ecosysteemdiensten: Een conceptuele en praktijkgerichte vergelijking van twee systeembenaderingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (21). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.  
DOI: [doi.org/10.21436/inbor.16344681](https://doi.org/10.21436/inbor.16344681)

**D/2019/3241/148**

**Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (21)**

**ISSN: 1782-9054**

**Verantwoordelijke uitgever:**

Maurice Hoffmann



## OmiA-Rapport 2:

Omgevingskwaliteit en Ecosysteemdiensten:  
een conceptuele en praktijkgerichte vergelijking  
van twee systeembenaderingen

24.05.2019

Wim Verheyden (INBO), Michael Leone (INBO), Francis Turkelboom, Lies Messely (ILVO)



# INHOUDSTABEL

Inhoudstabel.....	1	
<b>1</b>	<b>Context.....</b>	<b>2</b>
1.1	VLM-opdracht	2
1.2	Aanpak bij rapport 2	3
1.3	Structuur van het rapport	9
<b>2</b>	<b>Omgevingskwaliteit en Ecosysteemdiensten: twee brillen op het landschap .....</b>	<b>11</b>
2.1	Introductie	11
2.2	Een conceptuele vergelijking	14
2.2.1	OKw en ESD als “grens concepten” (“boundary concepts”)	14
2.2.2	OKw en ESD sluiten niet één op één op elkaar aan	15
2.2.3	Vers chil in toepassing	16
2.3	OKw en ESD toepassen in diverse planningsprocessen	16
<b>3</b>	<b>Omgevingskwaliteit en Ecosysteemdiensten in de praktijk.....</b>	<b>18</b>
3.1	Enkele aanbevelingen uit het OmiA-traject	18
3.2	Aan de slag met deze conceptuele werkkaders	19
3.2.1	Het stimuleren van een procesmatige praktijkgerichte aanpak via OKw en ESD	19
3.2.2	Het stimuleren van sociale cohesie door participatieve processen met OKw en ESD	22
3.2.3	Het stimuleren van systeemdenken met behulp van OKw en ESD	27
3.2.4	Link met de Sustainable Development Goals (SDGs)	42
3.3	Relaties tussen Omgevingskwaliteit en Ecosysteemdiensten	43
3.3.1	Kernkwaliteit 1 – Robuuste open ruimte in termen van ecosysteemdiensten	45
3.3.2	Kernkwaliteit 2 – Groenblauwe netwerken in termen van ecosysteemdiensten	59
3.3.3	Kernkwaliteit 3 – Goede milieukwaliteit in termen van ecosysteemdiensten	78
3.3.4	Kernkwaliteit 4 – Vitale economie in termen van ecosysteemdiensten	87
3.3.5	Kernkwaliteit 5 – Basisvoorzieningen in termen van ecosysteemdiensten	90
3.3.6	Kernkwaliteit 6 – Goede ontsluiting in termen van ecosysteemdiensten	92
3.3.7	Kernkwaliteit 7 – Onroerend erfgoed in termen van ecosysteemdiensten	94
3.3.8	Kernkwaliteit 8 – Identiteit en esthetiek in termen van ecosysteemdiensten	98
3.3.9	Kernkwaliteit 9 – Sociale cohesie in termen van ecosysteemdiensten	102
<b>4</b>	<b>Referenties .....</b>	<b>109</b>

# 1 CONTEXT

## 1.1 VLM-OPDRACHT

De opdracht 'Operationalisering Leidraad Omgevingskwaliteit op maat van de Vlaamse Landmaatschappij' (Bestek nr. APM/2017/2) heeft tot doel om de kernkwaliteiten van het begrip omgevingskwaliteit (OKw) verder te concretiseren aan de hand van de ecosysteemdiensten-benadering (ESD) en dit op maat van de werking van de VLM. Dit moest leiden tot een inhoudelijke verdieping van het concept omgevingskwaliteit en de relatie ervan met het begrippenkader van ecosysteemdiensten. Hierbij werd gebruik gemaakt van kennis opgedaan in verschillende onderzoeken met betrekking tot ecosysteemdiensten (ECOPLAN, ...) en de tools ontwikkeld in het ILVO-onderzoek "IMAGO".

Drie eindresultaten werden in het vooruitzicht gesteld binnen deze opdracht:

- i. Capaciteitsopbouw en draagvlak voor de praktijktoepassingen van de concepten omgevingskwaliteit en ecosysteemdiensten: De verwachting was dat d.m.v. een begeleidingstraject van VLM piloottrajecten in Regio West en Regio Oost de capaciteit versterkt zou worden en het draagvlak verbreed. Andere geïnteresseerde project teams zullen de gelegenheid krijgen om zich te familiariseren met de eindresultaten tijdens de eindworkshop op 13 mei 2019.
- ii. Een concrete uitdieping van de Leidraad Omgevingskwaliteit gebruik makend van de ervaringen in de VLM case studies resulteerde in het rapport: "Inspiratietrajecten voor het operationaliseren van Omgevingskwaliteit (OKw) en ecosysteemdiensten (ESD) voor gebiedsgerichte VLM projecten" (zie rapport – OmiA 1).
- iii. Een inhoudelijke uitwerking van omgevingskwaliteit in relatie tot de ecosysteemdienstenbenadering (dit rapport).

In dit rapport wordt Omgevingskwaliteit geconcretiseerd aan de hand van de ESD- benadering. In de leidraad 'Gebiedsgericht werken aan omgevingskwaliteit' omschrijft de VLM het concept omgevingskwaliteit als "de waardering die mensen in een concreet gebied op een bepaald tijdstip aan de ruimte toekennen" waarbij de gebiedswaardering wordt verdeeld in drie type waarden: gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomst-waarde. Negen kernkwaliteiten ondersteunen de invulling van het concept waarbij aandacht gegeven wordt aan o.a. ecologische, sociale, culturele, economische duurzaamheid van een gebied. Omgevingskwaliteit wordt gekoppeld aan 'gebiedsgericht werken', die volgende kenmerken heeft: geïntegreerd, gedragen, dynamisch en gebiedsspecifiek. Daarnaast wordt er een aanpak beoogd waarmee rekening wordt gehouden met de multifunctionaliteit van het gebied, plaats is voor de drie types waarden, en actoren op verschillende bestuursniveaus deel uitmaken van de governance structuur. Het concept 'ecosysteemdiensten' (ESD) laat ons op een specifieke manier kijken naar open ruimte/landschappen, namelijk welke diensten en goederen geleverd worden door ecosystemen (van landbouw tot bossen) aan de maatschappij. Hierbij worden verschillende groepen diensten onderscheiden: regulerende diensten (bv. natuurlijke waterzuivering), producerende diensten (bv. productie van gewassen), en culturele diensten (bv. mogelijkheden voor recreatie in open ruimte).

Tussen beide concepten is er dus heel wat overlap en zijn er veel raakvlakken. Zowel het ESD-concept als omgevingskwaliteit gaan over de interactie tussen open ruimte en maatschappij. Tijdens een VLM workshop in



2016 – “Multifunctionaliteit<sup>2</sup>: Aan de slag met ecosystemendiensten en omgevingskwaliteit in de praktijk” – werd de ESD-benadering ook wel een soort van “neutrale detaillering” van omgevingskwaliteit genoemd. Het concept Omgevingskwaliteit is echter breder dan de ESD-benadering, omdat het ook andere diensten omvat (zoals bv. basisvoorzieningen, transport en bereikbaarheid), en er zijn ook kernkwaliteiten waarvan ESD niet het volledige spectrum dekt (zoals bv. vitale economie).

**1. Robuuste open ruimte**  
**2. Groenblauwe netwerken**  
**3. Goede milieukwaliteit**  
**4. Vitale economie**  
**5. Natuurlijke basisvoorzieningen**  
**6. Ontluiting van de omgeving**  
**7. Onveranderend erfgoed**  
**8. Visueel aantrekkelijke omgeving**  
**9. Sociale cohesie**

**1. Voedselproductie**  
**2. Houtproductie**  
**3. Duurzame energie**  
**4. Waterproductie**  
**5. Natuurlijke waterhuishouding**  
**6. Natuurlijke waterkwaliteit**  
**7. Natuurlijke recreatie**  
**8. Bodemvruchtbaarheid**  
**9. Verhoging biodiversiteit**  
**10. Verminderen van overstromingsrisico's**  
**11. Verminderen van erosie**  
**12. Overstromingsbeheer**  
**13. Kustbescherming**  
**14. Regulatie van globaal klimaat**  
**15. Groene ruimte voor recreatie**  
**16. Wildbraadproductie (jacht)**

**VLM-workshop 2016**  
**“Multifunctionaliteit<sup>2</sup>”**

**ESD en OK kennen zowel overlap als complementariteit**

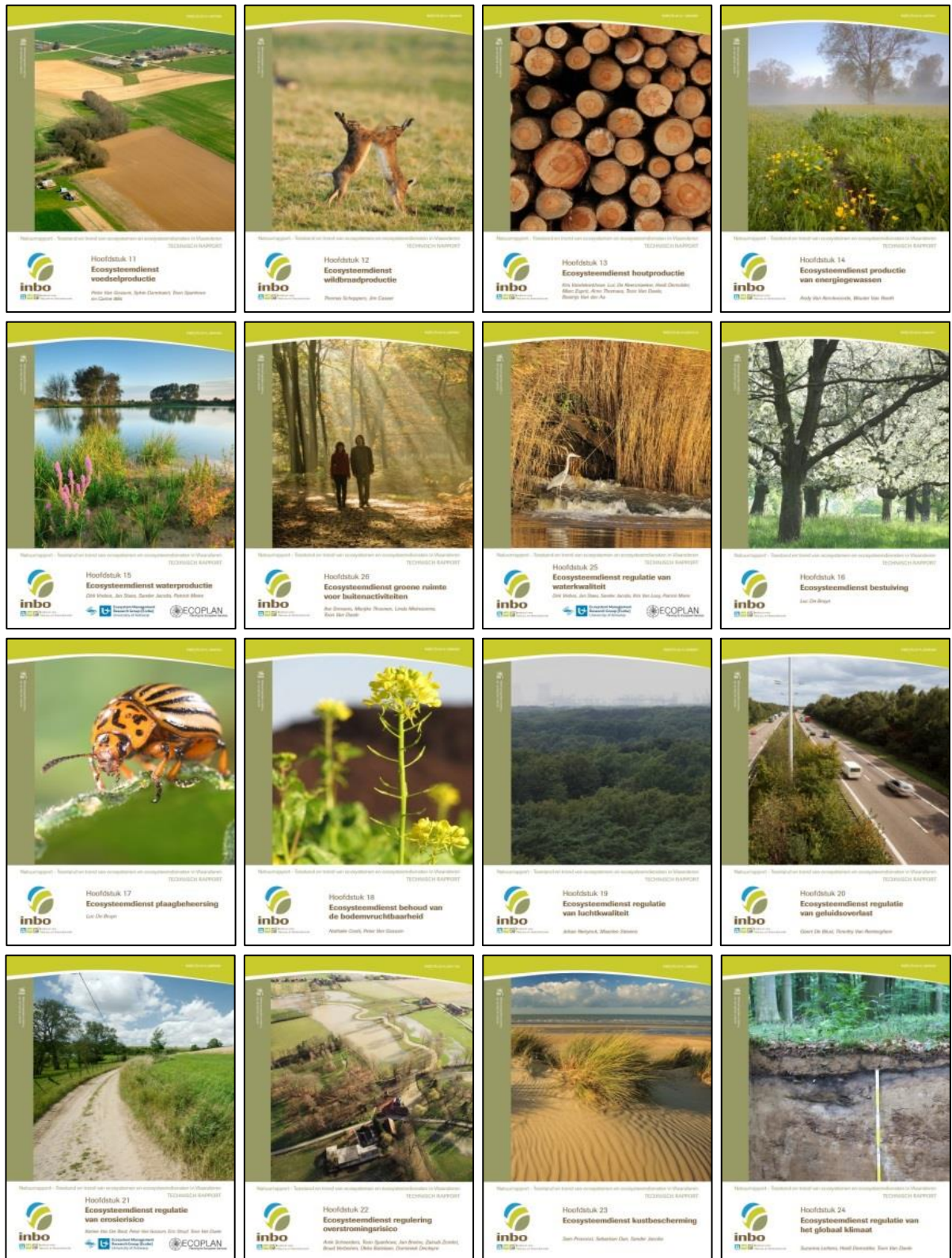
**Complete bril vanaf €89**

*Figuur 1: Tijdens de VLM-workshop “Multifunctionaliteit<sup>2</sup>” in 2016 werden beide concepten – OKw en ESD – door de deelnemers aanzien als deels overlappend en deels complementair. Door beide samen te gebruiken, bekomt men een meer complete bril.*

## 1.2 AANPAK BIJ RAPPORT 2

Om de OKw-kernkwaliteiten te kunnen concretiseren, werd de opgebouwde kennis over ecosystemendiensten in Vlaanderen gekoppeld aan de kernbegrippen uit de gedetailleerde beschrijvingen van de kernkwaliteiten. Hierbij werden de deelrapporten over 16 belangrijke ecosystemendiensten in het Natuurrapport 2014 gescand i.f.v. de meest relevante aanknopingspunten. De desbetreffende (deels aangepaste) tekstfragmenten werden op die manier gestructureerd in overzichtelijke hoofdstukken per OKw.





Figuur 2: De NARA-rapporten over 16 ecosystemendiensten in Vlaanderen.



Omgevings kwaliteit en ecosysteemdiensten		Omgevingskwaliteit – 9 kernkwaliteiten									
		Open ruimte is robuust en evenwicht tussen bebouwd/onbebouwd	Groenblauwe netwerken zijn nabij en toegankelijk, ESD en toekomstige uitdagingen	Goede milieukwaliteit	Vitale economie van de omgeving	Basisvoorzieningen zijn nabij en bereikbaar	Ontsluiting i.f.v. draagkracht, ontmoeting en beweging	Onroerend erfgoed en cultuurhistorische identiteit	Visuele aantrekkelijkheid van de omgeving	Omgeving bevordert sociale cohesie	
Ecosysteemdiensten (NARA)	Voedselproductie	Korte beschrijving	Korte beschrijving	↑ ↓	...	...	...	...	...	...	
	Wildbraadproductie (jacht)	Korte beschrijving	Enz...		...	...	...	...	...	...	
	Natuurlijke bestuiving	...	...		...	...	...	...	...	...	
	Natuurlijke plaagcontrole	...	...		...	...	...	...	...	...	
	Behoud van bodemvruchtbaarheid	...	...		...	...	...	...	...	...	
	Verminderen van het erosierisico	←									→
	Houtproductie	...	...		...	...	...	...	...	...	
	Productie van biomassa-energie	...	...		...	...	...	...	...	...	
	Waterproductie	...	...		...	...	...	...	...	...	
	Verbetering van de waterkwaliteit	...	...		...	...	...	...	...	...	
	Verbetering van de luchtkwaliteit	...	...		...	...	...	...	...	...	
	Verminderen van geluidsoverlast	...	...		...	...	...	...	...	...	
	Beheer van overstromingen	...	...		...	...	...	...	...	...	
	Kustbescherming	...	...		...	...	...	...	...	...	
	Regulatie van het globaal klimaat	...	...		...	...	...	...	...	...	
	Groene ruimte voor recreatie	...	...		...	...	...	...	...	...	

**Figuur 3: De 16 deelrapporten uit NARA-2014 werden gescand op (mogelijke) interacties tussen de 9 kernkwaliteiten en de 16 ecosysteemdiensten.**




Het is belangrijk om hierbij op te merken dat de relaties niet altijd eenduidig zijn. Meerdere ecosysteemdiensten (ESD) kunnen gekoppeld worden aan meerdere kernkwaliteiten binnen OKw (al naargelang de hoofddoelstellingen van een project). M.a.w. de kernkwaliteiten kunnen vaak onderbouwd worden met behulp van diverse ESD, zoals bv.:

- Voor de kernkwaliteit **“robuuste open ruimte”** zijn er in principe (potentiële) relaties met elk van de 16 ecosysteemdiensten die beschreven staan in het Natuurrapport 2014 (Stevens et al, 2014) (zie Tabel 1a).
- Voor de kernkwaliteit **“identiteit en esthetiek”** zullen in principe vooral de culturele ecosysteemdiensten concrete aanknopingspunten leveren.






- De kernkwaliteit “**vitale economie**” zal in hoofdzaak concreter gemaakt worden o.b.v. informatie over de producerende diensten (met name de ESD “voedselproductie”, “houtproductie”) en de culturele ecosysteemdiensten (vaak direct of indirect gelinkt aan toerisme als onderdeel van een vitale economie). Maar ook de ondersteunende diensten (zoals de ESD “bestuiving”, “behoud van bodemvruchtbaarheid”, “reduceren van erosie”, enz...) spelen overduidelijk een rol, want zonder een goed beheer ervan zullen de producerende diensten op termijn afnemen of neemt de belevingskwaliteit van het landschap sterk af zodat toeristen wegblijven.
- Bij de kernkwaliteit “**sociale cohesie**” zullen opnieuw de culturele diensten doorwegen, al kunnen er ook verbanden gevonden worden met voedselproductie (bv. via projecten waarin stadslandbouw en sociale doelstellingen samenkomen) (zie Tabel 1b).

**Tabel 1a: Verband tussen OKw kernkwaliteit “robuuste open ruimte” en relevante ESD.**

Icoontje OKw	Kernkwaliteiten OKw	Ecosysteemdiensten (ESD)	Icoontjes ESD (NARA)	Icoontjes ESD (VLM)
	<p><b>Kernkwaliteit 1 – Robuuste open ruimte:</b> Er is een optimale verhouding van bebouwde en onbebouwde ruimte en de aanwezige open ruimte is robuust.</p>	<p><b>Relevante ecosysteemdiensten:</b> Centraal in deze kernkwaliteit staan enerzijds de mate van stedelijke ontwikkeling én behoud van open ruimte (en hun onderlinge samenhang), en anderzijds ook hoe een robuuste open ruimte inzetbaar is voor diverse open ruimte functies.</p> <p>Deze zeer brede kernkwaliteit kan daarom in principe onderbouwd worden met informatie uit alle 16 ESD.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Door verstedelijking neemt de bebouwing toe en vermindert het areaal dat instaat voor de levering van alle ESD.</li> <li>• De open ruimte functies zijn gerelateerd aan alle 16 ESD.</li> </ul>		


















Tabel 1b: Verband tussen OKw kernkwaliteit “sociale cohesie” en relevante ESD.

Icoontje OKw	Kernkwaliteiten OKw	Ecosysteemdiensten (ESD)	Icoontjes ESD (NARA)	Icoontjes ESD (VLM)
	<p><b>Kernkwaliteit 9 – Sociale cohesie:</b> De omgeving bevordert sociale cohesie.</p>	<p><b>Relevante ecosysteemdiensten:</b> Sociale cohesie is een actief proces: een gemeenschapsgevoel ontstaat als mensen herhaaldelijk samenkomen om samen iets te ondernemen.</p> <p>Ruimtelijke ingrepen en projectprocessen kunnen bijdragen aan meer sociale cohesie in gebieden of in een bepaalde buurt. Bv. door het voorzien van ruimte voor ontmoeting.</p> <p>Het toekomstscenario ‘stadsrandbouw’ wil bouwen aan samenwerking tussen landbouwers en stedelingen.</p>		










In de tabellen in dit rapport wordt gewerkt op basis van de 16 ecosysteemdiensten die destijds uitgebreid beschreven werden – elk van hen in een afzonderlijk deelrapport – in het kader van het Natuurrapport 2014 (Stevens et al, 2014). De analyse van de (potentiële) koppelingen tussen Omgevingskwaliteit en ecosysteemdiensten is gebaseerd op deze uitgebreide beschrijvingen van deze ecosysteemdiensten, omdat daarbij uitgegaan kon worden van sterk onderbouwde wetenschappelijk informatie (die samengebracht werd tijdens het NARA-proces en afgesloten werd met een grondige review door tal van thematische experts). Dit betekent echter dat niet alle icoontjes en/of ecosysteemdiensten die pas in een latere fase uitgewerkt werden – zowel door NARA (vooral een uitsplitsing van de culturele ESD) alsook door de VLM – expliciet aan bod komen in dit rapport. Verschillende hiervan komen wel (gedeeltelijk) aan bod in de beschikbare informatie. Naast de beschikbaarheid van voldoende gedetailleerde en gevalideerde wetenschappelijke informatie, werd deze keuze ook ingegeven door het feit dat dit rapport in hoofdzaak een praktische, relatief toegankelijke (bondige) synthese wil bieden van de belangrijkste OKw-ESD-links, eerder dan een volledig naslagwerk te willen zijn. Het eigenlijke naslagwerk met betrekking tot ecosysteemdiensten in Vlaanderen bestaat immers uit het meer dan 1600 pagina’s tellende NARA-2014-rapport en uit nog talrijke andere beschikbare rapporten van diverse partnerorganisaties (o.a. VMM, VLM, ANB, enz...) over allerlei andere aanverwante thema’s (o.a. rapporten over wateroverlast, verdroging, luchtkwaliteit, agro-milieumaatregelen, erosie, enz...). Dit betekent ook dat – bij de gedetailleerde uitwerken van VLM-projecten, vaak ook (externe) expertise betrokken zal moeten worden (bv. tijdens de voorbereidende fasen en/of tijdens een participatief traject).



Tabel 2: Expliciet en impliciet behandelde ecosysteemdiensten.

Expliciet en impliciet behandelde ecosysteemdiensten (o.b.v. NARA-2014)	
INBO-icoontjes (NARA-2014)	Overeenkomstige VLM-icoontjes
Voedselproductie, wildbraadproductie (jachtproducten), houtproductie, productie van biomassa voor energie en waterproductie:	
	
...en bij uitbreiding ook impliciet voedselproductie (fruitteelt, groententeelt), jacht (visvangst) en niet-drinkbare watervoorziening:	
	
Natuurlijke waterzuivering, bestuiving, natuurlijke plaagbestrijding, behoud van bodemvruchtbaarheid, verbetering van de luchtkwaliteit, vermindering van geluidshinder, vermijden van erosie, beheer van overstromingen, kustbescherming en regulatie van het globaal klimaat (CO <sub>2</sub> -opslag):	
	
...en bij uitbreiding ook impliciet waterinfiltratie, waterretentie, regulatie van het globaal klimaat (algemeen) en zelfreinigend vermogen bodem (regulatie bodemkwaliteit):	
 (nieuw)	
Groene ruimte voor recreatie (en culturele ESD):	
	
En bij uitbreiding ook impliciet erfgoed, regulatie visuele impact (ofwel schermfunctie van groen), diverse gezondheids- en welzijnsaspecten van groen (incl. goede ontwikkeling bij kinderen), groene woon- en werkomgeving, invloed van groen op woningprijzen, enz... (en jacht als specifieke vorm van vrijetijdsbesteding):	
 (nieuw)	
 (nieuw)	
 (nieuw)	

Tabel 3: Niet-behandelde ecosysteemdiensten.

Niet-behandelde ecosysteemdiensten	
INBO-icoontjes (NARA-2014)	Overeenkomstige VLM-icoontjes
Verkoeling (regulatie lokaal klimaat):	
 (nieuw)	
Behoud van biodiversiteit en van het leefgebied van soorten:	
 (nieuw)	
Productie van plantaardige en dierlijke materialen voor direct gebruik of om te verwerken:	
	 
Productie van bodemverbeterend materiaal (bv. compost):	
	
Op peil houden van de genenpool die nodig is om adaptatie van streekeigen soorten aan wijzigende omstandigheden (in bijvoorbeeld klimaat) mogelijk te maken:	
	
Brandpreventie:	
	

### 1.3 STRUCTUUR VAN HET RAPPORT

Een eerste deel van het rapport (hoofdstuk 2) geeft een meer theoretische vergelijking tussen de concepten Omgevingskwaliteit (OKw) en Ecosysteemdiensten (ESD). Een uitgebreider tweede deel focust op een meer praktische en inhoudelijke vergelijking van de concepten. Dit tweede deel start met enkele aanbevelingen uit het OmiA-traject (zie rapport 1), bevat een uitgewerkt voorbeeld van hoe er concreet mee aan de slag gegaan kan worden via het stimuleren van een procesmatige aanpak (hoofdstuk 3.2.1), participatieve processen die bijdragen aan sociale cohesie (3.2.2), het benadrukken van systeemdenken (3.2.3) en het linken van doelstellingen aan de UN-doelstellingen voor Duurzame Ontwikkeling (SDGs) (3.2.4). In hoofdstuk 3.3 volgt voor elke van de 9 kernkwaliteiten een overzicht van de meest relevante relaties met diverse ecosysteemdiensten. Voor 8 van de 9 kernkwaliteiten wordt de overzichtstabel gevolgd door een meer gedetailleerde

////////////////////////////////////

opsomming van een selectie van de meest relevante aanknopingspunten die in de NARA-rapporten teruggevonden werden. Voor de kernkwaliteit “Vitale economie” ontbreekt dit, omdat de beschikbare gegevens op Vlaams niveau niet direct bruikbaar zijn voor projecten op lokale schaal. Economische gegevens m.b.t. ESD kunnen daarom beter verzameld worden op lokaal niveau (bv. uit landbouwanalyses, uit gegevens m.b.t. lokaal toerisme, enz...).



## 2 OMGEVINGSKWALITEIT EN ECOSYSTEEDIENSTEN: TWEË BRILLEN OP HET LANDSCHAP

### 2.1 INTRODUCTIE

De concepten Omgevingskwaliteit (OKw) en Ecosysteemdiensten (ESD) zijn twee gelijkaardige concepten die in een vergelijkbaar werkveld opereren. Namelijk, beide concepten richten zich op de interactie tussen omgeving (of natuur) en maatschappij, en de waardering die de maatschappij heeft van de functies die de omgeving of natuur levert. Hierbij worden beide concepten gebiedsgericht ingezet om de waarden, functies, trade-offs (ofwel tegenstellingen die om een afweging of compromis vragen), sterktes en zwaktes, enz... van een gebied in kaart te brengen en zo een (ruimtelijk) planningsproces te ondersteunen en een breed gedragen, multifunctioneel en duurzame landschapsgebruik te realiseren.

De inhoudelijke invulling van de concepten bevat overlap maar hebben een verschillende insteek.

- De Vlaamse Landmaatschappij (VLM) omschrijft OKw omgevingskwaliteit als “de waardering die mensen in een concreet gebied op een bepaald tijdstip aan de ruimte toekennen”. Om dit te structureren ondersteunen negen kernkwaliteiten de invulling van het concept waarbij met een breed perspectiefaandacht wordt gegeven aan o.a. ecologische, socio-culturele en economische dimensies van het projectgebied (zie tabel 4). Deze kernwaarden worden gezien als kompas om de kenmerken en kwaliteiten van een gebied te expliciteren en deze als streefdoel voorop te stellen. Daarnaast zorgt de brede scala aan kernwaarden ervoor dat onderbelichte aspecten van een omgeving, die anders mogelijk niet meegenomen worden, nu ook overwogen worden in het opstellen van de streefdoelen.
- Het ESD-concept bekijkt de wereld vanuit een bril waarbij ecosystemen – van landbouw tot bossen en natuurgebieden – direct of indirect allerlei diensten, goederen en baten leveren aan de maatschappij. Hierbij wordt in grote lijnen onderscheid gemaakt tussen producerende diensten (met name materiële producten zoals voedsel, drinkwater of hout), regulerende diensten (bv. processen zoals waterzuivering, de regulatie van het klimaat of bestuiving) en culturele diensten (bv. immateriële producten zoals recreatie, ontspanning, inspiratie...) (zie ook tabel 4). Er is geen definitieve of universeel toepasbare classificatie om alle ESD in te delen. Hoe ze concreet worden onderscheiden en geïnterpreteerd, hangt onder meer af van het doel van een ecosysteemdienstenanalyse, de maatschappelijke context en de ruimtelijke schaal ervan en de interpretaties van de betrokken belanghebbenden (Costanza, 2008; Cowling et al., 2008; Fisher et al., 2009; Haines-Young & Potschin, 2009). Hoe dan ook, als gevolg van keuzes in landgebruik en activiteiten veranderen de omvang en de verdeling van ecosysteemdiensten (Stevens et al. 2014). Het in kaart brengen van vraag en aanbod van ecosysteemdiensten in een bepaald gebied kan allerlei (ruimtelijke) planningsproces ondersteunen, met name door inzichten te bieden in welke diensten of functies van een gebied de belanghebbenden belangrijk vinden, in welke mate het gebied deze diensten kan leveren, en hoe het gebied kan ingericht worden om deze diensten te optimaliseren en eventuele “trade-offs” (ofwel tegenstellingen, conflicten...) te minimaliseren. Door een breed scala van diensten te gebruiken, wordt ook hier getracht om onderbelichte – maar daarom niet onbelangrijke – functies van een gebied toch mee op te nemen in het (ruimtelijk) planningsproces of gebiedsgerichte projecten.

Tabel 4: De inhoudelijke invulling van beide concepten.

Overzicht van kernkwaliteiten en ecosysteemdiensten	
<p>Omgevingskwaliteit wordt in negen kernkwaliteiten onderverdeeld in het rapport Gebiedsgericht werken aan Omgevingskwaliteit (VLM, 2015):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Er is een optimale verhouding van bebouwde en onbebouwde ruimte en de aanwezigheid <b>open ruimte is robuust</b>,</li> <li>2. De <b>groenblauwe netwerken</b> zijn nabij en toegankelijk en bieden ruimte voor natuur, bos en water. De structurele kwaliteit van de open ruimte garandeert <b>ecosysteemdiensten</b> die zijn afgestemd op de behoeften van de gebruikers van het gebied en die inspelen op toekomstige uitdagingen,</li> <li>3. Er overheerst een <b>goede milieukwaliteit</b>. De milieukwaliteit is niet schadelijk voor mens en omgeving en milieuhinder is beperkt in verhouding tot de omgevingsfuncties,</li> <li>4. De <b>economie</b> van de omgeving is vitaal,</li> <li>5. <b>Basisvoorzieningen</b> zijn nabij en bereikbaar. Zij spelen in op de behoeften van de gebruikers van de omgeving. Hun locatie stimuleert verplaatsingen te voet, per fiets of met het openbaar vervoer,</li> <li>6. De omgeving is <b>ontsloten</b> conform haar draagkracht en conform de behoeften van de bewoners en functies van het gebied. De publieke ruimte in en om het gebied is toegankelijk voor alle lagen van de bevolking (ongeacht leeftijd, socio-economische en – culturele achtergrond en zorgbehoevendheid) en biedt stimuli tot ontmoeting en beweging,</li> <li>7. Het aanwezige <b>onroerend erfgoed</b> (bouwkundig, landschappelijk en archeologisch) maakt deel uit van nieuwe ontwikkelingen en garandeert de cultuurhistorische identiteit van de plek,</li> <li>8. De vormgeving van de bebouwde en onbebouwde ruimte draagt bij tot de herkenbaarheid, de leesbaarheid en de <b>visuele aantrekkelijkheid</b> van de omgeving,</li> <li>9. De omgeving bevordert <b>sociale cohesie</b>.</li> </ol>	<p>De 16 ESD uit het natuurrapport NARA-T (Stevens et al. 2014; Van Reeth et al. 2014):</p> <p><b>Producterende diensten:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Voedsel:</b> Productie van plantaardige en dierlijke organismen die rechtstreeks of onrechtstreeks (via de omzetting van voeder naar vlees, melk en eieren) gebruikt worden voor het voorzien in de menselijke voedingsbehoeften,</li> <li>2. <b>Wildbraad:</b> Productie van bejaagbare wildsoorten voor menselijke consumptie,</li> <li>3. <b>Hout:</b> Productie van houtige biomassa voor het vervaardigen van industriële en huishoudelijke producten.</li> <li>4. <b>Energiegewassen:</b> Productie van plantaardige biomassa die kan worden omgezet naar biogebaseerde brandstof of die rechtstreeks kan worden aangewend voor energieopwekking.</li> <li>5. <b>Water:</b> Productie van oppervlakte- en grondwater van goede kwaliteit voor menselijk gebruik.</li> </ol> <p><b>Regulerende diensten:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. <b>Bestuiving:</b> Bestuiving van bestuivingsafhankelijke teelten door wilde insecten.</li> <li>7. <b>Plaagbeheersing:</b> Beheersing van plagen van teelten door middel van natuurlijke vijanden.</li> <li>8. <b>Behoud van bodemvruchtbaarheid:</b> Behoud van het vermogen van de bodem om planten van de nodige voedingsstoffen, water en lucht te voorzien voor hun groei en bloei.</li> <li>9. <b>Regulatie van luchtkwaliteit:</b> De afvang van fijn stof en gasvormige pollutanten door vegetatie via de processen van droge en natte depositie.</li> <li>10. <b>Regulatie van geluidsoverlast:</b> Regulatie van geluidsoverlast via fysische en psychologische effecten van vegetatie en landschapselementen op de geluidsperceptie.</li> </ol> <p>(zie vervolg op volgende pagina)</p>



	<ol style="list-style-type: none"><li>11. <b>Regulatie van erosierisico:</b> Het verminderen van bodemerosie door water en wind in erosiegevoelige gebieden door vegetatie.</li><li>12. <b>Regulatie van overstromingsrisico:</b> Het onder controle houden van het overstromingsrisico door het vasthouden en (tijdelijk) bergen van water in overstroombare ecosystemen in valleigebieden.</li><li>13. <b>Kustbescherming:</b> Bescherming tegen overstromingen vanuit de zee door middel van zeeverende natuurlijke structuren.</li><li>14. <b>Regulatie van globaal klimaat:</b> Het verlagen van de atmosferische concentratie van het broeikasgas koolstofdioxide door koolstof vast te leggen in vegetatie en bodem.</li><li>15. <b>Regulatie van waterkwaliteit:</b> Regulatie van de kwaliteit van het water dat door de mens wordt gebruikt, door verwijdering van nutriënten in oppervlaktewater en ecosystemen met ondiep grondwater.</li></ol> <p><i><b>Culturele diensten:</b></i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>16. <b>Groene ruimte voor buitenactiviteiten:</b> De groene ruimte voor dagdagelijkse buitenactiviteiten in de woon- en werkomgeving (<i>'nabij groen'</i>) en de ruimte voor recreatieve buitenactiviteiten (<i>'recreatief groen'</i>).</li></ol>
--	--

Zoals hierboven al kort aangehaald, zijn beide concepten bedoeld om als een “eye-opener” te werken tijdens allerlei (ruimtelijke) planningsprocessen. Dit gebeurt door:

- Het in kaart brengen van de waardes die diverse belanghebbenden aan een omgeving toekennen;
- Het meenemen van specifieke dimensies, kwaliteiten of diensten die soms nog te gemakkelijk over het hoofd gezien worden;
- Het discussiëren over de omgeving in een gezamenlijke taal met de belanghebbenden;
- Het inbrengen van focus of concrete streefdoelen in een (ruimtelijk) planningsproces of gebiedsgericht project, bv. door de diverse kernkwaliteiten of ecosysteemdiensten te expliciteren...

Tegelijkertijd bestaat ook het risico dat deze concepten als een “complexity-blinder” worden ervaren wanneer deze onzorgvuldig worden toegepast of onvoldoende rekening wordt gehouden met de uitdagingen en limieten (Schleyer et al. 2017). Zo’n “complexity-blinder” kan op twee manieren worden geïnterpreteerd. Ten eerste kan bedoeld worden dat door het concept andere dimensies over het hoofd worden gezien (blind voor de complexe realiteit) (Nogaard, 2010). Ten tweede kan er worden bedoeld dat door onjuiste toepassing van





het concept de complexe materie verblindend werkt. In dit geval interpreteren we “complexity-blinder” zoals in het tweede voorbeeld. Een mogelijk voorbeeld van een “complexity-blinder” is een gebrek aan focus, doordat alle kernwaardes of ecosysteemdiensten zonder afbakening en prioritering in een project worden meegenomen. Dit risico neemt toe wanneer de concepten tegelijkertijd toegepast worden. Daarom is het belangrijk dat beide concepten duidelijk worden afgebakend wanneer ze gezamenlijk toegepast worden.

Dit hoofdstuk onderzoekt hoe het gebruik van beide concepten elkaar kan versterken, zonder dat ze elkaar in de weg zitten. Om met beide concepten aan de slag te gaan worden ze op conceptueel niveau met elkaar vergeleken.

## 2.2 EEN CONCEPTUELE VERGELIJKING

Om beide concepten met elkaar te kunnen vergelijken zijn er rapporten, nota’s en wetenschappelijke artikelen geanalyseerd en werden observaties gemaakt tijdens workshops (o.a. in de Water-Land-Schap-workshop (WLS) op 13-06-2018). Op basis van deze analyse zijn er drie bevindingen naar voren gekomen die illustreren hoe OKw en ESD met elkaar in verhouding staan. Ten eerste wordt er beschreven hoe beide concepten gezien kunnen worden als een grensconcept (of “boundary concept”), m.a.w. een los concept dat verschillende sectorale actoren kan verbinden. Vervolgens wordt beschreven dat OKw en ESD niet één op één op elkaar aansluiten, o.a. omdat OKw de economische en de socio-culturele dimensie van een omgeving breder omvat. Ten derde merken we op dat er ook een verschil in toepassing bestaat voor beide concepten. Tenslotte wordt op basis van deze drie bevindingen een conceptueel raamwerk voorgesteld waarbij OKw en ESD gezamenlijk ondersteuning kunnen bieden bij allerlei uiteenlopende (ruimtelijke) planningsprocessen.

### 2.2.1 OKw en ESD als “grensconcepten” (“boundary concepts”)

Beide concepten kunnen gezien worden als zgn. “grensconcepten”. Dit zijn concepten die niet al te strak gedefinieerd zijn en daardoor een sterke verbindingskracht hebben. Doordat het concept een bepaalde mate van abstractheid (en vaagheid) in zich heeft, is er voldoende ruimte voor eigen interpretatie en invulling ervan (vanuit verschillende sectoren). Een grensconcept is dus onderhandelbaar en laat stakeholders toe in gefaciliteerd overleg het concept (definitie) en de exacte inhoud ervan samen af te lijnen. Grensconcepten zijn met andere woorden kneedbaar. Hierdoor kunnen ze gemakkelijk toegepast worden in nieuwe processen en kunnen ze aangepast worden aan de lokale context. Een grensconcept kan zo de communicatie en de samenwerking vergemakkelijken tussen verschillende beleidsniveaus, disciplines, beleidsmakers en andere belanghebbenden, zonder dat zij zich bedreigd voelen door sectorale taal en/of jargon. De belanghebbenden kunnen expertise en kennis integreren in het grensconcept, maar ze kunnen ook samen context-specifieke kennis genereren (Lowy, 1992; Allen, 2009; Schleyer et al. 2017; van Herzele et al. (in druk)).

Veel kenmerken van een grensconcept zijn terug te vinden bij zowel OKw als ESD, hoewel beargumenteerd kan worden dat OKw meer een grensconcept is dan ESD. ESD focust op de socio-ecologische dimensie, terwijl OKw de economische en socio-culturele dimensie ook sterk vertegenwoordigt (zie ook hoofdstuk 2.2.2. en 2.2.3.). Ondanks dit verschil bieden beide concepten een taal voor de betrokkenen om op een interdisciplinaire en inclusieve wijze te communiceren en samen te werken. Daarnaast kunnen de concepten gebiedsspecifiek toegepast worden, waarbij de belanghebbenden de inhoudelijke invulling van OKw of ESD kunnen onderhandelen al naargelang hun belangen, interesses en de lokale context. Het Handboek Ruimtelijke kwaliteit (Segers et al. 2013) bevestigt deze bevinding: “Omgevingskwaliteit wordt telkens



opnieuw ‘onderhandeld’ en ‘geproduceerd’ door betrokken actoren in een bepaald gebied. Het begrip is niet stabiel in tijd (dus veranderlijk) noch machtsvrij”.

Grensconcepten zijn belangrijk om tussen sectoren relaties op te bouwen en interdisciplinaire allianties te creëren en faciliteren. Bij het toepassen van grensconcepten komen echter ook een aantal uitdagingen en risico's kijken. Ten eerste is het een uitdaging om duidelijk te krijgen (en duidelijk te communiceren naar andere actoren) hoe een grensconcept praktisch toegepast kan worden. Door de zekere abstractheid, vaagheid en kneedbaarheid van zulke concepten is hier voldoende aandacht voor nodig. Bovendien is voor het toepassen van bv. het ESD-concept vaak ook (externe) expertise nodig om ervoor te zorgen dat de discussies de nodige diepgang hebben en dat er genuanceerde analyses worden gemaakt van de kansen en uitdagingen tussen verschillende ecosysteemdiensten. Ten tweede is – omwille van de kneedbaarheid van dergelijke concepten – een succesvolle toepassing erg contextafhankelijk. Hoe werd het concept toegepast? In welke omstandigheden? Welke methodieken werden hierbij gebruikt? Zijn er aanpassingen gedaan om de toepassing beter op de lokale context aan te laten sluiten? enz... Overigens bestaat er ook steeds een risico dat het concept zo sterk gekneet wordt, dat het uiteindelijk eigenlijk terug tot “business as usual” herleid wordt (van Herzele et al. (in druk)). Ten slotte kan het gebruik van grensconcepten ook soms leiden tot spanningen en dubbelzinnigheid, wanneer de concepten te losjes – niet in fijn detail – zijn afgebakend en wanneer verschillende (sectorale) kennis samenkomt. Belanghebbenden kunnen hierdoor ook het toegepaste concept zelf in vraag gaan stellen (Schleyer et al. 2017).

## 2.2.2 OKw en ESD sluiten niet één op één op elkaar aan

In tabel 4 valt op dat de OKw-benadering meer dimensies bevat dan de ESD-benadering. Het ESD-concept heeft een sterke sociaalecologische focus doordat het specifiek kijkt naar de interactie van ecosystemen en de maatschappij, die vaak dan verwoord wordt in vraag (van de maatschappij) en aanbod (van functies die ecosystemen hebben en die diensten die daaruit volgen). Het OKw-concept heeft naast kernkwaliteiten met een ecologische focus ook kernkwaliteiten met een economische en sociaal-culturele focus. Dit maakt dat OKw een breder kader heeft waar ESD niet volledig in past.

Doordat er een verschil bestaat qua dimensies, sluiten OKw en ESD logischerwijs ook niet één op één op elkaar aan. Zo blijkt dat ecosysteemdiensten niet gemakkelijk onderverdeeld kunnen worden in alle 9 kernkwaliteiten en deze ook niet volledig kunnen omvatten. Kernkwaliteiten zoals bv “vitale economie”, “nabijheid van basisvoorzieningen” en “sociale cohesie” worden niet volledig gevat door ESD. Een belangrijke nuance hierbij is dat één ESD onder meerdere kernkwaliteiten kan vallen. Een goed voorbeeld hiervan kwam naar voren tijdens een ESD-kernkwaliteiten oefening in de Water-Land-Schap-workshop, waarbij per deelproject ecosysteemdiensten aan kernkwaliteiten gekoppeld werden. Verschillende groepen (deelprojecten) legde dezelfde dienst onder verschillende kernkwaliteiten. Bv. de ecosysteemdienst “klimaatadaptatie” werd o.a. bij de kernkwaliteiten “robuuste open ruimte”, “groenblauwe netwerken” en “vitale economie” gelegd. En de ESD “zachte recreatie” werd o.a. bij de kernkwaliteit “sociale cohesie” en “visuele aantrekkelijkheid (of duidelijke identiteit)” gelegd. Tijdens de workshop bleek dat de doelstelling van een project een belangrijke factor was om een bepaalde ecosysteemdienst aan een kernkwaliteit te koppelen. Stond landbouw centraal in de doelstelling, dan was men eerder geneigd om de ESD “klimaat adaptatie” bij de kernkwaliteit “vitale economie” te plaatsen. Stond ecologie meer centraal in de doelstelling, dan werd diezelfde ESD eerder bij de kernkwaliteiten “groenblauw netwerk” of “robuuste en veerkrachtige open ruimte” geplaatst. Meer informatie over de mogelijke koppeling tussen ecosysteemdiensten en kernkwaliteiten vindt u in hoofdstuk 3.3 (zie tabellen per kernkwaliteit).

////////////////////////////////////

### 2.2.3 Verschil in toepassing

In de leidraad “Gebiedsgericht werken met omgevingskwaliteit” focust de uitvoering van het OKw-concept o.a. op het expliciteren van streefdoelen en het meenemen van een breed perspectief bij de invulling van het project. Hierbij worden de kernkwaliteiten als kompas gebruikt. De ecologische, sociaal-culturele en economische dimensies die in de kernkwaliteiten beschreven worden, bieden de gelegenheid om samen met belanghebbenden vanuit een breed perspectief invulling te geven aan de omgevingskwaliteit van het projectgebied. Het expliciteren van de kernkwaliteiten van een gebied geeft aan waar men naartoe wil met het gebied en waarop de focus tijdens het verloop van het project komt te liggen. Dit vormt dan een basis voor een gemeenschappelijk strategisch plan.

Verschillende kwaliteiten van het OKw-concept, die tijdens het Water-Land-Schap-workshop benoemd werden, zijn inderdaad meer richtinggevend voor een project. Zo hielpen de kernkwaliteiten om leemtes binnen een project te identificeren en systematisch na te denken over gebiedsontwikkeling (verbreden van perspectief). Verschillende deelnemers gaven bovendien aan dat het gebruik van kernkwaliteiten als kompas helpt om hun projectdoelstellingen te verscherpen en bij te sturen. Afhankelijk van het project kan er eerst een doelstelling geformuleerd worden en kunnen via deze doelstelling de kernkwaliteiten expliciet gemaakt worden, of wordt er via het expliciet maken van kernkwaliteiten een doelstelling geformuleerd. De volgorde is contextafhankelijk, maar het is belangrijk dat de doelstelling en de kernkwaliteiten in relatie staan met elkaar en dat uiteindelijk het expliciteren van de kernkwaliteiten een verfijning of uitwerking inhoudt van de doelstelling.

In vergelijking met de meta-thema’s die de kernkwaliteiten belichten, zijn ESD specifiekier doordat ze focussen op specifieke diensten die door natuur/ecosystemen worden geleverd. Daarmee zijn (de meeste) ESD tot op zekere hoogte meetbaar en op te volgen (m.a.w. monitoring is mogelijk), al moet er wel rekening gehouden worden met de gehanteerde methodes en daarin gemaakte aannames. Dit maakt het gemakkelijker om ESD te koppelen aan acties en maatregelen in vergelijking met de kernkwaliteiten, waardoor het gemakkelijker is om het ESD-concept concreet toe te passen. Daarnaast leent de ESD-benadering zich beter om zgn. “trade-offs” (of fricties, conflicterend landgebruik...) in kaart te brengen.

## 2.3 OKW EN ESD TOEPASSEN IN DIVERSE PLANNINGSPROCESSEN

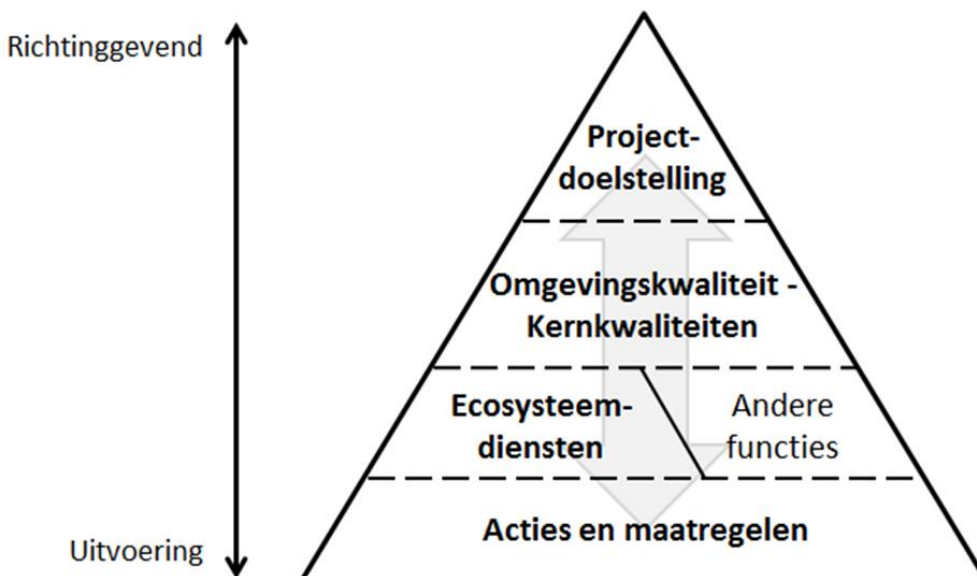
Zoals in de introductie van dit hoofdstuk reeds werd aangehaald, mag het gezamenlijke gebruik van OKw en ESD ook niet te complex worden (waardoor het moeilijk wordt om het nuttig toe te passen). Anders bestaat het risico dat deze benadering eerder een “complexity blinder” wordt i.p.v. een “eye-opener”. Daarom dient rekening gehouden te worden met de bevindingen om een duidelijke afbakening tussen beide concepten te maken en ervoor te zorgen dat ze elkaar kunnen versterken i.p.v. elkaar in de weg te zitten. De concepten tonen overeenkomsten maar ook verschillen, en juist hierin kunnen ze elkaar versterken.



Het conceptuele raamwerk (figuur 4) vat de volgende observaties samen:

- De concepten werken op verschillende niveaus. Omdat OKw een bredere scope heeft, is dit concept beter toepasbaar op het “richtinggevende” niveau. Terwijl ook de ESD-benadering tot op zekere hoogte een richtinggevende functie heeft, zit deze tegelijkertijd vaak dichterbij de uitvoering.
- Kernkwaliteiten kunnen uiteenlopende projectdoelstellingen expliciteren.
- Ecosysteemdiensten kunnen de OKw-kernkwaliteiten expliciteren.
- Aan ecosysteemdiensten kunnen concrete maatregelen en acties gekoppeld worden (bv. om deze diensten in stand te houden, te versterken of eventueel juist te verminderen).
- Het is context-afhankelijk welke ecosysteemdiensten ondersteuning bieden aan een kernkwaliteit.
- Het is ook mogelijk dat één ESD meerdere kernkwaliteiten ondersteunen.
- Maar ecosysteemdiensten kunnen niet alle kernkwaliteiten even volledig vatten.

Dat het ESD-concept als brug kan fungeren tussen kernkwaliteiten en activiteiten in het projectgebied, werd ook tijdens het Water-Land-Schap workshop als een sterk punt benoemd. Het is belangrijk dat er na een brede overweging van de kernkwaliteiten een afbakening en prioritering wordt gemaakt die de lokale context van het projectgebied goed weergeeft. Ook bij het overwegen van welke ESD er allemaal passen bij elk van de kernkwaliteiten van het projectgebied, dient een afbakening en prioritering gemaakt te worden. Hierbij geldt dat de lokale realiteit goed gereflecteerd wordt in deze keuze en dat de stakeholders zich ook met de selectie moeten kunnen identificeren. Methodes zoals een maatschappelijke waardering zouden dergelijke keuzes kunnen ondersteunen (zie bv. Ryckebusch et al. 2018). Het relatieve belang van diverse ESD kan als argument dienen om beslissingen te ondersteunen voor bepaalde acties.



*Figuur 4: Conceptueel schema van het gezamenlijk gebruik van omgevingskwaliteit en ecosysteemdiensten in diverse planningsprocessen.*

### 3 OMGEVINGSKWALITEIT EN ECOSYSTEEDIENSTEN IN DE PRAKTIJK

#### 3.1 ENKELE AANBEVELINGEN UIT HET OMIA-TRAJECT

Omgevingskwaliteit met haar kernkwaliteiten enerzijds en de ecosysteEDIENSTEN-benadering anderzijds, zijn beide als het ware “brillen” om de multifunctionaliteit van een landschap beter in kaart te brengen. Een algemene vaststelling bij het aan de slag gaan met deze eerder conceptuele werkkaders is echter dat dit bij sommige werknemers koudwatervrees oproept of dat men zich vragen stelt of deze aanpak niet te vaag of theoretisch blijft. Hoewel de leidraad Omgevingskwaliteit en de concrete toepassing ervan bv. binnen de VLM reeds op diverse fora werd toegelicht, zijn er maar relatief weinig medewerkers binnen de VLM die spontaan actief met de leidraad aan de slag gaan. Bij praktisch elk van de pilootprojecten was er bovendien ook specifieke ondersteuning nodig om de concrete vertaalslag van principes naar concrete toepassing voor het project te maken. Het blijkt dus niet altijd evident voor teams om zelfstandig aan de slag te gaan met deze leidraad (of met de ecosysteEDIENSTEN-benadering). De hindernissen zijn o.a. gerelateerd aan het gepercipieerde abstractieniveau van OKw (m.a.w. de toepasbaarheid voor de praktijk) en met het identificeren van mogelijke win-wins tussen diverse maatregelen. Deze vaststelling leidde dan ook tot onderstaande aanbeveling (zie OmiA-rapport 1):

**Aanbeveling 2:**

Vul de Leidraad Omgevingskwaliteit en de concepten rond ESD aan met praktische tools, die op maat kunnen worden ingezet binnen verschillende projecten.

De identificatie van potentiële win-wins vergt vaak ook een andere manier van kijken en nadenken over de werkelijkheid, met name “systeemen denken”, waarbij op zoek gegaan wordt naar relaties en verbanden tussen componenten van het systeem om het beter te kunnen analyseren en te begrijpen. Daaruit volgde eveneens een aanbeveling (zie OmiA-rapport 1):

**Aanbeveling 10:**

Benadruk het belang én de sterktes van het systeemen denken binnen zowel de OKw - als de ESD-benadering. Maak dit voldoende concreet door te wijzen op goede praktijkvoorbeelden van (mogelijke) win-wins tussen ecosysteEDIENSTEN en toon ook aan dat veel instrumenten of specifieke maatregelen multifunctioneel zijn (m.a.w. dat ze vaak tegelijkertijd kunnen bijdragen aan meerdere doelstellingen).

De leidraad Omgevingskwaliteit zou sterker als inspiratiebron kunnen fungeren voor het opzetten en uitvoeren van een gebiedsgericht, geïntegreerd project. Dit zou kunnen door de leidraad een meer praktische invulling te geven, door te verwijzen naar concrete methodieken en tools, praktijkvoorbeelden en draaiboeken (ter inspiratie) om hier invulling aan te geven. Met het op een toegepaste wijze aan de slag gaan met de concepten



inzake OKw en ESD wordt bedoeld dat niet deze concepten centraal dienen te staan, maar de noden en behoeften van het project. Hierbij dienen de OKw- en ESD-concepten, telkens project-specifiek te worden vertaald naar inhoud en aanpak. De onderstaande aanbeveling is daaruit voortgekomen (zie OmiA-rapport 1):

**Aanbeveling 11:**

OKw-kernkwaliteiten kunnen geconcretiseerd worden met behulp van ecosysteemdiensten. Houdt hierbij rekening met het feit dat ecosysteemdiensten gekoppeld kunnen worden aan meer dan één van de kernkwaliteiten (al naargelang de hoofddoelstellingen van een project).

## 3.2 AAN DE SLAG MET DEZE CONCEPTUELE WERKKADERS

### 3.2.1 Het stimuleren van een procesmatige praktijkgerichte aanpak via OKw en ESD

Een grondige doorvertaling van de principes van de leidraad Omgevingskwaliteit (incl. alle onderliggende kennis) en de ecosysteemdiensten-benadering naar zeer praktijkgerichte stappen in het ontwikkelingsproces en uitvoerbare acties op het terrein is onontbeerlijk om aan te geven dat deze denkkaders ook effectief in de praktijk gebracht kunnen worden en daarbij ook echt een meerwaarde bieden. Onderstaande tabel geeft een overzicht van hulpmiddelen die doorheen het proces inzetbaar zijn (m.a.w. “input” kunnen leveren).

**Tabel 5: Overzicht van hulpmiddelen die doorheen een OKw-proces inzetbaar zijn.**

Stappen in het OKw leidraad	Mogelijke hulpmiddelen van <a href="#">ECOPLAN toolbox (brochure)</a> , <a href="#">IMAGO-toolbox</a> , Leidraad Omgevingskwaliteit en INBO praktijk
<p><b>Stap 0: Opstart en voorbereiding</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Inceptie</li> <li>2) Programmadefinitie</li> <li>3) GO/NO GO beslissing</li> <li>4) Primaire stakeholderanalyse</li> </ol>	<p><b>Mogelijke hulpmiddelen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ECOPLAN - <a href="#">ESD-QuickScan</a> i.f.v. de programmadefinitie</li> <li>• ESD-kaartviewers (<a href="#">NARA</a> en <a href="#">ECOPLAN</a>) i.f.v. het opsporen van mogelijke uitdagingen in het gebied (ruimtelijke analyse)</li> <li>• <a href="#">ESD stakeholderanalyse</a></li> <li>• <a href="#">IMAGO – Verken om te begrijpen – Actoranalyse</a></li> <li>• <a href="#">IMAGO – Verken om te begrijpen – Projectinventaris</a></li> <li>• <a href="#">IMAGO – Verken om te begrijpen – Kaartenreeksen</a></li> <li>• <a href="#">IMAGO – Verken om te begrijpen – Luchtfoto</a></li> <li>• <a href="#">IMAGO – Evalueer om vooruit te gaan – Evaluatie (lopend) initiatief</a></li> <li>• <a href="#">IMAGO – Evalueer om vooruit te gaan – Meta-evaluatie</a></li> <li>• <a href="#">EVALUEER WLS-tool</a></li> <li>• Andere ruimtelijke data: bv. Geopunt, Waterloket, Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV), Leefkwaliteit Vlaanderen, Waarnemingen.be, enz...</li> </ul>

	<p><b>Extra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De <a href="#">ESD-Impact-verkenner</a> kan gebruikt worden voor het in beeld brengen van potentiële belanghebbenden (o.b.v. een verkenning van de (mogelijke) impact van belangrijke elementen uit de programmdefinities (zoals bv. de aanleg van een gecontroleerd overstromingsgebied)</li> </ul>
<p><b>Stap 1: Gebiedsgerichte invulling van omgevingskwaliteit</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Gebied exploreren</li> <li>2) Specifieke kwaliteiten benoemen</li> <li>3) Gebiedskwaliteiten in engagementsverklaring vastleggen</li> </ol>	<p><b>Mogelijke hulpmiddelen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Sociale waardering van ESD – Individueel</a> (bv. interviews)</li> <li><a href="#">Sociale waardering van ESD – In groep</a> (bv. workshop)</li> <li><a href="#">ESD-QuickScan</a> voor verdere exploratie en/of het achterhalen van specifieke kwaliteiten van het gebied in termen van ESD (kwantitatief voor het hele gebied en/of een deelgebieden)</li> <li>ESD-kaartviewers (<a href="#">NARA</a> en <a href="#">ECOPLAN</a>) voor verdere exploratie en/of het achterhalen van specifieke kwaliteiten van het gebied in termen van ESD (ruimtelijke analyse)</li> <li><a href="#">IMAGO – Verken om te begrijpen – Projectinventaris</a></li> <li><a href="#">IMAGO – Verken om te begrijpen – Kaartenreeksen</a></li> <li><a href="#">IMAGO – Verken om te begrijpen – Luchtfoto</a></li> <li><a href="#">IMAGO – Evalueer om vooruit te gaan – Evaluatie (lopend) initiatief</a></li> <li><a href="#">IMAGO – Evalueer om vooruit te gaan – Meta-evaluatie</a></li> <li><a href="#">EVALUEER WLS-tool</a></li> <li><a href="#">IMAGO – Speel om te verbeelden</a></li> <li><a href="#">IMAGO – Debatteer om beter te besturen</a></li> <li>Andere ruimtelijke data: bv. Geopunt, Waterloket, Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV), Leefkwaliteit Vlaanderen, Waarnemingen.be, enz...</li> <li>Radaroefening omgevingskwaliteit</li> <li>Benoemen huidige en gewenste kernkwaliteiten</li> </ul> <p><b>Indien een update van de stakeholderanalyse gewenst is:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">ESD stakeholderanalyse</a></li> <li><a href="#">IMAGO - Verken om te begrijpen - Actoranalyse</a></li> <li><a href="#">EVALUEER WLS-tool</a></li> </ul>
<p><b>Stap 2: Visie concretiseren in doelstellingen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Doelstellingen selecteren</li> <li>2) Doelstellingen formuleren</li> <li>3) Indicatoren opstellen</li> </ol>	<p><b>Mogelijke hulpmiddelen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">IMAGO - Verken om te begrijpen – Actoranalyse</a></li> <li><a href="#">IMAGO – Verken om te begrijpen – Projectinventaris</a></li> <li><a href="#">IMAGO – Evalueer om vooruit te gaan – Evaluatie (lopend) initiatief</a></li> <li><a href="#">EVALUEER WLS-tool</a></li> <li><a href="#">Sociale waardering van ESD – Individueel</a></li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Sociale waardering van ESD – In groep</a></li> <li>• <a href="#">ESD-QuickScan</a> kan inspiratie bieden voor het opstellen van indicatoren in termen van ESD</li> <li>• <a href="#">ESD-Impact-verkenner</a> voor het verkennen van de (mogelijke) impact van doelstellingen in termen van ESD</li> </ul> <p><b>Indien een update van de stakeholderanalyse gewenst is:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">ESD stakeholderanalyse</a></li> <li>• <a href="#">IMAGO - Verken om te begrijpen - Actoranalyse</a></li> <li>• <a href="#">EVALUEER_WLS-tool</a></li> </ul>
<p><b>Stap 3: Maatregelen en instrumenten</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Maatregelen en instrumenten exploreren</li> <li>2) Verschillende opties afwegen in discussie met stakeholders</li> <li>3) Gezamenlijk actieprogramma ondertekenen</li> </ol>	<p><b>Mogelijke hulpmiddelen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">IMAGO – Combineer om te realiseren – Instrumentenatlas</a></li> <li>• <a href="#">IMAGO – Evalueer om vooruit te gaan – Evaluatie (lopend) initiatief</a></li> <li>• <a href="#">Instrumenten impact matrix</a> (toegepast in Voeren)</li> <li>• <a href="#">ES-Scenario-Evaluator</a> voor het verkennen van de impact van (ruimtelijke) maatregelen</li> <li>• <a href="#">ESD-Impact-verkenner</a> voor het verkennen van de (mogelijke) impact van maatregelen in termen van ESD</li> <li>• Creëren van sfeerbeelden voor gewenste inrichting via selectie van referentiefoto's</li> </ul> <p><b>Indien een update van de stakeholderanalyse gewenst is:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">ESD stakeholderanalyse</a></li> <li>• <a href="#">IMAGO - Verken om te begrijpen - Actoranalyse</a></li> <li>• <a href="#">EVALUEER_WLS-tool</a></li> </ul>
<p><b>Stap 4: Implementatie</b> → kwaliteitscontrole</p>	<p><b>Mogelijke hulpmiddelen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">IMAGO - Verken om te begrijpen - Actoranalyse</a></li> </ul> <p><b>Indien een update van de stakeholderanalyse gewenst is:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">ESD stakeholderanalyse</a></li> <li>• <a href="#">IMAGO - Verken om te begrijpen - Actoranalyse</a></li> <li>• <a href="#">EVALUEER_WLS-tool</a></li> </ul>
<p><b>Stap 5: Beheer</b></p>	<p><b>Mogelijke hulpmiddelen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">IMAGO - Verken om te begrijpen - Actoranalyse</a></li> <li>• <a href="#">IMAGO - Combineer om te realiseren - Instrumentenatlas</a></li> </ul> <p><b>Indien een update van de stakeholderanalyse gewenst is:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">ESD stakeholderanalyse</a></li> <li>• <a href="#">IMAGO - Verken om te begrijpen - Actoranalyse</a></li> <li>• <a href="#">EVALUEER_WLS-tool</a></li> </ul>





Naast de inzet van allerlei mogelijke hulpmiddelen (tools) die input kunnen geven, is er ook een meer inhoudelijke –thematische –koppeling mogelijk tussen de kernkwaliteiten van Omgevingskwaliteit en diverse ecosysteemdiensten. Dit aspect komt verderop in dit rapport nog uitgebreid aan bod ( zie hoofdstuk 3.3). Ook dit kan als een hulpmiddel gezien worden om concreet met beide benaderingen aan de slag te gaan.

### **3.2.2 Het stimuleren van sociale cohesie door participatieve processen met OKw en ESD**

De overzichtstabel uit hoofdstuk 3.2.1 vermeldt heel wat hulpmiddelen om participatief aan de slag te gaan met de belanghebbenden in een projectgebied. Dit levert op zich reeds een belangrijke bijdrage aan de kernkwaliteit “sociale cohesie”. Het werken aan sociale cohesie in gebiedsprojecten is nauw verweven met de principes van gebiedsgericht werken (gedragen, geïntegreerd, gebiedsspecifiek en dynamisch). Het resultaat hiervan is zeer sterk afhankelijk van de kwaliteit van het proces, in het bijzonder van de betrokkenheid van de belanghebbenden (waaronder de bestaande en/of toekomstige gebruikersgroepen) en hun invloed in de besluitvorming (participatie/co-creatie). Hoe groter het participatief karakter van het proces, des te meer draagvlak, mede-eigenaarschap kan worden gevonden voor de ruimtelijke ontwikkeling. Het creëren van een dergelijk mede-eigenaarschap en een groot en vooral divers draagvlak tijdens het ontwikkelingsproces zorgt ervoor dat gebruikers zich met hun omgeving identificeren, zich haar toe-eigenen, zich er in zekere mate voor verantwoordelijk voelen. Dit is van belang bij het bewaken en borgen van de ruimtelijke kwaliteit na het project, want deze borging rust dan immers niet uitsluitend op de schouders van de eigenaar van het terrein. Zonder toe-eigening kan een fysieke transformatie gemakkelijk verwaarloosd worden en in verval raken (VLM, 2015).

Planningsprocessen op lokaal niveau zijn steeds een uitdagend proces. Bij de opmaak van allerlei types van plannen –bv. een gemeentelijk structuurplan, een plattelandsontwikkelingsplan, een waterbeleidsplan of een natuurinrichtingsplan – wordt steeds getracht om de behoeften van uiteenlopende actoren te verzoenen, waarbij ook rekening moet gehouden worden met de biofysische mogelijkheden van het gebied. Het pad naar zo’n breed gedragen visie of plan kan echter lang zijn en vol met hindernissen. Zo kan het bv. gebeuren dat lokale actoren zich enkel interesseren in hun eigen noden, of dat ze voortijdig afhaken omdat eerdere participatieve processen geen duidelijke resultaten hebben opgeleverd. Ook kan de uitvoering van beleidsdoelstellingen van de ene sector impact hebben op de doelstellingen van andere sectoren. Zulke situaties kunnen de ontwikkeling van nieuwe plannen ernstig vertragen, of kunnen zelfs leiden tot ongewenste gevolgen op lokaal niveau. Hierdoor kunnen lokale actoren het vertrouwen verliezen ten aanzien van planningsprocessen en overheidsinstanties. Dergelijke situaties komen vrij vaak voor en worden meestal veroorzaakt door de institutionele versnippering, beperkte lokale capaciteit om complexe processen te begeleiden, en/of conflicterend landgebruik (Turkelboom et al, 2018).

Inzichten van Vlaamse en internationale casussen geven aan dat participatieve planning in combinatie met een ESD-benadering een veelbelovende aanpak vormt om een aantal van de bovenstaande problemen te voorkomen. Het doel van participatief plannen met ESD is om een visie of plan voor een specifiek gebied te ontwikkelen met een breed draagvlak, waarbij rekening wordt gehouden met zowel lokale behoeften als met sectorale doelstellingen, dat uiteindelijk leidt tot brede maatschappelijke voordelen en versterking van ecosystemen (Turkelboom et al, 2018).



Er zijn 4 verschillende situaties waarin participatieve planning of visie-ontwikkeling met ESD een belangrijke bijdrage kan leveren (Turkelboom et al, 2018):

1. Situaties waarin **multifunctionele landschappen** gewenst zijn die tegemoet komen aan verschillende behoeften (in tegenstelling tot monofunctioneel gebruik). Hier moeten alle ESD die relevant zijn voor diverse actoren in overweging genomen worden om potentiële win-wins te identificeren. Ook wanneer win-wins niet mogelijk zijn, kan de ESD-aanpak bijdragen om bestaande conflicten beter te begrijpen en negatieve effecten te minimaliseren.
2. Situaties waarin een **betere overeenstemming tussen vraag en aanbod** van bepaalde ESD noodzakelijk is. Dit kan gerealiseerd worden door het verhogen van het aanbod of de toegang tot bepaalde ESD (bv. uitbreiding van stedelijke groen, of het toegankelijker maken van groene ruimten), en/of door het verminderen van de vraag naar bepaalde diensten (bv. minder watervervuiling verlaagt de vraag naar waterzuivering).
3. Situaties waarin een **betere afweging tussen de lusten en de lasten wordt beoogd** van gewenste ESD. Actoren die verantwoordelijk zijn voor het verstrekken van bepaalde ESD (bv. natuurbeheerders, melkveehouders) zijn vaak niet dezelfde actoren als diegenen die er gebruik van maken (bv. toeristen, stedelingen die beschermd zijn tegen overstromingen). Een ESD-analyse kan helpen om deze onevenwichtigheden te herstellen via de ontwikkeling van nieuwe beleidsinstrumenten (bv. toeristenbelasting, vergoedingen aan landbouwers voor wildschade).
4. Situaties waarbij meer **duurzame praktijken** vereist zijn. Door rekening te houden met de ecosysteemcapaciteit en onderliggende processen, kunnen nieuwe beheerpraktijken ontworpen worden (zo als bv. biologische landbouw, natuurlijke waterzuivering, herinrichting van open mijnen).

Participatieve planningsprocessen opgestart vanuit ecosysteemdiensten (ESD) kunnen het lokale besluitvormingsproces versterken. Deze werkwijze helpt de deelnemers namelijk om de relatie tussen de maatschappij en haar omgeving beter te begrijpen, ze brengt de verschillende noden en standpunten dicht bij elkaar, levert nieuwe kennis op, verhoogt de transparantie van de besluitvorming, en helpt beter omgaan met conflicterend medegebruik. Wanneer deze aanpak op de juiste manier wordt uitgevoerd, zullen de resulterende plannen leiden tot een breder draagvlak, een grotere kans op uitvoering, en tijdswinst op langere termijn. Implementatie van deze plannen verhoogt de kans op een duurzaam resultaat en verhoogd maatschappelijk welzijn (Turkelboom et al, 2018).

Vergeleken met sectorale planning heeft participatieve planning met ESD een aantal belangrijke voordelen. Deze worden overzichtelijk weergegeven in onderstaande tabel (Turkelboom et al, 2018):

**Tabel 6: Enkele belangrijke voordelen van planning met ESD.**

Impact op individueel niveau:	Bijdrage aan de kwaliteit van een visie/plan:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verandering in <b>houding</b> en opinies.</li> <li>• Nieuwe <b>inzichten</b> over mens-natuur interacties (bv. het verband tussen landgebruik, ecosystemen, biodiversiteit en de bijdrage die zij leveren aan het menselijk welzijn).</li> <li>• <b>Bewustwording</b> over de voordelen van gemeenschappelijk plannen (bv. bereiken van extra baten door afspraken en acties op landschapsniveau; behoefte voor adaptieve strategieën voor duurzame ontwikkeling).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificatie van <b>bezorgdheden</b> die leven in het projectgebied, en helpt om te gaan met complexe maatschappelijke verwachtingen.</li> <li>• <b>Verbreding van het gezichtsveld</b> door alle relevante ESD van het landschap bespreekbaar te maken.</li> <li>• Identificatie van <b>trade-offs</b> en/of <b>win-wins</b> tussen verschillende vormen van landgebruik (binnen en buiten het projectgebied).</li> </ul>
Groepsdynamiek:	Implementatie van visie/plan:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Positievere groepsdiscussies</b> doordat het ESD-concept eerder oplossing-georiënteerd is.</li> <li>• Beter <b>inzicht in de noden en achterliggende motivaties</b> van andere actoren.</li> <li>• <b>Sociaal leren</b> door het samenbrengen van verschillende soorten kennis gedurende groepsdiscussies.</li> <li>• Stimulering van <b>netwerken en het opbouwen van vertrouwen</b> onder de deelnemers.</li> <li>• Bijdrage tot oplossen van <b>conflicten</b>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stimulering van <b>samenwerking</b> tussen de betrokken deelnemers.</li> <li>• Verhoogde kans om ideeën en plannen om te zetten in <b>acties</b> en <b>gezamenlijke implementatie</b> door partners.</li> <li>• Ontwikkeling van gepaste <b>gebiedsgerichte maatregelen</b>.</li> <li>• Onthulling van implicaties voor <b>beleid</b>.</li> <li>• Verbeterde kansen om de kwaliteit van <b>ecosystemen, duurzaam gebruik</b> en <b>menselijk welzijn</b> te verbeteren.</li> </ul>

Naast deze voordelen zijn er ook een aantal potentiële uitdagingen die eigen zijn aan deze benadering (Turkelboom et al, 2018):

- Verschillende **interpretaties van het ESD concept**: Sommige actoren beschouwen ESD als een concept dat een ‘groene agenda’ promoot, terwijl anderen in groene sector bezorgd zijn dat de focus te sterk op economische waardering ligt, wat tot “vermarkting” van natuur zou kunnen leiden. Anderen zijn dan weer bezorgd dat het te complex en te wetenschappelijk is. Deze bezorgdheden kunnen weggenomen worden door open te staan voor een breed spectrum aan waarden en noden bij de actoren.
- Wanneer de **focus te veel op lokale kwesties** ligt, kunnen impacten buiten het projectgebied vergeten of genegeerd worden (bv. impact van landgebruik op benedenstroomse landgebruikers). Daarom is het belangrijk om deze mee te nemen tijdens het planningsproces.
- Omgaan met **toekomstige veranderingen**: Niet enkel de levering van ESD kan veranderen in de toekomst, maar ook de maatschappelijke voorkeuren kunnen veranderen. Wanneer de planning



voornamelijk gebaseerd is op het huidige aanbod en de vraag naar ESD, dan kan dit mogelijk leiden tot een “lock-in” waardoor de capaciteiten voor ESD levering op de lange termijn kunnen bedreigd worden. Dit kan echter proactief aangepakt worden door een proces van adaptieve planning, waarbij rekening wordt gehouden met de toekomstige ESD-vraag en onderliggende ecosysteem processen.

- Het **botsen op een implementatiekloof**: Ambitieuze visies en plannen hebben het risico “in de lade” te blijven liggen als gevolg van bv. vaste procedures, sectoriële logica, juridische bezwaren, administratieve grenzen of een zwakke implementatiecapaciteit. Door de potentiële implementatiekloven te analyseren en aan te kaarten vooraleer het planningsproces van start gaat, kunnen ontgoochelingen vermeden worden.



**Figuur 5:** Bij de start van het Stiemerbeek-project werd een fietstocht georganiseerd met diverse betrokken stadsdiensten en enkele externe partners.



**1. Inventarisatie van functies / baten**

Analyse van geluidsfragmenten – bv. “ontmoetingsfunctie”

- familiale activiteiten & buurt- en groepsactiviteiten zoals picknicken, zonnen, spelen, enz...

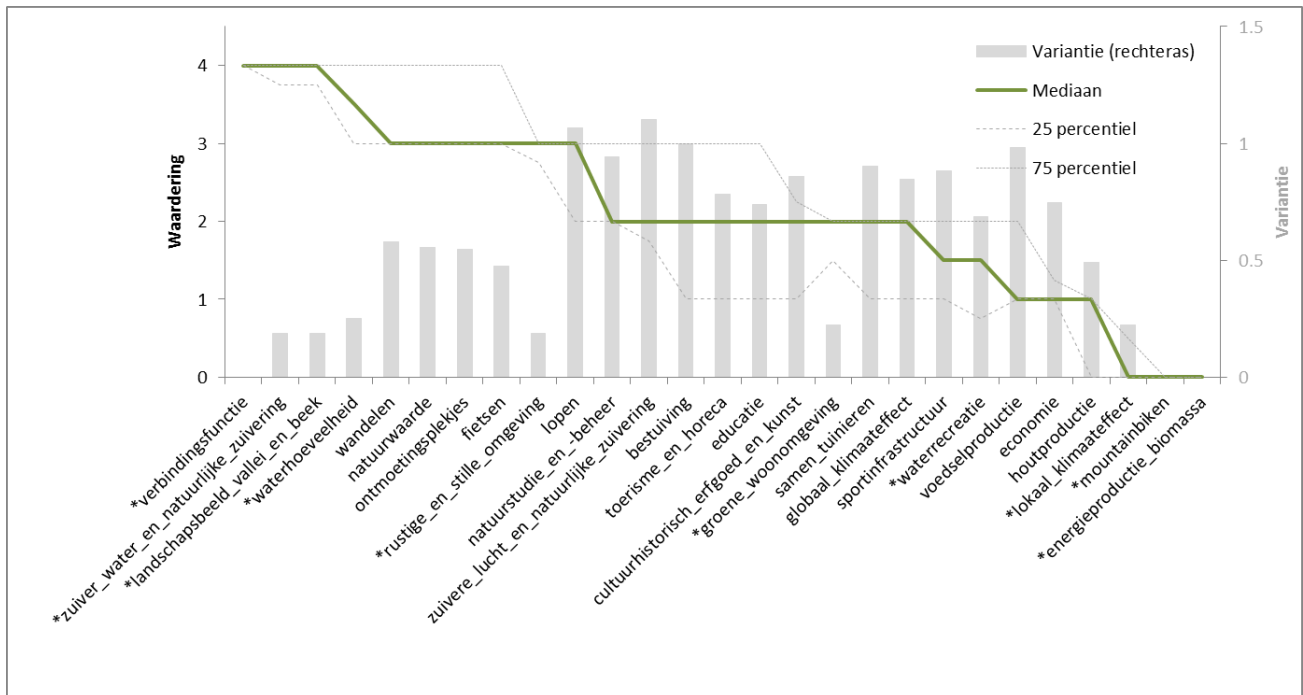
“Het **buurtpark** (Schansbroek) vormt een onderdeel van het land-inrichtings-project.”

“We willen **van de tuin van Betty een ontmoetingsplek maken, met allerlei activiteiten...**”

“We komen hier **dadelijk nog langs een aantal picknick-plaatsen.**” (Thor-park)

**Figuur 6:** Functies werden geïnventariseerd o.b.v. de toelichtingen van belanghebbenden tijdens de fietstocht. Later werden deze vermelde functies uit de geluidsfragmenten gerelateerd aan overeenkomstige ecosystemendiensten. Hierdoor werd de “herkenbaarheid” van de te waarderen functies en/of ecosystemendiensten verhoogd.





**Figuur 7: Resultaten van een maatschappelijke waardering door belanghebbenden uit diverse Genkse stadsdiensten. Het gemiddeld belang en de variantie worden weergegeven op de assen. Functies met een afhankelijkheid van of invloed op andere functies worden aangeduid met een '\*'. Door de individuele score-ronde te laten volgen door een collectieve score-ronde waarin belanghebbenden met elkaar in gesprek gingen om tot een consensus-waardering te komen, kunnen sociale leerprocessen gestimuleerd worden.**

Participatieve planning vanuit ESD kan op zeer verscheiden manieren gebeuren, maar vanuit ervaringen uit het verleden kunnen er toch enkele algemene lessen getrokken worden (Turkelboom et al, 2018):

- **Zorg voor de juiste uitgangssituatie:** Een duidelijke focus en mandaat zijn heel belangrijk bij de opstart van een planningsproces. Bovendien is het zinvol om op voorhand de specifieke plannings-instrumenten en het besluitvormingsproces waarin de ESD resultaten gebruikt gaan worden, vast te leggen. Verder is het ook belangrijk om alle relevante actoren van in het begin bij het proces te betrekken. Het helpt wanneer de actoren een zekere urgentie voelen en reeds vertrouwd zijn met participatieve planningsprocessen.
- **Ontwerp een “op maat gemaakt” en flexibel participatief proces:** Deelname van een brugorganisatie met sterke facilitator-vaardigheden en een geschikt forum voor informele interactie verhogen de kansen op succes. Identificatie van de noden en interesses bij de actoren vormt een goede basis om een planningsproces op te starten. Om de vereiste transparantie te kunnen blijven garanderen, is het belangrijk om goed te documenteren hoe de beslissingen worden genomen.
- **Balans tussen maatschappelijke relevantie en duurzaamheid:** Door open te staan voor de verscheidenheid in waarden en noden die actoren hebben voor landschappen, natuur en



ecosystemen, kun je zoveel mogelijk actoren aan boord houden. Anderzijds is het ook belangrijk om de duurzaamheid van de levering van ESD op de radar te houden.

- **Gebruik en communiceer de informatie over ESD op een flexibele manier:** Om aan specifieke kennisnoden tegemoet te komen, is het belangrijk om wel afgewogen keuze te maken tussen de vele wetenschappelijke ESD-instrumenten die ingezet kunnen worden. Het is van belang om de informatie over ESD aan te bieden in een aangepaste vorm, schaal en tijd, en transparant te communiceren over de sterktes en zwaktes van ESD informatie. Verder kan/moet het taalgebruik over ESD aangepast worden aan de lokale context. Mogelijke alternatieven voor ESD zijn bijvoorbeeld natuurvoordelen, landschapsdiensten, maatschappelijke diensten...

De kansen op succes in dergelijke participatieve planningsprocessen m.b.v. ESD kunnen verhoogd worden door rekening te houden met 5 algemene principes (Turkelboom et al, 2018):

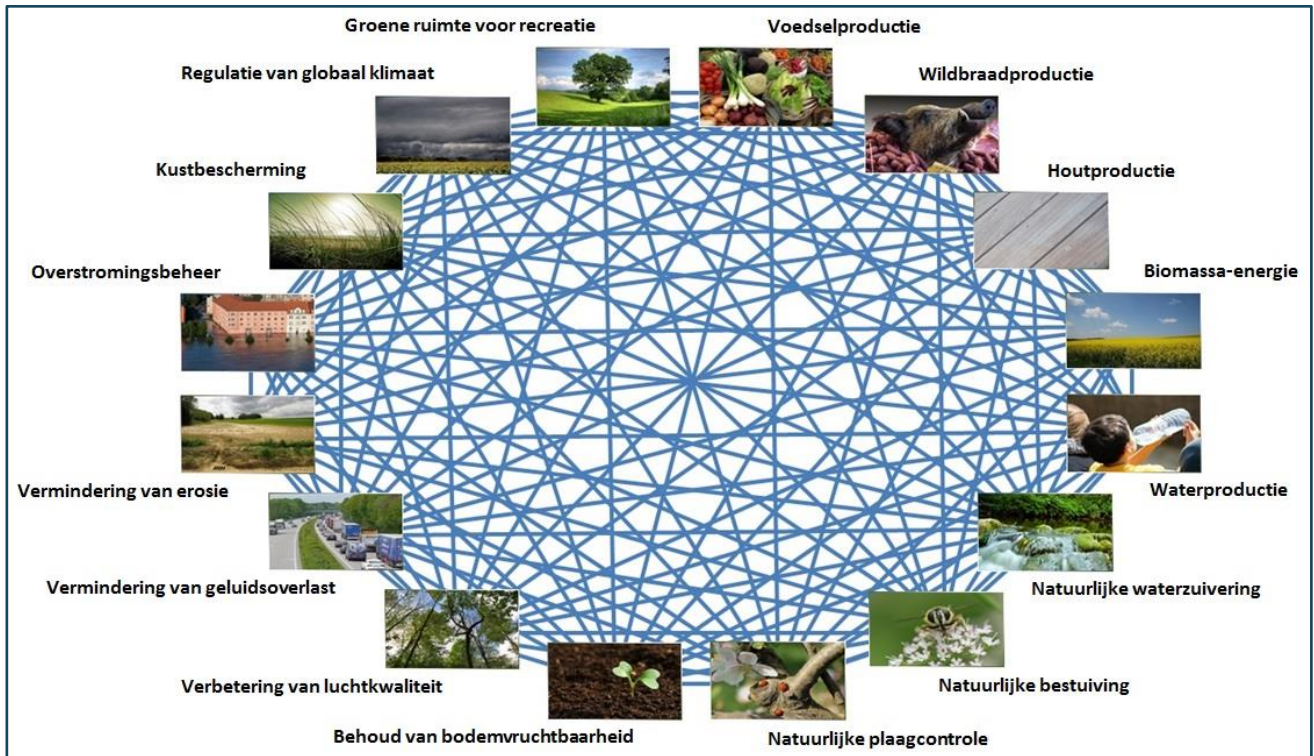
1. Betrek alle relevante actoren zo vroeg mogelijk in het planningsproces.
2. Maak gebruik van een neutrale brugorganisatie met sterke facilitator-vaardigheden.
3. Investeer in en mobiliseer “ecosysteemdienstenkennis” die gemakkelijk inzetbaar en communiceerbaar is bij een groepsoverleg.
4. Ontwikkel positieve stimulansen voor overheidsinstanties en actoren om een gezamenlijk gedragen lokaal plan/visie te ontwikkelen.
5. Hervorm overheidsstructuren en -instrumenten die geïntegreerde regionale ontwikkeling tegenwerken of niet-gewenste neveneffecten hebben.

### 3.2.3 Het stimuleren van systeemdenken met behulp van OKw en ESD

#### 3.2.3.1 De essentie van het systeemdenken

Bij systeemdenken wordt vertrokken vanuit het inzicht dat men de werkelijkheid pas kan begrijpen wanneer men kan ontdekken welke verbanden of relaties zich afspelen (in een projectgebied of meer algemeen). Uitdagingen kunnen in een ruimere context geplaatst worden, waarbij systeemdenkers (Djapo, 2014):

- steeds op zoek gaan naar relaties (in plaats van zich louter te focussen op feiten);
- zich niet te veel verliezen in details maar trachten een beter totaalbeeld te krijgen van de situatie waarin meerdere factoren meespelen;
- zich volledig bewust zijn dat de realiteit zelden of nooit een rechtlijnige opeenvolging van feiten is (maar eerder een wirwar van oorzaken en gevolgen);
- methodes toepassen om die wirwar van oorzaken en gevolgen te visualiseren (zodat ook onbedoelde gevolgen op tijd gedetecteerd kunnen worden);
- geoefend zijn om zich te verplaatsen in het standpunt van een ander (omdat ze weten dat de complexiteit van de realiteit vanuit oneindig veel standpunten bekeken kan worden).



**Figuur 8: Heel wat uitdagingen gerelateerd aan ecosystemendiensten zijn direct of indirect met elkaar met elkaar verbonden. Ingrijpen op de ene uitdaging heeft daarom vaak ook consequenties voor andere uitdagingen (bv. win-wins en multifunctionaliteit van maatregelen).**

De essentie van systeemdenken kan daarom ook als volgt beschreven worden:

Een **systemische benadering** van de projectgebieden en voorgestelde maatregelen kan de nodige samenhang van maatregelen en actoren stimuleren. Het is daarbij **van belang om de relaties en verbanden binnen een gebied duidelijk in kaart te brengen door te kijken naar het geheel, in te zoomen op deelsystemen of details, en terug uit te zoomen om een overzicht te behouden en wisselwerkingen te detecteren**. Zo worden ook de gevolgen van de voorgestelde maatregelen op andere componenten van het systeem, of mogelijke (onbedoelde) effecten van maatregelen op de lange termijn duidelijk. Systeemdenken kan ons zo bv. helpen om meer **te denken in termen van multifunctionele maatregelen en het realiseren van mogelijke win-wins**. Dit vormt een belangrijke meerwaarde, omdat de **effectiviteit van maatregelen** verhoogd kan worden en omdat actief gezocht kan worden naar **gedeelde doelstellingen** en dus ook naar de daaruit volgende **gedeelde verantwoordelijkheden** (i.f.v. een breder draagvlak).

### 3.2.3.2 Praktijkvoorbeeld van systeemdenken: “De Dijle in en rond Leuven”

Hieronder wordt een concreet praktijkvoorbeeld van systeemdenken beschreven. Het voorbeeld is niet gebaseerd op één van de OmiA-casestudies, maar biedt wel diverse aanknopingspunten voor het Belini-project. Het startpunt van het verhaal is het waterbeleid rondom Leuven (aansluitend bij de **kernkwaliteit 2: “Groenblauwe netwerken”** en ESD “regulatie van overstromingsrisico’s”), van waaruit vervolgens heel wat relaties besproken worden met andere kernkwaliteiten en ecosystemendiensten.



In het boek “De Dijle in Leuven, een vloek en een zegen” wordt mooi beschreven hoe de stad Leuven sinds mensenheugenis regelmatig problemen van wateroverlast heeft gekend (zie **ESD “regulatie van overstromingsrisico’s”**). Zo zijn er vanaf 1156 in de archieven heel wat aantekeningen te vinden van tal van. Deze overstromingen deden zich voor na hevige onweders met grote regenval of door plotselinge dooi na een winterperiode, waardoor de rivieren buiten hun oevers treden. Uit historische documenten blijkt dat de zwaarste gekende overstroming zich heeft voorgedaan in januari 1891. Door plotse dooi na een zware winterperiode met veel vorst en sneeuw vloede het water uit de Dijle en de Voer over de versperringen van Volmolen, IJermolen en Tervuursevest, die destijds ongeveer twee meter lager lag dan nu. De gevolgen waren rampzalig: de hele benedenstad was overstroomd. Ongeveer 141 ha stonden onder water, of zowat een derde van de binnenstad. Op 25 januari 1891 omstreeks de middag stond er water in 64 straten en in het totaal 2.327 woningen hadden te kampen met wateroverlast. In sommige straten stond het water zelfs meer dan twee meter hoog. Vele ingesloten bewoners moesten door militairen met paarden en karren geëvacueerd worden. In de Wieringstraat werd een waterhoogte van 2,36 meter gemeten [...] (La Rivière, 2015).



**Figuur 9: Het boek “De Dijle in Leuven, een vloek en een zegen” (La Rivière, 2015).**

Dit boek schetst vervolgens ook mooi het hele relaas van meer dan 120 jaar waterbeheersing (in de periode 1891-2014) aan de hand van de waterbeheersing op de Dijle in Leuven. In plaats van een strakke waterbouwkundige oplossing met kunstmatige wachtbekkens, is de eeuwenoude functie van de natte valleigronde langs de Dijle stroomopwaarts van Leuven als natuurlijke overstromingszone hersteld (zie **kernkwaliteit 1 en 2: “Robuuste open ruimte” en “Groenblauwe netwerken”**). Infrastructuurwerken zijn beperkt tot een minimum, en zijn eerder bedoeld om de waterstroom te (be)geleiden. De Dijle is daardoor gered van achterhaalde visies die haar als dode materie beschouwden. Hierbij werd pionierswerk geleverd voor het ontwikkelen van het moderne beheer van waterlopen in Vlaanderen.

De Dijle stroomt Vlaanderen binnen ter hoogte van Florival. Tussen de gewestgrens en de stad Leuven kent de Dijle een natuurlijk, meanderend verloop doorheen een brede vallei waar veel ruimte is voor buffering van overstromingswater in natuurgebied. Hier wordt er vanuit beheersogpunt naar gestreefd de Dijle op een natuurlijke manier te laten verruwen (niet meer ruimen en maaien) waardoor het waterpeil stijgt en er op het ganse traject opwaarts van Egenhoven overtoppingen van de oever en vullingen van de komgronden kunnen plaatsvinden. Net opwaarts van Leuven bevindt zich het wachtbekken van Egenhoven waar in laatste instantie op een gecontroleerde manier Dijlewater opgehouden kan worden om Leuven te beschermen. Dankzij de combinatie van deze natuurlijke en gecontroleerde buffermogelijkheden is het gebied rondom en opwaarts van Leuven nagenoeg volledig gespaard gebleven van kritieke overstromingen (zie **ESD “regulatie van overstromingsrisico’s”**) (VMM, 2011).





**Figuur 10: Waterbuffering in de Dijlevallei: de Doode Bemde als natuurlijk overstromingsgebied.**

Toch bleek met recentere zware regens, in het bijzonder die van november 2010, dat de combinatie van extra waterbuffering in de Dijlevallei en afvoer langs het kanaal maar nipt voldoende is om wateroverlast in Leuven te vermijden (La Rivière, 2015). In het valleigebied van de Dijle en zijwaterlopen bleef overstromingsschade beperkt dankzij de omvangrijke berging in het natuurlijke valleigebied (1.200.000 m<sup>3</sup>) en de goede werking van het wachtbekken te Egenhoven (800.000 m<sup>3</sup>) dat op zijn volledige capaciteit werd aangesproken. De situatie was bijna kritiek (CIW, 2011). Meer recent waren er nog zeer hoge waterstanden in de Leuvense binnenstad in 2014 en 2016.

Dit toont aan dat er nog altijd een dreiging bestaat en dat een noodlottige samenloop van weersomstandigheden een catastrofe teweeg kan brengen. [...] Het begrip “opwarming van de aarde” of “klimaatwijziging” is bovendien gemeengoed geworden (zie **ESD “regulatie van het globaal klimaat”**) (La Rivière, 2015). Metingen tonen aan dat in Vlaanderen de neerslagpatronen inderdaad veranderen. Sinds het begin van de metingen in 1833 is er een langzame maar significante toename van de jaarlijkse gemiddelde hoeveelheid neerslag, veroorzaakt door nattere winters met meer natte dagen. In de zomer neemt de neerslag niet toe, maar zijn er wel steeds meer en intensere zomeronweders. Zomeronweders met zware neerslag (minstens 20 mm/dag) zijn bijna verdubbeld t.o.v. de jaren '50. Bij zo'n onweer valt er steeds meer neerslag. De gewijzigde neerslag heeft een invloed op het watersysteem, naast de toename van verharding en waterbeheersingsprojecten op de waterlopen. De piekdebieten zijn de voorbije decennia toegenomen en ook de kans op overstromingen is gestegen. In sommige gebieden richten die nu al vaker dan één keer in de tien jaar schade aan (zie **ESD “regulatie van overstromingsrisico's”**) (VMM, 2019).

De klimaatscenario's voorspellen bovendien dat in Vlaanderen de hoeveelheid neerslag kan stijgen tot +38 % tijdens de wintermaanden tegen 2100. Het gaat dan niet zozeer vaker maar wel meer regenen, bij aanhoudende regenbuien. Onze winters zullen in de toekomst dus natter worden, wat kan leiden tot frequentere en meer omvangrijke rivieroverstromingen. Tegelijkertijd zullen zomeronweders heviger zijn en vaker voorkomen. Die kunnen zorgen voor een toename van voornamelijk stedelijke wateroverlast, en meer



erosie en modderstromen (zie ESD “regulatie van overstromingsrisico’s” en “regulatie van erosie”). Het hoog-impactscenario toont dat de kans op overstromingen in Vlaanderen tegen 2100 kan stijgen met een factor 5-10. Concreet betekent dit dat gebieden die momenteel overstromen met een middelgrote kans (honderd-jaarlijks), naar de toekomst toe elke 10 jaar kunnen overstromen. Gebieden die nu al eens in de 10 jaar overstromen, kunnen dan bijna jaarlijks overstromen. Overstromingen kunnen ook extremer worden omdat de hogere afvoer de piekwaterstanden doet toenemen. Gemiddeld verwachten we in Vlaanderen een toename van de maximale overstromingspeilen van 22 cm. Lokaal kunnen die zelfs oplopen tot iets meer dan 1 m. Vooral gebieden met bv. sterk hellende stroomopwaartse valleien of dichte stedelijke afvoerstelsels reageren het gevoeligst (VMM, 2019).



***Figuur 11: Hoogwaterstanden in de Leuvense binnenstad in 2016: de Dijle t.h.v. de Janseniusstraat, de Redingenstraat en de Dirk Boutslaan (waar de “Fiere Margriet” maar net de neus boven water kon houden op de overstroomde Dijle-terrassen).***



Overstromingen hebben vaak grote gevolgen voor de maatschappij. Enerzijds kunnen inwoners van de stad het slachtoffer zijn door bv. schade aan de overstroomde huizen of kan er schade optreden aan onroerend erfgoed dat overstroomt. Overstromingen vormen samen met stormen, de natuurrampen met de grootste economische schade. Verwacht wordt dat deze onder invloed van de klimaatveranderingen nog verder zullen toenemen (EEA, 2010a; Feyen et al., 2012; Rojas et al., 2012). Ook in België leveren overstromingen de grootste schadeclaims op. De uitbetaalde schade wordt geraamd op 40-75 miljoen euro/jaar en deze kan in de toekomst, indien geen bijkomende acties ondernomen worden, oplopen tot 140-325 miljoen euro/jaar (Cauwenberghs, 2013) (zie **kernkwaliteit 3, 5 en 7: “Goede milieukwaliteit”, “Vitale economie” en “Onroerend erfgoed”**). Ook louter de visuele aantrekkelijkheid van de omgeving kan aangetast worden, bv. omdat afval verspreid geraakt in het valleigebied (zie **kernkwaliteit 8 – “Identiteit en esthetiek”**). Maar overstromingen hebben ook gevolgen voor landbouwers die percelen gebruiken in natte valleigebieden, omdat bv. schade aan landbouwgewassen of risico’s voor vee optreden (zie **kernkwaliteit 5 – “Vitale economie”**).



**Figuur 12: Schade aan landbouwgewassen en risico’s voor het vee.**

Wat betreft watererosie wordt het totale bodemverlies geschat op zo’n 1,7 miljoen ton in Vlaanderen. Ongeveer 0,5 miljoen ton hiervan komt jaarlijks terecht in onze waterlopen. 40% van dit bodemverlies is afkomstig van 36.000 ha erosiegevoelige percelen. Inwoners van stroomafwaarts gelegen gebieden worden getroffen door modderstromen en lokale overheden staan in voor het verwijderen van modder op wegen en openbaar domein. Bodemerosie is ook verantwoordelijk voor sedimentaanvoer naar waterlopen, rioleringen en wachtbekkens. Hierdoor worden waterbeheerders geconfronteerd met hoge ruimingskosten en lopen ook waterzuiveringsinstallaties schade op. [...] Geconcentreerd afstromend sediment (modderstromen) berokkent schade aan gebouwen en infrastructuur. De economische waardering van die schade gebeurt op niveau Vlaanderen. De empirische gegevens hiervoor zijn afkomstig van Evrard et al. (2007a; 2007b; 2008) en Vandaele et al. (2004; 2007). De jaarlijkse schade aan publieke infrastructuur en de kosten voor het reinigen



ervan, wordt geschat op 12,5 tot 122 miljoen euro, afhankelijk van de frequentie en de hevigheid van onweders in een bepaald jaar. [...] De jaarlijkse schade aan private infrastructuur (zoals huizen, garages, tuinen) wordt op basis van de rampenfondsdatabank geschat op 1,6 tot 16,5 miljoen euro, afhankelijk van de frequentie en de hevigheid van onweders in een bepaald jaar (zie **kernkwaliteit 5 – “Vitale economie”**).

Bij hoge waterafvoeren voert de Dijle grote hoeveelheden sediment mee tot in de binnenstad. De doorgang van de verschillende Dijle-armen in Leuven, de aanwezige kunstwerken, overwelvingen en sluisconstructies vormen ideale afzettingsplaatsen voor dit sediment. [...] De aanslibbing van de Dijle-armen heeft verschillende ongewenste gevolgen. Naast de visuele vervuiling komen ook de terugslagkleppen aan de overstorten van de collectoren regelmatig vast te zitten, waardoor de collectoren sneller onder druk komen te staan. Daarnaast zorgt de aanslibbing voor vermindering van de afvoercapaciteit door Leuven en voor een ontregeling van de regelsystemen, met toenemend gevaar voor wateroverlast. Een grondige jaarlijkse en gebeurlijk zelfs halfjaarlijkse slibuiming van de Dijle-armen in Leuven is dan ook geen overbodige luxe. Gemiddeld wordt jaarlijks 3 à 4.000 m<sup>3</sup> slib geruimd, maar in sommige jaren kan dit cijfer oplopen tot 5 à 10.000 m<sup>3</sup>.



***Figuur 13: Erosie en de (lokale) gevolgen ervan voor de land- en tuinbouwsector.***





***Figuur 14: Modderstromen kunnen heel wat schade aanrichten (Linter en omgeving, 2016).***



***Figuur 15: Gevolgen van slib in de waterlopen van de Leuvense binnenstad: slibophoping ter hoogte van het Mercatorpad (links) en visuele vervuiling aan de Dijleterrassen t.h.v. de Dirk Boutslaan (rechts).***

De stedelijke omgeving brengt daarenboven met zich mee dat de ruiming technisch moeilijk uit te voeren zijn. De aanwezige regelsystemen worden wel maximaal aangewend om de verschillende Dijle -armen af te sluiten en droog te zetten, zodat met kleine bulldozers in de beddingen kan worden gereden om het slib vervolgens naar bereikbare plaatsen te duwen. Vanop deze plaatsen kan een kraan het slib uit de bedding scheppen en op een waterdichte vrachtwagen laden. De ruiming van de bedding met bulldozers zijn niet zonder gevaar door de soms zeer nauwe doorgangen van overwelvingen en bruggen. Dit leidde in de jaren tachtig tot een dodelijk werkgeluk aan de brug van de Onze-Lieve-Vrouwstraat. Een andere kostprijs-verhogende factor is de alsmaar strenger wordende milieuwetgeving. Door de lichte verontreinigingsgraad moet het slib worden vervoerd naar vergunde verwerkingsinstallaties, waar het slib na ontwatering wordt

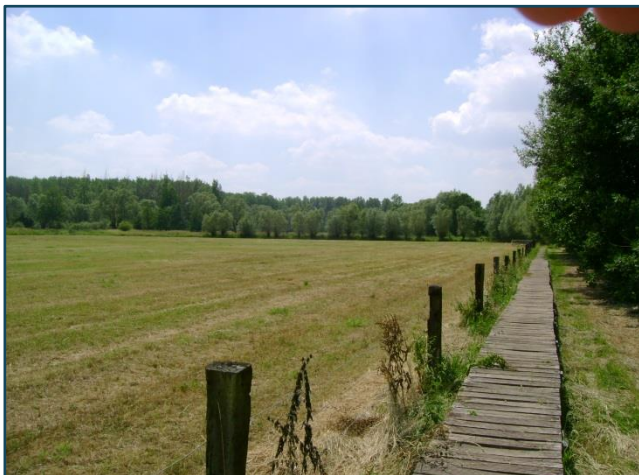


bewerkt alvorens het voor andere doeleinden mag worden herbruikt (zie **kernkwaliteit 5 – “Vitale economie”**) (La Rivière, 2015).

Bodemerosie en sedimentaanvoer gaan ook gepaard met de verspreiding van nutriënten, bestrijdingsmiddelen en zware metalen, met een negatieve impact op de kwaliteit van het oppervlaktewater (zie **kernkwaliteit 3: “Goede milieukwaliteit”**) (Van Der Biest et al, 2014). Ook voor het behoud van natuurwaarden in valleigebieden zijn er dus negatieve effecten van overstromingen en erosie. In de Dijlevallei opwaarts Leuven loopt een natuurinrichtingsproject waarin herstel van het natuurlijk waterpeil een belangrijke rol speelt (zie **culturele ESD en biodiversiteitsfunctie**). In de Dijle- en Laanvallei bevinden zich immers belangrijke natuurgebieden, die onder andere als Habitatrictlijngebied beschermd zijn (Natura 2000). Daarom is een goede waterkwaliteit natuurlijk één van de belangrijkste voorwaarden voor de duurzaamheid van dit systeem (zie **ESD “natuurlijke waterzuivering”**). Het frequent overstromen met vervuild water en het langdurig onder water staan zou hierop belangrijke significante effecten kunnen hebben. Tot op heden is de waterkwaliteit nog steeds ontoereikend, voornamelijk door een te hoog nutriëntengehalte (Bekkensecretariaat Dijle-Zennebekken, 2016).

Een verdere uitbouw van de saneringsinfrastructuur (waarvan de meeste projecten al op een programma staan), een beperking van de instroom van nutriënten vanuit de landbouw en het uitvoeren van erosie- bestrijdingsmaatregelen zijn belangrijke aandachtspunten voor dit gebied (zie **ESD “reductie van erosie”**). Hierbij is overleg met Wallonië nodig (Bekkensecretariaat Dijle-Zennebekken, 2016). Het vermijden van erosie en/of het opvangen van sediment nabij de plaats van de erosie zorgt ervoor dat minder sediment terechtkomt in natuurgebieden. Onrechtstreeks heeft dit dus ook een positief effect op de biodiversiteit door het vermijden van verstoringen in soortenrijke ecosystemen, die enerzijds te maken hebben met afzetting van het sediment zelf, maar vooral ook met nutriënten, pesticiden, herbiciden, enz... gebonden aan het sediment. Vooral natuurgebieden grenzend aan landbouwpercelen kunnen hier sterk onder lijden (Van Der Biest et al, 2014).

Op een landbouwgrond waar momenteel nog geen erosie vermeden wordt en er nog geen of slechts in beperkte mate kleine landschapselementen aanwezig zijn die sediment zouden kunnen tegenhouden, kunnen de “off-site” gevolgen van erosie verminderd of zelfs vermeden worden door de omzetting van een beperkt deel van de landbouwgrond naar grasbufferstroken, grasgangen en kleine landschapselementen. Door deze omzetting kunnen voedselproductie en regulatie van erosierisico in grote mate samengaan. Een andere dienst die baten ondervindt door dergelijke maatregelen, is waterzuivering. Door de afzetting van nutriënten- en contaminantenrijk sediment in de grasbufferstrook, wordt de afspoeling van nutriënten naar het oppervlaktewater vermeden (zie **kernkwaliteit “goede milieukwaliteit”** en **ESD “natuurlijke waterzuivering”**). Wanneer naast bescherming tegen erosie ook een verhoging van de biodiversiteit beoogd wordt (bv. via bloemen- en soortenrijke grasstroken met insecten, akkervogels, streekeigen soorten), dan zullen er meer beperkingen worden opgelegd aan het gebruik van pesticiden en nutriënten op de aangrenzende teelten en de strook zelf (Van Uytvanck et al. 2012). Dit kan dan mogelijk leiden tot een iets groter productieverlies (zie **kernkwaliteit “Vitale economie”** en **ESD “voedselproductie”**). Langs de andere kant creëert een verhoogde biodiversiteit kansen voor bestuiving en natuurlijke plaagbestrijding, waardoor minder pesticiden nodig zijn (zie **kernkwaliteit “Goede milieukwaliteit”**, **ESD “natuurlijke bestuiving”** en **“natuurlijke plaagbestrijding”**) (Van Der Biest et al, 2014).



***Figuur 16: Overstromingen en erosie kunnen een negatief effect hebben op het behoud van de natuurwaarden in valleigebieden. Foto's bovenaan: Doode Bemde (Wim Verheyden). Foto onderaan: grasland met Blauwe knoop (Stefaan Horemans).***



*Figuur 17: Sfeerbeelden van bloemrijke grasstroken en van hagen en houtkanten als mogelijke maatregelen om erosie te verminderen.*

Ook culturele diensten, zoals landschapsbeleving en recreatie, ondervinden voordeel van soortenrijke grasstroken en kleine landschapselementen zoals hagen en houtkanten (zie **kernkwaliteit “Identiteit en esthetiek”** en **culturele ESD**). Kleine landschapselementen hebben het bijkomend voordeel van houtproductie (zie **kernkwaliteit “Vitale economie”**, **ESD “houtproductie”** of **ESD “productie van biomassa voor energie”** (Inagro 2013) (Van Der Biest et al, 2014). Het aanleggen en beheren van akkerranden en grasstroken doet ook de biodiversiteit in het landbouwgebied toenemen (**culturele ESD en biodiversiteitsfunctie**). Het aanplanten houtkanten biedt ook ondersteuning aan wildsoorten (**ESD “wildbraadproductie”**) en kan daarnaast een positief effect hebben op de luchtkwaliteit (bv. luchtzuivering en het verminderen van winderosie) en op de –psychologische–geluidsregulatie (zie regulerende **ESD “verbetering van de luchtkwaliteit”** en **“reductie van geluidshinder”**) (Scheppers et al, 2014). Kortom, op de erosiegevoelige landbouwpercelen ten zuiden van Leuven zou men o.a. kunnen inzetten op de aanleg van – bloemrijke – grasstroken en kleine landschapselementen zoals hagen en houtkanten. Dit zijn concrete voorbeelden van multifunctionele, ESD-gerelateerde maatregelen tegen wateroverlast, erosie en modderstromen en ze kunnen bovendien heel wat extra win-wins opleveren, zowel voor de landbouw zelf (bv. natuurlijke bestuiving, potentieel voor verbreding van landbouwactiviteiten, enz...) als voor de maatschappij en voor de biodiversiteit. Dit is een concreet praktijkvoorbeeld bij aanbeveling 15 (zie ook OmiA-rapport 1):

**Aanbeveling 15:**

De kernkwaliteiten (OKw) en ecosystemediensten bieden een nuttig kader om de multifunctionaliteit van maatregelen en/of instrumenten in kaart te brengen binnen een lokale context.





***Figuur 18: De aanleg van –bloemrijke – grasstroken en kleine landschapselementen zoals hagen en houtkanten zorgt voor heel wat (potentiële) win-wins.***



### 3.2.3.3 Het potentieel van systeemdenken in het Belini-project

Wanneer we het systeemdenken op een gelijkaardige manier zouden willen toepassen in het kader van het Belini-project (zie ook aanvullend OmiA-deelrapport over het Belini-project), dan kunnen er heel wat interessante parallellen getrokken worden met het bovenstaande verhaal over de Dijlevallei. Uit de stellingenronde kunnen o.a. de volgende inzichten afgeleid worden:

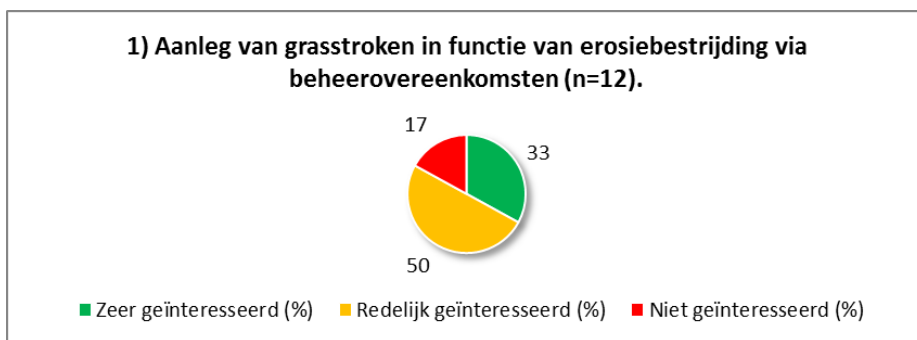
- Met de stellingen dat een goede waterkwaliteit in het belang is van zowel de landbouwbedrijven zelf als van de maatschappij (stelling 9 en 10), is de meerderheid van de deelnemende landbouwers het eens: 70% van de deelnemende landbouwers gaat akkoord en 30% staat neutraal tegenover deze stellingen. Wanneer men hen vervolgens vraagt of goede landbouwpraktijken ook effectief kunnen leiden tot een vermindering van de huidige hoge nutriëntengehaltes in grond- en oppervlaktewater (stelling 12), dan gaat 60% van de landbouwers akkoord (overige 40% neutraal). Als men hen tenslotte ook vraagt of dergelijke maatregelen ook bijkomend positieve effecten kunnen opleveren voor de landbouw zelf (stelling 13), dan is nog slechts 40% het eens, terwijl 40% hier neutraal tegenover staat en 20% niet akkoord gaat met deze stelling. In de toekomst zou – in de communicatie met de betrokken landbouwers – nog meer het belang van mogelijke win-wins benadrukt kunnen worden, dit aan de hand van concrete praktijkvoorbeelden die de voordelen van een goede landbouwpraktijk voor de landbouw zelf kunnen aantonen.
- Een gelijkaardige situatie doet zich voor t.a.v. de stellingen in functie van erosieproblemen. Met de stelling dat modderstromen niet meer geaccepteerd worden door de maatschappij gaat zelfs 90% van de deelnemende landbouwers akkoord, terwijl 10% hier neutraal tegenover staat (stelling 11). Een kleine meerderheid van de deelnemers (60%) vindt dat goede landbouwpraktijken effectief helpen om erosie en modderstromen tegen te gaan, terwijl 40% hier neutraal op antwoordt (stelling 14). Wanneer hen tenslotte ook gevraagd wordt of dergelijke maatregelen ook bijkomend positieve effecten kunnen opleveren voor de landbouw zelf (stelling 15), dan is 50% het eens, staat 30% hier neutraal tegenover en gaat 20% niet akkoord met deze stelling. Ook hier kan nog mogelijk nog meer gecommuniceerd worden over het effect van goede landbouwpraktijken (i.f.v. sensibilisatie).
- Van de deelnemende landbouwers gaat niemand akkoord met de stelling dat men momenteel bezorgd is over erosie op zijn of haar akkers, terwijl 60% van deze landbouwers hier neutraal op antwoordt en 40% het hier niet mee eens is. Toch is 20% van de deelnemende landbouwers wel bezorgd dat in de toekomst erosie meer zal voorkomen op hun akkers. Van de andere landbouwers staat 30% hier neutraal tegenover en is 50% het oneens met deze stelling.
- Verder blijkt uit de stellingenronde ook dat landbouwers eerder bezorgd zijn over toenemende droogte in de toekomst (respectievelijk 50% akkoord, 30% neutraal en 20% niet akkoord) dan dat men zich zorgen maakt over toenemende wateroverlast op zijn of haar akkers en/of weilanden (respectievelijk 20% akkoord, 30% neutraal en 50% niet akkoord). Deze informatie kan belangrijk zijn bij het opbouwen van argumentaties die betrokken landbouwers kunnen stimuleren om maatregelen te nemen. Hierbij kan dan gericht gecommuniceerd worden over beheermaatregelen die zowel een positieve invloed hebben op het probleem van verdroging als op de uitdagingen m.b.t. wateroverlast.
- Van de deelnemende landbouwers vindt 60% dat de landbouw een goede toekomst heeft in de streek waarin het projectgebied gelegen is, terwijl 10% hier neutraal tegenover staat en 30% de toekomst eerder negatief tegemoet ziet. Van alle landbouwers die deelnamen, ziet 70% wel mogelijkheden voor



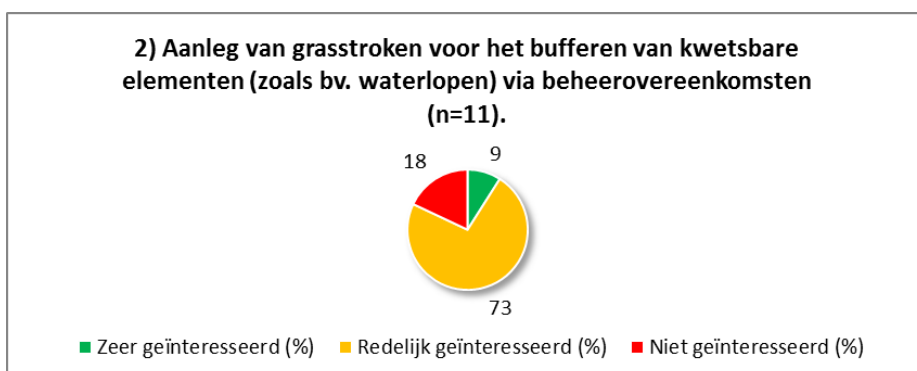
landbouwverbreding (bv. hoeveerverkoop, toerisme, natuurbeheer, zorgboerderijen, enz...), terwijl de andere 30% hier neutraal op antwoord. Sommige maatregelen die ingezet kunnen worden voor de verbetering van de waterkwaliteit en het tegengaan van erosie, kunnen ook een positief effect hebben i.f.v. een verbreding van de landbouwpraktijken (bv. via mogelijkheden voor agro-natuurbeheer of via het creëren van een aantrekkelijker landschap met het oog op toerisme).

Ook wanneer gefocust wordt op de interesses van de betrokken landbouwers in het nemen van specifieke (beheer)maatregelen, kunnen er heel wat interessante aanknopingspunten gevonden worden die aansluiten bij het bovenstaande Dijle-verhaal. Met deze informatie kunnen de VLM-bedrijfsplanners concreet aan de slag in het gebied:

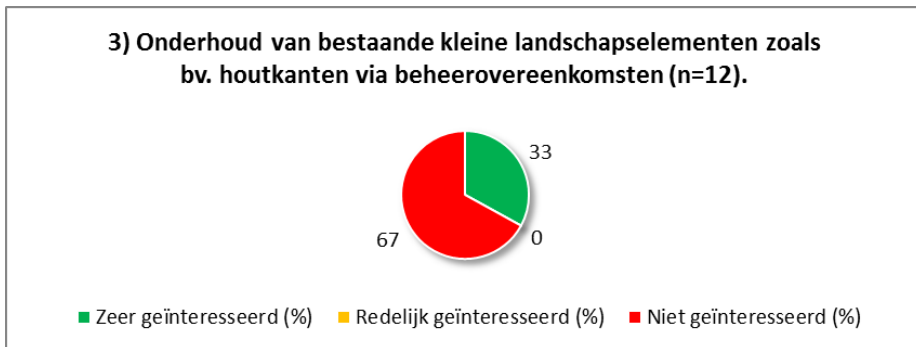
- Van de deelnemende landbouwers is 33% zeer geïnteresseerd in de aanleg van grasstroken in functie van erosiebestrijding via beheerovereenkomsten, en 50 % van de deelnemers is redelijk geïnteresseerd.



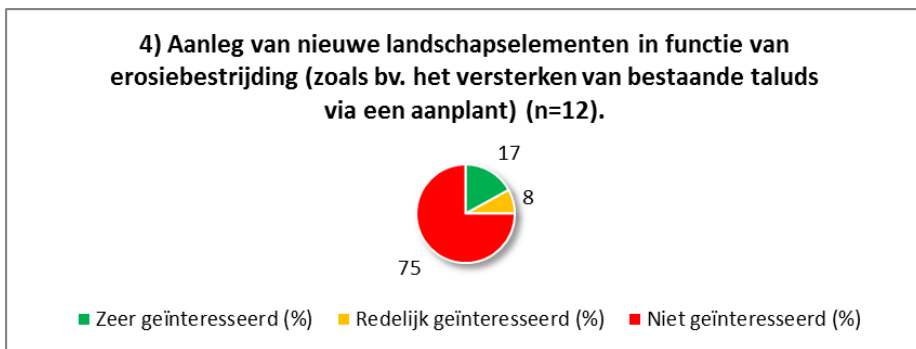
- Wat betreft de interesse voor de aanleg van grasstroken voor het bufferen van kwetsbare elementen (zoals bv. waterlopen) via beheerovereenkomsten, betreft het respectievelijk 9% en 73% procent van de deelnemende landbouwers die zeer geïnteresseerd of redelijk geïnteresseerd zijn.



- In het onderhoud van bestaande kleine landschapselementen zoals bv. houtkanten via beheerovereenkomsten zijn 2 op 3 deelnemende landbouwers niet geïnteresseerd. De andere 33% van de landbouwers is daarentegen wel zeer geïnteresseerd in deze maatregel.



- In de aanleg van nieuwe landschapselementen in functie van erosiebestrijding (zoals bv. het versterken van bestaande taluds via een aanplant) zijn 3 op 4 van de deelnemende landbouwers niet geïnteresseerd. 17% is zeer geïnteresseerd en 8% is redelijk geïnteresseerd in deze maatregel.



### 3.2.3.4 Systeemdenken als sterkte en als uitdaging

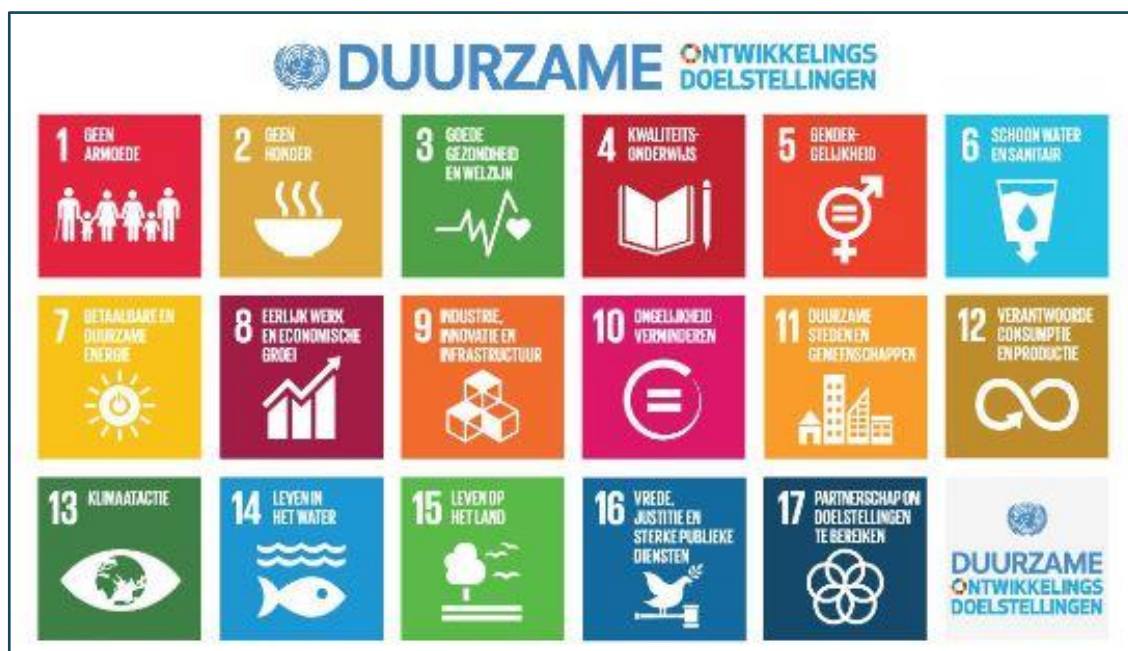
Met dit praktijkvoorbeeld werd getracht om aan te tonen hoe systeemdenken ons kan helpen om relevante relaties te leggen tussen uiteenlopende uitdagingen. Op die manier kunnen proactief win-wins opgespoord worden en kan er toegewerkt worden naar gedeelde doelstellingen en gedeelde verantwoordelijkheden (m.a.w. een breder draagvlak). Verder zal deze aanpak ook de effectiviteit van diverse maatregelen ten goede komen. Een systemische benadering binnen een projectgebied en een multifunctionele blik op de voorgestelde maatregelen kunnen zorgen voor de nodige samenhang van maatregelen en kunnen diverse belanghebbenden stimuleren om op termijn meer samen te werken op landschapsschaal. Dit is dan ook één van de enorme sterktes die het systeemdenken in zowat elk project kan brengen.



Anderzijds kan dit systeemdenken voor sommigen op het eerste zicht soms aanvoelen als een (zeer) complexe oefening die daardoor ook enigszins weerstand kan oproepen (bv. “gaan we wel kunnen landen met deze oefening als we ons werk nog complexer gaan maken dan dat het momenteel reeds is”). Toch vereist systeemdenken eigenlijk vooral een andere manier van kijken naar maatregelen, projecten en gebieden. Dit systeemdenken vereist welenige basiskennis van de verschillende (belangrijkste) componenten binnen het systeem (zoals bv. abiotiek, biotiek, landgebruiksvormen, enz...) en uitdagingen. Overzicht creëren over de samenhang is daarbij belangrijk. Enerzijds kan dit door het betrekken van mensen met “helikopter-zicht” op diverse problematieken en hun samenhang. Anderzijds kan dit ook bekomen worden door uiteenlopende (thematische) experts samen rond de tafel te brengen.

### 3.2.4 Link met de Sustainable Development Goals (SDGs)

Naast de link tussen Omgevingskwaliteit en de ecosysteemdiensten-benadering, zijn er ook relaties te maken met de Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen (“Sustainable Development Goals”). Deze doelstellingen werden door de Verenigde Naties vastgesteld als de nieuwe mondiale duurzame ontwikkelingsagenda voor 2030. Ze worden actief gepromoot en ze verschijnen ook in steeds meer (lokale) beleidsvisies.



***Figuur 19: De Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen kunnen eveneens gebruikt worden als een aanvullende invalshoek voor het realiseren van ruimtelijke doelstellingen.***



### 3.3 RELATIES TUSSEN OMGEVINGSKWALITEIT EN ECOSYSTEEDIENSTEN

De verschillende kernkwaliteiten binnen OKw kunnen onderbouwd worden met behulp van diverse ecosysteemdiensten. Zo kan de kernkwaliteit “vitale economie” bv. concreter gemaakt worden o.b.v. informatie over de producerende diensten (met name de ESD “voedselproductie”, “houtproductie”, “productie van energie uit biomassa”...) en informatie over de culturele ecosysteemdiensten (vaak direct of indirect gelinkt aan toerisme als onderdeel van een vitale economie). Maar ook de ondersteunende diensten (zoals de ESD “bestuiving”, “behoud van bodemvruchtbaarheid”, “reduceren van erosie”...) spelen overduidelijk een rol, want zonder een goed beheer ervan zullen de producerende diensten op termijn afnemen of neemt de belevingskwaliteit van het landschap sterk af zodat toeristen wegblijven. Via de verschillende ESD kunnen er vervolgens ook concrete doelstellingen geformuleerd worden die – direct of indirect – een bijdrage leveren aan de beoogde kernkwaliteit “vitale economie”. Hierbij moet er rekening mee gehouden worden dat een bepaalde ecosysteemdienst vaak gekoppeld kan worden aan meer dan één van de kernkwaliteiten, al naargelang de hoofddoelstellingen van een project. De ESD “voedselproductie” maakt bv. deel uit van de kernkwaliteiten “robuuste open ruimte” en “vitale economie”, maar is ook van belang voor o.a. de kernkwaliteiten “groenblauwe netwerken”, “goede milieukwaliteit”, “goede ontsluiting” en “identiteit en esthetiek”. Dit leidde tot onderstaande aanbeveling (zie rapport 1).

Ook concrete maatregelen op het terrein kunnen trouwens aan meerdere kernkwaliteiten en ecosysteemdiensten gekoppeld worden. Een maatregel zoals de aanleg van bloemrijke grasstroken i.f.v. de (natuurlijke) bestuiving van fruitgewassen kan als hoofddoel hebben om de kernkwaliteit “vitale economie” te ondersteunen. Deze maatregel kan bv. ook bijdragen aan de aantrekkelijkheid van het landschap (dus een win-win met de kernkwaliteiten “Identiteit en esthetiek” en “onroerend erfgoed”), aan het veerkrachtiger maken van de open ruimte (win-win met kernkwaliteit “robuuste open ruimte”), het vermijden van erosie en heuse modderstromen (een win-win met kernkwaliteit “goede milieukwaliteit”) en aan het versterken van diverse ecologische verbindingen doorheen het landschap (ofwel de ondersteuning van de kernkwaliteit “groenblauwe netwerken”). Vanzelfsprekend maakt het thema bestuiving ook een link met de kernkwaliteit “goede milieukwaliteit”. De aanleg van bloemrijke grasstroken kan verder ook nog gecombineerd worden met bv. de kernkwaliteit “goede ontsluiting” (bv. de aanleg of het beheer van functionele fietsverbindingen of lokale voetwegen). Op die manier kan met de aanleg van bloemrijke grasstroken - eventueel met ook educatieve voorzieningen zoals een insectenhotel - gewerkt worden aan een beweegvriendelijke inrichting die mensen aanzet tot een actieve, gezonde levensstijl (eveneens een aspect van de kernkwaliteit “goede ontsluiting”). Aanvullend op de aanleg van bloemrijke grasstroken kan ingezet worden op het aangepast beheer van bermen langs landbouwwegen (o.a. de verplichte 1 meter-zone laten respecteren en het toepassen van faunavriendelijk bermbeheer). Een aantrekkelijk landschap draagt bij aan de toeristische mogelijkheden, ook i.f.v. een potentiële verbreding van de landbouwactiviteit (bv. hoeveverkoop of hoevetoerisme).





### 3.3.1 Kernkwaliteit 1 – Robuuste open ruimte in termen van ecosysteemdiensten

#### 3.3.1.1 Beschrijving in de leidraad “Gebiedsgericht werken aan Omgevingskwaliteit”

##### **Optimale verhouding bebouwde en onbebouwde ruimte**

De optimale verhouding tussen bebouwde en onbebouwde ruimte is afhankelijk van de verstedelijkingsgraad en de projectinhoud. Tijdens een gebiedsgericht project/proces stellen de betrokken actoren hiervoor concrete ambities op. Uitgangspunt hierbij is dat de bebouwde oppervlakte zo weinig mogelijk mag toenemen (met name netto nul toename tegen 2050 conform de “resource efficiency roadmap” van de EU). Om te beantwoorden aan toekomstige ruimtebehoeften wordt daarom eerst de bebouwde ruimte aangewend. Onderbenutte terreinen dienen stelselmatig hetzij beter benut te worden (e.g. brownfields), hetzij “teruggegeven” aan de open ruimte. Er wordt ingezet op flexibele inrichting die zich zonder veel kosten kan aanpassen aan veranderende behoeften (VLM, 2015).

Anderzijds bestaat er op regionale schaal ook een functionele wisselwerking tussen bebouwde en niet-bebouwde ruimte onder de vorm van stad – randstedelijk – open ruimte relaties (wonen, werken, recreëren, voedsel...). Door de toenemende verstedelijking verandert de verhouding tussen stad en open ruimte. Beiden kunnen niet los van elkaar ontwikkeld worden. Centraal staat daarbij de vraag hoe stedelijke ontwikkeling én behoud van open ruimte in onderlinge samenhang kunnen ontwikkeld worden; bijvoorbeeld in functie van voedselproductie, vrije tijd, biodiversiteit, energie... (VLM, 2015).

##### **Robuuste open ruimte**

Een robuuste open ruimte is inzetbaar voor diverse open ruimte functies zoals natuur, landbouw, bos, recreatie, enz... en is in staat deze te combineren. Steeds moet worden bekeken hoe een ruimtelijk project past in het open ruimte netwerk van de ruimere omgeving. Open ruimte structuren worden daarbij in samenhang en verweving benaderd. Er wordt ingezet op flexibele inrichting die zich zonder veel kosten kan aanpassen aan veranderende omstandigheden en behoeften (VLM, 2015)..

#### 3.3.1.2 Enkele mogelijke rollen / acties van de Vlaamse Landmaatschappij

Met de VLM dragen we bij aan deze kernkwaliteit (VLM, 2015):

- Het ontwikkelen van een robuuste, veerkrachtige open ruimte is zonder meer een kerntaak van de VLM. Het bijdragen aan bijvoorbeeld een vitale, duurzame landbouw is een belangrijke randvoorwaarde voor het behoud op langere termijn van landbouwgebieden. Dit geldt ook voor de ontwikkeling van robuuste en goed functionerende ecosystemen, watersystemen, enz...
- Via verschillende instrumenten maken we de open ruimte meer geschikt voor de diverse functies die er plaatsvinden. De VLM draagt hieraan bij met haar diverse instrumenten en opdrachten (inrichting/MB/BO/BAS).






- Door een geïntegreerde benadering kunnen ook interne conflicten binnen de open ruimte worden gemilderd en/of win/winsituaties gerealiseerd.
- Hoewel het zorgen voor een optimale verhouding tussen de bebouwde en onbebouwde ruimte in de eerste plaats een taak is voor Ruimtelijke Planning, kan ook de VLM hier aan bijdragen via bv. het inzetten van instrumenten als planologische ruil en het ontwikkelen van flankerend beleid in signaalgebieden via het tweede spoor uit het decreet landinrichting.
- Het Open Ruimteplatform beschouwt de open ruimte als cruciale bouwsteen en hefboom voor de toekomst van verstedelijkt Vlaanderen. Het zoekt naar een nieuw evenwicht en naar nieuwe samenwerkingen tussen menselijke activiteiten en ruimtegebruik enerzijds en natuurlijke systemen en dynamieken anderzijds.
- Zie ook verschillende toekomstscenario's beschreven in "het Open Ruimte Offensief", publicatie VLM in samenwerking met Architecture Workroom Brussels en Bovenbouw Architectuur (2014). Bijvoorbeeld het scenario "Stadsrandbouw".

*"Landbouw in de stadsrand komt onder verdrukking te staan. Bevolkingsgroei doet de vraag naar woningen stijgen; hierdoor komt de schaarse open ruimte in de randstedelijke gebieden steeds sterker onder druk staan. Het toekomstscenario 'stadsrandbouw' wil bouwen aan samenwerking tussen landbouwers en stedelingen. Collectieve woonvormen in combinatie met een actief landbouwbedrijf kunnen voor een win/win zorgen zowel voor de bewoners (kwalitatieve woonvormen in bestaand patrimonium in de open ruimte) als de landbouwexploitatie (financiële stabiliteit, alternatieve (collectieve) beheersvorm, lokale vermarkting, ...). In plaats van te verdwijnen uit de stadsrand wordt de hoeve het epicentrum van een multifunctioneel parklandschap."*




### 3.3.1.3 Bondig overzicht van de mogelijke relaties

Tabel 7: Relaties tussen de kernkwaliteit "Robuuste open ruimte" en diverse ESD.

Icoontje OKw	Kernkwaliteiten OKw	Ecosysteemdiensten (ESD)	Icoontjes ESD (NARA)	Icoontjes ESD (VLM)
	<p><b>Kernkwaliteit 1 – Robuuste open ruimte:</b> Er is een optimale verhouding van bebouwde en onbebouwde ruimte en de aanwezige open ruimte is robuust.</p>	<p><b>Relevante ecosysteemdiensten:</b> Centraal in deze kernkwaliteit staan enerzijds de mate van stedelijke ontwikkeling én behoud van open ruimte (en hun onderlinge samenhang), en anderzijds ook hoe een robuuste open ruimte inzetbaar is voor diverse open ruimte functies.</p> <p>Deze zeer brede kernkwaliteit kan daarom in principe onderbouwd worden met informatie uit alle 16 ESD.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Door verstedelijking neemt de bebouwing toe en vermindert het areaal dat instaat voor de levering van alle ESD.</li> <li>• De open ruimte functies zijn gerelateerd aan alle 16 ESD.</li> </ul>		

### 3.3.1.4 Enkele algemene voorbeelden per ecosysteemdienst

Voedselproductie en Robuuste open ruimte	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zo'n 45% van de landoppervlakte in Vlaanderen wordt aangewend voor de ecosysteemdienst voedselproductie. Deze voedselproductie gebeurt in hoofdzaak door moderne landbouw. Minder dan 1% van de voedselproductie-oppervlakte is agro-ecologisch (Van Gossum et al, 2014).</li> <li>• Om aan de huidige voedingsconsumptie van de Vlaming te voldoen is 60% van de landoppervlakte in Vlaanderen nodig (althans toch indien er geen voedsel zou ingevoerd worden). Van deze oppervlakte is 28% toe te wijzen aan plantaardige voedingsmiddelen en 72% aan dierlijke voedingsmiddelen (zoals bv. vlees, eieren, melk). De benodigde oppervlakte per inwoner bedraagt 1.282 m<sup>2</sup>. Het Vlaamse voedselaanbod vermindert door de aanwending van voedsel en veevoeder voor huisdieren. Deze vermindering is aanzienlijk, want de geschatte oppervlakte aan voeder voor katten, honden en paarden komt overeen met 20% van de landoppervlakte in Vlaanderen (Van Gossum et al, 2014).</li> <li>• De directe driver "landgebruiksveranderingen" is in dit geval niet zo belangrijk in Vlaanderen: [...] de landbouwoppervlakte [bleef] tussen 1990 en nu nagenoeg constant. De grootste toekomstige vraag voor landbouwgrond is afkomstig vanuit wonen, infrastructuur en industrie (Van Gossum et al, 2014).</li> <li>• Enz...</li> </ul>	

Wildbraadproductie en Robuuste open ruimte	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wildsoorten stellen elk specifieke eisen aan hun leefgebied. Daarnaast zijn ze zeer mobiel en kan hun leefgebied verschillen tijdens het jaar. Voor de levering van deze ecosysteemdienst komen dus meerdere ecosystemen in aanmerking. In welke mate de individuele wildsoorten voorkomen, kan sterk verschillen tussen de ecosystemen. Grofwild (wild zwijn en ree) verkiest eerder bos- en moerasgebieden, terwijl klein wild (o.a. patrijs en haas) meer in agrarisch gebied voorkomt. Waterwild (o.a. wilde eend) is gebonden aan de aanwezigheid van waterpartijen (Scheppers et al, 2014).</li> <li>• Een toename van de bebouwing ten koste van akker- en tuinbouw, leidt tot een afname van het leefgebied van de meeste wildsoorten en een afname van het bejaagbaar gebied. Hierdoor nemen ook de ecosysteemdienst – en de mate waarin de ecosysteemdienst in baten kan omgezet worden – af. Daarnaast vergroot dit type van landconversie de recreatieve druk op het resterende buitengebied, waardoor verstoring van de wildsoorten toeneemt (negatieve impact op de ecosysteem-functie) en er mogelijk meer risico ontstaat op conflicten tussen jacht en andere vormen van (mede)gebruik van het buitengebied. Een toename van de bebouwing resulteert ook in een vertuining van het buitengebied. Het afrasteren van percelen zorgt voor de meeste wildsoorten voor een afname van het leefgebied (Scheppers et al, 2014).</li> <li>• Enz...</li> </ul>	



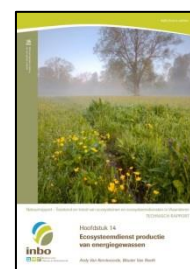
## Houtproductie en Robuuste open ruimte

- Zowel bossen, bomenrijen, houtkanten en opgaand groen in woon- en recreatiegebieden leveren de ESD houtproductie. De totale oppervlakte van deze 'houtproducerende' ecosystemen is de laatste decennia afgenomen (ondanks beleidsinstrumenten om ze te behouden). Onder andere urbanisatie, industrialisatie, rationalisering en schaalvergroting in de landbouw spelen hierbij een rol. Er is dus sprake van netto-ontbossing, verdwijnen van bomenrijen, houtkanten, vermindering van het aandeel opgaand groen in woonparken en recreatiegebieden, enz... (Vandekerckhove et al, 2014).
- Urbanisatie en infrastructuurontwikkeling speelt een niet te onderschatten rol, o.a. via (Vandekerckhove et al, 2014):
  - uitbreiding van industrie;
  - ontbossing in woonuitbreidingsgebieden;
  - verdere verkaveling en uitbreiding van lage vegetatie en bebouwing in woonparken;
  - verdere inbreiding en uitbreiding van de stedelijke omgeving.
- Het beleid zet in op behoud en uitbreiding van landgebruiksvormen met potentieel voor houtproductie. De beleidsinstrumenten binnen deze landgebruiksvormen zetten niet zo zeer in op het stimuleren van houtproductie maar eerder op optimalisatie binnen andere ecosysteemdiensten, landschaps- en natuurdoelen (bv. reservaten). Dit ligt in de lijn van de veranderde maatschappelijke verwachtingen naar bos en KLE's. Dit leidt wel tot een verminderd potentieel en lagere benuttingsgraad voor houtproductie (Vandekerckhove et al, 2014).
- Enz...



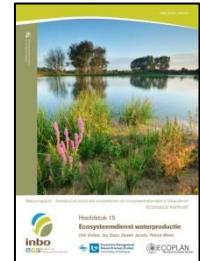
## Productie van biomassa voor energie en Robuuste open ruimte

- Energie vanuit biomassa is een vorm van hernieuwbare energie en komt tot stand via een breed scala aan productstromen en technieken. De ecosysteemdienst (ESD) "productie van energiegewassen" omvat een deel van die biomassa. De productie van energie uit biomassa neemt toe en dekte in 2012, mede door het gebruik van geïmporteerde biomassa, iets minder dan 5 % van het energieverbruik in Vlaanderen. Het actueel aanbod in Vlaanderen van de ecosysteemdienst "productie van energiegewassen" omvat 2 PetaJoule (1015 Joule) per jaar. Dit dekt 0,13 % van de totale binnenlandse (Vlaamse) energievraag. Dit aanbod komt tot stand via circa 250.000 hectare landoppervlakte, waaronder 6.900 ha landbouwgrond (Van Kerckvoorde et al, 2014).
- Van het Vlaams potentieel aanbod van houtige biomassa voor biogebaseerde energie wordt 5,5 % daadwerkelijk geogst en gebruikt. Het grootste deel van de houtige biomassa die wordt gebruikt voor energiedoeleinden is afkomstig uit buitenlandse ecosystemen (Van Kerckvoorde et al, 2014).
- Enz...



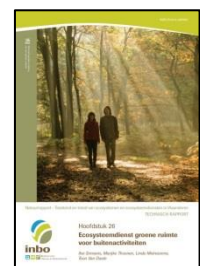
## Waterproductie en Robuuste open ruimte

- Landconversie kan een grote impact hebben op de hoeveelheid water die kan infiltreren in de bodem. Landconversie gaat vaak samen met het herinrichten van het landschap en specifieke infrastructuurwerken die instaan voor het beheer van de waterhuishouding. In de meeste gevallen zijn deze gericht op het afvoeren en controleren van het regenwater. Recente trends vanuit het integraal waterbeleid zijn wel gericht op het langer, lokaal, vasthouden van het regenwater. Bepaalde ingrepen zoals het aanleggen van natuurlijke bufferbekkens, wadi's, open grachten, enz... kunnen de infiltratie van regenwater vergroten. Gebruiksconversie kan net zoals landconversie een impact hebben op de kwaliteit van het grondwater. Een belangrijke trend bij gebruiks- (en land)conversie (van extensief naar intensief gebruik) is vaak het verwijderen van kleinschalige landschapselementen (microreliëf, randbegroeiing rond percelen en langs wegen, grachten, enz...) die regenwater tijdelijk ophouden en het de kans geven te infiltreren. Dit kan een impact hebben op de hoeveelheid water die kan infiltreren in de bodem (VMM, 2006). Daardoor kan ook natuurherstel net tot het omgekeerde leiden waarbij het herstel van kleine landschapselementen en de natuurlijke waterhuishouding een positieve impact kunnen hebben op het grondwater (Vrebos et al, 2014).
- Urbanisatie heeft een grote impact op de infiltratiecapaciteit van een regio. Verharde oppervlaktes reduceren de infiltratiecapaciteit van de bodem vaak tot nul. Neerslag die binnen deze zones valt, wordt via de rioleringsystemen rechtstreeks naar waterzuiveringsstations en het rivierstelsel gebracht. [...] Een recente trend is gericht op het herstellen en/of verbeteren van de infiltratie-capaciteit in verstedelijkte gebieden. Een hele waaier aan technieken is ontwikkeld om de deze te verhogen in onverharde, half-verharde en verharde oppervlaktes (VMM, 2012) (Vrebos et al, 2014).
- Enz...



## Groene ruimte voor recreatie en Robuuste open ruimte

- Een groene omgeving verhoogt de waarde van de woonomgeving door een aangenamer zicht vanuit de woning of tuin, een aangenamer kader voor functionele verplaatsingen en meer en betere mogelijkheden voor regelmatige buitenactiviteiten (Simoens et al, 2014).
- Een hoge biodiversiteit betekent een meerwaarde voor beleving en recreatie. Een hoge biodiversiteit is één van de aspecten van groene ruimtes die positief gewaardeerd wordt door mensen. Intensief gebruik van groene ruimtes voor buitenactiviteiten kan een bedreiging vormen voor de biodiversiteit, vooral door verstoring van fauna (Simoens et al, 2014). *Ook daarom moet er dus voldoende groene ruimte worden voorzien (als deelaspect van het streven naar een optimale verhouding tussen bebouwde en onbebouwde).*
- Enz...



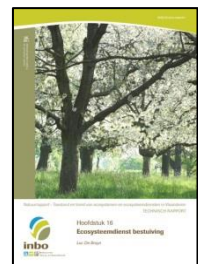
## Regulatie van de waterkwaliteit (door natuurlijke waterzuivering) en Robuuste open ruimte

- Urbanisatie kan een effect hebben op de productie van afvalwater. Afhankelijk van de hoeveelheid, het type en de manier van verwerking (rechtstreekse lozing, lokale waterzuivering, riolering en waterzuiveringsstation) kan dit de waterkwaliteit positief of negatief beïnvloeden. Het voordeel van een meer geconcentreerde bebouwing is dat het eenvoudiger is om een goede waterzuiveringsinfrastructuur op te bouwen en te onderhouden, waardoor de waterzuivering efficiënter kan verlopen. Anderzijds gaat urbanisatie vaak gepaard met het verharden van oppervlaktes waardoor minder infiltratie en bijgevolg natuurlijke zuivering kan optreden (Vrebos et al, 2014).
- De limieten voor gebruik van de dienst “natuurlijke waterzuivering” worden bepaald door de draagkracht van het systeem. Te hoge concentraties en vuilvrachten kunnen leiden tot eutrofiëring en degradatie van het systeem waardoor de levering van de dienst vermindert. Gezien de druk van nutriënten op het milieu kunnen de ecosystemendiensten nooit alleen instaan voor het garanderen van een goede waterkwaliteit. In de toekomst zullen technische maatregelen en natuurherstel verder op elkaar moeten worden afgestemd. Hierbij kunnen technische systemen zoals waterzuiveringsstations of individuele waterzuiveringsinstallaties een basiswaterkwaliteit garanderen. Het gericht inrichten van rivieren en wetlands kan dan zorgen voor een verdere verbetering van de waterkwaliteit (Vrebos et al, 2014).
- Het respecteren van de draagkracht van het systeem is van groot belang voor het leveren van andere ecosystemendiensten. Degradatie van wetlands en rivieren door een te sterke eutrofiëring kan bijvoorbeeld een grote impact hebben op diensten zoals watervoorziening, beleving en recreatie. Er moet dan ook steeds een afweging worden gemaakt tussen de draagkracht en veerkracht van het ecosysteem, de levering van de dienst en van andere potentiële ecosystemendiensten (Vrebos et al, 2014).
- Enz...



## Natuurlijke bestuiving (en bestuiving door honingbijen) en Robuuste open ruimte

- Habitatverlies door menselijke verstoring wordt algemeen verondersteld als de belangrijkste oorzaak van de achteruitgang van bestuivers op wereldschaal (Goulson et al., 2008; Brown & Paxton, 2009). In een meta-analyse vonden Winfree et al. (2009) dat de abundantie en diversiteit van wilde bijen negatief beïnvloed wordt door habitatverlies. De grootte van het effect was echter klein en alleen statistisch significant voor gebieden waar habitatverlies extreem is (habitatvlak < 1 ha, een plek omgeven door < 5 % (semi)natuurlijk habitat of een plek > 1 km verwijderd van natuurlijk habitat). Ook Ricketts et al. (2008) vonden dat de abundantie en diversiteit van wilde bijen daalde verder weg van natuurlijke habitats. Deze studies wijzen er dus op dat habitatverlies een negatieve invloed heeft op wilde bijengemeenschappen. Er zijn echter ook studies die een positief effect van landconversie door urbanisatie of landbouw op wilde bijen aantonen, zelfs dat densiteiten in landbouwgebieden hoger zijn dan in natuurlijke habitats (Westphal et al., 2003). Dit zou kunnen verklaard worden door het feit dat veel bijensoorten geassocieerd zijn met open habitats en/of door hun kleine lichaamsgrootte kunnen overleven in kleine habitat-fragmenten (Tscharrntke et al. 2002, Kremen et al. 2004). Bijen zijn mobiele organismen, aangepast



om verspreide hulpbronnen te exploiteren. Daarenboven kunnen verschillende habitattypes complementaire hulpbronnen leveren die nodig zijn voor het vervolledigen van de levenscyclus (Goulson, 2010; Peeters et al., 2012) waardoor sommige soorten kunnen overleven of zelfs kunnen gedijen in matig verstoorte landschappen. Door de verstoring worden ook nieuwe voedselbronnen en nestgelegenheden geïntroduceerd die niches voor bijensoorten vrijmaken (De Bruyn, 2014).

- De effecten van habitatveranderingen op natuurlijke bestuivers zijn sterk contextafhankelijk. Eén van de vragen die gesteld kunnen worden is welke oppervlakte in een landschap nodig is om de ecosysteemdienst bestuiving te laten werken. Een ruwe inschatting geeft aan dat wanneer op landschaps-schaal de oppervlakte (permanent) vrijgesteld voor (semi)natuurlijk habitat minder is dan 5%, de opbrengst van natuurlijke bestuiving minimaal tot verwaarloosbaar is (Manhoudt & de Snoo, 2003; Kleijn & van Langevelde, 2006). Langs de andere kant wordt gesteld dat vanaf 20-30% een verdere toename slechts een geringe verdere stijging in bestuiving teweeg brengt (Tschardt et al., 2002) (De Bruyn, 2014).
- Habitatverlies en fragmentatie kunnen mogelijk ook leiden tot genetische verarming (Hart et al., 2006). Voor elke soort is er immers een minimale oppervlakte nodig om een populatie op lange termijn in stand te houden. Verlies en fragmentatie van het natuurlijke habitat kan leiden tot gereduceerde gene-flow en herkolonisationsnelheden tussen habitat-fragmenten wat leidt tot lagere persistentie in habitatplekken of zelfs het gehele meta-populatiennetwerk (Hanski, 1998). [...] De kennis omtrent de dispersiecapaciteit en populatiestructuur van wilde bijen is echter zeer gelimiteerd en een cruciaal onderwerp voor verder onderzoek (De Bruyn, 2014).
- In het verleden heeft men getracht om een score toe te kennen aan de landgebruiksklassen in functie van het potentieel voorkomen van bestuivers. Hierbij krijgen klassen waarvan men aanneemt (o.b.v. "best professional judgement") dat ze een grotere diversiteit/abundantie aan potentiële bestuivers herbergen een hogere score. Burkhard et al. (2009) gebruiken bv. een score van 0 (geen bestuiveraanbod) tot 5 (hoog aanbod). Een gelijkaardige methode werd gebruikt door (Broekx et al., 2013). Een dergelijke benadering heeft echter verschillende tekortkomingen (De Bruyn, 2014):
  - Een beetje strooisel kan al volstaan om een hommelnest te huisvesten, of een gaatje in een bakstenen muur kan dienstdoen als nest voor bepaalde solitaire bijen. Dergelijke, soms zeer belangrijke, bestuivers hebben geen natuurreservaten nodig en kunnen zelfs goed gedijen in stedelijke of industriële gebieden (Samnegård et al., 2011).
  - Bestuivers worden in de regel beïnvloed op een fijne schaal van landschapsstructuren. Een kleine vlek met de juiste bloemen, midden in een ongeschikt landschap, kan bijvoorbeeld al genoeg zijn als voedselbron. Een stukje berm naast de weg of een eenzame holle boom kan al volstaan als nestgelegenheid. Die zaken worden niet gecaptureerd in landgebruikskaarten op perceelsniveau.
  - Vermits de potentiële bestuivers voor verschillende landbouwgewassen sterk kunnen verschillen en zeer specifiek kunnen zijn, bezit een biotoop met een groot aantal bestuiversoorten niet noodzakelijk ook een groot aanbod voor de ecosysteemdienst.
- Het optimaal inzetten van deze dienst vereist wijzigingen in de landbouwtechnologie, de landschapsinrichting en het grondgebruik (De Bruyn, 2014).

## Natuurlijke plaagbeheersing en Robuuste open ruimte

- With et al. (2002) keken naar effecten van landschapsfragmentatie op de controle van bladluizen door lieveheersbeestjes waarbij ze zowel inheemse soorten bekeken als het invasieve geïntroduceerde Aziatisch lieveheersbeestje. Zij vonden dat wanneer fragmentatie van de (semi)natuurlijke habitats te groot wordt de inheemse soorten niet meer in staat waren controle uit te voeren. Het geïntroduceerde Aziatisch lieveheersbeestje daarentegen was veel beter bestand tegen deze fragmentatie en kon de bladluizen dus beter controleren. Sommige onderzoekers postuleren dat wanneer een plaag moet gecontroleerd worden over een groot gebied het introduceren van natuurlijke vijanden de enige methode is die op lange termijn effectief blijkt (Van Driesche et al., 2009). Een mogelijk probleem met geïntroduceerde natuurlijke vijanden is dat ze ook potentieel gevaar inhouden. Voor het Aziatisch lieveheersbeestje is bijvoorbeeld aangetoond dat ze een negatief effect kunnen hebben op de inheemse biodiversiteit (De Bruyn, 2014).
- Het optimaal inzetten van deze dienst vereist wijzigingen in de landbouwtechnologie, de landschapsinrichting en het grondgebruik (De Bruyn, 2014).
- Enz...



## Behoud van bodemvruchtbaarheid en Robuuste open ruimte

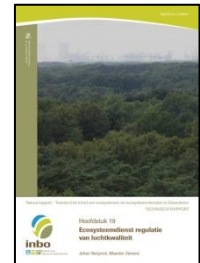
- In een dichtbevolkte regio als Vlaanderen wordt vanuit verschillende sectoren, die in ruimte met elkaar verweven zijn, aanspraak gemaakt op de bodem. De eisen die men eraan stelt worden ook steeds groter door de demografische groei. Hierdoor neemt de druk op de schaarse, onbebouwde (open) ruimte toe, waardoor belangrijke bodemfuncties en bodemdiensten verloren dreigen te gaan (Cools et al, 2014).
- Bodemafdichting is een direct gevolg van de verstedelijking of urbanisatie. Het zorgt ervoor dat de bodem als bron onbereikbaar is. Hij is afgesloten van zijn omgeving en dus van het bovengrondse ecosysteem, van de atmosfeer, van waterinfiltratie, gasdiffusie en input van organisch materiaal (Jeffery et al., 2010). Op die manier kan de bodem zijn ecosystemendiensten niet meer vervullen. De bodem in Vlaanderen is voor 12,9 % (175.967 ha) volledig afgedicht. Daarmee is Vlaanderen de regio met de hoogste bodemafdichting binnen Europa. De trend (op basis van de bruto-bebouwing) tussen 2003 en 2009 was een toename met 1,1% (De Meyer et al., 2011).
- De levering van de ecosystemendienst "behoud van bodemvruchtbaarheid" is afhankelijk van de totale oppervlakte aan open ruimte, want een bodem die afgedicht is kan deze ESD niet meer vervullen. De beheersing van verdere afdichting is in grote mate een zaak van een goede ruimtelijke ordening. De ruimtelijke ordening van het Vlaamse Gewest wordt vastgelegd in ruimtelijke structuurplannen, ruimtelijke uitvoeringsplannen en voorschriften. Zo wil het groenboek Beleidsplan Ruimte (RWO, 2012) de totale bebouwde oppervlakte niet meer laten toenemen door woningen dicht op elkaar te bouwen, verouderde gebouwen en terreinen opnieuw te gebruiken en meerdere activiteiten (zoals wonen en werken) samen te brengen op één plek (Cools et al, 2014).





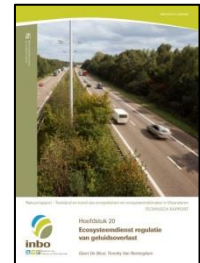
## Regulatie van de luchtkwaliteit (door natuurlijke luchtzuivering) en Robuuste open ruimte

- Conversie van lage vegetatietypes naar bos (door bv. bebossing van landbouwgronden) kan leiden tot een groter aanbod van de ESD, afhankelijk van de beoogde graad van natuurlijkheid van het bos. Omvorming van landbouwgronden naar hoogproductieve ecosystemen zoals korte omloop hout, dichte aanplantingen (jong- of dichtwas-stadium) of plantages dragen matig bij tot het luchtzuiverend vermogen. Indien urbanisatie ten koste gaat van lage vegetatietypes, neemt de ruwheid globaal toe. Indien verstedelijking ten koste gaat van bos, blijft de ruwheid min of meer hetzelfde. De oppervlakte eigenschappen van de bebouwing bepalen of de feitelijk depositie van de pollutant al dan niet hoger zal worden in vergelijking tot het gekapte bos (Neiryck et al, 2014).
- Zo zal een toenemende verstedelijking er niet alleen voor zorgen dat de druk op de groene ruimte toeneemt (dalend aanbod), maar ook dat de vraag naar zuivere lucht toeneemt (Neiryck et al, 2014).
- De droge depositie van gasvormige pollutanten en partikels is afhankelijk van de aerodynamische ruwheid van de landgebruiksvorm. Het zijn voornamelijk ruwe vegetaties zoals bossen en hoge bebouwing die veel turbulentie opwekken en daardoor potentieel in staat zullen zijn om een grote hoeveelheid pollutanten af te vangen. Bossen en bebouwing voeren een grotere trekkracht uit op de windstroming, waardoor de snelheid in de onderste luchtlagen vertraagd wordt. Door de wrijving tussen de luchtstromen en de vegetatie ontstaan er wervelingen in de lucht waardoor verticale turbulentie gegenereerd wordt. De aerodynamische ruwheid van de vegetatie of bebouwing wordt weergegeven door de ruwheidslengte (m of cm) en wordt gedefinieerd als de hoogte waarop de windsnelheid theoretisch naar nul gaat. In vergelijking tot andere 'natuurlijke' landgebruiksklassen, veroorzaken bossen de grootste wrijvingsweerstand aan het oppervlakte. [...] De effectieve opname van een pollutant hangt bijkomend af van de biologisch en fysicochemische eigenschappen van het ontvangend oppervlak en van de grenslaag rond dit oppervlak. De eigenschappen van het kronendak bepalen hoeveel pollutant, die verticaal aangeleverd wordt via turbulentie, uiteindelijk zal opgenomen worden (Neiryck et al, 2014).
- Ook voor bebouwing bepalen deze oppervlakte-eigenschappen hoeveel er finaal van de pollutant zal opgenomen worden. Een aantal bouwmaterialen zoals beton hebben echter een zeer lage affiniteit voor opname van  $PM_{10}$ ,  $O_3$  en  $NO_2$ , zodat de feitelijke depositie op beton beperkt blijft in vergelijking met stedelijke groenelementen (Hewitt, 2010) (Neiryck et al, 2014).
- Modelleerstudies tonen aan dat vooral bij grootschalige aanplanting van bos (bv. verdubbeling van de boombedekking) of bij aanwezigheid van grote stadsparken en peri-urbane bossen, een meetbare verbetering van de stadsgemiddelde luchtkwaliteit ( $PM_{10}$ ,  $O_3$ ) verkregen wordt (De Ridder & Lefebvre, 2003; Hewitt, 2010; McDonald et al., 2007; Alonso et al., 2011). Nowak et al. (2006) erkennen in dit verband dat de bijdrage tot de vermindering van luchtconcentratie relatief laag is, maar dat het effect zich daarentegen wel uitbreidt tot meerdere pollutanten (Neiryck et al, 2014).
- Enz...



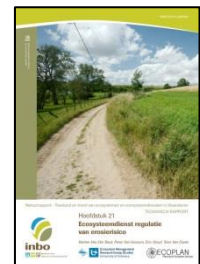
## Regulatie van geluidshinder en Robuuste open ruimte

- Verandering van landgebruik is veruit de belangrijkste directe driver voor wijzigingen in het aanbod van de ecosysteemdienst. Bij de landconversie waarbij de grondbedekking totaal verandert, springt - op de schaal van het gewest - urbanisatie het meest in het oog. Voor deze ecosysteemdienst gaat het dan voornamelijk om de toename van bebouwing en industrie ten koste van akker- en tuinbouw. Deze verschuiving resulteert in een direct verlies van de ecosysteemdienst doordat potentieel geluidsreducerende bodembedekking verdwijnt en er een akoestisch minder temperende bodembedekking in de plaats komt (De Blust et al, 2014).
- Toenemende urbanisatie heeft ook tot gevolg dat woongebieden steeds meer bij storende verkeerswegen ingeplant worden, en daarenboven zelf nog eens verkeerslawaaï genereren, waardoor het aandeel potentieel gehinderden verder stijgt. [...] Toenemende verstedelijking zal er dus niet alleen voor zorgen dat de druk op de groene ruimte toeneemt (m.a.w. dalend aanbod), maar ook dat de vraag naar minder geluidsoverlast toeneemt (De Blust et al, 2014).
- Urbanisatie kan ook tot gevolg hebben dat de ecosysteemdienst die eerder geleverd wordt door vegetaties en landschapselementen, vervangen wordt door meer technische oplossingen. Dit laatste hoeft echter niet steeds het geval te zijn. Vooral wanneer urbanisatieprojecten sterk op duurzaamheid gericht zijn en streven naar ecologische inpasbaarheid, blijken er immers verschillende mogelijkheden te zijn om geluidreductie te verkrijgen door meer natuurlijke systemen te combineren met technische ingrepen (zie bv. Hosanna, 2013) (De Blust et al, 2014).
- Enz...



## Regulatie van erosie en Robuuste open ruimte

- De bebouwing in bodemerosiegevoelige gebieden nam toe van 6% in 1976 tot 20% in 2000 (Verstraeten, 2012). De vraag naar de ESD hangt er af van de erosiegevoeligheid van het landgebruik. Grote delen van Brussel (Zoniën, bepaalde stadsdelen) liggen in erosiegevoelig gebied, maar het huidig landgebruik veroorzaakt geen erosie. Uitbreiding van bebouwing zal er dus niet resulteren in een grotere vraag naar regulatie van erosierisico. Bebouwing op erosiegevoelige percelen zelf vermindert de erosie op het perceel, omdat een afgedichte bodem niet kan eroderen. Het kan daarentegen wel de erosie op nabijgelegen percelen verhogen. Omdat neerslagwater er niet kan infiltreren, zal het grotendeels (oppervlakkig) afstromen naar lageregelegen percelen en er dus mogelijk de erosie doen toenemen. Bovendien is bebouwing nefast voor de bodemkwaliteit omdat alle bodemfuncties verloren gaan (Van Der Biest et al, 2014).
- De grootte van de potentiële schade (bv. hoeveel woningen kunnen beschadigd worden) is de laatste jaren toegenomen omdat er meer mensen in erosiegevoelige gebieden wonen (Van Der Biest et al, 2014).
- Enz...



## Reguleren van het overstromingsrisico en Robuuste open ruimte

- Bevolkingsgroei is een eerste belangrijke driver. Deze stuurt andere drivers aan zoals klimaatverandering en economie en heeft daarnaast als effect dat verstedelijking uitbreidt. Buiten overstromingsgebieden zorgen bebouwing en bodemafdicthting voor een verhoogde oppervlakkige afvoer en een hogere kans op piekdebieten. Binnen overstromingsgebieden zorgt dit voor een verhoogd risico op schade, voor hogere schadeclaims en een hoge vraag naar beveiliging (Schneiders et al, 2014).
- De toenemende bebouwing en bodemafdicthting doet de risico's binnen overstromingsgevoelige gebieden stijgen. Aantal slachtoffers, mentale schade of economische schade,... nemen toe naarmate deze gebieden intensiever gebruikt worden. Vooral het aantal mensen of de aanwezigheid van stedelijke omgeving kan de schade hoog doen oplopen (Schneiders et al, 2014).
- De bevolkingstoename zorgt ervoor dat de open ruimte schaars wordt, zodat er meer competitie ontstaat rond het gebruik van de resterende ruimte (RWO, 2012). Hierdoor stijgt de vraag naar maximalisatie van een aantal producerende diensten: meer landbouw- of houtopbrengst op minder ruimte, dichtere bebouwing... Tegelijk stijgt ook de vraag naar extra ruimte voor regulerende diensten (bv. extra waterberging) en culturele diensten (extra ruimte voor buitenactiviteiten). De maximalisatie van de diverse ESD-groepen zorgt ervoor dat de combineerbaarheid daalt. Het samengaan van waterberging met andere diensten is bovendien afhankelijk van de overstromings-frequentie, -periode (zomer of winter), -duur en waterdiepte (Schneiders et al, 2014).
- Circa 30% van Vlaanderen is overstromingsgevoelig gebied. Onder het huidige waterbeheer is een groot deel daarvan ingedijkt. Ongeveer 4% overstroomt nog minstens eens op de 100 jaar. Binnen die 4% woont naar schatting 1% van de bevolking. Op dit ogenblik is ongeveer 0,8 % van Vlaanderen formeel aangeduid als overstromingsgebied. In een groot deel van de overstromingsgevoelige gebieden kan het huidige landgebruik en -beheer bijgestuurd worden, zodat het combineerbaar is met het heersende overstromingsregime. Een formele aanduiding van deze gebieden als overstromingsgebied zou kunnen helpen om lokale conflicten tussen berging en vraag naar beveiliging tegen overstromingen te verminderen (Schneiders et al, 2014).
- Urbanisatie is niet enkel in Europa (EEA, 2011) maar ook in Vlaanderen de belangrijkste wijziging in landgebruik en de grootste drukfactor voor ecosystemendiensten. In Vlaanderen steeg de oppervlakte aan bebouwde percelen de afgelopen 10 jaar met gemiddeld 23,5 km<sup>2</sup>/jaar (VRIND, 2012). Ook voor bodemafdicthting scoort Vlaanderen slecht. Naar schatting 12.9% van de Vlaamse bodems is afgedicht. In steden loopt dit op tot meer dan 20%. Met een geschatte afdicthting van 7.4% scoort België binnen 38 Europese landen, op Malta na, het slechts (VMM, 2013) (Schneiders et al, 2014).
- Ruimtelijke ordening is een socio-politieke driver die de visie op het gebruik van open ruimte en bebouwing aanstuurt. Na het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen, wordt op dit ogenblik gewerkt aan een nieuwe langetermijnvisie voor de ruimtelijke ordening, met belangrijke ruimtelijke principes i.f.v. de waterproblematiek (RWO, 2012):
  - verhogen van het ruimtelijk rendement door zuinig om te springen met te bebouwen delen en door de bebouwde ruimte multifunctioneel in te zetten;
  - het belang van waterbeheersing in de open ruimte te benadrukken, en;
  - robuuste netwerken uit te bouwen die ook de gevolgen van klimaatverandering kunnen opvangen (Schneiders et al, 2014).



- Delen van de overstromingsgevoelige gebieden worden nog steeds bebouwd. Anderzijds worden er bijkomende gebieden ingericht als overstromingsgebied. Overstromingen zijn – gezien de risico's – een goed onderzocht fenomeen. Toch zijn de trendgegevens voor Vlaanderen en België zeer beperkt en zijn er nog geen goede indicatoren ontwikkeld. Bovendien is het moeilijk een onderscheid te maken tussen effecten van klimaatverandering en gewijzigd landgebruik (Schneiders et al, 2014).
- Enz...

### Kustbescherming en Robuuste open ruimte

- Duinen bieden een uitstekende bescherming tegen mariene overstroming als zij voldoende breed zijn, als er ruimte is voor geomorfologische processen en als er een vitale helmvegetatie aanwezig is. Urbanisatie van duinen gaat steevast ten koste van deze voorwaarden. [...] Globaal genomen stijgt de potentie voor kustbescherming met de hoeveelheid sediment. Dit geldt zowel voor mariene sedimenten in zandbanken, slikken- en schorregebieden als eolisch afgezet zand in duinen. Een brede duinengordel vormt zoals gezegd een robuuste zeewering. [...] In het kader van het kustveiligheidsplan werd de sterkte van de zeewering getest bij verschillende gemodelleerde stormvloedhoogtes, namelijk 6,5 – 7 – 7,5 en 8 m TAW (Vanpoucke et al., 2009a&b; Balens et al., 2011; IMDC, 2008). Voor de duinen werd een erosiemodel gebruikt. Zones waarbij na simulatie van een bepaalde storm nog een voldoende groot zandvolume overblijft (> 10 m<sup>3</sup> per strekkende meter duin), worden daarbij als voldoende robuust beschouwd (Verwaest et al., 2008b). Hieruit blijkt dat de geurbaniseerde gebieden de zwakste schakels vormen in de kustbescherming. In deze zones is de nood aan bescherming hoog maar is het aanbod aan natuurlijke zeewering grotendeels teniet gedaan door die urbanisatie. Het potentieel aanbod hangt dus samen met het volume van de voorste duinenrij dat in contact staat met de zee (Provoost et al, 2014).
- Op verschillende plaatsen aan onze kust hebben de duinen onvoldoende ruimte of sedimenttoevoer om zich op natuurlijke wijze te kunnen ontwikkelen en vormen zij zwakke schakels in de kustbescherming. In het kader van het masterplan kustveiligheid werden daarom een aantal duinsuppleties gepland of reeds uitgevoerd om de veiligheid in deze zones te verzekeren (Provoost et al, 2014).
- Zowel biodiversiteit als kustbescherming zijn gebaat bij een breed duin waarin de hele gradiënt van strand tot gefixeerde duinen goed ontwikkeld is. De breedte is noodzakelijk om het hoofd te kunnen bieden aan natuurlijke fasen van kusterosie en –aanwas maar ook om die gradiënt aan ecotooptypes op een natuurlijke manier te kunnen handhaven. Actueel is die ruimte op de meeste plaatsen aan onze kust niet meer voorhanden en zijn hoogstens compacte duinen aanwezig. Maar zelfs de smalle duinengordels van amper 100 m breed blijken een afdoende bescherming te bieden tegen gemodelleerde super-stormen met een stormvloedpeil van +8 m TAW (Kustveiligheidsplan 2011). Ook in heel smalle duinstroken valt relatief belangrijke natuurwinst te boeken, hoewel de vanuit ecologie gewenste dynamiek er veelal onvoldoende ruimte heeft vanwege aanpalende urbane zones of andere infrastructuur. Hierdoor worden dergelijke smalle duinstroken veelal kunstmatig gefixeerd door





### 3.3.2 Kernkwaliteit 2 – Groenblauwe netwerken in termen van ecosysteemdiensten

#### 3.3.2.1 Beschrijving in de leidraad “Gebiedsgericht werken aan Omgevingskwaliteit”

##### **Groenblauwe netwerken: wat?**

Het groene netwerk omvat alle vormen van natuur. De clustergrootte ervan beschrijft de verbondenheid van dit netwerk en heeft als bouwstenen grote kerngebieden (natuurgebieden) die door kleinere natuurelementen verbonden worden. Enerzijds is er in de open ruimte een robuust netwerk aanwezig van duurzaam beheerde en kwaliteitsvolle natuur- en bosgebieden die met mekaar verbonden zijn door corridors en stapstenen. Anderzijds moeten ook de steden kunnen beschikken over kwalitatief hoogstaande groene ruimten, speelbossen, stadsrandbossen, enz... met aandacht voor de fysieke en educatieve ontsluiting, de belevingswaarde, de bereikbaarheid en de toegankelijkheid.

Het blauwe netwerk wordt gevormd door alle categorieën van waterlopen en het oppervlaktewater. Door ook voldoende “ruimte voor water” te voorzien en een doorgedreven toepassing van de principes “vasthouden, bergen en vertraagd afvoeren” komen wateroverlast, waterschaarste en droogte onder controle en wordt het risico hierop tot een minimum herleid.

##### **Ecosysteemdiensten**

Een ecosysteemdienst is een dienst die door een ecosysteem aan mensen wordt geleverd. Het betreft het verstrekken van producten (bijvoorbeeld drinkwater, voedsel, hernieuwbare energie, enz...), regulerende diensten (bijvoorbeeld bestuiving door gewassen, waterberging, klimaatregulatie, enz...), culturele diensten (bijvoorbeeld geven van mogelijkheden voor recreatie) of van diensten die de voorgaande diensten ondersteunen (bv de kringloop van nutriënten, enz...).

##### **Hoe bevorderen groenblauwe netwerken de ecosysteemdiensten**

Zowel in het verstedelijkte als in het landelijke gebied ondersteunt het groenblauwe netwerk een hogere biodiversiteit en veerkrachtige ecosystemen, bestand tegen grote wijzigingen. De ecosysteemdiensten (i.e. diensten en goederen die ecosystemen leveren en die door de mens kunnen worden benut of die voor een mens voordeel opleveren) van een gebied moeten daarbij versterkt en gericht ingezet worden voor onze maatschappij. Een Ecosysteemdiensten-analyse met bijvoorbeeld de Natuurwaardeverkenner van het projectgebied in relatie tot de behoeften van haar gebruikers kan het maken van ontwikkelingskeuzes faciliteren. Een Ecosysteemdiensten-analyse met bijvoorbeeld de Natuurwaardeverkenner van het projectgebied in relatie tot de behoeften van haar gebruikers kan het maken van ontwikkelingskeuzes faciliteren. Zo zijn de groenblauwe netwerken (maar ook de open ruimte) essentieel om de gevolgen van de klimaatwijziging op het vlak van o.a. waterhuishouding en biodiversiteit op te vangen.



### 3.3.2.2 Enkele mogelijke rollen / acties van de Vlaamse Landmaatschappij

Aan deze kernkwaliteit kan de VLM een bijdrage leveren via haar verschillende instrumenten en opdrachten (bv. inrichting, mestbank, beheerovereenkomsten, recht van voorkoop, uitruil, bedrijfsverplaatsing, ...) om zo bij te dragen tot het creëren van robuuste natuur/bosgebieden.

- De VLM creëert zo ruimte voor water in valleien, ze werkt aan de kwaliteitsverbetering van ecosystemen, onder meer ook door in te grijpen op de abiotische dragers zoals waterhuishouding, door barrières op te heffen en verbindingen te creëren, enz...
- Beheerovereenkomsten vormen een instrument om aan de basisnatuurkwaliteit in het agrarisch gebied te werken en om soorten gebonden aan het agrarisch gebied te ondersteunen (voor bv. weidevogels, akkervogels, hamster, enz...).
- Vanuit diverse diensten (mestbank, bedrijfsadvies, beheerovereenkomsten, enz...) draagt de VLM ook bij aan een duurzaam bodembeheer:

*“Een gezonde en veerkrachtige bodem is essentieel voor voedselproductie maar vangt bovendien de gevolgen van klimaatverandering op én voorkomt verdere klimaatverandering. Bij hevige neerslag werkt hij als een spons die water opneemt, vasthoudt, laat doorsijpelen naar diepere lagen en ook nog eens filtert. En door het water vast te houden kan onze bodem toch nog voedsel geven aan planten en gewassen in lange periodes van droogte. Daarnaast bevat de bodem dubbel zoveel koolstof als de lucht rondom ons. Want planten halen CO2 uit de lucht en houden die vast. Sterft de plant, dan neemt de bodem een deel van deze koolstof op. Naast planten zorgen ook andere organische materialen zoals compost, mest en dode organismen voor heel wat koolstof in de bodem. Deze organische koolstof speelt een hoofdrol in de veerkracht en vruchtbaarheid van de bodem. En al die koolstof in de bodem kan ondertussen niet bijdragen aan de opwarming van de aarde. Onze bodem vervult dus heel wat functies om het ecologisch evenwicht in stand te houden. Al deze functies gaan verloren wanneer bodems onoordeelkundig bemest, bewerkt, afgedicht, ... worden.”*




- Ook in het Open Ruimteplatform komt de kernkwaliteit “Groenblauwe netwerken” aan bod en leggen verschillende toekomstscenario’s beschreven in “het Open Ruimte Offensief”, publicatie VLM i.s.m. AWB en Bovenbouw Architectuur (2014) het verband. Zo bijvoorbeeld het scenario “Open Ruimte Infrastructuur”:

*“De steden in de Eurodelta zijn rond fijnmazige, bevaarbare netwerk van rivieren ontstaan en gegroeid. Door klimaatverandering en pieken van droogte stroomt er vandaag soms bijna geen water meer in dit netwerk. De toekomst van de watergebonden economie en de landbouw en dus van de hele regio, staat op het spel. Door de ontwikkeling van landbouw, natuur, economie en recreatie te koppelen aan een antwoord op de waterproblematiek wordt een veerkrachtig en performant blauw netwerk uitgebouwd. Tientallen projecten in diverse sectoren (industrie, landbouw, recreatie, energie, ...) geven invulling aan deze visie; de blauwe infrastructuur wordt de motor voor ontwikkeling in deze regio. Waterboeren worden bijvoorbeeld ondersteund om water te bergen die de landbouw kan voeden in tijden van droogte.”*



### 3.3.2.3 Bondig overzicht van de mogelijke relaties


Tabel 8: Relaties tussen de kernkwaliteit "Groenblauwe netwerken" en diverse ESD.

Icoontje OKw	Kernkwaliteiten OKw	Ecosysteemdiensten (ESD)	Icoontjes ESD (NARA)	Icoontjes ESD (VLM)
	<p><b>Kernkwaliteit 2 – Groenblauwe netwerken:</b> De groenblauwe netwerken zijn nabij en toegankelijk en bieden ruimte voor natuur, bos en water. De structurele kwaliteit van de open ruimte garandeert ecosysteemdiensten die zijn afgestemd op de behoeften van de gebruikers van het gebied en die inspelen op toekomstige uitdagingen.</p>	<p><b>Relevante ecosysteemdiensten:</b> In de open ruimte een robuust netwerk aanwezig van duurzaam beheerde natuur- en bosgebieden, verbonden door corridors en stapstenen. Steden beschikken over groene ruimten, speelbossen, stadsrandbos, enz... Het blauwe netwerk omvat alle categorieën waterlopen en oppervlaktewaters.</p> <p>Ook deze zeer brede kernkwaliteit kan in principe onderbouwd worden met informatie uit alle 16 ESD, omdat deze gerelateerd zijn aan landschapsstructuren. Deze kernkwaliteit vermeldt ook expliciet de ecosysteemdiensten.</p>		



### 3.3.2.4 Enkele algemene voorbeelden per ecosysteemdienst

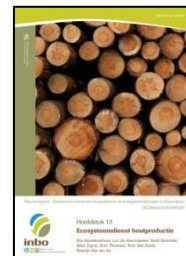
Voedselproductie en Groenblauwe netwerken	
<ul style="list-style-type: none"><li>• De moderne landbouw heeft de Europese landschapsdiversiteit verkleind door onder andere het verwijderen van kleine landschapselementen, het vergroten van velden, het vereenvoudigen van gewasrotaties en het verdwijnen van kleurrijke akkerplanten waardoor de recreatieve waarde verminderde (Stoate et al., 2001) (Van Gossum et al, 2014).</li><li>• De schadegevoeligheid van het moderne landbouwsysteem kan o.a. verminderd worden door snellere en meer complexe gewasrotaties op bij voorkeur kleinere percelen (Stukenbrock &amp; McDonald, 2008), maar kleinere percelen zijn binnen de moderne landbouw wel moeilijk te realiseren. [...] Ook het vergroten van de gewas- en landgebruiksdiversiteit op landschapsschaal kan de schadegevoeligheid verminderen (Stukenbrock &amp; McDonald 2008) (Van Gossum et al, 2014).</li><li>• Het toepassen van moderne landbouw ging in het verleden (en mogelijk deels ook nog in het heden) gepaard met schaalvergroting, het verwijderen van kleine landschapselementen, het verminderen van de gewas- en de vegetatiediversiteit, die op hun beurt bv. leiden tot lagere aantallen en diversiteit van wilde bijen (Kennedy et al., 2012), waardoor de externe input van de honingbij belangrijker wordt. [...] De efficiëntieverhoging van moderne landbouwsystemen gaat ook gepaard met een lagere weerstand tegen stress (MacDougall et al., 2013) (Van Gossum et al, 2014).</li><li>• Enz...</li></ul>	

Wildbraadproductie en Groenblauwe netwerken	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Wildsoorten stellen elk specifieke eisen aan hun leefgebied. Daarnaast zijn ze zeer mobiel en kan hun leefgebied verschillen tijdens het jaar. [...] Wat de habitatvereisten betreft, kan ruw gesteld worden dat soorten in meer of mindere mate zullen voorkomen in bepaalde habitats (zie bv. Reimoser et al., 2006) (Scheppers et al, 2014).</li><li>• Reeën en wilde zwijnen komen het meest voor in bosgebieden, ruigten en moerasgebieden die dekking en rust bieden voor deze soorten. Ook de aanwezigheid van water is voor wilde zwijnen belangrijk. Agro-ecosystemen, grenzend aan deze natuurlijke ecosystemen, worden door deze diersoorten vaak gebruikt om te foerageren (Scheppers et al, 2014).</li><li>• Haas en patrijs zijn typische soorten van het agrarisch landschap. Toenemende groot-schaligheid en verdere intensivering van de landbouw zijn negatief voor de aanwezigheid van beide soorten in dergelijke agro-ecosystemen. De productie van wildbraad van haas en patrijs neemt er daardoor af. Fazant, konijn en houtduif verkiezen een gemengd ecosysteem met een afwisseling van kleine (semi-)natuurlijke biotopen (populieraanplant, bosjes, struwelen, ...), akkers en graslanden (Scheppers et al, 2014).</li><li>• Waterwild komt vooral voor in ecosystemen met waterpartijen. Dat kunnen zowel natuurlijke als door de mens gecreëerde (bv. spaarbekkens) waterpartijen zijn (Scheppers et al, 2014).</li><li>• Enz...</li></ul>	



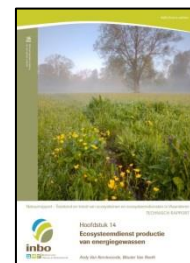
## Houtproductie en Groenblauwe netwerken

- Zowel bossen, bomenrijen, houtkanten en opgaand groen in woon- en recreatiegebieden leveren de ESD houtproductie. De totale oppervlakte van deze “houtproducerende” ecosystemen is de laatste decennia afgenomen (ondanks beleidsinstrumenten om ze te behouden). Onder andere urbanisatie, industrialisatie, rationalisering en schaalvergroting in de landbouw spelen hierbij een rol. Er is dus sprake van netto-ontbossing, verdwijnen van bomenrijen, houtkanten, vermindering van het aandeel opgaand groen in woonparken en recreatiegebieden, enz... (Vandekerckhove et al, 2014).
- Het beleid zet in op behoud en uitbreiding van landgebruiksvormen met potentieel voor houtproductie. De beleidsinstrumenten binnen deze landgebruiksvormen zetten niet zo zeer in op het stimuleren van houtproductie maar eerder op optimalisatie binnen andere ecosysteemdiensten, landschaps- en natuurdoelen (bv. reservaten). Dit ligt in de lijn van de veranderde maatschappelijke verwachtingen naar bos en KLE's. Dit leidt wel tot een verminderd potentieel en lagere benuttingsgraad voor houtproductie (Vandekerckhove et al, 2014).
- Enz...

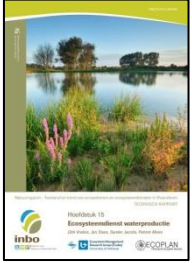


## Productie van biomassa voor energie en Groenblauwe netwerken

- Er kunnen een twintigtal verschillende productstromen voor energieopwekking uit biomassa onderscheiden worden. Die indeling volgt grotendeels de inventaris biomassa (Braekevelt & Schelfhout, 2013). Naast bv. gekweekte energiegewassen, zijn heel wat van die stromen zijn afkomstig uit het landschaps-, natuur en groenbeheer (Van Kerckvoorde et al, 2014):
  - biomassastromen van maaisel of houtige biomassa uit natuur- en bosgebieden (bv. terreinen in eigendom van of in beheer van het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB), Natuurpunt, vzw Durme, Limburgs Landschap, bosgroepen...);
  - stromen uit parkgebieden (bv. via gemeenten of ANB);
  - stromen uit transportinfrastructuur (bv. wegbermen in beheer bij het Agentschap Wegen en Verkeer, gemeenten of provincies; bermen langs waterwegen in beheer bij Waterwegen en Zeekanaal of De Scheepvaart; spoorwegbermen in beheer bij de NMBS; graslanden geassocieerd met luchthavens);
  - stromen uit recreatiegebieden (bv. golf- of voetbalterreinen);
  - stromen uit kleine landschapselementen (KLE's) zoals (knot)bomenrijen, houtkanten, hagen, bomenrijen, solitaire bomen, perceelsranden, bufferzones, hoogstamboomgaarden;
  - stromen uit onderhoud en beheer van particuliere tuinen en bedrijventerreinen ('groenafval');
  - stromen uit onverzegelde bedrijven- of haventerreinen.
- Kleine landschapselementen zoals (knot)bomenrijen, houtkanten, hagen, hoogstamboomgaarden of bomenrijen leveren houtige biomassa. Dergelijke landschaps-

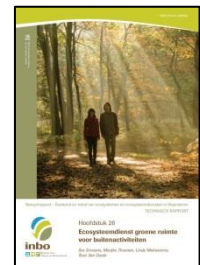


<p>elementen vereisen immers een hakhoutbeheer, knotbeheer of vorm(snoei) voor instandhouding. Het energetisch valoriseren van biomassa uit kleine landschapselementen kan een stimulans betekenen voor het aanhouden of het invoeren van een duurzaam ecologisch beheer en dus voor het behoud en de ontwikkeling van dergelijke landschapselementen (Van Kerckvoorde et al, 2014).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De Vlaamse overheid stimuleert landbouwers om kleine landschapselementen te behouden, te beheren of in te richten (bv. via de beheerovereenkomsten perceelsrandenbeheer en beheerovereenkomsten kleine landschapselementen). Ook bij provincies en gemeenten zijn subsidiereglementen uitgewerkt om deze landschapsstructuren te behouden en te herstellen. Er lopen momenteel verschillende projecten rond het lokaal valoriseren van houtige biomassa uit landschapselementen zoals o.a. de projecten Energiëk platteland, het Interreg-project TWECOM (Towards eco-energetic communities) of het Leader-project “Energiëk gebruik van resthout uit landschaps- onderhoud” (Van Kerckvoorde et al, 2014).</li> <li>• Het inrichten en onderhouden van kleine landschapselementen (bermen, perceelsranden, bufferzones naar bv. waterlopen, kopakkers, houtkanten, bomenrijen, grachten) ten behoeve van energiewinning in intensief uitgebate agrarische landschappen kan de biodiversiteit en ecologische processen ten goede komen en kan bijdragen aan verschillende ecosysteemdiensten (Dauber et al., 2010; Rowe et al., 2009) (Van Kerckvoorde et al, 2014).</li> <li>• Enz...</li> </ul>	
---	--

<b>Waterproductie en Groenblauwe netwerken</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een belangrijke trend bij gebruiks- (en land)conversie (van extensief naar intensief gebruik) is vaak het verwijderen van kleinschalige landschapselementen (microreliëf, randbegroeiing rond percelen en langs wegen, grachten,...) die regenwater tijdelijk ophouden en het de kans geven te infiltreren. Dit kan een impact hebben op de hoeveelheid water die kan infiltreren in de bodem (VMM, 2006). Daardoor kan ook natuurherstel net tot het omgekeerde leiden waarbij het herstel van kleine landschapselementen en de natuurlijke waterhuishouding een positieve impact kunnen hebben op het grondwater (Vrebos et al, 2014).</li> <li>• Recente trends vanuit het integraal waterbeleid zijn wel gericht op het langer, lokaal, vasthouden van het regenwater. Bepaalde ingrepen zoals het aanleggen van natuurlijke bufferbekkens, wadis, open grachten, enz... kunnen de infiltratie van regenwater vergroten (Vrebos et al, 2014).</li> <li>• Enz...</li> </ul>	 <p>The image shows the cover of a report titled 'Handboek 19 Ecogestroomteelnd waterproductie'. The cover features a photograph of a landscape with a body of water, trees, and green vegetation. Below the photograph, there are logos for 'inbo', 'Vlaamse Milieufederatie', 'Vlaamse Landbouwersbond', and 'FOOPLAN'.</p>

## Groene ruimte voor recreatie en Groenblauwe netwerken

- Visuele aspecten spelen een grote rol in de aantrekkelijkheid van recreatief groen. Landschappen die nog 'gaaf' zijn met een hoge dichtheid aan bouwkundig erfgoed, karakteristieke landschapselementen, landgebruiken of ecosystemen worden sterk geapprecieerd. Ook hebben een hoge en gemiddelde natuurlijkheid en een hoge variatie aan verschillende landgebruiken en ecosystemen een positief effect op de aantrekkelijkheid. Bos en water worden aantrekkelijker bevonden dan andere ecosystemen (Simoens et al, 2014).
- Bebouwing en industrie kunnen visueel storend zijn en weinig variatie aan landgebruiken kan vervelen (Simoens et al, 2014).
- Het belangrijkste aspect van de groenkwaliteit uitrusting is in de eerste plaats de fysieke toegankelijkheid van het recreatief groen via toegangen en paden. Om ecosystemen breed toegankelijk te maken worden wegen, paden en parkings aangelegd en worden onthaalcentra, sanitair, bewegwijzering, banken en picknickplekken voorzien. De groenkwaliteit kan verbeterd worden door het padennetwerk uit te breiden en het aantal toegangen en het aanbod aan voorzieningen te verhogen. Teveel en onveilige voorzieningen kunnen de waardering van groene ruimtes negatief beïnvloeden (Abildtrup et al., 2013) en kunnen negatieve effecten hebben op natuurwaarden (Simoens et al, 2014).
- De gebruiksvriendelijkheid van trage en autoluwe wegen voor recreatie neemt toe wanneer deze deel uitmaken van een uitgestippeld wandel- of fietsroutenetwerk, of een bewegwijzerde wandel lus. De routes worden vaak uitgestippeld langsheen natuur- en bosgebieden en het landschappelijk aantrekkelijk platteland over wegen zonder al te veel autoverkeer. Wandelaars hebben een voorkeur voor onverharde paden die uitsluitend voor wandelen gebruikt worden (Kienast et al., 2012; Henkens et al., 2012). De lengte van het wandelnetwerk bedraagt actueel ongeveer 7.000 km en de lengte van het fietsnetwerk ongeveer 14.000 km (zie websites [www.vlaanderen-fietsland.be](http://www.vlaanderen-fietsland.be) en [www.wandelknooppunt.be](http://www.wandelknooppunt.be)).
- Wetenschappelijk onderzoek geeft aan dat landschaps- en ecosysteemkenmerken, zoals aaneengesloten natuurlijke ruimtes; een variatie aan natuurlijke vegetaties, planten en dieren; authentieke en intacte landschappen en oude en rijpe ecosystemen een meerwaarde betekenen voor de beleving en het gebruik door de mens (Nahuel et al., 2013; Van Herzele & Wiedemann, 2003; Maes et al., 2012a; Van Rompaey et al., 2006-2009; Kienast et al., 2012; de Boer et al., 2001; Roos-Klein Lankhorst et al., 2005). Deze landschaps- en ecosysteemkenmerken ondersteunen tegelijkertijd een hoge biodiversiteit, hetgeen ook de positieve relatie met belevingskwaliteit verklaart (Simoens et al, 2014).
- Een groene omgeving verhoogt de waarde van de woonomgeving door een aangener zicht vanuit de woning of tuin, een aangener kader voor functionele verplaatsingen en meer en betere mogelijkheden voor regelmatige buitenactiviteiten (Simoens et al, 2014).
- Enz...



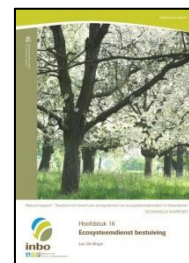
## Regulatie van de waterkwaliteit (door natuurlijke waterzuivering) en Groenblauwe netwerken

- In Vlaanderen haalde in 2007 niet één van de 202 Vlaamse waterlichamen de goede ecologische toestand en minder dan 20% haalde een matige toestand. Voor meer dan de helft van de waterlichamen is de chemische toestand “niet goed” (CIW, 2013). Het teveel aan nutriënten – stikstof (N) en fosfor (P) – wordt hiervoor nog steeds geïdentificeerd als één van de belangrijkste oorzaken. Ook de slechte structuurkwaliteit van de waterlopen (essentieel voor het zelfzuiverend vermogen) wordt aangegeven als één van de bepalende factoren. De Europese Kaderrichtlijn Water stelt dat waterlopen een goede conditie moeten bereiken tegen 2015 (met uitstelmogelijkheid tot 2021 of 2027). Het halen van deze doelstellingen, zelfs met gebruik van de uitstelmogelijkheden, is een grote uitdaging (CIW, 2013) (Vrebos et al, 2014).
- De ecosysteemdienst regulatie waterkwaliteit (m.b.t. nutriënten) wordt optimaal geleverd in de overgang tussen zuurstofrijke en zuurstofarme omstandigheden in de (water)bodem of in het sediment, hetgeen vaak voorkomt in moerassige gebieden. De vraag naar stikstof- en fosforverwijdering uit afval- en oppervlaktewater is erg hoog door de hoge emissies van nutriënten door huishoudens, industrie en landbouw naar het milieu, en de daaruit volgende slechte toestand van de waterlichamen (Vrebos et al, 2014).
- Steeds meer wordt geprobeerd om door gerichte herstelmaatregelen zoals bufferstroken en hydromorfologische verbeteringen (hermeandering, plasbermen, doorstromingswetlands) de natuurlijke processen te herstellen of te verbeteren. Ook hier is de trend positief, maar is de toestand (en bijgevolg de geaggregeerde impact op de waterkwaliteit in Vlaanderen) sterk voor verbetering vatbaar. Meestal gaat het om ingrepen die verschillende doelstellingen beogen, waarvan waterkwaliteitsverbetering er één is. In de toekomst kunnen we een verdere gerichte uitbouw van dit soort ingrepen verwachten (Vrebos et al, 2014).
- Weloverwogen morfologische en hydrologische ingrepen in oeverzones en waterlopen kunnen het zelfzuiverend vermogen van ecosystemen sterk doen toenemen en kunnen een mogelijk efficiënte maatregel zijn om de waterkwaliteit verder te verbeteren. Een verbeterde ecologische en morfologische toestand van waterlopen en oeverzones kan mee zorgen voor een hogere biodiversiteitswaarde en een betere levering van andere ecosysteemdiensten (Vrebos et al, 2014).
- Bodemerrosie en sedimentaanvoer gaan ook gepaard met de verspreiding van nutriënten, bestrijdingsmiddelen en zware metalen, met een negatieve impact op de kwaliteit van het oppervlaktewater. [...] Op een landbouwgrond waar momenteel nog geen erosie vermeden wordt en er nog geen of slechts in beperkte mate kleine landschapselementen aanwezig zijn die sediment zouden kunnen tegenhouden, kunnen deze “off-site” gevolgen van erosie verminderd of zelfs vermeden worden door de omzetting van een beperkt deel van de landbouwgrond naar grasbufferstroken, grasgangen en kleine landschapselementen. Door de afzetting van nutriënten- en contaminantenrijk sediment in de grasbufferstrook, wordt de afspoeling van nutriënten naar het oppervlaktewater vermeden (Van Der Biest et al, 2014).
- Enz...



## Natuurlijke bestuiving (en bestuiving door honingbijen) en Groenblauwe netwerken

- Habitatverlies door menselijke verstoring wordt algemeen verondersteld als de belangrijkste oorzaak van de achteruitgang van bestuivers op wereldschaal (Goulson et al., 2008; Brown & Paxton, 2009). In een meta-analyse vonden Winfree et al. (2009) dat de abundantie en diversiteit van wilde bijen negatief beïnvloed wordt door habitatverlies. De grootte van het effect was echter klein en alleen statistisch significant voor gebieden waar habitatverlies extreem is (zoals een habitatvlek kleiner dan 1 ha, een plek omgeven door minder dan 5 % (semi)natuurlijk habitat of een plek die meer dan 1 km verwijderd is van natuurlijk habitat). Ook Ricketts et al. (2008) vonden dat de abundantie en diversiteit van wilde bijen daalde verder weg van natuurlijke habitats. Deze studies wijzen er dus op dat habitatverlies een negatieve invloed heeft op wilde bijengemeenschappen. Er zijn echter ook studies die een positief effect van landconversie door urbanisatie of landbouw op wilde bijen aantonen, zelfs dat densiteiten in landbouwgebieden hoger zijn dan in natuurlijke habitats (Westphal et al., 2003). Dit zou kunnen verklaard worden door het feit dat veel bijensoorten geassocieerd zijn met open habitats en/of door hun kleine lichaamsgrootte kunnen overleven in kleine habitat-fragmenten (Tscharntke et al., 2002; Kremen et al., 2004). Bijen zijn mobiele organismen, aangepast om verspreide hulpbronnen te exploiteren. Daarenboven kunnen verschillende habitattypes complementaire hulpbronnen leveren die nodig zijn voor het vervullen van de levenscyclus (Goulson, 2010; Peeters et al., 2012), zodat sommige soorten kunnen overleven of zelfs gedijen in matig verstoorde landschappen. Door de verstoring worden ook nieuwe voedselbronnen en nestgelegenheden geïntroduceerd die niches voor bijensoorten vrijmaken (De Bruyn, 2014).
- Algemeen genomen kunnen landbouwgewassen wel een bijdrage leveren in de voedselvoorziening van bestuivers, maar leveren landbouwpercelen geen geschikt nest en/of overwinteringsgebied. Hierdoor zijn bestuivingsafhankelijke gewassen afhankelijk van de (semi)natuurlijke matrix rond de percelen voor de levering van potentiële bestuivers (Kennedy et al., 2013). Op landschapsschaal leidt intensivering van de landbouw echter tot grotere akkers, een lagere gewas- en kruidendiversiteit en het verlies en de fragmentatie van (semi)natuurlijke systemen zoals (oude) graslanden, struikgewas, bossen en kleine landschapselementen (Tscharntke et al., 2005) (De Bruyn, 2014).
- Habitatverlies en fragmentatie kunnen mogelijk ook leiden tot genetische verarming (Hart et al., 2006). Voor elke soort is er immers een minimale oppervlakte nodig om een populatie op lange termijn in stand te houden. Verlies en fragmentatie van het natuurlijke habitat kan leiden tot gereduceerde gene-flow en herkolonisationsnelheden tussen habitatfragmenten wat leidt tot lagere persistentie in habitatplekken of zelfs het gehele meta-populatiennetwerk (Hanski, 1998). In tegenstelling tot de klassieke metapopulatie-modellen waar de omringende matrix niet gebruikt kan worden, kunnen wilde bijen wel gebruik maken van voedselbronnen en/of nestmogelijkheden in de omringende habitatmatrix. Het effect van fragmentatie hangt dus ook hier weer sterk af van de bloemspecificiteit en de dispersiecapaciteit van de betrokken soorten (Zayed, 2009). De kennis omtrent de dispersiecapaciteit en populatiestructuur van wilde bijen is echter zeer gelimiteerd en een cruciaal onderwerp voor verder onderzoek (De Bruyn, 2014).



- De effecten van habitatveranderingen op natuurlijke bestuivers zijn sterk contextafhankelijk. Eén van de vragen die gesteld kunnen worden is welke oppervlakte in een landschap nodig is om de ecosysteemdienst bestuiving te laten werken. Een ruwe inschatting geeft aan dat wanneer op landschapsschaal de oppervlakte (permanent) vrijgesteld voor (semi)natuurlijk habitat minder is dan 5%, de opbrengst van natuurlijke bestuiving minimaal tot verwaarloosbaar is (Manhoudt & de Snoo, 2003, Kleijn & van Langevelde, 2006). Langs de andere kant wordt gesteld dat vanaf 20-30% een verdere toename slechts een geringe verdere stijging in bestuiving teweeg brengt (Tscharntke et al., 2002) (De Bruyn, 2014).
- In het verleden heeft men getracht om een score toe te kennen aan de landgebruiksklassen in functie van het potentieel voorkomen van bestuivers. Hierbij krijgen klassen waarvan men aanneemt (o.b.v. "best professional judgement") dat ze een grotere diversiteit/abundantie aan potentiële bestuivers herbergen een hogere score. Burkhard et al. (2009) gebruiken bv. een score van 0 (geen bestuiveraanbod) tot 5 (hoog aanbod). Een gelijkaardige methode werd gebruikt door (Broekx et al., 2013). Een dergelijke benadering heeft echter verschillende tekortkomingen (De Bruyn, 2014):
  - Een beetje strooisel kan al volstaan om een hommelnest te huisvesten, of een gaatje in een bakstenen muur kan dienstdoen als nest voor bepaalde solitaire bijen. Dergelijke, soms zeer belangrijke, bestuivers hebben geen natuurreservaten nodig en kunnen zelfs goed gedijen in stedelijke of industriële gebieden (Samnegård et al., 2011).
  - Bestuivers worden in de regel beïnvloed op een fijne schaal van landschapsstructuren. Een kleine vlek met de juiste bloemen, midden in een ongeschikt landschap, kan bv. al genoeg zijn als voedselbron. Een stukje berm naast de weg of een eenzame holle boom kan al volstaan als nestgelegenheid. Dit zijn kenmerken die niet gecapteerd worden door landgebruikskaarten op perceelsniveau.
  - Vermits de potentiële bestuivers voor verschillende landbouwgewassen sterk kunnen verschillen en zeer specifiek kunnen zijn, bezit een biotoop met een groot aantal bestuiversoorten niet noodzakelijk ook een groot aanbod voor de ecosysteemdienst.
- Het optimaal inzetten van deze dienst vereist wijzigingen in de landbouwtechnologie, de landschapsinrichting en het grondgebruik (De Bruyn, 2014).
- Enz...



## Natuurlijke plaagbeheersing en Groenblauwe netwerken

- Biodiversiteitsacties moeten gebeuren op een grote ruimtelijke schaal. Veel ecosysteemdiensten daarentegen kunnen beheerd worden op lokale schaal (Bianchi et al., 2006; Ricketts et al., 2008). Hierdoor kan een klein stukje overblijvende natuurlijke vegetatie reeds bruikbaar zijn om de ecosysteemdienst te leveren, maar is het slechts van weinig waarde om de biodiversiteit te behouden omdat het te klein is. Wanneer dergelijke kleine natuurlijke habitats verbonden zouden zijn met natuurlijke corridors, of wanneer de landbouwmatrix toegankelijker zou zijn zodat soorten beter gebruik kunnen maken van de hulpbronnen in de kleine natuurlijke plekken, zou dit ook meer ten goede komen van soortbehoud (Vandermeer et al., 2010). De connectiviteit verbeteren tussen habitatplekken resulteert echter niet noodzakelijk in een betere natuurlijke controle (De Bruyn, 2014).
- Zowel plaagsoorten als hun natuurlijke vijanden dienen over het landschap te bewegen op zoek naar voedsel. Daarbij is het landbouwlandschap veel dynamischer dan vele natuurlijke landschappen. Landbouwlandschappen zijn onderhevig aan allerlei verstoringen zoals bodembewerking en invloed van pesticiden, verandering in gewasaanbod (o.a. oogsten en gewasrotatie), waardoor ze met perioden ongeschikt worden. Natuurlijke vijanden verschillen in hun dispersiecapaciteit wat invloed heeft op hun respons op de landschapsstructuur. De impact van landschapsstructuur op plaagabundantie en controle door natuurlijke vijanden is dus onderhevig aan jaarlijkse (en zelfs binnen jaren) schommelingen (Menalled et al., 1999) (De Bruyn, 2014).
- De intensivering van de landbouwproductiesystemen heeft geresulteerd in een sterk vereenvoudigd agrarisch landschap met grote velden en kleine resterende stukjes met (semi)natuurlijk habitat. Door intensivering van de landbouw vormen grotere eentonige monoculturen met daartussen weinig of geen (semi)natuurlijke biotopen het landschapsbeeld. Hier is de impact van plaagsoorten vaak groter en zijn hun natuurlijke vijanden zeldzamer of afwezig waardoor ze geen controle kunnen uitoefenen op de plaagsoorten (Tscharntke et al., 2005; Tscharntke et al., 2007; Van Driesche et al., 2009; Jonsson et al., 2012). Veres et al. (2013) vonden in een review van 72 case studies echter variërende resultaten. De landschapsstructuur kan zowel negatieve als positieve effecten hebben op interacties tussen natuurlijke vijanden en plaagsoorten (Martin et al., 2013). Als de complexiteit van het landschap toeneemt stijgt ook de diversiteit aan natuurlijke vijanden. Het aantal negatieve interacties tussen de verschillende soorten uit de gemeenschap stijgt echter ook. Het is dus belangrijk om bij het inrichten van het landschap de trade-offs tussen verschillende ecosysteemdiensten en biodiversiteit goed af te wegen (De Bruyn, 2014).
- Sommige studies tonen aan dat plaagbeheersing door parasitoïden en predatoren de tendens heeft lager te zijn in homogene landschappen gedomineerd door landbouwgewassen waar weinig of geen (semi)natuurlijk habitat overblijft (Tscharntke et al., 2005; Tscharntke et al., 2007). Bianchi et al. (2006) vonden in 74% dat een complex landschap resulteerde in een betere plaagbeheersing. De effecten varieerden van 1.6 maal hogere ovipositie door zweefvliegen tot 10 maal hogere parasiteringsgraad. In 20.8% van de studies werd geen effect vastgesteld van een gevarieerder (complex) landschap op de plaagonderdrukking of de activiteit van natuurlijke vijanden (eileg bij zweefvliegen, parasiteringspercentage bij een plaagmot, *Spodoptera frugiperda*, activiteitsdensiteit van loopkevers en spinnen). In 5% van de studies was het effect





omgekeerd. Veres et al. (2013) vonden in een review van 72 case studies ook variërende resultaten. Zij vonden zowel positieve (meer controle, lagere plaagdichtheden), negatieve (minder controle, hogere plaagsoortdensiteiten) als neutrale (geen effect van landschapsstructuur) effecten. De effecten blijken dus sterk contextafhankelijk te zijn (i.f.v. welk gewas, welke plaag, in welk landschap...) (De Bruyn, 2014).

- Wanneer natuurlijke vijanden niet kunnen overleven in de akkers en plantages moeten de semi(natuurlijke) habitats rond de akkers dienst doen als refugia. Verschillende studies hebben aangetoond dat de (semi)natuurlijke habitatfragmenten tussen de velden een diversiteit aan natuurlijke vijanden herbergen zoals loopkevers, kortschildkevers, spinnen, lieveheersbeestjes, zweefvliegen, gaasvliegen, roofmijten en -wantsen, allerlei parasitoïden en insectivore vogels (Varchola & Dunn, 2001; Maudsley et al., 2002; Sengonca et al., 2002; Schmidt et al., 2005). Die (semi)natuurlijke habitats zijn relatief ongestoord en permanent aanwezig waardoor ze dienst doen als een reservoir voor deze soorten. Vermits de grote verscheidenheid aan eisen die soorten aan hun habitat stellen levert een heterogeen landschap van akkers of plantages verweven met een netwerk van (semi)natuurlijke habitats een hogere diversiteit op dan een homogener landschap van vooral landbouwvelden (Tscharntke et al., 2002; Kruess, 2003; Schmidt et al., 2005; Bianchi et al. 2006) (De Bruyn, 2014).
- Het succes van natuurlijke controle is sterk contextafhankelijk. Eén van de vragen die gesteld kan worden is welke oppervlakte in een landschap nodig is om de ecosysteemdienst te laten werken. Een ruwe inschatting geeft aan dat wanneer de oppervlakte (permanent) vrijgesteld voor (semi)natuurlijk habitat minder is dan 5% de winst van natuurlijke controle minimaal tot verwaarloosbaar is (Manhoudt & de Snoo, 2003). Langs de andere kant wordt gesteld dat vanaf 20-30% een verdere toename slechts een geringe verdere stijging in natuurlijke controle teweegbrengt (Tscharntke et al., 2002). Wanneer de complexiteit van het landschap toeneemt, kan dit ook negatieve effecten hebben op plaagbeheersing door een toename aan (interacties tussen) natuurlijke vijandsoorten (Martin et al., 2013). Het aantal negatieve interacties tussen de verschillende soorten uit de gemeenschap stijgt echter ook. Het is dus belangrijk om bij het inrichten van het landschap de trade-offs tussen verschillende ecosysteemdiensten en biodiversiteit goed af te wegen. Door de afhankelijkheid van de lokale context en het gebrek aan (lokale) kennis van de mechanismen en effecten van landschapsbeheer is het momenteel nog zeer moeilijk om betrouwbare aanbevelingen te doen (Tscharntke et al., 2005) (De Bruyn, 2014).
- Het optimaal inzetten van deze dienst vereist wijzigingen in de landbouwtechnologie, de landschapsinrichting en het grondgebruik (De Bruyn, 2014).
- Enz...



## Behoud van bodemvruchtbaarheid en Groenblauwe netwerken

- Ten gevolge van de intensivering en schaalvergroting van de landbouw, is de bodemerosie op akkers toegenomen. Deze vorm van landdegradatie vormt een reële bedreiging voor de bodemvruchtbaarheid omdat net het belangrijkste bovenste deel van het bodemprofiel, dat de meeste organische stof en plantenvoedingsstoffen bevat, verloren gaat (Cools et al, 2014).
- Men verwacht dat bodemerosie in de toekomst in Vlaanderen nog gaat toenemen (ALBON, 2011). Gegevens uit verschillende regio's van Noord-Europa tonen aan dat de frequentie van water- en modderoverlast stroomafwaarts van hellende akkerbouwgebieden toegenomen is over de laatste decennia. Dit wordt – onder andere – vooral toegeschreven aan schaalvergroting en intensifiëring in de landbouw (want op de steeds groter wordende akkers kan het water ongehinderd afstromen en in kracht toenemen) (Cools et al, 2014).
- In Vlaanderen kreeg de erosieproblematiek tot midden jaren negentig bijna geen aandacht. De financiële consequenties van off-site effecten zijn ook veel groter dan de on-site gevolgen, waarvan het verlies van de bodemvruchtbaarheid op het eroderende terrein er slecht één is (Verstraeten et al., 2003). Gemeenten kunnen subsidies krijgen voor het opstellen van een erosiebestrijdingsplan en voor het uitvoeren van kleinschalige erosiebestrijdingswerken (zoals de aanleg van sedimentopvangbekkens en grasstroken langs perceelsranden, de aanpassing van gewasrotaties en van teeltmethodes). Landbouwers kunnen beheerovereenkomsten erosiebestrijding afsluiten met het Vlaamse Gewest (bv. voor het aanleggen van een grasgang of grasbufferstrook, directe inzaai en niet-kerende bodembewerking). Vele van deze maatregelen komen ook de bodemvruchtbaarheid ten goede (Cools et al, 2014).
- Enz...



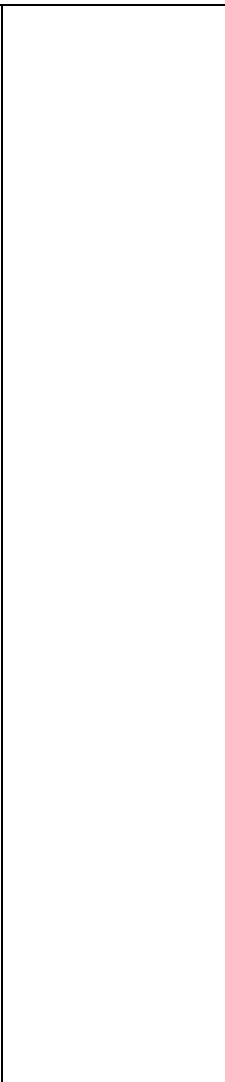
## Regulatie van de luchtkwaliteit (door natuurlijke luchtzuivering) en Groenblauwe netwerken

- Bij lijnvormige groenelementen (zoals bv. bomenrijen, bufferstroken tussen landschappelijk waardevol gebied en industrie of bufferzones rond veehouderijen, wegverkeer of stedelijke omgeving), speelt de verticale depositie, als beschreven voor grote, meer aaneengesloten vegetaties, minder een rol. Bij lijnvormige groenelementen worden pollutanten uit aanstromende lucht afgevangen en wordt er door wijzigingen in het horizontaal stromingspatroon (opstuwing van vervuilde lucht en menging met schonere lucht door gecreëerde turbulentie) een extra verdunning van de pollutant gecreëerd (Van Hove, 2006; Pronk et al., 2013). Er treedt door botsing met de vegetatie dus ook opname op (via neerslag op het oppervlakte of absorptie via stomata) van bv. PM<sub>10</sub>, NH<sub>3</sub> of NO<sub>2</sub>, maar de opgenomen hoeveelheden zijn eerder beperkt in verhouding tot de uitgestoten hoeveelheden. Voor wat betreft verkeersemissie blijft de concentratieopname beperkt tot maximaal enkele percenten (Neiryck et al, 2014).
- Het aanbrengen van vegetatiebuffers of 'greenbelts' wordt aangeraden op industriële terreinen, vooral voor captatie van zwaardere stofdeeltjes. Aanbrengen van vegetatiebuffers leidt tot windsnelheidsreducties tot 60% achter het groenscherm. Deze luwte blijkt enorm effectief te zijn voor het terugbrengen van de emissiesterkte van grove



stofdeeltjes die zich na het groenscherm ophopen en minder terug gaan opwaaien. Tevens worden (de gemakkelijk afvangbare) grove stofdeeltjes opgevangen door de vegetatie zelf. Op die manier wordt de emissie van grove stofdeeltjes op industriële terreinen waar veel opslag, overslag en productie plaatsvindt, beperkt (Mensink et al., 2011) (Neiryck et al., 2014).

- In een stedelijke omgeving kan er afvang van fijn stof, EC, O<sub>3</sub> en NO<sub>2</sub> plaatsgrijpen in stadsparken, achtertuinen, hagen en aaneengesloten bomenrijen die zich bevinden in drukke, smalle, hoge 'street canyons'. Langs drukke binnenstedelijke wegen wordt het luchtzuiverend effect van bomen (door opname van EC of NO<sub>2</sub>) echter tenietgedaan door het aerodynamisch effect gegenereerd door de bomenrijen zelf (Vos et al., 2013). De takken, twijgen en bladeren van het groen vertragen de luchtstroming zodat de windsnelheid in de 'street canyon' verlaagd wordt. Deze snelheidsverlaging zal zich op twee verschillende manieren manifesteren. Enerzijds zorgt die ervoor dat verkeers-emissies minder verdunnen, zodat de concentraties reeds aan de bron verhogen. Anderzijds zorgt de verlaging in windsnelheid en de aanwezigheid van een bladerdak ervoor dat de vervuilde lucht in de 'street canyon' minder snel vermengd zal worden met zuiverdere lucht van boven de daken. Dit versterkt het negatief effect op de luchtkwaliteit in de 'street canyon' (Neiryck et al., 2014).
- Modelleerstudies hebben aangetoond dat vooral bij een grootschalige aanplanting van bos (bv. de verdubbeling van de boombedekking) of bij aanwezigheid van grote stadsparken en peri-urbane bossen, een meetbare verbetering van de stadsgemiddelde luchtkwaliteit (PM<sub>10</sub>, O<sub>3</sub>) verkregen wordt (De Ridder & Lefebvre, 2003; Hewitt, 2010; McDonald et al., 2007; Alonso et al., 2011). Nowak et al. (2006) erkennen in dit verband dat de bijdrage tot de vermindering van luchtconcentratie relatief laag is, maar dat het effect zich daarentegen wel uitbreidt tot meerdere pollutanten (Neiryck et al., 2014).
- Ecosystemen zijn zelf ook verantwoordelijk voor de uitstoot van een aantal stoffen die de luchtkwaliteit beïnvloeden. Deze emissies zijn minder belangrijk als bron van luchtvervuiling [...]. Wel moet men bv. omzichtig omspringen bij het grootschalig aanplanten van isopreen-emitterende soorten in een stedelijke omgeving met lage VOS/NOx verhouding (Nowak, et al., 2006; Calfapietra et al., 2013) (Neiryck et al., 2014).
- Enz...



### Regulatie van geluidshinder en Groenblauwe netwerken

- Vegetatiestructuren en landschapskenmerken kunnen bijdragen aan de afname van geluidshinder door de fysieke reductie van het geluidsniveau waaraan iemand blootgesteld is, alsook door het psychologisch effect dat natuurlijk groen uitoefent op de ervaring van geluid (De Blust et al., 2014).
- De mate waarin geluid door vegetatie en landschapsstructuren gereduceerd wordt, is afhankelijk van de bodembedekking, het type vegetatie, de biomassadichtheid en structuur, de plaats en uitgestrektheid van de vegetatiezone tussen bron en ontvanger en de micro-meteorologie. De fysieke geluidreductie verkregen door vegetatie kan, bij oordeelkundige toepassing, vaak een geldig alternatief zijn voor klassieke bron- en andere geluidsoverdrachtsmaatregelen (De Blust et al., 2014).

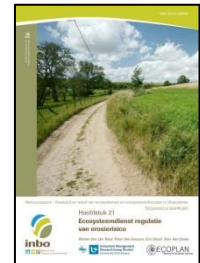


- Het psychologisch effect van vegetatie en andere ruimtekenmerken op geluidservaring is complex en hangt o.a. af van de mate waarin ze een geluidsbron aan het zicht onttrekken, de mate waarin potentieel storend geluid gemengd wordt met natuurlijk geluid en van de mate waarin geluid overeenkomt met het verwachtingspatroon. Omdat alle elementen van de omgeving meespelen en interageren, is het moeilijk om de psychische geluidservaring in een complexe omgeving via eenvoudige bron – ontvanger relaties te beschrijven. Voldoende onderzoek toont echter aan dat de visuele aanwezigheid van vegetatie positief is voor de geluidsperceptie en dus samen met de fysische geluidsniveaureductie kan beschouwd worden als een volwaardige ecosysteemdienst (De Blust et al, 2014).
- Urbanisatie kan tot gevolg hebben dat de ecosysteemdienst die eerder geleverd door vegetaties en landschapselementen, vervangen wordt door meer technische oplossingen. Dit laatste hoeft echter niet steeds het geval te zijn. Vooral wanneer urbanisatieprojecten sterk op duurzaamheid gericht zijn en streven naar ecologische inpasbaarheid, blijken er immers verschillende mogelijkheden te zijn om geluidreductie te verkrijgen door meer natuurlijke systemen te combineren met technische ingrepen (zie bv. Hosanna, 2013) (De Blust et al, 2014).
- Toename bos ten koste van akker- en tuinbouw is ook een landconversie die kan optreden. Als deze verschuiving plaatsvindt, zal de ecosysteemdienst op termijn – als het bos volledig uitgroeit – toenemen. Bij de toename van overige groene ruimte ten koste van akker- en tuinbouw, zal het afhangen van het type groen dat toeneemt. Is het opgaand groen, in de vorm van bosbestanden of een netwerk van kleine landschapselementen, dan kan dit leiden tot een toename van de ecosysteemdienst (De Blust et al, 2014).
- Naast totale verandering van grondbedekking moet ook rekening gehouden worden met gebruiksconversie waarbij grondbedekking gelijk blijft, maar een ander gebruik krijgt. Van de verwachtingen op de schaal van het gewest zijn dan twee processen voor de geluidregulatie van belang. Uitbreiding van de oppervlakte landbouwgrond met milieu-/natuurdoelen kan er toe leiden dat er een toename van opgaande kleine landschapselementen komt, wat op zijn beurt een versterking van de ecosysteemdienst kan betekenen. Maar uitbreiding van de oppervlakte grootschalig intensief gebruikte landbouwgrond waarbij kleine landschapselementen verdwijnen en de uniformiteit toeneemt, kan dan weer op andere plaatsen een vermindering van de ecosysteemdienst tot gevolg hebben voor wat betreft de psychische reductie van ervaren geluid door groen (De Blust et al, 2014).
- Enz...




## Regulatie van erosie en Groenblauwe netwerken

- Moderne landbouw versterkt erosie door onder andere schaalvergroting van de percelen, verlies van kleine landschapselementen, verdichting van de bodem en een toename van de oppervlakte erosiegevoelige gewassen (Evans, 1996; Chambers et al. 1992; Stoate et al. 2001). In Vlaanderen kiezen veel landbouwers op de erosiegevoelige percelen voor weinig erosiegevoelige teelten. Maar het aandeel aan erosiegevoelige teelten blijft hoog: 22% op percelen met een zeer hoge erosiegevoeligheid en 57% bij percelen met hoge bodemerosie-gevoeligheid (Oorts et al., 2012) (Van Gossum et al, 2014).
- De natuurlijkeheidsgraad van de erosie-reducerende maatregelen zijn sterk verschillend. De meest natuurlijke maatregelen zijn het aanpassen van de vegetatie, het bedekken van de naakte bodem (bv. gewasresten), het verbeteren van de bodemstructuur en het verhogen van de ruwheid van het bodem-oppervlak. Vaak gaan beide hand in hand. Wat betreft vegetatie kan men kiezen voor de aanleg of het in stand houden van een permanente bedekking (zoals bos of blijvend grasland), voor het telen van minder erosiegevoelige gewassen en voor het inzaaien van groenbedekkers op akkers. De bodemstructuur kan verbeterd worden door het verhogen van het organisch stofgehalte en het bevorderen van het biologisch leven in de bodem (bv. de regenworm). Een zeer efficiënte maatregel hierbij is niet-kerende bodembewerking. Bij deze methode blijven gewasresten aan de oppervlakte bewaard, neemt het organisch stofgehalte van de toplaag toe en wordt de regenwormpopulatie gestimuleerd. De weerstand van de bodem tegen erosie neemt hierdoor duidelijk toe. Een andere, technologisch gestuurde, teelttechnische maatregel m.b.t. bodem-ruwheid is de aanleg van drempeltjes bij ruggenteelten. Minder natuurlijke maatregelen zijn o.a. de aanleg structuren die de stroom van water en modder vertragen, geleiden en/of opvangen (zoals grasgangen, grasbufferstroken, dammen met erosiepoel) en maatregelen waarbij de afstromingslengte op de percelen wordt ingeperkt. Dat kan gebeuren door bijvoorbeeld de percelen te verkleinen, door strokenbouw, door aanleg van hagen en houtkanten en door herstel of heraanleg van taluds. Tenslotte bestaan er ook maatregelen die volledig technologisch zijn zoals, buffergrachten en –bekkens (Van Der Biest et al, 2014).
- De maatregelen grasgang en grasbufferstrook (enkel indien permanent) hebben een positief effect op de diversiteit aan microbiële bodemleven. Dit microbiële bodemleven is soortenrijker onder permanent grasland dan onder permanent akkerland. Daarnaast is er ook een positief, maar door de landbouwsector ongewenst effect op de plantparasitaire (en dus voor planten schadelijke) nematoden in respons op het uitgebreide wortelstelsel onder grasland. In een akkerbouwsysteem kan het aandeel plantparasitaire nematoden echter gereduceerd worden door een meer gevarieerde gewasrotatie. Ook regenwormen ondervinden positieve effecten. Regenwormen gedijen het best onder grasland, dat een stabiele omgeving en een relatief constant aanbod aan organisch materiaal als voedselbron biedt (Reubens et al., 2010). Onder akkerland ligt het aantal regenwormen gevoelig lager. Naast de rechtstreekse impact door bewerking, zorgt het afwezig zijn van een permanente bodembedekking voor een grotere variabiliteit in bodemtemperatuur en vochtregime onder akkerland, wat de regenwormen negatief beïnvloedt. Ook het gebrek aan voldoende voedsel vormt een probleem voor regenwormen, vooral bij gewassen die weinig tot geen oogstresten




<p>achterlaten (bv. wortel- en knolgewassen). Tenslotte kunnen ook typische akkervogels, zoals de veldleeuwerik, genieten van grasgangen en bloem- en grasbufferstroken wanneer het gevoerde beheer (bv. niet te vroeg maaien), de grassoorten (bv. kroppaar, rietzwenkgras en in mindere mate ook beemdlangbloem, timoteegras) en de ligging van de strook (bv. niet langs drukke wegen) gunstig zijn. Op termijn kan een ingezaaide grasbufferstrook eveneens evolueren naar een meer natuurlijke, soortenrijke grasstro. Deze grasstrook staat echter wel onder continue invloed van afstromende nutriënten, pesticiden en sediment, wat het ontwikkelen van een zeer soortenrijke gemeenschap kan belemmeren. Meer info over “biodiversiteits-grasstroken” kan gevonden worden in D’Haene et al. (2010). Grasgangen kunnen ook als “keverbank” of “beetle-bank” gebruikt worden, wat gunstig kan zijn als broed- en foerageer-gelegenheid voor o.a. patrijs, veldleeuwerik en grauwe gors (Boatman et al. 2000). Kleine landschapselementen zoals bomenrijen en hagen en levende wilgenteen-dammen verhogen eveneens de biodiversiteit (Van Der Biest et al, 2014).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De aanleg van kunstmatig gegraven bufferbekkens, grachten en dammen creëert synergieën met verschillende ecosysteemdiensten. Zo kunnen grachten en bufferbekkens tegelijk ingezet worden voor de aanpak van sedimentoverlast én voor het vermijden van wateroverlast benedenstrooms. Vaak zijn dergelijke overstromingszones namelijk gecombineerd met een zand- of slibvang om sediment dat in de waterloop terecht komt te laten bezinken. Bovendien worden dergelijke overstromingszones meestal op ecologische wijze ingericht, met de aanleg van poelen, moeraszones, sloten, bronvijvers en aangepaste beplanting (Vandaele et al, 2009). Deze diversiteit aan landschapsstructuren levert een bijdrage aan de biodiversiteit en aan de landschappelijke waardering van het gebied. Langs en in overstromingszones worden vaak ook wandelpaden of knuppelpaden aangelegd, wat culturele diensten zoals recreatie bevordert (Van Der Biest et al, 2014).</li> <li>• Enz...</li> </ul>	
---	--

Reguleren van het overstromingsrisico en Groenblauwe netwerken	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen, wordt op dit ogenblik gewerkt aan een nieuwe langetermijnvisie voor de ruimtelijke ordening. In deze visie zijn belangrijke ruimtelijke principes voorgesteld die rekening houden met waterproblematiek (RWO, 2012): (1) verhogen van het ruimtelijk rendement door zuinig om te springen met te bebouwen delen en door de bebouwde ruimte multifunctioneel in te zetten; (2) het belang van waterbeheersing in de open ruimte te benadrukken en (3) robuuste netwerken uit te bouwen die ook de gevolgen van klimaatverandering kunnen opvangen (Schneiders et al, 2014).</li> <li>• De geïntegreerde aanpak van overstromingen en verdroging volgens het principe ‘vasthouden-bergen-afvoeren’, is één van de krachtlijnen in de waterbeleidsnota Vlaanderen. Deze visie sluit nauw aan bij de ecosysteemdienstenbenadering (Schneiders et al, 2014).</li> <li>• Overgangszones van infiltratiegebieden naar valleigebieden hebben een belangrijke sponswerking. Ze kunnen een bijdrage leveren tot het verminderen van piekafvoeren en kunnen tevens een belangrijke waterzuiverende functie vervullen. De kwantitatieve</li> </ul>	

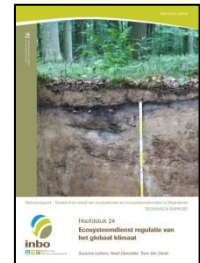


<p>bijdrage van deze waterconserveringsgebieden aan overstromingsrisicobeheersing door waterretentie, is slecht gekend (Schneiders et al, 2014).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overstromingszones worden meestal op ecologische wijze ingericht, met de aanleg van poelen, moeraszones, sloten, bronvijvers en aangepaste beplanting (Vandaele et al, 2009). Deze diversiteit aan landschapsstructuren levert een bijdrage aan de biodiversiteit en aan de landschappelijke waardering van het gebied. Langs en in overstromingszones worden vaak ook wandelpaden of knuppelpaden aangelegd, wat culturele diensten zoals recreatie bevordert (Van Der Biest et al, 2014).</li> <li>• Natuurgerichte oplossingen, die meer aansluiten bij de natuurlijke rivierprocessen, zijn vaak goedkoper, vergen minder onderhoud en leveren meer extra ecosysteemdiensten dan meer technisch gerichte oplossingen. Vooral de waarden van natuurbeleving en recreatie en denitrificatie zijn groter in de meer natuurlijke oplossing vergeleken met de meer technische oplossing. Diverse voorbeelden kunnen aantonen dat ook meer natuurgerichte maatregelen buiten de overstromingsgebieden, zoals het herstellen van brongebieden, herbebossing, enz... de kansen op piekdebieten doen dalen en hierdoor de overstromingskansen doen afnemen (De Smedt &amp; Batelaan, 2007) (Schneiders et al, 2014).</li> <li>• Enz...</li> </ul>	
--	--

<b>Kustbescherming en Groenblauwe netwerken</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zandbanken, slikken, schorren, stranden en duinen vormen een natuurlijke bescherming tegen stormvloed en mariene overstromingen. Het grootste deel van de kustlijn wordt vandaag in belangrijke mate beschermd door brede of smalle duingordels. Vooral in de zeereepduinen draagt een biotische component daar substantieel toe bij, namelijk de vegetatie gedomineerd door helm (Provoost et al, 2014).</li> <li>• Verdere urbanisatie van de kustvlakte en klimaatwijzigingen doen de vraag naar (het belang van) deze dienst toenemen. Het belemmeren van natuurlijke duinvorming en het overmatig vastleggen van duinen hypothekeert de toekomstige levering van de dienst. Duinen afgesneden van de natuurlijk dynamiek hebben een verminderd 'zelfhelend vermogen' na stormen (Provoost et al, 2014).</li> <li>• Beleidsmatig-planologisch is de zeereep grotendeels geconsolideerd. Er zijn echter lokaal opportunititeiten voor het verbeteren van het gebruik van natuurlijke kustbescherming door het verwijderen van oude dijken en het voorzien van aangepaste recreatieve infrastructuur (Provoost et al, 2014).</li> <li>• Enz...</li> </ul>	

## Regulatie van het globaal klimaat en Groenblauwe netwerken

- Bossen gelegen binnen het Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN) moeten voldoen aan de Criteria duurzaam bosbeheer. Binnen deze criteria is er aandacht voor het behoud van de standplaatskwaliteit (minimaliseren van bodemverstoring, creëren van gemengde en ongelijkjarige bestanden, verbod op drainage) wat een gunstige invloed heeft op de koolstofopslag (Letkens et al, 2014).
- De EU-vergroeningsmaatregelen (GLB) kunnen een gunstig effect hebben op het klimaat. Het in stand houden van het areaal blijvend grasland is gunstig voor het vastleggen van bodemkoolstof. Behoud van ecologisch aandachtsgebied is eveneens gunstig. Landbouwers met meer dan 15 ha bouwland dienen 5% van het bouwland van het landbouwbedrijf als ecologisch aandachtsgebied aan te houden. Elementen als akkerranden, landschapselementen (zoals heggen, bomen, sloten, enz...), ecologisch braakland, bebost gebied, bufferstroken, vanggewassen en stikstoffixerende gewassen kunnen hiervoor meetellen. Deze maatregel is op de eerste plaats gericht op een verbetering van de biodiversiteit. Daarnaast is er een gunstig effect op de uitstoot van broeikasgassen en koolstofsekwestratie (Letkens et al, 2014).
- De aanleg van bufferzones gebeurt binnen het kader van erosiebestrijding of ter verhoging van de biodiversiteit. Erosiebeperkende maatregelen omvatten de aanleg van grasstroken, dammen en/of grasland, evenals het behoud van kleine landschapselementen zoals hagen en houtkanten op perceelsgrenzen. Maatregelen ter bevordering van biodiversiteit bevatten de aanleg van soortenrijk grasland, bufferstroken, vluchtstroken, faunastroken en bloemenstroken. Aangezien deze zones niet geploegd worden en er in kleine landschapselementen ook een aanzienlijke bovengronds koolstofopslag gerealiseerd wordt, hebben ze een gunstig effect op het klimaat (Letkens et al, 2014).
- Urbanisatie zal de oppervlakte van alle ecosystemen negatief beïnvloeden en zal een belangrijke impact blijven uitoefenen in Vlaanderen in de nabije toekomst. Bij urbanisatie kan de bodem afgegraven worden en zo wordt de meest C rijke laag afgevoerd. In bodems die niet afgegraven worden maar enkel afgedekt kan de C voorraad voor lange tijd bewaard blijven. Er is amper nog uitwisseling met de omgeving, geen aanvoer van organisch materiaal, weinig uitspoeling bij gebrek aan regenwater en microbiële processen worden bij gebrek aan zuurstof en vocht vertraagd of stilgelegd (Letkens et al, 2014).
- Sinds 2001 is in Vlaanderen de zogenaamde ontbossingsstop en de boscompensatie van kracht. Dit wil zeggen dat ontbossing in principe verboden is in Vlaanderen. Percelen die op de structuurplannen ingekleurd staan als woongebied of industriegebied kunnen echter wel ontbost worden na het aanvragen van een vergunning. In dit geval wordt een goedgekeurd compensatievoorstel geëist. Dit houdt in dat de bezitter zelf nieuwe percelen moet bebossen of een bedrag kan overmaken naar het Boscompensatiefonds van de Vlaamse overheid, die het ter beschikking stelt van het Agentschap voor Natuur en Bos en (sinds 2011) de gemeenten en provincies, die met dit fonds compenserende bebossing moeten realiseren (Letkens et al, 2014).
- Enz...





### **3.3.3 Kernkwaliteit 3 – Goede milieukwaliteit in termen van ecosysteemdiensten**

#### **3.3.3.1 Beschrijving in de leidraad “Gebiedsgericht werken aan Omgevingskwaliteit”**

##### **Wanneer is de milieukwaliteit niet schadelijk voor mens en omgeving?**

Luchtkwaliteit en geluidshinder hebben een belangrijke impact op de fysieke en mentale gezondheid. Daarom heeft de EU duidelijke normen opgesteld die aangeven wanneer een omgeving al dan niet schadelijk is voor de mensen die er verblijven. Verder zijn er nog tal van aspecten die negatief of positief inwerken op de mentale gezondheid van de bevolking, zoals geurhinder, beleving stiltegebieden, groenbeleving, een aangename groene woonomgeving, enz... Deze zijn echter moeilijker te objectiveren (VLM, 2015).

Lucht-, water- en bodemkwaliteit zijn daarnaast ook bepalende milieufactoren die de kwaliteit van ecosystemen beïnvloeden. Depositie vanuit de lucht, aanvoer van verontreinigende stoffen en/of nutriënten via grond- en oppervlaktewater, erosie beïnvloeden de van nature aanwezige milieukwaliteiten in natuur- en bosgebieden, watersystemen, enz... De meest kwetsbare systemen (o.a. voedselarm, enz...) en de hieraan verbonden soorten (biodiversiteit) staan hierbij het sterkst onder druk en worden verdrongen door minder kritische, ruigere vegetaties, minder veeleisende soorten. In hoeverre de milieukwaliteit schadelijk is wordt bepaald door de draagkracht van natuurlijke systemen (VLM, 2015).

##### **Wanneer is er beperkte milieuhinder?**

De milieuhinder is beperkt als de hinder in verhouding staat met de omgevingsfuncties. Elke gebiedsontwikkeling heeft een andere context waarbij het beperken van de milieu impact bij voorkeur met brongerichte maatregelen aangepakt wordt. Slechts in tweede instantie en na gedegen afweging worden milderende maatregelen ingezet (end-of pipe) (VLM, 2015).



### 3.3.3.2 Enkele mogelijke rollen / acties van de Vlaamse Landmaatschappij




Aan deze kernkwaliteit kan de VLM een bijdrage leveren via (VLM, 2015):

- Beheerovereenkomsten perceelsranden bufferen kwetsbare elementen (zoals o.a. waterlopen, houtkanten, bossen, enz...) tegen inspoeling van mest en bestrijdingsmiddelen. Erosiemaatregelen voorkomen dat bij hevige regen de modder van landbouwpercelen voor overlast zorgt (bv. het verstoppert grachten/riolering; modder op wegen/in tuinen, enz...).
- Door uitvoering van het MAP (o.a. uitrijregeling, bemestingsnormen, handhaving, ...) wordt overlast voor omwonenden beperkt, wordt grond- en oppervlaktewater beschermd en depositie vanuit de lucht beperkt. Bedrijfsadvies begeleid landbouwers in functie van een efficiënte bemesting, duurzaam bodembehoud, enz...
- In het kader van inrichtingsprojecten wordt water- en erosieoverlast aangepakt (bv. met behulp van wachtbekkens, vaste perceelsranden, enz...), natuurgebieden gebufferd, waterhuishouding aangepakt in functie van de vereisten van het gebied (o.a. ecologie, enz...), kleinschalige waterzuiveringen voorzien, PAS bedrijven begeleid, enz...
- De omgeving kan ook over positieve milieukwaliteiten beschikken zoals stilte en rust. Dergelijke kwaliteiten kunnen in gebiedsprojecten verder versterkt en gevaloriseerd worden.
- Ook in het Open Ruimteplatform komt deze kernkwaliteit aan bod en leggen verschillende toekomst-scenario's - beschreven in "het Open Ruimte Offensief" (publicatie VLM i.s.m. AWB en Bovenbouw Architectuur, 2014) - het verband. Zo bv. het scenario "Smarter Agro":

*"Vele landbouwbedrijven en de agro-industrie staan voor grote uitdagingen op het vlak van water en mobiliteit. Deze uitdagingen worden aangegrepen om een nieuw landschap te maken met water, bomen en infrastructuur waarbinnen bedrijven een nieuwe plaats en ontwikkelingsmogelijkheden vinden. Een nieuw mobiliteitsplan stemt deze activiteiten, de bestaande bebouwing en de omliggende KMO-zones op elkaar af..."*

### 3.3.3.3 Bondig overzicht van de mogelijke relaties

Tabel 9: Relaties tussen de kernkwaliteit "Goede milieukwaliteit" en diverse ESD.

Icoontje OKw	Kernkwaliteiten OKw	Ecosysteemdiensten (ESD)	Icoontjes ESD (NARA)	Icoontjes ESD (VLM)
	<p><b>Kernkwaliteit 3 – Goede milieukwaliteit:</b> Er overheerst een goede milieukwaliteit. De milieukwaliteit is niet schadelijk voor mens en omgeving en milieuhinder is beperkt in verhouding tot de omgevingsfuncties.</p>	<p><b>Relevante ecosysteemdiensten:</b> In eerste instantie zijn er directe relaties met de ESD natuurlijke waterzuivering, verbetering van luchtkwaliteit en de vermindering van geluidshinder.</p> <p>Verder worden in de beschrijving van deze kernkwaliteit ook het vermijden van wateroverlast en bestrijding van erosie (als aspecten van leefomgevingskwaliteit en overlast) en het behoud van bodemvruchtbaarheid vermeld (MAP).</p> <p>Direct en indirect zijn er ook diverse links met (bijna) alle andere ESD, o.a. door de impact die ze hebben op de milieukwaliteit (producerende ESD*) of omdat een goede milieukwaliteit van belang is voor de instandhouding van deze diensten (regulerende ESD zoals bestuiving, regulering van het globaal klimaat...) en/of voor de beleving ervan (culturele ESD).</p>	 <p>Direct en indirect zijn er ook diverse links met (bijna) alle andere ESD. Deze worden hier niet meer in detail besproken (maar komen wel aan bod bij enkele andere kernkwaliteiten).</p>	

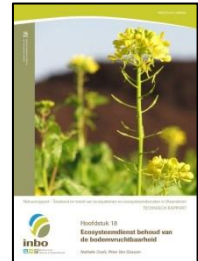
\* Bij de produceren diensten kan enerzijds gedacht worden aan de milieu-impact van voedselproductie. Maar bv. ook de drinkwaterproductie kan een (indirecte) invloed hebben de milieukwaliteit. Wateronttrekking kan namelijk leiden tot een verlaging van de grondwatertafel en een vermindering in debiet in rivieren. Voor de rivieren betekent dit in de eerste plaats een reductie van de verdunningseffecten en dus een mogelijke toename in de vraag (als concentraties over de norm gaan). Een verlaging van de grondwatertafel kan ook, afhankelijk van de locatie, resulteren in een verhoogde sponswerking van de moerassen en een hogere “baseflow” en verdunning van nutriënten tijdens laagwaterperiodes. Maar ook een verlaging van de denitrificatie kan voorkomen door een vermindering van de beschikbare zones met anaerobe condities en daarmee gepaard gaande bacteriële processen (Vrebos et al, 2014).

### 3.3.3.4 Enkele algemene voorbeelden per ecosysteemdienst

Regulatie van de waterkwaliteit (door natuurlijke waterzuivering) en Goede milieukwaliteit	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• In Vlaanderen haalde in 2007 niet één van de 202 Vlaamse waterlichamen de goede ecologische toestand en minder dan 20% haalde een matige toestand. Voor meer dan de helft van de waterlichamen is de chemische toestand “niet goed” (CIW, 2013). Het teveel aan nutriënten – stikstof (N) en fosfor (P) – wordt hiervoor nog steeds geïdentificeerd als één van de belangrijkste oorzaken. Ook de slechte structuurkwaliteit van de waterlopen (essentieel voor het zelfzuiverend vermogen) wordt aangegeven als één van de bepalende factoren. De Europese Kaderrichtlijn Water stelt dat waterlopen een goede conditie moeten bereiken tegen 2015 (met uitstelmogelijkheid tot 2021 of 2027). Het halen van deze doelstellingen, zelfs met gebruik van de uitstel mogelijkheden, is een grote uitdaging (CIW 2013) (Vrebos et al, 2014).</li> <li>• De vraag naar stikstof- en fosfor-verwijdering uit afval- en oppervlaktewater is erg hoog door de hoge emissies van nutriënten door huishoudens, industrie en landbouw, en de daaruit volgende slechte toestand van de waterlichamen (Vrebos et al, 2014).</li> <li>• De limieten voor gebruik van deze dienst “natuurlijker waterzuivering” worden bepaald door de draagkracht van het systeem. Te hoge concentraties en vuilvrachten kunnen leiden tot eutrofiëring en degradatie van het systeem waardoor de levering van de dienst vermindert. Gezien de druk van nutriënten op het milieu kunnen de ecosysteemdiensten nooit alleen instaan voor het garanderen van een goede waterkwaliteit. In de toekomst zullen technische maatregelen en natuurherstel verder op elkaar moeten worden afgestemd. Hierbij kunnen technische systemen zoals waterzuiveringsstations of individuele waterzuiveringsinstallaties een basiswaterkwaliteit garanderen. Het gericht inrichten van rivieren en wetlands kan dan zorgen voor een verdere verbetering van de waterkwaliteit (Vrebos et al, 2014).</li> <li>• Verschillende types rivieren en wetlands een verschillende draagkracht of zijn al-dan niet gevoeliger voor verstoringen. In overeenstemming met de Kaderrichtlijn Water zijn deze verschillen al deels verwerkt in de waterkwaliteitsnormen waarbij aan diverse types rivieren ook type-specifieke normen werden toegekend. Hierbij moet ook rekening worden gehouden met de connectiviteit van het systeem. Het bovenstrooms behalen van de normen of het niet overschrijden van de draagkracht van het systeem is geen garantie dat dit benedenstrooms ook het geval zal zijn (Vrebos et al, 2014).</li> <li>• Zie verder ook de relaties zoals deze uitgebreider beschreven werden bij de kernkwaliteiten “Robuuste open ruimte” en “Groenblauwe netwerken”.</li> </ul>	

## Behoud van bodemvruchtbaarheid en Goede milieukwaliteit

- Het behoud van bodemvruchtbaarheid is, naast zijn belang voor de producerende diensten, van essentieel belang voor de levering van de regulerende ecosystemendiensten waterkwaliteit, globaal klimaat, waterberging en bescherming tegen erosie. Het behoud van de biologische bodemvruchtbaarheid verhoogt de weerbaarheid van de bodem en draagt bij aan natuurlijke plaagbestrijding. [...] Het duurzaam en oordeelkundig behoud van de drie componenten van bodemvruchtbaarheid vertoont een positieve terugkoppeling met nagenoeg alle regulerende ecosystemendiensten (Cools et al, 2014).
- De belangrijkste bedreiging voor het behoud van de bodemvruchtbaarheid in Vlaanderen is de ver doorgedreven intensivering in de landbouw (qua inputs, bewerking, gewaskeuze en - rotatie) waardoor de bodem onvoldoende kans krijgt om zijn natuurlijk herstelvermogen en natuurlijke weerbaarheid te ontwikkelen en te benutten. Intensivering blijkt echter essentieel en zal dus meer duurzaam moeten worden, dit wil zeggen met een minimale belasting voor het milieu ('sustainable intensification') (Cools et al, 2014).
- Het bodembeheer heeft zich zeer lang geconcentreerd op de bodemchemie waarbij het belang van het bodemleven en de bodemstructuur ondergewaardeerd werden en daardoor onder hoge druk komen te staan. De best haalbare maatregel om de bodem te helpen zijn vruchtbaarheid in stand te houden, is een goed organisch stofbeheer omdat dit zowel de biologische, chemische als fysische componenten van bodemvruchtbaarheid ten goede komt. Meer concreet zou het beleid moeten inzetten op een complementaire aanpak met betrekking tot grondbewerking, vruchtwisseling en bemesting om zo op een duurzame wijze en met minimale input van buitenaf en dus minimale milieubelasting het behoud van de bodemvruchtbaarheid te bevorderen (Cools et al, 2014).
- De belangrijkste nutriënten betrokken bij vermesting zijn stikstof (N) en fosfor (P). Deze elementen zijn van nature aanwezig in de bodem, maar menselijke activiteiten veroorzaken een zeer grote toevoer ervan naar het milieu. De twee belangrijkste bronnen zijn de bemesting van de (landbouw)bodem met dierlijke mest en minerale meststoffen en de emissie van gasvormige stikstofverbindingen door industriële processen, verbrandingsprocessen, de veeteelt en het transport (Cools et al, 2014).
- Minerale meststoffen hebben als doel de plantaardige productie te verhogen via een verhoging van de chemische bodemvruchtbaarheid. Deze bemesting dient echter beredeneerd te gebeuren wil men vermesting vermijden. Vermesting is de ophoping ('aanrijking') van nutriënten in het milieu door menselijke activiteiten (Overloop et al., 2011). Hierdoor worden de ecologische processen en natuurlijke kringlopen in de compartimenten bodem, water en lucht verstoord (Cools et al, 2014).
- De vooruitgang in wetenschap en technologie heeft er toe bijgedragen dat we de groeiende wereldbevolking kunnen blijven voeden. Dit was mogelijk door een intensief landbeheer, ontwikkeling van gewasvariëteiten die hoge opbrengsten geven, het gebruik van kunstmeststoffen, via irrigatie en drainage en mechanisatie. Ondertussen is het echter duidelijk dat de intensivering van de landbouw negatieve gevolgen kan hebben zoals toenemende erosie, lagere bodemvruchtbaarheid, daling van de



biodiversiteit, vervuiling van grondwater, eutrofiëring,... (Matson et al., 1997). Naarmate er meer onderzoek vrijkomt, blijkt dat 'business as usual' niet meer kan. De huidige maatschappij verlangt dus niet alleen hoge voedselopbrengsten maar ook een schone en gezonde leefomgeving. Dit wil zeggen dat hoge opbrengsten behaald moeten worden op een meer duurzame wijze, dus met minder input van externe grondstoffen en middelen en minder milieubelasting (Godfray et al., 2010). Deze verschuiving in de vraag zorgt voor een vernieuwde aandacht voor bodemvruchtbaarheid zowel op het veld als bij onderzoekers (Cools et al, 2014).

- De biologische landbouw is de voortrekker van milieuvriendelijke landbouwmethoden. De bodemvruchtbaarheid wordt behouden door een ruime vruchtafwisseling en het gebruik van groenbedekkers en organische bemesting. Synthetische, chemische bestrijdingsmiddelen, kunstmest, voeder met groeistimulators of antibiotica en genetisch gewijzigde organismen zijn verboden. Dit heeft positieve effecten naar waterkwaliteit, biodiversiteit en bodemvruchtbaarheid. Het evenwicht tussen dierlijke en plantaardige productie wordt in stand gehouden door de veebezetting te beperken. De biologische landbouw zorgt in feite voor een internalisatie van de kosten. Een andere keerzijde van de medaille is een productieverlaging van gemiddelde 20 % (Birkhofer et al., 2008; Mäder et al., 2002). Beide effecten maken dus dat consument meer betaalt aan de kassa (Cools et al, 2014).
- Zie verder ook de relaties zoals deze uitgebreider beschreven werden bij de kernkwaliteiten "Robuuste open ruimte" en "Groenblauwe netwerken".

### Regulatie van de luchtkwaliteit (door natuurlijke luchtzuivering) en Goede milieukwaliteit

- Luchtvervuiling is een belangrijk item in Vlaanderen. Vooral fijn stof heeft een groot aandeel in de milieu-gerelateerde ziektelast. Zowel Vlaamse als buitenlandse bronnen dragen tot de hoge fijn stof concentraties bij. De sectoren transport, industrie en landbouw hebben het belangrijkste aandeel in de Vlaamse emissie van fijn stof (PM<sub>10</sub>) (Neiryck et al, 2014).
- Vlaanderen is een regio met een relatief hoge mate van luchtverontreiniging (Van Steertegem, 2009). Er is een algemene consensus dat de huidige luchtkwaliteit een zeer groot effect heeft op de volksgezondheid (Torfs et al, 2006; Buekers et al., 2012). Dit effect is voornamelijk geassocieerd met blootstelling aan fijn stof dat verantwoordelijk is voor ongeveer 75% van de totale milieu gerelateerde ziektelast in Vlaanderen. Voor wat fijn stof betreft, behoort Vlaanderen samen met Zuid-Nederland, het Duitse Ruhrgebied, Noord Italië en een aantal Oost-Europese landen (Polen, Tsjechië, Slovaakse, Bulgarije) tot de meest vervuilde regio's van Europa (EEA, 2013). Ook de negatieve gezondheidseffecten die worden geassocieerd met concentraties van fijn stof (PM<sub>2,5</sub>) (voornamelijk afkomstig van uitstoot door transport) zijn in Vlaanderen bij de hoogste in Europa (Neiryck et al, 2014).
- Het relatief belang van het luchtzuiverend vermogen van planten is zeer moeilijk in te schatten, omdat de uitwisseling tussen atmosfeer en planten zeer complex is en de afvang zeer pollutafhankelijk. Van fijn stof is bijvoorbeeld geweten dat bepaalde fracties beter afgevangen kunnen worden dan andere. Verkeers emissies bestaande uit PM<sub>2,5</sub> en NO<sub>2</sub> worden doorgaans minder goed door groenelementen opgenomen.

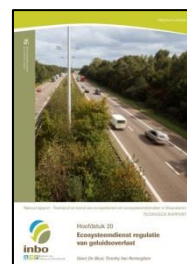


Daarnaast heerst er nog altijd een grote onzekerheid omtrent de oppervlakte eigenschappen van bepaalde depositieoppervlakten die met de polluenten interageren. Dit geldt niet alleen voor bouwmaterialen. Ook van bepaalde natuurlijke landgebruiksklassen zijn de oppervlakte-eigenschappen onvoldoende gekend. Het effect van de ecosysteemdienst zal waarschijnlijk ook variëren i.f.v. van het pollutieniveau (hot spot versus achtergrond), de aard van of de afstand tot de emissiebron (diffuus, puntvormig) en de grootte van de omgeving of de schaal waarover het effect zich laat gevoelen (street canyon, invalsweg, stedelijke achtergrond, stadspark, voorstedelijk bos, groenbuffer, bos in landelijke omgeving) (Neiryck et al, 2014).

- De efficiëntie van de afvang door groenelementen van PM, ozon en NO<sub>2</sub> moet beter bestudeerd worden om de repercussie op luchtconcentratiedalingen nauwkeuriger in te kunnen schatten. Er zijn indicaties dat het luchtzuiverend vermogen van vegetatie afneemt bij blootstelling aan hoge concentraties van polluenten. [...] De negatieve feedbackmechanismen en complexe depositiepatronen zijn momenteel te weinig in de modellen ingebouwd om de afvang van PM, ozon en NO<sub>2</sub> door groenelementen en andere landgebruiksklassen te kwantificeren (Neiryck et al, 2014).
- Zie verder ook de relaties zoals deze uitgebreider beschreven werden bij de kernkwaliteiten “Robuuste open ruimte” en “Groenblauwe netwerken”.

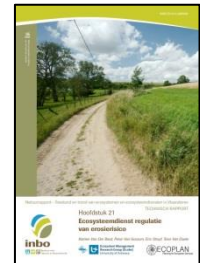
## Regulatie van geluidshinder en Goede milieukwaliteit

- In het Schriftelijk Leefomgevingsonderzoek 2008 (Significant GfK, 2008) wordt vermeld dat 27% van de Vlamingen in zekere mate gehinderd wordt door geluid, 10,3 % ondervond ernstige hinder. In het MIRA Indicatorenrapport 2012 (Dekoninck & Botteldooren, 2011; Van Steertegem, 2013) vinden we dat in totaal 13,5 % van de bevolking potentieel ernstig gehinderd wordt door lawaai. Verkeer en vervoer blijken steeds de belangrijkste hinderende geluidsbronnen te zijn met 15 % van de bevolking die er ernstig door gehinderd wordt (Van Steertegem, 2013). Geluid is dus een belangrijk milieuprobleem in het gewest (De Blust et al, 2014).
- Langdurige blootstelling aan de typische geluidsniveaus veroorzaakt door wegverkeer heeft belangrijke negatieve effecten op de gezondheid, waaronder slaapverstoring en een verhoogde kans op hart- en vaatziekten (De Blust et al, 2014).
- Polluenten kunnen mee de vitaliteit van ecosystemen negatief beïnvloeden. De bosgezondheid in het gewest kent geen merkelijke verbetering; integendeel, de laatste jaren gaat ze, na een lichte verbetering sinds 2005, terug achteruit. Het aandeel beschadigde bomen bedroeg in 2011 iets meer dan 20%. Ook het gemiddeld bladverlies ligt boven de 20% (Verstraeten et al., 2012). Deze afname van vitaliteit die tot versnelde bossterfte kan leiden, heeft uiteraard een negatieve invloed op de ecosysteemdienst “regulatie van geluidshinder” (De Blust et al, 2014).
- Zie verder ook de relaties zoals deze uitgebreider beschreven werden bij de kernkwaliteiten “Robuuste open ruimte” en “Groenblauwe netwerken”.



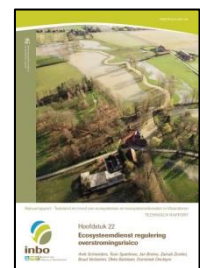
## Regulatie van erosie en Goede milieukwaliteit

- Inwoners van stroomafwaarts gelegen gebieden worden getroffen door modderstromen en lokale overheden staan in voor het verwijderen van modder op wegen en openbaar domein. Bodemerosie is ook verantwoordelijk voor sedimentaanvoer naar waterlopen, rioleringen en wachtbekkens. Hierdoor worden waterbeheerders geconfronteerd met hoge ruimingskosten en lopen ook waterzuiveringsinstallaties schade op. Bovendien gaan bodemerosie en sedimentaanvoer gepaard met de verspreiding van nutriënten, bestrijdingsmiddelen en zware metalen, met een negatieve impact op de kwaliteit van het oppervlaktewater (gebaseerd op LNE – ALBON 2011) (Van Der Biest et al, 2014).
- Burgers en overheden kunnen op verschillende manieren baten ondervinden van het verminderen van de off-site gevolgen van erosie. Modderstromen kunnen, naast kosten voor het ruimen van getroffen gebouwen, kan ook resulteren in een dalend welzijnsgevoel, vooral wanneer burgers er op herhaalde basis mee geconfronteerd worden (Boardmand et al., 2006). Bovendien kan er ook wateroverlast optreden door het verstopping van de hydraulische afvoeren (bv. rioleringen) met sediment. Het verminderen van erosie vermijdt de kosten die gepaard gaan met het opruimen van gebouwen en openbare plaatsen of met het bijkomende onderhoud aan bv. waterlopen en rioleringen. Indien het rampenfonds minder moet aangesproken worden, levert dit onrechtstreeks ook een voordeel op voor de burger. De maatschappij ondervindt daarnaast ook baten door het behoud van biologisch leven in waterlopen en door het vermijden van verlies van bodemlagen met archeologisch waardevol patrimonium (Van Der Biest et al, 2014).
- Zie verder ook de relaties zoals deze uitgebreider beschreven werden bij de kernkwaliteiten “Robuuste open ruimte” en “Groenblauwe netwerken”.



## Reguleren van het overstromingsrisico en Goede milieukwaliteit

- Milieuverontreinigingen die ontstaan ten gevolge van een overstroming kunnen een hypotheek leggen op de herstelmogelijkheden na de overstroming. Zo zorgen piekafvoeren in een aantal gevallen voor een problematiek van waterkwaliteit. Bij hevige regenbuien treden riooloverstorten in werking, waardoor ongezuiverd afvalwater vermengd met regenwater geloosd wordt. Dit heeft negatieve effecten op de waterkwaliteit van de ontvangende waterloop. Het gehalte aan organische belasting, micro-organismen, micro-polluenten,... stijgt na het in werking treden van een overstort. De organische belasting zorgt op zijn beurt voor zuurstoftekorten (Chen et al., 2004; David et al., 2013; Even et al., 2007; Even et al., 2004) (Schneiders et al, 2014).
- Naast de overstortproblematiek, is er ook een kans op milieuschade vanuit industriële installaties gelegen in risicogebied. Bedrijven met een hoog risico vallen onder de IPPC-richtlijn (Integrated Pollution Prevention and Control) (1996/61/EC). In de overstromingsrichtlijn krijgen ze speciale aandacht in het kader van overstromingspreventie (Schneiders et al, 2014).





- Tenslotte zorgt hevige neerslag voor een toename in de diffuse verontreiniging door uitspoelen van nutriënten en pollutanten. Dit veroorzaakt een bijkomende belasting van het oppervlaktewater. De landbouwpraktijk kan bijgevolg ook een hypotheek leggen op de inzetbaarheid als zone voor waterberging (Schneiders et al, 2014).
- Het samengaan van waterberging met andere diensten is onder meer afhankelijk van de overstromingsfrequentie, -periode (zomer of winter), -duur en ook de waterdiepte. [...] De combineerbaarheid is ook afhankelijk van de milieukwaliteit. Overstromingen met (historisch) vervuild water of overstromingen van verontreinigde gronden zorgen voor een verdere verspreiding van de verontreiniging. Zolang de waterkwaliteit onvoldoende is, is de overstroming vaak ongewenst en moeilijk verenigbaar met andere diensten. De normen die hiervoor gehanteerd worden zijn afhankelijk van het landgebruik. Voor de rivierkwaliteit worden de normen gehanteerd voor de goede chemische toestand en goede ecologische toestand (Besluit Vlaamse Regering B.S. 21/5/2010) (Schneiders et al, 2014).
- Zie verder ook de relaties zoals deze uitgebreider beschreven werden bij de kernkwaliteiten “Robuuste open ruimte” en “Groenblauwe netwerken”.



### 3.3.4 Kernkwaliteit 4 – Vitale economie in termen van ecosysteemdiensten

#### 3.3.4.1 Beschrijving in de leidraad “Gebiedsgericht werken aan Omgevingskwaliteit”

##### **Welke economie?**

Gezien het specifieke werkveld van de VLM wordt de focus gelegd op de economie van het platteland en het randstedelijk gebied. In deze context neemt een toekomstgerichte, duurzame landbouw een belangrijke plaats in. Economisch leefbare landbouwbedrijven met aandacht voor de omgeving (bv. nutriëntenbeheer, waterbeheer, enz...) die inspelen op nieuwe tendensen zoals gezonde voeding, korte keten, streekproducten, landschaps- en natuurbeheer, enz... Maar ook een landbouw die zich situeert in zijn ruimtelijke context met bv. in randstedelijke gebieden: lokale vermarkting, alternatieve bedrijfsvormen als CSA-landbouw, enz... (VLM, 2015).

Naast landbouw en de para-agrarische activiteiten, is het Vlaamse platteland ook gekenmerkt door een sterke niet-agrarische economie. Een belangrijk aandeel van de economische activiteiten bevinden zich immers in het landelijk gebied. De bedrijvigheid in het landelijk gebied is omwille van de verspreiding en de combinatie van zone-eigen en niet zone-eigen activiteiten moeilijker te vatten dan deze op bedrijventerreinen, maar vormt desalniettemin een belangrijke doelgroep voor het economisch beleid én een belangrijk element in het plattelandsbeleid. De economie op het platteland is immers van zeer groot belang voor de dynamiek in het landelijk gebied, maar heeft aan de andere kant implicaties op het landschap, de natuur en de leefbaarheid voor de andere ruimtegebruikers (VLM, 2015).

Ook de mogelijkheden voor toerisme en recreatie in een gebied vervullen een duidelijke rol in de economische vitaliteit van het platteland en het randstedelijk gebied (VLM, 2015).

Een kwalitatieve woonomgeving (voldoende groen, toegankelijk, beleefbaar, identiteit, enz...) heeft een effect op prijzen van onroerend goed, heeft aantrekkingskracht voor nieuwe bewoners, die op hun beurt een grotere financiële basis vormen voor het in stand houden van lokale voorzieningen/winkels, enz... Maar kan ook minder wenselijke effecten hebben: verdringen (minder kapitaalcrachtige) lokale bewoners/jongeren, enz... (VLM, 2015).




### 3.3.4.2 Enkele mogelijke rollen / acties van de Vlaamse Landmaatschappij:

Met de VLM dragen we bij aan deze kernkwaliteit (VLM, 2015):

- Inrichtingsprojecten dragen bij tot een meer vitale en toekomstbestendige landbouw (herverkaveling, ontsluiting, enz...). VLM ondersteunt landbouwers om in hun bedrijfsvoering rekening te houden met maatschappelijke verwachtingen en zo beter in te spelen op verbreding in de landbouw. Dit gebeurt zowel in het kader van projecten als door bedrijfsadvies, beheerovereenkomsten, enz...
- Recreatieve ontwikkeling en werken aan streekidentiteit, enz... in inrichtingsprojecten creëert mogelijkheden voor lokale ondernemers om hier (commerciële) activiteiten rond te ontwikkelen voor zover in overeenstemming met de draagkracht van het betrokken gebied. Een uitgesproken voorbeeld hiervan is de ontwikkeling van het Ondernemersnetwerk dMO in de Merode via het Interreg-project Collaborate steunende op de "Power of Place" van het de Merode-gebied.
- Het Open Ruimte Platform besteedt ook ruime aandacht aan deze kernkwaliteit. Verschillende toekomstscenario's – beschreven in "het Open Ruimte Offensief" (zie ook publicatie VLM i.s.m. AWB en Bovenbouw Architectuur, 2014) – leggen het verband ermee. Zo bv. het scenario "voedsellandschap":  
*"Landbouwgebieden rond steden staan onder druk van recreatieve activiteiten en oprukkende verstedelijking. Tegelijk eet de stedeling slechts zelden het voedsel dat rond de stad wordt geteeld, maar wordt hij steeds kritischer over de herkomst van zijn voedsel en neemt de vraag naar lokaal en biologisch geteeld voedsel toe. Door uitbouw van een distributiesysteem en netwerk van stedelijke markten wordt de relatie tussen consument en producent enerzijds en tussen stad en voedsellandschap anderzijds versterkt. Er ontstaan in die keten nieuwe kansen voor regionale werkgelegenheid. Het voedsellandschap en zijn producten worden beter bereikbaar voor de stedeling. De goede kwaliteit van de voeding wordt verzekerd, van boer tot bord."*
- Dit geldt ook voor het scenario "Ambitieuze landschappen" en de case rond de Electrabelsite (Schelde-Rupel) waarin een dubbele opgave wordt uitgewerkt:
  - 1) Het ontwikkelen van scenario's voor de herontwikkeling van een site steunende op de sense of place en rekening houdende met het ruimere landschap en dit als inspiratie voor ruimere initiatieven;
  - 2) Het ontwikkelen van lokale dynamieken steunende op ambitieuze watergebonden (landschaps-) ontwikkelingen.

### 3.3.4.3 Bondig overzicht van de mogelijke relaties

Tabel 10: Relaties tussen de kernkwaliteit “Vitale economie” en diverse ESD.

Icoontje OKw	Kernkwaliteiten OKw	Ecosysteemdiensten (ESD)	Icoontjes ESD (NARA)	Icoontjes ESD (VLM)
	<p><b>Kernkwaliteit 4 – Vitale economie:</b> De economie van de omgeving is vitaal.</p>	<p><b>Relevante ecosysteemdiensten:</b> In eerste instantie zijn er directe relaties met alle producerende ESD en de culturele ESD.</p> <p>Deze producerende en culturele ESD worden echter “ondersteund” door diverse positieve invloeden van alle andere ESD (bv. behoud van bodemvruchbaarheid, bestuiving, enz... ondersteunen de voedselproductie). Indirect zijn alle 16 ESD (potentieel) relevant.</p>	 <p>Indirect ook:</p>	 <p>Indirect ook:</p>

### 3.3.4.4 Enkele algemene voorbeelden per ecosysteemdienst

Voor de kernkwaliteit “Vitale economie” wordt geen gedetailleerd overzicht van (potentiële) ESD-relatie gegeven. De beschikbare gegevens op Vlaams niveau zijn immers niet direct bruikbaar voor projecten op lokale schaal. Economische gegevens m.b.t. ESD kunnen daarom beter verzameld worden op lokaal niveau, zoals bv. uit landbouweconomische analyses (o.a. bedrijfsleefbaarheid), gegevens m.b.t. lokaal toerisme, enz...

### 3.3.5 Kernkwaliteit 5 – Basisvoorzieningen in termen van ecosysteemdiensten

#### 3.3.5.1 Beschrijving in de leidraad “Gebiedsgericht werken aan Omgevingskwaliteit”

##### **Wat zijn basisvoorzieningen?**

Basisvoorzieningen zijn voorzieningen die nodig zijn om dagdagelijks te kunnen wonen en leven en voldoeude te participeren aan de woonomgeving. Voorbeelden zijn: scholen, woonzorg-centra, ziekenhuizen, winkels, post-punten, sociale ontmoetingsplaatsen, speeltuinen, apotheken, enz... (VLM, 2015).

##### **Wanneer zijn basisvoorzieningen nabij en bereikbaar?**

Het type basisvoorzieningen en de mate van nabijheid en bereikbaarheid ervan worden mee bepaald door de functie van de omgeving, de bevolkingsdichtheid en de kritische massa van een voorziening. De hiërarchische indeling van de voorzieningen – lokaal, bovenlokaal en regionaal – kan bijdragen tot een optimalere nabijheid en bereikbaarheid (VLM, 2015).

[...] Een doordacht locatiebeleid, waarbij de ruimte zo ingericht of geordend wordt dat het zich verplaatsen te voet, per fiets of aan de hand van openbare vervoerssystemen vanzelfsprekend wordt (cf. STOP-principe), bevordert de nabijheid en multimodale bereikbaarheid van basisvoorzieningen. De afwezigheid van fysieke (bijvoorbeeld spoorweg, kanaal,...) en mentale barrières (bijvoorbeeld monofunctionele zones, ...) kan de bereikbaarheid verhogen (VLM, 2015).

#### 3.3.5.2 Enkele mogelijke rollen / acties van de Vlaamse Landmaatschappij (VLM, 2015):

Met de VLM dragen we bij aan deze kernkwaliteit via (VLM, 2015):

- Het ontwikkelen van basisvoorzieningen en/of het beter bereikbaar maken van basisvoorzieningen door een verbeterde ontsluiting in het kader van inrichtingsprojecten, zoals bv. de herinrichting van dorpskernen via verschillende plattelandsinitiatieven kaderend in het Vlaamse plattelandsbeleid (zie ook <http://www.ipo-online.be>).

Voorbeelden: de projectenoproepen ZORO, Buurtwinkels in een landelijke omgeving...;

- Het verbeteren van de bereikbaarheid via inrichting;
- Het Open Ruimte Platform besteedt aandacht aan deze kernkwaliteit. Het toekomstscenario “Stadsrandbouw” – zoals beschreven in “het Open Ruimte Offensief” (zie publicatie VLM i.s.m. AWB en Bovenbouw Architectuur, 2014) – legt het verband ermee:

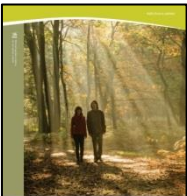
*“Landbouw in de stadsrand komt onder verdrukking te staan. Bevolkingsgroei doet de vraag naar woningen stijgen; hierdoor komt de schaarse open ruimte in de randstedelijke gebieden steeds sterker onder druk staan. Het toekomstscenario ‘stadsrandbouw’ wil bouwen aan samenwerking tussen landbouwers en stedelingen. Collectieve woonvormen in combinatie met een actief landbouwbedrijf kunnen voor een win/win zorgen zowel voor de bewoners (kwalitatieve woonvormen in bestaand patrimonium in de open ruimte) als de landbouwexploitatie (financiële stabiliteit, alternatieve (collectieve) beheersvorm, lokale vermarkting, enz ...). In plaats van te verdwijnen uit de stadsrand wordt de hoeve het epicentrum van een multifunctioneel parklandschap.”*

### 3.3.5.3 Bondig overzicht van de mogelijke relaties

Tabel 11: Relaties tussen de kernkwaliteit “Basisvoorzieningen” en diverse ESD.

Icoontje OKw	Kernkwaliteiten OKw	Ecosysteemdiensten (ESD)	Icoontjes ESD (NARA)	Icoontjes ESD (VLM)
	<p><b>Kernkwaliteit 5 – Basisvoorzieningen:</b> Basisvoorzieningen zijn nabij en bereikbaar. Zij spelen in op de behoeften van de gebruikers van de omgeving. Hun locatie stimuleert verplaatsingen te voet, per fiets of met het openbaar vervoer.</p>	<p><b>Relevante ecosysteemdiensten:</b> Binnen het kader van Omgevingskwaliteit zijn basisvoorzieningen breed te interpreteren (bv. parken, maar ook scholen, ziekenhuizen...). In het ESD-kader komt in eerste instantie de ESD “Groene ruimte voor recreatie” in beeld als basisvoorziening (zoals bv. nabijheid van buurtgroen).</p>		

### 3.3.5.4 Enkele algemene voorbeelden per ecosysteemdienst

Groene ruimte voor recreatie en Basisvoorzieningen	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veel mensen in Vlaanderen hebben een hectische en zittende levensstijl die zich binnen afspeelt. Hieruit ontstaat, in combinatie met de sterke verstedelijking, een vraag naar een kwalitatieve groene ruimte voor buitenactiviteiten. Mensen zijn zich steeds meer bewust van de positieve invloed van buitenactiviteiten op hun fysiek, geestelijk en sociaal welzijn en de algemene ontwikkeling van kinderen. Omwille hiervan worden groene ruimtes druk bezocht in de vrije tijd, maar ook voor dagdagelijkse activiteiten bieden ze een aangename omgeving. In de stedelijke omgeving zijn groene ruimtes vaak schaars. Ongeveer 21 % van de bevolking in Vlaanderen beschikt niet over een groene ruimte op wandelafstand voor dagdagelijks gebruik (Simoens et al, 2014).</li> <li>• Enz...</li> </ul>	 <p><small>Handboek 20 Ecosysteemdienst groene ruimte voor buitenactiviteiten De Vlaamse Milieu Planing, Land Metamorfose en Natuur</small></p>

### **3.3.6 Kernkwaliteit 6 – Goede ontsluiting in termen van ecosysteemdiensten**

#### **3.3.6.1 Beschrijving in de leidraad “Gebiedsgericht werken aan Omgevingskwaliteit”**

##### **Wanneer is de omgeving ontsloten?**

We beschouwen ontsluiting in functie van de behoeften van bewoners (lokale verplaatsingen) en landelijke functies van het gebied (agrarisch, recreatief, enz...). De ontsluiting ondersteunt vooral verplaatsingen te voet of met de fiets door functionele fietsverbindingen, lokale voetwegen, enz.... Verder is de ontsluiting van het landelijk gebied op maat van de functies die er plaatsvinden. Landbouwwegen worden ontworpen in functie van het verwachte gebruik (ontsluiting boerderijen, percelen, enz...). Sluipverkeer van niet lokaal verkeer wordt zoveel mogelijk ontmoedigd. Recreative ontsluiting houdt rekening met de draagkracht van natuur- en bosgebieden (VLM, 2015).

##### **Wanneer is de publieke ruimte toegankelijk?**

Een publieke ruimte is toegankelijk als ze bereikbaar, betreedbaar, leesbaar en bruikbaar is (VLM, 2015).

##### **Hoe biedt een publieke ruimte stimuli tot ontmoeting?**

Een integrale en universele toegankelijkheidsaanpak bestaat eruit dat men de (publieke) ruimte, de wijken en de infrastructuur zo ontwikkelt dat ze bruikbaar zijn voor iedereen en actief bijdragen aan een maximale participatie van éénieder aan de samenleving (zowel fysiek als sociaal). Dat gaat van de aanleg van straten en (speel)pleinen, over het mobiliteitsvraagstuk tot het levenslang wonen/bouwen (VLM, 2015).

##### **Wanneer is de omgeving beweegvriendelijk ingericht?**

Een beweegvriendelijk ingerichte omgeving stimuleert, faciliteert en verleidt mensen om te bewegen, te wandelen, fietsen, spelen en te sporten: ze moedigt ouderen aan om te bewegen, bevordert het sociaal contact en zet kinderen aan om in de open lucht en de natuur te spelen. Een beweegvriendelijke inrichting moedigt ook het individueel en ongeorganiseerd bewegen en sporten aan en werkt drempelverlagend om deel te nemen aan georganiseerde sport- en beweegactiviteiten (VLM, 2015).

##### **Hoe zet ze aan tot een actieve, gezonde levensstijl en actieve verplaatsingen?**

In de openbare ruimte bevinden zich fysieke voorzieningen, die hiertoe aanzetten. Deze voorzieningen kunnen gaan van comfortabele trottoirs, fiets- en wandelpaden, over eenvoudige trapveldjes, tot Finse pistes, fitnessstoestellen, fit-o-meters en “agora-spaces”. Maar even goed betreft het natuurlijke elementen als boomstronken en takken, stenen, zand en water of reliëfkenmerken als heuvels en taluds (“hoekjes en kantjes”), informele speelruimten (VLM, 2015).

Tenslotte zet een beweegvriendelijke inrichting mensen aan tot een actieve, gezonde levensstijl door zich op een actieve manier te verplaatsen, d.w.z. al fietsend, wandelend, lopend, enz... (VLM, 2015).

////////////////////////////////////

### **3.3.6.2 Enkele mogelijke rollen / acties van de Vlaamse Landmaatschappij:**

Voornamelijk in het kader van inrichtingsprojecten is dit een belangrijke thematiek. Met de VLM dragen we bij aan deze kernkwaliteit via (VLM, 2015):

- Ontsluiting van landbouwgebieden voor lokale landbouwers (goede bereikbaarheid van percelen); door herverkaveling worden percelen zoveel mogelijk gegroepeerd en dicht bij de bedrijfszetel gelegd. Hierdoor worden finaal veel verplaatsing verkort of overbodig gemaakt.
- Ontsluiting landschap en groengebieden voor recreanten (wandelaars, fietsers, ...) of lokale bewoners steeds met oog voor de draagkracht van de omgeving.
- Inrichting van (buurt)pleintjes, speeltuinen, groene ruimten, enz... in de woonomgeving. Deze kleinschalige buurtvoorzieningen creëren mogelijkheden voor lokale bewoners voor ontmoeting en activiteiten. Door ontwikkeling ervan in nauwe samenspraak met de bewoners, wordt maatwerk geleverd en maximaal ingespeeld op specifieke vragen en noden. Zowel het gevoerde proces als het uiteindelijke resultaat, draagt daardoor bij aan lokale gemeenschapsvorming (sociale cohesie).
- Aandacht voor specifieke doelgroepen: kinderen, mensen met beperkingen, enz...
- Beperken van sluisverkeer overlast bewoners.
- Het Open Ruimte Platform besteedt aandacht aan deze kernkwaliteit. Het toekomstscenario "Smarter Agro" – zoals beschreven in "het Open Ruimte Offensief" (zie publicatie VLM i.s.m. AWB en Bovenbouw Architectuur, 2014) – legt het verband ermee.

### **3.3.6.3 Bondig overzicht van de mogelijke relaties**

Er zijn geen specifieke relaties tussen de kernkwaliteit "Goede ontsluiting" en de ecosysteemdiensten. Vanzelfsprekend is het wel zo dat ontsluiting een belangrijke rol kan spelen voor diverse producerende diensten (o.a. transport van landbouwproducten) en voor de culturele diensten (bv. bereikbaarheid van groen, natuur...). Door in te zetten op beweegvriendelijke inrichting van woon- en werkomgevingen (om mensen aan te zetten tot een actieve, gezonde levensstijl door zich op een actieve manier te verplaatsen), zijn er vanzelfsprekend wel veel mogelijkheden voor de integratie van alle ecosysteemdiensten (win-win's).

### **3.3.6.4 Enkele algemene voorbeelden per ecosysteemdienst**

Niet van toepassing.



### 3.3.7 Kernkwaliteit 7 – Onroerend erfgoed in termen van ecosysteemdiensten

#### 3.3.7.1 Beschrijving in de leidraad “Gebiedsgericht werken aan Omgevingskwaliteit”

##### **Wat is het aanwezige onroerend erfgoed?**

Onroerend erfgoed is: het geheel van archeologische sites, monumenten, cultuurhistorische landschappen en stad- en dorpsgezichten. Het betreft zowel beschermd als niet-beschermd erfgoed (VLM, 2015):

- Beschermd erfgoed: beschermde monumenten, beschermde stads- en dorpsgezichten, beschermde cultuurhistorische landschappen, beschermde archeologische sites, aangeduide ankerplaatsen en erfgoedlandschappen.
- Niet beschermd erfgoed: geïnventariseerde erfgoed (bv. gebouwen en straten die opgenomen zijn in de inventaris van het bouwkundig erfgoed, de landschapsatlas, de inventaris van houtige beplantingen met erfgoedwaarde, de inventaris van historische tuinen en parken, de inventaris van de archeologische zones of die voortvloeien uit het participatief proces).

##### **Hoe kan het onroerend erfgoed deel uitmaken van nieuwe ontwikkelingen en de cultuurhistorische identiteit garanderen?**

Onroerend erfgoed kan deel uitmaken van nieuwe ontwikkelingen door in eerste instantie de erfgoedwaarden in kaart te brengen en te analyseren. Bij beschermd erfgoed zijn de erfgoedwaarden bepalend voor de toekomstige ruimtelijke ontwikkeling. De ontwikkeling vertrekt als het ware vanuit de erfgoedwaarden. Dit kan betrekking hebben op inplanting, materiaalgebruik, typologie, enz... van de nieuwe ontwikkeling (VLM, 2015).

Bij geïnventariseerd erfgoed kunnen de erfgoedwaarden een meerwaarde betekenen voor de ruimtelijke ontwikkeling en de identiteit van een gebied. De mate van rekening houden met de aanwezig erfgoedwaarden, zal afhankelijk zijn van de waardering die er tijdens het participatief proces aan gegeven wordt (VLM, 2015).

Een bewuste omgang met het onroerend erfgoed is noodzakelijk om de unieke en vele eeuwen opgebouwde identiteit van een plek te bewaren voor de toekomstige generaties. Onroerend erfgoed is een inspiratie voor de ruimtelijke ontwikkeling en kan door een gepaste ontsluiting, beleving, hedendaagse functie of bestemming de positie en toekomst van het onroerend erfgoed versterken. (functie/ rol geven aan het erfgoed) (VLM, 2015).




### 3.3.7.2 Enkele mogelijke rollen / acties van de Vlaamse Landmaatschappij:

Met de VLM dragen we bij aan deze kernkwaliteit via (VLM, 2015):


- Consolidatie, restauratie, enz... van (relicten van) historisch bouwkundig erfgoed (militair, religieus, civiel, enz...) in projectgebieden, landschappelijke versterking, enz...
- Aandacht voor ontsluiting en toegankelijkheid (bv. meerdere kanalen mogelijk fysiek, publicatie, enz...), de beleving (bv. educatie of een (nieuwe) invulling geven), zichtbaarheid (bv. sporen uit het verleden zichtbaar maken of leesbaarheid verhogen) en identiteit.
- Beheerovereenkomsten worden landbouwers gestimuleerd om mee de instandhouding en beheer van waardevolle landschappen op te nemen.
- Het Open Ruimte Platform besteedt aandacht aan deze kernkwaliteit. Verschillende toekomst-scenario's leggen het verband ermee: "Landschapsbouw", "Ambitieuze landschappen", enz...

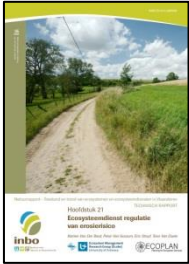
### 3.3.7.3 Bondig overzicht van de mogelijke relaties

Tabel 12: Relaties tussen de kernkwaliteit "Onroerend erfgoed" en diverse ESD.

Icoontje OKw	Kernkwaliteiten OKw	Ecosysteemdiensten (ESD)	Icoontjes ESD (NARA)	Icoontjes ESD (VLM)
	<p><b>Kernkwaliteit 7 – Onroerend erfgoed:</b> Het aanwezige onroerend erfgoed (bouwkundig, landschappelijk en archeologisch) maakt deel uit van nieuwe ontwikkelingen en garandeert de cultuurhistorische identiteit van de plek.</p>	<p><b>Relevante ecosysteemdiensten:</b> Deze kernkwaliteit is vooral gerelateerd aan de culturele ESD.</p> <p>Daarnaast zijn er 2 belangrijke relaties met "regulatie van erosie" en met "regulatie van overstromingsrisico's" (i.f.v. het vermijden van schade aan onroerend erfgoed).</p>		

### 3.3.7.4 Enkele algemene voorbeelden per ecosysteemdienst

Groene ruimte voor recreatie en Onroerend erfgoed	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Visuele aspecten spelen een grote rol in de aantrekkelijkheid van recreatief groen. Landschappen die nog 'gaaf' zijn met een hoge dichtheid aan bouwkundig erfgoed, karakteristieke landschapselementen, landgebruiken of ecosystemen worden sterk geapprecieerd. Ook hebben een hoge en gemiddelde natuurlijkheid en een hoge variatie aan verschillende landgebruiken en ecosystemen een positief effect op de aantrekkelijkheid. Bos en water worden aantrekkelijker bevonden dan andere ecosystemen (Simoens et al, 2014).</li><li>• Enz...</li></ul>	

Regulatie van erosie en Onroerend erfgoed	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Erosie leidt tot het verdwijnen van de bovenste bodemhorizonten (MIRA, 2011). Hierdoor gaan ook de archeologische resten die er eventueel in bewaard werden, verloren. Daarnaast wordt de archiefunctie van de bodem – de in de bodem opgeslagen landschappelijke veranderingen die veroorzaakt werden door klimaat en menselijke activiteiten – aangetast. Omdat erosie meestal de dichtst bij het oppervlak liggende lagen aantast, zijn het vooral overblijfselen uit meer recente periodes die verloren gaan. Op niveau Vlaanderen zijn geen empirische gegevens beschikbaar over de omvang van dit effect (Van Der Biest et al, 2014).</li><li>• Geconcentreerd afstromend sediment (modderstromen) berokkent schade aan gebouwen en infrastructuur. De economische waardering van die schade gebeurt op niveau Vlaanderen. De empirische gegevens hiervoor zijn afkomstig van Evrard et al. (2007a; 2007b; 2008) en Vandaele et al. (2004; 2007). De jaarlijkse schade aan publieke infrastructuur en de kosten voor het reinigen ervan, wordt geschat op € 12,5 tot 122 miljoen, afhankelijk van de frequentie en de hevigheid van onweders in een bepaald jaar. De jaarlijkse schade aan private infrastructuur (huizen, garages, tuinen) wordt op basis van de rampenfonds-databank geschat op €1,6 tot 16,5 miljoen, afhankelijk van de frequentie en de hevigheid van onweders in een bepaald jaar (Van Der Biest et al, 2014). Ook onroerend erfgoed kan op die manier schade oplopen.</li><li>• Enz...</li></ul>	



## Reguleren van het overstromingsrisico en Onroerend erfgoed

- Zowel binnen Europa als binnen Vlaanderen zijn overstromingen samen met stormen de natuurrampen die het grootst aantal slachtoffers en de grootste economische schade opleveren. Ook in België leveren overstromingen de grootste schadeclaims op ([www.emdat.be](http://www.emdat.be)). De uitbetaalde schade wordt geraamd op 40-75 mln. euro/jaar en deze kan in de toekomst, indien geen bijkomende acties ondernomen worden, oplopen tot 140-325 mln. euro/jaar (Cauwenberghs, 2013). Het reguleren van overstromingsrisico's wordt dan ook als één van de belangrijkste ecosysteemdiensten naar voor geschoven (MA, 2005) (Schneiders, 2014).
- Door klimaatverandering, bevolkingsgroei en verstedelijking stijgt enerzijds de kans op overstromingen en anderzijds neemt de schade die daarmee gepaard gaat toe (Schneiders et al, 2014).
- Enz...



### 3.3.8 Kernkwaliteit 8 – Identiteit en esthetiek in termen van ecosysteemdiensten

#### 3.3.8.1 Beschrijving in de leidraad “Gebiedsgericht werken aan Omgevingskwaliteit”

##### **Wat wordt bedoeld met herkenbaarheid, leesbaarheid en aantrekkelijkheid van de omgeving?**

Een herkenbare omgeving is een omgeving die zich onderscheidt van andere gebieden. De herkenbaarheid bepaalt mede de identiteit van een ruimte, maakt de ruimte tot “plek” (VLM, 2015).

Een leesbare omgeving is een omgeving waarin men zich ruimtelijk en historisch of inhoudelijk kan oriënteren, waarin men zijn weg vindt en terugvindt. Leesbaarheid en herkenbaarheid liggen zeer dicht bij elkaar en beïnvloeden elkaar wederzijds (VLM, 2015).

Een visueel aantrekkelijke omgeving is een omgeving die door de gebruikers wordt gewaardeerd om haar esthetiek (VLM, 2015).

Herkenbaarheid, leesbaarheid en visuele aantrekkelijkheid van een omgeving worden door een veelheid aan factoren bepaald: het natuurlijke (fysische) landschap, de sociale en culturele eigenschappen van de ruimte en de ruimtelijke praktijken van de gebruikers zijn belangrijke elementen, maar in grote mate ook de vormgeving van de bebouwde en onbebouwde ruimte. In stedenbouwkundige middens wordt de relatie tussen vormgeving enerzijds en herkenbaarheid, leesbaarheid en visuele aantrekkelijkheid anderzijds benoemd met de term “beeldkwaliteit”. Beeldkwaliteit wordt vaak gereduceerd tot esthetiek. Dit gebeurt ten onrechte, want aan beeldkwaliteit zijn ook belangrijke gebruiks- en toekomstwaarden verbonden (VLM, 2015).

##### **Hoe kan de beeldkwaliteit van een omgeving verbeterd worden?**

De beeldkwaliteit van een omgeving kan beoordeeld worden aan de hand van vier aspecten (VLM, 2015):

- Stedenbouwkundige eenheid: Het ruimtelijk ontwerp enerzijds (vb. ruimte-inname van de bebouwde en onbebouwde ruimte en de verhoudingen daartussen, inplanting van lineaire en van groenstructuren) en richtlijnen voor de inrichting en de bebouwing anderzijds (vb. rooilijn en hoogte van bebouwing) geven aan de ruimte een structuur en een aanzicht, waardoor deze zich van andere gebieden kan onderscheiden en waardoor de leesbaarheid vergroot.
- Architectonische samenhang: In het ontwerp van de bebouwde ruimte moet naar een balans tussen eenheid/harmonie en verscheidenheid/variantie gezocht worden.
- Herkenbare randen: Afhankelijk van de aard en de locatie van de ontwikkeling kan ervoor gekozen worden om de herkenbaarheid van de ruimte te accentueren door de randen/grenzen waarneembaar te maken.
- Oriëntatiepunten: Landmarks in de hoogte (vb. hoogbouw, monumenten), accenten in de architectuur van gebouwen (vb. vormgeving van de gevels), de positionering van groenblauwe elementen en opvallende objecten zoals kunstwerken of straatmeubilair dragen sterk bij tot de herkenbaarheid, de leesbaarheid en de visuele aantrekkelijkheid van een omgeving.






### 3.3.8.2 Enkele mogelijke rollen / acties van de Vlaamse Landmaatschappij:

Met de VLM dragen we bij aan deze kernkwaliteit via (VLM, 2015):

- Uitvoeringskwaliteit: op maat van het gebied, materiaalkeuze, esthetiek, landmarks: kunst in het landschap, enz...
- Het Open Ruimte Platform besteedt aandacht aan deze kernkwaliteit. Verschillende toekomst-scenario's leggen het verband ermee: bv. "Stadsrandbouw", Voedsellandschap", "Landschapsbouw", enz...


### 3.3.8.3 Bondig overzicht van de mogelijke relaties

Tabel 13: Relaties tussen de kernkwaliteit "Identiteit en esthetiek" en diverse ESD.

Icoontje OKw	Kernkwaliteiten OKw	Ecosysteemdiensten (ESD)	Icoontjes ESD (NARA)	Icoontjes ESD (VLM)
	<p><b>Kernkwaliteit 8 – Identiteit en esthetiek:</b> De vormgeving van de bebouwde en onbebouwde ruimte draagt bij tot de herkenbaarheid, de leesbaarheid en de visuele aantrekkelijkheid van de omgeving..</p>	<p><b>Relevante ecosysteemdiensten:</b> Herkenbaarheid, leesbaarheid en visuele aantrekkelijkheid van een omgeving worden bepaald door het natuurlijke (fysische) landschap, de sociale en culturele eigenschappen van de ruimte, de ruimtelijke praktijken van gebruikers en de vormgeving van de bebouwde en de onbebouwde ruimte.</p> <p>Het "Open Ruimte Platform" werkt aan deze kernkwaliteit via de toekomstscenario's "Stadsrandbouw", "Voedsellandschap", "Landschapsbouw", enz...</p>	 <p>Indirect zijn er ook links met andere ESD, o.a. gerelateerd aan de aanwezigheid van KLE. Deze worden niet in detail besproken in deze tabel (maar komen wel aan bod bij enkele andere kernkwaliteiten).</p>	

### 3.3.8.4 Enkele algemene voorbeelden per ecosysteemdienst

Voedselproductie en Identiteit en esthetiek	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• De recreatieve waarde van landbouw wordt bepaald binnen zijn historische maatschappelijke context. Wel kan gezegd worden dat moderne landbouw de Europese landschapsdiversiteit verkleind heeft door o.a. het verwijderen van kleine landschapselementen, het vergroten van velden, het vereenvoudigen van gewasrotaties en het verdwijnen van kleurrijke akkerplanten waardoor de recreatieve waarde verminderd is (Stoate et al., 2001). Maar landbouw heeft ontegensprekelijk nog steeds belangrijke recreatieve waarden. Deze diensten zijn impliciet – als een passieve bijdrage – als ze door de maatschappij als meerwaarde worden gepercipieerd zonder dat de landbouwsector er doelgericht inspanningen voor levert, bv. de landschappelijke waarde van boomgaarden, grazende dieren, stilte, een historische boerderij of de publiek toegankelijke landwegen (Gobin et al., 2008). Ze zijn expliciet indien de landbouw actief inzet, wat gewoonlijk als “verbreding” of diversifiëring wordt omschreven. Hoeverrecreatie en zorgboerderijen zijn hier gekende voorbeelden van. Diverse structuren van de landbouwsystemen dragen meer bij tot deze diensten dan andere. Veel van deze structuren behoren ruimtelijk en functioneel tot de zogenaamde “tarra”, die onderdelen van het landbouwareaal die geen voedsel produceren maar hiermee wel in verband staan, zoals perceelsranden (die bv. pesticidentoevoer naar waterlopen verminderen), sloten (bv. voor drainage), landbouwwegen (bv. toegang tot de akker) en elementen van hoeveverfraaiing (Van Gossium et al, 2014).</li> <li>• Enz...</li> </ul>	 <p style="font-size: small;">             Horizontaal 11              Ecosysteemdienst              voedselproductie              inbo         </p>

Groene ruimte voor recreatie en Identiteit en esthetiek	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensen hebben bepaalde voorkeuren wat betreft ecosystemen en landschappen voor beleving en gebruik. Hoewel deze deels persoonsafhankelijk zijn, zijn er toch enkele kenmerken van ecosystemen en landschappen die voor het gros van de mensen de aantrekkelijkheid verhogen. In de literatuur werden onder andere volgende kenmerken teruggevonden (Maes et al., 2012; Van Rompaey et al., 2006-2009; Kienast et al., 2012; de Boer et al., 2001; Roos-Klein Lankhorst et al., 2005; Nahuel et al., 2013) (Simoens et al, 2014):             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ een grote variatie aan landgebruiken;</li> <li>○ een hoge natuurlijkheid;</li> <li>○ de aanwezigheid van beschermde gebieden;</li> <li>○ de aanwezigheid van water, oevers van rivieren en meren;</li> <li>○ de oppervlakte bos (met een voorkeur voor loof- en gemengd bos);</li> <li>○ het voorkomen van onverharde wandelpaden;</li> <li>○ de aanwezigheid van vergezichten en mooie landschappen;</li> <li>○ natuurlijke bronnen;</li> <li>○ toeristische infrastructuur en een goede toegankelijkheid.</li> </ul> </li> </ul>	 <p style="font-size: small;">             Horizontaal 20              Ecosysteemdienst groene ruimte              voor recreatie              inbo         </p>



- Visuele aspecten spelen een grote rol in de aantrekkelijkheid van recreatief groen. Landschappen die nog 'gaaf' zijn met een hoge dichtheid aan bouwkundig erfgoed, karakteristieke landschapselementen, landgebruiken of ecosystemen worden sterk geapprecieerd. Ook hebben een hoge en gemiddelde natuurlijkheid en een hoge variatie aan verschillende landgebruiken en ecosystemen een positief effect op de aantrekkelijkheid. Bos en water worden aantrekkelijker bevonden dan andere ecosystemen. Factoren die negatief gecorreleerd zijn met de aantrekkelijkheid voor gebruik en beleving zijn de afstand van de woonplaats, het aandeel grote wegen en de oppervlakte die bebouwd is (Simoens et al, 2014).
- Bebouwing en industrie kunnen visueel storend zijn en weinig variatie aan landgebruiken kan vervelen. Slecht onderhouden, vervallen infrastructuur en zwerfvuil hebben een negatief effect op de aantrekkelijkheid van groene ruimtes. Druk verkeer of industrie kunnen zorgen voor storende geluiden of een geluidsniveau dat niet bij de context past, zoals bv. lawaai in een natuurgebied. Het gefluit van vogels, kabbelend water of ritselende bladeren zijn geluidsbronnen die positief gewaardeerd worden (Antrop & Van Damme, 1995, de Boer et al., 2001; Maes et al., 2012; Kienast et al., 2012; Van Rompaey et al., 2006-2009; Roos-Klein Lankhorst et al., 2005; Nahuel et al., 2013; Van Herzele & Wiedemann, 2003) (Simoens et al, 2014).
- Niet alle groene ruimtes zijn even aantrekkelijk voor recreatieve activiteiten zoals wandelen en fietsen. De aantrekkelijke groene ruimtes voor recreatie en beleving zijn ongelijk verdeeld over Vlaanderen. De meest aantrekkelijke vinden we terug ter hoogte van de IJzervallei, Heuvelland, de Oostkust- en Schelde-polders, de valleien van grotere rivieren, de Vlaamse Ardennen, het Zoniën- en Meerdaalwoud, de Kempense natuur- en bosgebieden, Haspengouw en Voeren (Simoens et al, 2014).
- Voor het in kaart brengen van het aanbod aan recreatief groen werd uitgegaan van de vijf groenkwaliteiten (Van Herzele & Wiedemann, 2003) (Simoens et al, 2014):
  - Ruimte: Het gevoel om in een groene ruimte te zijn die weids en uitgestrekt is; de verschillende onderdelen van de ruimte behoren tot een groter geheel;
  - Natuur: Het contact met de natuur die haar eigen gang gaat en waar een afwisseling van planten en dieren aanwezig is;
  - Cultuur en historie: Groene omgevingen die herkenbaar zijn, verbonden met de eigen regio of stad en duidelijk tot stand gekomen door de mens. Ook de aanwezigheid van cultuurhistorisch erfgoed (gebouwen) hoort hierbij;
  - Rust en stilte: Rustige plekken waar men tot zichzelf kan komen en waar de stresserende geluiden van de stad niet doordringen.
  - Uitrusting: De inrichting en mate van interne ontsluiting voor bezoekers.
- Voor Vlamingen is groen in de buurt één van de bepalende factoren voor de buurttevredenheid en dus bepalend voor de omgevingskwaliteit (Vanderleyden & Pickery, 2010). De buurt verwijst naar een bepaalde plaats of locatie waarbinnen een aantal sociale processen zich voordoen en waaraan individuen een stuk van hun identiteit ontlene (Simoens et al, 2014).
- Ruimtelijk is er een sterke afwisseling van verschillende aantrekkelijkheidsscores in de overgangsgebieden tussen geurbaniseerde omgevingen en het platte land. Dit is wellicht het gevolg van het sterk gefragmenteerd karakter van de ruimte in Vlaanderen met een sterke verspreiding van wonen, werken, winkelen, ontspannen, industrie, landbouw, natuur ... (RSV, 2011) (Simoens et al, 2014).





### 3.3.9 Kernkwaliteit 9 – Sociale cohesie in termen van ecosysteemdiensten

#### 3.3.9.1 Beschrijving in de leidraad “Gebiedsgericht werken aan Omgevingskwaliteit”

##### **Wat is sociale cohesie?**

Onder sociale cohesie verstaan we de mate van samenhang in een samenleving: sociale cohesie wordt bepaald door de mate waarin mensen in een bepaalde buurt, omgeving, woonplaats aan elkaar gebonden, met elkaar verbonden zijn. Mensen voelen zich verantwoordelijk voor hun omgeving en zetten er zich actief voor in. Twee belangrijke kenmerken zijn:

- Onderlinge steun door de leden van de groep of gemeenschap;
- Onderlinge identificatie met elkaar: het gevoel van iets samen met elkaar te delen.

Sociale cohesie is een actief proces: een gemeenschapsgevoel ontstaat als mensen herhaaldelijk samenkomen om samen iets te ondernemen. Het werken aan sociale cohesie in gebiedsprojecten is nauw verweven met de principes van gebiedsgericht werken (gedragen, geïntegreerd, gebiedsspecifiek en dynamisch). Het resultaat is zeer sterk afhankelijk van de kwaliteit van het proces, in het bijzonder van de betrokkenheid van de belanghebbenden (waaronder de bestaande en/of toekomstige gebruikersgroepen) en hun invloed in de besluitvorming (participatie/co-creatie). Hoe groter het participatief karakter van het proces, des te meer draagvlak, mede-eigenaarschap kan worden gevonden voor de ruimtelijke ontwikkeling. Het creëren van een dergelijk mede-eigenaarschap en een groot en vooral divers draagvlak tijdens het ontwikkelingsproces zorgt ervoor dat gebruikers zich met hun omgeving identificeren, zich haar toe-eigenen, zich er in zekere mate voor verantwoordelijk voelen. Dit is van belang bij het bewaken en borgen van de ruimtelijke kwaliteit na het project – deze borging rust dan immers niet uitsluitend op de schouders van de eigenaar van het terrein. Zonder toe-eigening kan een fysieke transformatie gemakkelijk verwaarloosd worden en in verval raken.

Ruimtelijke ingrepen en projectprocessen kunnen bijdragen aan meer sociale cohesie in gebieden of in een bepaalde buurt. Bv. door het voorzien van ruimte voor ontmoeting, het wegnemen van barrières voor kwetsbare groepen, het dichterbij elkaar brengen van verschillende gebruikersgroepen of subgroepen ten gevolge van het projectproces.

#### 3.3.9.2 Enkele mogelijke rollen / acties van de Vlaamse Landmaatschappij

Met de VLM dragen we bij aan deze kernkwaliteit via:

- Stimuli voor ontmoeting in inrichtingsprojecten: bv. inrichting van buurtparken, speelhoekjes, ontmoetingsplaatsen voor bewoners, enz...;
- Het tegengaan van uitsluiting/isolement van kwetsbare groepen: bv door aandacht voor toegankelijkheid, speciale noden of vereisten van kwetsbare groepen bij inrichting van publiek ruimten;






- Door in inrichtingsprojecten respect te tonen voor de identiteit van een plek, de ruimtelijke praktijken van bewoners en gebruikers van de ruimte;
- Het Open Ruimte Platform besteedt ook ruime aandacht aan deze kernkwaliteit. Verschillende toekomstscenario's die beschreven werden in "het Open Ruimte Offensief" (zie publicatie VLM i.s.m. AWB en Bovenbouw Architectuur, 2014), leggen het verband ermee. Zo bv. het scenario "stadsrandbouw":

*"Landbouw in de stadsrand komt onder verdrukking te staan. Bevolkingsgroei doet de vraag naar woningen stijgen; hierdoor komt de schaarse open ruimte in de randstedelijke gebieden steeds sterker onder druk staan. Het toekomstscenario 'stadsrandbouw' wil bouwen aan samenwerking tussen landbouwers en stedelingen. Collectieve woonvormen in combinatie met een actief landbouwbedrijf kunnen voor een win/win zorgen zowel voor de bewoners (kwalitatieve woonvormen in bestaand patrimonium in de open ruimte) als de landbouwexploitatie (financiële stabiliteit, alternatieve (collectieve) beheersvorm, lokale vermarkting, enz...). In plaats van te verdwijnen uit de stadsrand wordt de hoeve het epicentrum van een multifunctioneel parklandschap."*




### 3.3.9.3 Bondig overzicht van de mogelijke relaties

Tabel 14: Relaties tussen de kernkwaliteit "Sociale cohesie" en diverse ESD.

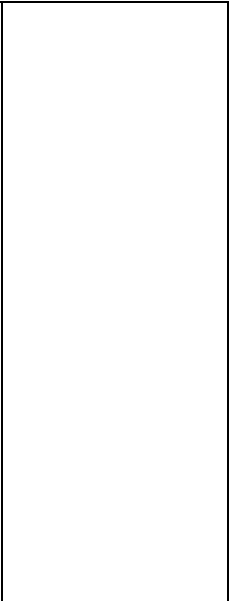
Icoontje OKw	Kernkwaliteiten OKw	Ecosysteemdiensten (ESD)	Icoontjes ESD (NARA)	Icoontjes ESD (VLM)
	<p><b>Kernkwaliteit 9 – Sociale cohesie:</b> De omgeving bevordert sociale cohesie.</p>	<p><b>Relevante ecosysteemdiensten:</b> Sociale cohesie is een actief proces: een gemeenschapsgevoel ontstaat als mensen herhaaldelijk samenkomen om samen iets te ondernemen.</p> <p>Ruimtelijke ingrepen en projectprocessen kunnen bijdragen aan meer sociale cohesie in gebieden of in een bepaalde buurt. Bv. door het voorzien van ruimte voor ontmoeting.</p> <p>Het toekomstscenario 'stadsrandbouw' wil bouwen aan samenwerking tussen landbouwers en stedelingen.</p>		

### 3.3.9.4 Enkele algemene voorbeelden per ecosysteemdienst

Voedselproductie en Sociale cohesie	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Het belang van voedselproductie voor menselijk welzijn kan moeilijk worden onderschat. Het is (Wood &amp; Ehui 2005; Cassman &amp; Wood, 2005) (Van Gossum et al, 2014):<ul style="list-style-type: none"><li>○ een basisvoorwaarde voor ons leven en gezondheid;</li><li>○ het eten zelf is een culturele activiteit en creëert sociale samenhang;</li><li>○ het verschaft de producenten, maar ook de verwerkers en de distributeurs werk en een inkomen;</li><li>○ het productieproces kan directe gezondheidseffecten veroorzaken zowel voor de producenten als de consumenten: zowel negatief, zoals het gebruik van pesticiden, aan de mens overdraagbare ziektes van het vee en door landbouw veroorzaakte lucht- en watervervuiling, als positief, zoals het werken in de buitenlucht, sociale contacten tijdens het samen oogsten op een zelfplukboerderij, het gevoel te hebben dat je ergens toe bijdraagt (bv. zorgcliënt op een zorgboerderij) en het leuke gevoel om zelf groenten en fruit te kweken (bv. moestuinen);</li><li>○ de akkers, fruitboomgaarden en weiden hebben een recreatieve waarde (bv. bloesems), maar de waardering door recreanten kan beïnvloed worden door het productieproces (bv. het uitrijden van mest, het spuiten van pesticiden).</li></ul></li><li>• Zorgcliënten zijn actief op zorgboerderijen. Zorgboerderijen zijn landbouwbedrijven die als neventak groene zorg aanbieden. Groene zorg binnen de landbouw wordt gedefinieerd als het gebruik van agrarische bedrijven als basis voor de bevordering van de geestelijke en lichamelijke gezondheid en van de algemene levenskwaliteit (Dessein &amp; Bock, 2010). Groene zorg kan aangeboden worden aan diverse groepen zoals ouderen, jongeren (bv. bij time-out), mentaal gehandicapten en voormalige gedetineerden. In 2011 hebben 403 bedrijven effectief een zorgtaak op zich genomen. De trend ervan is licht stijgend (Bernaerts et al., 2012). Er zijn geen systematische gegevens beschikbaar in welke mate de geestelijke en lichamelijke gezondheid van de zorgcliënten verbeterd is door actief te zijn op een zorgboerderij (Van Gossum et al, 2014).</li><li>• Sociale cohesie duidt op de samenhang in de maatschappij. De samenhang kan bij voedselproductie ontstaan door het contact tussen de producent en de consument of door het contact tussen consumenten (samen eten). In onze moderne maatschappij is dit eerste contact sterk verminderd en veel consumenten weten niet meer hoe voedsel geproduceerd wordt (Steel, 2011). Om het voedselproductieproces terug meer centraal te zetten ontstonden initiatieven zoals korte-ketenprojecten, zelfplukboerderijen, hoevetoerisme, streekproducten, dag van de landbouw en schoolbezoeken aan landbouwbedrijven. Het aantal bedrijven met hoevetoerisme is in vijf jaar tijd toegenomen van 190 naar 286 bedrijven. Er zijn naar schatting 1.183 hoeveproducenten in Vlaanderen. Dat cijfer ligt 26% hoger dan in 2010 (Bernaerts et al., 2012). Aan de dag van de landbouw nemen 44 bedrijven deel in 2013 (Van Gossum et al, 2014).</li><li>• In volkstuinten wordt voedsel geproduceerd in en rond de stad, bestemd voor eigen gebruik en/of de bevoorrading van stadsgenoten. Dit levert belangrijke niet-materiële</li></ul>	

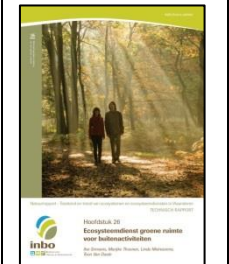
voordelen op zoals ontspanning en buitenlucht. Daarnaast wordt ook de voedselketen verkort en krijgen mensen toegang tot duurzaam en zelfgekozen fruit en groenten (Allaert et al., 2007) (Simoens et al, 2014).

- Een stedelijke levensstijl vereist op dit moment ook meer natuurlijke hulpbronnen dan de levensstijl van plattelandsbewoners. Steden zijn wereldwijd verantwoordelijk voor 75% van de mondiale grondstoffenconsumptie (Madlener & Sunak, 2011) en 70% van de energie-gerelateerde uitstoot (Grimm et al., 2008), terwijl er in 2012 slechts 51% van de bevolking woont. Maar tegelijk ziet men steden ook uitdrukkelijk als de aangewezen plaatsen om duurzaamheidsproblemen effectief aan te pakken (Bulkeley et al., 2011). Ze kunnen de motor worden van duurzame ontwikkeling (Rotmans et al., 2000). Stadslandbouw, stadsimkers en voedselteams zijn voedselgerelateerde voorbeelden van dergelijke stedelijke innovaties. Maar steden zullen door de voedselimport steeds een hogere ecologische voetafdruk hebben. Bv. toekomstige eco-steden (bv. Dongtan) hebben een geschatte ecologische voetafdruk van 2,4 ha (Steel, 2011). Dit is veel minder dan de geschatte 5,8 ha in een huidige stad, maar nog altijd meer dan de beschikbare 1,8 ha per inwoner (Van Gossom et al, 2014).
- Enz...



**Groene ruimte voor recreatie en Sociale cohesie**

- De kwaliteit van het samenleven heeft een uiterst belangrijke invloed op het welzijn van individuen. Een samenleving kan pas succesvol functioneren als er voldoende sociale cohesie of sociaal kapitaal aanwezig is. Volgens D’Hooge (2006) heeft sociaal kapitaal veel te maken met de inrichting van de leef- of werkomgeving en moet mensen de gelegenheid hebben om met elkaar te spreken. Ruimtes waarin mensen elkaar kunnen ontmoeten dragen bij aan goede sociale relaties waardoor sociaal kapitaal wordt opgebouwd. Hiervoor kunnen groene ruimtes gebruikt worden (Simoens et al, 2014).
- Voor Vlamingen is groen in de buurt één van de bepalende factoren voor de buurttevredenheid en dus bepalend voor de omgevingskwaliteit (Vanderleyden & Pickery, 2010). De buurt verwijst naar een bepaalde plaats of locatie waarbinnen een aantal sociale processen zich voordoen en waaraan individuen een stuk van hun identiteit ontlene (Simoens et al, 2014).
- Een aantrekkelijk ingerichte straat bepaalt de wandelvriendelijkheid van de straat en de buurt. Verfraaiing door groen speelt hierbij een grote rol (De Vries et al., 2009). Veelvuldig wandelen in de buurt helpt buurtgenoten met elkaar vertrouwd te maken, tot op het niveau van elkaar in het voorbijgaan te groeten ('meet en greef'). Een wandelvriendelijke buurt heeft een positieve impact op de sociale samenhang (Leyden, 2003). Een grotere zichtbaarheid van mensen op straat werkt ook positief op het veiligheidsgevoel (Simoens et al, 2014).
- Voor (iets) verdergaande contacten lijken kleine buurtparkjes beter geschikt. Stationaire activiteiten lijken geschikter voor het met elkaar in contact komen dan routegebonden activiteiten, zeker als de laatste een hoge verplaatsingssnelheid hebben. Er komen echter steeds meer aanwijzingen dat vrij oppervlakkige contacten,



zoals elkaar begroeten in het voorbijgaan, genoeg zijn voor het ontstaan van een gemeenschapsgevoel (De Vries et al., 2009) (Simoens et al, 2014).

- Veel mensen in Vlaanderen hebben een hectische en zittende levensstijl die zich binnen afspeelt. Hieruit ontstaat, in combinatie met de sterke verstedelijking, een vraag naar een kwalitatieve groene ruimte voor buitenactiviteiten. Mensen zijn zich steeds meer bewust van de positieve invloed van buitenactiviteiten op hun fysiek, geestelijk en sociaal welzijn en de algemene ontwikkeling van kinderen. Omwille hiervan worden groene ruimtes druk bezocht in de vrije tijd, maar ook voor dagdagelijkse activiteiten bieden ze een aangename omgeving. In de stedelijke omgeving zijn groene ruimtes vaak schaars. Ongeveer 21 % van de bevolking in Vlaanderen beschikt niet over een groene ruimte op wandelafstand voor dagdagelijks gebruik (Simoens et al, 2014).
- Integratie vereist een zekere mate van respect voor het gedrag van anderen en dat respect kan pas ontstaan als men op zijn minst enige kennis heeft van het gedrag van anderen. Vrijtijdsbesteding in de openbare ruimte biedt daarbij een unieke gelegenheid tot het leren kennen en tot op zekere hoogte ook het respecteren van het gedrag van anderen. In de vrije tijd staan mensen meer open voor indrukken van buitenaf. Het meest gunstige zijn de vormen van vrijetijdsbesteding waarbij mensen enige tijd op dezelfde plek verblijven zoals bv. luieren, balsport, picknicken en volkstuinieren (Van Herzele, 2001). De aanwezigheid van stadsparken, stadsbossen, sportterreinen en volkstuinen maken dit mogelijk (Simoens et al, 2014).
- Onder de volkstuiniers in Vlaanderen is het aandeel immigranten (of mensen met een migrantenafkomst) tussen de 6% in West-Vlaanderen en 65% in Limburg. Uit onderzoek blijkt dat de dagelijkse relaties tussen volkstuinders sterk vergelijkbaar zijn met de informele relaties tussen burens. Dit type van sociale omgang wordt door sociologen getypeerd als 'familiariteit' en wordt gekenmerkt door een mix van vriendschappelijkheid en afstandelijkheid (Simoens, 2010) (Simoens et al, 2014).
- Volkstuinen, plukboerderijen (in Gent, Leuven, Hoeilaart, Ternat) en stadslandbouw zitten in de lift. Er is een grote vraag naar volkstuinen: het huidige aanbod geeft slechts voor 1/3 invulling aan de vraag (Allaert et al., 2007) (Simoens et al, 2014).
- Stadslandbouw, kijkboerderijen, plattelandsklassen, schoolmoestuinen en plukboerderijen kunnen kinderen in contact brengen met de seizoenen en gezond eten. Deze projecten hebben een belangrijke educatieve functie. Somerset (2008) toonde aan dat een moestuin positief werkt op de houding van kinderen ten opzichte van gezonde voeding (Simoens et al, 2014).
- Een aantal studies suggereren dat groen in de woonomgeving agressie- en criminaliteitsverminderend werkt (Kuo en Sullivan, 2001a en 2001b). De werking van het groen in dit mechanisme lijkt minstens twee mogelijke routes te kennen. De eerste is sterk gerelateerd aan de stressreducerende/herstellende werking van groen (Hartig et al., 2003). Het idee is dat stress of aandachtsmoeheid gepaard gaat met een verminderde cognitieve controle, waardoor er minder inhibitie is van agressieve impulsen (Mattson, 2003). Hierbij gaat het dan qua gedrag met name om impulsieve agressieve gedragingen en niet zozeer om instrumentele agressie (berovingen e.d.). De tweede route is dat groene ruimte sociale contacten faciliteert. Door de omgeving (openbare ruimte) aantrekkelijker te maken, wordt deze naar verwachting intensiever gebruikt. Hierdoor nemen niet alleen de mogelijkheden voor sociale contacten toe, maar ook die voor informele sociale controle. Verder zou een grotere sociale

samenhang in de buurt ook de gevoeligheid voor het oordeel van buurtbewoners onderling kunnen vergroten, alsmede het actief uitoefenen van sociale controle. Tot slot zou ook een grotere mate van toe-eigening van de woonomgeving (de zgn. 'place attachment') er toe kunnen leiden dat er eerder actief (informele) sociale controle wordt uitgeoefend. De grotere (gevoeligheid voor) sociale controle kan vervolgens twee effecten hebben. Voor buurtbewoners kan het helpen eventuele agressieve gevoelens niet om te zetten in agressief gedrag. Voor mensen met criminele intenties (al dan niet een buurtbewoner) kan de buurtomgeving minder aantrekkelijk worden als locatie voor hun criminele activiteiten (De Vries et al., 2009) (Simoens et al, 2014).

- Er zijn ook studies die aantonen dat meer groen het veiligheidsgevoel doet dalen. Groene ruimtes die zodanig ingericht zijn dat er verstopplaatsen ontstaan, roepen een onveiligheidsgevoel op omdat de voorbijganger geen overzicht heeft van het geheel. Een goed overdachte aanleg van groen in een woonbuurt is daarom van essentieel belang. Ook de vallende bladeren en fruit kunnen voor overlast zorgen en sommige bewoners storen vanwege het onopgeruimd karakter. Ook deze zaken kan men met een aangepast groenbeleid voorkomen (Kuo et al., 1998, Herzog & Chernick, 2000) (Simoens et al, 2014).
- Via plattelandsontwikkeling bijvoorbeeld wordt het belevingsgericht medegebruik van het platteland gestimuleerd. [...] De Regionale Landschappen hebben tot doel om via overleg en samenwerking met de andere sectoren actief in de open ruimte (natuur, landbouw, jacht, toerisme en recreatie) het draagvlak voor natuur en landschap te versterken. Mogelijke initiatieven zijn natuur- en landschapswandelingen, onderhoud en herstel van kleine landschapselementen, autochtoon plantmateriaal verstrekken, enzovoort. Zij promoten actief recreatie in de natuur, maar dragen ook bij aan een verbetering van het aanbod aan groene ruimte voor buitenactiviteiten (Simoens et al, 2014).
- Enz...



## 4 REFERENTIES

- Abildtrup J., Garcia S., Olsen S.B. en Stenger A. (2013). "Spatial preference heterogeneity in forest recreation." *Ecological economics* 92, 67-77.
- ALBON (2011). "Erosie in Vlaanderen. Samen werk maken van erosiebestrijding." Departement LNE, Brussel, 43 p.
- Allaert G., Leinfelder H. en Verhoestraete D. (2007). "Toestandsbeschrijving van de volkstuinten in Vlaanderen vanuit een sociologische en ruimtelijke benadering." Universiteit Gent - Afdeling Mobiliteit en Ruimtelijke Planning, in opdracht van Departement Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- Allen, D. (2009) From boundary concept to boundary object: The practice and politics of care pathway development, *Social Science & Medicine*, 69, p. 354-361.
- Alonso R., Vivanco M.G., Gonzalez-Fernandez I., Bermejo V., Palomino I., Garrido J.L., Elvira S. Salvador P. en Artinano B. (2011). "Modelling the influence of peri-urban trees in the air quality of Madrid region (Spain)." *Environmental Pollution* 159:2138-2147
- Antrop M. en 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." Studie uitgevoerd in opdracht van de Heer Johan Sauwens, Vlaamse minister bevoegd voor Monumenten en Landschappen.
- Balens N., Valls X., Meire E., Reyns J., Verwaest T. en Mostaert, F. (2011). "Veiligheid Vlaamse kust: Overstromingsrisico's Oostende-centrum incl. haven van Oostende. Versie 2\_0." WL Rapporten 627\_11b. Waterbouwkundig Laboratorium, Antwerpen.
- Bekkensecretariaat Dijle-Zennebekken (2016). "Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021. Bekkenspecifiek deel Dijle-Zennebekken."
- Bernaerts, E., Demuyneck, E., Lenders, S., Maertens, E., Van Buggenhout, E. en Vuylsteke, A. (2012). "Landbouw in Vlaanderen." In: Platteau J., Van Gijsegem D., Van Bogaert T. en Maertens E. (reds.) (2012). "Landbouwrapport 2012." Departement Landbouw en Visserij, Brussel.
- Bianchi, F.J.J.A., Booij, C.J.H. en Tschardtke, T. (2006). "Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control." *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 273:1715-1727.
- Birkhofer, K., Bezemer, T.M., Bloem, J., Bonkowski, M., Christensen, S., Dubois, D. et al. (2008). "Long-term organic farming fosters below and aboveground biota: Implications for soil quality, biological control and productivity." *Soil Biology and Biochemistry*, 40, 2297-2308.
- Boardman, J., Verstraeten, G. en Bielders, C. (2006). "Muddy floods." In: Boardman, J. en Poesen, J. (Eds.). "Soil Erosion in Europe." Wiley, Chichester, pp. 743-755
- Braekevelt A. en Schelfhout K. (2013). "Inventaris biomassa 2011-2012." OVAM, 95 p.
- Broekx, S., De Nocker L., Poelmans L., Staes J., Jacobs S., Van der Biest, K. en Verheyen K. (2013). "Raming van baten geleverd door het Vlaamse Natura 2000."
- Brown, M. J. F. en Paxton R.J. (2009). "The conservation of bees: a global perspective." *Apidologie* 40:410-416.
- Buekers J., Torfs R., Deutsch F., Lefebvre W. en Bossuyt M. (2012). "Inschatting ziektelast en externe kosten veroorzaakt door verschillende milieufactoren in Vlaanderen." Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2012/06, VITO, 2012/MRG/R/187.
- Bulkeley H., Hodson M. en Marvin S. (2011). "Emerging strategies of urban reproduction and the pursuit of low carbon cities." In: Flint, J. & Raco, M. (2011). "The New Politics of Sustainable Urban Planning." The Policy Press.



- Burkhard B., Kroll F., Müller F. en Windhorst W. (2009). "Landscapes' Capacities to Provide Ecosystem Services – a Concept for Land-Cover Based Assessments." LandscapeOnline.
- Calafapietra C., Fares S., Manes F., Morani A., Sgrigna G. en Loreto F. (2013). "Role of Biogenic Volatile Organic Compounds (BVOC) emitted by urban trees on ozone concentration in cities: A review." Environmental Pollution 183:71-80.
- Cauwenberghs K. (2013). "Meerlaagse Waterveiligheid: resultaten van de ORBP-studie." Symposium Meerlaagse Waterveiligheid - Antwerpen - 17 juni 2013, VMM.
- Chen J.C., Chang N.B., Chen C.Y. en Fen C.S. (2004). "Minimizing the ecological risk of combined-sewer overflows in an urban river system by a system-based approach." Journal of Environmental Engineering-Asce 130, 1154–1169.
- CIW (2011). "Globale evaluatie overstromingen 2010." Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, Erembodegem.
- CIW (2013). "Tweede Waterbeleidsnota - Vol van Water." Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. <http://www.volvanwater.be/tweede-waterbeleidsnota-incl-waterbeheerkwesties>
- Cools N. en Van Gossum P. (2014). "Hoofdstuk 18 - Ecosysteemdienst behoud van de bodemvruchtbaarheid." (INBO.R.2014.1988205). In: Stevens, M. et al. (eds.), "Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport." Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014.1988582, Brussel.
- D'Haene K., Laurijssens G., Van Gils B., De Blust G. en Turkelboom F. (2010). "Agrobiodiversiteit. Een steunpilaar voor de 3de generatie agromilieumaatregelen?" Rapport van het Instituut voor Natuuren 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
- D'hooghe M. (2006). "Sociaal kapitaal in Vlaanderen: verenigingen en democratische politieke cultuur." Amsterdam University Press, 240 pp.
- Dauber J., Jones M.B. en Stout J.C. (2010). "The impact of biomass crop cultivation on temperate biodiversity." Global Change Biology Bioenergy 2: 289–309.
- David T., Borchardt D., von Tuempling W. en Krebs P. (2013). "Combined sewer overflows, sediment accumulation and element patterns of river bed sediments: a quantitative study based on mixing models of composite fingerprints." Environmental Earth Sciences 69, 479–489.
- De Blust G. en Van Renterghem T. (2014). "Hoofdstuk 20 - Ecosysteemdienst regulatie van geluidsoverlast." (INBO.R.2014.2008296). In: Stevens, M. et al. (eds.), "Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport." Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014.1988582, Brussel.
- de Boer T.A., Gerritsen E. en van Raffe J.K. (2001). "Beleving van bosbeelden. Een methode voor het bepalen van de belevingswaarde van bosbeelden en de resultaten van een pilootonderzoek uitgevoerd met deze methode." Alterra-rapport 250. Wageningen.
- De Bruyn L. (2014). "Hoofdstuk 16 - Ecosysteemdienst bestuiving." (INBO.R.2014.1994351). In: Stevens, M. et al. (eds.), "Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport." Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M. 2014.1988582, Brussel.
- De Bruyn, L. (2014). "Hoofdstuk 17 - Ecosysteemdienst plaagbeheersing." (INBO.R.2014.1994543). In: Stevens, M. et al. (eds.), "Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport." Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M. 2014.1988582, Brussel.
- De Meyer, A., Tirry, D., Gulinck, H. en Van Orshoven, J. (2011). "Ondersteunend Onderzoek Actualisatie MIRA Achtergronddocument Bodem – Thema Bodemafbinding, Eindrapport." Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2011/04, SADL & Departement Aard- en Omgevingswetenschappen, K.U.Leuven.



- De Smedt F. en Batelaan O. (2007). *“Geïntegreerde modellering van hydrologische processen op rivierbekkenschaal.”* Tijdschrift Water 1–7.
- De Vries S., Maas J. en Krame H. (2009). *“Effecten van nabije natuur op gezondheid en welzijn; mogelijke mechanismen achter de relatie tussen groen in de woonomgeving en gezondheid.”* Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WO-trapport 91. 83 p.
- Dekoninck L. en Botteldooren D. (2011). *“Geluidsdruk door wegverkeer – actualisering van geluidsdrukniveaus door wegverkeer op basis van geluidskarten en berekening van potentiële hinder.”* Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2012/05, INTEC, UGent, 15p. + bijlagen.
- Dessein J. en Bock B.B. (Eds.) (2010). *“The Economics of Green Care in Agriculture.”* COST Action 866, Green Care in Agriculture, Loughborough University Press, Loughborough.
- Díaz, S., Demissew, J. Carabias, C. Joly, M. Lonsdale, N. Ash, A. Larigauderie, J. R. Adhikari, S. Arico, A. Báldi, A. Bartuska, I. A. Baste, A. Bilgin, E. Brondizio, K. M. Chan, V. E. Figueroa, A. Duraiappah, M. Fischer, R. Hill, T. Koetz, P. Leadley, P. Lyver, G. M. Mace, B. Martin-Lopez, M. Okumura, D. Pacheco, U. Pascual, E. S. Pérez, B. Reyers, E. Roth, O. Saito, R. J. Scholes, N. Sharma, H. Tallis, R. Thaman, R. Watson, T. Yahara, Z. A. Hamid, C. Akosim, Y. Al-Hafedh, R. Allahverdiyev, E. Amankwah, S. T. Asah, Z. Asfaw, G. Bartus, L. A. Brooks, J. Caillaux, G. Dalle, D. Darnaedi, A. Driver, G. Erpul, P. Escobar-Eyzaguirre, P. Failler, A. M. M. Fouda, B. Fu, H. Gundimeda, S. Hashimoto, F. Homer, S. Lavorel, G. Lichtenstein, W. A. Mala, W. Mandivenyi, P. Matczak, C. Mbizvo, M. Mehrdadi, J. P. Metzger, J. B. Mikissa, H. Moller, H. A. Mooney, P. Mumby, H. Nagendra, C. Nesshover, A. A. Oteng-Yeboah, G. Pataki, M. Roué, J. Rubis, M. Schultz, P. Smith, R. Sumaila, K. Takeuchi, S. Thomas, M. Verma, Y. Yeo-Chang & D. Zlatanova (2015) The IPBES Conceptual Framework — connecting nature and people. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 14:1-16.
- Díaz, S., U. Pascual, M. Stenseke, B. Martín-López, R. T. Watson, Z. Molnár, R. Hill, K. M. A. Chan, I. A. Baste, K. A. Brauman, S. Polasky, A. Church, M. Lonsdale, A. Larigauderie, P. W. Leadley, A. P. E. Van Oudenhoven, F. Van Der Plaats, M. Schröter, S. Lavorel, Y. Aumeeruddy-Thomas, E. Bukvareva, K. Davies, S. Demissew, G. Erpul, P. Failler, C. A. Guerra, C. L. Hewitt, H. Keune, S. Lindley & Y. Shirayama (2018) Assessing nature's contributions to people. *Science* 359:270-272.
- Djapo (2014). *“Methode systeemdenken. Een denk- en werkwijze voor het basisonderwijs. 40 lessen en meer dan 50 werkvormen.”* Uitgeverij Les Îles, ISBN: 9789491545214.
- EEA (2011). *“The European environment – state and outlook 2010: assessment of global megatrends.”* European Environment Agency, Kopenhagen.
- EEA (2013). *“Air Quality in Europe.”* European Environmental Agency, EEA-report 2012. Pp. 107.
- Even S., Mouchel J.M., Servais P., Flipo N., Poulin M., Blanc S., Chabanel M. en Paffoni C. (2007). *“Modelling the impacts of Combined Sewer Overflows on the river Seine water quality.”* *Science of the Total Environment* 375, 140–151.
- Even S., Poulin M., Mouchel J.M., Seidl M. en Servais P. (2004). *“Modelling oxygen deficits in the Seine River downstream of combined sewer overflows.”* *Ecological Modelling* 173, 177–196.
- Evrard O., Biolders C.L., Vandaele K. en van Wesemael B. (2007a). *“Spatial and temporal variation of muddy floods in central Belgium, off-site impacts and potential control measures.”* *Catena* 70(3), 443-454.
- Evrard O., Persoons E., Vandaele K. en van Wesemael B. (2007b). *“Effectiveness of erosion mitigation measures to prevent muddy floods: A case study in the Belgian loam belt.”* *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118(1-4), 149-158.
- Evrard O., Vandaele K., van Wesemael B. en Biolders C.L. (2008). *“A grassed waterway and earthen dams to control muddy floods from a cultivated catchment of the Belgian loess belt.”* *Geomorphology* 100(3-4), 419-428.
- Gobin, A., Van De Vreken, P., Van Orshoven, J., Keulemans, W., Geers, R., Diels, J., Gulinck, H. Hermy, M., Raes, D., Boon, W., Muys, B. en Mathijs, E. (2008). *“Adaptatiemogelijkheden van de Vlaamse landbouw aan klimaatverandering.”* In opdracht van departement Landbouw en Visserij (afdeling Monitoring en Studie), Klimaatpark Arenberg, Leuven.

- Godfray, H.C.J., Beddington, J.R., Crute, I.R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J.F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S.M. en Toulmin, C. (2010). "Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People." *Science* 327, 812-818.
- Goulson, D. (2010). "Bumblebees. Behaviour, ecology, and conservation." Oxford University Press, Oxford.
- Goulson, D., Lye, G.C. en Darvill, B. (2008). "Decline and Conservation of Bumble Bees." *Annual Review of Entomology* 53:191-208.
- Grimm N.B., Faeth S.H., Golubiewski N.E., Redman C.L., Wu J., Bai X. et al. (2008). "Global Change and the Ecology of Cities." *Science* 319, 756-760.
- Haines-Young R., Potschin M. (2009) Methodologies for defining and assessing ecosystem services. Nottingham, UK: Centre for Environmental Management, University of Nottingham. Project Code C08-0170-0062.
- Hanski, I. (1998). "Metapopulation dynamics." *Nature* 396:41-49.
- Hart, D.L. en A.Clark A.G. (2006). "Principles of Population Genetics." Sinauer Associates, Inc, Sunderland, USA.
- Hartig T., Evans G. W., Jamner L. D., Davis D. S. en Garling T. (2003). "Tracking restoration in natural and urban field settings." *Journal of Environmental Psychology*, 23, 109-123.
- Henkens R.J.H.G., Broekmeyer M.E.A., Schotman A.G.M., Goossen C.M. en Pouwels R. (2012). "Recreatie en Natuur. Kennis over effecten, kwetsbaarheid, handelingsperspectieven en monitoring van recreatie in Natura 2000-gebieden." Alterra-rapport 2334. Alterra Wageningen UR.
- Herzog T. en Chernick K. (2000). "Tranquility and Danger in Urban and Natural Settings." *Environmental Psychology* Vol. 20, pp. 29-39.
- Hewitt, N. (2010). "Trees and urban air quality." In: Proceedings of the CLIMAQS Workshop 'Local Air Quality and its Interactions with Vegetation' January 21-22, 2010, Antwerp, Belgium, 7-8.
- Hossanna (2013). "Novel solutions for quieter and greener cities." Brochure Research project FP7/2007-2013; grant agreement n° 234306, 48p.
- IMDC (2008). "Veiligheid Vlaamse kust. Deel 1-toetsing." Rapport in opdracht van MDK-afdeling Kust. IMDC, Antwerpen
- Jeffery, S., Gardi, C., Jones, A., Montanarella, L., Marmo, L., Miko, L., Ritz, K., Peres, G., Römbke, J. en van der Putten, W.H. (Eds.) (2010). "European Atlas of Soil Biodiversity." European Commission, Publications Office of the European Union, Luxemburg.
- Jonsson, M., Buckley, H.L., Case, B.S., Wratten, S.D., Hale, R.J. en Didham, R. K. (2012). "Agricultural intensification drives landscape-context effects on host-parasitoid interactions in agroecosystems." *Journal of Applied Ecology* 49:706-714.
- Kennedy, C.M., Lonsdorf, E., Neel, M.C., Williams, N.M., Ricketts, T.H., Winfree, R., Bommarco, R., Brittain, C., Burley, A.L., Cariveau, D., Carvalheiro, L.G., Chacoff, N.P., Cunningham, S.A., Danforth, B.N., Dudenhöffer, J.H., Elle, E., Gaines, H.R., Gratton, C., Greenleaf, S.S., Holzschuh, A., Isaacs, R., Javorek, S.K., Jha, S., Klein, A.M., Krewenka, K., Mandelik, Y., Mayfield, M.M., Morandin, L., Neame, L.A., Otieno, M., Park, M., Potts, S.G., Rundlöf, M., Saez, A., Steffan-Dewenter, I., Taki, H., Tuell, J. K., Viana, B.F., Veldtman, R., Westphal, C. en Kremen, C. (2013). "A global quantitative synthesis of local and landscape effects on native bee pollinators in agroecosystems." *Ecology Letters*, 16, 584-599.
- Kienast F., Degenhardt B., Weilenmann B., Wäger Y. en Buchecker M. (2012). "GIS-assisted mapping of landscape suitability for nearby recreation." *Landscape and Urban Planning* 105, 385-399.
- Kleijn, D. en van Langevelde, F. (2006). "Interacting effects of landscape context and habitat quality on flower visiting insects in agricultural landscapes." *Basic and Applied Ecology* 7:201-214.
- Kremen, C., Williams, N.M., Bugg, R.L., Fay, J.P. en Thorp, R.W. (2004). "The area requirements of an ecosystem service: crop pollination by native bee communities in California." *Ecology Letters* 7:1109-1119.
- Kruess, A. (2003). "Effects of landscape structure and habitat type on a plant-herbivore-parasitoid community." *Ecography* 26:283-290.

- Kuo F.E. en Sullivan W.C. (2001a). *"Aggression and violence in the inner city - Effects of environment via mental fatigue."* Environment and Behaviour Volume: 33, Issue:4, Pages: 543-571.
- Kuo F.E. en Sullivan W.C. (2001b). *"Environment and crime in the inner city - Does vegetation reduce crime?"* Environment and Behaviour Volume: 33, Issue:3, Pages: 343-367.
- Kuo F.E., Sullivan W.C., Coley R. en Brunson L. (1998). *"Fertile Ground for Community: Inner-City Neighbourhood Common Spaces."* American Journal of Community Psychology, Vol. 26, No 6.
- La Rivière J. (2015). *"De Dijle in Leuven, een vloek en een zegen."* Vlaamse Milieumaatschappij.
- Letkens S., Demolder H. en Van Daele T. (2014). *"Hoofdstuk 24 – Ecosysteemdienst regulatie van het globaal klimaat."* (INBO.R.2014.1993545). In: Stevens, M. et al. (eds.), *"Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport."* Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014.1988582, Brussel.
- Leyden K. (2003). *"Social capital and the built environment; the importance of walkable neighbourhoods."* American Journal of Public Health, 93 (9): 1546-1551.
- LNE-ALBON (2011). *"Erosie in Vlaanderen."* Departement Leefmilieu, Natuur & Energie - Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen, Brussel.  
<https://www.milieufinfor.be/dms/d/d/workspace/SpacesStore/f14228ef-4590-436f-80b3-55cf0be07964/erosiebestrijding.pdf>
- Lowy, I. (1992) The strengths of loose concepts – boundary concepts, federative experimental strategies and disciplinary growth: the case of immunology, History of Science, XXX, p.371-396.
- MA (2005). *"Millenium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis."* Island Press, Washington, DC.
- MacDougall, A.S., McCann, K.S., Geline, G. en Turkington, R. (2013). *"Diversity loss with persistent human disturbance increases vulnerability to ecosystem collapse."* Nature 494, 86-89.
- Mäder, P., Fliessbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P. en Niggli, U. (2002). *"Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming."* Science, 296, 1694-1697.
- Madlener R. en Sunak Y. (2011). *"Impacts of Urbanization on Urban Structures and Energy Demand: What Can We Learn for Urban Energy Planning and Urbanization Management?"* Sustainable Cities and Society 1(1), 45-53.
- Maes J., Hauck J., Paracchini M.L., Ratamäki O., Termansen M., Marta Perez-Soba, Leena Kopperoinen, Katri Rankinen, Jan Philipp Schägner, Peter Henrys, Iwona Cisowska, Marianne Zandersen, Kurt Jax, Alessandra La Notte, Niko Leikola, Eija Pouta, Simon Smart, Berit Hasler, Tuija Lankia, Hans Estrup Andersen, Carlo Lavalle, Tom Vermaas, Mohammed Hussen Alemu, Paul Scholefield, Filipe Batista, Richard Pywell, Mike Hutchins, Morten Blemmer, Anders Fønnesbech-Wulff, Adam J. Vanbergen, Bernd Münier, Claudia Baranzelli, David Roy, Vincent Thieu, Grazia Zulian, Mikko Kuussaari, Hans Thodsen, Eeva-Liisa Alanen, Benis Egoh, Peter Borgen Sørensen, Leon Braat, Giovanni Bidoglio. (2012a). *"A spatial assessment of ecosystem services in Europe: methods, case studies and policy analysis. - phase 2."* PEER Report No 4. Ispra: Partnership for European Environmental Research.
- Manhoudt, A. G. E. en de Snoo, G.R. (2003). *"A quantitative survey of semi-natural habitats on Dutch arable farms."* Agriculture, Ecosystems & Environment 97:235-240.
- Martin, E. A., Reineking, B., Seo, B. en Steffan-Dewenter, I. (2013). *"Natural enemy interactions constrain pest control in complex agricultural landscapes."* Proceedings of the National Academy of Sciences 110:5534-5539.
- Matson, P.A., Parton, W.J., Power, A.G. en Swift, M.J. (1997). *"Agricultural Intensification and Ecosystem Properties."* Science 277, 504-509.
- Mattson, M. (2003). *"Neurobiology of Aggression: Understanding and Preventing Violence."* Humana Press, 324 pp.

- Maudsley, M., Seeley, B. en Lewis, O. (2002). "Spatial distribution patterns of predatory arthropods within an English hedgerow in early winter in relation to habitat variables." *Agriculture, Ecosystems & Environment* 89:77-89.
- McDonald A.G., W.J. Bealey, Fowler D., Dragosits U., Skiba R.I., Smith R.G., Donovan, Brett H.E., Hewitt C.N. en Nemitz E. (2007). "Quantifying the effect of urban tree planting on concentrations and depositions of PM<sub>10</sub> in two UK conurbations." *Atmospheric Environment* 41: 8455-8467.
- Menalled, F.D., Marino, P.C., Gage, S.H. en Landis, D. A. (1999). "Does agricultural landscape structure affect parasitism and parasitoid diversity?" *Ecological Applications* 9:634-641.
- Mensink, C. De Maerschalck, B. Maiheu, B., Janssen, S. en Vankerkom, J. (2011). "Bijlage D: De rol van vegetatie op de lokale en stedelijke luchtkwaliteit."
- MIRA (2011). "Milieurapport Vlaanderen, Achtergronddocument 2010: Bodem." In: Overloop S., Tits M., Elsen A., Bries J., Govers G., Verstraeten G., Van Rompaey A., Poesen J., Notebaert B., Ruyschaert G., De Meyer A., Tirry D., Gulinck H., Van Orshoven J., Cardon M., D'Haene K., Oorts K., Maene S., Vlaamse Milieumaatschappij, [www.milieurapport.be/AG](http://www.milieurapport.be/AG)
- Nahuel L., Carmona A., Lozada P., Jaramillo A en Aguayo M. (2013). "Mapping recreation and ecotourism as a cultural ecosystem service: An application at the local level in Southern Chile." *Applied Geography* 40 (2013) 71-82.
- Neiryck J. en Stevens M. (2014). "Hoofdstuk 19- Ecosysteemdienst regulatie van luchtkwaliteit." (INBO.R.2014.1986607). In: Stevens, M. et al. (eds.), "Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport." Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014.1988582, Brussel.
- Norgaard, R.B. (2010) Ecosystem services: From eye-opening metaphor to complexity blinder, *Ecological Economics*, 69, p. 1219-1227.
- Nowak, D. J., Crane, D.E. en Stevens J.C. (2006). "Air Pollution Removal by Urban Trees and Shrubs in the United States." *Urban Forestry & Urban Greening* 4: 115-123.
- Overloop, S., Bossuyt, M., Claeys, D., D'hooghe, J., Elsen, A., Eppinger, R. en Wustenberghs H. (2011). "Milieurapport Vlaanderen. Achtergronddocument 2011. Vermesting." Vlaamse Milieumaatschappij.
- Peeters, T. M. J. T. M. J., H. H. Nieuwenhuijsen, J. J. Smit, F. F. Van Der Meer, I. P. I. P. Raemakers, W. R. B. W. R. B. Heitmans, K. K. Van Achterberg, M. M. Kwak, A. J. A. J. Loonstra, J. J. De Rond, M. M. Roos, en M. M. Reemer (2012). "De Nederlandse bijen (Hymenoptera: Apidae S.L)." *Naturalis Biodiversity Center, Leiden.*
- Potschin, M. & Haines-Young, R. (2016) Defining and measuring ecosystem services. In: Potschin, M., Haines-Young, R., Fish, R. & Turner, R.K. (eds) *Routledge Handbook of Ecosystem Services*. Routledge, London and New York, p. 25-44.
- Pronk A.A., Ogink N.W.M., Holterman H.J., Hofschreuder P. en Vermeij, I. (2013). "Effecten van groenelementen op de luchtkwaliteit : samenvattende rapportage en perspectieven toepassing groenelementen voor het verbeteren van de lokale luchtkwaliteit rondom stallen." Wageningen : Plant Research International, Business Unit Agrosysteemkunde.
- Provoost, S., Dan, S. en Jacobs, S. (2014). "Hoofdstuk 23 – Ecosysteemdienst kustbescherming" (INBO.R.2014.1988082). In: Stevens, M. et al. (eds.), "Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport." Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014. 1988582, Brussel.
- Reimoser F., Reimoser S. en Klansek E. (2006). "Wild Lebensräume – Habitatqualität, Wildschadenanfälligkeit, Bejagbarkeit." Wien, Oostenrijk.
- Reubens B., D'Haene K., D'Hose T. en Ruyschaert G. (2010). "Bodemkwaliteit en landbouw: een literatuurstudie." Activiteit 1 van het Interregproject BodemBreed. Merelbeke-Lemberge: Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO). 203 p.



- Ricketts, T.H., Regetz, J., Steffan-Dewenter I., Cunningham, S.A., Kremen, C., Bogdanski, A., Gemmill-Herren, B., Greenleaf, S.S., Klein, A.M., Mayfield, M.M., Morandin, L.A., Ochieng', A. en Viana, B.F. (2008). "Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns?" Ecology Letters 11:499-515.
- Roos-Klein Lankhorst J., de Vries S., Buijs A.E., van den Berg A.E., Bloemmen M.H.I. en Schuiling C. (2005). "BelevingsGIS versie 2. Waardering van het Nederlandse landschap door de bevolking op kaart." Alterra-rapport 1138. Reeks Belevingsonderzoek nr. 14. Alterra, Wageningen.
- Rotmans J., Kemp R., van Asselt M.B.A., Geels F., Verbong G. en Molendijk K. (2000). "Transities & Transitie management: de casus van een emissiearme energievoorziening." ICISboek, Maastricht.
- Rowe, R.L., Street, N.R. en Taylor, G. (2009). "Identifying potential environmental impacts of largescale deployment of dedicated bioenergy crops in the UK." Renewable and Sustainable Energy Reviews 13: 271–290.
- RSV – Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen, gecoördineerde versie (2011). Vlaamse Overheid. Departement Ruimtelijke Ordening, Woonbeleid en Onroerend Erfgoed. Ruimtelijke planning. Brussel.
- RWO (2012). "Groenboek Vlaanderen in 2050: mensenmaat in een metropool. Beleidsplan Ruimte Vlaanderen." Departement Ruimtelijke Ordening, Woonbeleid en Onroerend Erfgoed.
- Ryckebusch, M., Jacobs, S., Van Winckel, J., Broekx, S., Verheyden, W., Turkelboom, F., van der Biest, K., Staes, J., De Palmaer, D., Dewart, S., Leone, M. (2018) Plannen met ecosysteemdiensten in de Maarkebeekvallei. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (73). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.14950090.
- Samnegård, U., Persson A.S. en Smith H.G. (2011). "Gardens benefit bees and enhance pollination in intensively managed farmland." Biological Conservation 144:2602-2606.
- Scheppers T. en Casaer J. (2014). "Hoofdstuk 12 - Ecosysteemdienst wildbraadproductie." (INBO.R.2014.1988003). In: Stevens, M. et al. (eds.), "Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport." Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014.1988582, Brussel.
- Schleyer, C., Lux, A., Mehring, M. & Görg, C. (2017) Ecosystem Services as a Boundary Concept: Arguments from Social Ecology, Sustainability, 9, 1107.
- Schmidt, M. H. en Tscharncke, T. (2005). "The role of perennial habitats for Central European farmland spiders." Agriculture, Ecosystems & Environment 105:235-242.
- Schmidt, M.H., Roschewitz, I., Thies, C. en Tscharncke, T. (2005). "Differential effects of landscape and management on diversity and density of ground-dwelling farmland spiders." Journal of Applied Ecology 42:281-287.
- Schneiders A., Spanhove T., Breine J., Zomlot Z., Verbeiren B., Batelaan O. en Decluyre D. (2014). "Hoofdstuk 22 - Ecosysteemdienst regulering overstromingsrisico." (INBO.R.2014.2001135). In: Stevens, M. et al. (eds.), "Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport." Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014.1988582, Brussel.
- Segers, R., Van den Broeck, P., Khan, A.Z., Moulaert, F., Schreurs, J., De Meulder, B., Miciukiewicz, K., Vigar, G. & Madanipour, A. (2013) Handboek ruimtelijke kwaliteit: het Spindus-project: praktische methoden voor de beoordeling, implementatie en evaluatie van ruimtelijke kwaliteit. ASP, Brussel.
- Sengonca, C., Kranz, J. en Blaeser, P. (2002). "Attractiveness of three weed species to polyphagous predators and their influence on aphid populations in adjacent lettuce cultivations." Anzeiger für Schädlingskunde / Journal of pest science 75:161-165.
- Simoens I. (2010). "Hoofdstuk VII. Groene ruimte voor recreatie." In: Jacobs et al. (2010). "Ecosysteemdiensten in Vlaanderen: een verkennende inventarisatie van ecosysteemdiensten en potentiële ecosysteemwinsten." University of Antwerp, pp. 142-165.

- Simoens I., Thoonen M., Meiresonne L. en Van Daele T. (2014). "Hoofdstuk 26 – Ecosysteemdienst groene ruimte voor buitenactiviteiten." (INBO.R.2014.1987887). In: Stevens, M. et al. (eds.), "Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport." Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014.1988582, Brussel.
- Somerset S. en Markwell K. (2008). "Impact of a school-based food garden on attitudes and identification skills regarding vegetables and fruit: a 12-month intervention trial." *Public Health Nutrition*: 12(2), 214–221.
- Stevens, M., Demolder, H., Jacobs, S., Michels, H., Schneiders, A., Simoens, I., Spanhove, T., Van Gossum, P., Van Reeth, W., Peymen, J. (red.) (2014). *Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Syntheserapport. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M. 2014.1988666, Brussel.*
- Stoate, C., Boatman, N.D., Borralho, R.J., Carvalho, C.R., de Snoo, G.R. en Eden, P. (2001). "Ecological impacts of arable intensification in Europe." *Journal of environmental management*, 63, 337-365.
- Stukenbrock, E.H. en McDonald, B.A. (2008). "The origins of plant pathogens in agro-ecosystems." *Annual Review of Phytopathology*, 46, 75-100.
- Torfs R. et al. (2006). "Onderzoek en inventarisatie van diffuse bronnen van fijn stof en de daarop aanwezige micro-polluenten. Voorstellen voor reductiemaatregelen." VITO-eindrapport 2006/IMS/R/139, studie in opdracht van AMINAL
- Tscharntke, T., Bommarco, R., Clough, Y., Crist, T.O., Kleijn, D., Rand, T.A., Tylianakis J.M., Nouhuys, S.V. en Vidal, S. (2007). "Conservation biological control and enemy diversity on a landscape scale." *Biological Control* 43:294-309.
- Tscharntke, T., Klein, A. M., Kruess, A., Steffan-Dewenter, I. en Thies, C. (2005). "Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management." *Ecology Letters* 8:857-874.
- Tscharntke, T., Steffan-Dewenter, I., Kruess, A. en Thies, C. (2002). "Contribution of small habitat fragments to conservation of insect communities of grassland-cropland landscapes." *Ecological Applications* 12:354-363.
- Turkelboom F., Leone M., Verheyden W., Ulenaers P., Baró F., Johannes J., García Llorente M.), Dick J., Barton D., Stange E., Zulian G., Yli-Pelkonen V., Martinez Pastur G. en Peri P., 2018. "Proces-fiche participatieve ruimtelijke visievorming met ecosysteemdiensten." Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), Brussel i.s.m. VLM, UAB, IMIM, IMIDRA, UAM, CEH, NINA, JRC, SYKE, CADIC CONICET en INTA UNPA CONICET.
- Turkelboom, F., Raquez, P., Dufrene, M., Raes, L., Simoens, I., Jacobs, S., Stevens, M., De Vreese, R., Panis, J., Hermy, M., Thoonen, M., Liekens, I., Fontaine, C., Dendoncker, N., van der Biest, K., Casaer, J., Heyrman, H., Meiresonne, L. & Keune, H. (2013) CICES going local: Ecosystem services classification adapted for a highly populated country. [https://purews.inbo.be/ws/files/959798/BEES\\_CICES\\_Be\\_10juni2013.pdf](https://purews.inbo.be/ws/files/959798/BEES_CICES_Be_10juni2013.pdf)
- Van Der Biest K., Van Gossum P., Struyf E. en Van Daele T. (2014). "Hoofdstuk 21 – Ecosysteemdienst regulatie van erosierisico." (INBO.R.2014.2065899). In: Stevens, M. et al. (eds.), "Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport." Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014.1988582, Brussel.
- Van Driesche, R., Hoddle, M. en Center, T. (2009). "Control of pests and weeds by natural enemies: an introduction to biological control." Blackwell Publishing, Oxford, UK.
- Van Gossum P., Danckaert, S., Spanhove, T. en Wils, C. (2014). "Hoofdstuk 11 - Ecosysteemdienst voedselproductie." (INBO.R.2014.1987588). In: Stevens, M. et al. (eds.), "Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport." Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014.1988582, Brussel.
- Van Herzele A. (2001). "Groen op het Spoor. Visie op een groene invulling van het Spoorwegemplacement Antwerpen-Noord." In: "Consensusnota: Het grootstedenbeleid van de federale regering. Spoorwegemplacement en Omgeving." Oktober 2001, Antwerpen. 63 p.

////////////////////////////////////

- Van Herzele A. en Wiedemann T. (2003). *"Monitor voor bereikbaar en aantrekkelijk groen. De betekenis van de groene ruimte voor de kwaliteit van de leefomgeving hanteerbaar gemaakt voor discussie, afweging en besluitvorming."* Ruimte en Planning, Jg. 23 nr. 2.
- Van Herzele, A., Ceuterick, M., Buizer, M. en Leone, M. (in druk). *"Ecosystem services as (co-)performative practice: experiences from integrated water management in Flanders."* Manuscript in review at Ecological Economics.
- Van Hove L.W.A. (2006). *"De invloed van geplande groengebieden nabij de N201 op de achtergrond-concentratie van fijnstof."* Alterra-rapport 3781.
- Van Kerckvoorde A. en Van Reeth W. (2014). *"Hoofdstuk 14 – Ecosysteemdienst productie van energie-gewassen."* (INBO.R.2014.1987641). In: Stevens, M. et al. (eds.), *"Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport."* Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014.1988582, Brussel.
- Van Reeth, W., Stevens, M., Demolder, H., Jacobs, S., Peymen, J., Schneiders, A., Simoens, I., Spanhove, T. & Van Gossum, P. (2014). *"Hoofdstuk 2 - Conceptueel Raamwerk."* (INBO.R.2014.6000094). In: Stevens, M. et al. (eds.), *"Natuurrapport – Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport."* Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014.1988582, Brussel.
- Van Rompaey A., Schmitz S., Kesteloot C., Peeters K., Moens B., Van Hemelrijck H., Vanderheyden V., Loopmans M. en Vanden Broucke S. (2006-2009). *"Landscape capacity and social attitudes towards wind energy."* Physical and Regional Geography Research Group – K.U.leuven, Social and Economic Geography Research Group – Universit e de Liège, Social and Economic Geography Research Group – K.U.Leuven.
- Van Steertegem M. (2013). *"MIRA Indicatorrapport (2012)."* Milieurapport Vlaanderen, Vlaamse Milieumaatschappij, 162 p.
- Vandaele K., Evrard O., Swerts M., Lammens J., Priemen P., van Wesemael B. en De Vrieze M. (2007). *"Effect van erosiebestrijdingsmaatregelen in deelbekken Melsterbeek systematisch gemeten."* Water 1-8.
- Vandaele K., Lammens J., Priemen P. en Creemers F. (2009). *"Anders omgaan met Land en Water. Brongerichte aanpak landerosie en wateroverlast."* Infobrochure Steunpunt Land en Water
- Vandaele K., Priemen P., Lammens J. en Creemers F. (2004). *"Beperken van water- en modderoverlast door aanleg van kleine dammen in landbouwgebied. Case studie te Sint-Truiden."* Water, maart/april, 1-9.
- Vandekerckhove K., De Keersmaeker L., Demolder H., Esprit M., Thomaes A., Van Daele T. en Van der Aa B. (2014). *"Hoofdstuk 13- Ecosysteemdienst houtproductie."* (INBO.R.2014. 1993289). In: Stevens, M. et al. (eds.), *"Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport."* Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014. 1988582, Brussel.
- Vanderleyden L. en Pickery J. (2010). *"Determinanten van buurttevredenheid en de relatie met algemene levenstevredenheid."* In: Verlet D. en Callens M. (2010). *"SVR-studie: De kwaliteit van het leven, een mozaiek van het dagelijks leven. De kwaliteit van het dagelijks."* Diensten voor het algemeen Regeringsbeleid. Studiedienst van de Vlaamse Regering.
- Vandermeer, J., Perfecto, I. en Schellhorn, N. (2010). *"Propagating sinks, ephemeral sources and percolating mosaics: conservation in landscapes."* Landscape Ecology 25:509-518.
- Vanpoucke P., Reyens J., Van der Biest K., Verwaest T. en Mostaert F. (2009b). *"Veiligheid Vlaamse Kust. Overstromingsrisico's in de aandachtszones. Versie 1\_1."* WL Rapporten 718\_2j. Waterbouwkundig Laboratorium, Antwerpen.
- Vanpoucke P., Vanderkimpfen P., Van der Biest K., Reyens J., Verwaest T., Peeters P., Holvoet K. en Mostaert F. (2009a). *"Veiligheid Vlaamse kust - Deel 2: overstromingsrisico's aan de Vlaamse kust; evaluatie van de zeewering: resultaten quick scan."* WL Rapporten 718\_2c. Waterbouwkundig Laboratorium, Universiteit Gent & Soresma-Haecon, Antwerpen, 734 p.



- Varchola, J.M. en Dunn, J.P. (2001). "Influence of hedgerow and grassy field borders on ground beetle (Coleoptera: Carabidae) activity in fields of corn." *Agriculture, Ecosystems & Environment* 83:153-163.
- Veres, A., Petit, S., Conord, C. en Lavigne, C. (2013). "Does landscape composition affect pest abundance and their control by natural enemies? A review." *Agriculture, Ecosystems & Environment* 166:110-117.
- Verstraeten A., Sioen, G., Neiryndck, J., Roskams, P. en Hens, M. (2012). "Bosgezondheid in Vlaanderen. Bosvitaliteitsinventaris, meetnet Intensieve Monitoring Bosesystemen en meetstation luchtverontreiniging. Resultaten 2010-2011." Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2012 (INBO.R.2012.28). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, 64p.
- Verstraeten G. (2012). "Erosie in Vlaanderen in context geplaatst." Studienamiddag: 10 jaar erosiebeleid in Vlaanderen tijd voor een evaluatie.
- Verstraeten, G., Poesen, J., Govers, G., Gillijns, K., Van Rompaey, A. en Van Oost, K. (2003). "Integrating science, policy and farmers to reduce soil loss and sediment delivery in Flanders, Belgium." *Environmental Science & Policy* 6, 95-103.
- Verwaest T., Van Poucke Ph., Vanderkimpfen P., Van der Biest K., Reyns J., Peeters P., Kellens W., Vanneuville W. en Mostaert F. (2008). "Overstromingsrisico's aan de Vlaamse kust. Evaluatie van de zeewering. Deel 1: Methodologie." WL Rapporten 718/2A. Waterbouwkundig Laboratorium & Universiteit Gent & Soresma-Haecon, Borgerhout.
- VLM (2015). "Gebiedsgericht werken aan Omgevingskwaliteit." Uitgevoerd door IDEA Consult NV, Brussel.
- VMM (2006). "Grondwaterbeheer in Vlaanderen: het onzichtbare water doorgrond." Vlaamse Milieumaatschappij, Aalst, België.
- VMM (2012a). "Watermeter 2012." Vlaamse Milieumaatschappij, Erenbodegem, België.
- VMM (2012b). "Waterwegwijzer bouwen en verbouwen." Vlaamse Milieumaatschappij, Erenbodegem, België.
- VMM, 2011. "Overstromingsrapport november 2010." Vlaamse Milieumaatschappij, Afdeling Operationeel Waterbeheer, Brussel.
- VMM, 2019. "Klimaatportaal Vlaanderen – Overstromingen." Vlaamse Milieumaatschappij, Brussel. Website: <https://klimaat.vmm.be/overstromingen>.
- Vos P.E.J., Maiheu B., Vankerkom J. en Janssen S. (2013). "Improving local air quality in cities: To tree or not to tree?" *Environmental Pollution* 183:113-122.
- Vrebos, D., Staes, J., Jacobs, S. en Meire, P. (2014). "Hoofdstuk 15 - Ecosysteemdienst waterproductie." (INBO.R.2014.1994463). In: Stevens, M. et al. (eds.), "Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport." Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M. 2014.1988582, Brussel.
- Vrebos, D., Staes, J., Jacobs, S., Van Looy, K. en Meire, P. (2014). "Hoofdstuk 25 – Ecosysteemdienst regulatie van waterkwaliteit." (INBO.R. 2014.2001010). In: Stevens, M. et al. (eds.), "Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport." Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M. 2014.1988582, Brussel.
- VRIND (2012). "Vlaamse regionale indicatoren." Vlaamse overheid.
- Westphal, C., Steffan-Dewenter, I. en Tschardtke, T. (2003). "Mass flowering crops enhance pollinator densities at a landscape scale." *Ecology Letters* 6:961-965.
- Winfrey, R., Aguilar, R., Vázquez, D.P., LeBuhn, G. en Aizen, M.A. (2009). "A meta-analysis of bees' responses to anthropogenic disturbance." *Ecology* 90:2068-2076.
- With, K.A., Pavuk, D.M., Worchuck, J.L., Oates R.K. en Fisher, J.L. (2002). "Threshold effects of landscape structure on biological control in agroecosystems." *Ecological Applications* 12:52-65.



Wood, S. en Ehui, S. (2005). "Food." In: Hassan, R., Scholes, R., Ash, N., 2005. "Ecosystems and human well-being: current state and trends, Volume 1." Islandpress, Washington, 209-241.

Zayed, A. (2009). "Bee genetics and conservation." Apidologie 40:237-262.