



Groen & economie: kans voor een Limburgse relance

Basisdocument ter ondersteuning van het ontwikkelen van het strategisch programma iGreen

Arianne de Blaeij, Ingrid Coninx, Carla Grashof-Bokdam, Maurice Paulissen, Nico Polman, Meike Post, Annemieke Smit, Martijn van der Heide, Bart Steenwegen, Stien van Rompuy

Groen & economie: kans voor een Limburgse relance

Basisdocument ter ondersteuning van het ontwikkelen van het strategisch programma iGreen

Arienne de Blaeij², Ingrid Coninx¹, Carla Grashof-Bokdam¹, Maurice Paulissen¹, Nico Polman², Meike Post¹, Annemieke Smit¹, Martijn van der Heide², Bart Steenwegen³, Stien van Rompuy³

1 Wageningen Environmental Research

2 Wageningen Economic Research

3 SWECO

Wageningen Environmental Research
Wageningen, december 2016

Rapport 2762
ISSN 1566-7197

Arianne de Blaeij, Ingrid Coninx, Carla Grashof-Bokdam, Maurice Paulissen, Nico Polman, Meike Post, Annemieke Smit, Martijn van der Heide, Bart Steenwegen, Stien van Rompuy, 2016. *Groen & economie: kans voor een Limburgse relance; Basisdocument ter ondersteuning van het ontwikkelen van het strategisch programma iGreen*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2762. 100 blz.; 44 fig.; 8 tab.; 115 ref.

De maatschappelijke en economische veranderingen in Limburg na de sluiting van de Fordfabriek in Genk vormen een belangrijke aanleiding om het strategisch programma iGreen te ontwikkelen. Dit strategische programma zou erop gericht moeten zijn om met natuur, ook groene infrastructuur genoemd, nieuwe jobs en welvaart voor Limburg te creëren. Deze studie brengt informatie bij elkaar als basis voor het opzetten van dit strategisch programma. Eerst wordt de Limburgse groene infrastructuur beschreven en bestudeerd. Die is divers en regionaal gevarieerd. Vervolgens wordt iGreen gepositioneerd ten aanzien van internationale, Europese en Vlaamse ontwikkelingen. Daarna worden de maatschappelijke en economische waarde van de groene infrastructuur berekend en in kaart gebracht. Ook is er gekeken naar de mate waarin groene infrastructuur momenteel al banen creëert, en in welke sectoren. Via die informatie is het mogelijk om 5 ontwikkelthema's voor het iGreen programma te benoemen: watercirculaire economie, centrum van de Vlaamse biobased economie, rustig ademen, ontspanning en zorg, grondstof zekere economie. Tot slot zijn alvast een aantal pilotprojecten geïdentificeerd en is er gekeken naar mogelijke financieringsmechanismen.

Limburg has been confronted with an economic decline, consequently to the closure of the car company Ford Genk. Given the large amount of nature, also named green infrastructure, it was aimed to develop a strategic regional programme to exploit the potential of nature in a sustainable way, to provide jobs and create prosperity. This study aimed to gather information in order to develop this strategic programme. First, the green infrastructure of Limburg has been described and studied. This green infrastructure is diverse and is characterised by a large regional variety. Next, the iGreen strategic programme is positioned related to international, European and Flemish developments in green economic growth. Then, the societal and economic value of the green infrastructure has been mapped and assessed. The study also identified to what extent the green infrastructure has contributed to job development. Based on all this information, the study concluded by the identification of 5 themes that could be developed within the iGreen strategic programme: watercircularity, biobased economy, relaxed breathing, leisure and care, resource secure economy. A few relevant pilotprojects have been described as well as potential financing mechanisms.

Trefwoorden: groene infrastructuur, economische waarde, tewerkstelling, strategisch thema, biobased economie, ontspanning, grondstof zekere economie, watercirculaire economie, biodiversiteit

Dit rapport is gratis te downloaden van <http://dx.doi.org/10.18174/402001> of op www.wur.nl/environmental-research (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2016 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, E info.alterra@wur.nl, www.wur.nl/environmental-research. Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

1	Inleiding: wat is iGreen?	5
1.1	Hoe is iGreen ontstaan?	5
1.2	Wat is iGreen?	5
1.3	Wat is het doel en de structuur van dit basisdocument?	6
2	Context verkennen en afbakenen	7
2.1	De Limburgse groene infrastructuur	7
2.1.1	Definitie	7
2.1.2	Limburgse groene infrastructuur in kaart	7
2.1.3	Het belang van biodiversiteit voor een gezonde groene infrastructuur	12
2.2	Jobs en welvaart	13
2.3	Positionering van iGreen	14
2.3.1	Internationale ontwikkelingen	14
2.3.2	Europese ontwikkelingen	14
2.3.3	Vlaanderen	15
2.3.4	Ontwikkelingen in het bedrijfsleven	16
2.3.5	Conclusie	16
3	Rekenen	17
3.1	Ecosysteemdienstenanalyse	19
3.1.1	Analysemethode	19
3.1.2	Producerende diensten	25
3.1.3	Regulerende diensten	39
3.1.4	Culturele diensten	49
3.1.5	Regionaal verschillend aanbod van ecosysteemdiensten	51
3.2	Limburgse ecosysteemdiensten in internationaal perspectief	53
3.3	Tewerkstellingsanalyse	54
3.3.1	Definitie van de groene sector	54
3.3.2	Vragenlijst Groene Sector in Limburg	56
3.3.3	Resultaten groene sector in Limburg	59
3.3.4	Discussie	63
3.3.5	Conclusie en discussie	68
4	Conclusie voor iGreen	69
4.1	Limburg, de watercirculaire economie	69
4.1.1	Welke activiteiten omvat dit strategische thema?	69
4.1.2	Welke stakeholders betrekken?	70
4.1.3	In welke Limburgse projecten wordt nu al geïnvesteerd die verband houden met dit strategische thema?	70
4.1.4	Verdere inspiratie voor ontwikkeling van dit thema	75
4.2	Limburg, centrum van de Vlaamse biobased economie	76
4.2.1	Welke activiteiten omvat dit strategisch thema?	77
4.2.2	Welke stakeholders betrekken?	77
4.2.3	In welke Limburgse projecten wordt nu al geïnvesteerd die verband houden met dit strategische thema?	78
4.2.4	Verdere inspiratie voor ontwikkeling van dit thema	79

4.3	Limburg, diep ademen en snel weer gezond	80
4.3.1	Welke activiteiten omvat dit strategisch thema?	80
4.3.2	Welke stakeholders betrekken?	80
4.3.3	In welke Limburgse projecten wordt nu al geïnvesteerd die verband houden met dit strategische thema?	81
4.3.4	Verdere inspiratie voor ontwikkeling van dit thema	82
4.4	Limburg, 100% ontspanning – geen stress	82
4.4.1	Welke activiteiten omvat dit strategisch thema?	83
4.4.2	Welke stakeholders betrekken?	83
4.4.3	In welke Limburgse projecten wordt nu al geïnvesteerd die verband houden met dit strategische thema?	83
4.5	Limburg, de grondstoffen zekere economie	85
4.5.1	Welke activiteiten omvat dit strategisch thema?	85
4.5.2	Welke stakeholders betrekken?	85
4.5.3	In welke Limburgse projecten wordt nu al geïnvesteerd die verband houden met dit strategische thema?	85
4.5.4	Verdere inspiratie voor dit strategisch thema	86
4.6	Pilootprojecten en doelgroepen	87
4.7	Alternatieve financieringsmechanismen	88
	Literatuur	90

1 Inleiding: wat is iGreen?

1.1 Hoe is iGreen ontstaan?

De maatschappelijke en economische veranderingen in Limburg na de sluiting van de Fordfabriek in Genk vormen een belangrijke aanleiding voor het programma iGreen. De discussie 'hoe ziet een toekomstbestendig Limburg eruit?' kwam toen op gang. Er startte een zoektocht naar het vinden van nieuwe economische ontwikkelingen voor nieuwe jobs en welvaart voor de provincie Limburg (Salk, 2012). Een van de belangrijke bronnen voor jobs en welvaart kan natuur zijn, oftewel groene infrastructuur. Internationale instellingen zoals de Wereldbank, de Verenigde Naties, de OESO en de Europese Commissie promoten een economische groei, waarbij natuur integraal wordt meegenomen. Hier en daar leveren bestaande praktijken al concreet bewijs dat natuur gezien zou moeten worden als een aparte en unieke bron voor economische groei. Zo heeft het Glasgow Green Renewal Project, een project waarin 15,5 miljoen pond werd geïnvesteerd om het grote stadspark te restaureren en te voorzien van plaatsen voor allerlei activiteiten, een jaar na afronding al gezorgd voor 230 banen, 16% meer bedrijven, een verkoop van ongeveer 22,7 miljoen pond door bezoekers en een toename van de toegevoegde waarden van bedrijven met 15% (Gore et al. 2013). Daarnaast draagt natuur, hierna ook aangeduid met groene infrastructuur, ook bij aan veiligheid en verzekert het dat een aantal grondstoffen, dat van cruciaal belang is voor de samenleving, geleverd kan worden. Natuur zorgt ook voor gezonde voeding, leefbare woonomgevingen, gezondheid en goede sociale relaties (Millennium Ecosystem Assessment, 2003).

Wat elders kan, zou ook in Limburg kunnen. Om die mogelijkheden te verkennen, initieerde het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) een studie samen met de stuurgroep die bestond uit de volgende stakeholders:

- Agentschap voor Natuur en Bos (ANB): Bert Vanholen, Jeroen Panis, Rebecca Devlaeminck, Dries Gorissen
- Provincie Limburg: David Michiels
- Ruimte Vlaanderen: Liesl Vanautgaerden
- Departement LNE: Katrien Janssen
- VDAB: Luc Smeets
- PXL: Marleen Schepers
- De Winning: Filip Vanlommel
- INBO: Wouter van Reeth
- UHasselt: Alain de Vocht; Nele Witters; Steven van Passel; Silvie Daniels

Deze studie brengt bestaande informatie bij elkaar die het opzetten van de iGreen-samenwerking ondersteunt. Want een dergelijke groene economie kent vele verschijningsvormen. De informatie wordt gebruikt om te ontdekken op welke manier de sterke en potentierijke Limburgse groene infrastructuur ingezet kan worden om nieuwe jobs te creëren en te zorgen voor meer innovatie en welvaart in Limburg.

1.2 Wat is iGreen?

iGreen = LIMBURGSE RELANCE

iGreen is een strategisch regionaal programma voor economische relance in de provincie Limburg dat gebaseerd is op de innovatie-potenties die de groene infrastructuur biedt.

iGreen = COMMUNITY

iGreen zal een community bouwen van mensen en organisaties die de groene infrastructuur beheren en bezitten en mensen en organisaties die via de groene infrastructuur jobs, inkomen en welzijn kunnen creëren.

iGreen = PROEFTUIN

iGreen zal deze community ondersteunen om concrete projecten op te zetten. Op die manier worden de innovatie-potenties voor de groene economie in Limburg gerealiseerd en ontstaat er een gezonde leefomgeving. iGreen is progressief, innovatief en vooruitstrevend.

iGreen = GROENE INFRASTRUCTUUR van INTERNATIONALE ALLURE

iGreen erkent dat de Limburgse groene infrastructuur duurzaam ontwikkeld en beheerd moet worden, zodat een sterke groene economie kan groeien, van internationale allure. Uniek in Europa, want nergens anders verbindt men economie met natuur op zo een grote schaal en met zo een dynamische samenwerking om de regionale economie een boost te geven. Dat is wat iGreen zal zijn.

De biodiversiteit en groene infrastructuur in Limburg zijn van goede kwaliteit. iGreen wil die uitstekende kwaliteit ook laten terugzien in een gezonde en vitale economie. En ook de Limburgse economie kent heel wat bedrijven die voorloper zijn en de paden van de groene economie willen betreden.

1.3 Wat is het doel en de structuur van dit basisdocument?

Om het 'iGreen strategisch regionaal programma en samenwerking' op te zetten, is het nodig om specifieke informatie bij elkaar te brengen en dat op een strategische manier te interpreteren. Omdat het bestaande informatie bij elkaar brengt, wordt dit een basisdocument genoemd. Het basisdocument geeft antwoord op de volgende vragen:

- Welke groene infrastructuur is in Limburg aanwezig?
- Welke ecosysteemdiensten worden in Limburg al geleverd?
- Welke welvaart leveren deze ecosysteemdiensten?
- Welke jobs zijn vandaag al verbonden met de Limburgse groene infrastructuur?
- Welke strategische thema's zouden aan de basis van iGreen moeten liggen?
- Welke alternatieve financieringsmechanismen zijn er?

Om een antwoord te krijgen op de hierboven genoemde vragen is kennis samengebracht en zijn er enkele analyses uitgevoerd. Dit basisdocument is als volgt ingedeeld:

- Context verkennen en afbakenen (hoofdstuk 2): in het deel 'context verkennen en afbakenen' is verkend wat beschouwd wordt als groene infrastructuur in het kader van deze studie. Vervolgens is een manier beschreven om die groene infrastructuur voor Limburg inzichtelijk te maken. Verder wordt ook duidelijk gemaakt hoe iGreen zich positioneert in de vele nationale en internationale ontwikkelingen.
- Rekenen (hoofdstuk 3): in dit deel wordt de analyse uitgevoerd van ecosysteemdiensten die een rol spelen of kunnen spelen in de Limburgse economie. Voor elk van de ecosysteemdiensten zijn de baten zo goed als mogelijk berekend, om aan te geven wat het belang ervan is voor de Limburgse economie. Daarna wordt beschreven in welke mate Limburgse jobs nu al verbonden zijn met de groene infrastructuur. Dit gebeurt via een tewerkstellingsanalyse.
- Conclusie: in dit hoofdstuk wordt de informatie strategisch geïnterpreteerd en worden de strategische thema's genoemd waar iGreen zich op zou moeten richten. In dit concluderende hoofdstuk wordt ook gekeken welke alternatieve financieringsmechanismen voor handen zijn om nieuwe pilootprojecten te financieren.

2 Context verkennen en afbakenen

2.1 De Limburgse groene infrastructuur

2.1.1 Definitie

Aan de basis van iGreen ligt het idee dat groene infrastructuur bijdraagt aan jobs, welvaart en welzijn. Wat is die groene infrastructuur eigenlijk? Groene infrastructuur is het samenhangende netwerk van groene elementen dat baten oplevert. Het is het netwerk van groene landschapselementen zoals hagen, heggen, struiken, boomgaarden, boscomplexen, natuurlijke graslanden of parken. Die definitie van groene infrastructuur is in lijn met de definitie die gebruikt wordt door de Europese Commissie (European Commission, 2013). Om te analyseren hoe die groene infrastructuur jobs, welvaart en welzijn tot stand brengt, is het nodig om de groene infrastructuur te specificeren. Dat kan op vele manieren (Wright, 2011). Daarom is het van belang dat de veronderstellingen die gebruikt worden bij de afbakening expliciet gemaakt worden, zo geeft onder meer het Europese Milieuagentschap aan (EEA, 2014). In deze studie worden twee veronderstellingen gehanteerd. De eerste veronderstelling is dat de analyse vooral gericht is op groene elementen die vanuit hun natuurlijke capaciteit zelf in staat zijn een aantal baten te leveren. De tweede veronderstelling is dat er specifiek gericht wordt op bestaande groene elementen die nieuwe economische potenties opleveren. Dit betekent dat een aantal groene elementen vanuit deze twee veronderstellingen niet relevant zijn voor deze analyse en daarom dus niet meegenomen worden. Immers, niet alle groene elementen bieden evenveel kansen voor de vergroting van welvaart en welzijn. Met deze twee duidelijke veronderstellingen ligt de uitgevoerde analyse in lijn met de methoden die worden aanbevolen door het Europese Joint Research Centre/Europese Commissie (Liquete et al. 2015) en het Europese Milieuagentschap (EEA, 2014). Omdat het vaak moeilijk is exact te bepalen of een element al dan niet deel uitmaakt van een groene infrastructuur en dit sterk contextgevoelig – maar vooral gevoelig voor interpretatie is –, werd de afbakening van de groene infrastructuur (GI) in samenspraak met de stuurgroep opgesteld. Bos, natuur en het geheel van groene landschapselementen behoort tot de GI. Ook landbouwgebieden met een hoge dichtheid aan blauwe of groene (kleine) landschapselementen vallen onder de definitie GI. Denk hierbij aan graslanden met houtkanten en graslanden met moeras of hoogstamboomgaarden. Grootschalige en intensieve landbouw zijn buiten de definitie van GI gehouden. Deze gebieden leveren een belangrijke bijdrage aan de voedselvoorziening, maar zijn voor andere sectoren van minder belang. Bovendien wordt in de intensieve landbouwgebieden spontane vestiging van soorten (zowel planten als dieren) veelal actief bestreden. Doordat sportterreinen over het algemeen een zeer klein aantal natuurlijke soorten herbergen, is ervoor gekozen om deze niet mee te nemen.

2.1.2 Limburgse groene infrastructuur in kaart

Om de analyses uit te voeren, is de eerste stap de opmaak van een kaart met de groene infrastructuur in Limburg. Als vertrekpunt hiervoor is een van de Biologische Waarderingskaart (BWK, versie 2.2, INBO) afgeleide biotopenkaart gebruikt. Uit deze biotopenkaart zijn 39 verschillende landschapselementen geselecteerd, die vervolgens zijn geclusterd tot 13 categorieën. Zo zijn bijvoorbeeld alle type graslanden (droog, vochtig, met bomenrijen en houtkanten, ...) allemaal onder de noemer 'grasland' terug te vinden op de kaart. De 13 categorieën en bijhorende landschapselementen zijn te vinden in Tabel 1.









Tabel 1 Samenstelling van de geclusterde biotopen.

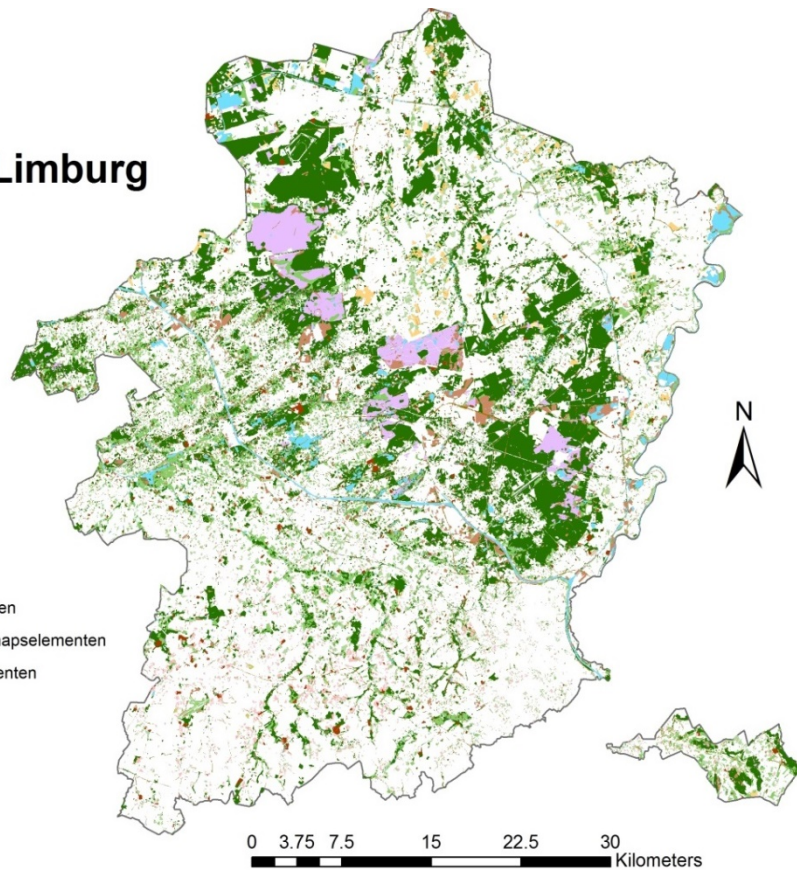
Geclusterde biotoop	Oorspronkelijke landschapselementen uit de afgeleide biotopenkaart
Bos	<ul style="list-style-type: none">• Droge bossen• Vochtige tot natte bossen
Ruigte en struwelen	<ul style="list-style-type: none">• Droge ruigte• Droge struwelen• Vochtige tot natte struwelen
Heide	<ul style="list-style-type: none">• Droge heide• Vochtige tot natte heide
Open zand	<ul style="list-style-type: none">• Open zand
Moeras	<ul style="list-style-type: none">• Moeras• Vennen
Water	<ul style="list-style-type: none">• Waterlopen• Stilstaand eutroof water
Grasland	<ul style="list-style-type: none">• Droge graslanden• Droge graslanden en hoogstamboomgaarden• Droge graslanden met bomenrijen• Droge graslanden met houtkanten• Vochtige tot natte graslanden• Vochtige tot natte graslanden en hoogstamboomgaarden• Vochtige tot natte graslanden met bomenrijen• Vochtige tot natte graslanden met houtkanten• Vochtige tot natte graslanden met moeras
Landbouwgrasland met kleine landschapselementen	<ul style="list-style-type: none">• Landbouwgebied met graslanden en hoogstamboomgaarden• Landbouwgebied met graslanden met bomenrijen• Landbouwgebied met graslanden met houtkanten• Landbouwgebied met graslanden met moeras
Akkers met kleine landschapselementen	<ul style="list-style-type: none">• Landbouwgebied (Akkers) en hoogstamboomgaarden• Landbouwgebied (Akkers) met bomenrijen• Landbouwgebied (Akkers) met houtkanten
Tuinbouw met kleine landschapselementen	<ul style="list-style-type: none">• Landbouwgebied (tuinbouw) en hoogstamboomgaarden• Landbouwgebied (tuinbouw) met bomenrijen• Landbouwgebied (tuinbouw) met houtkanten
Kleine landschapselementen	<ul style="list-style-type: none">• KLE: bomenrijen• KLE: holle wegen en graften• KLE: houtkanten• Resterende KLE
Hoogstamboomgaard	<ul style="list-style-type: none">• Hoogstamboomgaard• Hoogstamboomgaard met bomenrijen• Hoogstamboomgaard met houtkanten
Parken	<ul style="list-style-type: none">• Parken

Op de biotopenkaart (zie Figuur 1) valt de diversiteit van gebieden in Limburg op.

Biotopenkaart van Limburg

Legenda

-  Bos
-  Grasland
-  Heide
-  Moeras
-  Parken
-  Kleine landschapselementen
-  Hoogstamboomgaard
-  Open zand
-  Ruigte en struwelen
-  Water
-  Akkers met kleine landschapselementen
-  Landbouwgrasland met kleine landschapselementen
-  Tuinbouw met kleine landschapselementen



Figuur 1 Biotopenkaart Limburg. (Bron: afgeleide biotopenkaart op basis van Biologische Waarderingskaart, versie 2.2, INBO).

De groene infrastructuur van Limburg die in de analyse beschouwd is, bestaat uit bossen, graslanden, heide, moerassen, parken, kleine landschapselementen, hoogstamboomgaarden, open zanden, ruigte en struwelen, water, akkers met kleine landschapselementen, landbouwgrasland met kleine landschapselementen en tuinbouw met kleine landschapselementen. Die groene infrastructuur is in verschillende combinaties en verschillende hoeveelheden te vinden in de provincie. Dit houdt in dat de levering van ecosysteemdiensten ook regionaal verschilt. Het zuiden van de provincie heeft relatief weinig bossen, maar wel veel hoogstamboomgaarden, wat moerassen en parken. In de buurt van het Albertkanaal zijn veel gebieden met waterlichamen te vinden, gecombineerd met graslanden. Ook de Maaskant en het noorden van de provincie kennen interessante waterrijke gebieden. In het noordwesten van de provincie en het midden van de provincie bij Peer is er een landschap te vinden van akkers en landbouwgraslanden met kleine landschapselementen. En tot slot het centrale deel van de provincie, dat beschikt over een grote hoeveelheid bossen, heide en hier en daar ook waterrijke gebieden zoals de Wijers. Het is vooral bij Hasselt, Genk, Lommel en Tongeren dat er ook gebieden met stedelijk karakter te vinden zijn, die via onder meer parken ecosysteemdiensten leveren.

Dat ziet er als volgt uit:

De 'boslong' die uitstrekt van Lommel, Hechtel-Eksel, Leopoldsburg richting nationaal park Hoge Kempen.



Bron: <http://www.internetgazet.be/hechtel-eksel/een-theater-in-de-bossen.aspx>

De vijvers en waterplassen, zoals aan de Maaskant en bij de Wijers.



Wijers



Maasvallei

Ook is er het gebied bij Hechtel-Eksel met duinen en open zand.



Bron: http://vilters-vanhemel.be/limburg_hechtel-eksel.html

Bovendien zijn er verschillende heidegebieden te vinden.



Bron:

http://www.toerismemaasmechelen.be/WAT_TE_DOEN/Wandelen/Nationaal_Park_Hoge_Kempen/Meche_Ise_Heide

De landbouwvelden en kleine oppervlaktes natuur in het noordoosten van de provincie.



Bron: <http://www.internetgazet.be/peer/zondag-dag-van-de-landbouw-2.aspx>

Het licht gloeiend landschap met fruitteelt en bloesems. En groene netwerken langs vele beken/beekdalen, te vinden in het zuiden van de provincie.



Bron: <http://www.seniorennet.nl/Magazine/artikel/34/uittip-laat-je-betoveren-door-de-bloesemzee-in-haspengouw>

2.1.3 Het belang van biodiversiteit voor een gezonde groene infrastructuur

Om jobs en welvaart te kunnen leveren, is het van belang dat de groene infrastructuur in een goede staat is. Verbinding en voldoende oppervlakte zijn erg belangrijk. Daarnaast zijn ook (bio)diversiteit, een goede milieukwaliteit en de locatie van belang (Steingröver et al. 2011).

Groene verbindingzones tussen bos- en natuurgebieden zijn natuurlijke corridors voor verschillende planten- en diersoorten, die zich in kleine bos- en natuurterreinen onvoldoende in stand kunnen houden. Door de gebieden met elkaar te verbinden zijn de soorten in staat zich te verspreiden, waardoor de genetische diversiteit op peil kan blijven en een fitte populatie kan blijven bestaan. Verbindingen zijn dus belangrijk voor de biodiversiteit.

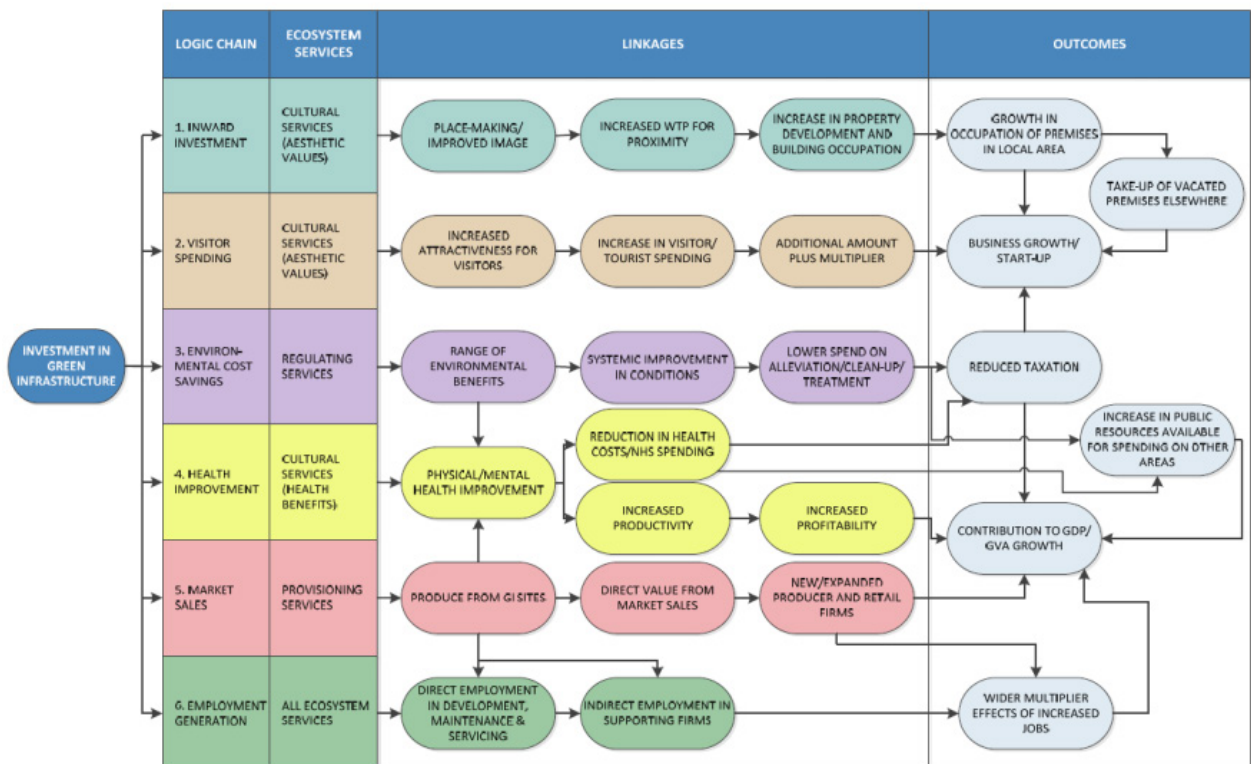
Naast groene verbindingen draagt ook een voldoende grote omvang van bos- en natuurkernen bij aan de instandhouding van dier- en plantensoorten. Elke dier- en plantensoort stelt weer andere eisen. De omvang van de groene infrastructuur moet groot genoeg zijn voor de respectievelijke dier- en plantensoorten. Zo komt wild bijvoorbeeld alleen voor wanneer het leefgebied groot genoeg is en de onderdelen goed met elkaar in verbinding staan.

En om de diversiteit in soorten te faciliteren, is ook een zekere diversiteit in begroeiing gewenst. Een grote diversiteit draagt bij aan een grote biodiversiteit. Veel aangelegde bossen zijn geoptimaliseerd voor houtproductie met een hoge dichtheid aan een beperkt aantal (snelgroeïende) soorten, maar oude, gevarieerde bossen hebben een hogere diversiteit aan planten en dieren, zijn minder vatbaar voor ziekten en plagen en hebben veel koolstof opgeslagen. Grasvegetaties in bermen naast auto-, spoor- en waterwegen kunnen veel biomassa voor energie opleveren, maar als de vegetatie langer blijft staan ontstaan er veel kruiden, die een hogere diversiteit bevatten, wat voor planten en dieren belangrijk is, zoals bestuivende insecten.

Ook is de locatie belangrijk. Om jobs en welvaart te creëren, is het belangrijk dat de groene infrastructuur in de buurt is van mensen die vraag hebben naar de baten van groene infrastructuur. Op die manier kan groene infrastructuur tot waarde gemaakt worden.

2.2 Jobs en welvaart

Er zijn verschillende manieren waarom groene infrastructuur jobs en welvaart creëert. De meeste manieren zullen in dit rapport beschreven worden. Hieronder is dit samengevat in Figuur 2. Groene infrastructuur kan op zes manieren via drie soorten ecosysteemdiensten jobs en welvaart opleveren.



Figuur 2 Groene infrastructuur en de relatie met jobs en welvaart
Bron: Gore et al. 2013.

2.3 Positionering van iGreen

2.3.1 Internationale ontwikkelingen

Om iGreen te positioneren wordt teruggeblikt op enkele belangrijke internationale en nationale ontwikkelingen. De term 'ecosysteemdiensten' werd geïntroduceerd in de jaren tachtig (Pearsall III, S.H, 1984). Dit is de term die in de wetenschap gebruikt wordt om de maatschappelijke waarden van natuur te benoemen. Deze term werd begin jaren negentig opgepikt door beleidsmakers. Er wordt melding gemaakt van enkele toonaangevende internationale initiatieven op het terrein van ontwikkeling en toepassing van het concept ecosysteemdiensten.

Zo is er het [Millennium Ecosystem Assessment](#), dat in 2001 opgezet werd door de Verenigde Naties om de vele internationale milieuonderhandelingen te ondersteunen. De Millennium Ecosystem Assessment maakte een studie (MEA, 2005) van de impact van ecosysteemveranderingen op het welzijn. Dit rapport signaleerde dat de mens in een razendsnel tempo de aarde aan het degraderen is en dat met gepaste acties het mogelijk moet zijn om deze degradatie te keren

In 2007 initieerden de ministers van milieu van de G8 + 5 (de groep van vooraanstaande industriële staten) [TEEB](#), wat staat voor The Economics of Ecosystems and Biodiversity. TEEB is een proces dat zich richt op het analyseren van de economische baten van biodiversiteit, de kosten van het verlies van biodiversiteit en de kosten om geen maatregelen te nemen om biodiversiteit te beschermen en te beheren. Dit initiatief heeft inmiddels verschillende studies uitgebracht, zoals een studie over de conceptuele benadering en methoden om de economische waarde van ecosysteemdiensten te berekenen (TEEB, 2010), en rapporten om nationale, regionale en lokale beleidsmakers te helpen om de economische waarden van biodiversiteit mee te nemen in beleidsbeslissingen (zie <http://www.teebweb.org>). Er is ook een TEEB-rapport met als doel om bedrijven te helpen om kansen van en risico's voor biodiversiteit te identificeren (TEEB, 2012). Vooral die laatstgenoemde is relevant voor iGreen. TEEB for Business beschrijft de ontwikkeling van de rol van natuur in de bedrijfswereld. Heel wat bedrijven hebben een negatieve impact op natuur en hun praktijken worden aan de kaak gesteld door consumenten. Ook vragen investeerders en banken steeds vaker om de impact op natuur zo veel mogelijk te beperken, alvorens financiële middelen toe te kennen. Daarnaast beseffen bedrijven meer en meer dat de natuurdegradatie een impact heeft op hun eigen grondstoffenvoorraad en dus op hun businesscontinuïteit. De studie reikt methoden aan om bedrijven te helpen om hun afhankelijkheid van natuur te identificeren, en ook hoe ze hun impact kunnen meten en rapporteren in de milieuboekhouding (environmental accounting en jaarrapportages over maatschappelijk verantwoord ondernemen). De studie benadrukt dat bedrijven vooral in partnerschappen zullen opereren om met en via natuur te kunnen innoveren en groeien.

Het derde toonaangevende internationale initiatief is [IPBES](#), dat staat voor Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Dit is een orgaan, opgericht door de Verenigde Naties, om de interactie tussen wetenschap en beleid over biodiversiteit en ecosysteemdiensten te verbeteren.

Het laatste toonaangevende initiatief zijn de globale netwerken van bedrijven die zich richten op duurzaamheid, zoals de [World Business Council for Sustainable Development](#). Deze netwerken zijn geïnitieerd door het bedrijfsleven zelf en zijn behulpzaam bij bedrijfsinnovaties op vlak van natuur en biodiversiteit.

2.3.2 Europese ontwikkelingen

Op Europees niveau is de koppeling natuur en economie sinds de financiële crisis van 2008 hoog op de beleidsagenda kwam te staan. De ambitie om de Europese economie meer competitief te maken door, onder meer, te verduurzamen, werd aangekondigd in 2010 met de [Europa 2020 strategie](#). Verduurzamen houdt in: vergroenen en zuiniger omgaan met de beschikbare hulpbronnen. Deze ambitie is terug te vinden in allerlei beleidsdomeinen van de Europese Commissie en daarvoor zijn er verschillende beleidsconcepten, beleidsinstrumenten en studies beschikbaar. Het Directoraat Milieu van de Europese Commissie (7^e [actieprogramma milieu](#)) werkt aan het ontwikkelen van de [groene infrastructuur](#) om via de baten van natuur bij te kunnen dragen aan gezondheid en welzijn van

mensen. Het Directoraat Landbouw van de Europese Commissie heeft in het [nieuwe landbouwbeleid](#) de financiële steun aan boeren gekoppeld aan prioriteiten zoals efficiënt omgaan met water, landschap en biodiversiteit. Het Directoraat Regio van de Europese Commissie ondersteunt de overgang naar een [koolstofarme economie](#), bevordert aanpassing aan klimaatverandering en de bescherming van het milieu en stimuleert efficiënt gebruik van hulpbronnen.

Er worden heel wat beleidsinstrumenten beschikbaar gesteld om deze transitie te realiseren. Zo investeert het [Directoraat Onderzoek en Innovatie](#) middelen om innovatieve tools, strategieën en goede praktijken te ontwikkelen en te verspreiden op vlak van 'nature based solutions'. Er is inmiddels via een expertgroep een onderzoeks- en innovatieagenda opgesteld. Die agenda ligt onder meer aan de basis van H2020-onderzoeksinvesteringen. Vanaf eind 2016 zal men beginnen met het oprichten van een [dialoogplatform om innovatie met natuur te promoten](#) (H2020-SC5-10-2016) en er zullen ook projecten opgestart worden die innovatieve praktijken met natuur demonstreren, om zo ook andere regio's te stimuleren om met natuur aan de slag te gaan in de regionale innovatie. Momenteel worden er ook jaarlijks [Green Capital Awards](#) uitgereikt aan de groenste steden van Europa. Dit stimuleert steden, want steeds meer steden dingen naar de prijs. Het Europese Joint Research Centre helpt ook om kennis te verzamelen over ecosysteemdiensten in Europa via **de MAES-werkgroep** ([Mapping and Assessing Ecosystem Services](#)). Deze werkgroep helpt de lidstaten om de ecosysteemdiensten in kaart te brengen. Het Europese Milieuagentschap rapporteert sinds enkele jaren ook over **de staat van de Europese ecosysteemdiensten** (EEA, 2015). Goede praktijken van 'nature based solutions' en ecosystem based adaptation worden beschreven en zijn onder meer te vinden op de [Climate Adapt Portal en het portaal van European Green Capital](#). Leidraden worden opgesteld over hoe natuur te integreren in adaptatie (Naumann et al. 2011) en stedelijke ontwikkeling. Ook de **fondsen voor regionale ontwikkeling**, zoals Interreg en Life+ financiering kunnen gebruikt worden om de economische waarde van natuur te gelde te maken. Ook in Limburg zijn er organisaties die dergelijke Interreg-projecten initieerden:

- Working together for economically prosperous communities through assets of natural heritage
WECAN
- Twecom: growing local energy
- 2B Connect
- Meer natuur voor pittig fruit
- Groei.kans!

Speciaal voor bedrijven heeft de Europese Commissie het [EU Business @ Biodiversity Platform](#) opgezet om uitwisseling van ervaringen tussen bedrijven te bevorderen op het vlak van 'natural capital accounting', innovatie voor biodiversiteit en toegang tot financiering en innovatieve financieringsmechanismen. Want gebrek aan geld is vaak een belemmering voor innovaties op het gebied van natuur en economie. Daarom heeft de Europese Investeringsbank de '[Natural Capital Financing Facility \(NCFE\)](#)' opgericht dat samen met de gangbare EIB-fondsen en het LIFE+programma helpt, zodat bedrijven en andere organisaties hun innovaties en projecten kunnen financieren. Ook de OESO biedt kennis over financieringsmechanismen voor biodiversiteit. Om de voortgang van de duurzame groei te monitoren, heeft de [OESO een kader van indicatoren](#) opgesteld.

2.3.3 Vlaanderen

Ook in Vlaanderen is men al lange tijd actief met het concept ecosysteemdiensten. Het is vooral de groep van prof. Meire van de Universiteit Antwerpen die het concept in Vlaanderen introduceerde en ermee experimenteerde om bijvoorbeeld overstromingsgebieden in het Scheldebekken in te richten. Samen met andere wetenschappelijke instituten werken zij nu aan [Ecoplan](#) en hebben ze de ecosysteemdiensten van Vlaanderen in kaart gebracht. Dit is de Vlaamse tak van de Europese MAES werkgroep. Naast het in kaart brengen, zijn er nu ook tools en instrumenten ontwikkeld om met ecosysteemdiensten in de praktijk aan de slag te gaan. Wat betreft het waarderen van de ecosysteemdiensten heeft de [Natuurwaardeverkenner](#) van VITO internationale reputatie opgebouwd. Deze natuurwaardeverkenner is onder meer ook ingezet bij de ontwikkeling van de Nederlandse Atlas Natuurlijk Kapitaal. Het INBO stelt jaarlijks natuurrapportages op en voert tal van onderzoeken uit naar ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Zij hebben onder meer het [Natuurrapport 2014](#) opgesteld, dat een van de belangrijke basisdocumenten van deze rapportage is. De Vlaamse Landmaatschappij

en provincie Antwerpen samen met Bosgroepen hebben in het Europese project [GIFT-T!](#) geëxperimenteerd om het concept ecosysteemdiensten te gebruiken om bewoners en bedrijven actief te krijgen bij het ontwikkelen van groene infrastructuur. De provincie Antwerpen heeft [een BIODIVA Scan](#) die bedrijven helpt te ontdekken wat ecosysteemdiensten voor hen kunnen betekenen. LNE is momenteel ook bezig met het ontwikkelen van een kader om de groene sector en de groene economie te monitoren en te analyseren. Deze projecten krijgen stilaan ook doorvertaling in het Vlaamse beleidswerk. Zo werd het concept ecosysteemdiensten expliciet vernoemd in de nota ["Visie 2050"](#). Een langetermijnstrategie voor Vlaanderen" van de Vlaamse Regering. De [beleidsnota 2014-2019 Omgeving](#) beschrijft het belang van het openruimtenetwerk voor *steden*. Ook de operationele doelstellingen van deze beleidsnota vertrekken vanuit het ecosysteemdienstenconcept.

2.3.4 Ontwikkelingen in het bedrijfsleven

Bedrijven en regionale samenwerkingen kunnen op vele manieren gebruikmaken van de ecosysteemdiensten om zo te genieten van de vele baten. Op dit moment zijn er verschillende ontwikkelingen gaande op het vlak van economie, innovatie en natuur. Er worden enkele ontwikkelingen opgesomd, die relevant kunnen zijn voor iGreen.

- Transitie van een fossiele grondstoffeneconomie naar een circulaire economie. Bedrijven innoveren in hun productieproces om de kringlopen te sluiten. Afval wordt weer grondstof. Ook biomassa en natuur worden als grondstof steeds weer opnieuw mee in de kringloop opgenomen. Op het gebied van beheerresten zijn er opportuniteiten en potentiële win-winsituaties (Ellen MacArthur).
- Vanuit het bewustzijn van grondstoffenschaarste zijn heel wat bedrijven hun productieproces efficiënter aan het maken, zodat er minder grondstoffen nodig zijn om producten te ontwikkelen. Die ontwikkeling staat ook bekend onder de term eco-innovatie (Europese Commissie, s.d.).
- Door klimaatverandering en andere redenen kan het zijn dat er op bepaalde momenten geen grondstoffen meer voorhanden zijn of dat de kwaliteit tijdelijk niet goed genoeg is. Bedrijven gaan met natuur aan de slag om ervoor te zorgen dat hun productieproces gecontinueerd kan worden. Die ontwikkeling is te vinden onder de termen continuity management/risicomanagement.
- Er zijn ook bedrijven die in natuur een bron vinden om nieuwe producten te ontwikkelen, bijvoorbeeld [Mom in Balance](#), een outdoor-sportprogramma voor moeders om weer energiek en fit te worden tijdens en na hun zwangerschap. Natuur voegt een specialere beleving toe aan het product. Onder die ontwikkeling is ook alles terug te vinden wat bekend is onder de term biomimicry (Wageningen UR, s.d.). Dit zijn innovaties van technologieën en producten die zich laten inspireren door de natuur.
- Licence to produce is erg belangrijk voor bedrijven. Om de relaties met omwonenden te verbeteren, doet men onder meer een beroep op groene infrastructuur, door bijvoorbeeld samen bomen te planten of een picknick te organiseren. Al decennia lang investeren bedrijven in de samenleving, bijvoorbeeld via sponsoring. De laatste jaren ontstaan er meer en meer initiatieven om dit ook via natuuractiviteiten te doen.
- Ziekteverzuim is een grote kostenpost voor vele bedrijven. Sinds er signalen zijn dat groen bijdraagt aan gezonde medewerkers, is er een trend aan de gang om de omgeving van de bedrijven aantrekkelijker en groener te maken, zodat medewerkers gemotiveerd worden om meer te bewegen tijdens het werk. Ook heeft men steeds meer aandacht voor binnenklimaat en kijkt men hoe men via planten een aangename en gezonde werkomgeving kan creëren (Hermans T., 2015).

2.3.5 Conclusie

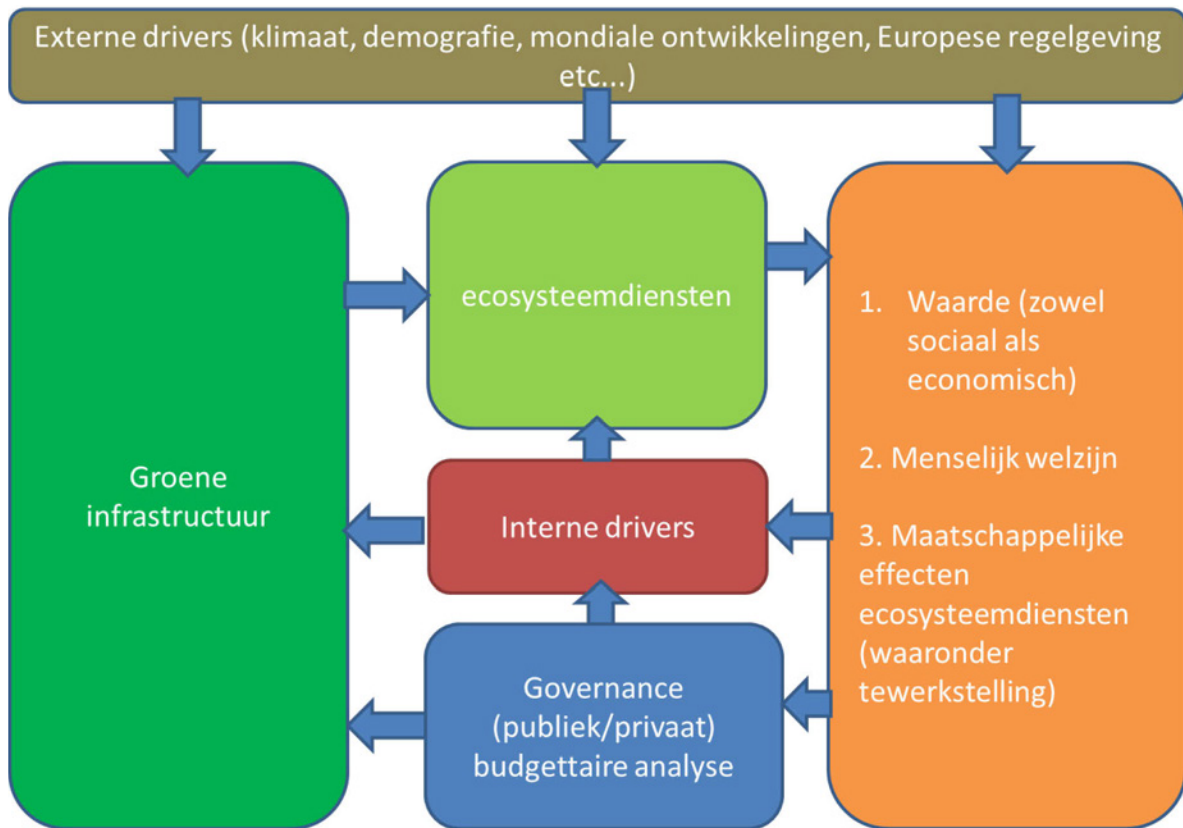
Ook in Limburg zijn al tal van initiatieven aan de gang op vlak van groene infrastructuur en economie. Die staan beschreven in de conclusie en worden daarom hier niet herhaald. iGreen zal zich positioneren als strategisch programma voor heel Limburg. Het kan een paraplu zijn waar al deze initiatieven onder vallen en een facilitator en initiator voor nieuwe pilotprojecten.

3 Rekenen

Het is de bedoeling om te berekenen in welke mate de groene infrastructuur bijdraagt aan welvaart en welzijn in Limburg. Dat gebeurt in de ecosysteemdienstenanalyse (3.1). Ook wordt geanalyseerd via de tewerkstellingsanalyse in welke mate Limburgse jobs nu al verbonden zijn met de groene infrastructuur en wordt het aantal vacatures uitgerekend. Ook worden er cijfers weergegeven van de uitstroom van afgestudeerden uit groene opleidingen in Limburg (3.3). Tot slot worden de strategische thema's beschreven en de investeringsprojecten die momenteel al lopen op deze strategische thema's. Ook is beschreven welke alternatieve financieringsmechanismen voor handen zijn om de toekomstige pilootprojecten te financieren (zie in de conclusie).

Het conceptuele kader

Om goed aan te sluiten bij de gebruikte conceptuele kaders in Vlaanderen, wordt gebruikgemaakt van een vereenvoudigd kader van het NARA-T-rapport (Stevens et al. 2014).



Figuur 3 Het conceptuele kader van de analyses.

Zoals Figuur 3 laat zien, spelen er in de groene infrastructuur allerlei processen die baten opleveren voor mens en samenleving. Sommige van deze baten zijn direct zichtbaar, terwijl andere niet tastbaar en onzichtbaar blijven, maar wel van onschatbaar belang zijn. Deze baten die tot stand komen, worden ook wel 'ecosysteemdiensten' genoemd. Het zijn baten die geld kunnen opleveren of geld besparen en het zijn baten die goed zijn voor ons welzijn. Het zijn deze baten die door overheden, bedrijven, andere organisaties en burgers benut worden om zo jobs, welvaart en welzijn te creëren. Een deel van de opbrengsten kan opnieuw geïnvesteerd worden in de groene infrastructuur. Het doel van iGreen is om te inventariseren of het mogelijk is om deze diensten zo in te zetten om meer jobs, welvaart en welzijn te creëren met de Groene infrastructuur in Limburg.

Er zijn drie categorieën van ecosystemendiensten (zie Figuur 4):

- producerende diensten
- regulerende diensten
- culturele diensten

Producerende diensten zijn bijvoorbeeld voedsel, hout, schoon drinkwater en dergelijke. Dit zijn groene infrastructuur-producten die mensen gebruiken om aan bepaalde behoeften te voldoen, wat bijdraagt aan hun welzijn. Jobs komen tot stand omdat deze producten geëxploiteerd worden. De producten worden verkocht en leveren daardoor welvaart op (Coninx en Luttk, 2013).

Regulerende diensten zijn bijvoorbeeld de regulatie van lucht- en waterkwaliteit, plaagbeheersing, bestuiving van gewassen, kustbescherming door duinen en dergelijke. Deze regulerende diensten sparen vooral kosten uit. Wanneer de groene infrastructuur voor regulatie van de waterkwaliteit zorgt, hoeft men immers niet te investeren in grote waterzuiveringsinstallaties (Coninx en Luttk, 2013).

Culturele diensten van groene infrastructuur zijn bijvoorbeeld de esthetische waardering van mensen voor de groene infrastructuur en de groene infrastructuur als decor en groene ruimte voor buitenactiviteiten, wat vooral voor de recreatie- en toeristische sector belangrijk is. Groen trekt mensen aan en kan meer klanten opleveren voor bedrijven in deze sectoren (Coninx en Luttk, 2013).



Figuur 4 Verschillende onderscheiden ecosystemendiensten (bron: INBO).

Om de diensten wat concreter te maken, wordt het volgende voorbeeld geïllustreerd: de vallei van de Maas bestaat deels uit grasland. Dit grasland zorgt voor de opvang van water (infiltratie) en beperkt het overstromingsrisico (regulatie). Dit zijn twee ecosystemendiensten. Mensen genieten van deze ecosystemendiensten, omdat de watervoorraden aangevuld worden en omdat overstromingsschade voorkomen wordt. Deze baten hebben een waarde. Dat kan een geldwaarde zijn, maar de waarde kan ook op een andere manier worden uitgedrukt.

Voor iGreen is het belangrijk om zicht te krijgen op welke ecosysteemdiensten nu al aanwezig zijn en welke diensten in potentie aanwezig zijn in Limburg. Hoe kan de Limburgse bevolking meer profiteren van de groene infrastructuur? Hoe kan de bestaande groene infrastructuur beter benut worden?

Uit de analyse van de ecosysteemdiensten zal duidelijk worden dat groen niet gelijk staat aan welvaart en banen. Groen levert niet onmiddellijk en uit zichzelf welvaart of banen op. Enkel door een interactie tussen economie/maatschappij en het groen kan er welvaart gecreëerd worden. Om een voorbeeld te geven: waterproductie als ecosysteemdienst levert geen geld op, totdat het water opgepompt en verkocht wordt. Kortom, het is nodig dat groen en economie op een specifieke manier georganiseerd worden, zodat zowel de groene infrastructuur sterker wordt en ook de economie maximaal en op duurzame wijze kan profiteren van de vele baten die de groene infrastructuur kan leveren. Deze organisatie omvat twee typen van activiteiten:

- Activiteiten op vlak van beheer van de groene infrastructuur: dit zijn activiteiten die op de groene infrastructuur gericht zijn om ervoor te zorgen dat de groene infrastructuur sterk genoeg is om ecosysteemdiensten te leveren die de economie nodig heeft voor innovaties en welvaart. Die innovaties zijn nodig om nieuwe markten te ontwikkelen, nieuw inkomen te genereren en nieuwe banen tot stand te brengen.
- Activiteiten om de baten van ecosysteemdiensten te benutten: wanneer de groene infrastructuur allerlei ecosysteemdiensten aanbiedt, dan is het zaak voor de economie en de samenleving om die ecosysteemdiensten te benutten.

Want om waarde te creëren uit de ecosysteemdiensten zijn er mensen nodig die gebruikmaken van de waarde en ervoor willen betalen. En om ervoor te zorgen dat de groene infrastructuur de diensten kan blijven leveren, is het belangrijk dat die groene infrastructuur ontwikkeld en onderhouden wordt.

In dit hoofdstuk is de groene sector gedefinieerd. Voor iGreen gaat de groene sector om de banen die gelinkt kunnen worden aan de groene infrastructuur. Vervolgens is een vragenlijst uitgezet onder mogelijke stakeholders van iGreen om meer zicht op deze sector te krijgen. De resultaten van deze vragenlijst staan in de rapportage, aangevuld met andere cijfers die hieraan gerelateerd kunnen worden.

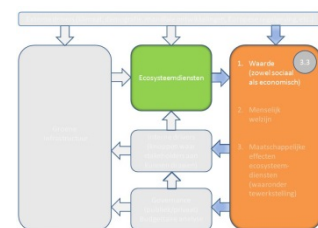
Door goed beheer van en door te investeren in de groene infrastructuur kan ingezet worden op het vergroten van de geleverde ecosysteemdiensten. Op welke wijze kan de groene infrastructuur vergroot of verbeterd worden zodat mensen er meer van kunnen profiteren, of zodat meer mensen ervan kunnen profiteren? Het kan ook gaan om investeringen die de groene infrastructuur meer bereikbaar of toegankelijk maken.

3.1 Ecosysteemdienstenanalyse

3.1.1 Analysemethode

De ecosysteemdienstenanalyse wordt uitgevoerd aan de hand van de volgende stappen, die ook aan de basis liggen van de internationaal erkende TEEB-benadering (TEEB, 2010):

- Stap a: beschrijven van de ecosysteemdienst;
- Stap b: in kaart brengen en kwantificeren van de ecosysteemdienst;
- Stap c: het waarderen van de ecosysteemdienst.



Stap a: beschrijven van de ecosysteemdienst

In iGreen zijn de volgende ecosysteemdiensten geanalyseerd en beschreven. De ecosysteemdiensten zijn geprioriteerd en er is gekozen om vooral in te zetten op de analyse van de volgende ecosysteemdiensten: (zie Tabel 2).

Tabel 2 *Overzicht onderzochte ecosysteemdiensten.*

Producterende diensten	Regulerende diensten	Culturele diensten
Waterproductie	Regulatie waterkwaliteit	Groene ruimte voor buitenactiviteiten
Wildbraadproductie	Regulatie overstromingsrisico	
Houtproductie	Regulatie luchtkwaliteit	
Productie van biomassa voor biobased toepassingen en energie*	Regulatie globaal klimaat	

Aan deze selectie liggen de volgende overwegingen ten grondslag:

- Ten opzichte van Vlaanderen heeft Limburg een relatief groot aandeel in de (potentiële) leveringscapaciteit wat betreft houtproductie (Vandekerckhove et al. 2014); waterproductie (Vrebos et al. 2014b); wildbraadproductie (Scheppers & Casaer, 2014); regulatie luchtkwaliteit (Neiryndck & Stevens, 2014; <http://www.pmlab.eu/>); regulatie globaal klimaat; groene ruimte voor buitenactiviteiten (Simoens et al. 2014).
- Limburg heeft de potentie om vanwege geografische/hydrologische kenmerken bij te dragen aan de oplossing van knelpunten elders: dit geldt voor de ecosysteemdiensten regulatie overstromingsrisico en waterkwaliteit (Schneiders et al. 2014 en Vrebos et al. 2014a). In Limburg liggen de bovenlopen van een aantal belangrijke Vlaamse waterlopen, waardoor Limburg in potentie zou kunnen bijdragen aan reductie van overstromingsrisico benedenstrooms. Het Kempens Plateau heeft veel biomassa en houtige gewassen die ingezet kunnen worden voor energieproductie en andere biobased producten.
- De geselecteerde ecosysteemdiensten hebben de potentie om duidelijke meerwaarde op te leveren voor Limburg in termen van welzijn, innovatiepotentie en jobs

Stap b: in kaart brengen en kwantificeren van de ecosysteemdiensten

Deze stap houdt in dat ecosysteemdiensten op kaart gezet worden en gekwantificeerd worden. De kwantificatie laat zien hoe groot de omvang van de ecosysteemdiensten is (Hendriks et al. 2014). Daarvoor worden bestaande gegevens gebruikt. INBO heeft in haar NARA-T-onderzoek (Stevens et al. 2014) alle ecosysteemdiensten van heel Vlaanderen geanalyseerd. Daar wordt op voortgebouwd in deze studie. De focus van de NARA-T-analyse ligt hoofdzakelijk op de leveringscapaciteit van de ecosysteemdienst. Het gaat, met andere woorden, om de potentie van de diensten. Voor de ecosysteemdienstenanalyse van iGreen wordt vooral gekeken naar de daadwerkelijke benutting van de ecosysteemdiensten en van de baten van deze ecosysteemdiensten. Daarom zijn er naast de NARA-T-rapporten ook diverse andere bronnen geraadpleegd om tot nieuwe inzichten te komen.

Steeds is er gebruikgemaakt van de best beschikbare informatie die vooral afkomstig is van overheden en semioverheden. De betrouwbaarheid van gegevens is steeds afgewogen en versterkt daar waar dit nodig was.

Ook is er steeds een koppeling gemaakt met de biotopenkaart. Dit is gebeurd met de kaarten over regulatie globaal klimaat en fijnstof (regulatie luchtkwaliteit) en de denitrificatiecapaciteit (regulatie waterkwaliteit). De data en de kaarten die de Euregio of West-Europa tonen, komen uit allerlei bronnen (zie Tabel 3), onder meer van het European Forest Institute (EFI) en de European Environment Agency (EEA).

Tabel 3 Geraadpleegde bronnen per ecosysteemdienst.

Legenda: In normaal lettertype de centrale bronnen die zijn gebruikt voor de kwantificering van de ecosysteemdienst (bijv. leveringscapaciteit, gebruik). *Cursief de bronnen die niet voor de primaire beschrijving van de ecosysteemdiensten zijn gebruikt, maar voor de inleidende en illustrerende tekstpassages.*

Ecosysteemdienst	Databron	URL
Waterproductie	Biotopenkaart o.b.v. Biologische Waarderingskaart (BWK) (versie 2.2, INBO)	
	Vrebos et al. 2014	https://www.inbo.be/nl/publicatie/hoofdstuk-15-ecosysteemdienst-waterproductie
	<i>Databank Ondergrond Vlaanderen</i>	https://dov.vlaanderen.be/dovweb/html/pdf/toel_kwet_sb_gw_lim.pdf (ministerie van de Vlaamse gemeenschap, 1986) en https://dov.vlaanderen.be/dovweb/html/images/kwets_b_gw_lim.GIF (provincie Limburg, 1996)
	<i>EEA 2009</i>	
	<i>Ernst&Young 2010</i>	http://mvonederland.nl/file/6890/download
	<i>UN News centre 2010</i>	
	<i>Vlakwa, 2015</i>	http://www.vlakwa.be/fileadmin/media/pdf/20150605_samenvatting.pdf
Wildbraadproductie	<i>VMM 2015</i>	https://www.vmm.be/publicaties/watermeter-2014
	Scheppers & Casaer, 2014	https://www.inbo.be/nl/publicatie/hoofdstuk-12-ecosysteemdienst-wildbraadproductie
	<i>Biotopenkaart o.b.v. Biologische Waarderingskaart (BWK) (versie 2.2, INBO)</i>	
	<i>De Voorzorg</i>	http://www.devoorzorg.be/limburg/gezond-actief/gezond-leven/voeding-recepten/Voedingmiddelen-bestanddelen/Pages/Wild.aspx
	<i>Jansman et al. 2013</i>	
	<i>Scheppers et al. 2013</i>	https://data.inbo.be/purews/files/4525047/Scheppers_et_al_2013_GrofwildjachtVlaanderen.pdf
	<i>Bade et al. 2010</i>	http://www.vlam.be/nl/feitenencijfers/korte-keten
Houtproductie	<i>VLAM, 2016</i>	
	Vandekerckhove et al. 2014	https://data.inbo.be/purews/files/4339015/Vandekerckhove_et_al_2014_Hoofdstuk13EcosysteemdienstHoutproductie.pdf
	<i>Stevens et al. 2014</i>	https://data.inbo.be/purews/files/7588899/Stevens_et_al_2014_Natuurrapport2014.pdf
Productie van energiegewassen	Van Kerckvoorde & Van Reeth, 2014	https://data.inbo.be/purews/files/4339070/VanKerckvoorde_VanReeth_2014_Hoofdstuk14EcosysteemdienstenProductieEnergiegewassen.pdf
	<i>Voorbeeld Albertkanaal: Rapport Energielandschappen (POSAD e3 iov Ruimte Vlaanderen, 2015)</i>	
	<i>Gybels et al. 2012</i>	

Ecosysteemdienst	Databron	URL
	<i>De Blaeij en Reinhard, 2008</i>	
	Voorbeeld: Twecom. Growing local energy (Regionaal Landschap Lage Kempen)	http://www.rllk.be/in-uw-buurt/bocholt/twecom-growing-local-energy/279
	Voorbeeld: graspers van RhineTech	http://www.rhinotech.nl/cases?id=10
Regulatie waterkwaliteit	Biotopenkaart o.b.v. Biologische Waarderingskaart (BWK) (versie 2.2, INBO)	
	Vrebos et al. 2014	https://data.inbo.be/purews/files/4231288/Vrebos_etal_2014_Hoofdstuk25EcosysteemdienstRegulatieWaterkwaliteit.pdf
	Henkens & Geertsema, 2013	
	Kaart Focusgebieden nitraat mestdecreet, 01/01/2016	http://www.geopunt.be/
	Voorbeeld: PPPL5 Herk-De-Stad – Hoeve De Waterkant	
Regulatie overstromingsrisico	Schneiders et al. (2014)	https://data.inbo.be/purews/files/4231268/Schneiders_etal_2014_Hoofdstuk22EcosysteemdienstReguleringOverstromingsrisico.pdf
	Biotopenkaart o.b.v. Biologische Waarderingskaart (BWK) (versie 2.2, INBO)	
	Atlas Natuurlijk Kapitaal (2015)	http://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/
	Henkens & Geertsema (2013)	
	OpenNESS (2014a)	
	Tonneijck & Leest (2011)	
	VLM, 2014a	
Regulatie luchtkwaliteit	Biotopenkaart o.b.v. Biologische Waarderingskaart (BWK) (versie 2.2, INBO)	
	Broekx et al. 2013	
	VMM, 2014	
	Buekers et al., 2012	
	CROW, 2012	
	De Nocker et al. 2010	
	Frahm, 2007	
	IRCEL (Intergewestelijke Cel voor het Leefmilieu)	http://www.irceline.be/nl/documentatie/faq/wat-zijn-de-voornaamste-emissiebronnen-van-fijnstof
	Neiryck en Stevens, 2014	
	Oosterbaan et al. 2007	
	Ruijgrok, 2006	
	Zeebroeck en Nawrot, 2008	

Ecosysteemdienst	Databron	URL
Regulatie globaal klimaat	Biotopenkaart o.b.v. Biologische Waarderingskaart (BWK) (versie 2.2, INBO)	
	Ruijgrok et al. 2006	
	Broekx et al. 2013	
	De Nocker et al. 2010	
	Gorissen et al. 2011	
	Smit en Kuikman, 2005	
	Letpens et al. 2014	
	POM-ERSV, 2015	
	VVSG	http://www.vvsg.be/Omgeving/Energie/burgemeestersconvenant/Pages/burgemeestersconvenantkort.aspx
Groene ruimte voor buitenactiviteiten	Simoens et al. 2014	https://data.inbo.be/purews/files/4339527/Simoens_et_al_2014_Hoofdstuk26EcosysteemdienstGroeneRuimteBuitenactiviteiten.pdf
	De Vries, 2016	https://resource.wageningenur.nl/en/show/Less-Ritalin-in-green-neighbourhood.htm
	Dijkshoorn-Dekker en De Blaeij, 2015	
	Kouwen, 2013	
	Verboom & Van Hezik, 2015	http://www.volkskrant.nl/ opinie/maak-ouderenzorg-groener~a3916135/

Ecosysteemdiensten kunnen op verschillende schaalniveaus weergegeven worden. Dit varieert van straatniveau tot het niveau van heel Europa. Hoe groter de oppervlakte waarop de ecosysteemdienst wordt weergegeven, hoe minder precies de overgebrachte informatie. Dit principe werkt ook omgekeerd: als de gebruikte data een laag detailniveau hebben, is het niet zinvol om een lokale kaart te maken. Daarom zijn er in de beschrijving van de ecosysteemdiensten kaarten op verschillend schaalniveau terug te vinden, steeds vanuit het oogpunt wat het relevantst is voor iGreen.

Stap c: het waarderen van de ecosysteemdiensten: batenanalyse

Op basis van de ecosysteemdienstenanalyse kan vervolgens ingeschat worden wat de waarde van deze dienst is en hoe deze bijdraagt aan welvaart en welzijn. Wat wordt verstaan onder welvaart en welzijn? Daartoe worden definities gebruikt die gangbaar zijn in Vlaanderen, in lijn met het NARA-T-rapport (zie pagina 17 van Stevens et al., 2014):

Welvaart is de mate waarin mensen kunnen voorzien in hun materiële noden en behoeften. Die behoeften zijn in principe echter oneindig; mensen kunnen altijd streven naar nog méér welvaart.

Welzijn is een veel breder begrip en wordt zowel door individuele als maatschappelijke elementen bepaald: kunnen voorzien in basisbehoeften, lichamelijke en geestelijke gezondheid, veiligheid, sociale cohesie, zelfontplooiing.

De baten van ecosysteemdiensten worden niet eenvoudig uitgedrukt in geld. Het is belangrijk om te weten dat er een verschil is tussen waarde en financiële baten. Niet alles van grote waarde levert ook veel geld op. Drinkwater bijvoorbeeld is van levensbelang en heeft dus een grote waarde, maar de 'prijs' ervan is laag. Soms is iets wat heel waardevol is niet in geld uit te drukken en heeft het vooral

een niet-financiële waarde. Omgekeerd geldt dat ook dat niet alles wat veel geld oplevert, waardevol is. Voor diamanten wordt bijvoorbeeld een hoge prijs gevraagd omdat er veel vraag naar is, en het aanbod schaars. Toch kunnen mensen overleven zonder diamanten, terwijl dit niet kan zonder drinkwater. Nog een voorbeeld: groene infrastructuur met een lage soortenrijkdom is vanuit ecologisch oogpunt niet zo waardevol, maar kan hoge financiële baten voortbrengen wanneer ze bijvoorbeeld worden geëxploiteerd met fietspaden, pannenkoekenhuisjes, campings, ... Omgekeerd kan een terrein met hoge biodiversiteitswaarde weinig geld opleveren, omdat het maar beperkt wordt opengesteld aan het publiek en omdat commerciële activiteiten er verboden worden.

De batenanalyse betekent dat de ecosysteemdiensten uitgedrukt worden in monetaire termen. Dit kan nuttig zijn omwille van verschillende motieven (Slootweg en Van Beukering, 2008):

- Signalering: monetaire waardering om aan te geven wat het economisch belang van de ecosysteemdiensten is om vervolgens 'duurzame ontwikkeling' te stimuleren. De eisen die aan de data gesteld worden voor deze analyse zijn beperkt. De data moeten vooral geschikt zijn om de grootteorde van het economisch belang aan te geven om de agendering van ecosysteemdiensten op de politieke agenda te rechtvaardigen.
- Besluitvorming: (monetaire) waardering ter ondersteuning van het beleid, bijvoorbeeld voor het onderbouwen van de allocatie van schaarse middelen over verschillende doelen. Hier zijn de eisen ten aanzien van de nauwkeurigheid van de berekende waarden hoger dan bij de signalering, omdat men een afweging moet kunnen maken tussen meerdere beleidsdoelen.
- Schadeberekening: monetaire waardering als hulpmiddel om de schade te berekenen die aan een ecosysteem is toegebracht, bijvoorbeeld door olierampen met tankers. Hier zijn de nauwkeurigheidseisen zeer hoog, omdat de berekende bedragen toereikend (niet te hoog of te laag) moeten zijn om de schade te herstellen. Hierbij gaat het vaak niet alleen om kosten verbonden aan het schoonmaken van het ecosysteem, maar ook om de inkomensschade die derden ondervinden doordat het ecosysteem bepaalde diensten niet meer levert.
- 'Duurzaamheidsfinanciering': monetaire waardering om het wenselijke belastings- of heffingsniveau te bepalen om ecosysteemdiensten te gebruiken. De vereiste nauwkeurigheid hangt af van de beoogde werking: het genereren van corrigerende prikkels (vgl. signalering) of het genereren van inkomsten die toereikend moeten zijn om eventuele schade aan het ecosysteem te herstellen (vgl. schadeberekening).

Met iGreen wordt daar een nieuwe reden aan toegevoegd: batenanalyse om in te schatten welke ecosysteemdiensten aan de basis zouden kunnen liggen van regionale innovatie. Daar waar de financiële baten hoog zijn of in potentie hoog kunnen zijn, ligt potentie om stakeholders bij elkaar te brengen om jobs, welvaart en welzijn te creëren. De analyses laten ook zien welke stakeholders te betrekken in deze regionale innovatie- en ontwikkelingsprocessen. In iGreen kan de batenanalyse gebruikt worden voor:

- Bewustwording van de betekenis van groene infrastructuur voor jobs, welvaart en welzijn.
- Een strategische basis voor regionale innovatie- en ontwikkelingsprocessen.
- Het identificeren van relevante stakeholders.
- Het ontwikkelen van nieuwe financiële modellen (tijdens het bedenken van pilotprojecten).

Voor de negen geselecteerde ecosysteemdiensten binnen iGreen bestaan alleen werkende markten als basis voor waardering voor houtproductie en voor wildproductie. Voor deze producten bestaan daarmee ook marktprijzen, wat het relatief eenvoudig maakt om de economische waarde van deze diensten inzichtelijk te maken. Maar soms is het niet mogelijk om de economische waarde te berekenen omdat er bepaalde gegevens ontbreken.

De regulerende diensten en de culturele diensten zijn voornamelijk publieke goederen. Gebruik door de ene persoon sluit gebruik door de andere niet uit. Voor deze goederen bestaat er geen markt, en daardoor ook geen marktprijs. Dit betekent niet dat deze goederen niet van waarde zijn voor de maatschappij. Voor deze diensten zijn alternatieve waarderingmethoden beschikbaar. Het gaat hierbij altijd om het waarderen van marginale (kleine) veranderingen, om het waarderen van verschillen in de hoeveelheid geleverde ecosysteemdienst (Van Reeth et al. 2014). Om dus de maatschappelijke kosten en baten te berekenen is het nodig dat twee ontwikkelscenario's met elkaar vergeleken worden. Die ontwikkelscenario's waren niet bij alle regulerende diensten aanwezig.

De baten van ecosysteemdiensten hebben een bepaalde waarde voor de maatschappij. Binnen iGreen werd deze waarde zo veel mogelijk in geldelijke eenheden uitgedrukt. Waar dit niet goed mogelijk was, werd gezocht naar alternatieve maatstaven. Zo kan bijvoorbeeld de maatschappelijke waarde van een ecosysteemdienst worden vertaald naar het aantal huishoudens dat afhankelijk is van een dienst, of naar de werkgelegenheid die verbonden is aan een dienst. Kortom, de baten van een ecosysteem kunnen uiteenlopende waarden creëren die bijdragen aan de brede definitie van welvaart. Daarmee worden de economische baten breder uitgedrukt dan enkel monetaire waarden. De gekozen optie is altijd afhankelijk van de beschikbaarheid van data.

In het geval van *monetaire baten* geldt over het algemeen: hoe groter de geleverde ecosysteemdienst, hoe hoger de waarde. Een kaartbeeld van de baten zal dan niet wezenlijk verschillen van het kaartbeeld van de dienst, de legenda zal dan euro's weergeven in plaats van bijvoorbeeld kilo's. Daarom is alleen een kaartbeeld van de baten weergegeven wanneer het ruimtelijke beeld afwijkt van de levering van de ecosysteemdienst.

Wildbraadproductie is hier een uitzondering op. Doordat diverse typen wild per kilo een ander bedrag opleveren, geeft de batenkaart een ander beeld dan de dienstenkaart.

Voor de *monetaire baten* geldt dat sommige baten moeilijk te onderzoeken zijn, maar relatief goed in beeld gebracht kunnen worden. Er zijn echter ook monetaire baten die zowel moeilijk te onderzoeken zijn als slecht in kaart te brengen. Dit verschil zit hem vooral in het resultaat van het onderzoek: als locaties of groepen van locaties (straten, wijken, steden, gemeenten, etc.) eenduidig van andere locaties verschillen, dan is het nuttig om dit in een kaart te visualiseren. Als blijkt dat een baat uit zodanig veel facetten bestaat dat het niet duidelijk te zeggen is of de baat op de ene locatie groter is dan op de andere, dan valt dit niet in een kaart weer te geven; een uitgebreide tabel is hier dan een betere optie voor.

3.1.2 Producterende diensten

3.1.2.1 Waterproductie

Definitie

Waterproductie verwijst naar het drinkwater dat voor gebruik door de mens geproduceerd wordt uit grond- en oppervlaktewater. In Limburg wordt dat drinkwater louter uit grondwater geproduceerd, vooral door de Watergroep. De Watergroep geeft aan dat er in Limburg ongeveer 46.293.287 m³ drinkwater potentieel in voorraad is (Watergroep, s.d.).

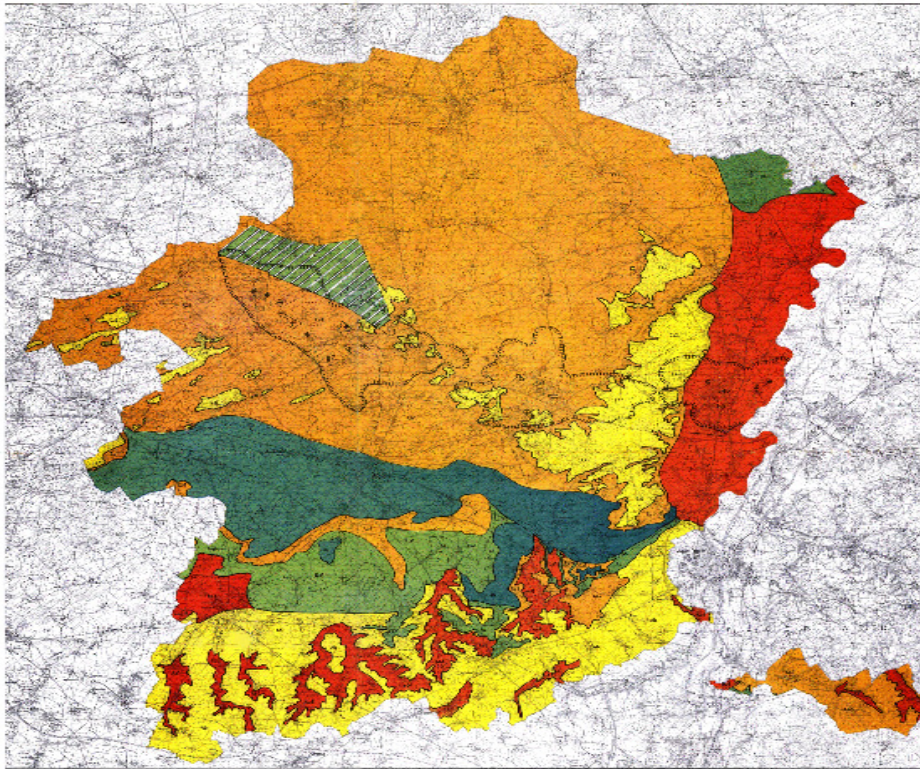
In kaart brengen

Om deze hoeveelheid water te blijven garanderen, is de ecosysteemdienst waterproductie van groot belang. Die ecosysteemdienst wordt geleverd door infiltrerende bodems die ervoor zorgen dat de watervoorraden aangevuld worden. In bos- en natuurgebieden en andere groene infrastructuur kan regenwater de bodem binnendringen en langs natuurlijke weg gezuiverd worden. Zonder infiltratie kan verdere productie van water niet gegarandeerd worden. Het is vooral belangrijk dat het grondwater niet vervuild wordt.

Om te weten waar de ecosysteemdienst waterproductie geleverd wordt, is het van belang te kijken naar de mate en de snelheid waarmee het water in verschillende ecosystemen kan infiltreren naar de grondwatervoorraden. Ook wordt er rekening gehouden met de kwaliteit van de bodem, zodat het infiltrerende water zuiver genoeg is.

Infiltratie wordt bepaald door de doorlaatbaarheid van de bodem. Zo laat zand veel gemakkelijker water door dan leem of klei. Infiltratie wordt ook bepaald door de dikte van de onverzadigde zone. Dit is het deel van de ondergrond dat boven de eerste watervoerende laag ligt. Hoe dikker de onverzadigde zone, hoe minder kwetsbaar het grondwater is voor verontreinigd water. Een dikke onverzadigde zone zorgt er immers voor dat het water niet snel infiltreert en zorgt in tussentijd voor natuurlijke zuivering van het infiltrerende water. Deze bodemkenmerken worden weergegeven in de Limburgse grondwaterkwetsbaarheidskaart (Figuur 5). Het kwetsbaarst zijn de kleiige bodems in het

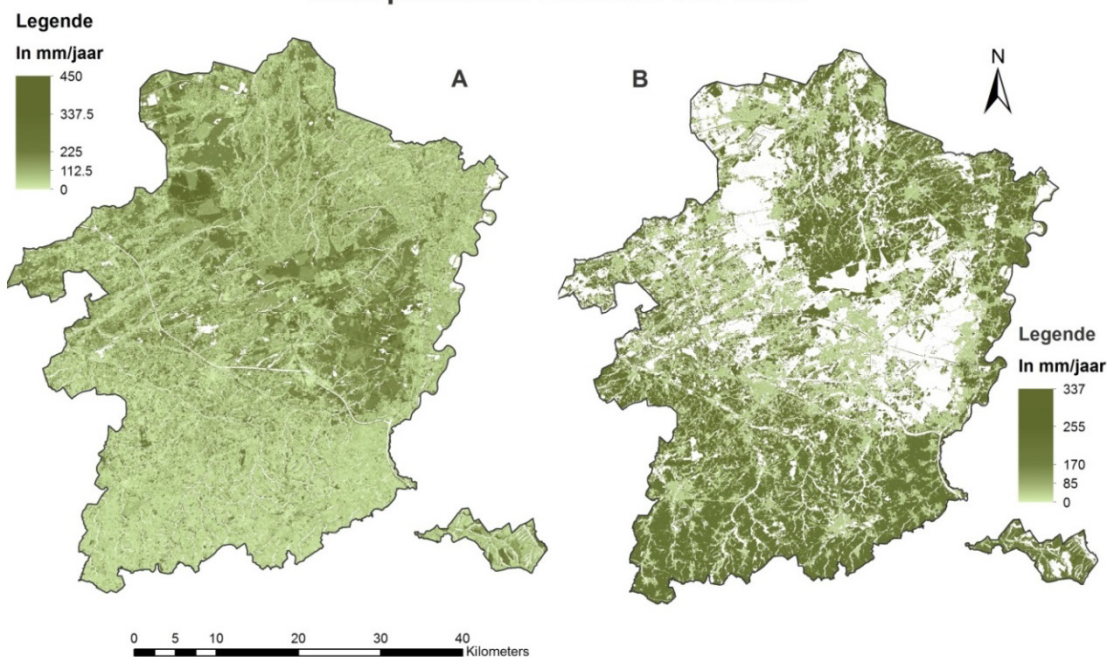
Maasdal en in beekdalen, waar de deklaag en onverzadigde zone relatief dun zijn en de bovenste (winbare) watervoerende laag op relatief geringe diepte ligt. Maar ook de zandgronden van het Kempens Plateau en Noord-Limburg zijn relatief kwetsbaar. Hier zit het grondwater weliswaar relatief dieper, maar is de bovengrond door zijn zandige karakter veel doorlatender. Het minst kwetsbaar is een brede zone rond de Demervallei. Dit komt omdat hier niet alleen de deklaag lemig of kleiig is, maar ook omdat de bovenste watervoerende laag uit leemhoudende en kleihoudende zanden bestaat.



Figuur 5 Kwetsbaarheidskaart van het grondwater in Limburg.
Hoe roder de kleur, hoe kwetsbaarder en hoe groener de kleur, hoe minder kwetsbaar
(bron: Databank Ondergrond Vlaanderen:
https://dov.vlaanderen.be/dovweb/html/images/kwetsb_gw_lim.GIF).

Figuur 6A geeft vervolgens aan welke gebieden functioneren als geschikt infiltratiegebied voor waterproductie. Deze kaart is gebaseerd op de voor iGreen samengestelde biotopenkaart. De linkerkaart geeft de gebieden weer waar er de potentie is voor de infiltratie van zuiver water. Uit de figuur blijkt dat het Kempens plateau tot de geschiktste gebieden behoort, omdat de infiltratiesnelheid van neerslag er hoog is, terwijl het risico op infiltratie van vervuild water relatief gering is. Dit laatste hangt samen met het bos- en natuurrijke karakter van grote delen van het Kempens Plateau. Op de rechterkaart is te zien welke gebieden een risico hebben op infiltratie van vervuild water (Figuur 6B). Die gebieden hangen samen met het daar overheersende landgebruik dat stedelijk of agrarisch gebied is. Bovendien bepaalt de bodemkundige en geologische opbouw van de ondergrond hoe kwetsbaar het grondwater is. Hoe beter de bodem infiltreert en hoe groter de kans op verontreinigd water, hoe kwetsbaarder de gebieden. Het water dat infiltreert naar het grondwater toe is grotendeels hemelwater.

Waterproductie: infiltratie van water



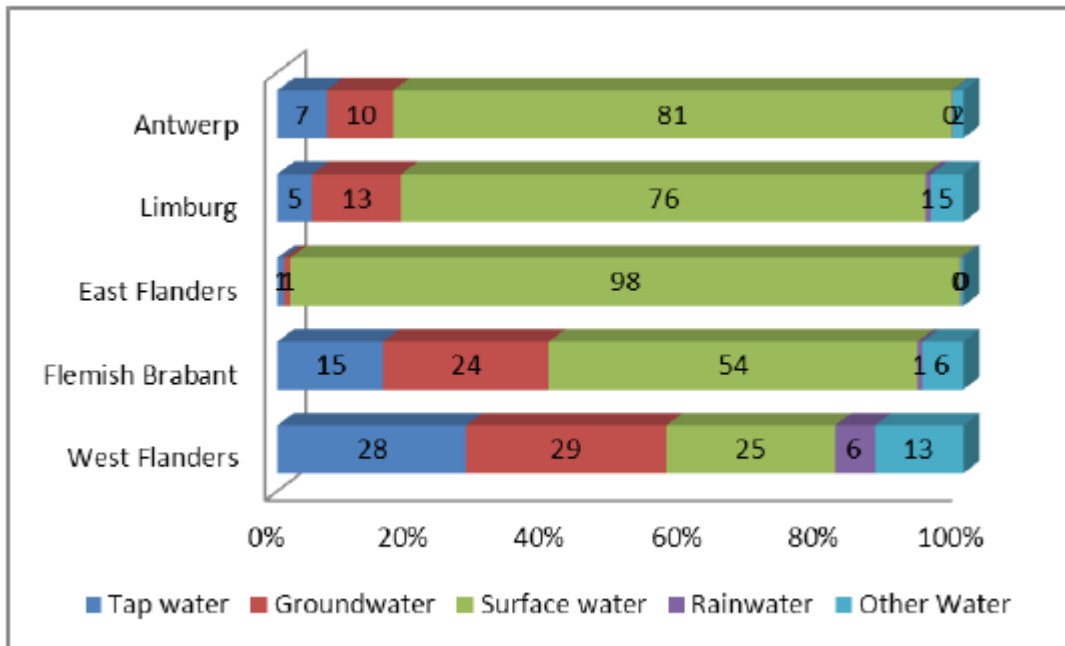
Figuur 6 Kaart A geeft de infiltratie van zuiver water en kaart B de infiltratie van potentieel vervuild water. (Bron: INBO, datavisualisatie Wageningen UR).

Kortom: vooral de bos- en natuurrijke gebieden van het Kempens Plateau leveren de ecosysteemdienst waterproductie en zorgen voor infiltratie van zuiver water. De landbouwgebieden in het zuiden en in het noordoosten van de provincie zorgen ook voor waterproductie omwille van infiltratie, maar hebben het risico dat dit water verontreinigd is.

Maatschappelijke waardering

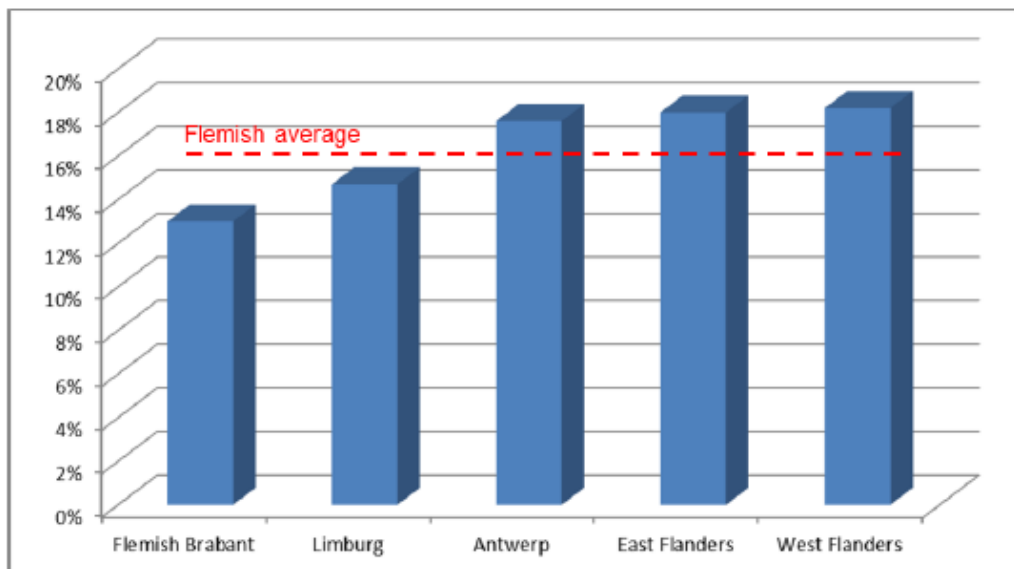
Marktprijzen voor drinkwater liggen op dit moment gemiddeld rond 1,6 €/m³, exclusief saneringsbijdragen, aldus Vrebos et al. (2014). Deze prijzen reflecteren vooral de kosten die drinkwatermaatschappijen maken om het water op te pompen, de kwaliteit ervan te verbeteren en te distribueren en niet de waarde van waterproductie. Ze zijn daarom geen juiste vertrekbasis voor de waardering van de ecosysteemdienst waterproductie. Als alternatief geven Vrebos et al. (2014) daarom een range voor de monetaire waarde van drinkwater, gebaseerd op 'stated preference benaderingen', 'vermeden kostenmethoden' en 'vermeden schademethoden'. Als lage schatting wordt 0,075 €/m³ genoemd en als hoge schatting 0,2 €/m³. Op 22 november 2016 zijn er 2276 vergunningen uitgegeven met een vergund debiet voor de onttrekking van grondwater van in totaal meer dan 63 miljoen m³/jaar (<https://www.dov.vlaanderen.be/>). Hier zitten ook winningen in voor warmtepompen, die het grondwater uit de pompput oppompen en naar de verdampert van de warmtepomp geleid waar het grondwater zijn warmte afgeeft aan het systeem. Vervolgens wordt het afgekoelde water weer naar het grondwater geleid. Omdat er niet beschikt wordt over cijfers van de hoeveelheid kuub, gaat de berekening uit van de waarde van de volledige onttrekking, dus 63 miljoen m³. Dit resulteert in een inschatting van de economische waarde tussen de 4.7 en 12.7 miljoen euro per jaar. Hierbij zijn we echter uitgegaan van één en dezelfde gemiddelde waarde per kuub, terwijl het realistischer is te veronderstellen dat wanneer het drinkwater schaarser wordt, de waarde van een onttrokken kuub (vele malen) hoger is dan wanneer er nog volop grondwater aanwezig is.

Waterproductie is ook voor veel economische sectoren van belang (Vlakwa, 2015). De economische sectoren die afhankelijk zijn van waterproductie zijn de energiesector, chemiesector, logistieke sector, drinkwatersector en de landbouw- en voedselsector (VLAKWA, 2015). Deze sectoren gebruiken water als koelwater, als transportmiddel en/of als water voor het productieproces. Het grootste deel van het watergebruik is koelwater (ongeveer 60% van het totale watergebruik). Koelwater wordt weer teruggebracht in het watersysteem en kan daarna voor andere doeleinden gebruikt worden. Niet al het gebruikte water is grondwater, zo laat Figuur 7 zien.



Figuur 7 Relatieve belang van de verschillende waterbronnen voor de totale wateropname (inclusief koelwater) per provincie. (Bron: Vlakwa 2015).

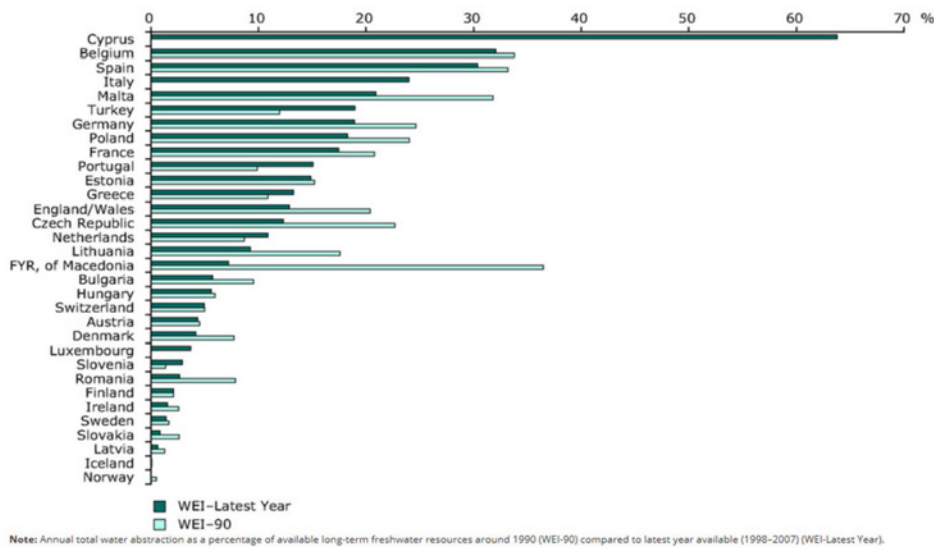
Niet al dit water is toe te schrijven aan de ecosystemedienst waterproductie. Wel geeft onderstaande grafiek weer dat ook in Limburg een groot aantal banen afhankelijk is van water. Een op de zeven werknemers (14%) werkt in een van de 15 (van de 100) genoemde sectoren met de hoogste wateropname.



Figuur 8 Aandeel werkgelegenheid in de 15 meest water gebruikende industrieën (opname 2010). (Bron: Vlakwa 2015).

Er moet in het kader van de iGreen-strategie wel gesignaleerd worden dat de waterbeschikbaarheid in België momenteel laag is, zoals ook te zien is in Figuur 9. Die figuur laat zien dat in België ruim 30% van de beschikbare lange termijn voorraad grondwater wordt gebruikt. Dit is in lichtblauw weergegeven voor 1990 en in donkerblauw voor 1998. Volgens de EEA (2009) is het belangrijk om deze voorraad grondwater zo min mogelijk aan te spreken. Regio's (of landen) die jaarlijks meer dan

20% van de grondwatervoorraad gebruiken, creëren op termijn problemen met de watervoorziening. België scoort in deze Water Efficiëntie Index zeer slecht. Dit zal dan ook effecten hebben voor de levering van andere ecosysteemdiensten (Vrebos et al. 2014).



Water Exploitation Index in Europese landen (EEA, 2009).

Figuur 9 Water Exploitation Index in Europese landen, ofwel de mate waarin een land water verbruikt. Vanaf 20% heeft een regio problemen met de watervoorziening en vanaf 40% zijn er sterke problemen (EEA, 2009).

In 2015 was er in de media aandacht voor een specifiek Limburgs, door de mens veroorzaakt, grondwateroverschot waarmee Limburg in theorie bijna 1 op de 5 Vlaamse gezinnen van water zou kunnen voorzien. Jaarlijks wordt in Limburg namelijk 30 miljoen m³ grondwater uit de oude mijngebieden naar het oppervlaktewater weggepompt om wateroverlast te voorkomen (bron: CIW, 2015; <http://deredactie.be/cm/vrtnieuws/binnenland/1.2274269>).

Relevante sectoren

Sectoren die te maken hebben met de ecosysteemdienst waterproductie zijn de voedsel- en drankenindustrie, waaronder brouwers, landbouw, energiesector en sectoren die gebruik maken van koelwater en proceswater. Dit zijn sectoren die qua jobs en qua toegevoegde waarde afhankelijk zijn van de ecosysteemdienst waterproductie.

Sectoren die kunnen helpen om de ecosysteemdienst waterproductie te waarborgen zijn de water-industrie, waterbeheerders, de bouw en stedelijke ontwikkeling (architecten), landschapsarchitecten en ontwerpers van openbare ruimte. Gemeenten en steden spelen, naast natuurbeheerder een grote rol bij het garanderen van deze ecosysteemdienst.

3.1.2.2 Wildvleesproductie

Definitie

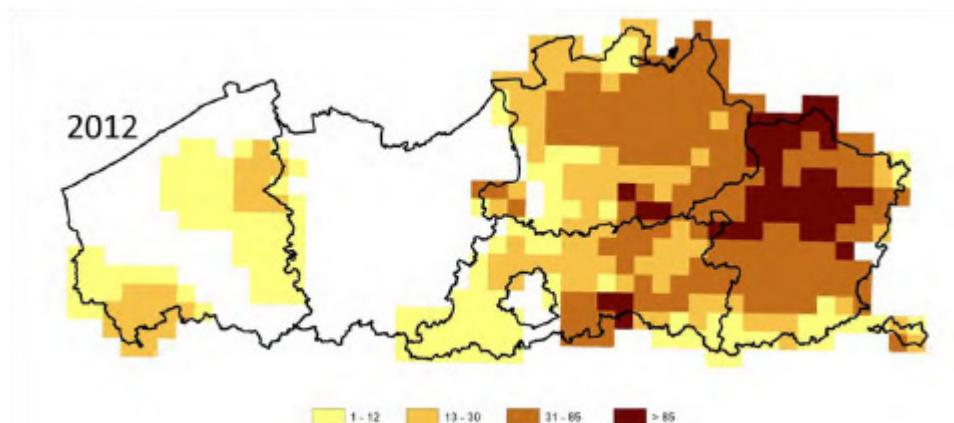
Wildbraadproductie, hierna wildvleesproductie genoemd, is het aanbod van wilde diersoorten dat als voedsel voor de mens worden gebruikt. Scheppers en Casaer (2014, p. 8) vermelden in het deelrapport "Wildbraadproductie" van NARA-T: "Wildbraad verwijst naar het vlees van gedode wildsoorten die in de vrije natuur voorkomen." Dit wildvlees kan verkocht worden en gebruikt worden voor consumptie. In het algemeen wordt er in bossen vooral grofwild gevangen en in akkergebieden meer klein wild. Limburg is een bosrijk gebied met een vrij belangrijk aandeel aan grofwild.

Grofwild	Klein wild
Edelhert	Haas
Ree	Eend
Damhert	Fazant
Wild zwijn / everzwijn	Patrijs
	Konijn
	Houtduif

In de analyse hieronder wordt gekeken naar grofwild.

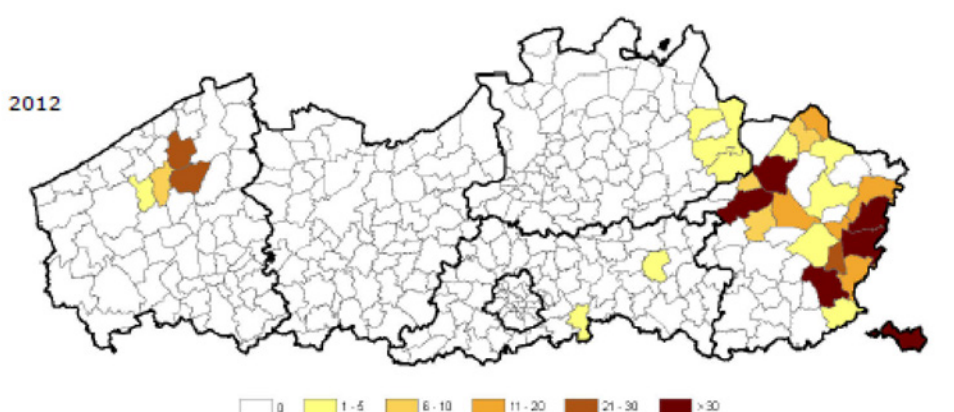
In kaart brengen

Scheppers et al. (2013) hebben analyses opgesteld over welke soorten wild waar voorkomen in Vlaanderen.



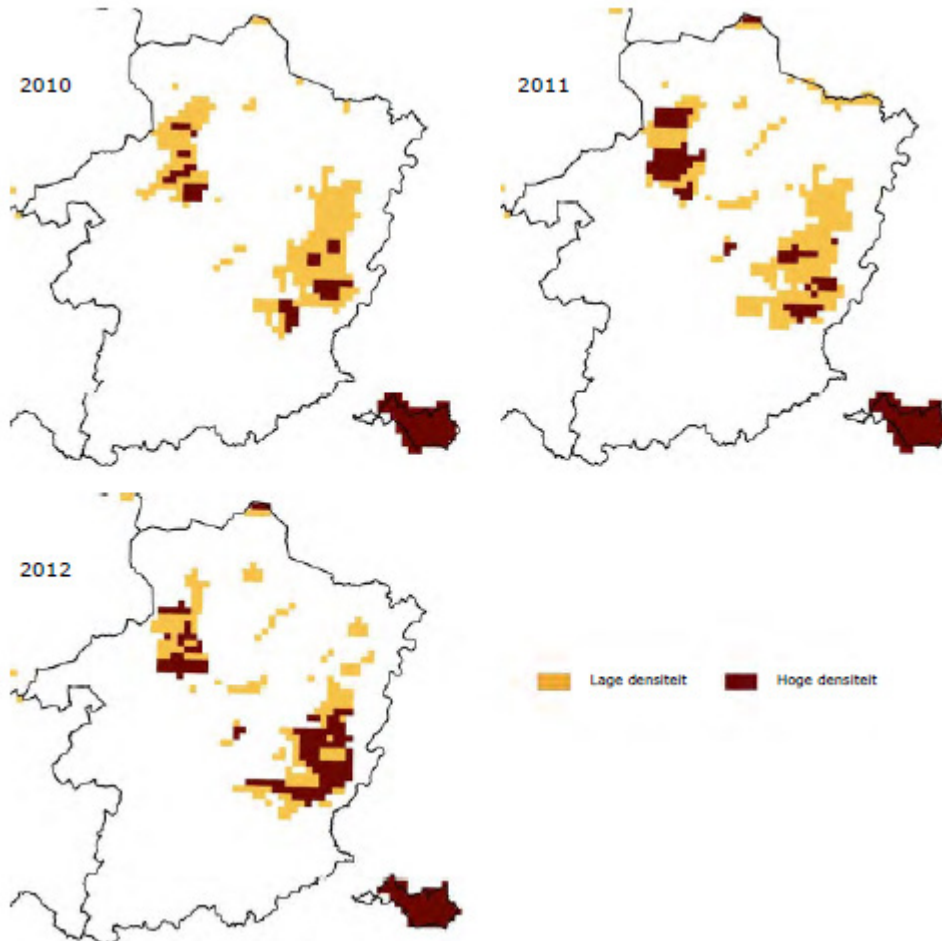
Figuur 10 Spreiding van de aantallen geschoten reeën per 5x5 UTM-hok voor het jaar 2012. (Bron: Scheppers et al., 2013).

In Figuur 10 valt op dat er grote aantal reeën geschoten werden in Limburg in 2012. De analyses van Scheppers et al. (2013) geven aan dat de verspreiding en de aantallen reeën geleidelijk aan toegenomen zijn. Ze observeren een toename van dichtheden in de ree-populatie en een toename van afschotaanvragen, vooral in Antwerpen en Limburg. De precieze ontwikkeling van de populaties is echter onvoldoende bekend.

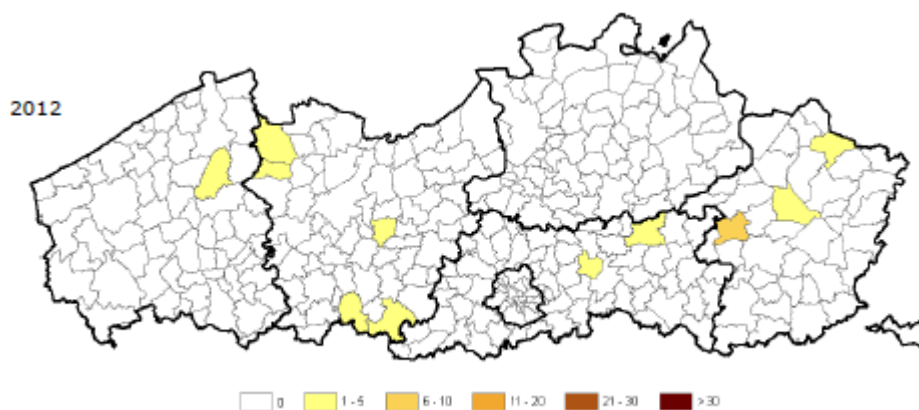


Figuur 11 Het aantal everzwijnen (geschoten en valwild) per fusiegemeente voor Vlaanderen en Brussel in 2012. (Bron: Scheppers et al., 2013).

Uit Figuur 11 en Figuur 12: Aanwezigheid van everzwijn volgens een bevraging bij de boswachters van het Agentschap voor Natuur en Bos over de periode 2010-2012. (Bron: Scheppers et al 2013.). valt op dat de populatie everzwijnen vooral in de provincie Limburg in de laatste jaren flink is toegenomen. Dit komt omdat er meer wildzwijnen bijkomen dan er benut worden. Scheppers (2013) meldt een toename van afschotaanvragen voor wilde zwijnen van ongeveer 70% vanuit Limburg. De kerngebieden voor zwijnen zijn Voeren, het Nationale Park Hoge Kempen en Lage Kempen en het Maasgebied.



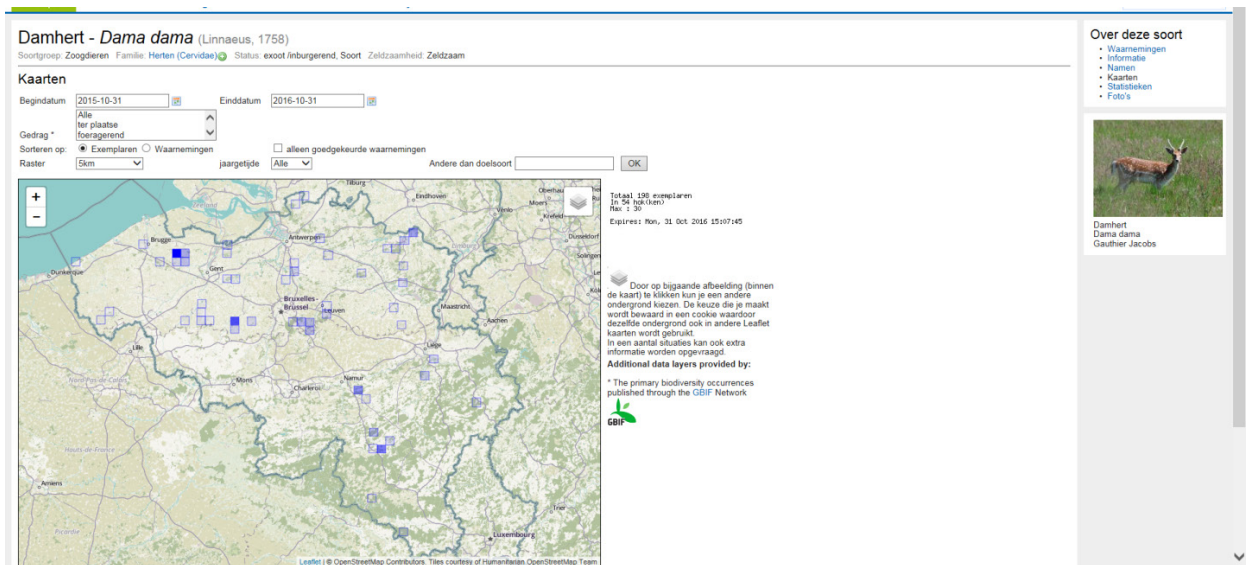
Figuur 12 Aanwezigheid van everzwijn volgens een bevraging bij de boswachters van het Agentschap voor Natuur en Bos over de periode 2010-2012. (Bron: Scheppers et al 2013).



Figuur 13 Het aantal damherten (geschoten en valwild) per fusiegemeente in Vlaanderen en Brussel over de periode 2008--2012. (Bron : Scheppers et al., 2013).

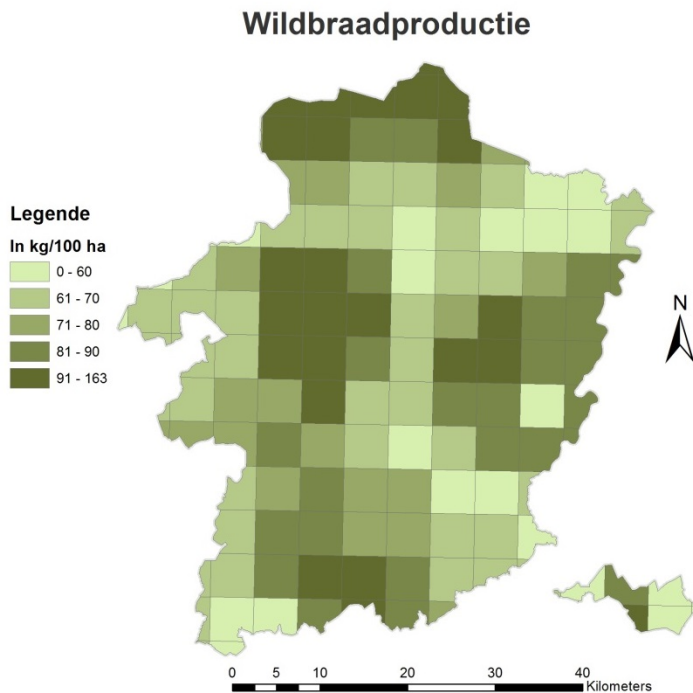
Voor damherten en edelherten geldt dat (zie Figuur 13) het afschot zich richt op ontsnapte of lokaal verwilderde dieren. (<https://www.natuurpunt.be/pagina/edelhert>).

De huidige populaties kunnen gemonitord worden via waarnemingen.be. Hier is onder meer te zien dat damherten vrij sporadisch gespot worden (Zie Figuur 14).



Figuur 14 Monitor van damherten. (Bron: waarnemingen.be).

Figuur 15 telt deze gegevens op en visualiseert de hoeveelheid wildvlees in Limburg. De afschotgegevens zijn verzameld in 5x5 km-grids om op die manier een grofmazige kaart samen te stellen. Ondanks de lage resolutie van de gegevens is het duidelijk dat de ecosysteemdienst wildbraad niet alleen in bosrijke gebieden wordt geleverd, maar ook net rondom de grote bosrijke gebieden heen.



Figuur 15 Wildbraadproductie in Limburg op basis van afschotgegevens van de wildbeheereenheden. (Bron: INBO, datavisualisatie Wageningen UR).

Verder wordt er ook gekeken naar andere soorten, zoals houtduif en konijn. In Vlaanderen werden in 2012 ongeveer 2 konijnen per 100 ha geschoten, wat neerkomt op ongeveer 3 kg wildvlees per 100 ha. Verder werden er in 2012 circa 50 stuks houtduif geschoten per 100 ha, wat neerkomt op ongeveer 1.5 kg wildvlees per 100 ha (Winkelmayer et al. 2004).

Maatschappelijke waardering

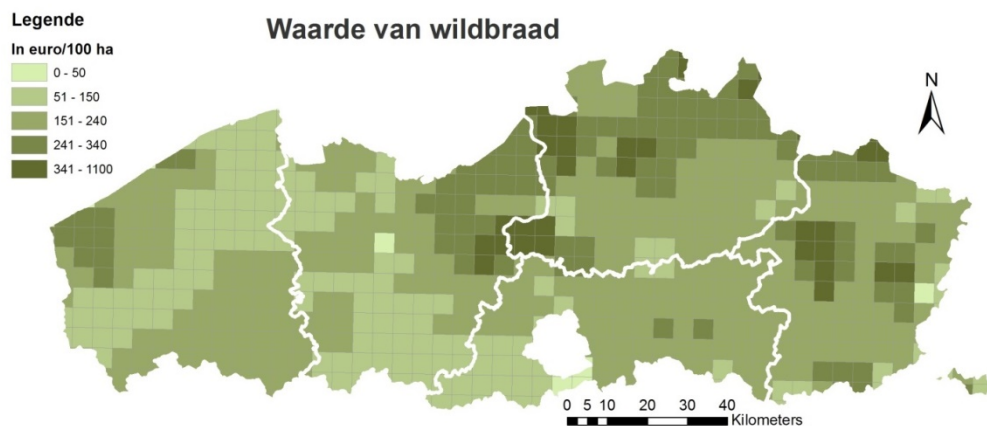
Wild verwerkende bedrijven maken wildvlees tot waarde. Zij kopen het wild van jagers om het te verwerken voor verdere verkoop aan restaurants, slagers, supermarkten en particulieren. Op die manier genereert wildvlees inkomsten. De maatschappelijke waardering van wildvlees komt ook tot uiting in het aantal jagers dat jagen ervaart als een socioculturele activiteit. In Vlaanderen gaat het om circa 12.000 mensen die aan jacht doen, of preciezer geformuleerd: die een jachtverlof hebben dat hen toelaat om te jagen op wild. Er wordt op wildvlees gejaagd om overlast door wild te beperken, zoals aanrijdingen met wild en beschadigen van landbouwgronden. Scheppers & Casaer (2014) vermelden in hun rapport: 'In Vlaanderen zijn ongeveer 12 000 jagers actief. Jaarlijks doden zij ruim 800 000 dieren, goed voor een totaal gewicht van naar schatting 720 000 kg wildbraad. De waarde hiervan bedraagt voor de jagers ongeveer 1 861 000 euro'. Dit vertalende naar Limburg, wordt aangenomen dat de waarde van wild vlees voor Limburg 23% van dit totale bedrag is: € 418.816.

Wageningen Environmental Research heeft ook een eigen berekening gemaakt op basis van de verkregen GIS gegevens uit NARA-T (Tabel 4 en Figuur 16). De berekeningen zijn gebaseerd op de waarden van individuele gridcellen van 5x5 km. Vlaanderen overlapt met 645 van dergelijke gridcellen, Limburg met 133. De waarde van elke gridcel is op zichzelf al een gemiddelde (uitgedrukt in euro per 100 ha).

Tabel 4 De waarde van wildvlees berekend.

Totale waarde wildbraad	som	gemiddelde per 5x5 km	Standaard-afwijking	minimum per 5x5 km	maximum per 5x5 km
Limburg	€ 711.356	€ 5.349	€ 1.945	€ 0	€ 11.876
Vlaanderen (VL)	€ 3.160.892	€ 4.901	€ 2.446	€ 0	€ 27.741
Limburg t.o.v. VL	23%	109%	80%		43%

Conclusie: de jaarlijkse waarde van de ecosystemedienst wildvleesproductie ligt in Limburg tussen € 418.816 en € 711.356. Dit is iets minder dan een kwart van de waarde voor Vlaanderen als geheel. Gerekend naar oppervlakte van de provincies is de wildbraadproductie in Limburg daarmee bovengemiddeld. Het jachtareaal in bestaat uit natuurgebieden en cultuurgronden (Scheppers en Casaer, 2014).



Figuur 16 Waarde van wildbraad in Vlaanderen. (Bron: INBO, datavisualisatie Wageningen UR).

Relevante sectoren

Sectoren die jobs en toegevoegde waarde creëren via wildvlees zijn jachtverenigingen, vleesverwerkers en de voedselsector, de HORECA, wildbeheerders en de recreatiesector.

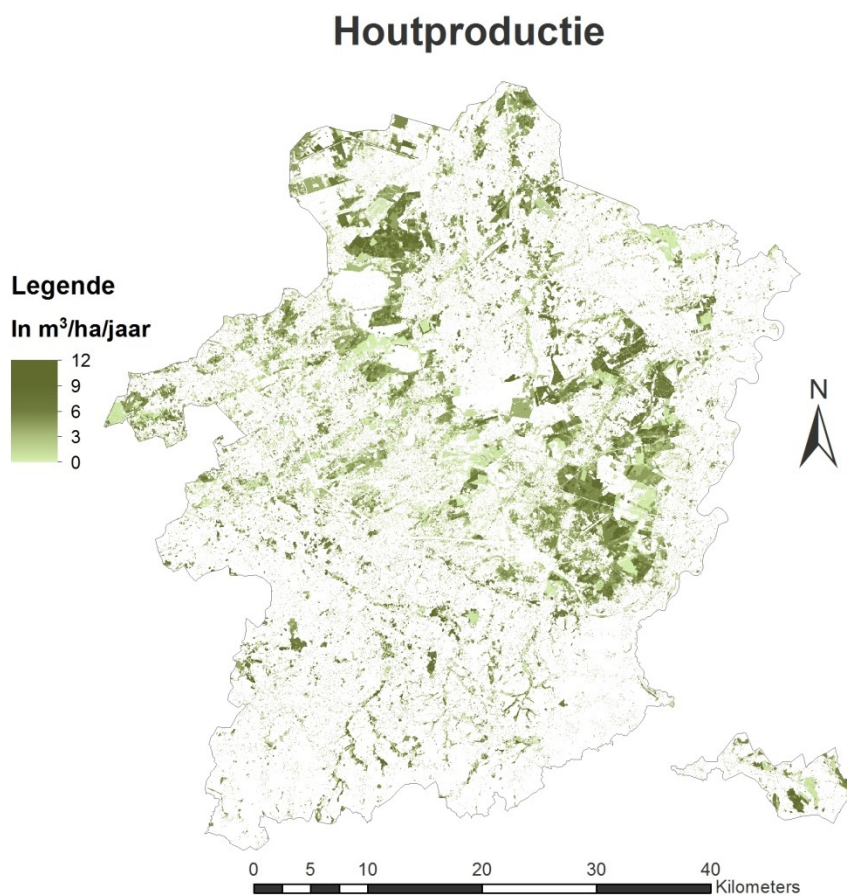
3.1.2.3 Houtproductie

Definitie

Houtproductie wordt beschreven als de capaciteit van vegetatie of landschapselementen om op terugkerende wijze bruikbaar hout te leveren. Het gaat dan in het bijzonder om hout als basisgrondstof voor industriële verwerking. Eenmalige, volledige kaalkap wordt buiten beschouwing gelaten, omdat het niet zorgt voor terugkerend gebruik van hout. De gekozen indicator voor houtproductie is de groei aan houtachtig materiaal per jaar.

In kaart brengen

Op basis van gegevens van INBO is een kaart opgesteld met het actuele aanbod houtproductie (zie Figuur 17) De figuur laat niet zien wat er wordt verkocht.



Figuur 17 Actueel aanbod houtproductie, op basis van groeiplaats, actueel landgebruik en rekening houdend met verschillen in gemiddelde benuttingsgraad naargelang type, eigenaar en al dan niet reservaatstatus. (Bron: Vandekerkhove et al. 2014; datavisualisatie Wageningen UR).

De totale houtproductie is bij huidig beleid en beheer in Limburg 243.627 m³/jaar. Dat betekent dat Limburg 29% van de jaarlijkse Vlaamse houtproductie voor zijn rekening neemt, terwijl Limburg 18% van het oppervlak van Vlaanderen beslaat. Limburg heeft bovendien van de Vlaamse provincies het hoogste actueel aanbod houtproductie (Bron: GIS-bestand 'Actueel aanbod houtproductie' (onderdeel van INBO studie NARA-T, rapport over houtproductie: Vandekerkhove et al. 2014).

Een deel van dit hout is FSC-hout. In 2014 werd er in Vlaanderen ongeveer 80.000 m³ hout gehaald uit 17.000 ha FSC bos. Dit komt overeen met bijna 10% van het bosareaal. Limburg is absolute koploper in de productie van FSC-hout, met circa 7.000 ha in 2014. Hiervan is 6% brandhout. (FSC s.d.) Omgerekend betekent dit dat er in 2014 bijna 31.000 m³ FSC-hout in Limburg is geoogst.

Maatschappelijke waardering

Houtproductie heeft een waarde door de verkoop van hout op de markt. De marktprijs voor hout is voor Vlaanderen geschat op 32,43 €/m³ en de gemiddelde brandhoutwaarde op 20,00 €/m³ (Stevens et al., 2014). Deze marktprijs is gekoppeld aan de formele markt die voornamelijk levert aan industriële houtverbruikers. Opvallend is dat de geschatte totale productie drie keer zo groot is als het aanbod dat op de markt verkocht wordt. Deze informele markt betreft specifiek particulier brandhout (Vandekerckhove et al. 2014).

Uitgaande van de FSC-opbrengstcijfers en de marktprijs van Stevens et al. 2014, betekent deze ecosysteemdienst voor de provincie Limburg het volgende:

Bijna 31.000 m³ hout aan ca. 32,43 €/m³ = ongeveer € 1 miljoen. Dit is een klein deel van de 243.627 m³ berekende houtproductie. Indien voor de rest van het hout een gemiddelde prijs van 20 €/m³ berekend wordt, komt de totale waarde uit op € 5,3 miljoen.

Relevante sectoren

Sectoren die jobs en toegevoegde waarde kunnen creëren via deze ecosysteemdienst zijn houtbedrijven, houtverwerkende bedrijven, ontwerpers, logistieke sector en meubelindustrie, modesector en andere maakindustrie.

3.1.2.4 Productie van energie uit biomassa

Definitie

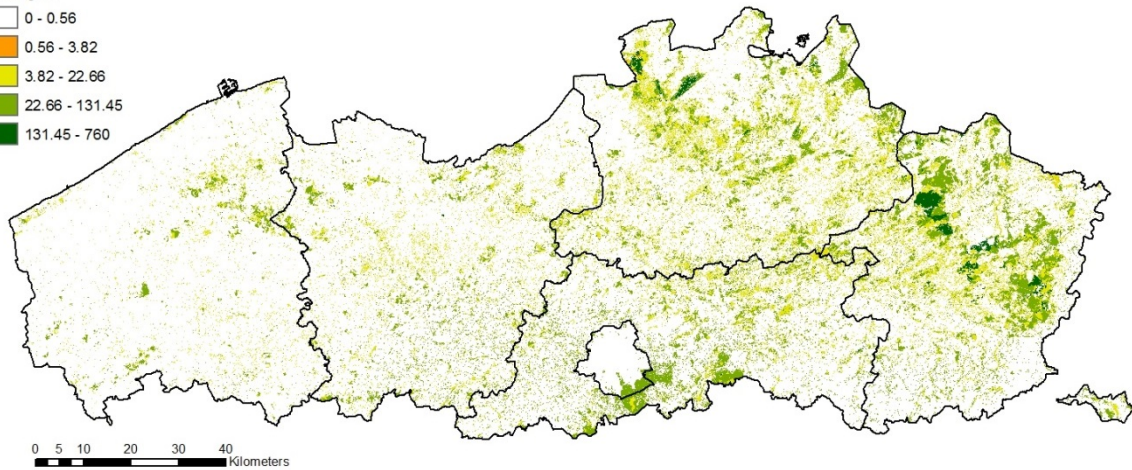
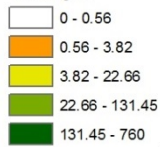
De ecosysteemdienst 'productie van energie' verwijst naar energie uit groene infrastructuur zoals maaisel, snoeihout en dergelijke. Die wordt weergegeven in termen van jaarlijkse energieproductie uit maaisel en houtige stromen. Gras van cultuurgraslanden wordt niet meegerekend, omdat dit in eerste instantie voor veevoer wordt gebruikt. Ook grootschalige productie van gekweekte energiegewassen, zoals koolzaad, wordt in deze analyse niet meegenomen, omdat die plaatsvinden op landbouwgronden, wat geen onderdeel vormt van de groene infrastructuur die hier het onderwerp van de analyse is. Het verschil met de ecosysteemdienst houtproductie die hierboven beschreven is, is dat houtig materiaal voor energie niet geschikt is voor meubelbouw. Het gaat om takken, schors, struiken, die in constructiewerk geen waarde hebben. Ook horen onder deze ecosysteemdienst 'productie van energie' andere bronnen van biomassa die tot energie omgezet kunnen worden door onder meer vergisting of verbranding. Hierbij wordt gedacht aan onder meer maaisel.

In kaart brengen

Als gevolg van het huidige bos- en groenbeheer is er een actueel aanbod van ongeveer 42.300 ton droge stof per jaar voor energieproductie, terwijl het potentieel ligt tussen de 54.300–94.600 ton droge stof per jaar in Limburg (Gybels et al. 2012). Limburg heeft de grootste leveringscapaciteit van Vlaanderen als het gaat om energie uit houtige stromen, zoals te zien is in Figuur 18. Dit komt vooral door de uitgestrekte heidegebieden en bossen en het netwerk van houtige, kleine landschapselementen. De kaart geeft aan hoeveel houtig materiaal er groeit, niet wat er nu al geoogst of verkocht wordt.

Actueel aanbod van energie uit houtige stromen

GJ/ha/jaar



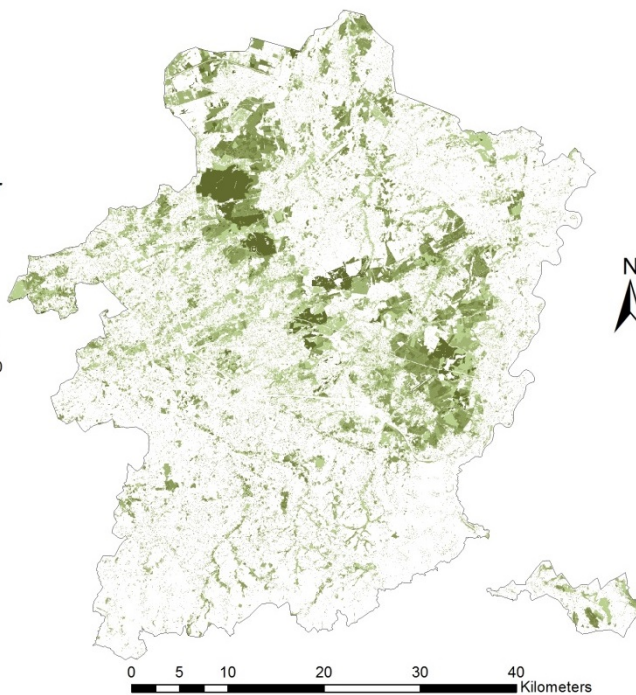
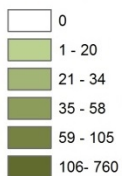
Figuur 18 Actueel aanbod van energie uit houtige stromen. (Bron: INBO).

In Figuur 19 staat het actuele aanbod van energie uit houtige stromen in de provincie Limburg. Dit is wat er groeit en niet wat er verkocht wordt.

Energieproductie: actueel aanbod uit houtige gewassen

Legende

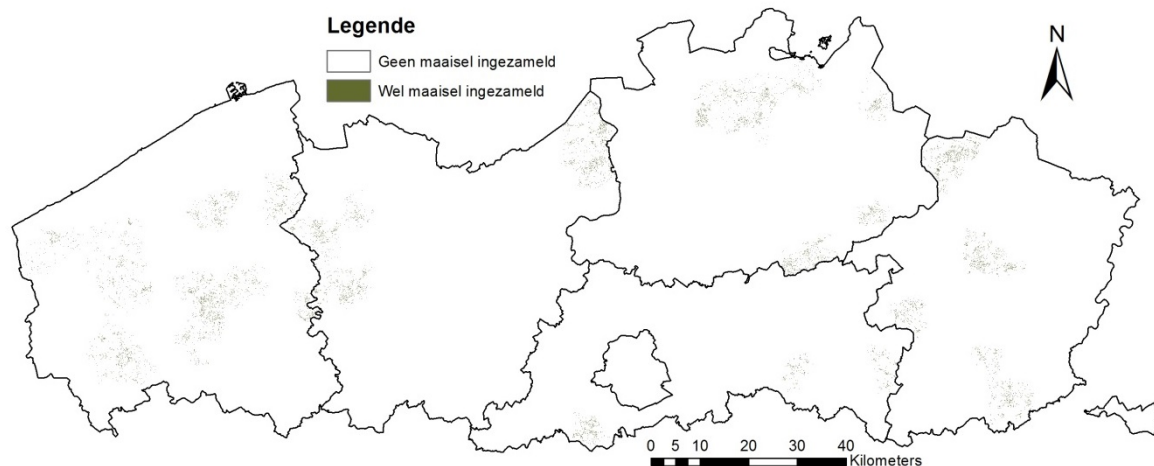
In GJ/ha/jaar



Figuur 19 Energieproductie: actueel aanbod uit houtige gewassen. (Bron: INBO, 2014; datavisualisatie Wageningen UR).

Over maaisel voor energieproductie zijn weinig gegevens te vinden. In Figuur 20 zijn de gemeenten met een vergistingsinstallatie te zien. De aanname is dat in deze gemeenten maaisel wordt verzameld.

Energieproductie: aanbod uit maaisel



Figuur 20 Gemeenten met vergistingsinstallaties, die maaisel inzamelen. (Bron: INBO, datavisualisatie Wageningen UR).

Maatschappelijke waardering

Energiegewassen leveren waarde op wanneer het verkocht wordt. Hout wordt nog door 24 tot 28% van de mensen gebruikt als verwarmingsbron (Vandekerkhove et al. 2014). In de provincie Limburg zijn verschillende projecten lopende om dergelijk hout aan te wenden voor de verwarming van gemeentehuizen, scholen en dergelijke. Hierbij wordt ook onderzocht wat de logistieke en praktische randvoorwaarden zijn. De marktprijs die de energieverbruikers betalen aan de leverancier van energiegewassen bevat naast de waarde van de ecosysteemdienst ook de waarde voor het kapitaal om de energiegewassen te oogsten en de energie te produceren. Van Kerckvoorde en van Reeth (2014) adviseren om voor de economische waarde van deze ecosysteemdienst de marktprijs die wordt betaald bij het begin van de energieproductieketen te gebruiken. Ter indicatie: droge biomassa van goede kwaliteit, zoals houtsnippers, kan bij de poort van een centrale een waarde van € 6 per GJ hebben (Blaeyj en Reinhard, 2008). Uitgaande van een voorzichtige energiewaarde van 8 GJ per ton droge stof (natuurgraslanden) (Arcadis, 2012), ligt de waarde van 54.300–94.600 ton droge stof tussen de € 2,6 en € 4,6 miljoen. De energiewaarde van houtige biomassa ligt veel hoger, maar voor dit product zijn ook andere, meer hoogwaardige toepassingen mogelijk.

Andere cijfers zijn ook beschikbaar, zoals over de waarde van houtkant. In het pilotproject in Bocholt, dat onderdeel is van [TWEKOM-project](#), blijkt dat er sprake is van een opbrengst van ca. € 2,80 per meter houtkant. In Bocholt alleen wordt er jaarlijks 5 km aan houtkanten geoogst. Dit komt dan neer op ongeveer € 14.000 per jaar aan opbrengsten vanuit houtkanten.

Ook uit bermgras kan biogas geproduceerd worden. Er wordt momenteel ervaring opgedaan met droge vergisting. Het is mogelijk om ongeveer 120 m³ biogas te produceren per ton vers materiaal. Dat wil zeggen dat er ongeveer 1800 m³ biogas per ha berm geproduceerd kan worden. In het project Gaskracht is berekend dat in 2008 in Limburg ongeveer 5201 ton bermmaaisel geproduceerd werd, wat gelijk staat aan 624.120 m³ biogas (Inverde, 2012).

Het is wel van belang om te realiseren dat het niet alleen gaat om baten, maar ook om kosten. Op dit moment kost biomassa eerder geld dan dat het wat oplevert. De prijs voor het afvoeren van bermmaaisel naar een erkende verwerkingsinstallatie schommelt nogal in prijs, maar de transportkosten maken een belangrijk deel van de prijs uit. Het gaat om een bedrag tussen 45 en 80 €/ton (expertmededeling).

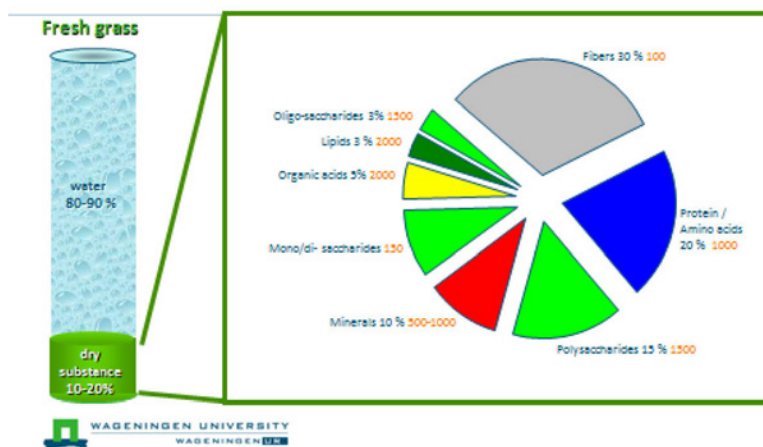
Momenteel is biomassa vaak nog een kostenpost. ANB spendeert jaarlijks ongeveer € 300.000 aan het afvoeren van biomassa (communicatie opdrachtgever). Wanneer dit verwaard kan worden tot andere producten, dan wordt deze kostenpost aanzienlijk lager.

Energie versus producten

Hoewel biomassa een goede bron is om energie te produceren, wordt in deze studie ook aangegeven om steeds op zoek te gaan naar het inzetten van biomassa zodat de meeste toegevoegde waarde gecreëerd wordt. Biomassa kan immers ingezet worden om tal van biobased producten te produceren. Prof. Johan Sanders heeft enkele gegevens samengebracht die aantonen dat het beter is om biomassa te gebruiken in plaats van fossiele grondstoffen bij het produceren van chemische producten. Biobased producten via chemische processen produceren noodzaakt veel minder energie en kapitaal. Biomassa verwerken levert veel moleculen op die met weinig omzettingen tot eindproducten te maken zijn. Bermgras resulteert bijvoorbeeld in aminozuren, suikers, organische zuren. Die zijn veel waard in de verdere productie. Bovendien geeft Prof. Sanders ook aan dat het beter is om biomassa te verwerken tot biobased chemicaliën. Want als deze biomassa ingezet wordt als elektriciteit of warmte, wordt in feite 90% van de waarde van biomassa vernietigd. De genoemde moleculen worden immers gebruikt voor productie van elektriciteit en warmte, en niet in de verdere verwerking tot biobased producten.

Een ander voorbeeld wordt gegeven voor weiland gras. 1 ton gras heeft een waarde van zo een € 60 op droge stof basis, die gebruikt wordt voor bijvoorbeeld voedsel voor dieren, of energie. Echter, wanneer weiland gras verwerkt wordt tot volgende biobased componenten, dan kan het een waarde hebben van zo een € 700 per ton.

Example 1: Animal feed: The separated components of grass value 700 – 800 €/ton as compared to 60€/ton raw materials More North than the Netherlands the value is a lot higher



Bron: Prof. Johan Sanders

Tot slot wordt ook de rol van bioraffinage duidelijk wanneer biomassa verwerkt wordt. Zo kunnen de productiekosten van biobased producten wel hoger zijn naarmate meer biobased moleculen uit de biomassa gehaald worden. Echter, in het totaalplaatje wordt duidelijk dat dit een goede manier is om de waarde uit biomassa te vergroten.

Just protein is not sufficient to cover the costs

bioraffinery	3 products		8 products	
	income	costs	income	costs
Grass costs		60		60
Process costs		120		440
protein	120		120	
fibers	30		30	
Juice components	55			
minerals			75	
Organ. acids			60	
Amino acids			75	
sugars			12	
sugarpolymeren			225	
fat			60	
totaal	205	180	657	500

Bron: Prof. Johan Sanders.

Relevante sectoren

Sectoren die jobs en toegevoegde waarde kunnen creëren via deze ecosysteemdiensten zijn de groenbeheerders, tuinmannen, vergistingsbedrijven, energie producerende bedrijven en landbouw.

3.1.3 Regulerende diensten

3.1.3.1 Regulatie oppervlaktewaterkwaliteit

Definitie

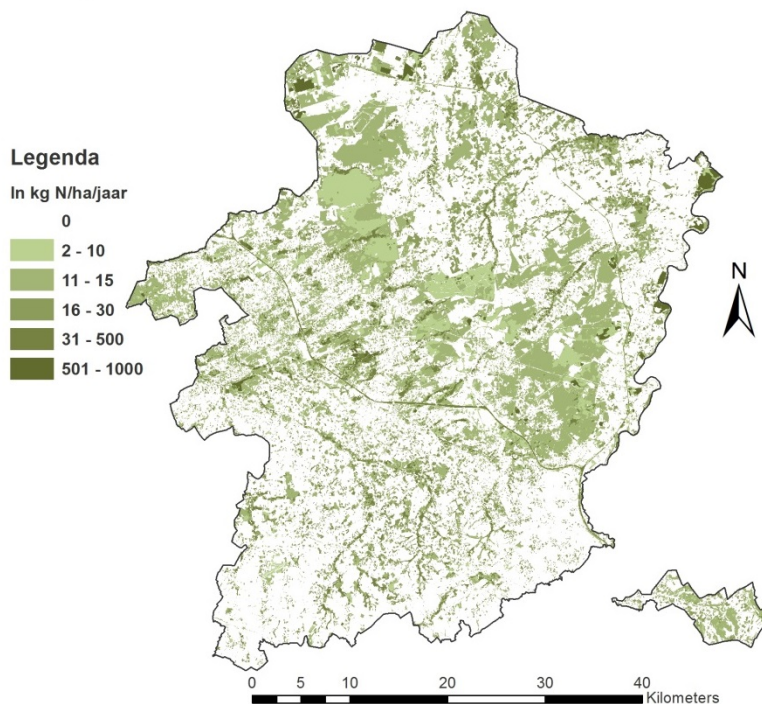
De ecosysteemdienst regulatie oppervlaktewaterkwaliteit beschrijft het aanbod, de vraag en het gebruik van een goede natuurlijke waterzuiveringscapaciteit via een proces dat denitrificatie wordt genoemd. Denitrificatie is een natuurlijk proces dat vooral optreedt in natte bodems en waarbij micro-organismen nitraat omzetten in gasvormig stikstof. Op deze manier kan denitrificatie zorgen voor een vermindering van de stikstofbelasting van grond- en oppervlaktewater.¹ De gebruikte indicator voor deze ecosysteemdienst is stikstofconcentratie in het oppervlaktewater.

In kaart brengen

De onderdelen van de groene infrastructuur die gekenmerkt worden door een hoge denitrificatiecapaciteit en zo in potentie kunnen bijdragen aan de vermindering van de stikstofbelasting van grond- en oppervlaktewater, zijn vooral sloten in landbouwgebieden, moeras(stroken) en zoetwaterplassen (Henkens & Geertsema, 2013). De denitrificatiecapaciteit geleverd door de huidige Groene infrastructuur is te zien in Figuur 21, waarin de natte natuurgebieden, moerassen en beekdalen herkenbaar zijn door hun relatief hoge denitrificatiecapaciteit.

¹ Aan de andere kant verdwijnt een deel van de stikstof niet als onschuldig N₂ (80% van de lucht bestaat hier uit), maar als lachgas (N₂O) naar de atmosfeer. Lachgas is een sterk broeikasgas. Hoe groot bij denitrificatie lachgas is, hangt af van de plaatselijke omstandigheden.

Regulatie waterkwaliteit: denitrificatiecapaciteit



Figuur 21 Denitrificatiecapaciteit van de Groene infrastructuur. (Bronnen: biotopenkaart en Henkens & Geertsema (2013), datavisualisatie Wageningen UR).

Figuur 21 laat zien dat natte natuurgebieden zoals in beekdalen een relatief hoge denitrificatiecapaciteit hebben. Toch is het te simpel om deze gebieden als panacee tegen hoge stikstofbelasting vanuit bijvoorbeeld de landbouw en intensieve veehouderij te zien. Immers, bij te hoge stikstofbelasting zal de denitrificatie wellicht minder efficiënt verlopen, waarbij een groter aandeel stikstof als broeikasgas lachgas in de atmosfeer komt. Bovendien staat bij een hoge stikstofbelasting de natuurkwaliteit van de gebieden in kwestie sterk onder druk.

Het voorgaande leert wel dat er mogelijk goede kansen zijn voor de *aanleg* of uitbreiding van natte zuiverende natuur rond gebieden met hoge stikstofaanvoer via uitspoeling vanaf landbouwgronden. Denk aan de zogenaamde helofytenfilters of zuiveringsmoerassen, die zeer geschikt kunnen zijn om (niet al te hoge) stikstof- en andere nutriëntconcentraties in het oppervlaktewater te verminderen. Limburg biedt mogelijk goede kansen voor de aanleg of uitbreiding van smalle maar langgerekte bufferstroken langs de oevers van beken in landbouwgebieden. Dit kan meteen ook bijdragen aan verhoogde natuur- en esthetische waarden en aan de onderlinge verbinding van natte natuurgebieden.

Maatschappelijke waardering

Regulatie van oppervlaktewater leidt tot zuiver oppervlaktewater, wat van belang is voor gezondheid, de recreatiesector en voor vele producerende ecosystemendiensten. Groene infrastructuur zorgt voor natuurlijke zuivering, wat kosten kan besparen. Die kostenbesparing vindt plaats wanneer het oppervlaktewater zodanig vervuild is dat de nutriëntenwaarde boven de gestelde norm ligt. De maatschappelijke baat wordt in geld uitgedrukt door te kijken naar de monetaire waarde van water in het [milieukostenmodel van VITO](#). Om die kost te berekenen, kan gekeken worden naar opgelegde financiële sancties die bij overschrijding gebruikt worden, of de investeringen die gedaan moeten worden om het water te zuiveren. Dit betekent dan dat de waardering gebeurt via vermeden boetes of milieukosten. Dit is niet uitgerekend voor Limburg. Wel kan verwezen worden naar berekeningen via de Natuurwaardeverkenner (VITO). Die Natuurwaardeverkenner gaat uit van een uitgespaarde kost van 5 tot 74€ per kilogram stikstof die via denitrificatie verwijderd wordt. Om een indicatie te geven van de waarde van deze dienst: gemiddeld over alle Habitatrichtlijngebieden spaart deze ecosystemedienst een bedrag van 46 € per hectare tot 680 € per hectare uit aan zuiveringskosten (berekend op basis van de Natuurwaardeverkenner van VITO met Vlaanderen als ingevoerd gebied).

Relevante sectoren

Sectoren die kosten kunnen uitsparen via deze regulerende ecosysteemdienst zijn de drinkwatersector, voedselsector en landbouw. Bedrijven die helofytenfilters aanbieden kunnen jobs en toegevoegde waarde creëren. Zij ontwikkelen immers deze ecosysteemdienst.

3.1.3.2 Regulatie overstromingsrisico

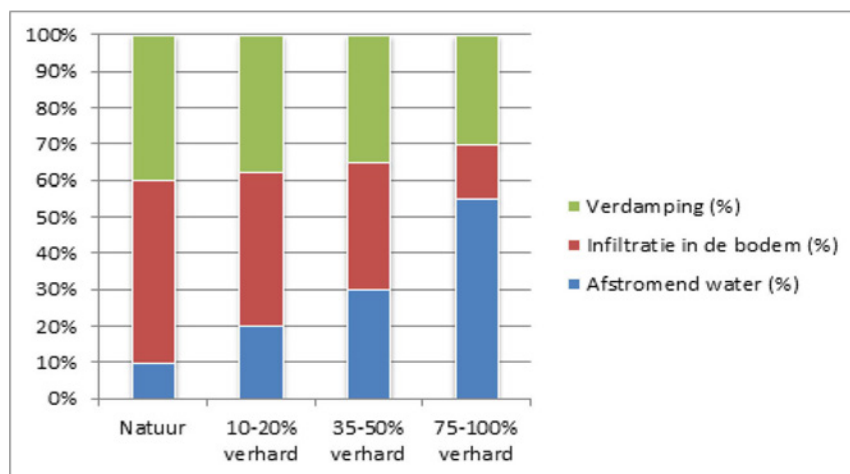
Definitie

De ecosysteemdienst regulatie overstromingsrisico houdt in dat groene infrastructuur ingezet wordt om het risico van overstromingen te verminderen. Een overstroming ontstaat wanneer water komt op plaatsen waar het overlast veroorzaakt. Limburg kent overstromingsrisico langs rivieren en beken, en door regenwater. Ook smeltwater kan in Limburg resulteren in overstromingen. Overlast door smeltwater kan plaatsvinden op de Maas. Limburg speelt ook een rol bij het verminderen van overstromingsrisico's in omliggende provincies. Groene infrastructuur die zorgt voor regulatie van overstromingsrisico is onder meer natuurlijk vasthouden van water, regenwater, grondwater en rivierwater en (tijdelijke) waterberging in overstromingsgebieden (Schneiders et al. 2014). Water vasthouden en waterberging helpen om overstromingen benedenstrooms te beperken. De indicator voor de ecosysteemdienst regulatie overstromingsrisico is de verhardingsgraad.

In kaart brengen

Groene infrastructuur speelt een belangrijke rol om water van extreme regenval tijdelijk op te vangen, vast te houden in de bodem en vertraagd af te voeren. De vegetatie vermindert en/of vertraagt het wegspoelen van het water. Op deze manier worden zowel overstromingen als erosie en uitdroging voorkomen ([Atlas Natuurlijk Kapitaal](#)).

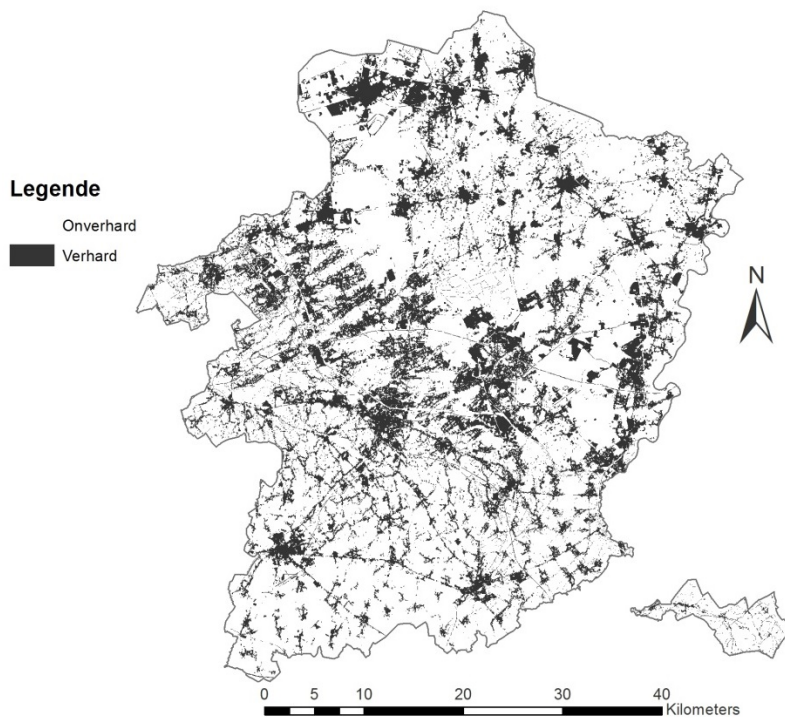
In Figuur 22 valt het verschil op in verdamping, infiltratie en afstroming tussen diverse verhardingsgraden. Dit betekent dat de verhardingsgraad de infiltratie en afstroming beïnvloedt.



Figuur 22 De mate van verdamping, infiltratie en afstroming bij diverse gradaties van verharding van de bodem. (Bron: Tonneijck en Leest, 2011).

Figuur 23 laat de verharding in Limburg zien. Deze kaart houdt geen rekening met onverharde tuinen in urbaan gebied. Die staan ingekleurd als verhard gebied. Parken binnen steden vallen niet onder de noemer urbaan gebied en zijn dus wel aangegeven als onverharde gebieden. In werkelijkheid is Limburg dus iets minder verhard dan op deze kaart wordt weergegeven. Alle onverharde gebieden leveren in potentie regulatie van overstromingsrisico.

Overstromingsrisico: verhardingskaart



Figuur 23 Verhardingskaart. (Bron: biotopenkaart, datavisualisatie Wageningen UR).

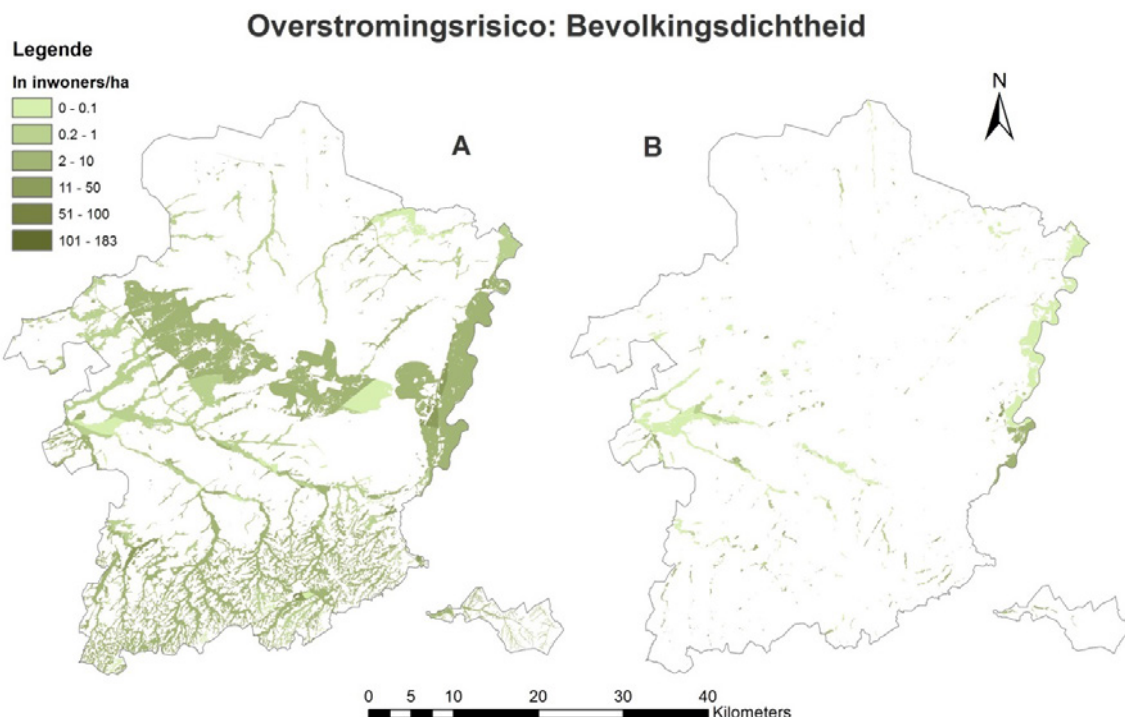
Uiteraard zijn niet alle verharde oppervlakken gevoelig voor overstroming. Dat heeft immers te maken met de ligging van waterlopen en het reliëf. Boven aan een helling zal het water versneld afstromen en woningen of bedrijfspanden hebben daar weinig kans op wateroverlast. Op plaatsen waar er al een risico op overstromingen is, dragen verharde oppervlaktes bij aan dit risico.

Maatschappelijke waardering

Het beperken van wateroverlast of overstromingsrisico is van belang voor de Limburgse economie. Heel wat huizen en bedrijven liggen in gebieden met een risico op overstromingen. Een overstroming leidt tot aanzienlijke directe schade aan machines, gebouwen, en dergelijke. Daardoor kan het zelfs zijn dat het productieproces tijdelijk stilligt en dat er grote kosten voortvloeien uit de schade. Maar ook in buitengebied kan een overstroming tot schade leiden. Denk maar aan schade aan landbouwgewassen. Deze kosten komen ook naar voren in het feit dat voor eigendom in risicozones er hogere verzekeringspremies worden betaald. De maatschappelijke baten van deze dienst in een bepaald jaar bestaan uit het voorkomen van overstromingen en het voorkomen van schade in geval van overstromingen.

Om deze ecosystemedienst te kwantificeren, wordt deze benaderd als schade aan bebouwde gebieden (woningen). Daarom wordt bij deze berekening vertrokken van de aanname dat de schade die bij een overstroming optreedt, gekoppeld is aan het aantal mensen dat in een gebied woont. Hoe meer mensen er wonen, des te groter de schade bij overstromingen. Hier moet wel een kanttekening gemaakt worden dat ook schade aan bedrijven en landbouw reëel is.

Op onderstaande kaart is het overstromingsgevoelige gebied gecombineerd met de bevolkingsdichtheid (Figuur 24). Op deze kaart zijn uitgebreide verharde stukken in het midden van Limburg relatief donker gekleurd, wat duidt op een grote impact (groot effect) bij zelfs geringe overstromingen. Er zijn daar immers veel mensen slachtoffer van overstromingen. In het oosten komt het overstromingsgevoelige gebied overeen met het stroomgebied van de Maas. In het zuiden is een fijnmazig patroon aanwezig, dit komt door het reliëf van het gebied. De rechterkaart (B) laat zien dat overstromingsrisico niet alleen iets is voor de verre toekomst, maar dat er zowel in het zuiden van de Maasvallei als in het westen van Limburg recent (tussen 1998 en 2011) ook al gebieden overstromden (Schneiders et al. 2014).



Figuur 24 Overstromingsrisico in Limburg. In kaart A is de bevolkingsdichtheid in het volledige overstromingsgevoelige gebied weergegeven. In kaart B is de bevolkingsdichtheid in het recent overstroomde gebied weergegeven. (Bron: INBO; datavisualisatie Wageningen UR).

Om tot een waardering te komen, zijn ook de overstromingskansen van belang bij verschillende klimaatontwikkelingen. Aanpassing in de (groene) infrastructuur verkleint de kans op optreden van een schade en daarmee de verwachte economische schade in het achterland (inclusief slachtoffers en schade). De verlaging van de verwachte economische schade vormen de baten van de extra veiligheid (zie ook CPB, 2014) door groene infrastructuur. Voor een meer gedetailleerde analyse wordt verwezen naar Schneiders et al. (2014), waarin ook ingegaan wordt op de kennislacunes die er zijn om deze dienst verder te monetariseren.

Relevante sectoren

Alle sectoren die in overstromingsgebied liggen kunnen kosten uitsparen via deze ecosysteemdienst. Op die manier blijft men van overstromingsschade bespaard. De bouwsector kan jobs en toegevoegde waarde creëren via aangepaste bouwconcepten waardoor deze ecosysteemdienst gewaarborgd blijft. Ontwerpers, studie bureaus en architecten van bedrijventerrein-concepten die zorgen voor water vasthouden en betere infiltratie kunnen ook jobs creëren zodat de ecosysteemdienst versterkt wordt. Verder zijn ook de banken en verzekeringsmaatschappijen van belang bij deze ecosysteemdienst omdat overstromingen risico's kunnen meebrengen, wat relevant is bij investeringen en bij verzekeringen.

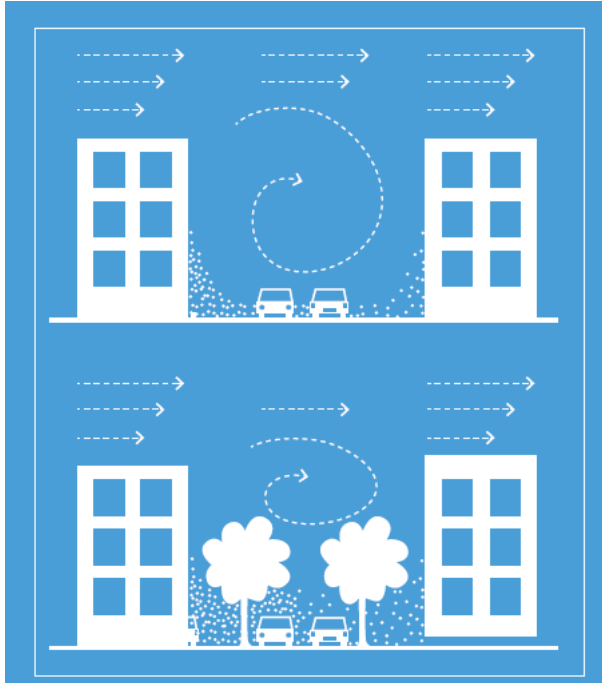
3.1.3.3 Regulatie luchtkwaliteit: verlagen van fijnstof concentraties in de lucht

Definitie

Regulatie luchtkwaliteit omvat de afvang van fijnstof en andere pollutanten door groene infrastructuur. De processen van droge en natte depositie helpen om fijnstof en andere gasvormige verontreinigingen uit de lucht af te vangen. Hierdoor verbetert de luchtkwaliteit. Fijnstof bestaat uit kleine deeltjes, die zich via de lucht verspreiden en een bedreiging voor de volksgezondheid vormen. Hierbij geldt dat de kleinere deeltjes dieper de longen binnen kunnen dringen en dus ook schadelijker zijn. Naast longproblemen kunnen ze ook hart- en vaatziekten veroorzaken. De indicator voor luchtkwaliteit die voor deze analyse gebruikt is, is de concentratie van fijnstof PM₁₀ in de lucht. Hoge concentraties fijnstof zijn schadelijk voor de gezondheid, waarbij longpatiënten dit effect als eerste bewust merken.

Kwantitatieve bepaling van de jaarlijkse ecosysteemdienst

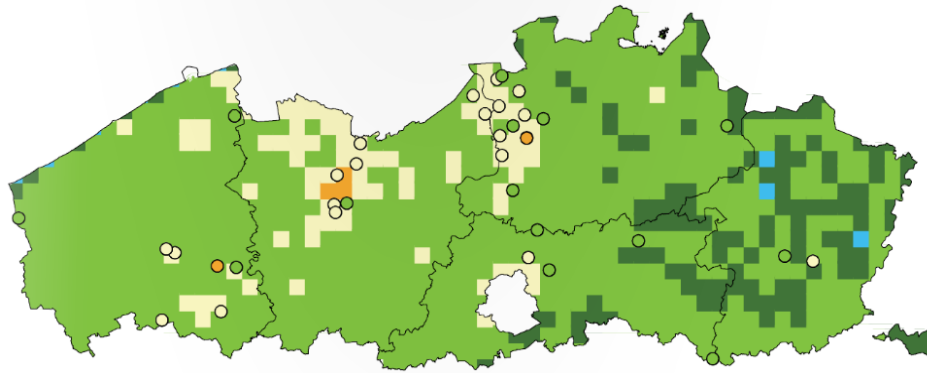
De afvangcapaciteit van fijnstof door de groene infrastructuur is het hoogst in boomrijke gebieden. Echter, het effect van groen in het kader van het verbeteren van luchtkwaliteit in de stedelijke omgeving vraagt wel nauwkeurig ontwerp (zie Figuur 25). Zo kunnen bomen in nauwe straten een negatief effect hebben op de luchtkwaliteit doordat een gesloten kroondak de toevoer van frisse lucht verhindert, wat ervoor zorgt dat de PM_{10} juist blijft hangen op straatniveau (Neiryck en Stevens, 2014; CROW, 2012).



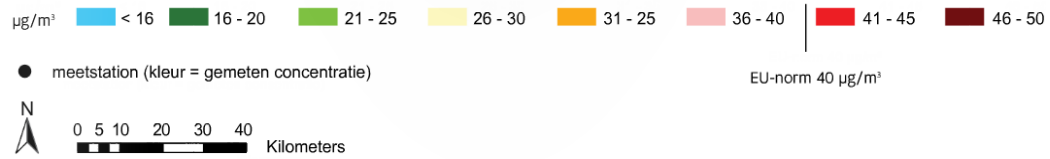
Figuur 25 Ruimtelijke inrichting en betere luchtkwaliteit.

Er worden verschillende grootteklassen fijnstof onderscheiden: PM_{10} (Particulate Matter met een aërodynamische diameter $< 10 \mu m$) naast $PM_{2.5}$ (fijnstofdeeltjes met een aërodynamische diameter $< 2,5 \mu m$). Dit fijnstof wordt veroorzaakt door transport, industrie en landbouw (Zeebroeck en Nawrot, 2008). Verder kunnen ook vulkaanuitbarstingen, pollen, woestijnzand of zeezout voor fijnstof zorgen (IRCEL, s.d.). Fijnstof dat lokaal te vinden is, kan uitgestoten zijn in andere gebieden. Doordat fijnstof licht van aard is, waait het gemakkelijk naar andere gebieden. Fijnstof wordt uit de lucht afgevangen doordat het neerslaat, enerzijds via dauw of op ruwe oppervlakten zoals vegetatie. Vervolgens wordt het door de bodem opgenomen (Oosterbaan et al. 2006). Fijnstof wordt niet alleen vastgehouden en neergeslagen door vegetatie. Mos is in staat om fijnstof volledig op te nemen (Frahm, 2007).

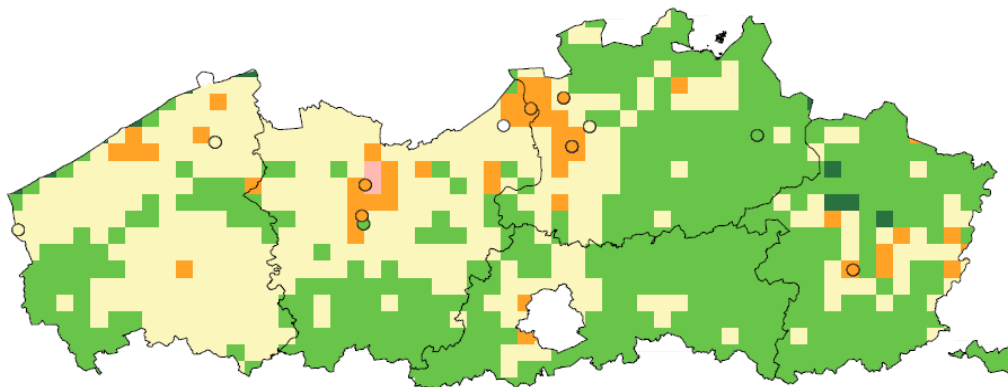
Figuur 26 laat de luchtkwaliteit van Limburg zien, gemeten in de maat PM_{10} . Het valt op dat Limburg minder fijnstof heeft dan de rest van Vlaanderen. De kaart geeft gemodelleerde jaargemiddelden weer, die afwijken van de werkelijkheid met maximaal een marge van 3,8 en 5,1 $\mu g/m^3$ (VMM, 2014). In Figuur 27 wordt de $PM_{2.5}$ weergegeven. Ook hier blijkt dat Limburg het goed doet ten opzichte van Vlaanderen. De marge van afwijking voor deze situatie ligt tussen de 2.2 en 3.4 $\mu g/m^3$ (VMM, 2014). Inzicht in de marges wordt belangrijk wanneer men wil profiteren van de baten van de groene infrastructuur. Zo kan men Limburg bijvoorbeeld aantrekkelijk maken voor mensen met een longziekte, die nood hebben aan schone lucht. In zo'n geval zijn de gemiddelde waardes niet voldoende om deze mensen te voorzien van de schoonst mogelijke lucht.



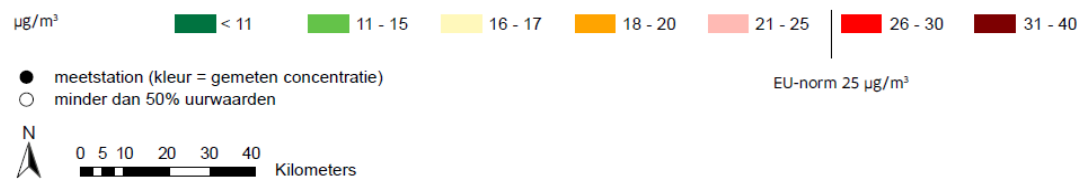
Legende



Figuur 26 Gemodelleerde PM10-jaargemiddelden in 2013. (Bron: Vlaamse Milieu Maatschappij).

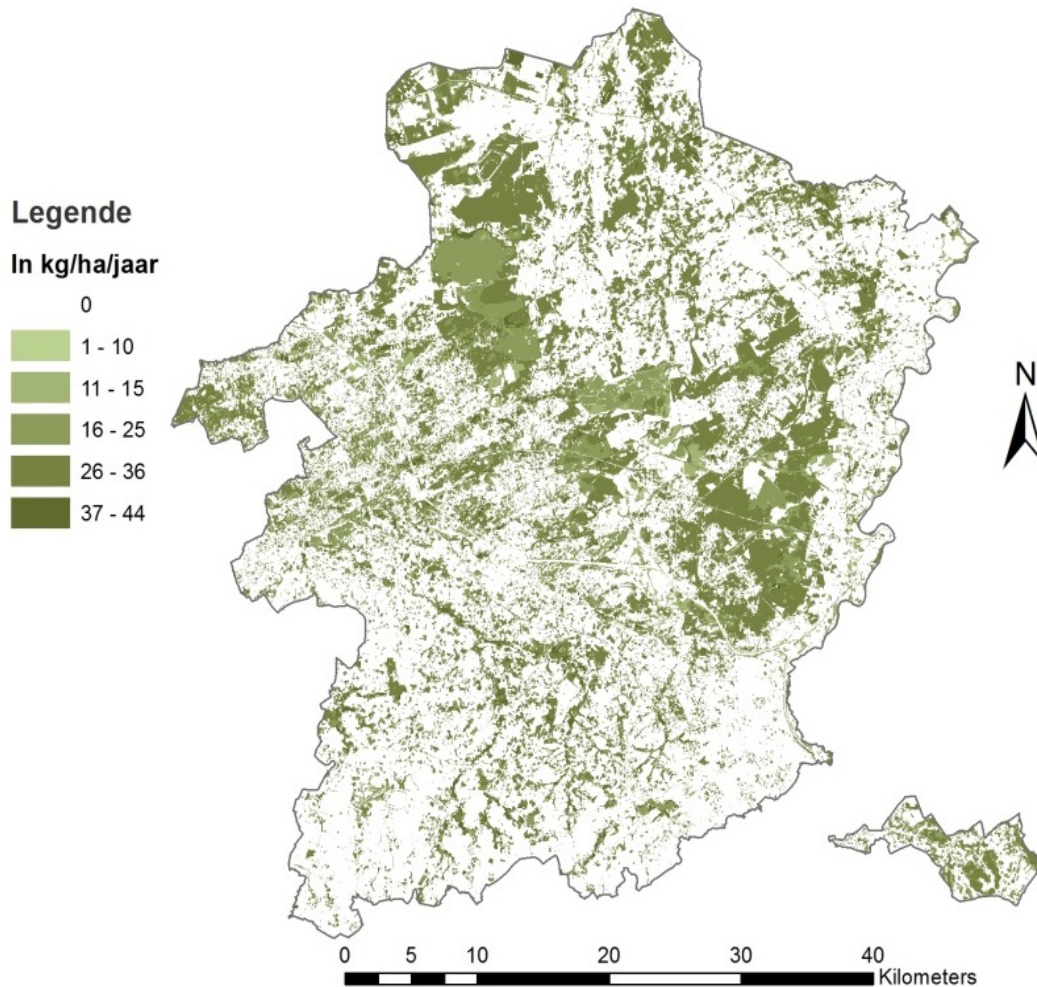


Legende



Figuur 27 Gemodelleerde PM2.5-jaargemiddelden in 2013. (Bron: Vlaamse Milieu Maatschappij).

Regulatie luchtkwaliteit: invangcapaciteit fijn stof



Figuur 28 Regulatie luchtkwaliteit; invangcapaciteit fijn stof. (Bron: Deze kaart is gebaseerd op gegevens van Broekx et al. (2013) en de biotopenkaart, datavisualisatie WUR).

In Figuur 28 is de afvangcapaciteit van de groene infrastructuur in Limburg weergegeven. De afvangcapaciteit van naaldbossen is groter dan die van loofbossen, maar dat verschil is niet zichtbaar op de kaart. Bomenrijen, houtwallen en boomgaarden scoren ook in de hoogste categorie ($46-50 \mu\text{g}/\text{m}^2$; Broekx et al. 2013). Op basis van de landgebruikkaart is berekend dat de totale invang van fijnstof in Limburg via Naaldbos 875882 kg per jaar is en door loofbos wordt jaarlijks 592189 kg afgevangen.

Maatschappelijke waardering

Er zijn geen specifieke drempelwaarden die aangeven vanaf welke concentratie er effecten optreden. Ook natuurlijke vormen van fijnstof (zoals kleine bodemdeeltjes die als stof in de lucht komen) kunnen in hoge concentraties en bij langere blootstelling negatieve effecten hebben op de volksgezondheid. Maar deze natuurlijke achtergrondconcentraties zijn normaal gesproken relatief laag. Het is vooral fijnstof van niet-natuurlijke herkomst (bijvoorbeeld verkeer en industrie) die het meest bijdraagt aan negatieve gezondheidseffecten. Dit geldt in het bijzonder voor aan fijnstof gehechte chemische stoffen (zoals polycyclische aromatische koolwaterstoffen en zware metalen; Buekers et al., 2012). De verwachting is dat in een extreem scenario met sterk bepalende fijnstof reductiemaatregelen in Vlaanderen tegen 2030 een waarde van $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kan worden gehaald (Buekers et al. 2012). De baten van de dienst regulatie van luchtkwaliteit is een betere volksgezondheid. Iedereen in Limburg heeft baat bij regulatie van fijnstof en ook mensen die tijdelijk in Limburg verblijven, profiteren ervan. Vooral voor mensen met astma, ouderen en mensen die zwaar fysiek werk uitvoeren, hebben baat bij zuivere lucht, vrij van fijnstof.

Dit gezondheidsvoordeel doet zich vooral voor rond de bosrijke gebieden. In gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid wordt er minder fijnstof afgevangen doordat er minder groen aanwezig is. Het groen dat aanwezig is, bijvoorbeeld in stadsparken, draagt wel bij aan luchtzuivering. Ook in een studie over Nationaal Park Hoge Kempen wordt deze baat erkend (Bade et al. 2010).

Deze ecosysteemdienst waarderen is een complexe zaak. Het is belangrijk te kijken naar vermeden kosten. Zo kan men de waarde berekenen door de effecten van twee verschillende emissieniveaus tegen elkaar te wegen. Ook speelt een rol of de groene infrastructuur zich in landelijk of stedelijk gebied bevindt. Want de grotere dichtheid aan bomen in natuurgebied zorgt weliswaar voor meer fijnstof afvang, maar omdat er nauwelijks mensen wonen, kan er ook niet rechtstreeks geprofiteerd worden van deze baat. Een studie van Zeebroeck en Nawrot (2008) geeft aan dat fijnstof de Vlaming momenteel gemiddeld genomen drie gezonde levensjaren kost (Zeebroeck en Nawrot, 2008). Volgens studies van de VMM blijkt dat fijnstof in Vlaanderen jaarlijks een maatschappelijke kost veroorzaakt van 5 miljard euro en 80.000 gezonde levensjaren kost (Bron: [VMM](#)). De Nocker et al. (2010) hebben dit gekwantificeerd met behulp van de schadekostenmethode. Door Schaubroeck et al. (2014) wordt in een studie voor een grove dennenbos in de Antwerpse Kempen gerekend met een waarde van € 150 per kg fijnstof. Dit bedrag is vergelijkbaar met de waarde bepaald op basis van de alternatieve bestrijdingsmethode, namelijk het plaatsen van roetfilters. In dat geval bedraagt de waarde ca. € 50–250 per kg fijnstof. De kosten van roetfilters zijn een maat voor de baten van fijnstofafvang (Ruijgrok, 2006; p.31). Ook bij het bepalen van deze baten is het belangrijk om te weten waar ze precies gerealiseerd worden en of daar ook een profiterende partij is (de gezondheidsbaten in het landelijk gebied waar nauwelijks mensen wonen zijn minder interessant dan wanneer deze baten in een stad gerealiseerd worden). Daarnaast is het wat het alternatief is waartegen de baten worden afgezet. Met deze kanttekeningen in het achterhoofd, kan voorzichtig worden gesteld dat met een gemiddelde waarde van 150 per kilogram fijnstof reductie de waarde van deze dienst voor Limburg op € 220 miljoen uitkomt.

Relevante sectoren

Voor de gezondheid en de verzekeringssector is relevant wat betreft de ecosysteemdienst luchtkwaliteit. Hoe beter de lucht, hoe lager die specifieke gezondheidsrisico's. Verder is ook de logistieke sector relevant, omdat het een veroorzaker is van uitstoot die de luchtkwaliteit beïnvloedt.

3.1.3.4 Regulatie globaal klimaat door CO₂ vast te leggen

Definitie

Groene infrastructuur is in staat om CO₂ vast te leggen. De analyse is gebaseerd op het advies over 'Kentallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap' (Ruijgrok et al. 2006). Daar wordt uitgegaan van de hoeveelheden CO₂-vastlegging voor het gehele ecosysteem. Dit gaat om biomassa van bovengrond en wortels en over de vastlegging van afgestorven materiaal in de bodem.

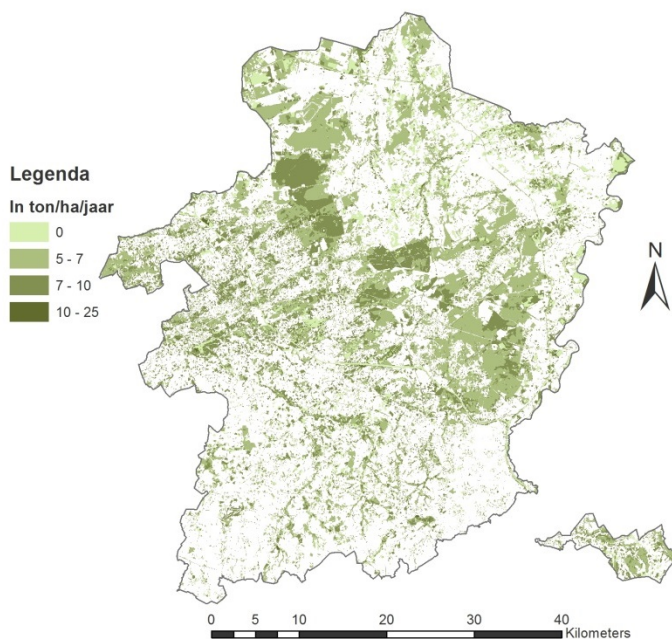
In kaart brengen

Ecosystemen in Vlaanderen en elders dragen bij aan het vastleggen van CO₂ en daardoor ook aan het matigen van klimaatverandering. CO₂-vastlegging gebeurt ondergronds in de bodem of bovengronds via biomassa, door bijvoorbeeld de aangroei van bos. CO₂-vastlegging in de bodem is een relatief traag proces (Smit en Kuikman, 2005), maar is wel via beheer te beïnvloeden. Zo kunnen (landbouw)bodems koolstof vasthouden door de ploegdiepte en -frequentie te verkleinen, door ontwatering van venige bodems te voorkomen en het aandeel grasland te verhogen. Ontwateren van organische bodems, (regelmatig) ploegen van akkers en het scheuren van grasland zijn namelijk beheermaatregelen die de opslag van koolstof in de bodem sterk kunnen verlagen (Smit en Kuikman, 2005). Het vastleggen van CO₂ in de bovengrondse biomassa is door middel van beheer veel directer te beïnvloeden (Lettens et al. 2014). En de veranderingen in de koolstofvoorraad in die biomassa is ook eenvoudiger te monitoren dan de voorraden in de bodem.

CO₂ wordt niet louter op de locatie van uitstoot opgevangen. Het gas mengt zich immers in de atmosfeer. Dit betekent dat Limburgse groene infrastructuur zowel binnenlands als buitenlandse CO₂ kan opvangen. Wanneer een land minstens evenveel CO₂ opvangt als uitstoot, is een land CO₂-neutraal. De CO₂-emissies in Limburg bedroegen tussen 2008 en 2011 ongeveer 9-10 Mton CO₂ equivalenten per jaar, wat ongeveer 12% van de totale uitstoot van Vlaanderen is (Gorissen et al., 2011).

In Figuur 29 is de opvangcapaciteit van CO₂ door de groene infrastructuur in Limburg weergegeven. Een kubieke meter hout bevat gemiddeld ongeveer 245 kilogram koolstof. Dat komt overeen met 900 kilogram koolstofdioxide. Daarbij komt de koolstofdioxide die wordt uitgespaard door het niet-producieren van andere grondstoffen: metaal, plastic of beton (De Decker, 2013) Wanneer het hout vervolgens wordt gebruikt voor energieproductie en wordt verbrand, komt er alsnog CO₂ in de atmosfeer terecht. Er is echter ook opslag in de ondergrondse delen van de boom (wortelgestel), in strooisel op de bosbodem en door transport van C-bronnen naar de bosbodem. De kaart laat ook zien dat de heidegebieden hoog scoren wat betreft CO₂-opvang. Dat komt doordat heide zowel bovengronds als ondergronds houtige biomassa vormt, dat langzaam verteert. Van alle CO₂ die er in Vlaanderen door natuur wordt opgenomen, wordt er 32% in Limburg vastgelegd (Gorissen et al. 2011). Dit betekent dat Limburg het ten opzichte van heel Vlaanderen het erg goed doet. Ondanks dat Limburg ten opzichte van Vlaanderen positief afsteekt wat betreft CO₂-opvang, wordt maar ongeveer 8% van de Limburgse emissies door Limburgse natuur opgenomen (Gorissen et al. 2011). Ook in Limburg is dus nog sprake van een netto CO₂-uitstoot.

Regulatie globaal klimaat: opvangcapaciteit CO₂



Figuur 29 Koolstofopslag in Groene Infrastructuur (ton CO₂/ha/jaar). (Bronnen: Ruijgrok et al. (2006) en de biotopenkaart, datavisualisatie Wageningen UR).

Maatschappelijke waardering

De regulering van het globale klimaat is relevant om extra temperatuurstijging en de daaraan gerelateerde kosten voor de maatschappij te voorkomen. Door een globale temperatuurstijging zullen er in West-Europa meer overstromingen, meer droogte en meer hitte voorkomen (Brouwers et al. 2015). Dit kan sterke gevolgen hebben voor de maatschappij. Door CO₂-vastlegging in de bodem kunnen deze kosten vermeden worden. CO₂-vastlegging heeft ook het voordeel dat het bodemleven verrijkt wordt (Lettens et al. 2014).

De hoeveelheid vastgelegde koolstof verandert door urbanisatie, door veranderingen in de arealen permanent grasland en akkerland, of door grootschalige aanplant van bossen of grootschalige kap van bossen. Het is belangrijk om hier rekening mee te houden bij het herinrichten van een gebied.

Om deze dienst te waarderen, moet er rekening gehouden worden met verschillende aspecten. Cijfers over de baten zijn beschikbaar. Zo zijn de baten van het Vlaamse Natura 2000-netwerk berekend (Broekx et al. 2013). In deze studie wordt een waarde gehanteerd van € 20/ton CO₂ of

€ 73/ton C voor 2010 (jaar van emissie of opslag van broeikasgas) en van € 60/ton CO₂ of € 220/ton C voor 2020. Deze waarde is gebaseerd op de MIRA-(achtergrond)studie waarin de kosten van emissiereductiemaatregelen worden berekend om op wereldvlak de doelstelling van maximale opwarming van 2°C te garanderen (De Nocker et al. 2010).

Voor CO₂ bestaat er ook een marktprijs, deze is afkomstig van de Europese emissiehandel. Het Europese systeem voor emissiehandel (European Union Emission Trading System) geeft bedrijven en overheden de mogelijkheid om emissierechten te verhandelen. Echter emissies of opslag van CO₂ in landgebruik is geen onderdeel van deze emissiehandel.

Aangezien voor een gemiddeld bos de opslagcapaciteit geschat wordt op ca. 7 ton CO₂ per jaar per ha (volgens treecological.be), en aangezien in de provincie Limburg ruim 50.000 ha bos aanwezig is, betekent dit een opslag van 350.000 ton CO₂ per jaar in Limburgse bossen. Rekening houdend met de cijfers van Broekx et al. 2013 kwam dit in 2010 overeen met een bedrag van € 7 miljoen en komt dit in 2020 overeen met een bedrag van € 21 miljoen. Deze indicatieve bedragen staan voor vermeden reductiekosten gerealiseerd door Limburgs bos: als er meer CO₂ wordt opgeslagen in bossen en natuurgebieden kan men op andere plaatsen emissiereductiekosten vermijden om de gegeven klimaatdoelstellingen te bereiken (Broekx et al., 2013). Anders uitgedrukt komt de gemiddelde jaarlijkse hoeveelheid CO₂ die Limburgs bos kan opslaan overeen met de jaarlijkse CO₂ uitstoot van ca. 161.000 Belgische personenvoertuigen².

Relevante sectoren

Alle sectoren die CO₂ uitstoten hebben belang bij deze ecosysteemdienst. Het helpt immers om de CO₂ te compenseren. Hierbij gaat het om de transport en logistieke sector, de bouwsector, de energiesector, de producerende industrie en de landbouw.

3.1.4 Culturele diensten

3.1.4.1 Groene ruimte voor buitenactiviteiten

Definitie

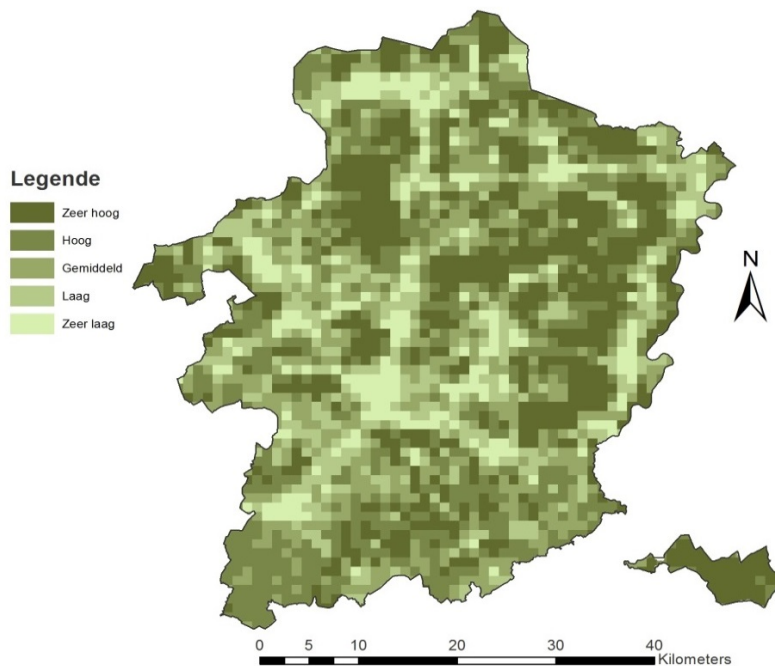
Deze dienst heeft betrekking op de niet-tastbare baten van groene ruimte doordat de groene ruimte gebruikt wordt voor buitenactiviteiten. Buitenactiviteiten in de groene ruimte zijn goed voor het fysieke, geestelijke en sociale welzijn van mensen (Verboom & Van Hezik, 2015; De Vries, 2016). Onder buitenactiviteiten vallen vrijwel alle activiteiten die buiten gebeuren, zoals de hond uitlaten, wandelen, fietsen, spelen en functionele verplaatsingen. Als indicator geldt het aanbod en (potentiële) gebruik van de groene ruimte (Simoens et al. 2014).

In kaart brengen

De groene ruimte biedt mensen een plaats om te bewegen en in contact te komen met de natuur. Mensen zoeken groene ruimte voor buitenactiviteiten in de buurt van hun eigen woning. Dit wordt 'nabij groen' genoemd. Maar ze hebben ook behoefte aan groene ruimte voor buitenactiviteiten elders. Dit wordt 'recreatief groen' genoemd. Het is vooral dit type van recreatief groen dat helpt om inkomsten en banen te genereren. In Figuur 30 is de aanwezigheid van recreatief groen in Limburg te zien. Hieruit blijkt dat het algemene aanbod behoorlijk groot is, vooral in de Voerstreek en de Kempen. In het stedelijk gebied rond Hasselt en langs de grote doorgaande wegen die de Limburgse steden met elkaar verbinden, is de aanwezigheid van recreatief groen opvallend minder. De grote groengebieden (m.n. Kempens Plateau en Voerstreek) zijn duidelijk herkenbaar. Hetzelfde geldt voor de stedelijke gebieden en de lintbebouwing langs de grote verbindingswegen tussen de steden. Daar komt juist weinig recreatief groen voor.

² Een gemiddelde Belgische personenwagen reed 15 489 km in het jaar 2011 (http://mobiliteit.belgium.be/sites/default/files/downloads/p130603an_studie%20voertuigkilometersx.doc). Verder is uitgegaan van een uitstoot van 140 gram per km.

Aanwezigheid recreatief groen



Figuur 30 Aanwezigheid recreatief groen. (Bron: INBO, datavisualisatie Wageningen UR).

In het boek 'Hoge Kempen, hoge baten. De baten van het Nationaal Park Hoge Kempen in kaart gebracht' (Bade et al., 2012) wordt onder meer de bijdrage van de natuur in het algemeen en het Nationaal Park Hoge Kempen in het bijzonder aan de regionale economie in kaart gebracht. De totale baten zijn volgens dit boek eenmalig 66 miljoen euro en jaarlijks 33 miljoen. Daarnaast levert het nationaal park 5100 banen op. Hierin is onder andere rekening gehouden met de omzet van het park (191 miljoen euro per jaar), met de kosten die het park maakt en met de hogere belastingopbrengsten die de overheid ontvangt door de hogere huizenprijzen. Ook zijn de baten van de ecosystemendiensten, zuivering van water, CO₂-opslag en fijn stofafvang meegenomen in de berekening.

Relevante sectoren

Sectoren die relevant zijn om jobs en toegevoegde waarde te creëren uit deze ecosystemendienst zijn de recreatiesector, de sportsector, de gezondheidssector, de IT-sector en de technologische sectoren.

3.1.4.2 Nog enkele andere ecosystemendiensten

Groene ruimte en de zorg

Door activiteiten te ondernemen in de groene ruimte worden heel wat gezondheidsproblemen vermeden of behandeld. Doordat mensen in het groen recreëren, vermindert obesitas, krijgt men een beter immuunsysteem en vermindert stress (Simoens et al. 2014). Ook heeft groen een rustgevende werking en helpt bij herstel van ziekte, het helpt de bloeddruk verlagen en de slaap bevorderen. Ook voor kinderen zijn buitenactiviteiten in de groene ruimte belangrijk. Het helpt hen bij de motorische, cognitieve en zelfstandige ontwikkeling. Buitenactiviteiten in de groene ruimte dragen bij aan een beter zelfbeeld en een beter humeur. Het vergemakkelijkt buurtcontacten en is van invloed op de integratie in een wijk en het bevordert de veiligheid van de woonomgeving. De preventieve of curatieve werkzaamheid van natuur als therapie is nog niet bewezen volgens de medische maatstaven. Wel komen er uit verschillende onderzoeken sterke aanwijzingen dat er een relatie is tussen natuur en gezondheid (Kouwen, 2013; Dijkshoorn-Dekker en Blaeij, 2015).

Om baten op te leveren, is het vooral belangrijk dat het groen bereikbaar is. Dat betekent dat het groen in de nabijheid van woningen gevonden zou moeten worden. De baten zijn voor verschillende sociale groepen anders. Zo hebben mensen die lager op de sociaaleconomische ladder staan proportioneel meer baten bij een groene leefomgeving, omdat deze groep van mensen meer gezondheidsproblemen zouden hebben (Steunpunt Armoedebestrijding).

De gezondheidsbaten zijn immaterieel. Dat maakt het moeilijk om deze baten uit te drukken in euro's. In het verleden zijn enkele voorzichtige pogingen gedaan om niet de ultieme geldelijke waarde te laten zien, maar wel om natuur en gezondheid als beleidsthema verder te onderzoeken. Dergelijke studies roepen ook weerstand op, omdat men het causale verband tussen natuur en gezondheid nog niet bewezen heeft volgens de medische maatstaven. Er kan daarom niet zomaar uitgaan worden dat de maatschappelijke waarde van groene ruimte voor buitenactiviteiten de vermeden gezondheidskosten zijn.

Bestuiving

Om te zorgen voor landbouwproductie, en dan specifiek voor fruitteelt, is de ecosysteemdienst bestuiving van erg groot belang. Gezien de betekenis van fruitteelt voor de Limburgse economie wordt hier nog even op ingegaan.

Bestuiving gebeurt onder meer door wilde bijen, hommels en zweefvliegen. Deze bestuivers leven op zonnige, kale hellingen wat betreft hun nesten. Verder leven ze in de buurt van bloemperken en bloemlandschappen om te voorzien in hun voeding. Ze hebben de voorkeur voor een kleinschalig en gevarieerd landschap met diversiteit aan bloemen en geen gebruik van insecticiden en herbiciden (Van Rooij et al. 2016). De bestuivers zijn te vinden in bossen waar oud hout te vinden is en boomsoorten die nectar en pollen afleveren. Naaldbossen hebben weinig waarde voor bestuivers. Ruigten en struwelen, heidegebieden, bloeiende moerasgebieden, graslanden met opgaande begroeiing en kleine landschapselementen in landbouwgebieden kunnen wel waarde hebben. Ook parken kunnen een goede habitat zijn voor bestuivers wanneer ze voorzien worden van veel ruige plekken, verwildering en struwelen. Een strak aangeharkt park is niet gunstig voor bestuivers.

De bijdrage van bestuivers (alle bestuivers en wilde bestuivers) aan appel en blauwe bes is berekend door De Groot et al. (2015) op basis van metingen in 2013 en 2014. Ook voor peren en aardbeien is de bijdrage van bestuivers aan de productiewaarde en winst berekend (De Groot et al 2016). Alle gegevens komen weliswaar uit Nederland, maar kunnen als referentie gebruikt worden. De bijdrage van bestuivers aan de productiewaarde van appels (Elstar) is ongeveer 50% (ca. € 8000–€ 10.000 per ha). Die bestuivers zijn zowel wilde bestuivers als bestuivers die door de imker in het gebied gezet worden. Men schatte voor Nederland in dat van alle bestuivers ongeveer 13–49% wilde bestuivers waren.

De bijdrage van bestuivers aan de productiewaarde van blauwe bessen varieert van € 20.000–€ 40.000 per ha, afhankelijk van het bessenras. Dat komt neer op 50–70% van de productiewaarde. Daarvan wordt 3–30% door wilde bestuivers geleverd. De bijdrage van alle bestuivers aan de productiewaarde van peren is 18%. Dat is ca. € 5000 per ha. 5–18% is toe te rekenen aan wilde bestuivers.

De bijdrage van alle bestuivers aan de productiewaarde van aardbeien is ca. € 12500 per ha. Dit is ongeveer 25% van de totale productiewaarde. 3–17% is toe te schrijven aan wilde bestuivers.

Naast bestuiving zorgen de bijen ook voor honing. In België en Nederland worden zij vooral door hobbyimkers gehouden. Professionele imkers zijn een uitzondering. De in België geproduceerde honing vertegenwoordigt ongetwijfeld een economische waarde, maar hoe groot die, is zou verder moeten worden uitgezocht (Koninklijke Vlaamse Imkersbond: konvib.be).

3.1.5 Regionaal verschillend aanbod van ecosysteemdiensten

De ecosysteemdiensten worden verspreid over heel Limburg aangeboden. Om de strategie van wat meer structuur te voorzien, worden de Limburgse regio's ingedeeld en wordt er gekeken welke ecosysteemdiensten waar terug te vinden zijn Figuur 31. Wat betreft de ecosysteemdiensten die in deze analyse nader bekeken zijn, is het Kempisch Plateau de absolute topleverancier, gevolgd door de Haspengouwse beekvalleien. Bedrijven en organisaties die buiten deze regio's liggen, kunnen ook van belang zijn voor iGreen, omdat zij een belangrijke rol spelen om de ecosysteemdiensten te benutten en op die manier tot waarde helpen maken voor welvaart en voor jobs.



Ecosysteemdienst per regio	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
Waterproductie	M	H			M	H			M	H				
Regulatie overstromingsrisico							H							H
Regulatie globaal klimaat	M	H	M	H					M	H				
Houtproductie	M	H									M	H		
Productie van energiegewassen			M	H	M	H								
Regulatie waterkwaliteit	M	H					H		M	H			M	H
Regulatie luchtkwaliteit	M	H	M	H	M	H			M	H				
Groene ruimte voor buitenactiviteiten	M	H	M	H			H		M	H			M	H
Wildbraadproductie	M	H			M	H			M	H				
	Kempens Plateau		beekvalleien Haspengouw		Noord-Limburg		Maasvallei		centraal Voeren		centraal Limburg		centraal + Oost-Voeren	
													Haspengouw	
													Zuid-Haspengouw	

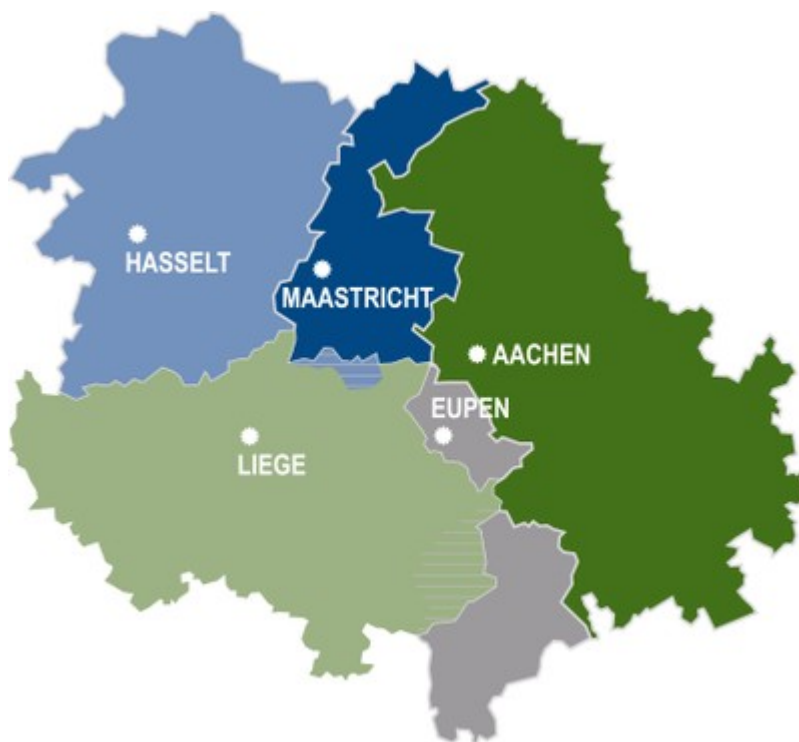
M: matig
H: hoog

Figuur 31 Levering van ecosysteemdiensten per regio.

3.2 Limburgse ecosysteemdiensten in internationaal perspectief

Limburg is een onderdeel van de Euregio Maas-Rijn (<http://www.euregio-mr.com/nl/euregiomr>). In Figuur 31 worden de deelgebieden van de Euregio Maas-Rijn weergegeven. Als het gaat om de dichtheid van de groene infrastructuur valt het op dat Limburg beter scoort ten opzichte van het deel van Nederlands Limburg dat binnen de Euregio valt en beter dan het noordelijke Duitse deelgebied. De zuidelijke helft van de Euregio is globaal genomen dan weer groener dan Limburg. Dit zuidelijke deel behoort tot de Ardennen en de Eifel. In dit zuidelijke deel is de potentie (en het actuele gebruik) van ecosysteemdiensten als houtproductie, de productie van houtige biomassa voor energieproductie, het afvangen van CO₂ en fijnstof, de infiltratiecapaciteit van regenwater, de productie van wildbraad en de aanwezigheid van groene ruimte voor buitenactiviteiten nog hoger dan in Limburg.

Ook voor de regulatie van het overstromingsrisico en voor waterproductie (zeker voor evt. waterproductie uit het oppervlaktewater) is het belangrijk om Limburg in de grotere geografische context te beschouwen. Belangrijke waterlopen als de Maas en de Jeker komen vanuit het zuiden en stromen af naar het noorden. De oplossingen voor het voorkómen van overstromingen langs deze waterlopen liggen niet in Limburg zelf, maar in de bovenstroomse gebieden. Tegelijkertijd vormt Limburg het bovenstroomse gebied voor binnenlandse waterlopen als Demer en Nete. Hierdoor hebben maatregelen om water in Limburg vast te houden weer een positief effect op de rest van Vlaanderen en benedenstroomse gebieden in Nederland. Het is dus niet wenselijk een enkele provincie als een geografisch 'eiland' te beschouwen; de omliggende gebieden hebben effect op of ervaren effect van wat er in Limburg gebeurt.



Figuur 32 Deelgebieden van de Euregio Maas-Rijn. (Bron: Euregio Maas-Rijn).

3.3 Tewerkstellingsanalyse

De tewerkstellingsanalyse wordt uitgevoerd om te kijken hoeveel banen er momenteel zijn verbonden met de groene infrastructuur in Limburg. Deze informatie kan ingezet worden om het belang van de groene sector in Limburg te duiden, maar bij herhaalde analyse ook om de effecten van het innovatietraject iGreen te kunnen monitoren. Om dit op voor iGreen relevante wijze te doen, wordt eerst de groene sector gedefinieerd en afgebakend. Voor iGreen zijn zowel banen in beheer en aanleg van groene infrastructuur, als banen die profiteren van deze infrastructuur relevant. Op basis van literatuur over dit onderwerp is een definitie opgesteld. Vanuit deze definitie is gezocht naar openbare data. Doordat deze data niet op het juiste niveau beschikbaar bleken te zijn, is gekozen om een enquête uit te zetten. Het voordeel van deze aanpak is dat deze volledig aansluit op de relevante definitie van de groene sector voor iGreen. Een nadeel is dat het lastig is respondenten die geen sterke binding hebben met het onderwerp te interesseren de vragenlijst in te vullen. De conclusie was dat het versturen van een internetvragenlijst naar de relevante stakeholders de kansrijkste manier was om de relevante data te kunnen verzamelen. De vragenlijst is verstuurd naar een steekproef van bedrijven en publieke organisaties die geïdentificeerd zijn als stakeholder van iGreen. Dit zijn onder andere alle gemeenten in Limburg, de bosgroepen, regionale landschappen, groen onderwijs en de toeristische en recreatiesector.

3.3.1 Definitie van de groene sector

Voor de inventarisatie van banen in de groene sector is een definitie van de groene sector cruciaal. In deze paragraaf wordt samengevat welke definities van de groene sector er in omloop zijn, en wordt op basis hiervan de definitie van de groene sector zoals relevant voor iGreen vastgesteld.

Een eerste definitie beschouwt de groene sector als alle bedrijven met activiteiten op het gebied van bescherming en management van milieu. Binnen de EU worden data verzameld om zicht te krijgen op en in welke sectoren mensen werkzaam zijn. De systematiek voor categorisering van deze sectoren is de NACE-indeling (Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne). Door een deel van deze codes als groene sector te identificeren, kan de groene sector gedefinieerd worden. Zo worden de NACE codes E37: afvalwaterafvoer, E38: Inzameling, verwerking en verwijdering van afval; terugwinning en E39: Sanering en ander afvalbeheer, gebruikt door Bilsen (2010) om de groene sector van België te bepalen. Deze definitie blijkt echter niet geschikt te zijn voor iGreen, omdat in deze definitie de link met groene infrastructuur zo goed als ontbreekt. Een andere definitie gebruikt door GHK consulting (2007) stelt dat de groene sector drie typen activiteiten omvat:

- i) activiteiten waarin de natuur een primaire bron is voor het economische proces. Het gaat dan bijvoorbeeld om landbouw, bosbouw en waterontginning (GHK 1).
- ii) Activiteiten waarin protectie en management van het milieu centraal staan (GHK 2).
- iii) Activiteiten die afhangen van de omgevingskwaliteit. Het gaat dan bijvoorbeeld om toerisme, maar het kan ook gaan om het groene zorg (GHK 3).

Een derde definitie is opgesteld door de United Nations Environment Programme en onderscheidt twee type classificaties gerelateerd aan de groene sector, te weten:

- de CReMA (classification of resource management activities)
- CEPA (classification of resource protection activities).

De CEPA-indeling is een verdere specificatie van de door Bilsen (2010) gebruikte indeling voor de groene sector en mist dus ook de voor iGreen belangrijke link met groene infrastructuur. De CReMA-activiteiten hebben deze link wel, het gaat dan om de volgende activiteiten:

- Watermanagement (CReMA 10)
- Bosmanagement (CReMA 11)
- Flora en fauna management (CReMA 12)
- Management van hernieuwbare hulpbronnen (CReMA 13)
- Mineralen management (CReMA 14)
- Onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten rondom natuurlijke hulpbronnen (CReMA 15)
- Andere natuurmanagementactiviteiten (CReMA 16)

Op basis van de literatuur rond werkgelegenheid en de ambities van iGreen wordt de volgende definitie van de groene sector vastgesteld. Tot de groene sector behoren alle banen die:

1. Activiteiten uitvoeren waarin beheer en management van de groene infrastructuur centraal staan, bijvoorbeeld jobs om de groene infrastructuur te onderhouden (een deel van GHK1, CReMA 12, 13 en 16).
2. Activiteiten uitvoeren waarvoor de groene infrastructuur benut wordt voor (commerciële) activiteiten, bijvoorbeeld jobs in de biobased economy of in de recreatiesector (zie ook GHK 1).
3. Activiteiten waarbij groene infrastructuur van belang kan zijn voor de bedrijfsvoering (zie ook GHK 3).
4. Beleid, onderzoek en onderwijs in relatie tot groene infrastructuur, bijvoorbeeld jobs in het groene onderwijs (bijv. CReMA 15).

De resulteert dan in de sectoren genoemd in Figuur 33.



Figuur 33 Voorbeelden van sectoren met groene werkgelegenheid in de provincie Limburg.

Alle bedrijven die profiteren van groene infrastructuur zijn onderdeel van de groene sector. De jobs in deze sectoren zijn groene jobs. Doordat het doel van iGreen is om groene infrastructuur beter in te zetten om zo het aantal banen te vergroten, is de verwachting dat vooral het type groene banen waarin groene infrastructuur van belang is voor de bedrijfsvoering diverser wordt.

Banen in de toeristische sector zijn een voorbeeld van banen die groene infrastructuur kan benutten voor (commerciële) activiteiten. Door provinciale informatie over het aantal logiesuitbatingen (naar type) (toerismewerkt.be) af te zetten tegen de hoeveelheid aantrekkelijk recreatief groen (zie paragraaf 3.2.3.1), blijkt dat gebieden met relatief veel aantrekkelijk groen ook veel logiesuitbatingen hebben. In 2014 waren er in Limburg in totaal 963 logiesuitbatingen, waarvan het grootste deel (380) geassocieerd was als vakantiewoningen. Voeren heeft de meeste vakantiewoningen (99). Als het gaat om alle logiesuitbatingen waarvan een link verwacht kan worden met natuur (vakantiewoningen, kampeerlogies, vakantieparken, logies voor doelgroepen en vakantie-logies) zijn de gemeenten met de meeste logiesuitbatingen Voeren (132), Maaseik (63), Hasselt (48), Houthalen-Helchteren (47) en Sint-Truiden (46).

Door te kiezen voor een definitie van groene banen met een sterke link aan groene infrastructuur, vallen banen waarin protectie en management van het natuur centraal staan hierbuiten. In de literatuur zijn er juist voor deze vorm van groene banen wel een heel aantal studies gedaan. Naast de voorbeelden hierboven beschreven is een ander voorbeeld een rapport van European Commission (2014) waarin staat dat in België 27% van de kleine en middelgrote bedrijven werknemers in dienst hebben die een groene baan hebben. Het gaat dan ook om banen die bijvoorbeeld gelinkt zijn aan resource efficiency, energiebesparing en afvalreductie.

Voor de biobased economie is voor Limburg een schatting gemaakt van het huidige aantal banen in deze sector. In het huidige beleid, bijvoorbeeld in "the Bioeconomy Strategy for Europe" en in "the Innovation Strategies for Smart Specialisation (RIS3)", worden kansen voor regio's aangegeven om een bioeconomie cluster te ontwikkelen. Dit kan bijvoorbeeld door in te zetten op het versterken van het ondernemersklimaat en op betere samenwerking tussen ondernemers in de biobased keten en door betere toegang tot publieke en private fondsen bijvoorbeeld door het geven van support bij het invullen van formulieren en bij het aanvragen van fondsen voor start-ups (BERST project).

De bioeconomie kan op basis van NACE codes worden verdeeld in de volgende sectoren:

- Traditionele biobased sectoren (100% biobased): primaire sectoren (teelt van gewassen, veelteelt, jacht en bosbouw), de voedselverwerkende industrie, papier- en pulpsector.
- Potentionele nieuwe biobased sectoren: chemische sector, textiel sector, energiesector, constructie en biotechnologie.

De traditionele biobased sectoren behoren in zijn geheel tot de bio-economie (maar niet automatisch ook tot de groene sector zoals gedefinieerd voor iGreen). Werkgelegenheidscijfers voor deze categorie kunnen rechtstreeks uit bestaande statistieken worden gehaald. Ook voor de totale chemie-, energie-, constructie- en textielsectoren staat het aantal banen in diezelfde statistieken, maar het is niet bekend hoeveel daarvan in de biochemie, bioenergie, bioconstructie en biotextiel in Limburg werken.

Verschillende studies laten zien dat het aandeel in chemie, energie, constructie en textiel nog beperkt is: voor Nederland zijn deze aandelen geschat op respectievelijk 5%, 4%, 11% en 13% in 2014 (agrarische input-output analyse LEI). Deze worden dezelfde verondersteld voor Limburg, omdat er geen nauwkeurigere cijfers bekend zijn. Voor Limburg betekent dit dat er bijna 43 duizend mensen werkzaam zijn in de bioeconomie, en in heel Vlaanderen bijna 233 duizend. Tot slot wordt nog verwezen naar de Vlaamse beschikbare cijfers. Een studie van oa. Clever Consult en VITO geeft aan dat de biobased economie zo een 1.5% bijdraagt aan het totale Vlaamse bruto product en zo een 0.8% van de werkgelegenheid. In de periode 2008 tot 2010 is de biobased economie gegroeid met 2% van het Vlaams bruto product. De proportie tewerkstelling is ook achteruit gegaan in die periode met 1%, terwijl de tewerkstelling in de totale Vlaams industrie daalde met 10%. Kortom, de studie concludeert dat de biobased economie amper geraakt werd door de financiële crisis. (Van Melkebeke (ed), 2013)

Er zijn geen (openbare) data beschikbaar waarin de groene jobs op de voor iGreen gewenste manier kunnen worden afgeleid.

3.3.2 Vragenlijst Groene Sector in Limburg

Vragenlijst en respondenten

Om toch zicht te krijgen op het aantal en type groene banen in Limburg is een vragenlijst uitgezet. De steekproef van deze vragenlijst bestaat uit het beoogde netwerk voor iGreen. Dat netwerk is met hulp van een stakeholderanalyse in kaart gebracht. Op het tijdstip dat de vragenlijst is uitgezet, waren de geïdentificeerde stakeholders de organisaties verantwoordelijk voor natuurmanagement en natuurbeleid, waaronder alle gemeenten in Limburg en de recreatieve bedrijven (zie Tabel 5: Aangeschreven instellingen per type).

Tabel 5 Aangeschreven instellingen per type

Instellingen	Aangeschreven
Hotels, hostels & gastenkamers	274
Vakantielogies en campings	190
Fietscafés	162
Attracties	52
Gemeentebestuur	44
OCMW-bestuur/ Sociaal Huis	43
Educatie/onderzoek	21
Business vragers	13
Overige overheid	13
Business aanbieders	11

Deze respondenten zijn gecontacteerd via e-mail. Vervolgens hebben ze nog een herinnering gekregen enkele weken later. Er zijn vragen gesteld over het soort banen, het aantal banen en het aantal vacatures in de groene sector in Limburg. Als introductie op de vragenlijst wordt aangegeven wat onder de groene sector wordt gerekend. Hiervoor is de definitie en een infographic gemaakt door Trinomics, gebruikt (zie Figuur 34).



Figuur 34 Infographic Groene Infrastructuur gebruikt in vragenlijst.

De groene infrastructuur bestaat uit al het groen, zoals parken, bomen, bossen, heide, dreven, hagen of houtkanten, graslanden, wegbermen, poelen en waterlopen. *Landbouwpercelen zonder bomen of houtkanten worden in dit onderzoek niet meegenomen.*

Na deze introductie worden enkele vragen gesteld over de locatie van het bedrijf/de organisatie in relatie tot groene infrastructuur.

- In hoeverre heeft de aanwezigheid van groene infrastructuur in Limburg invloed gehad op uw keuze om uw bedrijf/organisatie op deze locatie te vestigen?
- Wat vindt u van de hoeveelheid groene infrastructuur binnen een straal van 1 kilometer van uw bedrijf/organisatie?

Hierna volgt een blokje met vragen over de organisatie zelf:

- Type activiteit dat de organisatie/bedrijf uitoefent
- Aantal werknemers
- Opleidingsniveau van de werknemers
- Percentage sociale tewerkstelling

Vervolgens wordt meer in detail ingegaan op de relatie tussen het bedrijf en de groene sector. Voor deze indeling is aangesloten bij de definitie van groene sector voor iGreen. De vraag is als volgt gesteld. *Uw bedrijf of organisatie kan zowel een directe en/of indirecte relatie hebben met de groene infrastructuur (GI).*

In welke categorie valt uw organisatie/bedrijf (meerdere antwoorden mogelijk)?

- Privaat bedrijf in aanleg, onderhoud en dagelijks beheer groene infrastructuur: Privaat (bijvoorbeeld tuin- of groen aannemers)
- Openbare organisatie verantwoordelijk voor aanleg, onderhoud en dagelijks beheer groene infrastructuur
- Benutten van groene infrastructuur om de eigen activiteiten (commercieel) te ondersteunen (bijvoorbeeld camping, golfbaan, houtverkoop)
- Groen beleid ontwikkelen, groen onderzoek en groene scholen
- Groene infrastructuur van invloed op de bedrijfsvoering door invloed op welbevinden van werknemers, bezoekers en klanten (bijvoorbeeld een bedrijventerrein of een ziekenhuis gelegen in het groen)
- Groene infrastructuur is van invloed op imago bedrijf/organisatie
- Geen van bovengenoemde categorieën

Vervolgens is gevraagd om aan te geven hoeveel jobs gekoppeld kunnen worden aan een van de volgende type activiteiten.

- Jobs in aanleg, onderhoud en dagelijks beheer groene infrastructuur, zowel publiek als openbaar
- Jobs die beleid ontwikkelen voor, onderzoek doen gelinkt aan, of onderwijs geven over groene infrastructuur
- Jobs die direct afhankelijk zijn van groene infrastructuur doordat het bedrijf/de organisatie het benut voor eigen (commerciële) activiteiten

Om deze gegevens te kunnen koppelen aan de NACE sector data, is gelijktijdig gevraagd om deze indeling ook over de sectoren te maken. De vraag is: Kunt u voor uw bedrijf een inschatting maken van het aantal voltijdse banen per sector (graag deeltijdbanen omrekenen naar voltijdse banen).

Er werd gevraagd een tabel in te vullen. In de vragenlijst waren er voor alle sectoren ook voorbeelden toegevoegd, maar verder was de tabel gelijk aan Tabel 6.

Tabel 6 *Kunt u voor uw bedrijf een inschatting maken van het aantal banen per type?*

Beschrijving van de sector waarin men werkt	Aanleg, onderhoud/ beheer	Groen beleid, onderzoek en onderwijs	(Commerciële) benutting groen	Andere jobs (niet GI)
Landbouw en visvangst, natuur- en groene gebieden, dierenverzorging				
Horeca, toerisme, vrije tijd en recreatie				
Industrie				
Gezondheidszorg				
Diensten aan personen en aan de gemeenschap				
Bouw en openbare werken				
Overige				

De volgende vraag in de vragenlijst is of het bedrijf/de organisatie vacatures open heeft staan. Als het antwoord ja was, is ook gevraagd in welke sector deze vacatures vallen en wat de benodigde opleidingseis is voor deze vacatures.

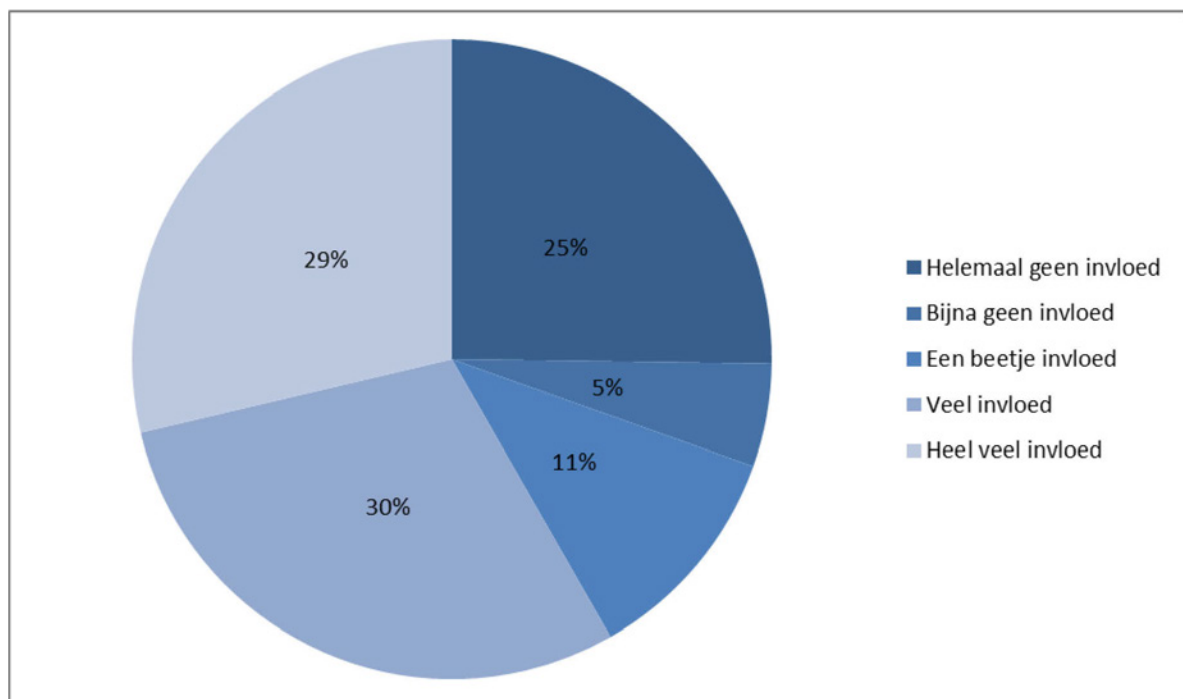
De vragenlijst bestond in totaal uit 11 vragen.

3.3.3 Resultaten groene sector in Limburg

De vragenlijst is bekeken door 131 respondenten. Dit betekent dat 131 mensen gereageerd hebben op de uitnodigingsmail door op de link naar de enquêtes te klikken. Uiteindelijk hebben 79 mensen de vragenlijst volledig ingevuld. Een aantal respondenten heeft de vragenlijst half ingevuld. Het responspercentage is een kleine 10%, kijkend naar het aantal volledig ingevulde vragenlijsten. Het responsepercentage is 16% wanneer het aantal respondenten dat deelnam aan de vragenlijst wordt beschouwd. Een responspercentage tussen de 10–15% kan als een gemiddelde respons worden beschouwd voor dit type vragenlijsten, waarbij gerealiseerd moet worden dat een respons tussen de 20–30% op een dergelijke online enquête al als zeer succesvol wordt beschouwd³.

Groene infrastructuur en de invloed op de vestigingskeuze van bedrijven en organisaties

100 recreatieve instellingen beantwoorden de vragen de invloed van groene infrastructuur op vestigingskeuze bestudeerde. Voor 62% van de respondenten is de aanwezige groene infrastructuur van invloed geweest op de keuze voor vestiging. Voor 26% van de respondenten heeft de aanwezigheid van groen weinig tot geen invloed gehad op vestiging (Figuur 35).

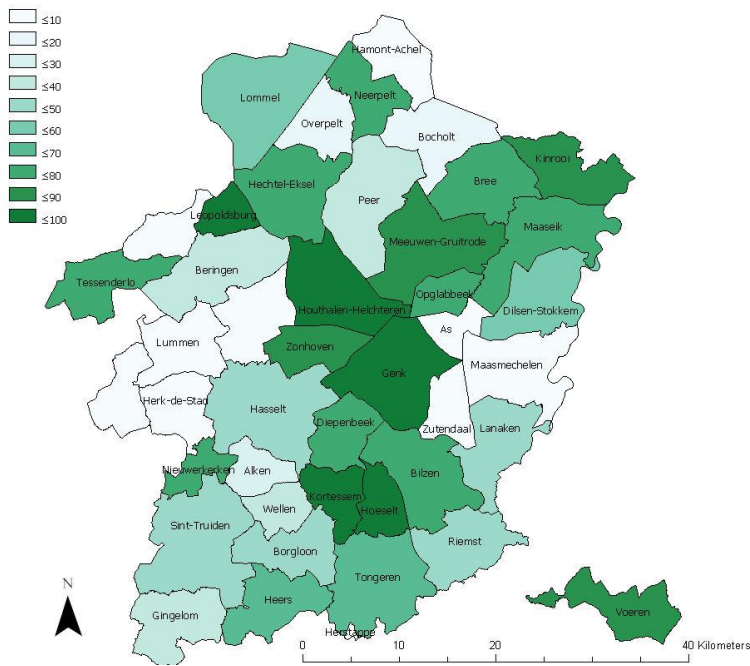


Figuur 35 In hoeverre heeft de aanwezigheid van Groene Infrastructuur in Limburg invloed gehad op uw keuze om uw bedrijf/organisatie op deze locatie te vestigen?

De respondenten en hun antwoorden zijn gelokaliseerd op de kaart van Limburg (Figuur 36)⁴. Analyse maakt duidelijk dat er geen duidelijke relatie is gevonden tussen de invloed van recreatief groen op de vestigingskeuze en de aantrekkelijkheid van het aanwezige gemeentelijke recreatieve groen. Dit zou kunnen komen omdat de data niet toestaan om de exacte locatie van de respondent te bepalen en omdat de scores voor het gemeentelijk groen gewogen zijn over het gehele oppervlakte van de gemeente. Het is mogelijk dat de instelling gevestigd is naast het enige groen dat in de gemeente aanwezig is. Uit de gemeenten die in Figuur 36 geen label hebben, is geen respons op de vragenlijst gekomen.

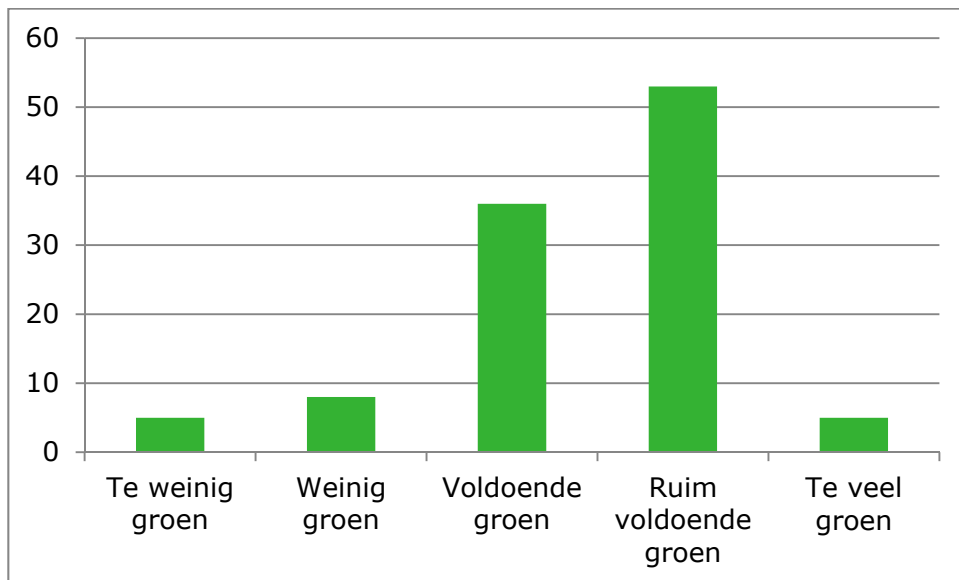
³ <https://nl.surveymonkey.com/mp/sample-size/>

⁴ Er is een ruimtelijke analyse gemaakt om te kijken of er ruimtelijke trends in een aantal van de antwoorden zitten. De gemeente van de respondenten is bekend, waardoor een gemiddelde per gemeente berekend kan worden. Het is wel belangrijk om te realiseren dat niet uit alle gemeenten een respons gekomen is, en dat met een klein aantal respondenten per gemeente, het gemiddelde vertekenend kan zijn.



Figuur 36 Door recreatieve instellingen opgegeven invloed van de aanwezigheid van groene infrastructuur op de keuze van vestiging (0= geen invloed, 100 = heel veel invloed).

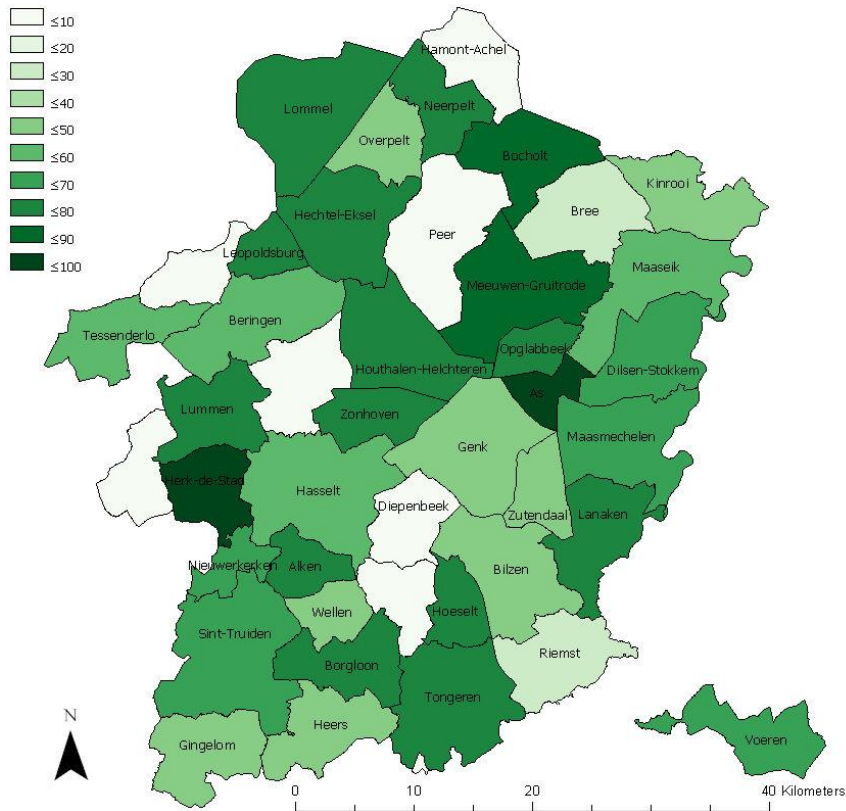
Er is gevraagd aan de respondenten om aan te geven wat ze vinden van de hoeveelheid groene infrastructuur binnen de straal van 1 kilometer rondom de vestiging. Antwoorden van 95 respondenten zijn verzameld. Zoals uit Figuur 37 blijkt, vinden de meeste respondenten dat er (ruim) voldoende groen binnen een straal van 1 kilometer is. Ongeveer 8% vindt de hoeveelheid groen (te) weinig en 5% vindt het zelfs te veel.



Figuur 37 Antwoorden op de vraag: Wat vindt u van de hoeveelheid groene infrastructuur binnen een straal van 1 kilometer van uw bedrijf/ organisatie (n=109)?

Ook deze respondenten worden met hun antwoorden ruimtelijk weergegeven (zie Figuur 38). In Hamont-Achel, Peer en Diepenbeek hebben de respondenten aangegeven dat er te weinig groene infrastructuur is. Er is ook hier geen duidelijk relatie te vinden tussen tevredenheid over de hoeveelheid groen en de aantrekkelijkheid van gemeentelijk recreatief groen. De 55 bedrijven die de

aanwezigheid van groene infrastructuur van (heel) veel invloed vonden op de vestiging, waardeerden het groen binnen een straal van 1 kilometer met 61%, wat tussen voldoende en ruim voldoende groene infrastructuur zit. Eén respondent vond dat er te veel groen was en 4 respondenten vonden dat er (te) weinig groen aanwezig was. Van de overige 33 respondenten die de groene infrastructuur helemaal geen – tot een beetje – invloed vonden hebben op de vestiging, is de waardering hoger dan voor de andere groep (64%). In totaal zijn er 5 instellingen die vinden dat er te veel groen is, waarvan 3 ook vinden dat het helemaal geen invloed heeft op de vestiging. Er is geen duidelijke relatie tussen deze 2 vragen, hoewel de meest positieve mening over het lokale groen wel meestal gepaard gaat met (heel) veel invloed op vestiging. Van de 44 respondenten die vonden dat het lokale groen ruim voldoende was, vinden 30 (68%) dat het ook (heel) veel invloed had op de vestiging.

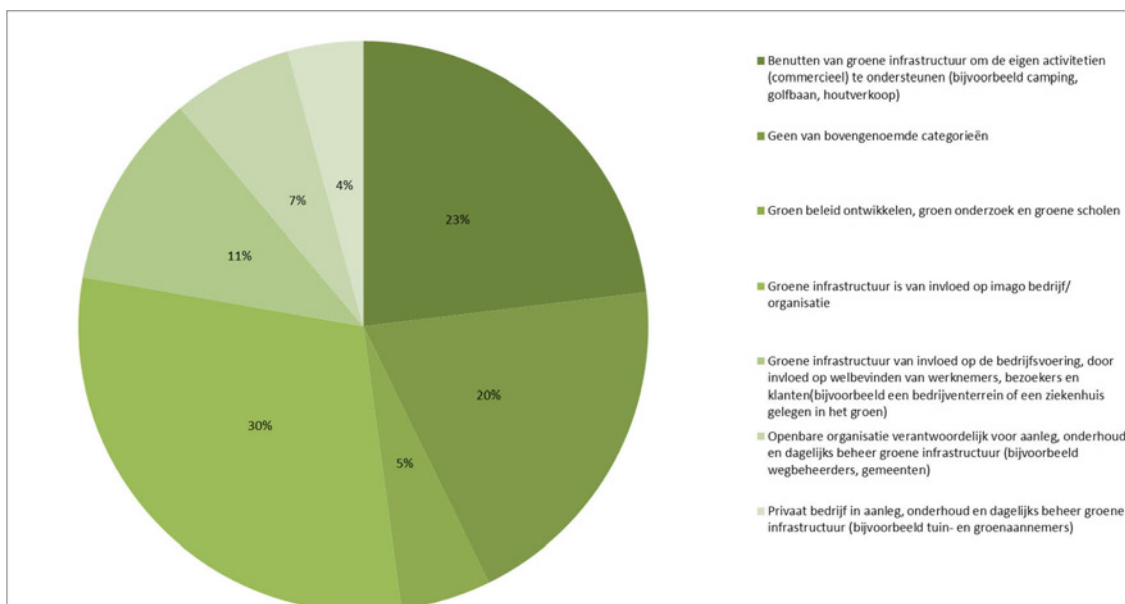


Figuur 38 Door recreatieve instellingen opgegeven mening over groene infrastructuur binnen een straal van 1 km (0=te weinig, 100= te veel).

In de vragenlijst werd onder meer gevraagd om de NACE-BEL-code op te geven. 69 respondenten vulden deze vraag in, en het blijkt dat deze respondenten uit slechts 4 NACE-BEL categorieën komen. Alle bedrijven die deze vraag beantwoord hebben, vallen in de categorie verschaffen logies/maaltijden.

Respondenten en hun link met de groene infrastructuur

Er zijn 73 respondenten die hebben aangegeven dat er een relatie is tussen groene infrastructuur en hun bedrijf/organisatie (zie Figuur 39). Uit de resultaten blijkt dat groene infrastructuur vooral van invloed is op het imago van de bedrijven/organisaties. Daarnaast is de groene infrastructuur ook belangrijk om de activiteiten te ondersteunen. In veel gevallen gaf de respondent meer dan één antwoord (er zijn 101 opties aangegeven). Het is onduidelijk waarom de categorie 'geen van bovengenoemde categorieën' zo vaak (23 keer) aangegeven staat.



Figuur 39 Relatie tussen groene infrastructuur en bedrijven/ organisaties in Limburg.

Personeel in de groene sector

De vraag naar het aantal jobs bij de organisatie/het bedrijf is door 74 respondenten ingevuld. In totaal werken op deze locaties 686 mensen, waarvan 107 vrijwilligers. De overige 579 (betaalde) banen staan voor 437,25 voltijdsbanen. Voor de meeste werknemers (71%) is het secundaire onderwijs de hoogste opleiding die ze hebben afgerond. De andere 29% van de werknemers heeft een academische opleiding afgerond. Dit ligt in lijn met de verdeling van het hoogste opleidingsniveau in de totale Belgische bevolking (Algemene Directie Statistiek, 2014).

Van deze werknemers is ongeveer 5% sociaal tewerkgesteld. In totaal zijn er 1210 jobs in Limburg opgegeven in de vragenlijst. Hiernaast zijn er nog instanties die banen doorgegeven hebben op andere manieren (158 banen –139 VTE – door ANB). Van alle banen die opgegeven zijn, zijn 340 banen 'groen' en vallen 870 banen onder niet-groene banen. Voor iGreen is het interessant om zowel de banen in het groenmanagement en groenbeleid als banen in de recreatiesector afzonderlijk van elkaar te analyseren.

Recreatie: Er zijn 115 banen gerapporteerd door de recreatieve instellingen⁵. Van die banen zijn er 102,5 in de horeca te vinden, 8,5 in de diensten, 3 in de landbouwsector, 1 in de industrie en 0 in gezondheid, bouw en overige sectoren. Het grote deel van de recreatieve jobs (84%) heeft een link met de groene infrastructuur.

Diensten: Slechts vier diensteninstellingen hebben een werknemersaantal groter dan nul ingevuld, maar het totaal aantal banen in deze groep is – dankzij een ingevulde enquête van de provincie – toch geraamd op 1095. Het merendeel valt onder banen in de dienstensector: 833 banen waarvan 726 niet gerelateerd aan groene infrastructuur. Er zijn ook 18 banen in de landbouw sector gerapporteerd en 244 in de horeca. De balans groen en niet groen is 243/852, wat betekent dat 78% van de banen die door de dienstensector gerapporteerd werd, niet gerelateerd is aan groene infrastructuur. Van de 158 banen die door ANB opgegeven zijn, zal het merendeel groene infrastructuur gerelateerd zijn: 113 banen vallen onder het beheer, 19 onder beleid en de rest valt onder de volgende categorieën: communicatie, educatie, inspectie, expert onthaal, HR en GGW.

⁵ Slechts 31 bedrijven hebben hier een aantal > 0 ingevuld, wat kan verklaren waarom het aantal lager is dan bij vraag 4 (686 personen). Het aantal banen dat voor verschillende instellingen banen gerapporteerd is, scheelt echter vrij veel. Vraag 4 gaf 686 banen voor 74 respondenten, vraag 5 gaf 154 banen voor 68 respondenten, en deze vraag geeft 115 banen voor 31 respondenten. Het aantal personen per instelling scheelt dus tussen de 2,3 en 9,3, wat het interpoleren naar totale banen in Limburg niet mogelijk maakt. Gezien de eerste vraag de hoogste respons had, alsmede het hoogste aantal werknemers, zal dit het betrouwbaarste getal zijn voor een interpolatie (vergelijking met data van de provincie volgt).

Vacatures

In de vragenlijst is ook gevraagd of de bedrijven vacatures open hebben staan. Dit is bij 2 van de 49 instellingen die deze vraag beantwoordden het geval. Het gaat dan om vacatures in de sector horeca, toerisme, vrije tijd en animatie.

3.3.4 Discussie

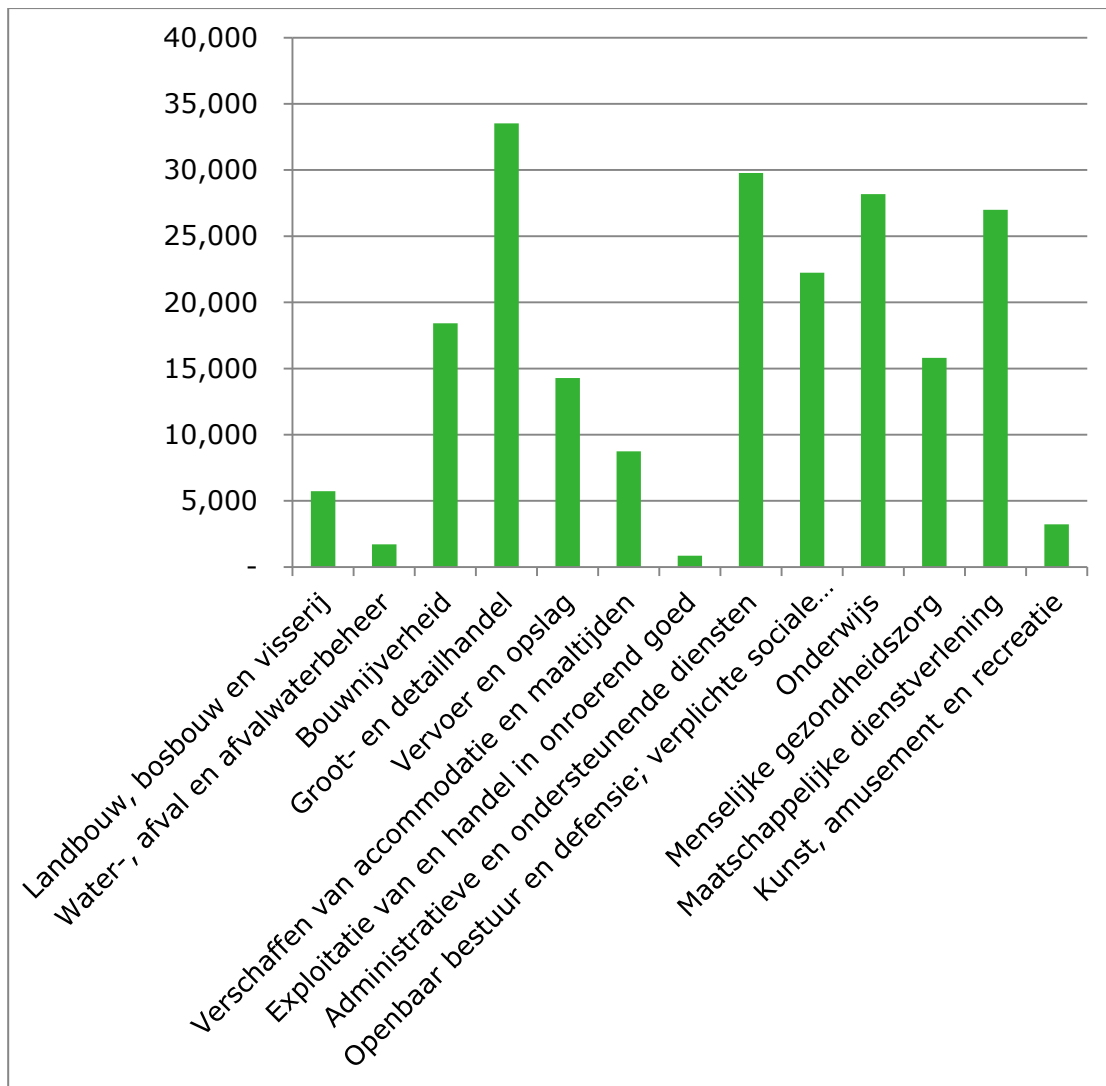
De beoogde stakeholders van iGreen hebben de vragenlijst niet massaal ingevuld. Hiervoor zijn verschillende redenen denkbaar: (1) Men was nog onbekend met iGreen omdat dit het eerste contactmoment met de respondenten was in dit kader; (2) De uitnodigingsmail is verstuurd door een voor hen onbekende organisatie, waarin wel de naam iGreenLimburg was opgenomen waardoor het wat verder weg kan lijken. Bij een hoge betrokkenheid van de stakeholders mag een hogere respons verwacht worden. Toch is het percentage respondenten dat aan de vragenlijst begonnen is niet extreem laag in vergelijking met andere internetbevragingen en het aantal opvolgingsmails.

Er zijn geen data beschikbaar die bruikbaar zijn om de groene jobs in Limburg te bepalen op de voor iGreen geschikte wijze. De vragenlijst heeft ook een deel van het antwoord opgeleverd. Om een beter gevoel te krijgen voor de omvang van de sector is ook gekeken naar aanvullende analyses op basis van openbaar beschikbare data. Om het aantal tewerkgestelde mensen in de sectoren die gelinkt kunnen worden aan de groene sector te bepalen, is gebruikgemaakt van de NACE-BEL-indeling. In Figuur 40 zijn de NACE-BEL-codes gekoppeld aan de definitie van de groene sector voor iGreen. Zoals uit deze figuur blijkt, is dit inderdaad geen geschikte indeling, maar bij gebrek aan betere data is op basis hiervan toch een voorzichtige inschatting gemaakt van de grootte van de groene sector in Limburg. Deze data-indeling sluit niet aan, omdat er zeker groene jobs zijn in deze sectoren, maar niet alle mensen die werkzaam zijn in deze sectoren hebben een groene job. Door te veronderstellen dat de categorieën Landbouw, bosbouw en visserij, Water-, afval, en afvalwatervervoer, en Verschaffen van accommodatie en maaltijden en het openbaar bestuur en recreatie een groot percentage mensen tewerkstellen, kan een voorzichtige inschatting gemaakt worden.



Figuur 40 Groene sector in Limburg op basis van NACE-BEL- codes.

In 2014 waren er in Limburg in totaal 279.780 tewerkgestelden (Rijksdienst voor Sociale Zekerheid, web). (zie Figuur 41) Het totaal aantal tewerkgestelden in België was 3.474.277. Een groot deel van de groene banen zijn te vinden zijn in de categorieën Landbouw, bosbouw en visserij, Water-, afval, en afvalwatervervoer, en Verschaffen van accommodatie en maaltijden. Ook binnen de categorieën openbaar bestuur en recreatie zal een deel uit groene banen bestaan. Zoals uit de vragenlijst blijkt, heeft het verschaffen van accommodatie en maaltijden een sterke link met groene infrastructuur. Uit de resultaten van de enquête blijkt dat 84% van de bedrijven die accommodatie en maaltijden verschaffen een link hebben met groene infrastructuur. In totaal zijn er 8.741 banen in deze sector. Volgens provinciale cijfers was de totale tewerkstelling in de vrijetijdseconomie in Limburg 29.703 (2013). Dit laat zien dat er naast het verschaffen van accommodatie en maaltijden nog andere sectoren in de vrijetijdseconomie (71%) vallen.



Figuur 41 Aantal banen in Limburg in sectoren met een gedeeltelijke link aan groene infrastructuur (op basis van NACE-BEL).

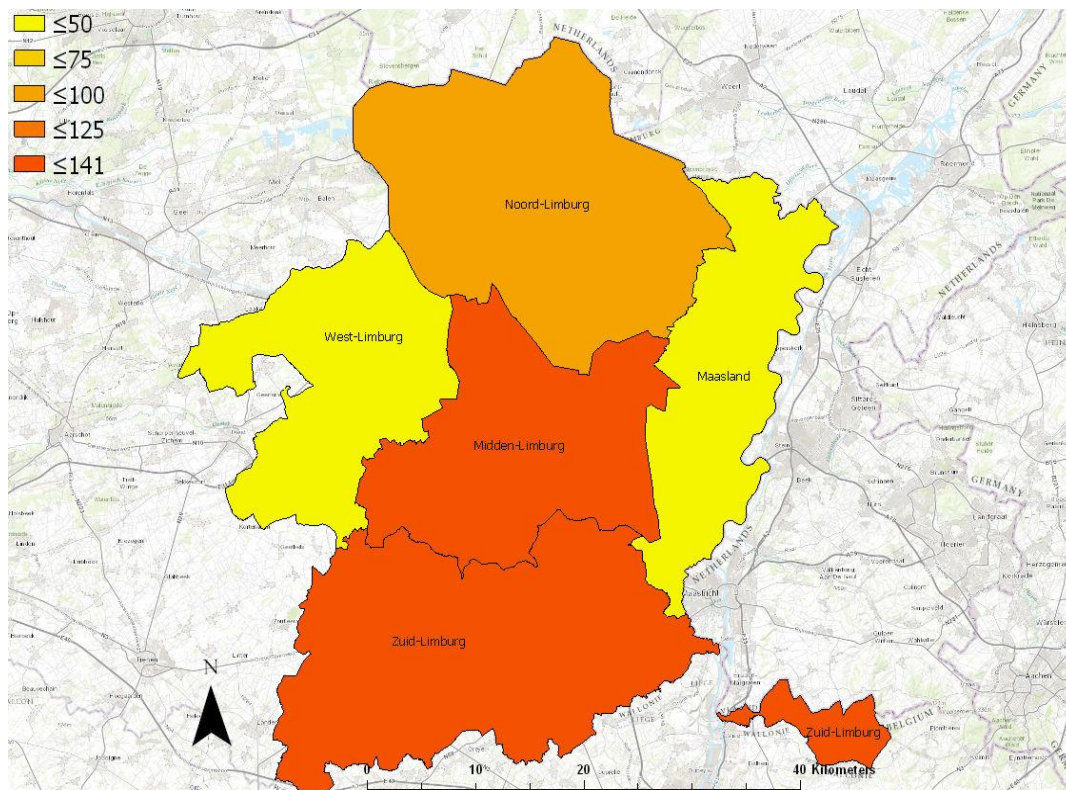
Om meer groene banen en meer welzijn voor Limburg te realiseren, kan het belangrijk zijn om naast het aantal banen ook in te zetten op het type banen. Dit betekent dat ook voor het rapporteren van groene banen het van groot belang is om data te hebben over alle relevante banen in de groene sector. Het gaat dan bijvoorbeeld ook over banen gerelateerd aan design, waarin gebruikgemaakt wordt van Limburgs hout of van de inspiratie die de Limburgse omgeving een architect op kan leveren. Een ander voorbeeld is de gezondheidszorg. Door de relatief schone lucht die er in Limburg is beter te benutten, kan dit ook banen opleveren. Kortom, iGreen kan voor personen in vele sectoren van belang zijn.

Groene vacatures in Limburg

Er is data beschikbaar over het aantal en type vacatures in Limburg, doordat bij VDAB bekend is welk competentie gevraagd wordt. De vacatures zijn gekoppeld aan de SERV competentiefiche (Sociaal-Economische Raad van Vlaanderen). Op basis van een competentiefiche kan ook een beperkte inschatting gemaakt worden van het aantal groene vacatures. Ook voor deze wijze van dataverzameling geldt dat het voor sommige competentiefiches duidelijk is dat het wel een groene baan moet zijn, maar voor vele fiches zal het gaan om een deel van de vacatures. Ook zijn zeker niet alle vacatures, zeker niet in de activiteitentypes 3 en 4, op deze wijze als groene vacature te identificeren. Vanaf 1 mei 2016 heeft de SERV het Competentieteam overgedragen aan de VDAB. Wij sluiten aan bij de selectie die gemaakt is door P. Dechelle van De Winning van groene competentiefiches. Deze selectie bestaat uit de fiches:

- BA1230 Landschapsarchitect (m/v)
- LA1010 Inspecteur land- en tuinbouw (m/v)
- LA1210 Landbouwkundig adviseur (m/v)
- LA1220 Landbouwkundig onderzoeker (m/v)
- LA3880 Bestuurder van land- en bosbouwmachines (m/v)
- LA3990 Landbouwarbeider
- LA3991 Landbouwmedewerker (m/v)
- LA5810 Tuinbouwer (m/v)
- LA5910 Tuinbouwmedewerker (m/v)
- LA6810 Boomkweker (m/v)
- LA6820 Houthakker snoeier (m/v)
- LA6910 Medewerker bosbouw (m/v)
- LA9010 Supervisor natuurpatrimonium (m/v)
- LA9810 Medewerker natuurgebieden (m/v)
- LA9815 Medewerker groene ruimtes (m/v)

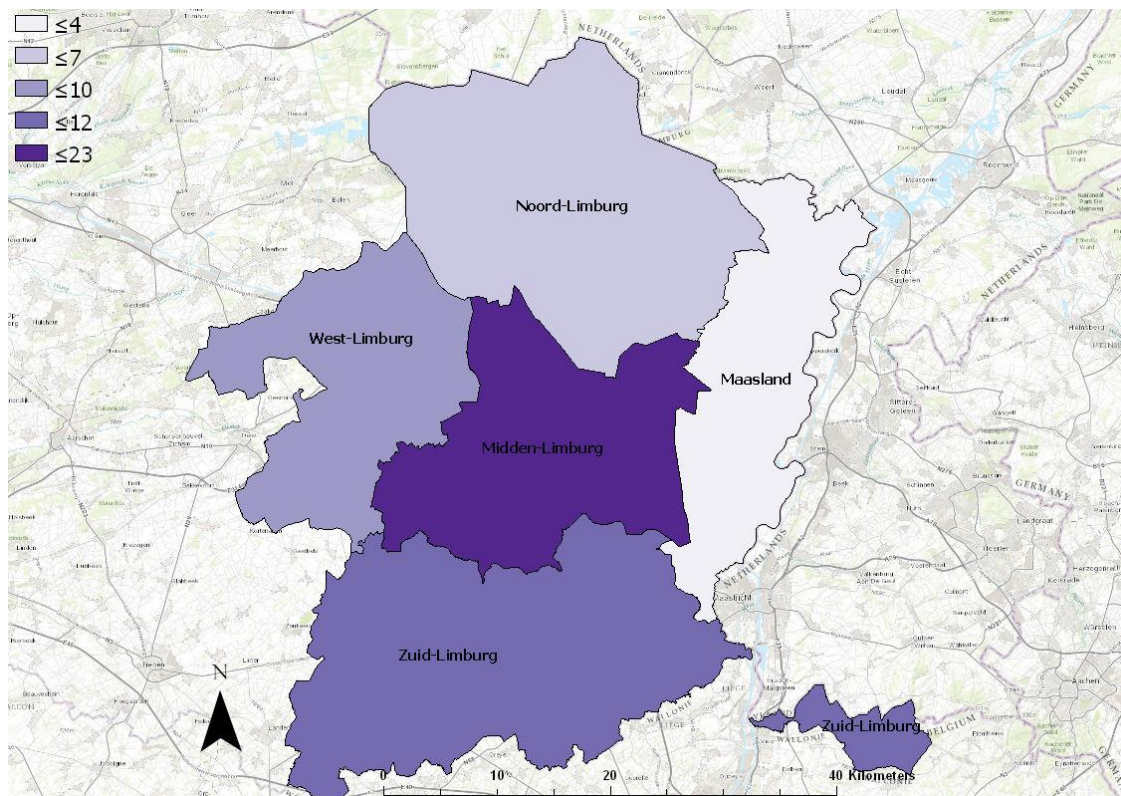
Ook voor de iGreen-analyse is dit de geschiktste selectie, al valt een gedeelte van de landbouw vacatures af omdat binnen iGreen grootschalige landbouw niet wordt meegenomen. Helaas is het onmogelijk om dit onderscheid wel te maken op basis van de competentiefiches.



Figuur 42 Aantal openstaande groene vacatures op jaarbasis (januari – december 2013) in provincie Limburg). (Bron: De Winning en VDAB, 2014).

De resultaten van het analyseren van deze fiches staat in Figuur 42. Het gaat bij deze analyse enkel om de vacatures in aanleg, onderhoud en dagelijks beheer en benutting groene infrastructuur voor (commercieel) belang (activiteit 1). Door dezelfde analyse jaarlijks uit te voeren, zal duidelijk worden of het aantal banen dat gelinkt wordt aan de groene infrastructuur, wijzigt.

In 2014 waren er 491 groene vacatures opengesteld via de VDAB in Limburg (zie Figuur 43). De meeste van deze vacatures zijn te vinden in Midden-Limburg en Zuid-Limburg. Het grootste aandeel van deze vacatures betrof tuinbouwer, landbouwarbeider, tuinbouwmedewerker en bestuurder van land- en bosbouwmachines. Binnen deze competentiefiches blijkt dat de landbouwsector van groot belang is bij het creëren van groene werkgelegenheid, terwijl de grootschalige landbouw voor iGreen minder relevant is. Van de groene vacatures in Midden-Limburg is het grootste aandeel van vacatures te vinden in de aanleg, het onderhoud en dagelijks beheer van groene infrastructuur (99 van de in totaal 141 groene vacatures). Een belangrijk type vacature binnen deze categorie is 'medewerker groene ruimte'. Een medewerker groene ruimte voert werkzaamheden uit zoals onderhoud en beheer van tuinen, parken en groene ruimtes.



Figuur 43 Aantal openstaande groene vacatures in Limburg (status maart 2014).
(Bron: De Winning en VDAB, 2014).

Het totale aantal vacatures dat in maart 2014 in de provincie Limburg openstond, was 15.760, terwijl het totale aantal werkzoekenden op dat moment uit 33.561 mensen bestond (<https://arvastat.vdab.be/>). In vergelijking met alle openstaande vacatures in maart 2014 blijkt dat minder dan 1% van de vacatures in Limburg gerelateerd was aan de groene infrastructuur (56/15760).

Groene opleidingen

In Limburg is een aantal groene opleidingen beschikbaar. Zonder volledigheid na te streven, worden hieronder indicatief de volgende opleidingen weergegeven:

- Syntra:
 - Aanleg onderhoud en dagelijks beheer: Boomtechnisch adviseur, boomverzorger en Tuinaannemer
 - Benutting GI voor (commerciële activiteiten): herborist, kruidenverwerker, Toeristisch Gids Limburg/reisleider

- PXL
 - Prof. Bachelor agro- en biotechnologie afstudeerrichting groenmanagement
 - Postgraduaat bosbeheer
- U Hasselt:
 - Economie Technologie, Innovatie en Milieu
- Georganiseerde vorming door Centrum voor Duurzaam Groen
- Opleidingen zowel uit het 'open aanbod', beroepsopleidingen en opleidingen op maat van bedrijven door Inverde.

In Tabel 7 staat de uitstroom vanuit deze opleidingen in de afgelopen jaren.

Tabel 7 *Uitstroom van deze groene opleidingen.*

	PXL: Prof. Bachelor agro- en biotechnologie afstudeerrichting groenmanagement	PXL: Postgraduaat bosbeheer	U Hasselt: Economie Technologie, Innovatie en Milieu	Syntra; uitvoerende profielen	Syntra; Benutting GI voor (commerciële) activiteiten	Aantal deelnemers georganiseerde vorming door Centrum voor Duurzaam Groen
2006	23					
2007	20				17	19
2008	24				20	18
2009	23		11	30		40
2010	24	7	9	29		37
2011	24		24	22		5
2012	21	10	6	28		26
2013	24		3	35		34
2014	24	10	3	39		47
2015	23		4	11		34
						583
						913
						1299

Tabel 8 *Ontwikkeling in het aantal cursisten bij Inverde voor Vlaanderen.*

	# cursisten open aanbod	# cursisten bosexploitanten	# cursisten ANB	# cursisten opleidingen op maat (bedrijven/ openbare besturen	Tree Worker	Bosbouwbequaamheid / Natuurmanagement
2006	2517	250	1684	1037	55	220
2007	2043	424	1426	991	40	200
2008	3392	286	1147	2000	44	200
2009	3365	366	1525	1514	48	166
2010	3241	276	1153	2298	72	167
2011	3237	304	1881	2378	78	225
2012	3292	374	1287	1929	24	214
2013	2115	226	1216	2106	86	0
2014	2814	217	1218	2189	82	0
2015	2436	178	1752	1473	57	160
2016					57	69

3.3.5 Conclusie en discussie

Het aantal jobs in beheer en management GI dat op basis van deze tewerkstellingsanalyse gedetecteerd kon worden, is niet heel groot op de schaal van de provincie Limburg. Lokaal is de groene sector belangrijk voor de werkgelegenheid op bijvoorbeeld plaatsen waar verblijfsrecreatie of restaurants in het landelijk gebied zijn gevestigd. Zoals hoger beschreven, duidt de wetenschappelijke literatuur, maar ook het landenrapport voor België van 2016 van de Europese Commissie op hogere aantallen tewerkstelling gerelateerd aan groen. Vermoedelijk zijn de gegevens uit voorliggend onderzoek dan ook een onderschatting, deels te wijten aan de moeilijke afbakening van een "groene job".

Ook moet er rekening mee gehouden worden dat banen nooit volledig toegerekend kunnen worden aan groen. Ze ontstaan immers niet louter en alleen door groen. Maar groen kan wel een belangrijke factor zijn voor vestiging. Een zorginstelling zal profiteren van een groene locatie, zowel door patiënten die sneller genezen, als door een verbeterd welzijn van de werknemers. Zelfs als een zorginstelling de groene infrastructuur volledig benut, is het nog onmogelijk om deze banen als volledig groene banen te identificeren. Een ander voorbeeld is een meubelmaker die ambachtelijke designmeubelen maakt van bomen uit Limburg. Hij kan dit als onderscheidend kenmerk koppelen aan zijn product, en valt hierdoor voor een belangrijk deel onder de definitie van groene job. Daarnaast is ondernemerschap belangrijk voor succes. De vraag is wel hoe deze meubelmaker uit de openbare, beschikbare statistieken geïdentificeerd kan worden als een groene job.

Daarnaast is duidelijk dat winst geboekt kan worden, in jobs in sectoren die de ecosysteemdiensten benutten. Een deel van deze banen zal op dit moment nog niet bestaan. Verder is het op basis van de literatuur belangrijk dat het optimaliseren van het potentieel van "groene tewerkstelling" een investering in opleiding en training vraagt.

4 Conclusie voor iGreen

Op basis van de analyse wordt geadviseerd dat iGreen zich richt op volgende strategische ontwikkelingsthema's:

- Limburg, de watercirculaire economie
- Limburg, centrum van de Vlaamse biobased economie
- Limburg, rustig ademen
- Limburg, ontspanning en zorg
- Limburg, de grondstof zekere economie

4.1 Limburg, de watercirculaire economie

Water is van belang voor de Limburgse economie en voor het welzijn van Limburgers en omgeving. 14% van de banen is gerelateerd aan waterproductie. Dat is erg veel, wetende dat water steeds schaarser wordt en dat de druk op water nu al groot is. Infiltratie is van groot belang. Er wordt aanbevolen dat iGreen zeker activiteiten omvat om efficiënter om te gaan met de aanwezige watervoorraden. Dit is een absolute noodzaak, want er wordt meer water verbruikt dan dat er geleverd/aangevuld kan worden. Onder dit thema vallen ook projecten die ervoor zorgen dat de natuurlijke waterbergingscapaciteit van de Limburgse groene infrastructuur gewaarborgd of versterkt wordt bij piekbuien en langdurige regenval. Door deze gebieden te benutten worden kosten voor overstromingsschade uitgespaard. Het opvangen van teveel water is immers ook onderdeel van de circulaire economie.

4.1.1 Welke activiteiten omvat dit strategische thema?

- Steunen van bedrijvigheid die zuinig omgaat met water. Processen ontwikkelen om waterverbruik te minimaliseren.
- Samen met bedrijventerreinen, steden en gemeenten kunnen concepten en aanpakken ontwikkeld worden om infiltratie van water zo goed mogelijk te combineren met ruimtelijke ontwikkeling. Op die manier blijven de watervoorraden in Limburg zo goed mogelijk in stand gehouden, wat de regio aantrekkelijk maakt. Van belang is dat er voldoende onverharde oppervlakten zijn en dat het water in onvervulde bodem kan infiltreren. Momenteel is nog niet elke bodem geschikt genoeg als zuiverende infiltratiefilter. Ook wordt op die manier voorkomen dat Limburgse bedrijven met hoge kosten komen te zitten omwille van watertekorten. Welvaart blijft behouden en ook jobs gaan hierdoor niet verloren.
- Overstromingsrisico op natuurlijke manier reguleren via ecosystem based adaptation. Heel wat steden en gemeenten hebben te kampen met hevige regenbuien en bijgevolg ondergelopen kelders, straten en velden. Door de ruimtelijke inrichting aan te passen, zou veel meer van dit water opgevangen kunnen worden. Dit gaat om de uitbreiding van de groene infrastructuur in bebouwde gebieden, via groendaken enz... De kans ligt hier voor de bouwsector, de architecten en stedenbouw om concepten te ontwikkelen om de wateroverlast problemen op te lossen via groene infrastructuur. Op die manier wordt schade beperkt en worden de economische kosten sterk gereduceerd. Die concepten kunnen ook buiten de provincie verkocht worden, wat werkgelegenheid en inkomen kan opleveren. De internationale vraag naar dit soort concepten is erg groot.
- Limburg kan dé regio worden waar waterbesparende technologieën ontwikkeld worden voor allerlei economische sectoren. Die technologieën zorgen ervoor dat de Limburgse bedrijven waterkosten besparen, hun activiteiten kunnen continueren. Dat is goed voor de welvaart. De technologie-ontwikkende bedrijven kunnen ook internationaal hun technologieën verkopen, wat zorgt voor meer jobs vanuit Limburg.
- Activiteiten waarbij water gerecycled wordt tussen verschillende gebruikers. Zo kan water uit een fabriek gezuiverd worden en weer gebruikt worden in het productieproces van andere bedrijven.

- Met tuinarchitecten en tuinbedrijven kunnen projecten opgezet worden om mensen te helpen bij de vergroening van hun tuinen en zo te zorgen voor meer waterinfiltratie
- Door nieuwe systemen en managementpraktijken voor de landbouw kan ervoor gezorgd worden dat er minder water verbruikt wordt. Een kans ligt hier in de financiering die Europa beschikbaar heeft om boeren hierbij te helpen. iGreen kan voor hen daarom een kans worden om de transitie op hun bedrijf mogelijk te maken.

4.1.2 Welke stakeholders betrekken?

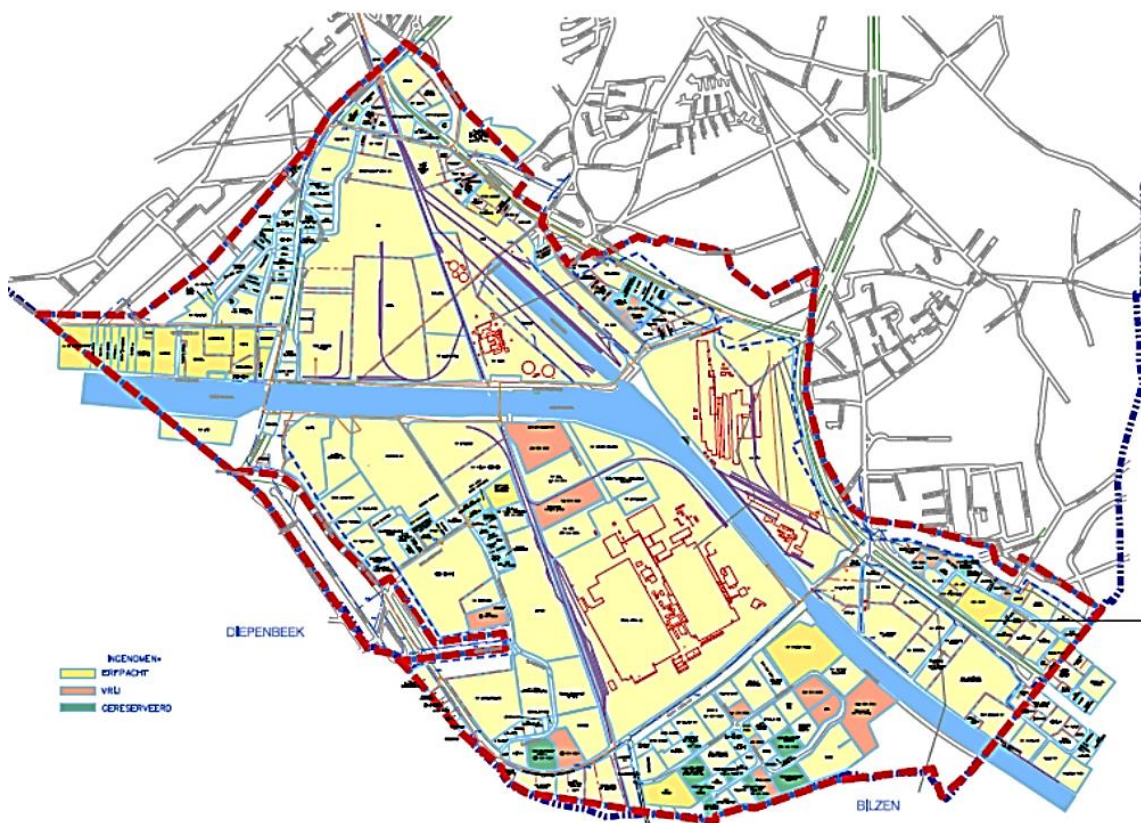
Om deze kans op te pakken zal een combinatie van onder meer de volgende stakeholders betrokken kunnen worden:

- Universiteiten en onderzoekscentra met expertise op vlak van technologieontwikkeling
- Bedrijven die sterk afhankelijk zijn van water
- Bedrijven die waterbesparende technologieën ontwikkelen en verkopen
- Gemeenten, steden: ruimtelijke ontwikkeling, leefmilieu
- Landschapsarchitecten, stedenbouw
- Architecten en bouwsector
- Tuinbedrijven
- burgers
- Natuurbeheerders
- Waterbeheerders
- Verzekeringssector
- Landbouwsector

4.1.3 In welke Limburgse projecten wordt nu al geïnvesteerd die verband houden met dit strategische thema?

- **PPPL5 Herk-De-Stad – Hoeve De Waterkant:** Het pilotproject gaat de uitdaging aan om na te gaan hoe Hoeve de Waterkant via de ontwikkeling van een aangepaste landbouuitbating kan omgaan met water, eerder dan te moeten vechten tegen een water-'probleem'. Tegelijk vormt het project gezien de ligging in een natuurrijke omgeving ook een pilot om op zoek te gaan naar innovatieve samenwerkingsvormen tussen landbouw-natuur-water, en naar nieuwe mogelijkheden om onderbenutte bedrijfsgebouwen een waardevolle invulling te geven. (<http://www.vlaamsbouwmeester.be/nl/instrumenten/pppl5-herk-de-stad-hoeve-de-waterkant>)
- **Life Delta (Demervallei):** Dit project focust op het waterbeheer: een sterkere natuur gaat hier hand in hand met waterveiligheid. Het gaat onder andere om het opnieuw aansluiten van een oude loop van de Oude Herk, het herstel van moeraszones en het grachtenstelsel in het gebied en het natuurvriendelijk inrichten van de oevers van het Schulensmeer. De komende vijf jaar investeert dit project 6,3 miljoen euro in de verdere ecologische ontwikkeling van de Demervallei in Limburg en Vlaams-Brabant. Van dit bedrag neemt Europa 60% op zich (Bron: <https://www.natuurpunt.be/nieuws/life-project-delta-tilt-natuur-de-demervallei-naar-europees-topniveau-20160824>).
- **De Cirkel Mombeek:** Het project De Cirkel betreft een ingreep in het beekstelsel van de Mombeek, waarbij het doel is om waterberging te koppelen aan andere functies zoals natuurontwikkeling en recreatie. Er is door de provincie en de lokale gemeenten gezocht naar mogelijkheden voor waterberging, om zodoende de wateroverlast in de toekomst te verminderen.
- **Atelier Landschapsbeleving Roosterbeek. Interactief ontwerpend onderzoek vanuit het perspectief van ecosysteemdiensten (T.OP Limburg):** De Roosterbeek neemt in De Wijers een potentieel belangrijke plaats in als basis voor het ecologisch netwerk met ruimte voor (natuurlijke) waterzuivering en als missing link in de (fiets)verbinding en belevingsroute De Teut-Vijverkerengebied De Wijers. De opdracht heeft als doel om deze potenties van de Roosterbeek concreet in beeld te brengen en tot concrete stappen te komen om haar rol te versterken in functie van het halen van gedeelde doelstellingen. De vraag is om de haalbaarheid van deze gedeelde ontwikkelingsvisie te testen via een interactief ontwerpproces met betrokken actoren, gekaderd door het principe van de ecosysteemdiensten, om uiteindelijk te komen tot een realisatiegericht stappenplan voor drie deelgebieden. (Plus Office & Delva iov Ruimte Vlaanderen, 2015).

- **De Wijers: terreininrichting** via de inzet van de instrumenten natuurinrichting en landinrichting en investeert de Vlaamse overheid voor bijna **10 miljoen** euro in het gebied. Er is een **Participatieve gebiedsvisieontwikkeling voor De Wijers via het ecosysteemdienstenconcept (Ruimte Vlaanderen)** ontwikkeld. Het kerngebied van de Wijers maakt deel uit van de Europese beschermde Natura 2000-gebieden.
- **Open oproep Genk Stiemerbeekvallei (OO2903):** De stad Genk wenst de Stiemerbeekvallei te ontwikkelen tot een lineair, stedelijk park met een hoge natuur-en belevingswaarde die als blauwgroene ader diverse, strategische stadssites verbindt. Bovendien dient ruime aandacht besteed te worden aan een geïntegreerde aanpak van complementaire watergerelateerde functies, zoals waterkwaliteit, waterberging, hermeandering, herstel natuurlijke dynamiek.
- **Investeringsproject de Jeker te Tongeren:** Het stadspark De Motten en de volkstuintjes worden in functie van de nieuwe Jeker heraangelegd. Het door wegen en parkings versnipperd park- en natuurareaal wordt samengevoegd tot een groter geheel dat de rol kan vervullen van een vallei voor de Jeker binnen het stedelijk gebied. De investeringskost is meer dan 10 miljoen euro.
- **Bio2clean:** Het Centrum voor Milieukunde doet onderzoek naar fyto-remediatie en meer specifiek naar de rol van plant-geassocieerde bacteriën bij sanering van verontreinigde bodems en grondwater door planten. Door Bio2clean zijn technieken ontwikkeld waarmee grondwatervervuiling, bijvoorbeeld door trichloorethyleen (TCE) kan worden afgebroken (<http://www.bio2clean.be/>).
- **Industrieterrein Genk-Zuid:** Het Centrum Duurzaam Groen en haar partners werken aan een landschapsplan voor het industrieterrein Genk-Zuid. Dit terrein omvat ongeveer 900 ha en 300 bedrijven. Het landschapsplan heeft tot doel de site te ontwikkelen naar duurzaam groen landschap op de individuele bedrijventerreinen en in het openbaar domein. Hierbij gaat het om inpassing in de natuurlijke omgeving, meer biodiversiteit, ecologische beplanting en aangepast beheer. Dit ecologisch groenbeheer resulteert op termijn in minder onderhoud en minder kosten.



Figuur 44 Landschapsplan industrieterrein Genk-Zuid.

(Bron: <http://www.landscapingyourfuture.be/post/85615347410/voorbeeld-uit-de-praktijk-genk> en <http://www.centrumduurzaamgroen.be/node/14>).

- **NOLIM:** Via het EU project 2B Connect zal het industrieterrein NOLIMPARK in Overpelt voorzien worden van nieuwe infrastructuur. De bedoeling is dat er meer groen op het bedrijventerrein komt en dat het ook een thuis wordt voor een aantal dier- en plantensoorten.
- **Oude zinkfabriek Rotem:** In Rotem staat een oude zinkfabriek. Via het Centrum Duurzaam Groen is er een landschapsbeheersplan opgesteld voor het gebied en er zal via parkmanagement ervoor gezorgd worden dat groen mee opgenomen wordt in de herontwikkeling. Een dergelijk concept wordt ook toegepast in ECOMMUNITY PARK, gelegen in het Nederlandse Oosterwolde. Dit is een ecologisch werklandschap waar innovatie, ondernemerschap en kennis delen centraal staat (<http://www.ecomunitypark.nl/>). De kavels van het Ecommunitypark worden verkocht onder de voorwaarde dat groen, water, parkeerplaatsen en fiets- en wandelpaden, ook op de kavels, worden aangelegd door Ecommunitypark BV. Dit wordt verdisconteerd in de grondprijs. De ondernemers die grond kopen, krijgen zeggenschap over groen en openbare ruimte, en het beheer en onderhoud ervan, op basis van het aandeel grond dat men in het park koopt. Zo worden alle ondernemers gezamenlijk verantwoordelijk voor het hele park.
- **Sibelco:** Natuur maken na ontginningen. **Tuin 't kristallijn'**
Sibelco had het idee om van deze prachtige plek aan het water van een oude zandgroeve te benutten. 'T Kristallijn is het sociocultureel initiatief van Sibelco voor integratie van cultuur en natuur. Het terrein met een oppervlakte van 39550 m² werd op basis van plannen van de gerenommeerde tuinarchitect Jacques Wirtz omgetoverd tot een deels publiek park en wandelpad met uitzicht op het meer. In de zanderige en arme ondergrond maken uniforme groepjes grassen (*Miscanthus gracillimus*) een uiterst natuurlijke, wuivende beweging. Deze grote grasbedden gaan mooi op in de omgeving en scheppen de indruk dat de natuur zelf ze aanlegde. Ook in de winter houdt de grijsbeige kleur van de droge grassen de structuur zichtbaar. (www.tkristallijn.be)
- **Atelier Track Design (Ruimte Vlaanderen):** Het Atelier Track Design is een ruimtelijk experiment dat maximaal inspeelt op de unieke situatie die zich vandaag aandient in de regio Genk waarin de herontwikkeling van een uitzonderlijk groot bedrijventerrein – de Fordsite – gekoppeld kan worden aan de geplande ontwikkeling van lineaire infrastructuren in de omgeving. Dit ontwerpend onderzoek vraagt om het schakelen tussen (ruimtelijke) schaalniveaus, tussen strategie en (ruimtelijk) ontwerp, om kennis van stromen en slimme, op efficiëntie en samenspel gebaseerde ontwerp- en ontwikkelstrategieën voor die stromen en hun infrastructuur (WIT architecten, KULeuven (OSA), Lateral Thinking Factory, Technum).
- **Ford terrein (SALK/ RE-mine): "Goedgekeurd masterplan Ford Genk voorziet in 2.500 jobs"** inclusief groen, water en openbaar domein, met 5 hectare ruimte voor gemeenschappelijke functies.
- **Sledderlo:** Groot-Sledderlo is een onvoltooid stadsdeel bestaande uit de oude landbouwgehuchten, Oud-Sledderlo en Terboek, en een planmatig ontwikkelde sociale woonwijk, Nieuw-Sledderlo. Deze wijk krijgt een nieuw plan, ontworpen door BUUR en Bureau Bas Smets, dat zorgt voor een sterke verweving tussen landschap en de stedelijke ontwikkeling. De bestaande doodlopende straten worden aaneengesloten tot een volwaardig netwerk. Het Hei- en Meibos wordt een ontmoetingsplek. Ecologische corridors verbinden het bospark met de Caetsbeekvallei. Ook de kern van de wijk zal versterkt worden, waardoor er weer meer kansen zijn voor ondernemerschap en sociale cohesie in de buurt (www.buur.be).



Bron: Buur.

- **Overkoepelend groenplan tussen Limburgse gemeenten:** Om de effectiviteit en de baten van de groene infrastructuur te verbeteren, is verbinding van groot belang. Daarom zou het een kans zijn om in een pilotproject een overkoepelend groen plan voor Limburg te ontwikkelen dat gebaseerd is op de combinatie van gemeentelijke groenplannen.
- **Straat van de toekomst – ideale straatprofiel Genk**



Het 'ideale straatprofiel' toont de verschillende mogelijkheden van een andere omgang met de infrastructurele ruimte in Vlaanderen. Onze wegen bepalen voor een groot deel de identiteit en kwaliteit van het Vlaams verstedelijkte landschap. De transformatie van deze gigantische grijze massa tot een groene, productieve en aantrekkelijke ruimte kan een meerwaarde vormen voor zowel de directe omgeving als voor het land. Het project laat zien hoe verschillende opgaven en energiestromen aan elkaar gekoppeld worden waardoor een productief metabolisme ontstaat.

<http://www.lamaland.eu/projects/het-ideale-straatprofiel/>

- **Maak van je tuin een natuurgebied:** Natuurpunt heeft projecten om mensen te stimuleren om hun tuin te vergroenen, zodat het bijdraagt meer biodiversiteit.

Ook wij maken gebruik van cookies. Als je doorgaat, geef je aan hiermee akkoord te gaan. [GA VERDER](#)


Contact Vrijwilligers Ledenservice Winkel Log in/registreer

natuurpunt Natuurgebieden Activiteiten **Natuurinfo** Over ons Steun de natuur Word lid


Home • Natuurinfo • Maak van je tuin een natuurgebied • Acties voor een tuin vol leven

Acties voor een tuin vol leven


Ga aan de slag en tover je tuin tot leven met 15 acties. Leer composteren, hang nestkastjes op, leg een tuinvijver aan en zet insecten aan het werk in je moestuin ...




Maak je tuin vogelvriendelijk
Vogels zoeken je tuin op voor veiligheid, voedsel en een plek om te broeden. En dat kan je ze geven. Zelfs in de kleinste tuin kan je de perfecte gastheer of gastvrouw worden. Download ons gratis e-boek en richt je tuin vogelvriendelijk in met onze tips.



Hang nestkastjes op
In de lente zoeken vogels een plek om te broeden. Dat doen ze in een zelfgebouwd nestje of een nestkast die jij voor hen voorziet.



Laat bladeren liggen
Verwilde hoekjes zijn een paradijs voor allerlei soorten slakken en rissen. Laat voortaan herfstbladeren



Plant een haag
Ommuurde tuinen zijn een dooddoener voor egels, kikkers en ruiddén. Kies voor een levende ommuuring

Gratis e-boek met 10 tips voor meer natuur in je tuin

E-mail

Ik wil elke maand wandelingen en activiteiten van Natuurpunt in mijn mailbox

[KRIJG DE TUNGDIGS](#)



<https://www.natuurpunt.be/pagina/maak-van-je-tuin-een-natuurgebied>

Volgens de doctoraatsstudie van Valerie Dewaelheyns (2014) beslaan privétuinen ongeveer 8% van de totale oppervlakte in Vlaanderen. Dat is erg veel. Als die tuinen allemaal groen zijn, dan kan dit zorgen voor significante bijkomende oppervlakte voor infiltratie.

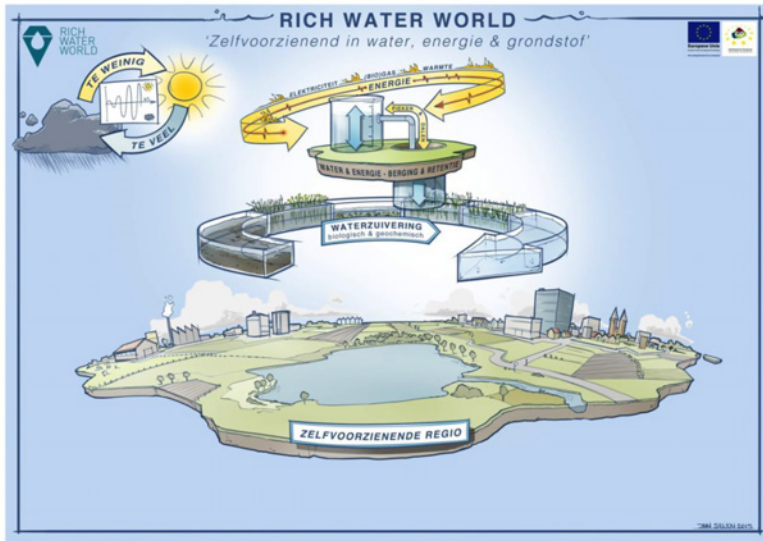
- **Parkeerplaats Centrum Duurzaam Groen:** Ook kan er meer infiltratie zijn wanneer parkeerterreinen aangelegd worden en wel zodanig dat infiltratie van water naar de bodem mogelijk is. Dat heeft Centrum Duurzaam Groen gedaan met de parkeerplaats.



Inheemse planten: brem, haagbeuk, heggerank, kamperfoelie, meerderjarig bloemenmengsel, zes keer per jaar gemaaid.

4.1.4 Verdere inspiratie voor ontwikkeling van dit thema

Vind verdere inspiratie bij Rich Water World: <http://www.richwaterworld.com/nl/contact/>



- **Kristalbad** Verder kunnen er pilotprojecten opgezet worden om water op natuurlijke wijze te zuiveren. Een voorbeeld is Kristalbad in de omgeving van Enschede. Dit gebied wordt gebruikt om water uit de omgeving op een natuurlijke wijze te zuiveren. Daarbij wordt gebruikgemaakt van hoogteverschillen in het gebied, licht, vegetatie en lucht. (<http://www.landschapoverijssel.nl/het-kristalbad>).



Bron: <http://www.landschapoverijssel.nl/het-kristalbad>

- **Waterzuivering bij brouwerij:** De ambitie van Heineken om zorgvuldiger met waterverbruik om te gaan: "Tussen 2011 en 2015 hebben we ons waterverbruik teruggebracht van 4,3 liter tot 3,9 liter water per geproduceerde liter bier." Doelstelling is om dat terug te brengen naar 3,5 liter. (Duurzaamheidsverslag 2015 <http://www.duurzaamheidsverslag.nl/bedrijf/heineken/>).

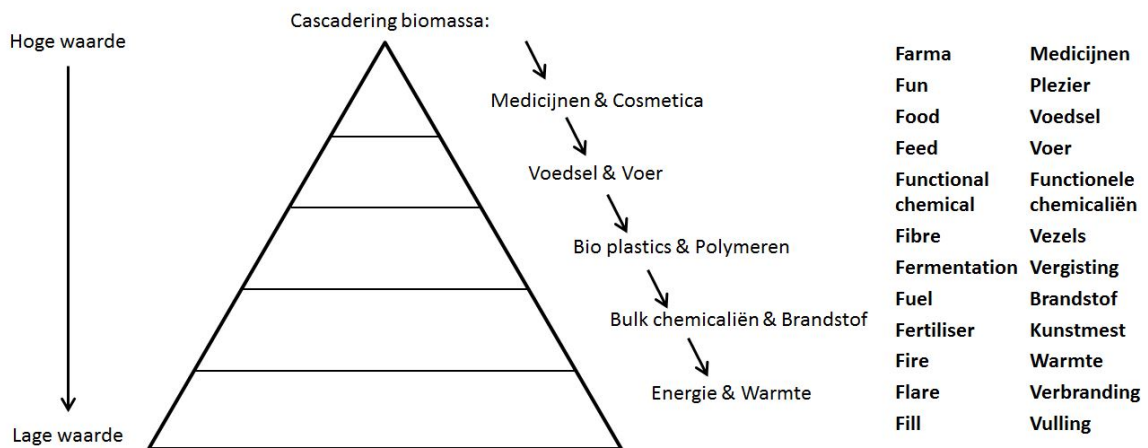


Door een mechanisch roerwerk te installeren bleek het mogelijk om de productie van biogas te verhogen en de hoeveelheid stikstof in het gezuiverde afvalwater met ruim 80% terug te brengen. Deze verbetering is door HEINEKEN als 'global best practice' aan brouwerijen wereldwijd gepresenteerd.

In het project groene cirkels gaat Heineken met partners uit de waterketen waterstromen efficiënter inzetten, natuurlijke waterzuivering inzetten en afvalwater hergebruiken. (<http://www.groenecirkels.nl/nl/groenecirkels/Themas/Water.htm>).

4.2 Limburg, centrum van de Vlaamse biobased economie

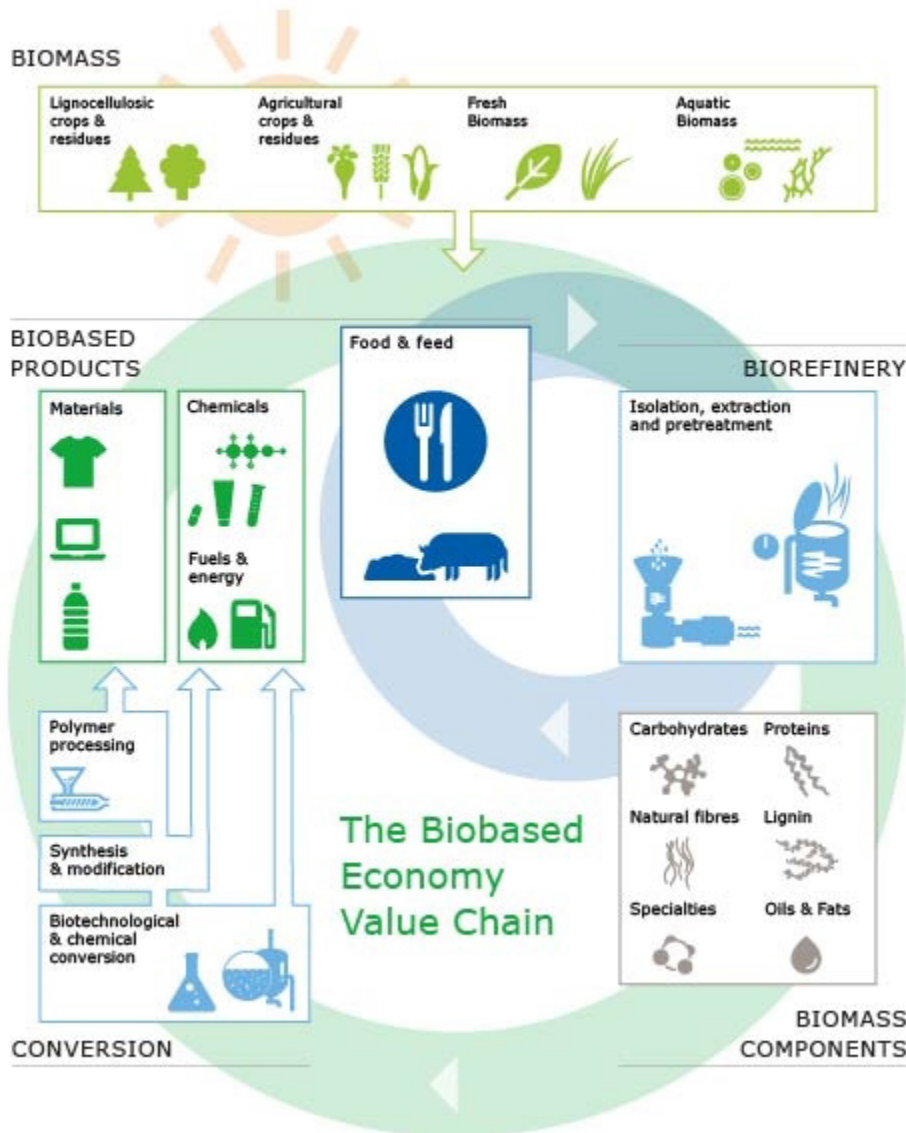
Hout en biomassa worden volop geproduceerd in Limburg, maar nog niet optimaal benut. Het advies is om die grondstoffen te laten functioneren binnen de low carbon economie en ze om te zetten tot nieuwe producten die weer tegen marktprijzen verkocht kunnen worden. Het advies is om daarbij steeds de waarde cascadering te hanteren. Dat wil zeggen dat er steeds beoogd moet worden om zoveel mogelijk toegevoegde te halen uit de beschikbare biomassa. Energie heeft de laagste toegevoegde waarde.



Limburg ligt strategisch, want vlak over de provinciegrenzen bij Tessenderlo en bij Chemelot zitten chemische bedrijven gevestigd die een rol spelen om biomassa om te zetten naar nieuwe materialen. Verder zijn er de sites GreenVille en EnergyVille die hier een rol in spelen. En ook de mode-industrie kan hier een belangrijke rol in gaan spelen, want heel wat vezels kunnen tot kleding gemaakt worden. Natuurlijk kan het hout nog steeds gebruikt worden voor de meubelindustrie en is het zaak om er een Limburg brand van te maken dat internationaal verkocht wordt. Dat kan samen met de designsector.

4.2.1 Welke activiteiten omvat dit strategisch thema?

- Eerst volledig in kaart brengen van biomassabeschikbaarheid van de regio.
- Verkennen met de biobased productiebedrijven welke materialen interessant zijn voor conversie in kader van de biobased economy.
- Met kunstenaars en designers nieuwe producten ontwikkelen met het natuurlijke materiaal uit Limburg, om zo nieuwe producten voor verkoop op de markt te zetten. Design kan duurder verkocht worden dan gangbare meubels en producten.
- Als dit zich succesvol ontwikkeld is, is het te overwegen om een keurmerk te maken voor Limburgs hout en biobased producten, om op die manier de waarde van de nieuwe producten te vergroten en vervolgens dus ook de opbrengst ervan te vergroten.



Bron: Wageningen UR.

4.2.2 Welke stakeholders betrekken?

- Natuurbeheerders
- Groendiensten
- Chemiesector
- Landbouwsector
- Designer platform en kunstenaars
- Natuurpunt en verenigingen van burgers/vrijwilligers
- Jeugdbewegingen

- Maakindustrie
- Universiteit/hoge scholen
- VITO
- Energy ville
- Bosgroepen
- Meubelmakers
- Modesector

4.2.3 In welke Limburgse projecten wordt nu al geïnvesteerd die verband houden met dit strategische thema?

- **Twecom: growing local energy (Regionaal Landschap Lage Kempen):** TWECOM (Towards eco-energetic communities) is een Interreg IVB NWE project dat gestart is op 1/01/2013 en liep tot 31 december 2015. Acht partners uit België, Duitsland, het Verenigd Koninkrijk en Nederland werken in dit project samen om aan te tonen dat het lokaal valoriseren van houtige biomassa uit landschapselementen economisch haalbaar is. Hiervoor is een digitaal platform landschap (DIPLA) uitgewerkt, een nieuw geografisch softwaresysteem met nuttige tools voor een efficiënt beheer van alle aspecten van beheer van het buitengebied. Gekoppeld aan het TWECOM-project vindt er een pilotproject in Bocholt plaats, waarbij houtsnippers van lokale houtkanten gebruikt worden als brandstof voor de nieuwe verwarmingsinstallatie op de scholencampus van de nieuwe basisschool De Driehoek – het Biotechnicum en het Proefvormingscentrum voor Landbouw (PVL). (<https://www.scribd.com/doc/294721522/TWECOM-best-practice-guide-on-hedgerow-harvesting-and-machinery>).
- **Eco2eco:** project met als doel hout efficiënter in te zetten als grondstof. Het Bosesystemen als leverancier voor hernieuwbare grondstof. Het is een Interreg-project van in totaal 5 miljoen euro opgezet door INVERDE, Regionaal landschap Lage Kempen, enkele overheden en de Nederlandse Bosgroepen. De helft van dit project wordt via Interreg Vlaanderen-Nederland gefinancierd door het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO) (Bron: <http://www.eco2eco.be/>; <http://www.ludwigvandenhove.be/nieuws/economie-en-ecologie-gaan-hand-hand-bij-het-bosbeheer>). Biomassaplein in Houthalen-Helchteren gemeente, ANB, provincie, RLLK – creëren van een biomassa hub voor de omgeving is een van de projecten die onder Eco2eco wordt ingezet.
- **RE-MINE Poort Genk, kringlooeconomie:** De Genkse regio als hub voor circulaire economie: hier wordt ingezet op het hergebruiken van meer grondstoffen, meer werkgelegenheid creëren, de beschikbare ruimte beter invullen en bedrijven op nieuwe manieren laten samenwerken.
- **Buffer Circuit Zolder (project binnen 2BeConnect):** Komende 4 jaar wordt de groene bufferzone tussen het circuit en het dorp aangepakt zodat er een dicht groen scherm ontstaat. Dennenbomen worden vervangen door loofbomen, waarop hakhoutbeheer wordt toegepast. (http://www.circuit-zolder.be/sites/default/files/Drieluik_circuitFolder1.pdf).
- **Ecopower:** Biomassa kan in verbrandingscentrales omgezet worden tot energie. Dat gebeurt in Nieuwenhove, Brouwland in Beringen en Bocholt. Ecopower is afnemer van biomassa. In het project 'Warmte uit Landschap van Klein-Brabant' werkt een aantal partners samen rond dit zelfde thema, namelijk waar zitten de kansen voor het vergroten van de afname aan gemeentelijke zijde?
- **Biomassapleinen:** Het Regionale Landschap Lage Kempen werkt aan het opzetten van een BIOMASSAPLEIN in Houthalen-Helchteren. Eén dergelijk 'plein' biomassa verzamelt biomassa afkomstig uit een perimeter van ca. 20 km. Tegen 2030 wil RLLK 10 dergelijke biomassapleinen gerealiseerd hebben en zo gebieds-dekkend zijn voor Limburg. Die biomassa komt uit landschapselementen, met respect voor hun ecologische en sociale functies. De biomassa wordt economisch rendabel gemaakt door ze op een duurzame manier aan te bieden bij lokale gebruikers (<http://www.limburg.be/Limburg/limburgindewereld/Limburg-in-de-wereld-Europa-Nieuws/Economie-en-ecologie-gaan-hand-in-hand-bij-het-bosbeheer.html>).
- **Bioverpakkingen:** In de tuinbouw worden bioverpakkingen al geregeld gebruikt. Ook bioplastics worden in Limburg geproduceerd door het bedrijf Alpagro. Verder wordt door Regionaal Landschap Lage Kempen verkend wat de mogelijkheden van lignine zijn voor Limburg. Lignine kan ontwikkeld worden uit berken via een bioraffinageproces. Zo kan er een lignine-economie ontwikkeld worden. In Wageningen is momenteel een lignineplatform opgericht waar bedrijven en wetenschap samenwerken om kennis over lignine in de praktijk toe te passen (Bron: <http://www.wageningenur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Projecten/Lignineplatform.htm>).

- **Haspenwood:** Haspenwood vervaardigt allerlei lokale producten uit hout van de 800.000 fruitbomen die jaarlijks in Haspengouw worden geroid. (<http://www.haspenwood.com/en/>).

4.2.4 Verdere inspiratie voor ontwikkeling van dit thema

- **RhineTech GrasPers** RhineTech bouwt persen voor het ontwateren van slib, bijvoorbeeld voor de recyclingindustrie. De laatste jaren is de pers vanuit een samenwerking van technische, wetenschappelijke en commerciële partijen doorontwikkeld, specifiek gericht op een nieuwe toepassing: grasverwerking. In plaats van gras als afvalstof te zien en kosten te maken voor afvoer en verbranding, wordt gras met een graspers op duurzame wijze gescheiden in verschillende waardevolle, biologische en multi-toepasbare grondstoffen. Die kunnen gebruikt worden in de kartonindustrie en pellets voor pellethaarden, waarmee het als biologische brandstof fungeert. De eiwitten uit de sappen kunnen vermarkt worden in de voedselindustrie (bijvoorbeeld als vervanger van sojaschroot voor veevoer) en de bioplasticmarkt. De huidige machine combineert verschillende technieken waardoor een zeer hoog rendement wordt behaald. (<http://www.rhinetech.nl/cases?id=10>).

- **Rietafval voor hernieuwbaar plaatmateriaal:** Het Biobased Performance Materials programma werkt aan nieuwe bio-polymeren (grondstoffen voor bio-kunststoffen) en aan toepassingsgericht onderzoek om de eigenschappen van bio-kunststoffen te verbeteren. Wageningen UR gaat samen met Koninklijke DSM N.V., Natuurmonumenten en Compakboard een hernieuwbaar plaatmateriaal ontwikkelen op basis van overjarig riet uit de gebieden van de natuurorganisatie. Dit plaatmateriaal is bedoeld voor in de bouw, keuken- en meubelfabricage als alternatief voor hout, spaanplaat en mdf met een op biomassa gebaseerde hars als binder. Het riet waarvan het plaatmateriaal wordt gemaakt, is afkomstig uit natuurgebieden van Natuurmonumenten. Het kost nu veel geld om dit overjarige riet te maaien en verwerken. Door de biomassa te gebruiken als basis voor hernieuwbaar plaatmateriaal, levert het juist geld op. De opbrengst investeert Natuurmonumenten vervolgens weer in de natuurgebieden. De te ontwikkelen biobased hars is nog een serieuze technologische uitdaging maar vormt het ook mooie stap op weg naar een circulaire economie. (<http://www.biobasedperformancematerials.nl/nl/1315/9/0/32>).
- **Dierenpark Emmen Next** (tekst integraal afkomstig uit Vogelezang et al. 2015)
Dierenpark Emmen zag de afgelopen jaren het aantal bezoekers dalen en de gemeente Emmen wilde het centrumgebied vernieuwen, waarbij zij het dierenpark wilden omvormen tot een belevenispark. Daarmee vonden partijen elkaar in de realisatie van een nieuw park. De provincie Drenthe gaf subsidie met duidelijke voorwaarden op het gebied van duurzaamheid: er moest hernieuwbare energie worden gebruikt, het park moest CO₂-neutraal worden en het moest worden ontwikkeld op het hoogste niveau van het bouwbesluit. Daarnaast moest zo veel mogelijk gebruik worden gemaakt van lokale of regionale kennisdeling en innovatie. Hieruit is de ontwikkeling van het duurzame Dierenpark Emmen Next (DPE Next) voortgekomen. Een consortium onder leiding van VolkerWessels ontwikkelt het park en Draaijer+Partners stuurt de inrichting van het park aan, mede op basis van ontwerpprincipes gebaseerd op biomimicry. De natuur is hierbij inspiratiebron voor innovatieve oplossingen voor het park en de omgeving, de bouwwerken en de exploitatie. Zo wordt er bijvoorbeeld gewerkt aan de realisatie van een brug die bestaat uit biocomposieten. De provincie Drenthe is een belangrijke stimulator voor duurzame en nog relatief onbekende innovatieve ideeën, zoals gebiedsontwikkeling op basis van biomimicry. Volgens de voor het park ontwikkelde duurzaamheidsvisie moet het geheel als ecosysteem worden opgezet. De kringlopen in de natuur staan model voor de energie- en waterhuishouding, het grondstoffengebruik en de afvalstromen in het park. Warmte en kou uit drinkwaterwinning (WKD) is een nieuwe toepassing van watergedragen energie, die toegepast wordt in de reinwaterkelders van de Water Maatschappij Drenthe (WMD). Negentig procent van het watergebruik van het park komt uit de WMD-waterzuivering door een slimmere waterkringloop en van hemelwater. Bij de bouw van het nieuwe park worden materialen en elementen uit het huidige park en lokale materialen en secundaire biobased bouwmaterialen uit slooprojecten gebruikt. Regionale partijen hebben meegedacht over bouwen met lokale, secundaire en biobased materialen. Nu worden bakstenen gebruikt uit leem dat vrijkomt bij de graafwerkzaamheden bij de vernieuwing van het centrum. Voor de productie daarvan is maar 5% nodig van de energie die nodig is voor een traditioneel gebakken baksteen. (<http://conceptual.nl/case-studies/dierenpark-emmen-next/>).

4.3 Limburg, diep ademen en snel weer gezond

De analyse laat zien dat Limburg veel groene infrastructures heeft die fijn stof en CO₂ helpen op te slaan. Schone lucht is voor iedereen erg belangrijk, want het draagt bij aan een goede gezondheid. Limburg scoort goed in relatie tot de rest van Vlaanderen en de groene infrastructuur is goed in staat om de lucht te zuiveren. En ook in het kader van het klimaatakkoord in Parijs moet er spoedig gekeken worden op welke manier Limburg een oplossing kan bieden om Vlaanderen te helpen deze doelen te bereiken. Limburg is daardoor ook een goede plaats voor mensen met ademhalingsproblemen die behoefte hebben aan schone lucht. Maar het effect op welzijn en gezondheid gaat beduidend verder dan enkel schone lucht. Het gaat ook om onder meer manieren om groen in te zetten als therapie voor zieke mensen, zodat ze sneller beter worden of minder last hebben van ziekte-effecten.

4.3.1 Welke activiteiten omvat dit strategisch thema?

- De gezondheid- en verzekeringssector kunnen producten ontwikkelen in relatie met natuur, die ervoor zorgen dat kosten bespaard blijven en patiënten sneller beter worden. Verzorgingstehuizen te midden van de groene infrastructuur hebben zowel op het gebied van zuivere lucht als op het gebied van een rustige en mentaal niet belastende omgeving een streepje voor. De verzekeringssector kan korting voorzien voor klanten op de ziekteverzekering wanneer ze bijvoorbeeld lid zijn van natuurland of laten zien dat ze veel fietsen en wandelen in het groen. Op die manier kunnen nieuwe producten ontwikkeld worden, maar worden er ook maatschappelijke kosten bespaard. De gebieden met zuivere lucht kunnen optimaal benut worden door ze toegankelijk te maken voor mensen die er specifiek behoefte aan hebben. Mogelijkheden hiervoor zijn het vestigen van zorgcentra voor patiënten met luchtwegaandoeningen, voor ouderenzorg, voor kinderopvang en ga zo maar door.
- Groen inzetten bij rusthuizen en ziekenhuizen.
- Nieuwe therapieën met hulp van groen, zoals meer groen in buurten waar mensen met ADHD wonen, waardoor ze minder medicatie nodig hebben.
- Samen met de bedrijven die veel CO₂ uitstoten kan er gekeken worden op welke manier de groene infrastructuur ontwikkeld kan worden om deze CO₂ uitstoot te compenseren. Er kunnen nieuwe concepten ontwikkeld worden in het kader van emissiehandel en de internationale klimaatakkoorden. Op deze manier kan Limburg nieuw inkomen creëren via bossen en CO₂ opvang.
- Activiteiten om groen aan te leggen om meer CO₂ op te vangen.
- Voor iGreen is het van belang dat er naast de waarde ook zicht is op wie er van profiteert. Het klopt dat er mensen in de omgeving van de Hoge Kempen wonen die profiteren van schone lucht en dat het lijkt of ze deze lucht voor niets krijgen. Of dit inderdaad zo is, is maar de vraag. Deze vraag is sterk gerelateerd aan eigendomsrechten. Mensen zijn bereid om te betalen voor schonere lucht als deze lucht inderdaad schoner wordt, of op het moment dat er gekozen wordt te gaan wonen (of een bedrijf te beginnen) in een schonere omgeving.

4.3.2 Welke stakeholders betrekken?

- Gezondheidssector/welzijnssector
- Energy Ville
- Recreatiebedrijven
- verzekeringssector
- Nationale park hoge kempen
- Bedrijven met veel CO₂ uitstoot
- Transportsector
- Gemeenten en steden
- Provincie

4.3.3 In welke Limburgse projecten wordt nu al geïnvesteerd die verband houden met dit strategische thema?

- **Klimaatinvesteringsplan LRM:** De Limburgse Reconversie­maatschappij (LRM) NV wil als investerings­maatschappij de economische groei in Limburg ont­ginnen en stimuleren (www.lrm.be). Met het klimaat­investerings­plan wil LRM helpen om de klimaat­doel­stellingen van Parijs te behalen.
- **Limburg gaat klimaat­neutraal:** Klimaat­plan provincie Limburg.
- **Limburgs Klimaat­fonds** (<http://www.limburgsklimaatfonds.be/>). Dit fonds is een coöperatieve ven­nootschap met als doel­stelling particu­liere (burgers), verenigingen, bedrijven en organisaties te verenigen die investeren in klimaat­vriendelijke projecten. Ze richten zich onder andere op wind­kracht, biomassa, energie­besparing en landbouw.
- **Hagehelden (Twecom; Interreg):** Het regionaal landschap Lage Kempen en het agrob­e­heer­centrum Eco² ont­wik­kelen in dit project voor vijf gemeenten in Noord-Limburg concrete en onderbouwde gemeentelijke hout­kanten­plannen om zo in te zetten als klimaat­neutrale energiebron (Bron: <http://www.twecom.eu/>; <http://www.agro­be­heer­centrum.be/Projecten/Hagehelden>).
- **Energyville - THOR (SALK/ Re-mine):** hotspot voor technologie, energie en innovatie in de stad Genk op een site van 93 ha en een stedelijk park van 12.5 ha.
- **Ont­werp­end onderzoek T.OP Midden Limburg** rondom geothermische energie­centrale in Maasmechelen. (<https://www.ruimte­vlaanderen.be/NL/Beleid/Beleidsontwik­keling/TOPprojecten/CentraalLimburg>).
- **Bomen­project:** Door meer bomen te planten kan er meer CO₂ opgevangen worden en wordt de lucht beter gezuiverd. Het Centrum Duurzaam Groen heeft subsidie ont­vangen om jaarlijks voor 180.000 euro aan bomen te planten gedurende vier jaar.
- **Groene Berm:** Ter hoogte van Sledderlo worden de gescheiden rijstroken van de Oosterring naast elkaar gelegd, waardoor de berm tussen de Oosterring en de dichtstbijzijnde bewoning veel breder wordt. De stad Genk wil deze buffer zo inrichten dat een positief effect ont­staat op het gebied van luchtkwaliteit en geluidsoverlast. <http://www.centrumduurzaamgroen.be/node/20>
http://www.belw.nl/index_groen.htm
- **Oud-Rekem:** In Oud-Rekem wil men een ervaringsgerichte tuin realiseren waardoor patiënten meer zelf­waardering krijgen doordat ze aan be­heer doen. Dit idee maakt deel uit van de mogelijkheden die tuintherapie biedt.
- **Kinder-psychiatrisch Centrum:** Het kinder-psychiatrisch Centrum KPC is een mooi voorbeeld voor een 'Healing Environment' waar zorg en archi­te­ctuur samengaan. Het gebouw zelf is organisch ingebouwd in het bosrijke landschap van het Nationaal Park Hoge Kempen. Het gebouw biedt psychiatri­sche zorg en residentie­le opvang aan 27 kinderen en jongeren, verdeeld in 3 leef­groepen van 9. Daarnaast is er ook dagopvang voor 10 kinderen. Elke verblijvende leeftijdsgroep – peuters of kleuters, lagere schoolleeftijd en jongeren – heeft een buitenruimte met spelelementen die tot de leef­ruimte behoort. Hier vinden de jonge verblijvers privacy en rust. Centraal kunnen alle leeftijdsgroepen samen­komen, spelen of komen ze in contact met de ouders. Vanaf de inkom­deur van de leef­groep is dit meer gesloten en geborgen totdat in de kamers absolute privacy geldt. Boven op de verzonken leef­ruimtes ligt een transparante publiek toegankelijke boven­laag met de hoofd­toegang en de administratie die vanuit het Ziekenhuis Oost-Limburg (ZOL) zichtbaar zijn. Naast administratieve functies en burelen liggen ook de consul­tatie en gespreks­ruimtes, obser­vatiekamers, ergo-, klas- en muzieklokaal langs een centrale gang, los van de leef­groepen.
- **'OCMW Lommel':** Het terrein van WZC Kapittelhof is een woon- en zorg­centrum. Elke bewoner heeft een eigen tuin. Er is een ruime patio­tuin voor openheid en licht tot in het diepste van het gebouw. Het WZC is opgebouwd rond vier omsloten tuinen waarin de zintuigen centraal staan en constant geprikkeld worden door het gebruik van water, licht, kleur en geur. De rijke variatie wordt aangevuld met 46 bomen van één enkele soort: de Ginkgo biloba, de oudste levende soort op aarde. Door zijn buitengewone aan­passings­ver­mogen staat deze boom symbool voor levenszin en overleving. In de lente is zijn blad groen, terwijl het in de herfst felgeel kleurt. Zo brengt deze unieke boom­soort de seizoenen op elke verdieping van het gebouw. Doorheen de tuinen ont­staat één herkenbaar landschap. De tuinen kennen een diversiteit en worden voor verschillende functies gebruikt: groentetuin, stille tuin, ... (<http://www.bassmets.be/projects-selection/>).

-
- **“Natuur en gezondheid”** door Natuurpunt in samenwerking met de koepel van zorgcentra: gericht op het koppelen van welzijn en natuur. Concrete projectrealisaties en daarnaast acties rond communicatie gericht op zorginstellingen vb. inspiratiedag 2015, marktdag 2016 en een geplande inspiratiedag in maart 2017 in samenwerking met De Landelijke Gilden, Steunpunt Groene Zorg, Velt, Provinciale Hogeschool PXL, Terra-Therapeutica vzw.

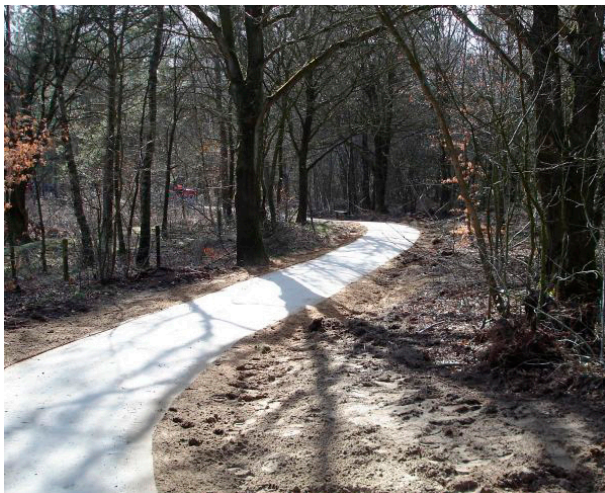
4.3.4 Verdere inspiratie voor ontwikkeling van dit thema

ZOL, nieuwbouw ziekenhuis

Het gebied rondom het ziekenhuis is natuur. Dat gebied zou ingericht kunnen worden met rolstoelpaden, zodat patiënten kunnen wandelen.



www.landschapoverijssel.nl/lemeleberg-rolstoelpad



Rolstoelpadbeetsterzwaag. webklik.nl/page/homepage

4.4 Limburg, 100% ontspanning – geen stress

De analyse en de ervaring laten zien dat de recreatieve sector en de zorgsector goed gebruik kunnen maken van de groene ruimte. De recreatiesector doet dit al, om allerlei activiteiten en economische kansen te ontwikkelen. Verder kan onder dit thema ook de mogelijkheden van wildvlees verder ontwikkeld worden. Lekker eten is ten slotte ook ontspanning. Tot slot gaat dit strategische thema ook over de beleving van het Limburgse landschap. Als dit esthetisch mooi ingericht wordt/blijft, dan zullen meer recreanten en bewoners daar van willen genieten.

4.4.1 Welke activiteiten omvat dit strategisch thema?

- Met recreatiesector en zorg op zoek gaat naar nieuwe producten die aangeboden kunnen worden aan recreanten, in combinatie met natuur, zoals meditatie-arrangementen voor stress-preventie en ontspanning Mom in Balance, outdoor programma voor moeders tijdens en na zwangerschap, zoals hierboven genoemd werd.
- Ook zou er samengewerkt kunnen worden met de IT sector, om meer digitale diensten aan te bieden, in relatie tot de aanwezige groene infrastructuur. Zo krijgen recreanten meer informatie en een betere beleving van het gebied. Ook voor de gezondheid van mensen kunnen heel wat informatieve apps ontwikkeld worden.
- (Slow) food concepten ontwikkelen voor scholen, verzorgingstehuizen, jeugdverenigingen.
- Nieuwe voedselproducten ontwikkelen zoals insectenburgers en dergelijke meer, die in de natuur gecultiveerd kunnen worden.
- Wild meer benutten in toeristische arrangementen in vakantieparken.
- Waterrecreatie/recreatie gericht op beleving van water ism Toerisme Limburg.

4.4.2 Welke stakeholders betrekken?

- Recreatiesector
- gezondheidssector
- Nationaal park
- Dienst welzijn en gezondheid
- Sport verenigingen, fitness centra
- Jachtverenigingen
- Maakindustrie
- Restaurants
- Vakantieparken
- Natuurbeheerders
- Vleesindustrie
- landschapsarchitecten

4.4.3 In welke Limburgse projecten wordt nu al geïnvesteerd die verband houden met dit strategische thema?

- **Landschapsbeheerplannen** Genk-Zuid, Truibroek Ham en Vossenbergh Dilsen (Centrum Duurzaam Groen).
- **'Groen in je buurt'** Gemeente Diepenbeek diende 1/10/2016 samen met RLHV en BG ZL als partners een project rond 'groen in je buurt' in voor het Patersbos om groen (open en bos) meer toegankelijk te maken en de kwaliteit te verbeteren.
- **Het Kolenspoor getest:** (Julie Marin, PlusOffice Architecten i.o.v. Ruimte Vlaanderen, 2016): In het kader van T.OP Limburg en onder de noemer 'Het Kolenspoor Getest' gaat Ruimte Vlaanderen de uitdaging aan om met behulp van het onderbenutte oude kolenspoor op een inventieve manier gebruik te maken van energie en technologie, kringlopen te sluiten en publieke welvaart op te bouwen (<http://www.projectkolenspoor.be>). De provincie en de stad Genk krijgen van Vlaanderen samen 300.000 euro waarmee voor de komende drie jaar een project coördinator wordt aangesteld voor dit project (<http://www.bemine.be/uploads/2016/06/14/20160611-BVL-Kolenspoor%20biedt%20toekomstkansen%20voor%20Limburg.compressed-63974.pdf>).
- **Strategisch project Bosland (ANB)** Bosland is een project van Agentschap Natuur Bos, Regionaal Landschap Lage Kempen en Toerisme Limburg om de bossen op het grondgebied van Hechtel-Eksel, Overpelt en Lommel te beheren en te ontwikkelen tot het grootste en meest kindvriendelijke natuurgebied van Vlaanderen. Tal van activiteiten kunnen plaatsvinden in dit bosgebied: voor natuurliefhebbers, sportievelingen en mensen op zoek naar actie. <http://www.bosland.be/over-bosland/wat-is-bosland/4/>. De Vlaamse Regering stopt jaarlijks 149.500 euro in een projectbureau voor Bosland dat zorgt voor bovenlokale samenwerking en de duurzame realisatie van het project. Hier hoort ook het genereren van bijkomende middelen door o.a. cofinancieringsprojecten bij (<http://www.bosland.be/nieuws/projectbureau-voor-bosland/17/>).

- **BEmine Beringen:** Herbestemming minesite Beringen als toeristisch-recreatief project: Investeringsbudget voor groenaanleg: ongeveer €250.000.
- **Ecosysteemdiensten in plattelandsontwikkeling Voeren:** De doelstelling van het project is de streekidentiteit te versterken via de ondersteuning van participatieve visieontwikkelingsprocessen voor een regio met waardevolle streekidentiteit. Dit wordt toegepast in Voeren. (<https://www.inbo.be/nl/onderzoeksproject/plattelandsonderzoek-voeren-evinbo>).
- **RivierPark Maasvallei internationaal.** Elf Belgische en Nederlandse Maasgemeenten, de provincies Belgisch en Nederlands Limburg, natuurbeheerders en de Vlaamse overheid werken gezamenlijk aan de uitbouw van een grensoverschrijdend Rivier Park Maasvallei van circa 2500 ha. Voor de tweede periode van 2015 tot 2018 is 300 duizend euro beschikbaar gesteld door de Vlaamse Overheid om te werken aan een nieuw programma waarbij wordt ingezet op de thema's ruimte en landschap, toerisme en recreatie en communicatie en draagvlak (<https://rsv.ruimtevlaanderen.be/RSV/Strategischeprojecten/Zoeknaarprojecten/Projecten/projId/18>).
- **Wildkopen.com:** Om meer waarde te halen uit wildvlees kan het verkocht worden via kanalen, zoals wildkopen.com. Daar wordt wild aangeboden aan de consument. Daarnaast zijn er ook in Limburg gespecialiseerde wildhandelaren en vormt wild en gevogelte een aandeel in de verkoop op boerenmarkten.
- **Damhert:** Momenteel is voedsel, gemaakt van insecten, in opkomst. Damhert heeft momenteel producten in het assortiment, gemaakt op basis van insecten. De cultivatie van insecten zou ook via een pilotproject van iGreen gefaciliteerd kunnen worden.
- **Parkrangers:** In Limburg is er tot en met 2018 financiering voor parkrangers. Er zijn zes ploegen met zes parkrangers. Parkrangers doen onder meer het onderhoud van de natuur. Daarnaast draait dit project rond groene tewerkstelling waarin langdurig werklozen en laaggeschoolden een kans krijgen op de arbeidsmarkt. De rangers helpen onder meer met het leegmaken van vuilnisbakken, controleren of de bewegwijzering in orde is, opruimen van zwerfvuil, aanplanten van bomen en struiken, proper houden van de paden. Om de economische werkloosheid en mogelijk ook jobverlies bij groenondernemingen in de sociale economie in Limburg te vermijden, is bijkomende financiering nodig. Salk trekt hiervoor 1.500.000 euro gespreid over 5 jaar uit via een degressief scenario. De provincie financiert de parkrangers tussen 2014 en 2018 voor een bedrag van in totaal 3,1 miljoen euro (<http://www.hbvl.be/cnt/aid1491226/parkrangers-voor-eeen-mooi-groen-limburgs-landschap>).
- **JVC:** Het JVC is gelegen in hartje Bosland. Daar is onder meer een Treehouse gerealiseerd. Ook zijn er speelbossen gerealiseerd. Het JVC zou kunnen samenwerken met Bosland rondom projecten rond natuureducatie, natuurbeleving en speelplekken in de natuur.
- Speelplekken in het groen:



Borgloon



't Speelhof Sint Truiden

Bronnen: <http://www.belevingsboomgaard.be/boomgaard/grootloon> en <http://www.belevingsboomgaard.be/boomgaard/sint-truiden>

- **Hooi van hier**

In het project "hooi van hier" probeert men hooibeheer van erosiestroken en perceelranden te herintroduceren, wat naast een hogere biodiversiteit en een aantrekkelijker landschap en hooi oplevert voor veevoer. (<http://www.agrobeheercentrum.be/Projecten/Hooi-van-hier>).

4.5 Limburg, de grondstoffen zekere economie

Uit de analyse van de ecosysteemdienst water en bestuiving blijkt al dat een aantal grondstoffen onder druk staan. Door te weinig biodiversiteit en te weinig bijen komt de fruitteelt in gevaar. Fruit is een grondstof voor voedingsbedrijven, bakkerijen, enz... Andere grondstoffen zijn graan, mais, tarwe, katoen, enz. En ook de klimaatverandering zou ervoor kunnen zorgen dat een aantal Limburgse bedrijven moeite zal krijgen om grondstoffen te krijgen met een goede kwaliteit. Vooral Limburgse bedrijven met internationale keten kunnen problemen ervaren.

4.5.1 Welke activiteiten omvat dit strategisch thema?

- Activiteiten om Limburgse bedrijven te helpen om projecten in hun keten op te zetten zodat de grondstoffen gewaarborgd kunnen blijven
- Activiteiten om de biodiversiteit in Limburg hoog te houden, via bloemenprojecten en andere biodiversiteitsprojecten
- Ontwikkelen van nieuwe logistieke concepten die grondstoffen zekerheid bevorderen
- In Limburg zelf ecosystem based adaptation gangbare praktijk maken
- Stadslandbouwprojecten en nieuwe voedselvoorzieningsprojecten

4.5.2 Welke stakeholders betrekken?

- Logistieke en transportsector
- Voedselsector
- Landbouwsector
- Tuinbouw

4.5.3 In welke Limburgse projecten wordt nu al geïnvesteerd die verband houden met dit strategische thema?

- Begraafplaats Genk naar **parkbegraafplaats** (Centrum Duurzaam Groen).
- **LOC De Vlinder (LOC, Lommel, ANB)**: Op 28 februari 2014 startte de Lommelse Ondernemersclub (LOC) samen met de Stad Lommel en het Agentschap voor Natuur en Bos een nieuw groenproject op: "Ondernemingen geven kleur aan de stad Lommel". De campagne "LOC de vlinder" is hier een onderdeel van. Dit project heeft twee belangrijke doelstellingen: Een ecologische inrichting en beheer van het groen binnen de Lommelse bedrijventerreinen en een vlindernetwerk opstarten tussen bedrijven, de stad en haar inwoners.
- **Pilootprojecten productieve landschappen (Vlaams bouwmeester)**: PPPL3 Maasmechelen – Stadslandbouw: De inrichting van het terrein zoekt aansluiting bij de ruimere landschappelijke context van het Strategisch Project van de Maasvallei. Dit pilotproject stelt drie doelen voorop: inrichting van het projectgebied met een semi-ruraal karakter door een ruimte te creëren voor een zonevreemd veeteeltbedrijf uit het centrum; het kwalitatief verweven van deze landbouwactiviteiten met natuur, educatie en recreatie en een breder landschappelijke inpassing van het projectgebied in zijn omgeving.
- **Interreg. project 2B Connect**: Drie jaar lang zullen 19 partners in de grensstreek België-Nederland zich inzetten voor meer biodiversiteit op minstens 70 bedrijventerreinen in de grensregio. Hiervoor is 3 miljoen euro beschikbaar. Ook de stad Lommel en Bosland zijn partners in het project (<http://www.2b-connect.eu/>).
- **'Meer natuur voor pittig fruit'** (Interreg): Dit project loopt van 2016 tot en met 2018 en wil fruittelers aanzetten om te investeren in bloemen en struiken in en omheen de percelen om meer bestuivende insecten in de boomgaard te krijgen. Wilde bijenpopulaties gaan sterk achteruit. Dit heeft mogelijk grote ecologische en economische gevolgen. Dit project loopt onder andere in Haspengouw. (<http://www.pcfruit.be/nl/meer-natuur-voor-pittig-fruit>).
- **Bijenplan**: voor iedere gemeente in Limburg is een bijenplan opgesteld. Acties die hieronder vallen, zijn bijvoorbeeld een tijdelijke bloemenweide in Genk en het omzetten van bloembakken naar bijenvriendelijke planten.

- **Sint-Truiden bloemenverkiezing:** In de kerkdorpen geeft bebloeming meer uitstraling. Het idee is om een verkiezing uit te schrijven voor mooiste straat, zoals in Villes Fleuris (<http://www.villes-et-villages-fleuris.com/>), als in Frankrijk. Dit project is nog niet gelanceerd.

4.5.4 Verdere inspiratie voor dit strategisch thema

- **Natuurbegraafplaatsen**

Door de verandering in de pesticiden-wetgeving zijn heel wat begraafplaatsen overwoekerd door onkruid. Ander beheer en inrichting zijn daarom wenselijk. Begraafplaatsen kunnen meer ecologisch ingericht worden met bloemen. Men kan ook overgaan tot natuurbegraafplaatsen <http://natuurbegraafplaats-waaromniet.nl/locaties-natuurbegraafplaatsen/>.



Natuurbegraafplaats Westerwolde - <http://begravenindenatuur.com/begraafplaatsen/westerwold/>

- **Biodiversiteit op de Brouwerij en omstreken**

Groene Cirkels wil met bedrijventerreinen, gemeentelijk groen, tuinen en wegbermen de bijen weer terugbrengen in het landschap. HEINEKEN heeft 100 ha bedrijfsterrein, waarvan op 35 ha de natuurwaarde is te verbeteren. Momenteel zijn hier enkele strakke gazons op het terrein veranderd in bloemrijke perken. In totaal zijn 6.000 m² graszoden verwijderd, inheemse bloemen ingezaaid en op tien plaatsen bijenstations geplaatst. Er groeit een prachtige tuin voor bijen, vlinders en vogels. Een eerste en eenvoudige bijdrage aan de verbetering van de biodiversiteit in de regio. Met haar centrale ligging tussen Alphen aan den Rijn, Leiden en Zoetermeer kan de brouwerij een verbindende schakel zijn tussen bijeninitiatieven van burgers, boeren, overheden en bedrijfsleven. Zo ontstaat een veel groter regionaal bijenlandschap in Zuid-Holland. Naast de bijenvelden kan de kwaliteit van de bosschages verbeterd worden, zodat er meer zangvogels gaan broeden. Daarnaast kunnen de watergangen natuurvriendelijke oevers krijgen, zodat kikkers, jonge vissen en libellen daar beschutting vinden. Het verbeteren van de leefomgeving en versterken van de biodiversiteit is voor Heineken Zoeterwoude van groot belang. Bijen zijn essentieel voor de productieve landbouw: zonder bijen geen bier! Bovendien willen de partners van Groene Cirkels de leefomgeving rondom de brouwerij verbeteren.



www.groenecirkels.nl/nl/groenecirkels/Themas/Leefomgeving.htm

4.6 Pilotprojecten en doelgroepen

Niet alle doelgroepen hebben evenveel belang en interesse in al die typen pilotprojecten. Ook is deze lijst van mogelijke pilotprojecten niet volledig en kunnen doelgroepen naar eigen wens nieuwe pilotprojecten ontwikkelen. Graag zelfs, want daarin ligt het unieke karakter van iGreen, waarop ze kan verschillen van andere gebieden. In de tabel hieronder wordt een hulpmiddel gegeven om te weten welk type pilotprojecten de verschillende doelgroepen mogelijk kan aanspreken.

	Productiediensten	Regulerende diensten	Culturele diensten
bedrijven	Productie uit biomassa Wild Biomimicry projecten	Waterzuiveringsprojecten, wateroverlastprojecten, opvangen van CO ₂ , schone lucht projecten Biomimicry projecten	Boomplantacties, ecologisch bedrijfventerrein
gemeenten	Productie uit biomassa	Groene wijken Wateroverlastprojecten Opvangen van CO ₂ , schone lucht projecten	natuurbegraafplaatsen
zorgsector		Schone lucht projecten	Projecten met buitenactiviteiten mensen fit en gezond te houden Projecten met therapeutische werking op patiënten
recreatiesector	Productie uit biomassa		Projecten met diverse soorten van buitenactiviteiten
natuurorganisaties	Productie uit biomassa	Waterzuiveringsprojecten, wateroverlastprojecten, opvangen van CO ₂ , schone lucht-projecten	Ecologische aanleg van bedrijfventerreinen, wijken, straten, etc.

4.7 Alternatieve financieringsmechanismen

Om iGreen pilotprojecten te financieren kan er gebruik gemaakt worden van alternatieve financieringsmechanismen (beschrijving onder meer gebaseerd op Vandebroucke 2012 en Westerink et al., 2015).

Ten eerste kan het zaak zijn om te kijken naar een zo optimaal mogelijke groene infrastructuur. Dat wil dus zeggen, groen dat goedkoop is, maar wel in staat is om de gewenste ecosysteemdiensten en biodiversiteit te leveren. Dit kan door:

- Te kiezen voor beplanting die in aanschaf duurder is, maar uiteindelijk goedkoper in beheer. Bijvoorbeeld gras vervangen door siergras, wat niet gemaaid hoeft te worden en bijdraagt aan sierwaarde of snel sluitende vaste planten met sierwaarde (zie ook <http://www.centrumduurzaamgroen.be/>).
- Schapen of "Maaslandrunderen" in te zetten om groen in de wijk of natuurgebied natuurlijk te beheren. Hierdoor kan bijzondere natuurlijke vegetatie ontstaan waarbij zelfs zeldzame bloemen en planten weer tot bloei kunnen komen. Zoals het Limburgs Landschap en Agrobeheercentrum dit gedaan hebben in ECO-kwadraat (ECO²) waardoor er meerwaarde ontstond voor ondernemers. Deze manier van beheer is van andere geldorde dan maandelijks afmaaien.
- Snippergroen te verkopen, waarmee bespaard wordt op onderhoudskosten en direct inkomsten gegenereerd worden. Dat is bijvoorbeeld in Apeldoorn gebeurd.
- extensiever beheer ontstaan interessante ruige gebieden. Een voorbeeld hiervan is natuur in Epping Forest in Londen. Het beheerniveau is laag gehouden; de gebruikswaarde voor bepaalde doelgroepen, zoals natuurliefhebbers, rustzoekers en scouts is juist hoger geworden.

Ten tweede kan het mogelijk zijn om gronden in te zetten in de groene infrastructuur die braak liggen. Die braakliggende terreinen liggen te wachten op bouw. Die gronden kunnen tijdelijk ingericht worden met natuur, eventueel in combinatie met speelplekken of stadslandbouw.

Ten derde kan gekeken worden naar mechanismen om via het publiek financiering te vinden:

- Landschapsveiling of peterschap, bijvoorbeeld wanneer mensen peter worden en daardoor de onderhoudskosten voor de rekening nemen door jaarlijkse een bedrag te financieren. Bij landschapsveiling worden delen van het project ter adoptie aangeboden. Mensen die meedoen aan de landschapsveiling financieren de projecten mee
- Crowdfunding: waarbij men een project promoot en mensen vraagt om hier geld aan te doneren.

Visitor payback system waarbij mensen gevraagd wordt om een vrijwillige bijdrage te geven. Mensen kunnen dan naar eigen inzicht bepalen of en hoeveel geld ze willen geven

Ook kan men financiering bekomen door de 'werkelijke' prijzen voor producten te betalen. Dat zijn de prijzen waarin een vergoeding voor de milieukost van het productieproces in meegerekend zijn. Dat bedrag kan vervolgens doorstromen naar iGreen pilotprojecten.

Verder kunnen publiek-private samenwerkingen opgezet worden waarbij de publieke overheid tijdelijk garant staat om financiële risico's van een nieuwe investering te dragen, wanneer de private sector dit niet alleen kan dragen. Daar kan een publiek garantiefonds voor opgericht worden.

De projectdeelnemers kunnen ook zelf investeren in het project door samen een business model te ontwikkelen waardoor men op termijn opbrengsten creëert en men de investering zelf terugverdient. Ook banken zijn tegenwoordig onder een aantal voorwaarden bereid om geld te investeren of een lening te geven aan creditwaardige projecten. Een aantal projecten is immers in staat om inkomsten te genereren. In het verleden hebben banken al eens een streekrekening opgezet. Daar wordt spaargeld in belegd volgens marktconforme rentevergoeding. Dat belegd spaargeld wordt geïnvesteerd in bijvoorbeeld iGreen projecten waar een rendement op verwacht kan worden.

iGreen kan ook geld benutten via compensatiegelden wanneer er gebouwd wordt. In Nederland heette dat lange tijd Rood-voor-groen, waarbij men de winst uit bouwprojecten inzette om nieuwe natuurontwikkelingsprojecten te realiseren. Er kan ook een systeem van habitatbanking opgezet

worden. Dit houdt in dat een bedrijf dat investeert in de kwaliteit van de omgeving credits ontvangt, die het kan verkopen aan een bedrijf dat een negatief effect heeft de kwaliteit van de omgeving.

Uiteraard kan ook nog steeds gekeken worden naar beschikbare overheidsmiddelen. Wat deze onderwerpen betreft, zijn volgende Europese overheidsmiddelen mogelijk wel interessant:

- Interreg financiering: hierbij kunnen Europese samenwerkingsprojecten tussen publieke organisaties in de EU opgezet rondom de thema's onderzoek en innovatie, competitiviteit, de low carbon economie en milieu en grondstoffenefficiëntie.
- EFRO: dit is het Europese Fonds voor Regionale Ontwikkeling. Limburg beschikt over budget vanuit dit fonds en kan dit inzetten in allerlei regionale ontwikkelingstrajecten.
- PDPO: dit is onderdeel van het Europese landbouwbeleid en voorziet financiering voor landbouwprojecten die te maken hebben met water, bodem en natuur. Meer informatie is te vinden op: <https://www.ruraalnetwerk.be/pdpo-iii>
- LEADER: dit is een instrument van de Europese Unie om het plattelandsbeleid vorm te geven via een bottom-up aanpak om aan gebiedsgerichte lange termijn visieontwikkeling te doen. Via deze middelen kunnen publiek-private samenwerkingen opgestart worden.
- Het Europees Sociaal Fonds: dit fonds kan gebruikt worden voor het opzetten van projecten om werkgelegenheid te ondersteunen en om mensen aan beter werk te helpen.
- De Natural Capital Financing Facility (NCFF) van de Europese Investeringsbank voorziet financiering voor projecten op vlak van natuur en biodiversiteit, en klimaatadaptatie.
- Life+: hierbij kan ook Europese cofinanciering gevraagd worden voor milieuprojecten.

Ook voor de private sector heeft de EU specifieke instrumenten beschikbaar. Die zijn te vinden bij de Europese Investeringsbank en in het [COSME programma](#) van de Europese Commissie.

Ook kan men gebruik maken van fiscale instrumenten zoals heffing van specifieke belasting. Die inkomsten kunnen dan ook naar iGreen doorstromen. Ook kan iGreen gebruik maken van beleidsinstrumenten zoals de koolstof certificering, wanneer die markt eenmaal echt in werking is. En tot slot, kan in het kader van iGreen ook andere vormen van betaling voor ecosysteemdiensten ontwikkeld worden, afhankelijk van de partijen die betrokken zijn. De studie van DEFRA (2013) geeft richtlijnen mee hoe zulke betalingsmodellen ontwikkeld kunnen worden. Drie vormen worden onderscheiden:

- Bundeling
- Layering
- Piggy backing

waarbij telkens op een andere manier inkomsten worden verworven voor de geleverde ecosysteemdiensten.

En tot slot kan men ook gebruik maken van vrijwilligers werk om bepaalde onderdelen van iGreen projecten te ondersteunen en te financieren.

Literatuur

- Arcadis (2012). Inventarisatie biomassaströmen uit natuur en landschap in de provincie Overijssel. Assen.
- Atlas Natuurlijk Kapitaal (2015). <http://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/> Laatst bezocht: 9-11-2015
- Bade, T., van Erk, A., Houben, S., Smid, G. (2012). Hoge Kempen, hoge baten. De baten van het nationaal park Hoge Kempen in kaart gebracht. Triple E Producties. Arnhem.
- Bade, T., Enzerink, R., Middendorp, B. van, Smid, G. (2010). Wild van de economie. Over de baten van bronst, burlen en andere beestachtige belevenissen. KNNV Uitgeverij.
- Bateman, I.J., Mace, G.M., Fezzi, C., Atkinson, G., Turner, K. (2011). Economic analysis for ecosystem service assessment, *Environmental and Resource Economics*, 48: 177-218.
- BBC (2015). Beleids- en Beheerscyclus 2015. Agentschap Binnenlands Bestuur Vlaanderen, Brussel.
- Bilsen, V., S. Devisscher, D. Sanders, M. van Hoed, M. Bosmans, F. Leblan en A. Soete (2010). Green economy. Idea consult. Brussels.
- Blaeij, A.T. de., Reinhard, A.J. (2008). Een waterpark als alternatief; MKBA aanleg multifunctioneel helofytenfilter op Waterpark Het Lankheet, LEI- Rapport 2008-061, Den Haag.
- Blom, M.J., M.J. Koopman, D. Nelissen en M.H. Korteland (2013). Clean en green in de Nederlandse economie; Economische omvang en groeikansen. Delft, CE Delft, juli 2013
- Broekx, S., De Nocker, L., Liekens, I., Poelmans, L., Staes, J., Van der Biest, K., Meire, P., Verheyen, K. (2013). Raming van de baten geleverd door het Vlaamse NATURA 2000-netwerk. 211 pp.
- Buekers, J., Torfs, R., Deutsch, F., Lefebvre, W., Bossuyt, M. (2012). Inschatting ziekteelast 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.
- Cairns, Jr. J. (1971). Thermal pollution – a cause for concern. *Journal of the Water Pollution Control Federation*, 43: 55–66.
- CEEweb for Biodiversity and ECNC-European Centre for Nature Conservation, (2013). Enriching our Society through Natural Solutions – Why and how to make Green Infrastructure projects a sustainable answer for ecological, social and economic problems?
- CIW, 2015, Toepassing Limburgs Mijwater: verdere verkenning. CIW.
- Coninx, I, Luttk, J. (2013). Contribution of natural heritage to regional economic prosperity: preliminary assessment and an introduction to the WECAN tool. Wageningen UR. Wageningen. <http://www.wur.nl/nl/Publicatie-details.htm?publicationId=publication-way-343339363738>
- CPB (2014). Economisch optimale waterveiligheid in het IJsselmeergebied. CPB Notitie.
- CROW (2012). Beplanting en luchtkwaliteit. Artikelnummer 218T. <http://www.crow.nl/publicaties/beplanting-en-luchtkwaliteit> Laatst bezocht: 5-11-2015.
- De Decker, K. (2013). Hoeveel CO2 kunnen we uit de atmosfeer halen als we alles uit hout bouwen? Lowtech Magazine. <http://www.lowtechmagazine.be/2013/06/hoeveel-co2-kunnen-we-opslaan-in-hout.html>
- DEFRA (2013). Payments for ecosystem services: a best practice guide. URS. London, p. 85.
- De Groot, G.A., N. Knobben, R. van Kats, W. Dimmers, M. van 't Zelfde, M. Reemer, J.C. Biesmeijer & D. Kleijn (2016). De bijdrage van (wilde) bestuivers aan een hoogwaardige teelt van peren en aardbeien; Nieuwe kwantitatieve inzichten in de diensten geleverd door bestuivende insecten aan de fruitteeltsector in Nederland. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2716 (<http://library.wur.nl/WebQuery/edepot/381359>).
- De Groot, G.A., R. van Kats, M. Reemer, D. van der Sterren, J.C. Biesmeijer & D. Kleijn (2015). De bijdrage van (wilde) bestuivers aan de opbrengst van appels en blauwe bessen; Kwantificering van ecosystemediensten in Nederland. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2636 (<http://edepot.wur.nl/353774>).
- De Nocker, L., Michiels, H., Deutsch, F., Lefebvre, W., Buekers, J., Torfs, R. (2010). Actualisering van de externe milieuschadetekosten (algemeen voor Vlaanderen) met betrekking tot luchtverontreiniging en klimaatverandering; Studie uitgevoerd in opdracht van MIRA, Milieurapport Vlaanderen MIRA/2010/03.

-
- Deller, S.C., V. Lledo en D. Marcouiller (2008). Modeling regional economic growth with a focus on amenities. *RURDS* 20(1).
- Dewaelheyns, V., (2014). The garden complex in strategic perspective. The case of Flanders. KULeuven. Leuven. <https://lirias.kuleuven.be/handle/123456789/465722>
- Dijkshoorn-Dekker, M., de Blaeij, A.T. (2015). *Stadslandbouw, aantoonbaar gezond?* LEI-publicatie 2015-043, Wageningen UR.
- EEA (2009). Water resources across Europe — confronting water scarcity and drought. EEA Report No 2/2009, <http://www.eea.europa.eu/publications/water-resources-across-europe> Laatst bezocht: 3-11-2015.
- EEA (2015). Online: Ecosystem services in the EU; last modified 31 Jul 2015, 11:39 AM. <http://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/where-we-stand/ecosystem-services-in-the-eu> Laatst bezocht: 31-5-2016.
- Ellen MacArthur Foundation. Circular Economy. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>
- Ernst & Young (2010). *Duurzaamheid in de Aanbieding; Kansen voor maatschappelijk verantwoord ondernemen voor retailers en hun leveranciers*. Online: <http://mvonederland.nl/file/6890/download>
- Euregio Maas-Rijn. <http://www.euregio-mr.com/nl/euregiomr> Laatst bezocht 11-11-2015.
- European Commission, DG Environment, s.d., The EU Business@Biodiversity Platform: Phase 2. Europese Unie. http://ec.europa.eu/environment/biodiversity/business/index_en.htm
- European Commission (2013). Building a green infrastructure for Europe. European Commssion. Brussels. http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructure_broc.pdf
- European Commission (2014). Press release: commision outlines measures to maximise job opportunities in the green economy, july 2014.
- European Environment Agency (2014). Spatial analysis of green infrastructure in Europe. EEA. Copenhagen. 56p.
- European Forest Institute. <http://www.efi.int/portal/>. Laatst bezocht 1-12-2015.
- Europese Commissie (2013). Overview of CAP reform 2014 – 2020. Europese Unie. 10p.
- Europese Commissie, s.d., Eco-Innovation. Europese Unie. <http://ec.europa.eu/environment/eco-innovation/>
- Europese Commissie. DG Research & Innovation. S.d. Our mission. <http://ec.europa.eu/research/index.cfm?pg=dg>
- Europese Commissie. Europa 2020 strategie. Europese Unie. https://ec.europa.eu/info/european-semester/framework/europe-2020-strategy_en
- Europese Commissie. Regionaal beleid. S.d. Low Carbon Economy. Europese Unie. http://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/themes/low-carbon-economy/
- Frahm, J.P. (2007). Moose reduzieren die Feinstaubbelastung. Nees-Institut für Biodiversität der Pflanzen, Universität Bonn. <https://www.uni-bonn.de/Pressemitteilungen/moose-reduzieren-die-feinstaubbelastung/> Laatst bezocht: 5-11-2015
- GHK Consulting (2007). Links between the environment, economy and jobs. DG environment
- GIFT-T (2015). Biodiversity: What's in it for businesses? Film. www.GIFT-T.eu <https://www.youtube.com/watch?v=M3oEZZSL08>
- Gore, T., Ozdemiroglu, E., Eadson, W., Gianferrara, E., Phang, Z. (2013). Green infrastructure's contribution to economic growth: a review. A final report for DEFRA and Natural England. EFTEC. London. <http://scienceresearch.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&Completed=0&ProjectID=19056>
- Gorissen, L., Vercaemst, P., Aernouts, L., Beckx, C., Briffaerts, K., et al. (2011). Totaal Actieplan CO₂: Scenario's voor een CO₂-neutraal Limburg in 2020. Studie in opdracht van het provinciebestuur Limburg uitgevoerd door VITO.
- Groene Cirkels. Over groene cirkels, gezamenlijke missie en concept. <http://www.groenecirkels.nl/nl/groenecirkels/Over-Groene-Cirkels-1.htm> Laatst bezocht 2-12-2015.
- Gybels, R., Wouters, R., Schuurmans, B., Verbeke, W. (2012). Houtige biomassa voor energie in Limburg. Eindrapport van het MIP2-project "Limburgs groen voor een groene economie", 159 pp.
- Hendriks, K., Braat, L., Deerenberg, C., Egmond, P. van, Gaaff, A., Heide, M. van der, Jongbloed, R., Klok, C., Leneman, H., Melman, D., Ruijs, A., Tamis, J. (2014). TEEB voor gebieden; Hoofdstudie. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2489.

-
- Henkens, R.J.H.G. en W. Geertsema (2013). Ecosysteemdiensten van natuur en landschap; Aanpak en kennistabellen voor het opstellen van indicatoren. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 351.
- Hermans, T. (2015). Planten in kantoren en zorginstellingen: kostenpost of kostenbesparing? Wageningen UR. Wageningen. <http://www.wur.nl/nl/nieuws/Planten-in-kantoren-en-zorginstellingen-kostenpost-of-kostenbesparing.htm>
- Intergewestelijke Cel voor het Leefmilieu (IRCEL). <http://www.irceline.be/nl/documentatie/faq/wat-zijn-de-voornaamste-emissiebronnen-van-fijnstof> Laatst bezocht: 5-11-2015
- Inverde (2012). Graskracht. Eindrapport. Inverde. http://www.inverde.be/content/pdf/graskracht_eindrapport_LR.pdf
- Jansman, H.A.H., T. Hofmeester, G.A. de Groot, I. Laros, J. Bovenschen, M. Speelman, J. van der Hout, J. Casaer, P. Breyne en H.P. Koelewijn (2013). Genetica van wilde zwijnen in Limburg en Noord-Brabant; Verspreiding, herkomst en verwantschap. Wageningen, Alterra.
- Janssen, J. (2012). Territoriaal kapitaal. Over de betekenis van erfgoed voor vestigings- en leefklimaat. Vitruvius 21: 6-11.
- Kouwen, M. (2013). Vitamine G: Gezondheidseffect van natuur. Online: http://www.agnesvandenbergh.nl/eos_2013.pdf
- KPMG (2012a). TEEB voor het Nederlandse bedrijfsleven. The Economics of Ecosystems & Biodiversity. Amstelveen.
- KPMG (2012b). Groen, gezond en productief. The Economics of Ecosystems & Biodiversity (TEEB NL); natuur en gezondheid. Amstelveen.
- Lettens, S., Demolder, H., 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.
- Liekens, I., Van der Biest, K., Staes, J., De Nocker, L., Aertsens, J., Broekx, S. (2013). Waardering van ecosysteemdiensten, een handleiding. Studie in opdracht van LNE, afdeling milieu-, natuur- en energiebeleid.
- Liquete, C., Kleeschulte, S., Dige, G., Maes, J., Grizetti, B., Olah, B., Zulian, G. (2015). Mapping green infrastructure based on ecosystem services and ecological networks: a Pan-European case study. In Environmental Science & Policy. 54. Pp. 268-280.
- MacArthur, R.H. en Wilson, E.O. (1967). The Theory of Island Biogeography. Princeton University Press, 215p.
- MEA (2005). Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: synthesis report. WHO. Island Press, Washington D.C., USA.
- Millennium Ecosystem Assessment (2003). Ecosystems and Human Well-being. Island Press. Washington
- Naumann, S., Anzaldúa, G., Berry, P., Burch, S., Davis, M., Frelid-Larsen, A., Gerdes, H., Sanders, M. (2011). Assessment of the potential of ecosystem-based approaches to climate change adaptation and mitigation in Europe. Final report to the European Commission, DG Environment, Contract no. 070307/2010/580412/SER/B2, Ecologic institute and Environmental Change Institute, Oxford University Centre for the Environment
- Neiryneck, J., 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.
- Nieuwenhuijsen, M.J., H. Kruize, C. Gidlow, S. Andrusaityte, J.M. Antó, X. Basagaña, M. Cirach, P. Dadvand, A. Danileviciute, D. Donaire-Gonzalez, J. Garcia, M. Jerrett, M. Jones, J. Julvez, E. van Kempen, I. van Kamp, J. Maas, E. Seto, G. Smith, M. Triguero, W. Wendel-Vos, J. Wright, J. Zufferey, P.J. van den Hazel, R. Lawrence en R. Grazuleviciene (2014). Positive health effects of the natural outdoor environment in typical populations in different regions in Europe.
- OECD, s.d. Green Growth Indicators. OECD. <http://www.oecd.org/greengrowth/greengrowthindicators.htm>
- Oosterbaan, A., Tonneijck, A.E.G., Vries, E.A. de (2006). Kleine landschapselementen als invangers van fijnstof en ammoniak. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1419.
- Pearsall III, S.H. (1984). In absentia benefits of nature preserves: A review. In Environmental Conservation. 11 (1). P 3-10.

-
- Polman, N.B.P., Slangen, L.H.G., Blaeij, A.T. de, Vader, J. en Dijk, J. van (2010). Baten van de Ecologische Hoofdstructuur; de locatie van recreatiebedrijven. WOt-werkdocument 193, Wageningen.
- POM-ERSV (2015). Socio-economische analyse: van Limburg en haar 5 streken. POM-ERSV Limburg. Online: [http://www.ersvlimburg.be/upload/40157148/downloads/socio-economische_analyse_van_limburg_en_haar_5_streken_\(september_2015\).pdf](http://www.ersvlimburg.be/upload/40157148/downloads/socio-economische_analyse_van_limburg_en_haar_5_streken_(september_2015).pdf)
- Rooij, S. van (red.), A. Cormont, W. Geertsema, M. Haag, P. Opdam, M. Reemer, R. Snep, J. Spijker, E. Steingröver & A. Stip (2016). Een Bij-zonder kleurrijk landschap in Land van Wijk en Wouden: Handreiking 2.0 voor inrichting en beheer voor bestuivende insecten.
- Ruijgrok, E.C.M., Smale, A.J., Zijlstra, R., Abma, R., Berkeres, R.F.A. et al. (2006). Kentallen waardering natuur, water, bodem en landschap: hulpmiddel bij MKBA's. Uitgevoerd in opdracht door het ministerie van LNV door Witteveen en Bos.
- SALK (2012). SALK: eerste samenkomst Taskforce. 11-12-2012. <http://www.limburg.be/Limburg/salk/Achtergrond-en-studies/Voor-2012/SALK-eerste-samenkomst-Taskforce.html>
- Schaubroeck, T., Deckmyn, G., Neiryndck, J., Staelens, J., Adriaenssens, S., Dewulf, J., Muys, B., Verheyen, K. (2014). Multilayered Modeling of Particulate Matter Removal by a Growing Forest over Time, From Plant Surface Deposition to Washoff via Rainfall. Environmental Science & Technology. 48. Pp, 10785–10794
- Scheppers, T., 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.
- Scheppers, T., Huysentruyt, F., Neukermans, A., Vercammen, J., Verschaffel, E. & Casaer, J. (2013). Grofwildjacht in Vlaanderen - Cijfers en statistieken over de periode 2002 - 2012. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2013 (30). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Schneiders, A., Spanhove, T., Breine, J., Zomlot, Z., Verbeiren, B., Batelaan, O., 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.
- Simoens, I., Thoonen, M., Meiresonne, L., 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 eco-systemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014.1988582, Brussel.
- Slootweg, R., van Beukering, P. (2008). Valuation of ecosystem services and strategic environmental assessment; lessons from influential cases. Utrecht, Netherlands Commission for Environmental Assessment.
- Smit, A. en P. Kuikman (2005). Organische stof: onbemind of onbekend? Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1126
- Steingröver, E., Opdam, P., Van Rooij, S., Grashof-Bokdam, C., van der Veen, M. (2011). Ondernemen met landschapsdiensten. Alterra. Wageningen UR. 40p.
- 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.
- TEEB (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB.
- TEEB (2012). The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Business and Enterprise. Edited by Joshua Bishop. Earthscan, London and New York.
- The European Investment Bank, s.d., Natural Capital Financing Facility. EU Bank. <http://www.eib.org/products/blending/ncff/index.htm>
- Tonneijck, F., Leest, K. vd. (2011). Handleiding de levende tuin. Namens branchevereniging VHG.

-
- UN News centre (2010). General Assembly declares access to clean water and sanitation is a human right.
http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=35456&Cr=SANITATION&Cr1=#.Vjd_uk2rZes
Laatst bezocht: 3-11-2015
- UNEP (2014). Measuring the environmental goods and services sector: issues and challenges. Green economy working paper no:1. Online:
<http://www.unep.org/greeneconomy/portals/88/documents/WorkingPaperEGSSWorkshop.pdf>
- Van Kerckvoorde, A., Van Reeth, W. (2014). Hoofdstuk 14 – Ecosysteemdienst productie van energiegewassen. (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 Melkebeke, D. (ed) (2013). Sustainable use of and creation of value from renewable raw materials for biobased industrial production such as biomaterials and green chemicals in Flanders. Options and recommendations for an integrated economic and innovation policy, in coherence with other policy areas and EU regions. Department of EWI, Brussels.
https://biobs.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/generated/files/policy/Flanders_Biobased%20use%20in%20Flanders.pdf
- Van Reeth, W., Smet, L. de, Demeyer, R., Spanhove, T., Gossuin, P. van (2014). Hoofdstuk 8 Waardering. (INBO.R.2014.6000179). 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 Rooij, S., A. Cormont, W. Geertsema, M. Haag, P. Opdam, M. Reemer, R. Snel, J. Spijker, E. Steingröver & A. Stip (2016). Een Bij-zonder kleurrijk landschap in Land van Wijk en Wouden; Handreiking 2.0 voor inrichting en beheer voor bestuivende insecten. Groene Cirkels rapport 5, Alterra-rapport 2720. (<http://edepot.wur.nl/380990>).
- Vandekerckhove K., De Keersmaecker L., Demolder H., Esprit M., Thomaes A., Van Daele T., 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.
- Vandekerckhove, K., De Keersmaecker, L., Demolder, H., Esprit, M., Thomaes, A., Van Daele, T., 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.
- Vandenbroucke, D. (2012). Verkennende studie naar alternatieve en innovatieve financieringsmechanismen voor de implementatie van de instandhoudingsdoelstellingen in Vlaanderen. Arcadis. Gent.
- Verboom, J., van Hezik, J. (2015). Maak ouderenzorg groener. De Volkskrant, 20 maart 2015. Online: <http://www.volkskrant.nl/opinie/maak-ouderenzorg-groener~a3916135/> Laatst bezocht: 31-5-2016.
- Verordnung. Wein, Oostenrijk.
- Vlaamse Milieumaatschappij VMM (2014). Luchtkwaliteit in het Vlaamse Gewest — Jaarverslag immissiemeetnetten – 2013.
- Vlaamse Milieumaatschappij VMM (2015). Watermeter 2014 drinkwaterproductie en -levering in cijfers. Online: <https://www.vmm.be/publicaties/watermeter-2014> Laatst bezocht: 31-5-2016.
- Vlakwa (2015). The socio-economic importance of water in Flanders; summary. Online: http://www.vlakwa.be/fileadmin/media/pdf/20150605_samenvatting.pdf
- VLAM (2016). Aardappelverkoop zorgt voor groeiende omzet op de hoeve. Online: <http://www.vlam.be/nl/feitenencijfers/korte-keten> Laatst bezocht: 31-05-2015.
- Vogelezang, T., Overbeek, G., de Blaeij, A., Bos, E., van der Wielen, P., Spijker, J., de Vries, B., Lelieveld, C. (2015). Biomimicry. De natuur als inspiratiebron voor innovaties. LEI. Den Haag.
<http://edepot.wur.nl/348232>
- Vrebos, D., Staes, J., Jacobs, S. en Meire, P. (2014b). 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. (2014a). Hoofdstuk 25 – Ecosysteemdienst regulatie van waterkwaliteit. (INBO.R. 2014.2001010). In Stevens, M. et al. (eds.), Natuurrapport - Toestand en trend van ecosys-temen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M. 2014.1988582, Brussel.
- Vries, S. de, R.A. Verheij en H.M. Smeets (2015). Groen en gebruik ADHD-medicatie door kinderen; De relatie tussen de hoeveelheid groen in de woonomgeving en de prevalentie van AD(H)D medicatiegebruik bij 5- tot 12-jarigen. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2672.
- VVSG – Vereniging van Vlaamse Steden en Gemeenten. Burgemeestersconvenant kort.
http://www.vvsg.be/Omgeving/Energie/burgemeestersconvenant/Pages/burgemeestersconvenant_kort.aspx Laatst bezocht: 5-11-2015.
- Wageningen UR. S.d. Biomimcry. Dossier. Wageningen.
<http://www.wur.nl/nl/Dossiers/dossier/Biomimicry-3.htm>
- Watergroep, s.d., <https://www.dewatergroep.be/>.
- Westerink, J., Vogelzang, T., van Rooij, S., Holster, H., van Alebeek, F., Schrijver, R. (2015). Kom over de brug! Op weg naar boer-burgercollectieven voor natuur- en landschapsbeheer. Tips voor agrarische natuurverenigingen en groene burgergroepen. Wageningen UR. Wageningen.
<http://edepot.wur.nl/333393>
- Winkelmayer, R., Lebersorger, P. & Zedka, H.F. (2004). Wlodbret-Hygiene. Das Buch zur wildfleisch-
- Wright, H. (2011). Understanding green infrastructure: the development of a contested concept in England. *Local Environment*. 16 (10), pp. 1003 – 1019.
- Zeebroeck, B. van, Nawrot, T. (2008). Auto en gezondheid. Studie in opdracht van viWTA uitgevoerd door Transport & Mobility Leuven.
- Regionaal Landschap Haspengouw en Voeren, (s.d) Strategisch project Herk en Mombeek.
<http://www.rlh.be/landschapsparken/project/strategisch-project-herk-en-mombeek?path=landschapspark-haspengouw/strategisch-project-herk-en-mombeek>

Websites

- <http://www.vlaanderen.be/nl/vlaamse-regering/visie-2050>
- <https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/beleidsnota-2014-2019-omgeving>
- <http://www.internetgazet.be/hechtel-eksel/een-theater-in-de-bossen.aspx>
- http://vilters-vanhemel.be/limburg_hechtel-eksel.html
- http://www.toerismemaasmechelen.be/WAT_TE_DOEN/Wandelen/Nationaal_Park_Hoge_Kempen/Mechelse_Heide
- <http://www.internetgazet.be/peer/zondag-dag-van-de-landbouw-2.aspx>
- <http://www.seniorennet.nl/Magazine/artikel/34/uittip-laot-je-betoveren-door-de-bloesemzee-in-haspengouw>
- <http://www.ipbes.net/>
- <http://www.wbcso.org/Clusters/Ecosystems-Landscape-Management>
- https://ec.europa.eu/info/european-semester/framework/europe-2020-strategy_en
- <https://ec.europa.eu/research/participants/portal/desktop/en/opportunities/h2020/topics/sc5-10-2016.html>
- <http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/>
- <http://biodiversity.europa.eu/maes>
- <http://climate-adapt.eea.europa.eu/>
- <http://ecosysteemdiensten.be/cms/>
- <https://www.natuurwaardeverkenner.be/>
- <http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/>
- <http://www.gift-t.eu/>
- <https://biodiva.provincieantwerpen.be/>
- <http://www.vlaamsbouwmeester.be/nl/nieuws/rapport-energielandschappen>
- <https://www.mominbalance.com/nederland/nl/>
- <http://www.pmlab.eu/>
- https://dov.vlaanderen.be/dovweb/html/images/kwetsb_gw_lim.GIF
- <http://dredactie.be/cm/vrtnieuws/binnenland/1.2274269>
- <http://waarnemingen.be>
- <http://www.fsc.be/newsroom.523.99.htm>

<http://www.twecom.eu/>
<https://emis.vito.be/nl/milieukostenmodel>
<http://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/>
<https://www.rainproof.nl/groen-en-droog-zuidas>
<https://www.ruimtevlaanderen.be/NL/Beleid/Beleidsontwikkeling/TOPprojecten/CentraalLimburg>
<http://www.projectkolenspoor.be>
<http://www.bemine.be/uploads/2016/06/14/20160611-BVL-Kolenspoor%20biedt%20toekomstkansen%20voor%20Limburg.compressed-63974.pdf>
http://www.circuit-zolder.be/sites/default/files/Drieluik_circuitFolder1.pdf
[http://www.bosland.be/over-bosland/wat-is-bosland/4/.](http://www.bosland.be/over-bosland/wat-is-bosland/4/)
<http://www.2b-connect.eu/>
<http://www.pcfruit.be/nl/meer-natuur-voor-pittig-fruit>
<https://www.inbo.be/nl/onderzoeksproject/plattelandsonderzoek-voeren-evinbo>
<https://rsv.ruimtevlaanderen.be/RSV/Strategischeprojecten/Zoeknaarprojecten/Projecten/projId/18>
<http://www.hbvl.be/cnt/aid1491226/parkrangers-voor-een-mooi-groen-limburgs-landschap>
<http://www.vlaamsbouwmeester.be/nl/instrumenten/ppp15-herk-de-stad-hoeve-de-waterkant>
<https://www.natuurpunt.be/nieuws/life-project-delta-tilt-natuur-de-demervallei-naar-europees-topniveau-20160824>
<http://www.bio2clean.be/>
www.lrm.be
<http://www.limburgsklimaatfonds.be/>
[http://www.twecom.eu/;](http://www.twecom.eu/)
<http://www.agrobeheercentrum.be/Projecten/Hagehelden>
<https://www.scribd.com/doc/294721522/TWECOM-best-practice-guide-on-hedgerow-harvesting-and-machinery>
[http://www.eco2eco.be/;](http://www.eco2eco.be/)
<http://www.ludwigvandenhove.be/nieuws/economie-en-ecologie-gaan-hand-hand-bij-het-bosbeheer>
<http://www.centrumduurzaamgroen.be/>
<http://www.landscapingyourfuture.be/post/85615347410/voorbeeld-uit-de-praktijk-genk>
<http://www.centrumduurzaamgroen.be/node/14>
<http://www.ecomunitypark.nl/>
<http://www.buur.be>
<http://www.lamaland.eu/projects/het-ideale-straatprofiel/>
<https://www.natuurpunt.be/pagina/maak-van-je-tuin-een-natuurgebied>
<http://www.limburg.be/Limburg/limburgindewereld/Limburg-in-de-wereld-Europa-Nieuws/Economie-en-ecologie-gaan-hand-in-hand-bij-het-bosbeheer.html>
<http://www.agrobeheercentrum.be/Projecten/Hooi-van-hier>
<http://www.rhinetech.nl/cases?id=10>
<http://www.wageningenur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Projecten/Lignineplatform.htm>
<http://www.biobasedperformancematerials.nl/nl/1315/9/0/32>
<http://www.haspenwood.com/en/>
<http://www.centrumduurzaamgroen.be/node/20>
http://www.belw.nl/index_groen.htm
<http://www.landschapoverijssel.nl/het-kristalbad>
<http://www.duurzaamheidsverslag.nl/bedrijf/heineken/>
<http://www.groenecirkels.nl/nl/groenecirkels/Themas/Water.htm>
<http://conceptional.nl/case-studies/dierenpark-emmen-next/>
<http://www.groenecirkels.nl/nl/groenecirkels/Themas/Water.htm>
<http://www.belevingsboomgaard.be/boomgaard/grootloon>
<http://www.belevingsboomgaard.be/boomgaard/sint-truiden>
<http://www.toerismelimburg.be/nl/fietsendoorhetwater>
<http://delva.la/nieuws/multiproductief-network-kolenspoor-genk/>
<http://www.tkristallijn.be>
<http://www.richwaterworld.com/nl/contact/>
[http://www.landscapingyourfuture.be/post/77953601554/project-boomplantactie-sint-stevens-woluwe.](http://www.landscapingyourfuture.be/post/77953601554/project-boomplantactie-sint-stevens-woluwe)
<http://www.landschapoverijssel.nl/lemeleberg-rolstoelpad>

<http://rolstoelpadbeetsterzwaag.webklik.nl/page/homepage>
<http://www.bassmets.be/projects-selection/>
<http://www.wildkopen.com>
<http://www.villes-et-villages-fleuris.com/>
<http://www.groenecirkels.nl/nl/groenecirkels/Themas/Leefomgeving.htm>
<http://natuurbegraafplaats-waaromniet.nl/locaties-natuurbegraafplaatsen/>
<http://begravenindenatuur.com/begraafplaatsen/westerwold/>
<https://www.ruraalnetwerk.be/pdpo-iii>

Geraadpleegde data voor ecosysteemdienstenanalyse

Ecosysteemdienst	Databron	URL
Waterproductie	Biotopenkaart o.b.v. Biologische Waarderingskaart (BWK) (versie 2.2, INBO)	
	Vrebos et al. 2014	https://www.inbo.be/nl/publicatie/hoofdstuk-15-ecosysteemdienst-waterproductie
	Databank Ondergrond Vlaanderen	https://dov.vlaanderen.be/dovweb/html/pdf/toel_kwet_sb_gw_lim.pdf (ministerie van de Vlaamse gemeenschap, 1986) en https://dov.vlaanderen.be/dovweb/html/images/kwets_b_gw_lim.GIF (provincie Limburg, 1996)
	EEA 2009	
	Ernst&Young 2010	http://mvonederland.nl/file/6890/download
	UN News centre 2010	
	Vlakwa, 2015	http://www.vlakwa.be/fileadmin/media/pdf/20150605_samenvatting.pdf
	VMM 2015	https://www.vmm.be/publicaties/watermeter-2014
Wildbraadproductie	Scheppers & Casaer, 2014	https://www.inbo.be/nl/publicatie/hoofdstuk-12-ecosysteemdienst-wildbraadproductie
	Biotopenkaart o.b.v. Biologische Waarderingskaart (BWK) (versie 2.2, INBO)	
	De Voorzorg	http://www.devoorzorg.be/limburg/gezond-actief/gezond-leven/voeding-recepten/Voedingsmiddelen-bestanddelen/Pages/Wild.aspx
	Jansman et al. 2013	
	Scheppers et al. 2013	https://data.inbo.be/purews/files/4525047/Scheppers_etal_2013_GrofwildjachtVlaanderen.pdf
	Bade et al. 2010	
	VLAM, 2016	http://www.vlam.be/nl/feitenencijfers/korte-keten
Houtproductie	Vandekerckhove et al. 2014	https://data.inbo.be/purews/files/4339015/Vandekerckhove_etal_2014_Hoofdstuk13EcosysteemdienstHoutproductie.pdf
	Stevens et al. 2014	https://data.inbo.be/purews/files/7588899/Stevens_et_al_2014_Natuurrapport2014.pdf

Productie van energiegewassen	Van Kerckvoorde & Van Reeth, 2014	https://data.inbo.be/purews/files/4339070/VanKerckvoorde_VanReeth_2014_Hoofdstuk14Ecosysteemdienst enProductieEnergiegewassen.pdf
	<i>Voorbeeld Albertkanaal: Rapport Energielandschappen (POSAD e3 iov Ruimte Vlaanderen, 2015)</i>	
	<i>Gybels et al. 2012</i>	
	<i>De Blaeij en Reinhard, 2008</i>	
	<i>Voorbeeld: Twecom. Growing local energy (Regionaal Landschap Lage Kempen</i>	http://www.rllk.be/in-uw-buurt/bocholt/twecom-growing-local-energy/279
	<i>Voorbeeld: graspers van RhineTech</i>	http://www.rhinetech.nl/cases?id=10
Regulatie waterkwaliteit	Biotopenkaart o.b.v. Biologische Waarderingskaart (BWK) (versie 2.2, INBO)	
	<i>Vrebos et al. 2014</i>	https://data.inbo.be/purews/files/4231288/Vrebos_et_al_2014_Hoofdstuk25EcosysteemdienstRegulatieWaterkwaliteit.pdf
	<i>Henkens & Geertsema, 2013</i>	
	<i>Kaart Focusgebieden nitraat mestdecreet, 01/01/2016</i>	http://www.geopunt.be/
	<i>Voorbeeld: PPPL5 Herk-De-Stad – Hoeve De Waterkant</i>	
Regulatie overstromingsrisico	Schneiders et al. (2014)	https://data.inbo.be/purews/files/4231268/Schneiders_et_al_2014_Hoofdstuk22EcosysteemdienstReguleringOverstromingsrisico.pdf
	Biotopenkaart o.b.v. Biologische Waarderingskaart (BWK) (versie 2.2, INBO)	
	<i>Atlas Natuurlijk Kapitaal (2015)</i>	http://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/
	<i>Henkens & Geertsema (2013)</i>	
	<i>OpenNESS (2014a)</i>	
	<i>Tonneijck & Leest (2011)</i>	
	<i>VLM, 2014a</i>	
Regulatie luchtkwaliteit	Biotopenkaart o.b.v. Biologische Waarderingskaart (BWK) (versie 2.2, INBO)	
	<i>Broekx et al. 2013</i>	
	<i>VMM, 2014</i>	
	<i>Buekers et al., 2012</i>	
	<i>CROW, 2012</i>	
	<i>De Nocker et al. 2010</i>	

	<i>Frahm, 2007</i>	
	<i>IRCEL (Intergewestelijke Cel voor het Leefmilieu)</i>	http://www.irceline.be/nl/documentatie/fag/wat-zijn-de-voornaamste-emissiebronnen-van-fijnstof
	<i>Neiryck en Stevens, 2014</i>	
	<i>Oosterbaan et al. 2007</i>	
	<i>Ruijgrok, 2006</i>	
	<i>Zeebroeck en Nawrot, 2008</i>	
Regulatie globaal klimaat	Biotopenkaart o.b.v. Biologische Waarderingskaart (BWK) (versie 2.2, INBO)	
	<i>Ruijgrok et al. 2006</i>	
	<i>Broekx et al. 2013</i>	
	<i>De Nocker et al. 2010</i>	
	<i>Gorissen et al. 2011</i>	
	<i>Smit en Kuikman, 2005</i>	
	<i>Letpens et al. 2014</i>	
	<i>POM-ERSV, 2015</i>	
	VVSG	http://www.vvsg.be/Omgeving/Energie/burgemeestersconvenant/Pages/burgemeestersconvenantkort.aspx
Groene ruimte voor buitenactiviteiten	<i>Simoens et al. 2014</i>	https://data.inbo.be/purews/files/4339527/Simoens_et_al_2014_Hoofdstuk26EcosysteemdienstGroeneRuimteBuitenactiviteiten.pdf
	<i>De Vries, 2016</i>	https://resource.wageningenur.nl/en/show/Less-Ritalin-in-green-neighbourhood.htm
	<i>Dijkshoorn-Dekker en De Blaeij, 2015</i>	
	<i>Kouwen, 2013</i>	
	<i>Verboom & Van Hezik, 2015</i>	http://www.volkskrant.nl/ opinie/maak-ouderenzorg-groener~a3916135/

Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wur.nl/environmental-research

Wageningen Environmental Research
Rapport 2762
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.



To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AB Wageningen
T 317 48 07 00
www.wur.nl/environmental-research

Rapport 2762
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

