



Vlaanderen
is wetenschap



Economische waardering van landgebruik: een gevalstudie

Wouter Van Reeth, Lieven De Smet, Leo De Nocker, Toon Spanhove, Steven Broekx, Peter Van Gossum,
Kris Vandekerkhove

INSTITUUT
NATUUR- EN BOSONDERZOEK

Auteurs:

Wouter Van Reeth, Lieven De Smet, Leo De Nocker*, Toon Spanhove, Steven Broekx*, Peter Van Gossum,
Kris Vandekerckhove (* VITO)
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Vestiging:

INBO Brussel
Kliniekstraat 25, 1070
www.inbo.be

e-mail:

wouter.vanreeth@inbo.be

Wijze van citeren:

Van Reeth W., L. De Smet, L. De Nocker, T. Spanhove, S. Broekx, P. Van Gossum, K. Vandekerckhove (2015).
Economische waardering van landgebruik: een gevalstudie. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en
Bosonderzoek (INBO.R.2015.11453464). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2016/3243

INBO.R.2015.11453464

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Maurice Hoffmann

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid

Foto cover:

Tractor bewerkt een akker, Willebringen (Boutersem), Vlaams-Brabant (Jeroen Mentens/Vilda)

Dit onderzoek werd uitgevoerd in samenwerking met:

VITO en omvat het achtergronddocument bij NARA-T 2014, Technisch Rapport, Hoofdstuk 8. Waardering.
Deze rapporten kunt u raadplegen op www.nara.be.



Economische waardering van landgebruik: een gevalstudie

**Wouter Van Reeth, Lieven De Smet, Leo De Nocker, Toon
Spanhove, Steven Broekx, Peter Van Gossum, Kris
Vandekerkhove**

INBO.R.2015.11453464

D/2016/3241

Samenvatting

Wanneer private landgebruikers voor de keuze staan om open ruimte aan te wenden voor landbouw of voor duurzaam bosbeheer, streven zij er volgens de neoklassieke economische theorie naar om de private baten van vermarkte ecosysteemdiensten te maximaliseren. Bij dit keuzevraagstuk wordt de opportuniteitskost van bosuitbreiding vaak als te hoog beschouwd. Daardoor bleek het voor de Vlaamse Overheid onmogelijk om haar ruimtelijke en milieubeleidsdoelstellingen inzake 10.000 hectare bosuitbreiding op landbouwgrond te realiseren. Het doel van deze studie bestaat erin om voor het dichtbevolkte en geurbaniseerde Vlaanderen te onderzoeken in hoeverre het meenemen van niet-vermarkte ecosysteemdiensten, in theorie de landgebruikskeuzen van private landeigenaars of –beheerders zouden beïnvloeden ten voordele van duurzaam bosbeheer.

We vergelijken voor twee alternatieve landgebruiksvormen het aanbod van ecosysteemdiensten en hun economische waarde, met name voor de actuele professionele landbouw en voor een natuur, duurzaam beheerd loofbos. De studie gaat in op twee vermarkte ecosysteemdiensten, voedselproductie en houtproductie, en op twee niet-vermarkte ecosysteemdiensten, regulering van globaal klimaat en recreatie. De berekeningen zijn gebaseerd op ruimtelijk specifieke gegevens over bodemkenmerken, bodembedekking, landgebruiksregels, bevolking en andere socio-economische variabelen, landbouwgeschiktheden en –opbrengsten, beheersovereenkomsten en andere landbouwsubsidies.

De geaggregeerde economische waarderingskaarten geven een indicatie in welke regio's en in welke mate de sociale baten van duurzaam bosbeheer vergelijkbaar of groter kunnen zijn dan die van DE huidige professionele landbouw. Deze studie illustreert hoe, in theorie, regionale waarderingskaarten kunnen helpen om zones te definiëren waarbinnen bosuitbreiding meer sociale baten oplevert dan in andere. Vooraleer de waarderingskaarten kunnen gebruikt worden om beleids- en landgebruikskeuzen daadwerkelijk te onderbouwen, dienen de kwantificerings- en waarderingsmethoden nog te worden verfijnd, en dient een groter aantal ecosysteemdiensten in de oefening te worden opgenomen. Regionale waarderingskaarten zouden op die manier kunnen helpen om gebieden te selecteren waarbinnen meer lokale, participatieve waarderingsstudies kunnen worden opgezet. Dergelijke studies dienen ook oog te hebben voor duurzame landbouwpraktijken, die aangepast zijn aan het omliggende landschap en aangepast aan lokale noden.

Deze studie werd opgezet in het kader van het '[Natuurrapport 2014 – Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen](#)' (NARA-T 2014). Het onderdeel over recreatie werd uitgewerkt door VITO in het kader van het project '[Ecoplan](#)', gefinancierd door het Vlaams Agentschap voor Innovatie door Wetenschap en Technologie, en de referentietask Natuurrapportering, gefinancierd door het INBO. Voor het Natuurrapport 2016 – Met ecosysteemdiensten aan de slag (NARA-B 2016) wordt een vervolgstudie opgezet.

Abstract

When faced with the choice to allocate open space to farming or sustainable forestry, private landowners try to maximize, according to neoclassical economic theory their private benefits of marketed ecosystem services. In this trade-off the opportunity cost of forest expansion is often considered too high. As a result it has turned out to be impossible for the Flemish Government to achieve its spatial and environmental policy targets to achieve 10.000 hectare of forest expansion on farmland. The objective of our study is to investigate for the densely populated and urbanized region of Flanders to what extent the inclusion of non-marketed ecosystem services could, in theory, alter the land use decisions by private landowners in favor of sustainable forestry.

We compare the capacity for ecosystem services and their economic value for two alternative land uses, current professional farming and a hypothetical, sustainably managed mature broadleaf forest. The study includes two marketed ecosystem services, food and timber production, and two non-marketed services, global climate regulation and recreation. The study takes spatial data into account with regard to soil characteristics, land cover, land use regulations, demography and other socio-economic parameters as well as policy measures like agri-environment schemes and other farm subsidies.

The aggregated valuation maps indicate where and to what extent the net social benefits of sustainable forestry outweigh those of current agricultural land use. The paper illustrates how, in theory, regional value based maps allow to delineate areas in which afforestation of farmland is likely to generate more social benefits than in others. For the maps to serve this purpose, the quantification and valuation still need to be improved and the number of assessed ecosystem services increased. Regional valuation maps could help to select areas for participatory local valuation studies. These local studies could also include sustainable agricultural land uses, adapted to local needs.

This study is part of the first stage of the Flanders Regional Ecosystem Assessment (Flanders REA) that was published in February 2015 (www.inbo.be/en/flanders-regional-ecosystem-assessment-state-and-trends-synthesis-report). The material with regard to recreation was compiled by VITO as part of the 'Ecoplan' project, financed by the Flemish Agency for Innovation through Science and Technology, and the reference task Nature Reporting, financed by INBO. For the second stage of Flanders REA (2016 – Putting ecosystem services to work) a follow-up study is in preparation.

Inhoudsopgave

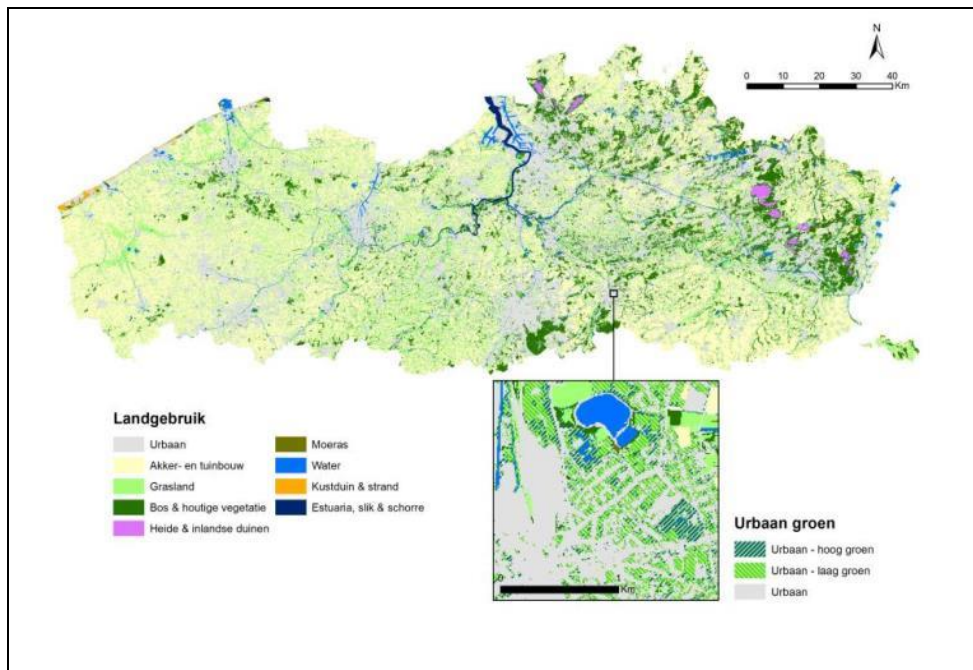
Samenvatting / Abstract	2
Inhoudsopgave	4
1 Inleiding	7
1.1 Landgebruik in Vlaanderen	7
1.2 Ruimtelijke spreiding van landbouw en bos in Vlaanderen	9
1.3 Private en sociale baten, marktfalingen en subsidies	11
1.4 Vergelijking landbouw met duurzaam bosbeheer	13
1.5 Leeswijzer	14
2 Omschrijving en aannames inzake het landgebruik	15
2.1 Landbouw	15
2.2 Bosbeheer	15
3 Omschrijving en aannames bij de kwantificering en waardering van ecosysteemdiensten	16
3.1 Voedselproductie	16
3.1.1 Omschrijving	16
3.1.2 Kwantificering en kartering	16
3.1.3 Economische waardering	19
3.2 Houtproductie	26
3.2.1 Omschrijving	26
3.2.2 Kwantificering en kartering	27
3.2.3 Economische waardering	28
3.3 Regulatie globaal klimaat	30
3.3.1 Omschrijving	30
3.3.2 Kwantificering en kartering	30
3.3.3 Economische waardering	35
3.4 Recreatie	38
3.4.1 Omschrijving	38
3.4.2 Discussie m.b.t. de afbakening	38
3.4.3 Overlap tussen recreatie en andere ecosysteemdiensten	40
3.4.4 Aflijning voor deze studie	41
3.4.5 Kwantificering en kartering	42
3.4.6 Economische waardering	66

4 Resultaten	69
4.1 Baten voor de landgebruiker van een landgebruiksverandering, op basis van twee vermarkte ecosysteemdiensten	69
4.2 Baten van een landgebruiksverandering, op basis van twee vermarkte ecosysteemdiensten.....	70
4.3 Baten van een landgebruiksverandering op basis van twee vermarkte en een niet vermarkte ecosysteemdienst	71
4.4 Baten van een landgebruiksverandering op basis van twee vermarkte en twee niet vermarkte ecosysteemdiensten	71
4.5 Kanttekeningen bij de gepresenteerde economische waarden	73
4.5.1 Algemeen.....	73
4.5.2 Voedselproductie	73
4.5.3 Houtproductie	74
4.5.4 Globale Klimaatregulatie	75
4.5.5 Recreatie.....	75
4.5.6 Andere ecosysteemdiensten	76
4.6 Welke aspecten blijven buiten beeld?	76
4.6.1 Met één ecosysteemdienst hangen meerdere baten samen.	76
4.6.2 Ecosystemen zijn meer dan natuurlijk kapitaal alleen	77
4.6.3 Regionale analyse van globale interacties tussen ecosysteem en samenleving.....	78
5 Conclusies voor landschap, ruimtelijke planning en gebiedsgericht beleid	79
6 Literatuurlijst.....	81
Bijlage 1: Kartering landgebruik voor deze gevalstudie	85
Bijlage 2: Economische waardering van de ecosysteemdienst voedselproductie.....	88
Bijlage 3 : Discontovoet voor annuïteiten-berekening in functie van de levensduur van een investeringsproject	91

1 Inleiding

1.1 Landgebruik in Vlaanderen

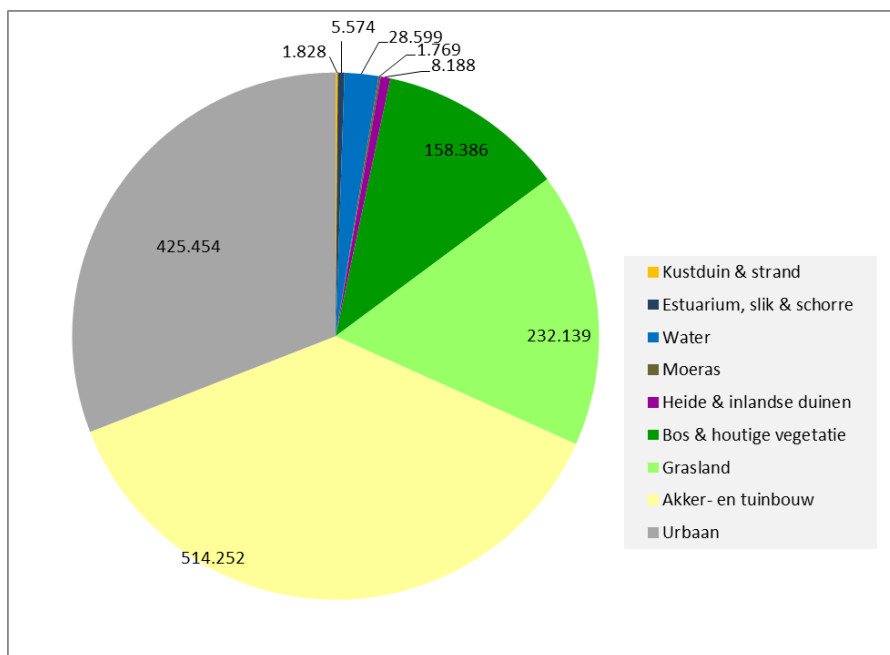
Met een bevolkingsdichtheid van 472 inwoners/km², een bruto binnenlands product (bbp) per capita van 30.300 € en een bebouwingsgraad van 27 % gaat Vlaanderen naar Europese maatstaven door voor een dichtbevolkte, welvarende en geurbaniseerde regio (VRIND, 2014). De landoppervlakte van het Vlaams Gewest (exclusief Brussels Hoofdstedelijk Gewest) bedraagt 13.522 km². Van de niet bebouwde ruimte (9.929 km² in 2011) wordt ruim 60 % gebruikt als cultuurgrond (akker- en tuinbouw of grasland) voor professionele landbouw. Met een totale oppervlakte van 7040 km² of 51% van Vlaanderen is landbouw ook in absolute termen nog steeds de grootste en meest verspreide landgebruiksvorm in Vlaanderen (Poelmans & Van Daele, 2014). Niettemin kent de oppervlakte in landbouwgebruik een dalende trend. Zo nam tussen 2000 en 2011 de oppervlakte in landbouwgebruik met 231 km² af. In diezelfde periode nam de bebouwde oppervlakte met 274 km² toe, vooral voor nieuw woongebied (195 km²) en in mindere mate voor nieuwe bedrijventerreinen (38 km²), vervoer en telecommunicatie (29 km²) en andere functies (12 km²) (VRIND, 2012).



Figuur 1. *Ecosysteemkaart van het Vlaams en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De ecosystemen zijn gedefinieerd op basis van landbedekking en landgebruik overeenkomstig de MAES-classificatie (Van Reeth et al., 2014b).*

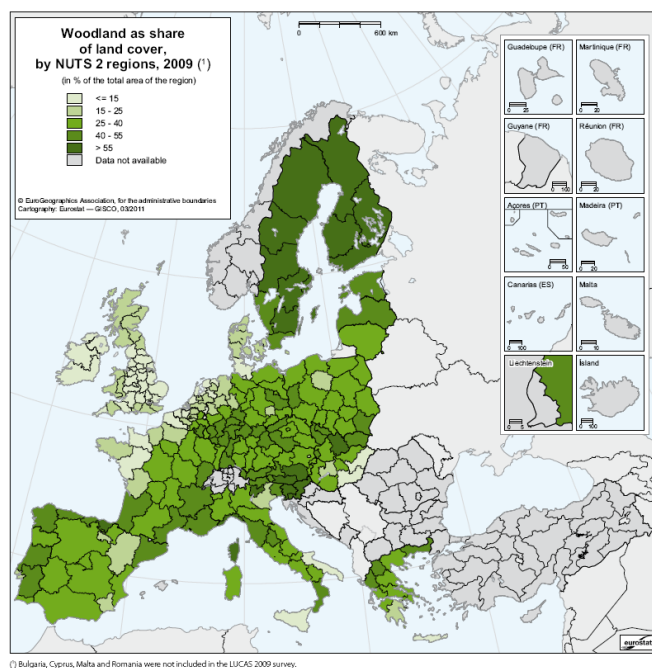
Inzake de bosbedekking van Vlaanderen circuleren diverse cijfers. Verschillende stakeholders en monitoringmethoden hanteren uiteenlopende interpretaties vanaf wanneer precies een landbedekking met bomen en houtige vegetatie als ‘bos’ kan worden gekwalificeerd. Op basis van de landgebruikskaat gebruikt voor NARA-T 2014 bevatte Vlaanderen, Brussel inbegrepen, in 2010 ongeveer 158.400 ha bos (zie Figuur 1 en Figuur 2) (Poelmans & Van Daele, 2014; Van Reeth et al., 2014b). Daarnaast is er nog ongeveer 7.100 ha ‘hoog groen’. Dit zijn groepen bomen, struiken of lijnvormige aanplanten met een vegetatiehoogte van meer dan 3 meter die deel uitmaken van het urbaan gebied. Voorbeelden hiervan zijn percelen op bedrijventerreinen met boomopslag of grote

tuinen met groepen bomen in residentiële wijken. Die groene elementen maken voor de gevalstudie in dit rapport onderdeel uit van de landgebruiksklasse 'urbaan'.



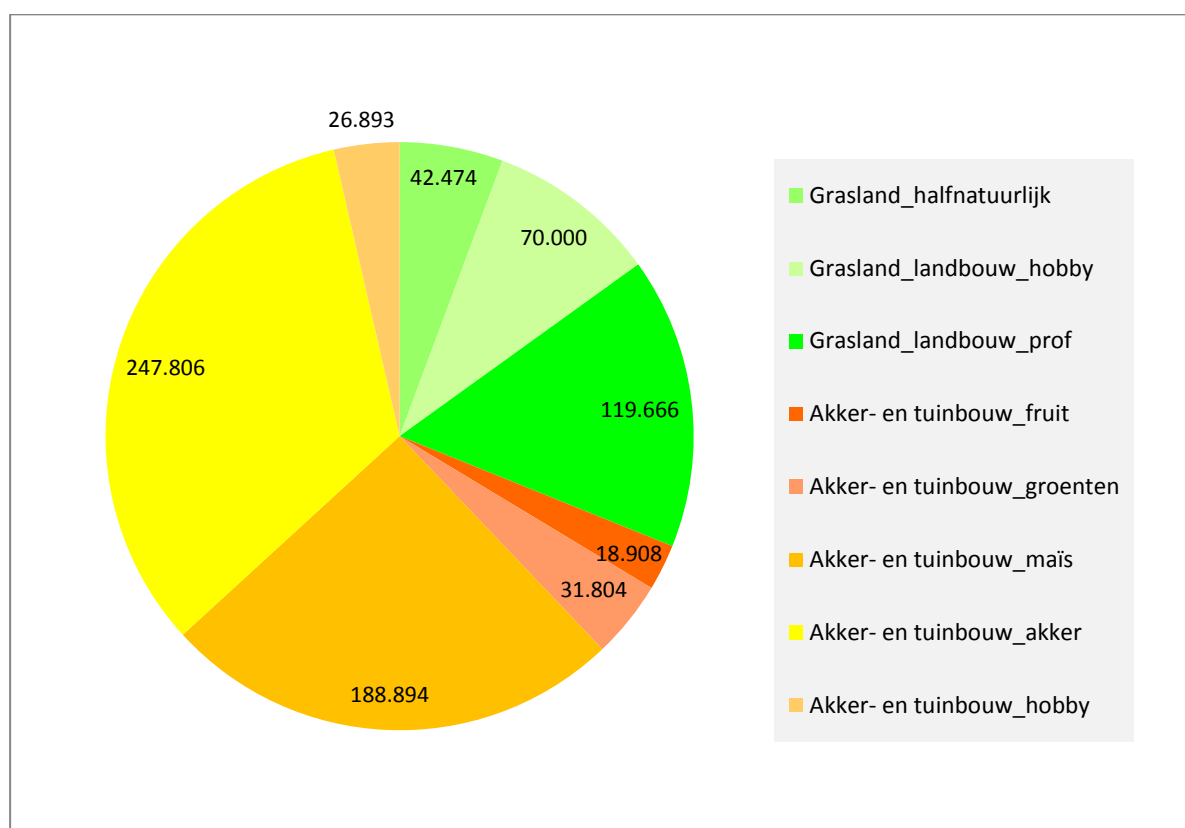
Figuur 2. Oppervlakte (ha) van de ecosystemen in het Vlaams en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

De uiteenlopende bosinterpretaties in acht genomen, lijkt de oppervlakte bos in Vlaanderen de voorbije decennia vrij constant te zijn gebleven. De gerealiseerde bosuitbreidingen, spontane verbossingen en de ontbossingen heffen elkaar ongeveer op. Met een bebossingsgraad van 11 à 12 % hoort Vlaanderen tot de meest bosarme regio's van Europa (zie Figuur 3). In de provincie Limburg is de bosbedekking (> 25%) beduidend hoger dan in de rest van Vlaanderen.



Figuur 3. Bosbedekking in de Europese Unie in 2009 (Eurostat, 2011).

Op basis van de landgebruikskaart kan het landgebruik binnen de ecosystemen ‘akker- en tuinbouw’ en ‘grasland’ verder worden onderverdeeld (zie Figuur 4). Van de graslanden wordt het grootste deel gebruikt als graas- of maaibeide door de professionele landbouw (zie NARA-T 2014, TR, hoofdstuk 11). Relatief beperkte delen worden gebruikt door hobbyboeren (bv. als paardenweide) of zijn in natuurbeheer door het Vlaams Gewest of door terreinbeherende natuurverenigingen. Akker- en tuinbouw omvat vooral professionele akker- en maïsteelt in open lucht en relatief beperkte oppervlakten groententeelt (incl. glastuinbouw en sierteelt), fruitteelt en akkers gebruikt door hobbyboeren.



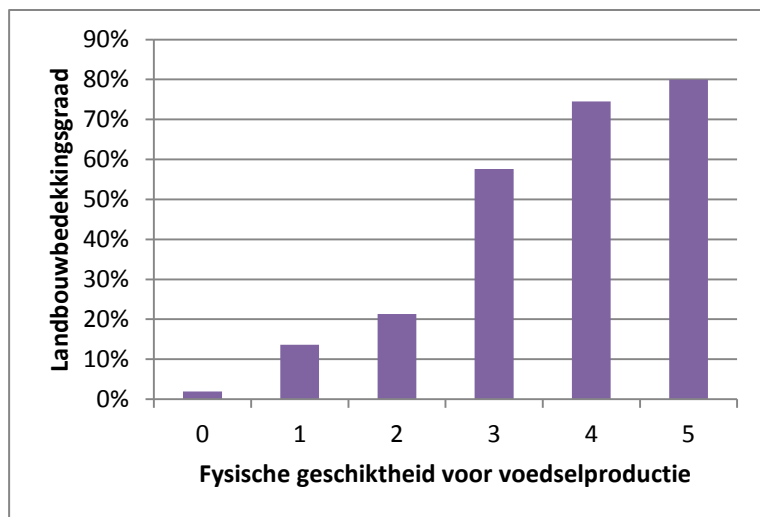
Figuur 4. Oppervlakte (ha) van professionele en hobbylandbouw en van niet-landbouwactiviteiten binnen de ecosystemen grasland en akker- en tuinbouw in het Vlaams en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

1.2 Ruimtelijke spreiding van landbouw en bos in Vlaanderen

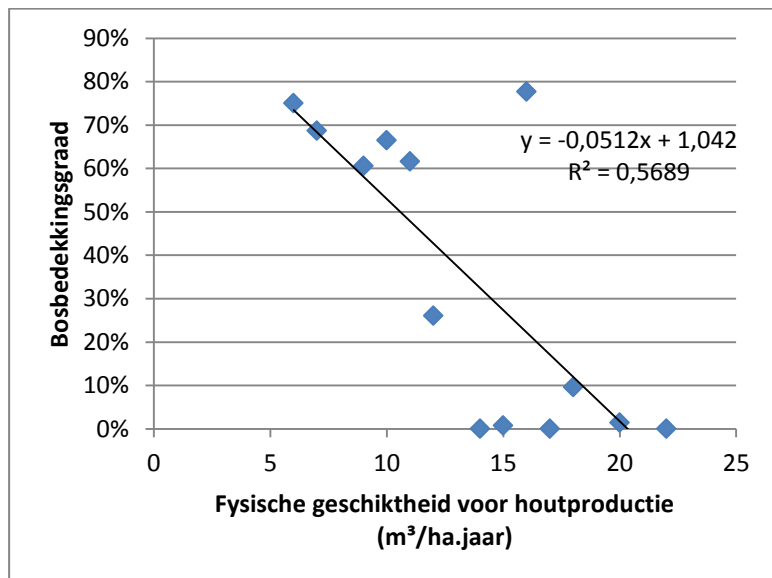
We kunnen de ruimtelijke spreiding van landbouwgebruik en bosbedekking in Vlaanderen analyseren in functie van de geschiktheid van het biofysisch systeem voor voedselproductie (landbouw) en voor houtproductie (bosbouw). Figuur 5 toont een positieve ruimtelijke correlatie tussen het voorkomen van landbouwactiviteit en de fysische geschiktheid van de bodem voor landbouw. Anders gezegd heeft de landbouwactiviteit zich vooral daar geconcentreerd waar de bodem de hoogste landbouwopbrengst oplevert.

Figuur 6 toont de ruimtelijke correlatie tussen het voorkomen van bos en de fysische geschiktheid van de bodem voor houtproductie. De correlatie blijkt negatief te zijn: bos komt vooral voor op

bodems die relatief minder geschikt zijn voor houtproductie¹. De reden hiervoor is dat de gronden met een hoge geschiktheid voor houtproductie vaak ook een hoge landbouwgeschiktheid hebben (zie Figuur 7). De productie van voedsel genereert voor een private landgebruiker een hogere financiële opbrengst dan de productie van hout. Dit financieel plaatje voor een privé-investeerder verklaart waarom het landgebruik in de open ruimte in Vlaanderen (zie ook Figuur 1 en 2) meer wordt gekarakteriseerd door akker- en tuinbouw en weilanden dan door bos.

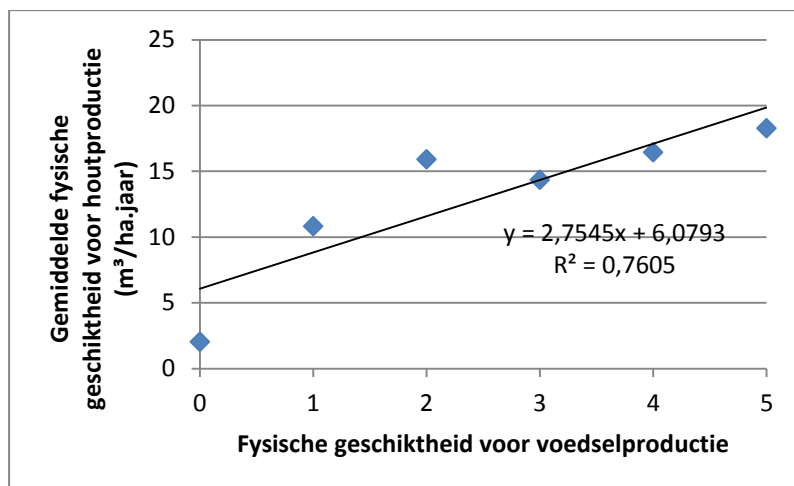


Figuur 5. Relatief aandeel van landbouw in het landgebruik ten opzichte van de fysische geschiktheid van het ecosysteem voor voedselproductie. De grafiek weerspiegelt de ruimtelijke correlatie van landbouwactiviteit met de fysische geschiktheidskaart voor voedselproductie.



Figuur 6. Relatief aandeel van bos in het landgebruik ten opzichte van de fysische geschiktheid van het ecosysteem voor houtproductie. De grafiek weerspiegelt de ruimtelijke correlatie van bosbedekking met de fysische geschiktheidskaart voor houtproductie.

¹ Figuur 6 vertoont een interessante 'outlier', met name een gebied met een relatief hoge fysische geschiktheid voor houtproductie (FG=16 m³/ha.jaar) en een hoge bosbedekkingsgraad (bijna 80%). Het betreft in hoofdzaak een vrij aaneengesloten gebied dat om cultuurhistorische redenen als bos behouden bleef, namelijk het Zoniënwoud.



Figuur 7. Ruimtelijke correlatie tussen fysische geschiktheid voor voedselproductie en fysische geschiktheid voor houtproductie.

1.3 Private en sociale baten, marktfalingen en subsidies

Naast de voedsel- of houtproductie waarvan de opbrengsten ten goede komen aan de private landgebruiker, creëert de niet bebouwde ruimte nog een heel aantal andere goederen en diensten die voordelen opleveren voor de samenleving als geheel. Zo is open ruimte belangrijk voor infiltratie en watervoorziening en voor waterberging. Natuurlijke vegetatie vangt fijn stof af en verbetert zo de luchtkwaliteit. Bossen en waterrijke gebieden leggen, meer dan andere ecosystemen en landgebruiken, koolstof vast in de vegetatie en in de bodem. Hierdoor verlagen ze de atmosferische concentratie van CO₂ en dragen ze bij aan de globale regulatie van het klimaat. Al die voordelen die mensen ontvangen van ecosystemen onder de vorm van materiële of immateriële goederen en diensten worden samengevat in de term ‘ecosysteemdiensten’. Zij worden doorgaans onderverdeeld in producerende, regulerende, culturele en ondersteunende ecosysteemdiensten (Van Reeth et al., 2014b).

Slechts een beperkt aantal van de goederen en diensten die landschappen en ecosystemen leveren, wordt verhandeld op de markt. Doorgaans gaat het dan om producerende ecosysteemdiensten als voedsel, veevoer en hout. Op basis van de marktwerking van vraag en aanbod komt een prijs tot stand die voor de landgebruiker die die landschappen en ecosystemen bezit of beheert, private baten oplevert. Dat landgebruik brengt ook bepaalde private kosten mee, zoals de aankoop van machines en grondstoffen en het betalen van een pachtvergoeding. De som van die private baten en kosten noemen we hierna private nettobaten.

Een groot aantal ecosysteemdiensten wordt evenwel niet op de markt verhandeld. Doorgaans gaat het daarbij om regulerende en culturele ecosysteemdiensten als klimaatregulatie, luchtzuivering, overstromingsrisicobescherming of groene ruimte voor buitenactiviteiten. De welzijns- en welvaartseffecten van die niet verhandelde ecosysteemdiensten, bijvoorbeeld op het vlak van volksgezondheid of overstromingsrisicobeheersing, zijn sociale baten. De waarde van die sociale baten is doorgaans niet vervat in de marktprijs van de verhandelde goederen (bv. houtprijs of prijs van landbouwproducten) of gebieden (bv. prijs/ha van landbouwgrond of van bosgrond). Het verschil tussen die sociale baten en de private baten wordt in de economische wetenschap externe baten of externaliteiten genoemd. De mate waarin externe baten worden geleverd, verschilt naargelang het

ecosysteem, het beheer of landgebruik dat er concreet wordt toegepast en de maatschappelijke context. Zo vangen bossen meer fijn stof af dan akker- en tuinbouwgebieden, bieden zij meer fysische en psychologische buffering tegen geluidsoverlast, houden zij langer water vast en leggen zij meer koolstof vast in de vegetatie en de bodem. In een duurzaam beheerd bos c.q. landbouwgebied wordt bovendien meer koolstof vastgelegd in de vegetatie en de bodem dan in een niet-duurzaam beheerd bos c.q. landbouwgebied. Een bos of een open onbebouwd landschap nabij dichtbevolkt gebied biedt meer baten als ruimte voor buitenactiviteit dan wanneer het veraf ligt van bewoond gebied.

Naast externe baten kunnen ecosystemen ook externe kosten meebrengen die niet in de marktprijs zijn vertegenwoordigd. Zo vormen bossen een habitat voor diersoorten die overlast, economische schade en gezondheidsrisico's kunnen veroorzaken (bv. everzwijnen die landbouwschade veroorzaken, overstekend wild of teken). Soms kunnen zij lokaal veiligheidsproblemen in de hand werken (bv. dichte begroeiing in urbaan gebied). De maatschappelijke kosten hiervan zijn evenmin in de marktprijs van hout inbegrepen. Ook landbouwlandschappen leveren externe baten (bv. landschappelijke waarde van vergezichten en open ruimte) en externe kosten (bv. waterverontreiniging door nitraatuitspoeling) die niet of slechts gedeeltelijk zijn verrekend in de prijs van de verhandelde landbouwproducten. Enkele voorbeelden van externe baten en kosten van bossen en landbouwgebieden worden opgesomd in Tabel 1.

Tabel 1. Enkele voorbeelden van externe baten en externe kosten van bossen en landbouwgebieden.

	Externe baten	Externe kosten
Bossen	• regulatie van luchtkwaliteit door afvang van fijn stof; • regulatie van het globaal klimaat door opslag van koolstof in de vegetatie en de bodem;	• schade aan landbouwgewassen door everzwijnen; • gezondheidsrisico's door contact met teken;
Landbouwgebieden	• landschappelijke en cultuurhistorische waarde van vergezichten en open ruimte; • educatieve waarde van lokale voedselproductie;	• waterverontreiniging door nitraatuitspoeling; • sedimentatie van waterlopen door erosie van akkers; • emissies van broeikasgassen bij glastuinbouw

Die externe baten en externe kosten kunnen ertoe leiden dat het landgebruik dat maximale private nettobaten oplevert voor de private landgebruiker (bv. landbouwer of boseigenaar) afwijkt van het landgebruik dat maximale sociale nettobaten oplevert (Bateman, 2009). In dat geval leidt de allocatie van het landgebruik door de markt niet tot een economisch optimum. In de economische wetenschap wordt dit een 'marktfaling' genoemd (Proost & Rousseau, 2007).

Bij het onderscheid tussen private en sociale baten dient ook rekening te worden gehouden met het bestaan van subsidies en belastingen. Subsidies en belastingen kunnen die private nettobaten immers verhogen of verminderen. Er bestaat discussie over het feit of subsidies moeten worden meegerekend bij economische waardering van ecosysteemdiensten of van landgebruik. Enerzijds vertegenwoordigen subsidies geen 'toegevoegde waarde'. Ze weerspiegelen veeleer een

solidariteitsmechanisme dat voorziet in een overdracht of transfer van welvaart van de samenleving (belastingbetaler), via de subsidiërende overheid, naar de landbouwer of bosbeheerder. Anderzijds kan geargumenteed worden dat die subsidies ten dele ook bepaalde waarde(n) reflecteren. Zo tonen landbouwsubsidies bijvoorbeeld tot op zekere hoogte het belang of de waarde die we als samenleving hechten aan zekerheid of onafhankelijkheid in de voedselbevoorrading. Bepaalde subsidies ten voordele van landbouwers en bosbeheerders vormen bovendien vergoedingen voor ecologische waarden (bv. bescherming van akkervogels via de beheerovereenkomst soortenbescherming) of voor ecosysteemdiensten (bv. erosiepreventie via de beheerovereenkomst erosiebestrijding).

Samengevat zorgen marktfalingen en (tot op zekere hoogte) subsidies er voor dat de private nettobaten van een landgebruik kunnen verschillen van de sociale nettobaten ervan. Indien dat het geval is, kan landgebruik of een landschap dat de private nettobaten van de landgebruikers maximaliseert afwijken van het landgebruik of landschap dat de sociale nettobaten maximaliseert. We illustreren dit principe met een gevalstudie over landbouw en duurzaam bosbeheer.

1.4 Vergelijking landbouw met duurzaam bosbeheer

De doelstelling van de gevalstudie die hier wordt uitgewerkt is het verschil tussen private en sociale baten van landgebruik illustreren. We vergelijken de private (vermarkte ecosysteemdiensten) en de sociale baten (niet vermarkte ecosysteemdiensten) van twee landgebruiken, met name landbouw en duurzaam bosbeheer. Concreet geven we aan hoe verschillende private en sociale baten afnemen of toenemen door de realisatie van bosbeheer binnen landbouwgebied.

De bedoeling van deze gevalstudie is niet om 'de' maatschappelijke waarde van landbouw- en bosesystemen monetair te bepalen of in de weegschaal te leggen. De bedoeling is wel om aan te tonen (1) dat het al dan niet meenemen van niet-vermarkte ecosysteemdiensten bij economische waardering een verschil maakt en (2) dat het al dan niet meenemen van dit verschil in economische besluitvorming een invloed heeft op de inrichting van het landschap.

De gevalstudie is evenmin een pleidooi om heel Vlaanderen te gaan bebossen ten nadele van landbouwgrond. Het is daarentegen de bedoeling om te illustreren dat bosuitbreiding niet overal evenveel maatschappelijke baten oplevert en dat hier ruimte voor optimalisatie bestaat. De berekeningen gaan ook uit van een kleinschalige, marginale toename van de hoeveelheid bosoppervlakte t.o.v. de bestaande hoeveelheid landbouwoppervlakte. Hoe grootschaliger de verandering is t.o.v. de bestaande situatie, des te minder representatief zijn de gebruikte rekenmethodes.

De gevalstudie beperkt zich tot twee vermarkte ecosysteemdiensten, met name voedselproductie en houtproductie en tot twee niet-vermarkte ecosysteemdiensten, met name regulatie globaal klimaat en recreatie. Bij de discussie van de resultaten besteden we aandacht aan de vraag of en in hoeverre de toevoeging van meerdere ecosysteemdiensten de conclusies zou beïnvloeden.

Het volume en de economische waarde van de vier voornoemde ecosysteemdiensten is niet op alle plaatsen in Vlaanderen even groot. Zo zullen voedsel- en houtproductie in principe hoger zijn op vruchtbare bodems met een geschikte vochtigheid dan op minder vruchtbare bodems die te droog of te nat zijn of moeilijk bewerkbaar. Ook koolstofopslag in de bodem en de biomassa van bossen

varieert in functie van bodemtype, vochtigheid en beheer. De recreatieve waarde van bossen zal ondermeer variëren in functie van hun nabijheid tot bevolkingscentra, maar ook van de mate waarin in dezelfde omgeving reeds bos aanwezig is. Daarom houden we bij de economische waardering zo veel mogelijk rekening met de ruimtelijke variatie van de relevante biofysische en socio-economische parameters en brengen we de becijferde volumes en economische waarde ruimtelijk expliciet in beeld via kartering om de ruimtelijke patronen beter te begrijpen.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk twee gaat dieper in op de twee landgebruiken die we in deze gevalstudie waarderen, met name ‘landbouw’ en ‘duurzaam bosbeheer’. We geven een opsomming van de gegevens en aannames op basis waarvan we beide landgebruiken concreet invullen.

In de hoofdstukken drie tot zes bespreken we voor de vier beschouwde ecosysteemdiensten de kwantificering, kartering en economische waardering en de gehanteerde methoden en data. Bij de niet-vermarkte ecosysteemdiensten (regulatie globaal klimaat en recreatie) geven we een minimum- en maximum raming van de economische waarde. We besteden ook aandacht aan de subsidies die een invloed hebben op de financiële opbrengsten van de landgebruikers.

In hoofdstuk 7 karteren en vergelijken we de economische waarde van de twee landgebruiken onder drie alternatieve hypothesen. Onder de eerste hypothese gaan we uit van de financiële nettobaten voor de betrokken landgebruikers, inclusief de subsidies die zij ontvangen. Onder de tweede hypothese gaan we uit van een wereld waarin de markt enkel landbouwproductie en houtproductie vergoedt en er geen landbouw- of bosbouwsubsidies zijn. In de derde hypothese gaan we uit van een wereld waarin de markt eveneens de waarde van de klimaatregulatie en de recreatiewaarde vergoedt, en er geen subsidies voor landbouw- of houtproductie zijn. Tot slot staan we ook stil bij welzijns- en waarderingsaspecten die niet in deze gevalstudie werden onderzocht en verkennen we welke impact dit kan hebben voor de conclusies.

In het laatste hoofdstuk vatten we de conclusies samen en bespreken we de relevantie van ervan voor een beter begrip van het Vlaamse landschap, voor de ruimtelijke planning en gebiedsgericht beleid.

2 Omschrijving en aannames inzake het landgebruik

2.1 Landbouw

De waarderingsstudie richt zich op een gebied met professionele landbouwactiviteit met een oppervlakte van 644.794 ha. Dit gebied omvat een groot deel van de ecosystemen 'Akker- en tuinbouw' en 'Grasland' (zie Figuren 1, 2, 4 en Bijlage 1). Die oppervlakte en de ruimtelijke spreiding ervan zijn afgeleid van de eenmalige perceelsregistratiegegevens voor 2011 die zijn verwerkt in de landgebruikskaart (10x10 m-resolutie) (Poelmans & Van Daele, 2014).

Volgens klasse 7 van de landgebruikskaart is in Vlaanderen een oppervlakte van 706.000 ha in landbouwgebruik. Volgens de FOD Economie – ADSEI gebruikte de professionele landbouw in Vlaanderen in 2011 ongeveer 614.000 ha (VRIND, 2012). Een vergelijking van beide oppervlakten suggereert dat er zo'n 92.000 ha niet-geregistreerde landbouw voorkomt in Vlaanderen. We veronderstellen dat het hier om hobbylandbouw gaat. Naar schatting 70.000 ha daarvan bestaat uit paardenweiden (Bomans et al., 2011). Van die paardenweiden bevinden zich ongeveer 37.715 ha in de landgebruiksklassen '7401 blijvend grasland' en '7403 weiland met bomen', de overige 32.285 ha veronderstellen we als samenvallend met de klasse '7402 cultuurgrasland permanent bwk'. Van de resterende 30.000 ha niet geregistreerde landbouw veronderstellen we dat 26.800 ha samenvalt met landgebruiksklasse '7120 akker andere bwk', het overig deel is onbekend. Op die manier (via de klassen 7120, 7401, 7402 en 7403) kunnen we ongeveer 97.000 ha hobbylandbouw ruimtelijk afzonderen van de professionele landbouwactiviteit. De ongeveer 2.700 ha hoogstamboomgaarden (zie landgebruiksklasse 7200) worden voor deze waarderingsstudie evenmin bij de professionele landbouw meegeteld.

2.2 Bosbeheer

Inzake bosbeheer hanteren we een gedachtenexperiment waarbij binnen het hierboven omschreven gebied in professioneel landbouwgebruik bos werd aangeplant. We gaan er van uit dat zich op die locaties momenteel een matuur bos bevindt dat duurzaam wordt geëxploiteerd. We gaan dus niet uit van een 'bebossingsscenario' waarbij landbouwers nog een volledig nieuw bos moeten tot stand brengen. In die zin belicht de studie veeleer het maatschappelijk potentieel op langere termijn en niet zozeer de korte-termijneffecten voor de individuele exploitant. In latere scenariostudies kunnen deze assumpties worden verfijnd, waarbij dan veranderingen doorheen de tijd zoals bosgroei, toename van koolstofinhoud of evolutie in bevolkingsdichtheid of voortschrijdende urbanisatie kunnen worden meegerekend.

Qua boomsoort veronderstellen we dat de beheerders opteerden voor multifunctioneel loofbos dat in hoofdzaak bestaat uit eik en beuk en verder uit gemengd loofhout. Volgens dit gedachtenexperiment vond in het studiegebied geen recente landbouwactiviteit plaats, waardoor de natuurlijke groeikracht van de bodem niet hoeft te worden gecorrigeerd voor recente bemesting en bekalking (zie ter vergelijking Vandekerckhove et al., 2014:20). De overige assumpties inzake bosbeheer worden toegelicht in de paragraaf 3.2, 3.3 en 3.4.

3 Omschrijving en aannames bij de kwantificering en waardering van ecosysteemdiensten

3.1 Voedselproductie

3.1.1 Omschrijving

De ecosysteemdienst voedselproductie omvat de productie van plantaardige en dierlijke organismen die rechtstreeks of onrechtstreeks (via de omzetting van voeder naar vlees, melk en eieren) worden gebruikt voor het voorzien in de menselijke voedingsbehoeften (Van Gossum et al., 2014). We onderscheiden vijf productcategorieën of teeltgroepen: gras, akkerproduct, groente, fruit of maïs. Afgewerkte producten als melk of vlees worden daarbij teruggebracht tot bijvoorbeeld het gras en de maïs die koeien eten.

3.1.2 Kwantificering en kartering

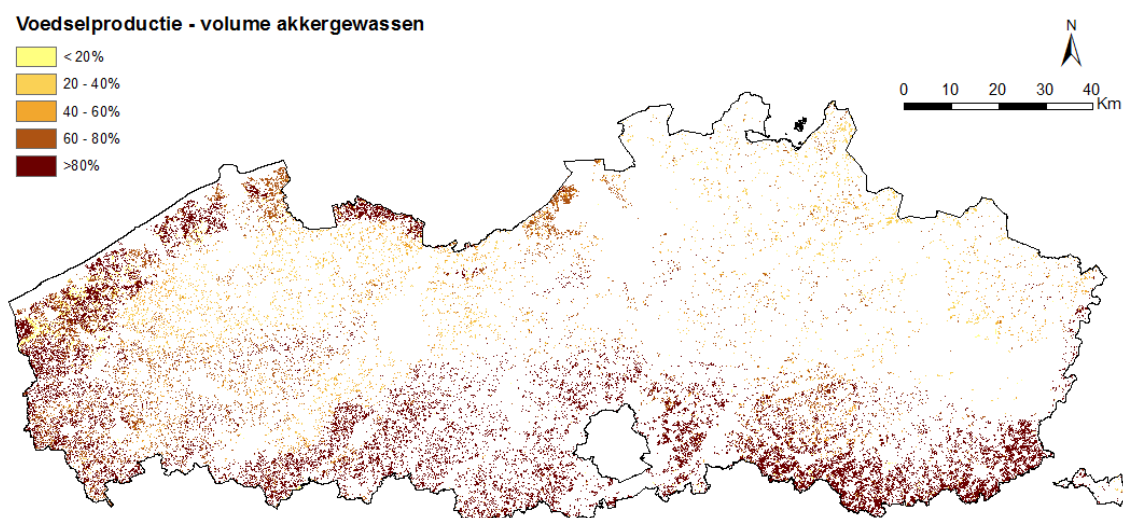
Het volume voedselproductie varieert ruimtelijk in functie van zowel natuurlijke condities als menselijke invloeden (Van Gossum et al., 2014). Die natuurlijke condities hebben betrekking op de kenmerken van het fysisch systeem zoals bodemtextuur, drainage, bodemprofiel, klimaat, hoogte, enz.... De menselijke invloeden betreffen onder meer teeltkeuzes door de landbouwer en toegepaste landbouwbewerkingen en –technieken maar ook institutionele invloeden op landbouwpraktijken (bv. beleid, markt, traditie, kennis, ...).

De voedselproductie wordt in deze studie niet gekwantificeerd in een outputvariabele als ton, liter of energie-inhoud omwille van het ongelijksoortig karakter van de voedselproducten. In plaats daarvan wordt een capaciteit gehanteerd als volumemaatstaf, meer bepaald het relatief aantal m² van een bepaalde productcategorie ten opzichte van het maximale aantal m² bij ideale bodemgeschiktheid en maximale productie. Het daadwerkelijk aanwezige volume aan voedselproductie wordt daarom uitgedrukt als een % t.o.v. die maximale productie. In de volumekaart krijgt een raster van 10*10 m de waarde 1 voor een productcategorie wanneer de bodemgeschiktheid voor dit product 1 is (dus maximaal) en wanneer er geen productievermindering optreedt ten gevolge van keuzen door het beleid of de beheerder (bv. bemestingsbeperkingen, vrijwillige beheersovereenkomst, ...). De geschiktheden worden gegroepeerd in vijf geschiktheidsklassen. Daarbij werd rekening gehouden met door de landbouwer toegepaste drainage of irrigatie in functie van de teelt; met reliëf; met bodemafdekking (bv. geen aanbod in bebouwd gebied); en overstromingsgevoeligheid.

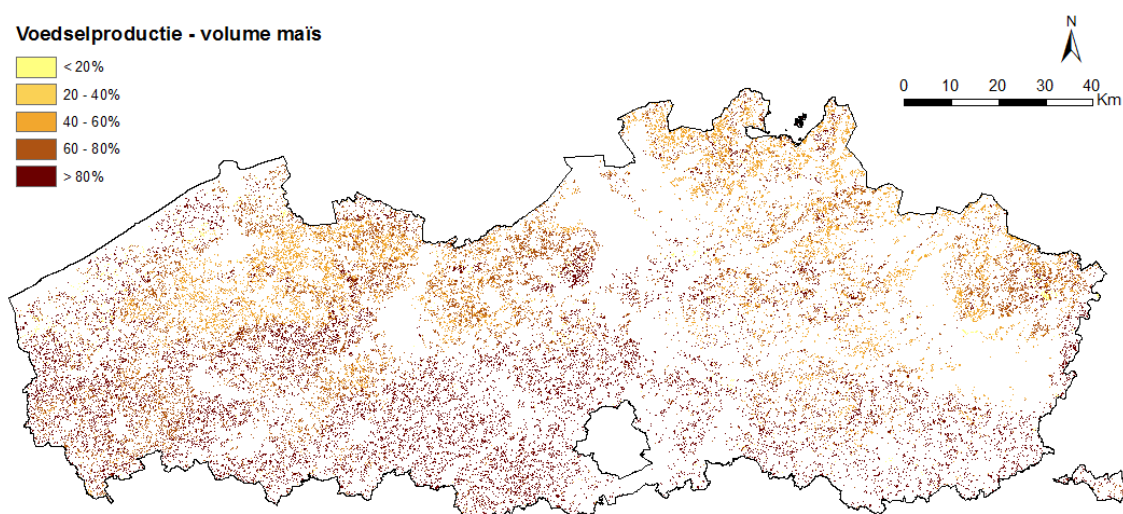
De kwantificering gebeurt in functie van de huidige bodembedekking (teeltkeuzes) voor het studiegebied (=percelen in professioneel landbouwgebruik, zie ook Bijlage 1). Ook vrijwillige of verplichte beheermaatregelen of beperkingen worden in rekening gebracht. Productiebeperkingen met betrekking tot 5000 ha biologische landbouw werden niet in rekening gebracht wegens onvoldoende informatie over de ruimtelijke spreiding hiervan. Een gedetailleerde beschrijving van de aannames en procedure bij de kwantificering en de kartering van het aanbod van deze ecosysteemdienst is terug te vinden in Bijlagen 2, 3 en 4 van (Van Gossum et al., 2014).

De kaarten in Figuur 8 tot Figuur 12 tonen voor de vijf productcategorieën in welke regio's zich de meest belangrijke volumes inzake voedselproductie zich situeren. Die kaarten geven, in relatieve

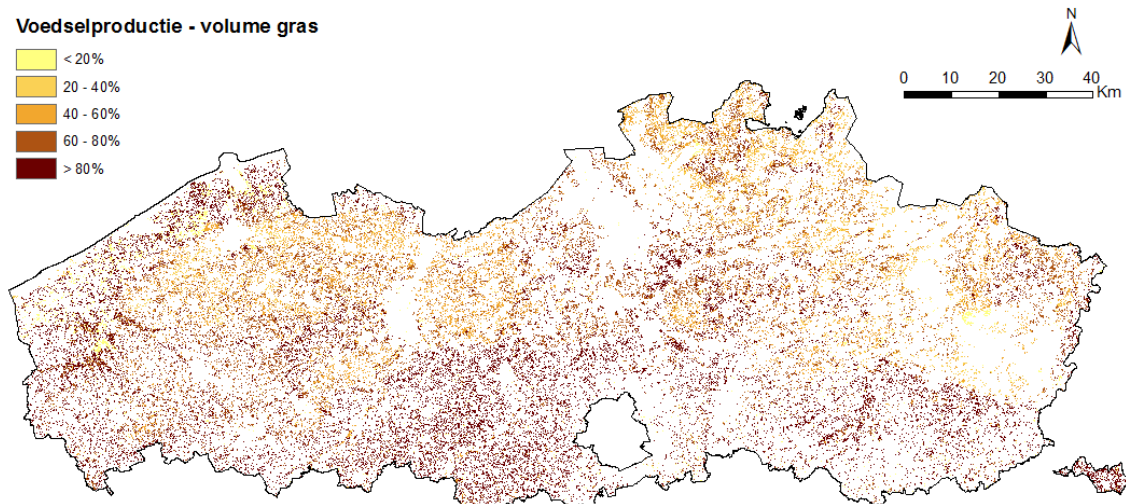
volumetermen, een eerste indicatie van waar de gedeefde voedselproductie het grootst zou zijn in geval van een hypothetisch boslandschap.



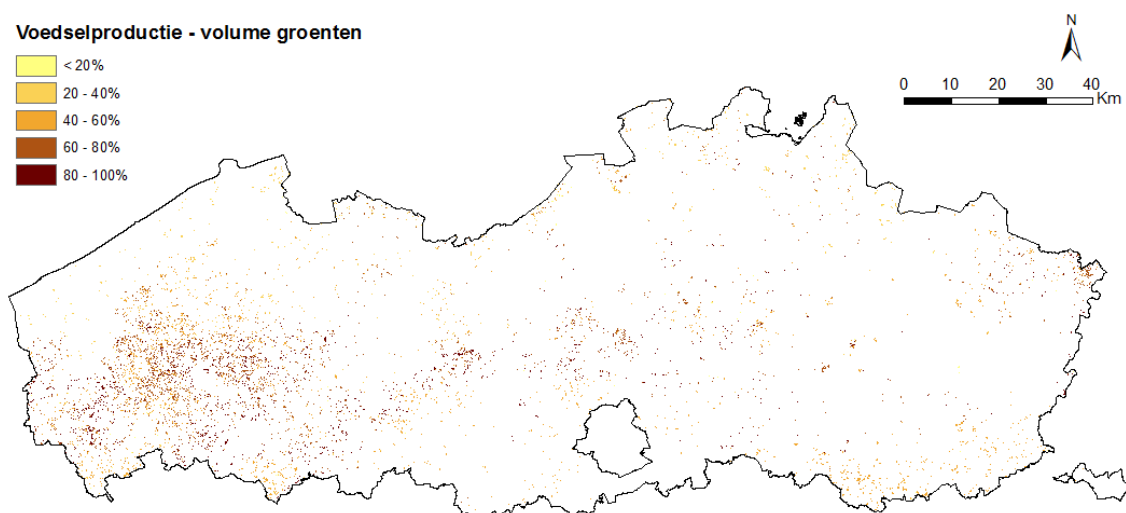
Figuur 8. Voedselproductie voor de teeltgroep akkergewassen.



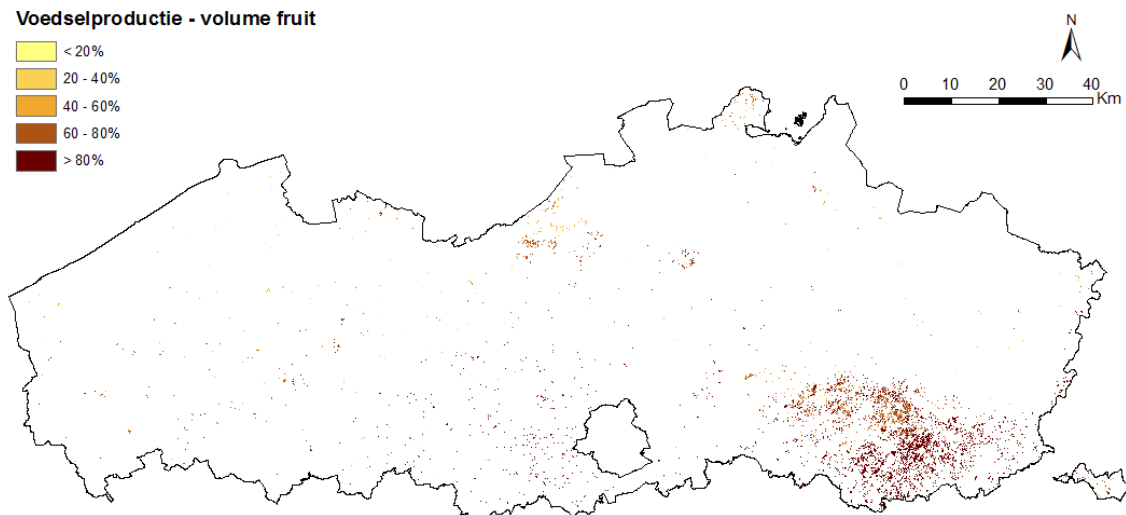
Figuur 9. Voedselproductie voor de teeltgroep maïs.



Figuur 10. Voedselproductie voor de teeltgroep gras.



Figuur 11. Voedselproductie voor de teeltgroep groenten.



Figuur 12. Voedselproductie voor de teeltgroep fruit.

3.1.3 Economische waardering

De economische waarde van de voedselproductie wordt bepaald op basis van de financiële opbrengst per hectare voor elk van de vijf productcategorieën (zie De productievolumes (in % m²) worden voor elk van de 5 productcategorieën vermenigvuldigd met het overeenstemmende inkomen. Vermits het aantal volumeklassen en het aantal inkomensklassen niet volledig samenvalt, gebeurt dit via interpolatie (zie Bijlage2). Doordat we voor deze studie enkel beschikking hadden over de p25-, p50- en p75-inkomenspercentielen worden de gebieden met productievolumes groter dan 75% ook aan het 75p-percentiel gewaardeerd. Gezien het relatief grote aantal cellen met dergelijke grote productievolumes, leidt dit tot een zekere onderwaardering van deze ecosysteemdienst.

Tabel 2). De opbrengstcijfers werden afgeleid van data verzameld door het Landbouwmonitoringnetwerk. De data omvatten de boekhoudkundige resultaten ongeveer 750 landbouwbedrijven in de jaren 2008, 2009 en 2010 (Van Broekhoven et al., 2010; Van Broekhoven et al., 2011; Van Broekhoven et al., 2012). De opbrengstcijfers worden verkregen door van de totale opbrengsten van de landbouwbedrijven alle operationele en structurele kosten in mindering te brengen. Het saldo omvat de vergoeding van alle familiale arbeid plus het netto bedrijfsresultaat.

In de rapporten van Van Broekhoven et al. wordt gebruik gemaakt van kwartielen om de bedrijfseconomische kengetallen van teelten samen te vatten. De gewogen gemiddelde P25-, P50- en P75- waarde in De productievolumes (in % m²) worden voor elk van de 5 productcategorieën vermenigvuldigd met het overeenstemmende inkomen. Vermits het aantal volumeklassen en het aantal inkomensklassen niet volledig samenvalt, gebeurt dit via interpolatie (zie Bijlage2). Doordat we voor deze studie enkel beschikking hadden over de p25-, p50- en p75-inkomenspercentielen worden de gebieden met productievolumes groter dan 75% ook aan het 75p-percentiel gewaardeerd. Gezien het relatief grote aantal cellen met dergelijke grote productievolumes, leidt dit tot een zekere onderwaardering van deze ecosysteemdienst.

Tabel 2 voor het familiaal inkomen per ha voor de 5 productcategorieën werd verkregen door de waarden voor de verschillende teelten per groep te aggregeren, rekening houdend met de

teeltoppervlakte. De waarde van de mediaan (of kwartiel P50) heeft betrekking op het bedrijf uit de steekproef met de middelste waarde. Dit wil zeggen dat de helft van de bedrijven (uit de steekproef) een waarde heeft die groter is dan de mediaan en de helft van de bedrijven (uit de steekproef) een waarde heeft die kleiner is dan de mediaan. Naast de mediaan worden tevens de overige kwartielen (P25 en P75) weergegeven. Indien de waarde van een bedrijf hoger ligt dan de P75, dan betekent dit dat de waarde van het bedrijf behoort tot de 25% bedrijven met het beste resultaat voor deze rubriek. Indien de waarde van een bedrijf lager ligt dan de P25, dan betekent dit dat de waarde van het bedrijf behoort tot de 25% bedrijven met het minst goede resultaat voor deze rubriek.

De productievolumes (in % m²) worden voor elk van de 5 productcategorieën vermenigvuldigd met het overeenstemmende inkomen. Vermits het aantal volumeklassen en het aantal inkomensklassen niet volledig samenvalt, gebeurt dit via interpolatie (zie Bijlage2). Doordat we voor deze studie enkel beschikking hadden over de p25-, p50- en p75-inkomenspercentielen worden de gebieden met productievolumes groter dan 75% ook aan het 75p-percentiel gewaardeerd. Gezien het relatief grote aantal cellen met dergelijke grote productievolumes, leidt dit tot een zekere onderwaardering van deze ecosysteemdienst.

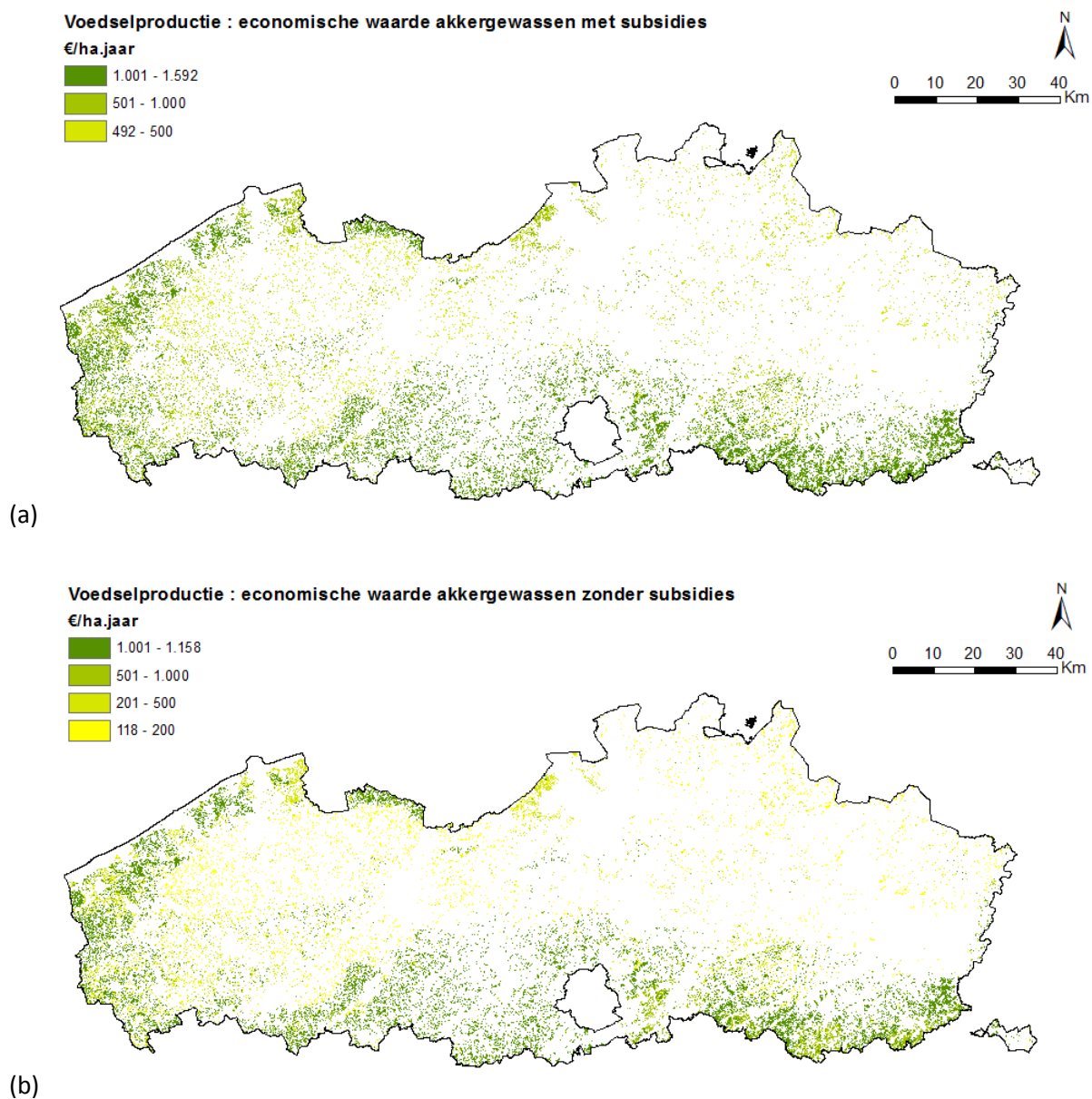
Tabel 2. Het 25-, 50- en 75-percentiel van het familiaal inkomen (€/hectare) van landbouwers in Vlaanderen in de periode 2008 – 2010 voor belangrijkste teelten (Van Gossum et al., 2014 op basis van Van Broekhoven et al., 2010, 2011, 2012).

	met subsidies			zonder subsidies		
	P25	P50	P75	P25	P50	P75
fruit	-24,58	3371,00	7186,52	-125,89	3255,74	7149,45
groenten	339,30	2595,28	4934,55	209,80	2381,50	4777,02
maïs (voeder)	338,62	524,71	726,03	-48,92	93,40	226,97
gras (voeder)	321,36	454,25	587,25	78,50	158,99	241,78
akker	492,26	1053,35	1630,62	117,54	633,37	1195,58

Om het effect van landbouwsubsidies op de geaggregeerde waarde van de 4 ecosysteemdiensten te illustreren, wordt de ecosysteemdienst voedselproductie zowel met als zonder subsidies gewaardeerd (zie Tabel 2).

Figuur 13 (a) toont het nettobedrijfsinkomen van de landbouwer (= bruto-opbrengst – operationele & structurele kosten) voor ongeveer 248.000 ha akkerbouw (voornamelijk aardappelen, bieten en granen) in Vlaanderen. Uit de kaart blijkt dat de hoogste inkomens vooral worden gerealiseerd in de klei- en de leemstreek waar de gronden een hogere landbouwgeschiktheid hebben. In kaart (b) werden de subsidies die de landbouwer ontvangt, afgetrokken. Subsidies vormen immers geen economische baat van landbouwproductie, maar vertegenwoordigen een solidariteitsmechanisme waarbij de samenleving, via tussenkomst van de Vlaamse en Europese overheid, een deel van de beschikbare welvaart herverdeelt ten voordele van de landbouwsector². Na aftrek van de subsidies blijken de private nettobaten duidelijk lager. Gelijkaardige kaarten werden opgesteld voor de groententeelt, fruitteelt, maïsteelt en voor graslanden.

² Er kan geadviseerd worden dat de landbouwsubsidies minstens gedeeltelijk een baat vertegenwoordigen, bijvoorbeeld het belang of de waarde die de samenleving hecht aan het behoud van lokale voedselproductie in Vlaanderen.



Figuur 13. Netto-bedrijfsinkomen per hectare voor de landbouwer voor de teeltgroep akkergewassen, (a) subsidies inbegrepen en (b) subsidies niet inbegrepen, volgens de huidige landbouwpraktijk.

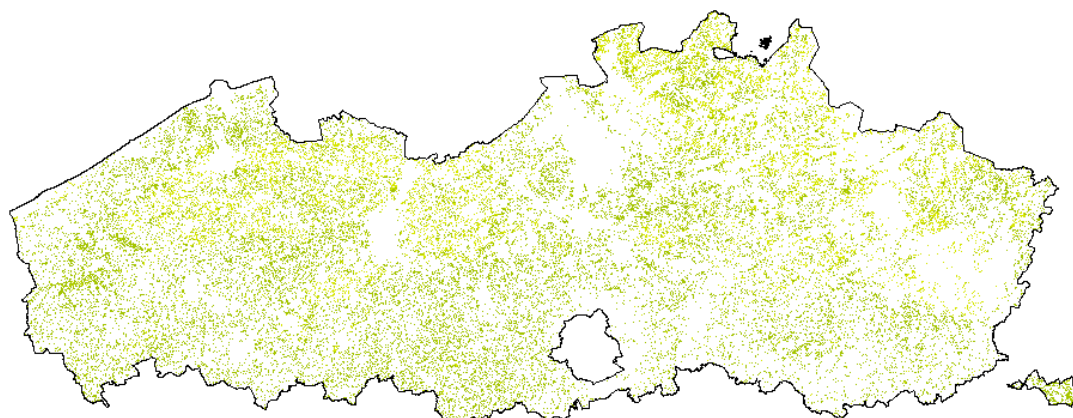
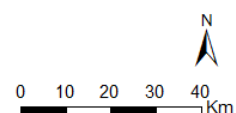
(a)

Voedselproductie : economische waarde gras met subsidies

€/ha.jaar

501 - 587

321 - 500

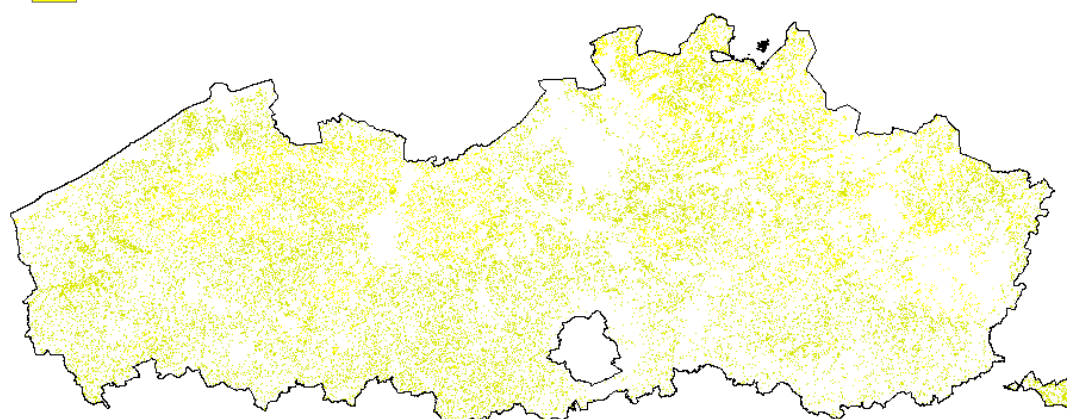
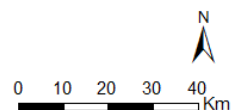


Voedselproductie : economische waarde gras zonder subsidies

€/ha.jaar

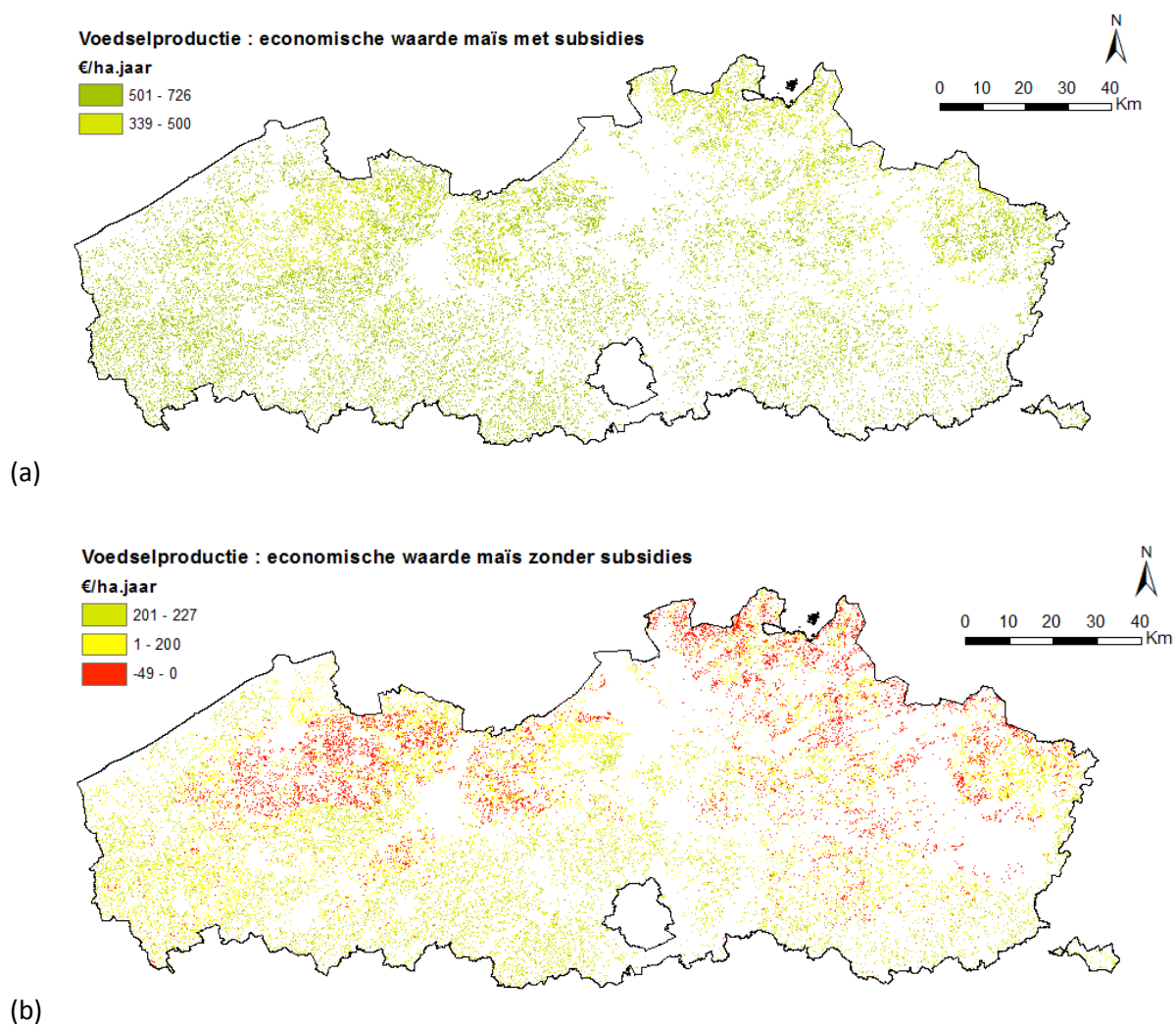
201 - 242

92 - 200

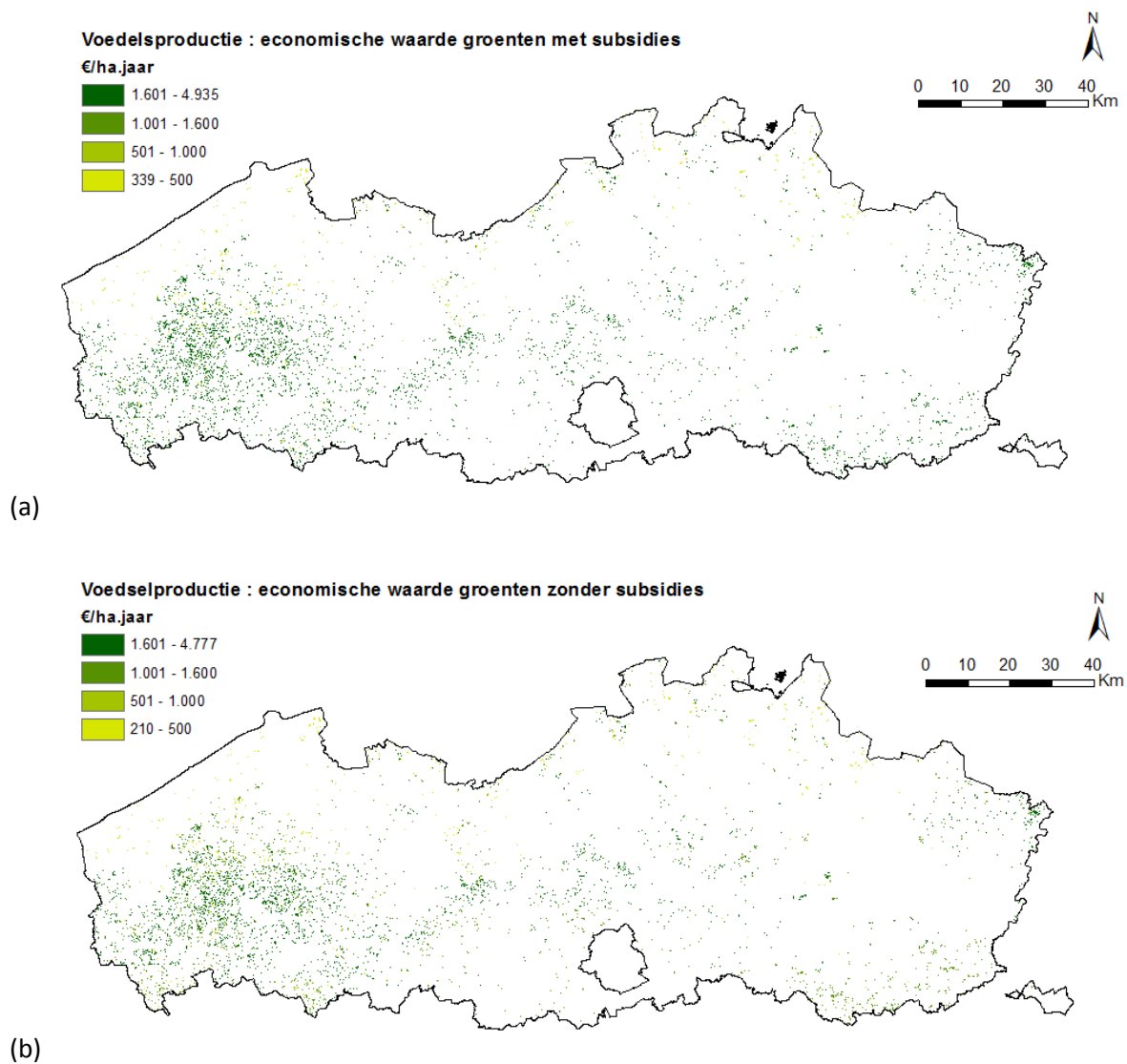


(b)

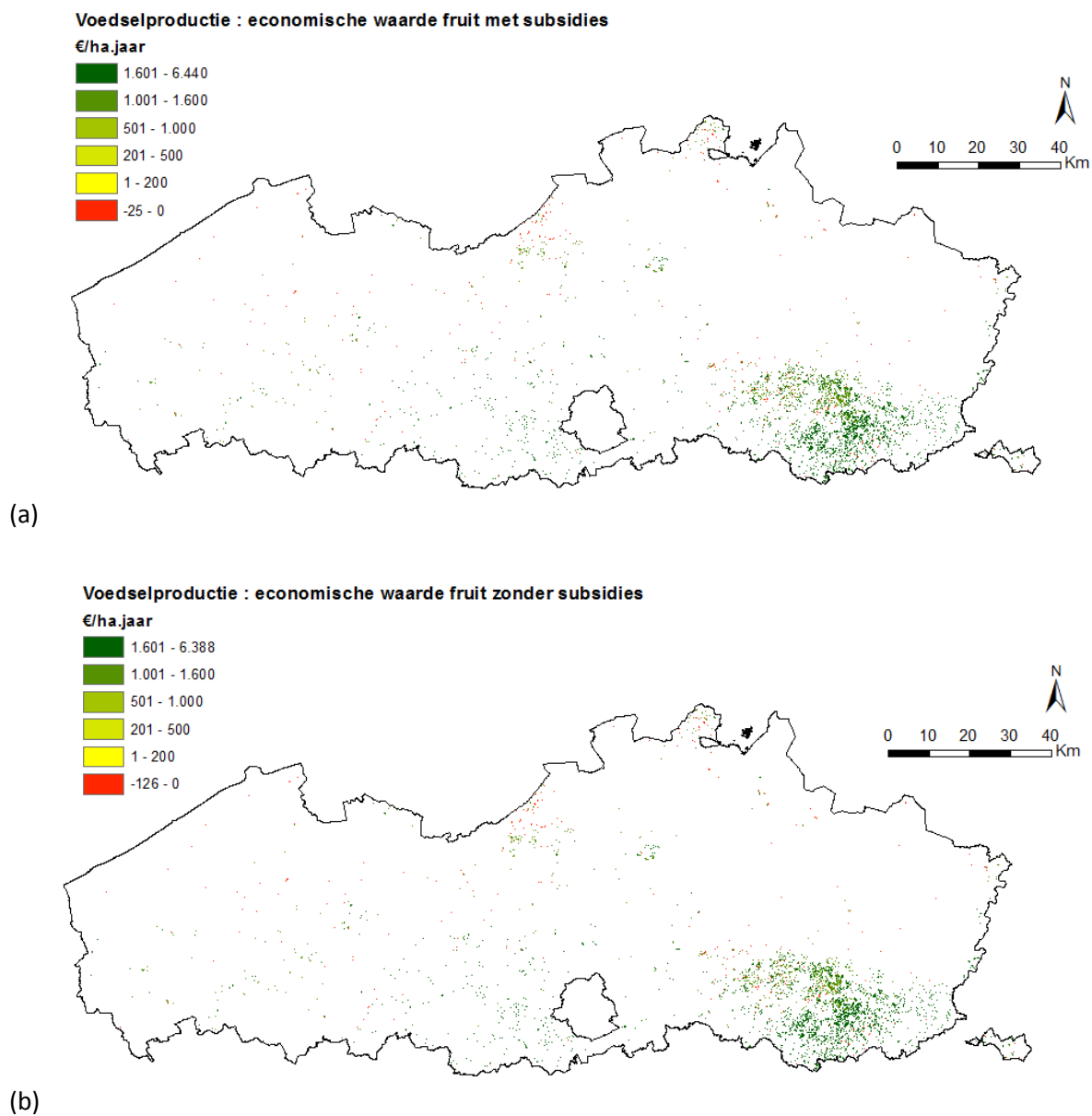
Figuur 14. Netto-bedrijfsinkomen per hectare voor de landbouwer voor de teeltgroep grasland, (a) subsidies inbegrepen en (b) subsidies niet inbegrepen, volgens de huidige landbouwpraktijk.



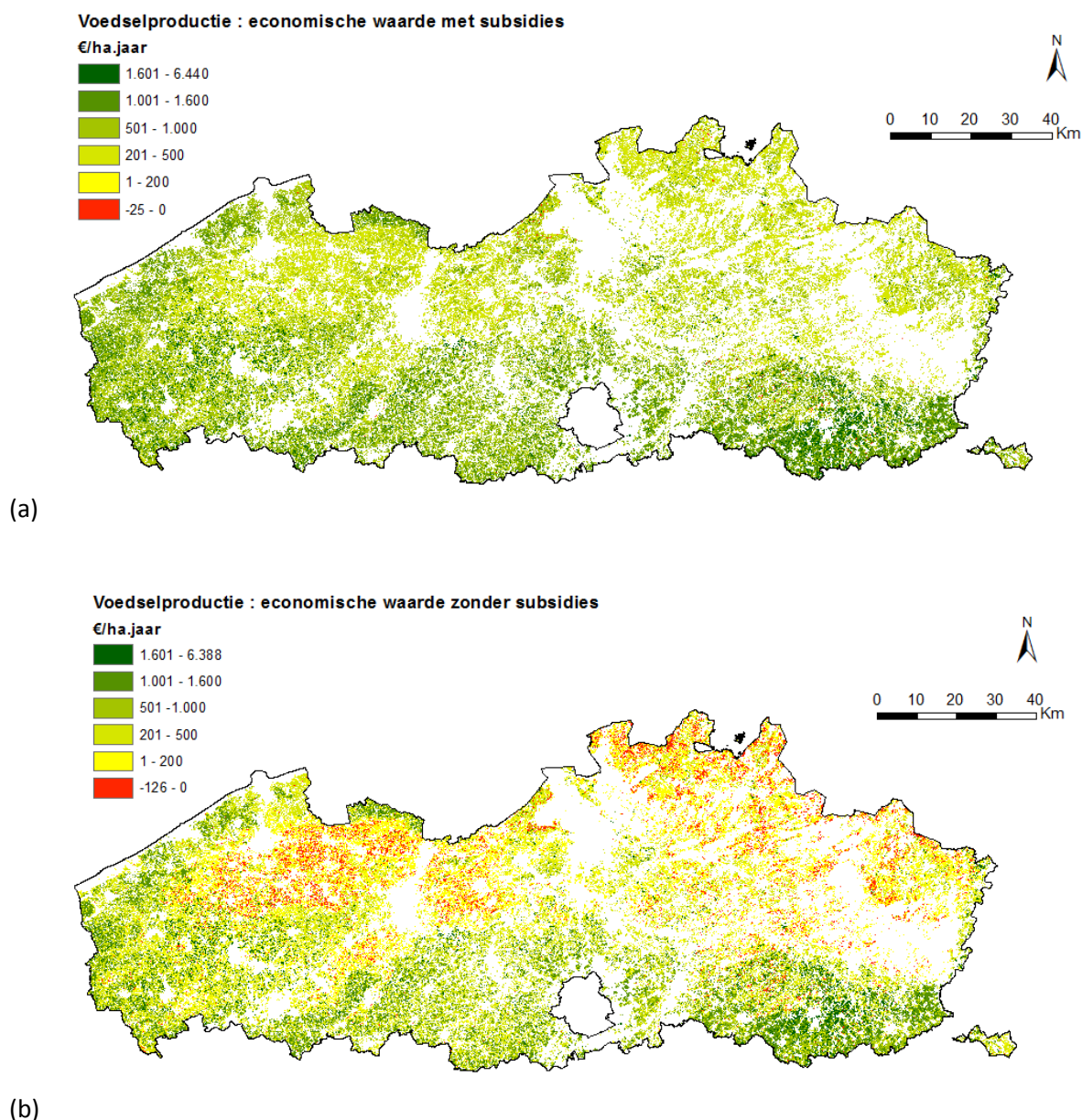
Figuur 15. Netto-bedrijfsinkomen per hectare voor de landbouwer voor de teeltgroep maïs, (a) subsidies inbegrepen en (b) subsidies niet inbegrepen, volgens de huidige landbouwpraktijk.



Figuur 16. Netto-bedrijfsinkomen per hectare voor de landbouwer voor de teeltgroep groenten, (a) subsidies inbegrepen en (b) subsidies niet inbegrepen, volgens de huidige landbouwpraktijk.



Figuur 17. Netto-bedrijfsinkomen per hectare voor de landbouwer voor de teeltgroep fruit, (a) subsidies inbegrepen en (b) subsidies niet inbegrepen, volgens de huidige landbouwpraktijk.



Figuur 18. Netto-bedrijfsinkomen per hectare voor de landbouwer voor de vijf teeltgroepen, (a) subsidies inbegrepen en (b) subsidies niet inbegrepen, volgens de huidige landbouwpraktijk.

3.2 Houtproductie

3.2.1 Omschrijving

De ecosysteemdienst houtproductie hangt samen met de capaciteit van een ecosysteem om op duurzame en recurrente wijze ‘bruikbaar hout’ voort te brengen. Daarmee wordt hout bedoeld dat een directe nutsfunctie vervult, hetzij als basisgrondstof voor industriële verwerking, hetzij als brandhout voor residentiële (bij)verwarming. De éénmalige verwijdering van hout, bv. bij ontbossing of verwijdering van bomenrijen, en de houtige biomassa (tak- en snoeihout) die wordt aangewend voor industriële energieproductie zijn hierbij niet meegerekend (Vandekerkhove et al., 2014). Het volume houtproductie wordt uitgedrukt in m³ per hectare per jaar (m³/ha.jaar).

3.2.2 Kwantificering en kartering

Het volume van de ecosysteemdienst varieert in functie van het aanwaspotentieel van een bepaald ecosysteem en van de gebruiksintensiteit (Vandekerkhove et al., 2014). Het aanwaspotentieel wordt bepaald door de bodemvruchtbaarheid, de aanwezige boomsoort(en) en de leeftijd van het bomenbestand. De gebruiksintensiteit varieert in functie van keuzen van de ecosysteembeheerder, de maatschappelijke verwachtingen en de beleidskeuzen met betrekking tot het (bos)ecosysteem.

De lokale bodemvruchtbaarheid wordt bepaald op basis van de bodemtextuurklassen en de drainageklassen van een verrasterde versie (10x10-meter) van de bodemkaart. Voor niet gekarteerde zones worden extrapolaties gemaakt op basis van aangrenzende cellen. Het aantal klassen wordt gereduceerd tot een beperkt aantal dat relevant is voor de groeikracht van bomen. Volgende clusters worden gevormd :

textuur : zandige en venige bodems (lage groeikracht) : Z, X, V
 zandlemige bodems (matige groeikracht) : S, P
 lemige bodems, inclusief mergel- en kalkrijke varianten : A, L, M, G
 (zware) kleibodems : E, U.

drainageklassen : a : zeer droog
 b, c : matig droog
 d, e, h : vochtig tot nat
 f, g, i : zeer nat

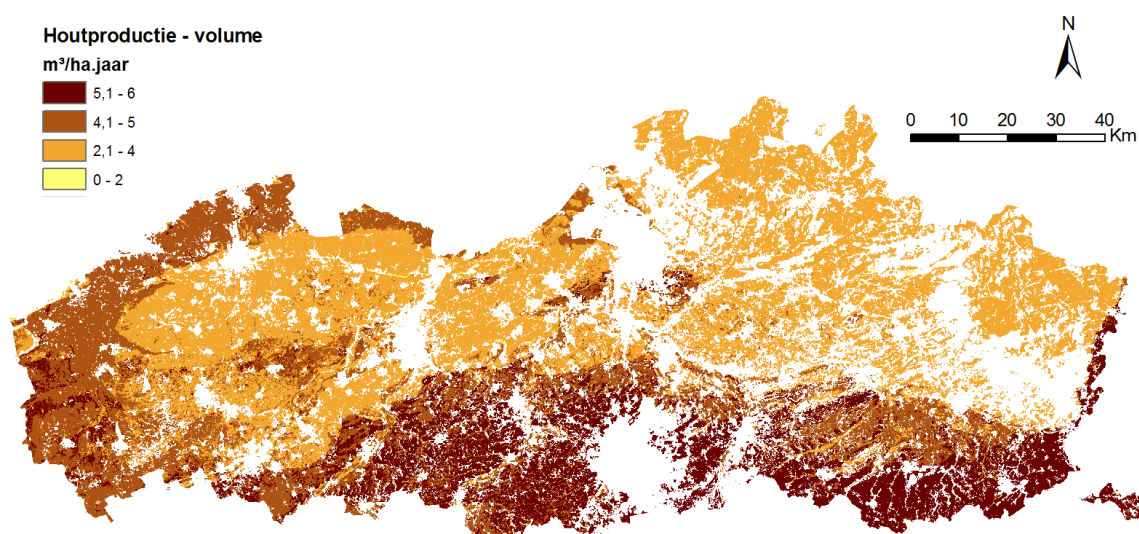
Dit geeft 16 mogelijke bodemklassen. Op basis van die bodemkenmerken wordt aan elk raster van het studiegebied een potentiële aanwasscore toegekend. Dit is de verwachte maximale productie aan hout op basis van de verwachte aanwas van de boomsoort die op deze standplaatscombinatie voorkomt. Er is gebruik gemaakt van de aanwascijfers die worden gehanteerd in de Natuurwaardeverkenner en de Baten van Natura 2000-studie, rekening houdend met enkele correcties voorgesteld bij de opmaak van NARA-T (Broekx et al., 2013; Liekens et al., 2013; Vandekerkhove et al., 2014).

Qua boomsoort werd verondersteld dat over het volledige studiegebied een bos van het type 'multifunctioneel loofhout' aanwezig is, bestaande uit 29 % inlandse eik, 13 % Amerikaanse eik, 21 % beuk en 37 % gemengd loofhout. De variatie aan houtproductie varieert in deze oefening dus enkel in functie van standplaatscondities. In het kader van concrete scenariostudies kan ook de boomsoortkeuze variabel worden gemaakt in functie van regionale verschillen en/of beheerkeuzes, bv. meer populier, wilg of els op valleibodems, meer beuk op lemige bodems of meer eik, berk, den of spar op zandige bodems, wat tot andere, hogere aanwascijfers aanleiding zou geven. Indien consequent zou worden geopteerd voor de boomsoort met het hoogste aanwaspotentieel (Corsicaanse den, Douglasspar of Populier) zou de maximale aanwas met een factor 2 tot 4 hoger liggen (ter vergelijking, Vandekerkhove et al, 2014, Bijlage 1).

Voor bos veronderstellen we een oogstfactor of benuttingsgraad van 50%. Dit is volgens (Vandekerkhove et al., 2014) een plausibele schatting voor de benuttingsgraad in particuliere bossen, die rekening houdt met zowel de formele als de informele markt. Het resultaat van deze kwantificering en kartering wordt voorgesteld in Figuur 19.

Tabel 3. Gehanteerde maximale aanwascijfers ($\text{m}^3/\text{ha.jaar}$) voor de 16 combinaties van bodemtextuur en drainageklasse bij een volgroeid bos van het type 'multifunctioneel loofhout' (eik + beuk + gemengd loofhout).

Bodemtextuur	Drainageklasse			
	a	b/c	d/e/h	f/g/i
Z/V/X	4	6	6	5
S/P	5	8	8	6
A/L/M/G	3	11	10	7
E/U	3	9	10	6



Figuur 19. Karting van de toename in houtproductie ($\text{m}^3/\text{ha.jaar}$) in duurzaam beheerd multifunctioneel loofbos t.o.v. de huidige graslanden en akker- en tuinbouw.

3.2.3 Economische waardering

De economische waarde van de ecosysteemdienst houtproductie omvat het product van de gemiddelde jaarlijkse aanwas ($\text{m}^3/\text{ha.jaar}$), het benuttingspercentage en de houtprijs ($\text{€}/\text{m}^3$). Qua houtprijs is er een aanzienlijk verschil tussen de prijs van de verkoop op stam voor materiaalhout en de gemiddelde waarde van brandhout (Vandekerckhove et al., 2014).

De economische waarde van materiaalhout werd voor Vlaanderen geschat op basis van de prijzen bij de openbare houtverkoop uit openbare bossen tijdens de periode 2009-2012 (Broekx et al., 2013; Liekens et al., 2013). Het betreft prijzen voor de verkoop op stam, waarin de vellings- en transportkosten niet zijn vervat. In die zin weerspiegelt de verkoopprijs op stam de toegevoegde waarde van de houtproductie. Er werd geen rekening gehouden met eventuele onderhouds- en beheerkosten. De gemiddelde opbrengstwaarde voor 8 sterk gecommercialiseerde soorten met een stamontrek van meer dan 1 m bedroeg $32,43 \text{ €}/\text{m}^3$ maar varieert in functie van de boomsoort en de stamontrek. De gemiddelde prijs voor gemengd loofhout voor alle omtrekklassen groter dan 1 m bedraagt $36,56 \text{ €}$ (zie Tabel 4). De opbrengstwaarden werden gemodelleerd op basis van gegevens over houtverkoppen uit domeinbossen en andere openbare bossen tussen 2009 en 2012 (Broekx et

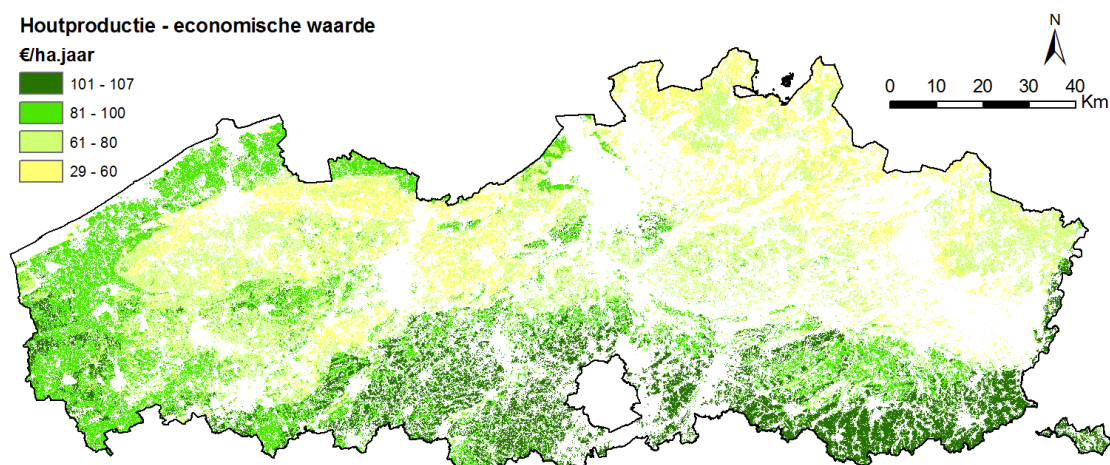
al., 2013). Voor de waarde van gemengd loofhout werd een niet-gewogen gemiddelde van de opbrengstwaarden van inlandse eik, Amerikaanse eik, beuk en populier gehanteerd.

De gemiddelde brandhoutwaarde wordt voor België geraamd op 12 €/m³ (Vandekerckhove et al., 2014). Over de precieze aandelen van materiaalhout en brandhout in het gebruik van in Vlaanderen geoogst hout, noch over de precieze omvang van het volume aan gebruikt hout uit Vlaamse bossen en andere 'hoog groen elementen' zijn gevalideerde monitoringgegevens beschikbaar. Op basis van uiteenlopende bronnen komen Vandekerckhove et al. tot een raming van ruim 1 miljoen m³ houtoogst en –gebruik, waarvan minstens 700.000 m³/jaar via een informele markt voor particulier brandhout zou verlopen. Voorts wordt ongeveer 190.000 m³/jaar verhandeld via openbare houtverkopen uit openbare bossen, 70.000 m³/jaar verkocht door particulieren via bosgroepen en zou minstens 200.000 m³/jaar rechtstreeks verkocht worden door particulieren. Op basis van deze ramingen waarden wij 70% van de benutte jaarlijkse houtaanwas aan 12 €/m³ en 30% aan 36,56 €/m³ wat neerkomt op een gemiddelde economische waarde van 19,37 €/m³.

Tabel 4. Kengetallen en aannames voor economische waardering van houtproductie.

Multifunctioneel loofhout	Aanname oppervlakte- aandeel	Gemiddelde waarde (€/m ³) voor hout op stam voor omtrekklassen > 1 m
Inlandse eik	29 %	35,99
Amerikaanse eik	13 %	33,64
Beuk	21 %	39,47
Gemengd loofhout	37 %	36,38
Multifunctioneel loofhout	100 %	36,56

Een deel van de houtproductie wordt ondersteund door de toekenning van subsidies indien aan een aantal voorwaarden voor duurzaam bosbeheer is voldaan. Met die subsidies werd in deze studie nog geen rekening gehouden voor het bepalen van de economische waarde van de houtproductie.



Figuur 20. Economische waarde van de toename in houtproductie (€/ha.jaar) in duurzaam beheerd multifunctioneel loofbos t.o.v. de huidige graslanden en akker- en tuinbouw.

Figuur 20 toont de economische waarde van de houtproductie, mocht op alle landbouwgronden een duurzaam multifunctioneel bosbeheer worden toegepast. Hiermee bedoelen we een houtoogst in overeenstemming met de Vlaamse criteria voor duurzaam bosbeheer zoals vastgelegd in de beheersvisie van het Agentschap voor Natuur en Bos. De hoogste baten zouden gerealiseerd worden in de leemstreek (bv. Haspengouw en Vlaams-Brabant ten oosten en westen van Brussel) en de laagste in de zandstreek (bv. Kempen). Hoewel de jaarlijkse baten van de houtproductie overal positief zijn, is het zo dat deze baten, uitgedrukt in euro per hectare per jaar, duidelijk van een lagere grootte-orde zijn dan bijvoorbeeld de opbrengst van akkergewassen op diezelfde plaats. De markt creëert voor de landbouwer dus geen incentive om zijn landbouwactiviteit om te vormen naar een duurzaam multifunctioneel bosbeheer.

3.3 Regulatie globaal klimaat

3.3.1 Omschrijving

De ecosysteemdienst regulatie van het globaal klimaat wordt voor deze studie omschreven als het verlagen van de atmosferische concentratie van het broeikasgas 'koolstofdioxide' (CO₂) door koolstof vast te leggen in de vegetatie en de bodem van terrestrische ecosystemen (Lettens et al., 2014). De verandering in de koolstofvoorraad wordt uitgedrukt in ton C/ha. In functie van de economische waardering vertalen we deze verandering in de voorraad naar een jaarlijkse stroom, uitgedrukt in €/ha.jaar.

Naast de opslag in de bodem en biomassa kan koolstof in terrestrische ecosystemen ook nog worden vastgelegd in de strooisellaag. De koolstofopslag in de strooisellaag wordt in deze studie niet beschouwd. Omdat de opslag van koolstof in de strooisellaag vooral relevant is voor bossen onderschatten we in deze studie dus enigszins de bijdrage van multifunctioneel bos aan de regulatie van het globaal klimaat (Liekens et al., 2009).

Het effect van een verminderde landbouwactiviteit op de emissies van broeikasgassen wordt in deze studie niet in rekening gebracht. Bij concrete scenariostudies dient dit effect bij voorkeur wel te worden meegerekend. Daarbij dienen dan evenwel ook aannames te worden gemaakt over het effect op emissies door veranderde import- en exportstromen. Bij verminderde landbouwactiviteit in Vlaanderen en gelijkblijvende consumptiepatronen dient immers meer voedsel te worden geïmporteerd, maar kunnen ook bepaalde landbouwexportstromen en de daarmee samengaande emissies afnemen. Ook de effecten van een toegenomen bosbouwactiviteit of toegenomen verplaatsingen voor recreatie op de emissies van broeikasgassen worden in deze studie buiten beschouwing gelaten.

3.3.2 Kwantificering en kartering

3.3.2.1 Koolstofopslag in de bodem

De hoeveelheid organische koolstof in de bodem varieert hoofdzakelijk in functie van het landgebruik, de bodemtextuur en de grondwaterstand (Meersmans et al., 2008). Binnen Vlaanderen wordt aangenomen dat de variatie in klimaat en reliëf gering zijn en slechts een beperkte invloed hebben op de voorraad bodemorganische koolstof (Lettens et al., 2014). Veranderingen in het landgebruik of de hydrologie van de bodem kunnen een invloed hebben op de koolstofopslag in de bodem. De hoeveelheid koolstof in niet verstoorde bodems bereikt na verloop van (tientallen) jaren een maximum of evenwichtstoestand.

Voor de kwantificering van de koolstofopslag in de bodem maken we gebruik van het meervoudige regressiemodel van Meersmans et al. (2008). Dit model levert functies waarmee de potentiële totale koolstofvoorraad in de bodem tot op een diepte van 1 meter berekend kan worden voor bosbodems en landbouwbodems (zie de functies binnen de vierkante haakjes in Tabel 5). De meetgegevens voor de hoeveelheid organische koolstof in de bodem uit de Aardewerkdatabank, waarop het meervoudige regressiemodel is gebaseerd, werden door Meersmans et al. (2008) met een factor 1,33 verhoogd. De reden hiervoor is dat de gebruikte meetmethode (Walkley & Black) de hoeveelheid organische koolstof in de bodem onderschat. Omdat de toegepaste correctie ontoereikend is (De Vos et al., 2007; Lettens et al., 2007), werd aan de functies in Tabel 5 nog een bijkomende correctiefactor toegevoegd voor bos, akkerland, en grasland (zie Tabel 6 voor de correctiefactoren). De ontbrekende gegevens in verband met de bodemtextuur (klei%; leem%; zand%; dg = geometrische gemiddelde korrelgrootte) en de bodemvochtigheid (GHG = gemiddeld hoogste grondwaterstand; GLG = gemiddelde laagste grondwaterstand) in de functies in Tabel 5 kunnen verder ingevuld worden op basis van de Bodemkaart van Vlaanderen, Tabel 7, Tabel 8 en Tabel 9.³ Naar analogie met Meersmans et al. (2008) wordt de diepte van de gemiddelde hoogste en laagste grondwaterstanden beperkt tot 150 cm.

Tabel 5. Functie voor de berekening van de potentiële totale koolstofvoorraad in de bodem (ton C/ha) tot op een diepte van 1 meter voor drie soorten landgebruik [Bron: op basis van Meersmans et al. (2008)].

Landgebruik	Functie
Bos	$[(-10,120 * GLG/100 + (0,168 * \text{klei}\% + 2,334 * Dg - 1,997 * GHG/100) + 24,090)*10] * \text{correctiefactor}$
Akkerland	$[(-10,120 * GLG /100+ (0,074 * \text{klei}\% - 2,643 * Dg + 0,031 * (\text{leem}\% + \text{zand}\%) * GHG/100 + 10,025 * Dg^2 * GHG/100 - 2,925 * GHG/100) + 22,471)*10] * \text{correctiefactor}$
Grasland	$[(-10,120 * GLG/100 + (0,168 * \text{klei}\% - 2,643 * Dg + 8,491 * Dg^2 * GHG/100 - 2,925 * GHG/100) + 25,490)*10] * \text{correctiefactor}$

Tabel 6. Inputdata functies Tabel 5: correctiefactoren [Bron: 'Bos' op basis van De Vos et al. (2007) en 'Akkerland' en 'Grasland' op basis van Lettens et al. (2007)].

Landgebruik	Correctiefactor
Bos	1,187969925
Akkerland	1,139211666
Grasland	1,17481203

³ Voor zones waar de bodemkaart niet beschikbaar is, wordt de textuurklasse en drainageklasse bepaald op basis van naburige zones waarvoor deze gegevens wel beschikbaar zijn.

Tabel 7. Inputdata functies Tabel 5: omzetting bodemtextuur naar zand%, leem%, klei% en dg [Bron: Meersmans et al. (2008)].

bodemtextuur	zand %	leem %	klei %	Dg
Z	90	8	2	0,665042418
S	75	20	5	0,347566226
P	60	35	5	0,200297252
L	30	60	10	0,056519872
A	5	85	10	0,022556075
E	35	35	30	0,035399247
U	15	35	50	0,008848084

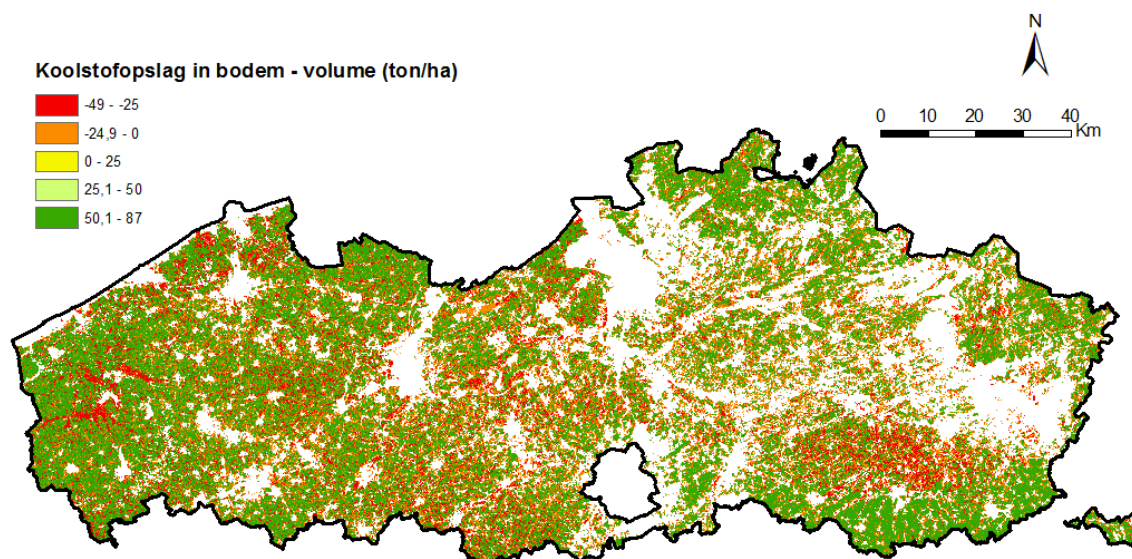
Tabel 8. Inputdata functies Tabel 5: omzetting drainageklasse naar GHG en GLG voor zware bodems (A, L, E, U) [Bron: Meersmans et al. (2008)].

drainageklasse	GHG centrale waarde (cm)	GLG centrale waarde(cm)
a	150	150
b	135	150
c	100	150
d	65	150
e	40	115
f	15	60
g	0	20
h	40	150
i	15	150

Tabel 9. Inputdata functies Tabel 5: omzetting drainageklasse naar GHG en GLG voor lichte bodems (S, P, Z) [Bron: Meersmans et al. (2008)].

drainageklasse	GHG centrale schatting(cm)	GLG centrale schatting(cm)
a	150	150
b	105	150
c	75	150
d	50	130
e	30	110
f	10	60
g	0	20
h	30	140
i	10	120

Het resultaat van deze procedure wordt getoond in Figuur 21.



Figuur 21. *Verandering van de hoeveelheid bodemorganische koolstof (ton C/ha) in een multifunctioneel loofbos t.o.v. akker- en tuinbouw en grasland.*

Niet op alle plaatsen resulteert een landgebruiksverandering van landbouw naar multifunctioneel bosbeheer in een hogere koolstofopslag in de bodem. Terwijl jaarlijks geploegde akkers eerder lage voorraden bodemkoolstof vastleggen, is de koolstofopslag in permanente graslanden op natte bodems, die soms te nat zijn voor akkerbouw, juist erg hoog. Ten opzichte van de akkers in de West-Vlaamse polders bevatten bodems van multifunctioneel beheerde bossen tot bijna 90 ton meer koolstof per hectare vast. Ten opzichte van de permanente graslanden in de natste gebieden in de IJzervallei leiden multifunctioneel beheerde bossen evenwel tot een daling van de voorraad bodemkoolstof van bijna 50 ton koolstof per hectare. Het nut van bebossing in functie van klimaatregulatie kan dus sterk variëren in functie van lokale landschaps- en ecosysteemkenmerken.

3.3.2.2 Koolstofopslag in biomassa

Planten nemen koolstof op uit de bodem, de lucht en het water voor de productie van biomassa. Hierdoor wordt (tijdelijk) koolstof uit het milieu verwijderd (Broekx et al., 2013). De hoeveelheid koolstof in biomassa is het grootst in bossen. Bij andere vegetaties is die hoeveelheid kleiner in omvang (minder biomassa) en/of van kortere duur (kortere levenscyclus van niet houtige gewassen).

Akker- en tuinbouw

Omdat akkers in hoofdzaak gebruikt worden voor het telen van eenjarige gewassen, beschouwen we de jaarlijkse opslag in biomassa gelijk aan 0. Voor de (relatief) beperkte oppervlakte met meerjarige en/of houtige gewassen zoals laagstamboomgaarden of korte omloophout betekent dit een onderschatting.

Grasland

De hoeveelheid biomassa en koolstof die permanent wordt opgeslagen in blijvend cultuurgrasland in professioneel landbouwgebruik wordt als verwaarloosbaar klein verondersteld (Broekx et al., 2013; Liekens et al., 2013).

Multifunctioneel loofbos

De jaarlijkse koolstofopslag in biomassa van bossen wordt gekwantificeerd op basis van de jaarlijkse houtaanwas (zie paragraaf 3.2.2). Die houtaanwas heeft betrekking op spilhout. Om de totale hoeveelheid biomassa, inclusief tophout en wortels, te kennen, wordt die aanwas vermenigvuldigd met een soortspecifieke biomassaexpansiefactor (BEF). Vervolgens wordt de hoeveelheid koolstof in die biomassa geschat op basis van een soortspecifiek kengetal voor de koolstofdichtheid van het hout (C/m^3) (Broekx et al., 2013). In deze studie rekenen we met een specifieke biomassaexpansiefactor en koolstofdichtheid voor multifunctioneel loofbos, zoals afgeleid in Tabel 10.

Tabel 10. Biomassa-expansiefactoren en koolstofdichtheid voor bos van het type 'multifunctioneel loofhout'.

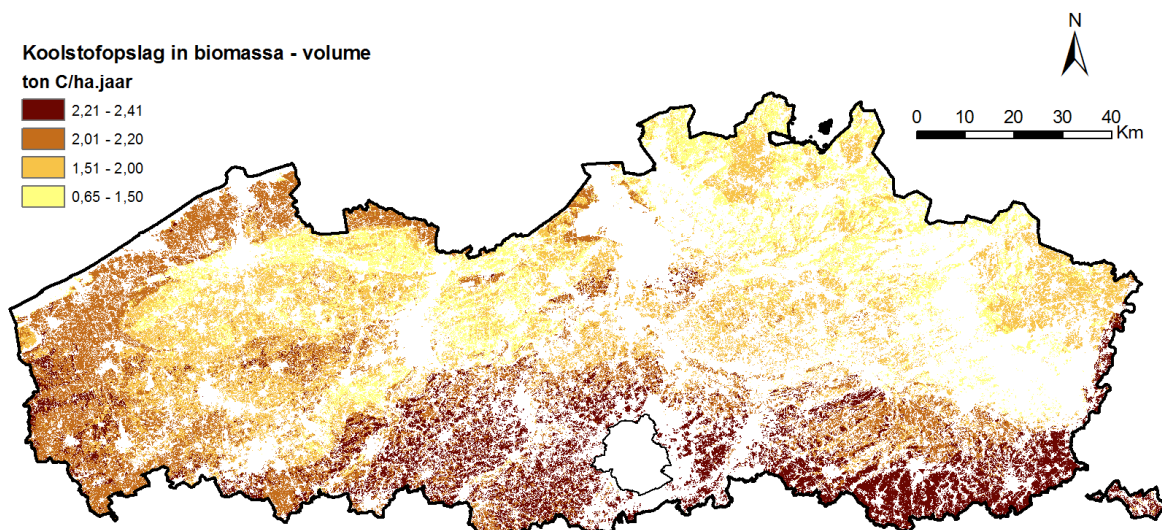
Boomsoort(ensamenstelling)	BEF	Koolstofdichtheid (kg C/m^3)
Inlandse eik	1,5	300
Amerikaanse eik	1,5	300
Beuk	1,67	274
Gemengd loofhout (1)	1,54	269,75
Multifunctioneel loofbos (2)	1,55	283

(1) Gemengd loofhout: er werd een niet-gewogen gemiddelde genomen van de BEF- en koolstofdichtheidswaarde van de vier loofbomen uit de bosreferentielaag, namelijk inlandse eik, Amerikaanse eik, beuk en populier.

(2) De samenstelling van multifunctioneel loofbos in deze studie bestaat uit 29% inlandse eik, 13% Amerikaanse eik, 21% beuk en 37% gemengd loofhout. Die laatste omvat een gemiddelde van inlandse eik, Amerikaanse eik, beuk en populier.

Zoals bij de kwantificering van de ecosysteemdienst houtproductie wordt eveneens uitgegaan van een benuttingsgraad of oogstfactor van 50%. Hoewel zeker niet alle koolstof van het geoogste hout meteen vrijkomt in de atmosfeer, bv. wegens langdurig gebruik als constructiehout of meubilair, rekenen we dit niet mee als aangroei in de bovengrondse koolstofopslag.

Het resultaat van deze procedure wordt voorgesteld in Figuur 22 en toont een patroon gelijkaardig aan dat van de volumekaart voor houtproductie. De hoge biomassaproductie in de leemstreek en verder ook op de kleibodems van de kustpolders en in de IJzervallei, maken dat daar de hoogste koolstofvolumes in biomassa worden opgeslagen.



Figuur 22. Verandering van de hoeveelheid organische koolstof in biomassa (ton C/ha.jaar) in een multifunctioneel loofbos t.o.v. akker- en tuinbouw en grasland.

3.3.3 Economische waardering

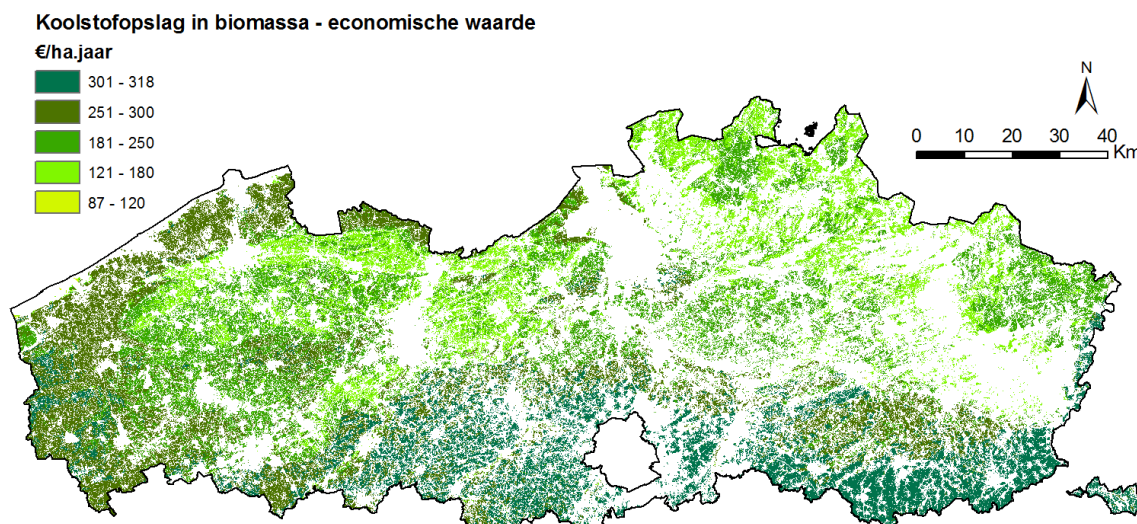
De kwantificering voor de koolstof in biomassa resulteerde in een cijfer voor de jaarlijkse aangroei (een 'flow', ton C/ha.jaar), die voor de bodemkoolstof daarentegen in een cijfer voor de totale voorraad (een 'stock', ton C/ha). Daarom moet voor de economische waardering van bodemkoolstof een bijkomende stap in de berekening worden toegevoegd.

Naar analogie met Liekens et al. (2013) hanteren we voor de economische waardering van de verwachte verandering in de koolstofopslag in bodem en biomassa ten gevolge een landgebruiksverandering, de kengetallen uit De Nocker et al. (2010) (zie *Tabel 11*). Die kengetallen zijn gebaseerd op een schatting van wat het zou kosten om via allerlei emissiereductiemaatregelen de gemiddelde stijging van de temperatuur op aarde te beperken tot 2°C. Voor 2014 geeft dit een waarde van 36 euro/ton CO₂-eq ofwel 131,8 euro/ton C.

Tabel 11. Economische waarde van koolstofopslag (De Nocker et al., 2010).

Referentiejaar	€/ton CO ₂ -eq.	€/ton C
2010	20	73
2014	36	131,8
2020	60	220
2030	100	366
2040	160	586
2050	220	805

Om de jaarlijkse baten van de koolstofopslag in biomassa te kennen, volstaat het om de jaarlijkse flow uit Figuur 22 te vermenigvuldigen met de waarde per ton C uit bovenstaande tabel. Dit levert een waarderingskaart op die jaarlijkse baten ten gevolge van een verandering in biomassakoolstof toont (zie Figuur 23).



Figuur 23. Economische waarde van de bijkomende koolstofopslag (€/ha.jaar) in de biomassa van multifunctioneel loofbos t.o.v. die van de huidige graslanden, akker- en tuinbouw.

Om de jaarlijkse baten van verandering in de voorraad bodemkoolstof te kennen, wordt gebruik gemaakt worden van de annuïteitenberekening zoals die in de financiële wereld wordt gehanteerd. De financiële waarde van een voorraad financieel kapitaal kan worden omgezet in een jaarlijkse geldstroom (annuïteit) door de kapitaalwaarde te vermenigvuldigen met een annuïteitenfactor. Die annuïteitenfactor wordt berekend met behulp van de formule (Vanthienen & Van Hulle, 1990):

$$\frac{r(1+r)^t}{(1+r)^t - 1}$$

waarbij r = intrestvoet of discontovoet en t = de termijn (aantal jaren) gedurende dewelke de annuïteit wordt uitgekeerd.

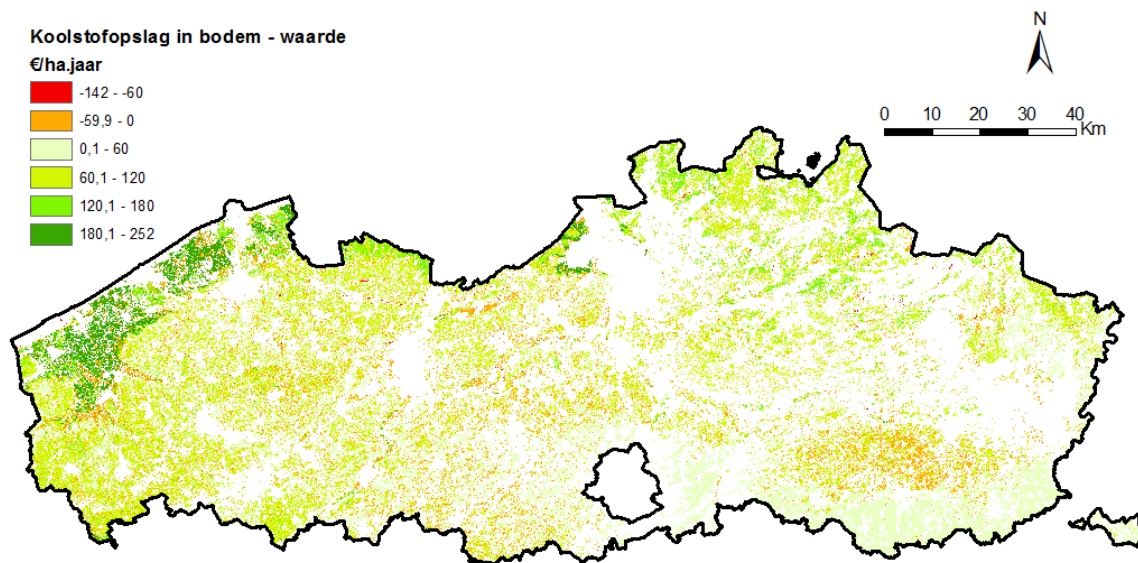
Vermits de gevalstudie zich richt op de economische waarde van natuurlijk kapitaal hanteren we een maatschappelijke discontovoet, veeleer dan een private interestvoet. Het departement LNE adviseert om voor een project over een tijdsduur kleiner dan 30 jaar de toekomstige baten van dit project te verdisconteren aan 4%. Voor een oneindig lang doorlopend project wordt een discontovoet van 2% geadviseerd. Voor een tijdsduur tussen 30 jaar en oneindig wordt de discontovoet dan bepaald op basis van de volgende formule (Ochelen & Putzeijs, 2007):

$$r_t = \sqrt[t]{1,04^{30} * 1,02^{t-30}} - 1 \text{ waarbij } r = \text{discontovoet en } t = \text{tijdsduur}$$

De hoogte van de maatschappelijke discontovoet hangt volgens de formule dan vooral af van de tijdsduur t die voor de waarderingsstudie in acht moet worden genomen. Bij transacties op financiële markten komt t overeen met de periode waarover een kapitaal wordt afgeschreven, of met de veronderstelde economische levensduur ervan. In onze gevalstudie is t in principe gelijk aan oneindig, vermits verondersteld wordt dat het bos onbeperkt kan blijven voortbestaan en, doordat het duurzaam wordt gebruikt, zichzelf kan vernieuwen. Voor een annuïteit met oneindige levensduur (perpetuïteit) is de annuïteitenfactor gelijk aan de waarde van de discontovoet ' r_t '. Ter benadering

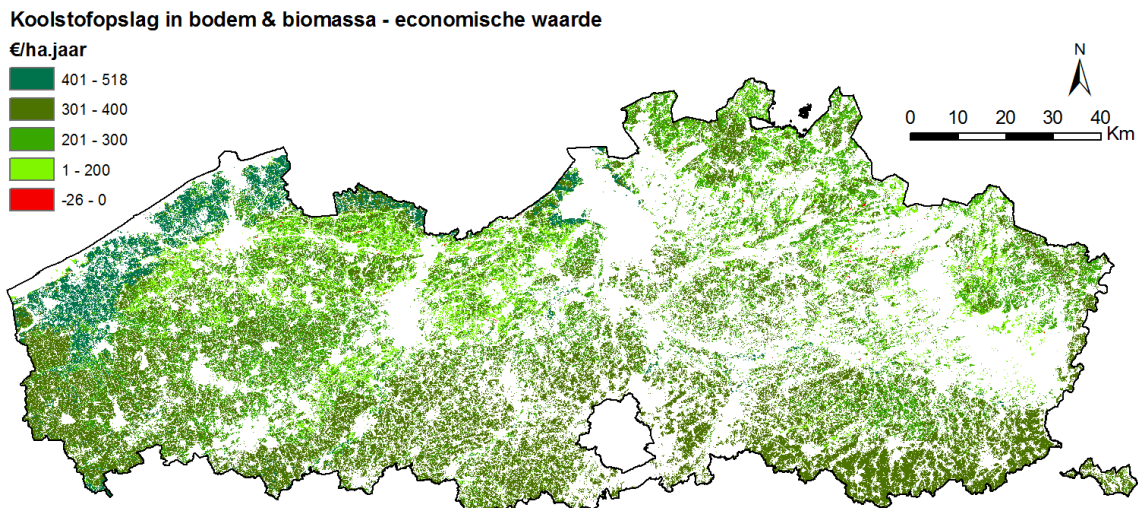
van deze oneindige tijdsduur hanteren we een periode van 300 jaar, dit is de tijd waarin een inheems gemengd loofbos bos ongeveer zijn volledige maturiteit bereikt. Een langere tijdshorizon, bv. 500, 1000 of 5.000 jaar, heeft nog maar weinig effect op de hoogte van de discontovoet (zie bijlage 3).

Voor een tijdsduur $t = 300$ jaar bedraagt de discontovoet $r_t = 2,2 \%$. De hiermee overeenstemmende annuïteitenfactor bedraagt dus eveneens $2,2 \%$. Vermenigvuldigd met de stockwaarde van $131,8 \text{ €}$ per ton bodemkoolstof, levert dit een waarderingskengetal op van $2,9 \text{ €/ton C.jaar}$. Indien we deze waarde vermenigvuldigen met de volumes bodemkoolstof in Figuur 21, levert dit een waarderingskaart voor de verandering in bodemkoolstof op (zie Figuur 24).



Figuur 24. Economische waarde van de bijkomende koolstofopslag (€/ha.jaar) in de bodem van multifunctioneel loofbos t.o.v. die de huidige graslanden, akker- en tuinbouw.

Wanneer we de nettobaten van veranderingen in koolstofopslag in bodem en biomassa, die voortvloeien uit de omvorming van de bestaande landbouwecosystemen naar duurzaam beheerd loofbos, blijken deze haast overal positief. De gevallen waarin de bosbodems een lagere koolstofinhoud en waarde hebben dan de bodems in landbouwgebruik (zie Figuur 24) worden meestal ruimschoots gecompenseerd door de grote toename in koolstof in de bovengrondse biomassa (zie Figuur 24). Vooral in de West-Vlaamse polders kunnen die oplopen tot meer dan 500 euro/ha.jaar.



Figuur 25. Economische waarde van de bijkomende koolstofopslag (€/ha.jaar) in de bodem en biomassa van multifunctioneel loofbos t.o.v. die van de huidige graslanden, akker- en tuinbouw.

3.4 Recreatie

3.4.1 Omschrijving

De ecosysteemdienst ‘recreatie’ omvat de beleving door recreanten en toeristen bij een brede waaier van openluchtrecreatievormen in de “multifunctionele open ruimte”. Multifunctionele open ruimte omvat diverse vormen van natuur (bos, andere), landbouw en parkgebied. Zowel de activiteit recreatie als de multifunctionele open ruimte zijn allebei brede begrippen waarvan de specifieke aflijning en invulling sterk uiteenloopt tussen verschillende studies en databronnen. Omdat we voor deze studie voor zowel kwantificering als waardering voortbouwen op bestaande gegevens moeten we ons aansluiten bij de definities die deze bronnen hanteren, ook al zijn zij soms breed, niet nauwkeurig gespecificeerd en niet consistent tussen verschillende bronnen.

3.4.2 Discussie m.b.t. de afbakening

Recreatie in de multifunctionele open ruimte is geen vast, welomlijnd begrip. Dit betreft zowel de omschrijving van de activiteit (bv. vogelkijken, wandelen, fietsen en mountainbiken), de motivatie voor de activiteit (bv. natuureducatie, ontspanning, wedstrijd sporten) als de locatie van de activiteit (natuurreserveaat, bos , fietstocht op het platteland). In het algemeen wordt onder multifunctionele open ruimte ook de blauwe ruimte gerekend, met bezoeken aan natuurlijke waters (vijvers, rivieren, kanalen,...), maar niet die aan openluchtwembaden.

In de wetenschappelijke literatuur en beleidsgerichte studies wordt recreatie afgebakend in functie van de doelstelling van de studie en de beschikbaarheid van gegevens. De afbakening is verder zelden volledig gedocumenteerd voor alle aspecten en vaak wordt maar één aspect goed omschreven. De gangbare indicator is bezoeken (visits), uitgedrukt in aantal bezoeken per jaar, (en uitzonderlijk in de duurtijd van de bezoeken (minuten)). De indicatoren variëren van bezoeken aan open ruimte in het algemeen, over bezoeken aan natuur en bos tot bezoeken aan specifieke gebieden, meestal een welomschreven bos of park. Indicatoren maken soms onderscheid naar

activiteit waarbij (voor onze regio's) wandelen, fietsen, natuurgerichte bezoeken en watergerelateerde activiteiten (zwemmen, kano varen,...) de meest voorkomende zijn. De meest gedetailleerde studies focussen op één aspect (bv. wandelen in specifiek bos door bezoekers met auto, langere daguitstappen in Vlaanderen).

Afbakening van de ruimte

Deze activiteiten kunnen plaatsvinden langs een gradiënt van natuurlijkheid van de open ruimte, gaande van stadsparkjes binnen de versteende ruimte tot natuurgebieden met bezoekerscentra (zie Figuur 1). De open ruimte is hierbij de niet-bebouwde ruimte (exclusief de harde landgebruiken zoals wonen, industrie, handel, autosnelwegen,...). De bezochte ruimte kan gericht zijn op natuurbescherming en -beleving, maar zal vaak ook andere functies omvatten (bv. landbouwgebied, een park rond een historisch gebouw, een groengebied met faciliteiten voor specifieke sporten). Er is verder een gradiënt tussen bezoeken aan weinig ingerichte groene ruimte (een bos, landbouwgebied of rivier) tot groene ruimtes die sterk zijn ingericht voor recreatie zoals recreatiedomeinen met zwembad of openluchtzwembaden en zeedijk. De term 'multifunctionele open ruimte' verwijst naar de literatuur (open, green space). In het Verenigd Koninkrijk hanteert het MENE-onderzoek⁴ een heel brede definitie ("open spaces in and around towns and cities, including parks, canals and nature areas; the coast and beaches; and the countryside - including farmland, woodland, hills and rivers). In Nederland wordt ook de term 'groen/blauwe' gebieden gehanteerd, bv. in het kader van de CVTO⁵ statistieken voor bezoeken aan groen/blauwe ruimte. Bezoek aan strand en kustnatuur wordt hier ook toegerekend.

Er is meer informatie en data beschikbaar over de langere bezoeken (enkele uren) aan specifieke bossen en parken en (geregistreerde) bezoeken aan recreatiedomeinen of bezoekerscentra. Anderzijds zijn er weinig data en studies over de korte bezoeken aan groen in de woonomgeving en bezoeken (fietstochten) aan de open ruimte in het algemeen (landbouwgebied, lijnelementen zoals rivieren, kanalen en fietsroutes). Op basis van de beschikbare informatie weten we dat net deze bezoeken waarvoor er weinig data beschikbaar is, een belangrijk aandeel uitmaken van de totale bezoeken, zodat we deze ook moeten meenemen.

Verder is de indeling in functie van landgebruik soms kunstmatig, en loopt een bezoek in de praktijk bijvoorbeeld deels door natuurgebied en deels door landbouwgebied.

Afbakening van de duur

De duur van de bezoeken kan variëren van minder dan een half uur (een kort blokje om) tot een meerdaagse wandel- of fietstocht. De focus van deze en de meeste andere studies ligt op bezoeken van minstens een uur tot daguitstappen.

Consistent doorheen alle databronnen en studies in Vlaanderen is het onderscheid tussen recreatie en toerisme. Onder toerisme verstaat men recreatieve bezoeken met minstens één verblijf

⁴ MENE = The Monitor of Engagement with the Natural Environment = grootschalig repetitief onderzoek naar bezoeken aan open, groene ruimte in de UK in opdracht van Natural Environment, Forestry Commission en DEFRA.

⁵ CVTO = Continu VrijeTijdsOnderzoek, meerjarig onderzoek dat wekelijks enkele honderden Nederlanders bevraagt naar hun vrije tijds besteding, waaronder bezoeken aan groen/blauwe gebieden.

(overnachting), recreatie heeft betrekking op kortere en langere uitstappen van maximaal één dag. Deze studie omvat zowel bezoeken door recreanten als toeristen.

De heel korte bezoeken zijn het minst gekend en bestudeerd, zowel naar aantal als wat betreft de waardering van dit soort bezoeken. Naarmate meer korte bezoeken worden meegenomen kunnen zij dominant worden in het totaal. In het Verenigd Koninkrijk hanteert het bovenvermelde MENE-onderzoek een heel brede definitie (a visit could be anything from a few minutes to all day).

Deze vallen daarom buiten de scope van deze studie. Daguitstappen en bezoeken door toeristen zijn minder talrijk, maar hierover zijn meer systematische data.

Afbakening van de activiteit

Voor deze studie bekijken we recreatie en toerisme in een ruime zin: we kunnen het definiëren als verplaatsingen in en naar de multifunctionele open ruimte waarbij bezoek aan die ruimte de hoofdmotivatie vormt. Dit heeft betrekking op een brede waaier van openluchtrecreatievormen:

- » natuurgerichte activiteiten (vogelkijken, studie,...);
- » zachte, informele recreatie (wandelen en fietsen) en specifieke activiteiten (spelen, lopen, mountainbiken, zwemmen, varen, jagen,);
- » activiteiten van korte en lange duur, inclusief dagtochten en bezoeken door toeristen.

Traditioneel worden volgende activiteiten niet tot 'recreatie in multifunctionele open ruimte gerekend':

- » Sporten in multifunctionele open ruimte, waarbij het sporten zelf het hoofdmotief is.
- » Functionele verplaatsingen in en langs multifunctionele open ruimte (bv. naar het werk)
- » Bezoek aan tuin (aan de eigen woning of bij bezoek aan familie, vrienden)
- » Contact met straatgroen bij een blokje rond wandelen of bij het uitlaten van de hond.

Deze afbakening is echter niet altijd strikt en eenduidig, bv.

- » Sporten: bv. wedstrijdlopen is geen recreatie, maar joggen hoort er wel bij. In de praktijk hangt het af van de burger zelf die in enquêtes zijn activiteiten invult onder de noemer sport of recreatie (bv. bij onderzoek naar verplaatsingen of vrije tijd)
- » Als men een langere en aangename weg neemt naar het werk kan dit functionele verplaatsing een recreatief medegebruik hebben.
- » Bezoeken met multifunctioneel karakter (horeca bezoek in groene omgeving, bezoek recreatiepark (speeltuin, zwembad,...)).

3.4.3 Overlap tussen recreatie en andere ecosystemendiensten

Recreatie in de multifunctionele open ruimte leidt tot meerdere baten voor welvaart en welzijn. Welvaart is de mate waarin mensen of groepen met beschikbare middelen kunnen voorzien in hun noden en behoeften (Van Reeth et al., 2014b). Welvaart wordt in de neoklassieke economische wetenschap gedefinieerd vanuit een utilitaristische of nutsbenadering (Goulder & Kennedy, 1997) en wordt dan vaak gehanteerd als synoniem van welzijn. Buiten dit economisch discours wordt aan welzijn gewoonlijk een bredere inhoud toegeschreven. Ook in NARA-T wordt welvaart beschouwd als een onderdeel van, maar niet synoniem met, welzijn. . Recreatie heeft een brede waaier van welzijns- en welvaartseffecten of baten. De baten zijn deels gelinkt aan de motieven voor bezoeken

aan groen, maar vallen er niet volledig mee samen. Motieven hebben te maken met bewuste keuzes, en bv. gezondheidsbaten zijn deels neveneffecten. We onderscheiden hierbij:

- » Gezondheidsbaten : welbevinden en herstel, fysiek en mentaal
- » Kennis: natuurbeleving en educatie
- » Sociale Contacten
- » Activiteit uitoefenen
- » Oogsten (vruchten, jacht, ...)

Vaak hebben bezoeken meerdere motieven en baten tegelijk.

3.4.4 Aflijning voor deze studie

Aflijning

De aflijning voor deze studie houdt rekening met zowel bovenstaande opmerkingen als de beschikbaarheid van gegevens. De indicator is het aantal bezoeken aan de multifunctionele open ruimte in Vlaanderen.

- Bezoeken hebben betrekking op een brede waaier van activiteiten, maar waarbij de natuurlijkheid van de omgeving en het landschap een belangrijk motief vormen voor de keuze van de activiteit en de plaats.
- De multifunctionele open ruimte omvat diverse vormen van natuur (bos, andere), parkgebied en water en landbouwgebied. Bij de kwantificering trachten we de mate van natuurlijkheid mee te nemen, en maken we bv. verder onderscheid tussen natuur-, bos- en parkgebieden, de landbouwgebieden en de kust (strand, kustnatuur).
- Het gaat om bezoeken aan toegankelijk groen, bezoeken aan privé-groen vallen buiten de scope.
- De activiteiten hebben vooral betrekking op :
 - natuurgerichte activiteiten, zoals vogelkijken en natuurstudie;
 - zachte, informele recreatie zoals wandelen en fietsen of specifieke activiteiten zoals spelen, lopen, mountainbiken, zwemmen,
- Functionele verplaatsingen in de multifunctionele open ruimte, zoals wandelen of fietsen naar het werk in een groene omgeving vallen buiten de scope.

Beperkingen

Idealiter zouden we de bezoeken willen inschatten op basis van een volledige, vloeiende gradiënt m.b.t. de natuurlijkheid van de multifunctionele open ruimte; en met onderscheid naar type bos en natuur en natuurlijkheid van de landbouwgebieden. Omwille van de beschikbaarheid van data kunnen we enkel het onderscheid maken tussen enerzijds natuur, bos en parkgebieden en anderzijds landbouwgebieden. Omwille van de beperkingen in data en literatuur is de kwantificering en waardering van bezoeken aan landbouwgebied in vergelijking minder nauwkeurig.

De beschikbare data laten verder niet toe om consistent en systematisch onderscheid te maken tussen het type activiteit, de duur van de bezoeken, etc.

3.4.5 Kwantificering en kartering

3.4.5.1 Factoren die recreatie beïnvloeden

Het aantal bezoekers dat we mogen verwachten in een bepaald gebied hangt af van veel factoren. We maken hierbij onderscheid tussen de vraag in het gebied (aantal potentiële recreanten) en het aanbod (fysische kenmerken van het gebied en van zijn omgeving). Onder de vraag naar recreatie verstaan we het aantal bezoeken dat een gemiddelde inwoner per jaar aan de multifunctionele open ruimte in Vlaanderen wenst te brengen. Fysische kenmerken van het gebied die een rol spelen zijn het uitzicht van het landschap (bv. reliëf, vegetatie,...), toegankelijkheid, omvang, en inrichting (aangelegde paden, bezoekerscentra, parkings en haltes openbaar vervoer, infoborden, eet- en drinkgelegenheden,...).

We bespreken eerst in detail de schatting van de vraag naar recreatie, daarna het aanbod en tot slot hoe we een schatting maken van hoe vraag en aanbod zich vertalen naar het verwachte aantal bezoeken voor elke ha multifunctionele open ruimte in Vlaanderen.

We kunnen vraag en aanbod niet helemaal los van elkaar observeren. Voor de exacte keuze van activiteit en gebied zullen mensen verder afwegingen maken m.b.t. tot de mogelijkheden en aantrekkelijkheid van een gebied, afstand en transportkosten, variatie in activiteiten, etc. Naarmate een gebied dichterbij en meer aantrekkelijk is, maakt het meer kans om bezocht te worden. Als er meer aantrekkelijke gebieden dichtbij zijn, zullen mensen in verhouding meer bezoeken aan de multifunctionele open ruimte brengen. Mensen die deze recreatie belangrijk vinden zullen hier ook rekening mee houden bij de keuze van een woonplaats.

We kunnen in de studie met deze kenmerken ten dele rekening houden, met name:

- *Uitzicht van het landschap : nemen we beperkt mee, vnl. in functie van het landgebruik (onderscheid natuur, bos en park versus landbouwgebied)*
 - *Aandeel bos, natuur en landbouw in landgebruik binnen gebied: meer bos en natuur maken het gebied aantrekkelijker.*
 - *Landbouwgebied met hogere landschappelijke kwaliteit (landschappelijke waardevol gebied volgens gewestplan, ankerplaats, nabijheid van bos of water): dit maakt het gebied aantrekkelijker.*
- *Toegankelijkheid: dit heeft te maken met de mogelijkheid om van het landschap en natuurlijkheid te kunnen genieten, vanop paden of wegen.*
 - *We hebben geen informatie over de mate van toegankelijkheid van specifieke gebieden.*
 - *We nemen aan dat gebieden onder natuurbeheer toegankelijk zijn (of worden en blijven), terwijl dit voor gebieden onder ander beheer (voornamelijk privaat bosbeheer) minder is.*
 - *We nemen aan dat alle landbouwgebieden toegankelijk zijn.*
- *Omvang van het gebied:*
 - *alle gebieden zijn potentieel relevant voor lokale recreatie, maar een groter gebied is aantrekkelijker en kan ook mensen aantrekken die verderaf wonen.*
 - *Anderzijds is een gebied met meer dan 300 ha niet aantrekkelijker dan één van 300 ha (Moons et al., 2008).*
- *Inrichting (aanwezigheid paden,...):*
 - *Omwille van beperkingen van consistente, systematische informatie voor heel Vlaanderen nemen we dit aspect niet mee.*

- *Is mogelijk wel indirect meegenomen, als we aannemen dat grotere natuur- en bosgebieden en parken meer voorzieningen hebben.*

Fysische kenmerken met betrekking tot de wijdere omgeving van het gebied die een rol spelen, zijn:

- *Aandeel multifunctionele open ruimtes in de gemeenten en de regio (+/- 30 km) waarin het gebied gelegen is, met onderscheid naar bos, natuur en park enerzijds en landbouwgebied anderzijds.*
- *Discussie m.b.t. de bezoeken aan de grensstreken.*

De vraag naar recreatie in een gebied hangt vooral af van de bevolkingsdichtheid en de beschikbaarheid van multifunctionele open ruimtes in dat gebied. Meer open multifunctionele open ruimte (natuur, bos en landbouw) in de omgeving heeft hierbij een dubbel effect. Naarmate er meer open ruimte is in een omgeving zullen er meer bezoeken per inwoner zijn. Anderzijds worden deze bezoeken over meer gebieden en hectares gespreid waardoor het aantal bezoeken per hectare daalt.

3.4.5.2 Vraag naar recreatie

De vraag naar recreatie wordt typisch uitgedrukt in aantal bezoeken per inwoner per jaar in functie van de kenmerken van de persoon, de gebieden, de afstand tot de gebieden en de mogelijkheid tot andere vrijetijdsbestedingen. Het gaat hierbij om uiteenlopende activiteiten (wandelen, fietsen, zwemmen, vogelkijken, ...) in een natuurlijke omgeving op basis van uiteenlopende motieven zoals herstel en rust, sociale contacten, uitdaging en natuurstudie (Donders & Goossen, 2012).

Om in een verdere stap vraag en aanbod te koppelen is het nodig om de vraag verder te specificeren in functie van het soort activiteiten, landschapskenmerken e.d. Er zijn geen goede algemene gegevens m.b.t. deze bezoeken voor Vlaanderen. We moeten dus een totaalbeeld trachten te schetsen op basis van uiteenlopende bronnen die elk een stukje van de puzzel leveren.

Omwille van de beschikbaarheid van gegevens maken we ten eerste onderscheid tussen bezoeken aan bos, natuur en park enerzijds en landbouwgebied anderzijds. Deze opdeling is natuurlijk kunstmatig omdat men in de praktijk vaak een mix van landgebruiken bezoekt, maar voor de eerste groep is er meer specifieke informatie. Voor de tweede groep is er veel minder informatie en die moeten we afleiden uit een geheel van verschillende studies.

1. Vraag naar bezoeken aan bos, natuur en park.

Ten eerste schatten we het gemiddeld aantal bezoeken per Vlaming aan 'bos-, natuur- en parkgebieden' op basis van de resultaten uit de jaarlijkse SCV (socio-culturele verschuivingen) - enquêtes van de Studiedienst van de Vlaamse Regering (1997- heden). In deze enquête wordt aan mensen gevraagd hoe vaak ze het afgelopen jaar natuur en bos hebben bezocht, waarbij men moet antwoorden in vooraf bepaalde frequenties (nooit, jaarlijks, maandelijks,...).

De sterkte van deze data is dat het een reeks betreft die deel uitmaakt van een goed uitgewerkte en onderbouwde bevraging, bv. m.b.t. steekproeftrekking, representativiteit, enquêtering. De zwakte is dat de vraag zelf heel kort is en kadert in een bevraging van participatie aan sociaal-culturele activiteiten. De informatie is weinig gedetailleerd en we moeten dus een reeks bijkomende aannames maken om op deze basis het aantal bezoeken te schatten en de resultaten te interpreteren. Dit heeft betrekking op duur, plaats en frequentie van de bezoeken.

- Duur: de vraag m.b.t. bos- en natuurbezoek maakt deel uit van een lange lijst van activiteiten zoals bezoek aan theater, film, concert,... Omdat dit typisch activiteiten zijn van enkele uren is het redelijk te veronderstellen dat respondenten ook denken aan iets langere bezoeken en met een verplaatsing.
 - Plaats: wat onder 'bos en natuur' wordt verstaan, wordt door de respondenten zelf ingevuld. We nemen voor onze analyse aan dat dit betrekking heeft op gebieden met bos, natuur en park als landgebruik. Het omvat zowel bezoeken aan openbaar domein als privé-bos of natuur (met uitzondering van eigen tuin).
 - Frequentie: er ontbreekt meer gedetailleerde informatie over inwoners die meerdere keren per maand bos en natuur bezoeken. Deze groep is relatief klein (12 % van de respondenten, lijn (2) in Tabel 12) maar zij is wel belangrijk voor de schatting van het totaal aantal bezoeken.
- Deze lacune in de informatie is opgevangen op basis van informatie uit de enquêtes van Vito die peilen naar de bereidheid tot betalen voor natuur. In dat kader zijn mensen ook meer in detail bevraagd naar hun recreatiegedrag. Hieruit blijkt dat mensen die meerdere keren per maand bos of natuur bezoeken dit gemiddeld 85 keer per jaar doen, o.a. omdat er vrij grote groep is die dagelijks bezoeken brengt. (lijn 3 in Tabel 12).

Tabel 12. Aantal bezoeken per inwoner per jaar aan bos en natuur.

	Hoe vaak bezoekt respondent/inwoner 'bos en natuur' per jaar					Totaal
	Meermaals per maand	1 keer per maand	meermaals per jaar	1 keer per jaar	Nooit	
	A	B	C	D	E	
Aandeel groepen (%) (1)						
1997 - 2005	13,8	10,6	42,5	12,5	20,6	100 %
2006 - 2010(2)	12	8,2	41,8	12,2	25,8	100 %
Frequenties per groep (3)	85	12	3,2	1	0	
Frequenties gemiddelde respondent (4)	10,2	1,0	1,3	0,1	0,00	12,6
Na correctie voor hoeveelheid groen (5)						13,5
Bezoeken per Vlaming/jaar, (inclusief -18 en +75) (6)						11,8

Bron: Vito, eigen berekeningen op basis SCV -enquête, Vito-enquêtes en literatuur

(1) Gemiddelde over meerdere jaren, op basis van SCV-enquête Studiedienst Vlaamse Regering

(2) Gemiddelde gehanteerd voor verdere berekeningen, in % van aantal respondenten

(3) Aantal bezoeken per inwoner en jaar per respondentengroep (voor groep A en C gebaseerd op enquêteresultaten van Vito).

(4) Aantal bezoeken per jaar voor gemiddelde respondent (4) = (3) x (2)

(5) Aantal bezoeken per jaar voor gemiddelde respondent, na correctie voor de gemiddelde hoeveelheid bos en natuur groen in Vlaanderen (= (5) + 7 %)

(6) Aantal bezoeken per Vlaming (inclusief -18 jaar en + 75 jaar)

Op basis van deze informatie en aannames schatten we dat de respondenten tussen 18 en 75 jaar gemiddeld 12,6 keer per jaar een bos, natuur of parkgebied bezoeken (Tabel 12, lijn 4, kolom F). Om

het gemiddeld aantal bezoekers per Vlaming te schatten moeten we nog twee bijkomende factoren in rekening brengen:

- Ten eerste blijkt uit de analyse van INBO dat respondenten die een omgeving met meer bos en natuur wonen meer bezoeken doen (Simoens et al., 2014). Als er 10 % meer bos en groen in de gemeente aanwezig is, maken de respondenten 4 % meer bezoeken. Deze elasticiteit van 0,4 is vergelijkbaar met de onderzoeksresultaten voor Wallonië en de VS (Colson, 2009; Siikamäki, 2011). Gemiddeld genomen wonen de respondenten uit de SCV-enquêtes in gemeenten met minder natuur en bos (- 7%). Als we hiervoor corrigeren bedraagt het gemiddeld aantal bezoeken 13,5 per jaar/respondent (lijn 5).
- We moeten een inschatting maken over het aantal bezoeken door jongeren (-18) en ouderen (+ 75). Er zijn ons geen gegevens bekend voor deze groepen voor Vlaanderen. Op basis van gedetailleerde gegevens per leeftijdscategorie van Engeland (NECR, 2013) en demografische gegevens voor Vlaanderen schatten we dat ouderen (+75 j.) gemiddeld 40 % minder bezoeken brengen dan volwassenen. Voor jongeren en kinderen hebben we geen gegevens en nemen we aan dat zij de helft minder bezoeken brengen. Dit betekent dat we het totaal aantal bezoeken per gemiddelde inwoner aan natuur, bos en park schatten op 11,8 keer per jaar (lijn (6)).

Besluit: Gemiddeld schatten we dus het aantal bezoeken aan bos, natuur en park op 11,8 bezoeken per jaar per inwoner in Vlaanderen. Op niveau Vlaanderen leidt dit tot 73,3 miljoen bezoeken. Deze bezoeken worden in een volgende stap toegewezen worden aan de 215.000 ha natuur, bos en parkgebieden in Vlaanderen, in functie van de kenmerken van deze gebieden en de afstand tot bewoners.

Discussie van de gegevens m.b.t. bezoeken aan natuur en bos.

- Evolutie in de tijd : De resultaten uit de SCV-enquête geeft heel vergelijkbare resultaten voor de hele datareeks (1997-2009), zij het met een licht dalende trend. Daarom hebben we ons gebaseerd op het gemiddelde voor de laatste 5 jaar (2005-2009).
- We merken op dat de vraagstelling in de SCV-enquête in 2010 aangepast werd, met ook informatie over de meer frequente bezoeken (tot en met dagelijks). De nieuwe bevraging leidt tot hogere resultaten (15,3 bezoeken per inwoner per jaar in plaats van 12.6 of + 21 %) (op basis van (Beyst, 2012)). Anderzijds merken we ook op dat bij de nieuwe vraagstelling het aantal mensen dat nooit of sporadisch (1 keer per jaar) bos en natuur bezoekt sterk is gestegen tot respectievelijk 32 % en 27 % (gemiddelde over 2010-2012). Dit alles maakt dat de oude en nieuwe bevraging nog moeilijk als één tijdsreeks kan beschouwd worden (Beyst, 2012)
- De grootste onzekerheid betreft de afbakening van hoe mensen bezoek aan bos en natuur interpreteren, zowel naar soort activiteit, tijd als type omgeving.
- Deze informatie valt niet volledig samen met bezoeken aan bos, natuur en park in Vlaanderen. Enerzijds omvat het de bezoeken door Vlamingen aan gebieden in andere regio's en landen, wat vooral voor mensen uit de rand van Vlaanderen belangrijk kan zijn. Anderzijds omvatten zij niet de bezoeken door mensen uit andere regio's en landen aan bos, natuur en park in Vlaanderen. Hierover hebben we wel (beperkt) bijkomende informatie (zie verder).

Vergelijking met andere bronnen

Voor Nederland varieert de schatting van het aantal bezoeken aan bos, natuur (en park) van 12 per jaar (op basis van het CBS statistieken (De Vries, 2009) tot meer dan 20 per jaar (op basis van het CVTO-onderzoek (Donders & Goossen, 2012)). Beide schattingen zijn gebaseerd op langlopende statistische studies, en de verschillen zijn te wijten aan verschillen in bevragingwijze en definities. Het CVTO onderzoek is interessant omdat het ook bezoeken aan andere gebieden van de blauw/groene ruimte omvat (zie verder).

Andere onderzoeken geven hogere cijfers voor het aantal bezoeken, al zijn ze niet direct vergelijkbaar omdat ze een ruimere omschrijving van type bezoeken (vnl. duur) en de multifunctionele open ruimte hanteren.

- De enquêtes van Vito m.b.t. bereidheid tot betalen voor natuur omvatten een opwarmingsvraag m.b.t. het aantal bezoeken, en deze respondenten doen gemiddeld 30 tot 50 bezoeken aan ‘open groene ruimte’ per jaar per respondent. Deze groep heeft zowel veel minder respondenten die nooit of sporadisch open en groene ruimte bezoeken, als ook meer mensen die dagelijks of wekelijks multifunctionele open ruimte bezoeken. Deze resultaten kan men echter niet één op één vergelijken, omdat deze enquêtes werden afgenomen in meer landelijke gebieden, de scope breder was dan ‘natuur en bos’, de context van de vraagstelling verschilt en er proportioneel meer leden van milieu- en natuurverenigingen aan deelnemen.
- Voor Nederland schat het CVTO-onderzoek het totaal aantal bezoeken aan de blauw/groene ruimte op 43 per persoon/jaar, waarvan ongeveer de helft aan bos, natuur en park (Alterra, 2014; Donders & Goossen, 2012).
- Op basis van bovenvermeld MENE-onderzoek schat men het aantal bezoeken in het Verenigd Koninkrijk aan multifunctionele open ruimte op 61 per persoon/jaar, waarvan 40 % heel korte bezoeken (minder dan 1,6 km) (NECR, 2013). Het aantal bezoeken verder dan 3.2 km bedraagt 36 per persoon. Deze data geven geen onderscheid tussen bossen, natuur en landbouw, maar onderscheiden stedelijk groen, landelijk groen (countryside) en kust.
- In de tijdsbudgetenquête (Glorieux & Van Tienoven, 2008) worden het aantal “wandelingen en rondritten” geschat op 46 per inwoner en jaar.

Deze vergelijkingen geven wel aan dat we bovenvermelde cijfers voor bezoeken aan natuur, bos en park uit de SCV-enquête eerder een voorzichtige, lage schatting zijn en ze verder moeten aangevuld worden met schattingen voor bezoeken aan multifunctionele open ruimte met landbouw als landgebruik en bezoek aan strand en kust.

2. Ruimere informatie over bezoeken aan multifunctionele open ruimte

We bespreken hiertoe verder andere informatiebronnen, met name :

- a) het aantal “rondritten, wandelingen en joggen”, vertrekkende vanaf thuis, op basis van het OVG-onderzoek (onderzoek verplaatsingsgedrag Vlamingen). Dit gaat om verplaatsingen vanaf thuis, waarbij de rondrit zelf het doel van de verplaatsing is.
- b) Het aantal daguitstappen, op basis van bevragingen voor o.a. Toerisme Vlaanderen. Dit gaat om relatief lange uitstappen (+ 4 uur en minstens 20 km, tenzij fietstochten vanaf thuis.)
- c) Het aantal uitstappen door toeristen.

We bespreken eerst de beschikbare informatie, om in een volgende stap het aantal bezoeken te schatten.

a) het aantal “rondritten, wandelingen en joggen”, vertrekkende vanaf thuis

Voor het schatten van het totaal aantal bezoeken vanaf thuis baseren we ons op het onderzoek naar het verplaatsingsgedrag van de Vlaming (OVG). Op basis van een gedetailleerd verplaatsingsdagboek bij een steekproef van Vlamingen schat men dat de Vlaming gemiddeld 38,2 ‘wandelingen, joggingbeurten of rondritten’ maakt per jaar, waarvan 17 langer dan 5 km (Janssens et al., 2012). Dit betreft 4 % van het totaal aantal verplaatsingen.

Tabel 13. Gemiddeld aantal ‘rondritten, wandelen en joggingbeurten’ van thuis uit, per inwoner per jaar.

Vervoermiddel	< 5 km	> 5 km	Totaal	Aandeel
te voet	16,5	5,4	21,9	57%
met de fiets	1,5	6,0	7,5	20%
met openbaar vervoer	0,7	0,6	1,3	3%
met auto, bromfiets, moto	2,6	4,9	7,5	20%
Totaal	21,4	16,9	38,2	100%

Bron, Vito eigen berekeningen op basis van OVG, gemiddelde voor drie bevragingen (OVG 3.1; OVG 4.1 en OVG 4.2) (Janssens et al., 2012)

Dit onderzoek focust op verplaatsingen in functie van hun doelstelling, maar rapporteert ook de verplaatsingen waarbij het doel in de verplaatsingsactiviteit zelf gelegen is, zoals wandelen, rondrijden en joggen. Het onderzoek rapporteert ook de verplaatsingswijze. Voor deze verplaatsingen is evenwel niet aangegeven in welke omgeving ze plaatsvinden, en we kunnen ze waarschijnlijk niet allemaal tot bezoeken tot de multifunctionele open ruimte rekenen. Omdat het goed in kaart brengen van de bezoeken aan de multifunctionele open ruimte geen doelstelling is van het OVG is het niet eenvoudig om op basis van hun gegevens deze bezoeken goed omlijnd af te zonderen, waardoor we hierbij dus aannames moeten maken. Zo omvatten deze cijfers ook de heel korte verplaatsingen zoals een blokje om of het uitlaten van de hond (de minimale verplaatsingsafstand hierbij is 100 meter).

Verder omvat het ook rondritten met de auto of bromfiets. Het is onduidelijk in welke mate we rondritten met auto of moto moeten meerekenen bij de bezoeken aan de multifunctionele open ruimte. De cijfers over de recreatieactiviteiten voor Nederland laten bv. zien dat ze gemiddeld een vergelijkbaar aantal rondritten met auto/moto hebben, maar bij de schatting van de bezoeken aan bos, natuur en agrarisch landschap wordt deze activiteit niet meegenomen (Goossen, 2008). Ook de waarderingstudies voor bezoeken aan multifunctionele open ruimtes hebben geen betrekking op deze activiteit. Op basis van deze overwegingen nemen we dit niet verder mee.

Daarnaast omvat het verplaatsingen m.b.t. sport, ontspanning en cultuur. Binnen deze verplaatsingen horen ook bv. de bezoeken aan bos-, natuur- of landbouwgebied die een voorverplaatsing vragen met bv. de wagen. Deze zijn echter niet af te zonderen van bv. bezoeken aan musea of zwembaden. De grens tussen verplaatsingen zonder doel (rondritten), recreatieve verplaatsingen en sportverplaatsingen is ook niet altijd heel scherp te stellen (Janssens et al., 2012).

b) Daguitstappen naar multifunctionele open ruimte

Voor langere en verdere bezoeken (daguitstappen van + 4 uur en +20 km van de woonplaats) baseren we ons op gegevens uit een recente enquête bij Belgen over daguitstappen in Vlaanderen (Toerisme Vlaanderen, 2011). Deze bron geeft gegevens over daguitstappen met o.a. onderscheid naar type activiteit (wandelen, fietsen, ..) en plaats (onderscheid tussen 18 Vlaamse toeristische regio's).

Op basis van een interpretatie m.b.t. activiteit, motief en plaats kunnen we het aantal daguitstappen aan de multifunctionele open ruimte in Vlaanderen schatten. Zo schatten we dat Vlamingen gemiddeld 0,76 keer per jaar een langere uitstap maken naar de multifunctionele open ruimte (Vlaamse regio's), waarvan de meerderheid om te wandelen. Verder brengt men gemiddeld 0,82 keer een bezoek aan de Vlaamse kust. Samen dus goed voor 1,6 bezoeken per jaar.

Tabel 14. Daguitstappen naar multifunctionele open ruimte en kust, per Vlaming en jaar.

Type activiteit	Aantal bezoeken (miljoen bezoeken/jaar)	Aantal bezoeken per inwoner/jaar*	Aandeel
Wandelen	2,36	0,53	69 %
Fietsen	1,05	0,23	31 %
Totaal Vlaamse regio's	3,41	0,76	100 %
Kust	3,68	0,82	

* Per volwassen inwoner (18-75) in Vlaanderen

Bron: eigen berekeningen op basis van Toerisme Vlaanderen

De bezoeken aan de multifunctionele open ruimte overlappen deels met de bezoeken aan natuur en bos (Tabel 12) en met 'rondritten' die van thuis uit vertrekken. Omdat we geen informatie hebben over de omvang van de overlap, en omdat het totaal aantal relatief klein is, nemen we aan dat deze daguitstappen reeds bij bovenvermelde schattingen van bezoeken aan natuur, bos en park en rondritten inbegrepen zijn.

c) Bezoeken door verblijftoeristen

We hebben goede informatie over het aantal niet-zakelijke overnachtingen en verblijftoeristen per gemeente. Dit omvat verblijven door Vlamingen, andere Belgen en buitenlanders. We schatten het aantal bezoeken door die toeristen op basis van gedetailleerde gegevens over het aantal niet-zakelijke overnachtingen per gemeente en Nederlandse kengetallen over het aantal bezoeken aan bos en natuur per overnachting (0,3 bezoeken per overnachting (De Vries, 2009)) (zie ook *Tabel 17*). Het aandeel van daguitstappers en toeristen in het totaal aantal bezoeken is weliswaar beperkt, maar omdat zij meer geld uitgeven per bezoek is deze categorie belangrijk voor de afgeleide effecten op lokale economie en tewerkstelling.

Tabel 15. Bezoeken aan multifunctionele open ruimte en kust door verblijfstoeristen.

Regio's	Overnachtingen (miljoen bezoeken/jaar)	Bezoeken aan multifunctionele open ruimte (miljoen bezoeken/jaar)(1)
Vlaamse regio's	8,9	2,7
Kust	4,9	1,5
Totaal	13,8	4,1

(1) aanname: 0,3 bezoeken per overnachting, op basis gegevens voor Nederland (De Vries, 2009)

Bron: eigen berekeningen op basis van data Toerisme Vlaanderen

3. Vraag naar bezoeken aan landbouwgebied

Er zijn geen specifieke gegevens voor het aantal recreatieve bezoeken (vnl. wandelen en fietsen) aan landbouwgebied, en ook in de internationale literatuur is dit veel minder onderzocht. We leiden deze vraag af van het totaal aantal bezoeken aan multifunctionele open ruimte min het aantal bezoeken aan bos, natuur en park. Dit saldo interpreteren we als de bezoeken aan de multifunctionele open ruimte met landbouw als landgebruik. We moeten dit onderscheid maken omdat we de bezoeken aan bos, natuur en park toerekenen aan een veel kleiner areaal (217.000 ha) in vergelijking met landbouwgebied (702.000 ha).

We maken de volgende aannames om uit deze groep van verplaatsingen de bezoeken aan landbouwgebied af te leiden (zie)

- Het totaal aantal bruto bezoeken omvat de bezoeken van thuis uit (op basis OVG) (lijn 1) en de lange daguitstappen naar multifunctionele open ruimte in de Vlaamse regio's (excl. kust) (lijn 2). We hebben geen gegevens m.b.t. de kortere bezoeken met voorverplaatsing aan landbouwgebied (lijn 3). Dit geeft een subtotaal voor de bruto bezoeken van 39 per inwoner/jaar (lijn 4).
- Van deze bruto bezoeken moeten we volgende categorieën aftrekken:
 Ten eerste moeten we de bezoeken aan natuur, bos en park aftrekken, om dubbeltellingen te vermijden (13,5 bezoeken/inwoner) (lijn 5). Op basis van literatuuronderzoek schatten we dat twee derden van deze bezoeken plaatsvindt binnen een straal van 5 km van de woonplaats (zie ook verder).
 Ten tweede trekken we de rondritten per auto, motor en openbaar vervoer af. We nemen aan dat deze rondritten niet tot doel hebben om de multifunctionele open ruimte te bezoeken. Dit gaat om 8,8 bezoeken per jaar of 23 % van de totale verplaatsingen 'zonder doel'. Deze aanname is zeer onzeker en relatief belangrijk. De gemotoriseerde uitstappen die tot de daguitstappen worden gerekend, zijn wel meegenomen.
 Ten derde trekken we de verplaatsingen binnen de woongebieden af. Voor de langere verplaatsingen (+ 5 km) nemen we aan dat 10 % plaatsvindt binnen woongebied, overeenkomstig het aandeel van woongebied in het totale grondgebruik. Voor kortere verplaatsingen nemen we aan dat ze meer in woongebied gebeuren. We nemen hierbij aan dat twee derden van deze verplaatsingen in woongebied gebeuren. Deze aanname is zeer onzeker en relatief belangrijk.

- Op basis van deze cijfers en aannames schatten we het netto aantal bezoeken op 9,8 per inwoner per jaar, en deze moeten we toewijzen landbouwgebied.
Deze cijfers hebben betrekking op volwassenen. Als we naar analogie met bezoeken aan bos, natuur en park rekening houden met jongeren (-18) en ouderen (+75) geeft dit een gemiddelde van 8,5 bezoeken per Vlaming per jaar aan open ruimte in landbouwgebruik.

Tabel 16. Schatting bezoeken per inwoner.jaar aan open ruimte in landbouwgebruik.

	< 5 km	> 5 km	Totaal*
Bruto bezoeken			
1 Van thuis uit (rondritten)(OVG)	21,4	16,9	38,2
2 Lange daguitstappen aan multifunctionele open ruimte (Vlaamse regio's, excl. Kust)		0,76	0,76
3 Korte daguitstappen met voorverplaatsing naar landbouwgebied		n.b.	n.b.
4 Totaal bruto bezoeken	21,4	17,6	39,0
Bezoeken af te trekken:			
5 Bezoek aan bos, natuur en park	-8,8	-4,7	-13,5
6 Rondrit met auto, moto of openbaar vervoer	-3,3	-5,5	-8,8
7 Bezoeken aan woon- en handelsgebied	-6,1	-0,7	-6,9
8 Saldo: netto bezoeken aan open ruimte in landbouwgebruik	3,1	6,7	9,8

Bron, Vito eigen berekeningen

4. Samenvattend : Vraag naar bezoeken aan multifunctionele open ruimte in Vlaanderen.

Tabel 17 vat de vraag naar bezoeken aan multifunctionele open ruimte in Vlaanderen samen. In totaal schatten we het aantal bezoeken aan de multifunctionele open ruimte in Vlaanderen in op ongeveer 135 miljoen, waarvan meer dan de helft aan natuur, bos en park.

Tabel 17. Schatting bezoeken per inwoner jaar en totaal aantal bezoeken aan multifunctionele open ruimte (2010).

Type bezoek	Bezoek/inwoner (bezoek/inw.jaar)	Totaal bezoeken (miljoen)	Aan deel
1 aan natuur, bos en park	11,8	73,8	55%
2 aan natuur, bos en park door verblijfstoeristen		2,7	2%
3 aan landbouwgebied	8,5	53,1	39%
4 aan kust (strand en kustnatuur) (daguitstappen)	0,6	3,7	3%
5 aan kust (strand en kustnatuur) door verblijfstoeristen		1,5	1%
Totaal		134,7	100%

Aantal inwoners Vlaanderen 2010 : 6,25 miljoen

Bron: Vito

Naast bovenvermelde beperkingen en aannames, is een verdere beperking de problematiek van grensoverschrijdende bezoeken. Enkel voor verblijfstoeristen is er rekening gehouden met alle

bezoeken, inclusief door buitenlanders. Voor de daguitstappen zijn de uitstappen door Brusselaars en Walen meegerekend.

3.4.5.3 Aanbod voor recreatie

Het aanbod betreft het geheel van de multifunctionele open ruimte in Vlaanderen die voor recreatie in aanmerking komt. *Tabel 18* en volgende geeft een overzicht van deze ruimte, opgedeeld volgens kenmerken die relevant zijn voor recreatie. We maken hiertoe onderscheid tussen:

- Bos, natuur en park (BN&P) en landbouw
- Binnen BN&P maken we het onderscheid tussen gebieden onder natuurbeheer en bosbeheer. Voor recreatie is dit relevant omdat we veronderstellen dat gebieden onder natuurbeheer zeker toegankelijk zijn. Dit geldt bv. voor alle domeinen met bezoekerscentra en parken maar ook voor alle domeinen met multifunctioneel bosbeheer beheerd door de Vlaamse overheid. Gebieden onder bosbeheer omvatten voornamelijk privé-bos, en deze zijn maar ten dele toegankelijk (zie verder). Voor landbouw is dit onderscheid niet van belang, en we nemen aan dat alle landbouwgebied toegankelijk is voor zachte recreatie vanop wegen.
- Binnen BN&P onderscheiden we gebieden in functie van hun omvang, omdat we aannemen dat enkel de relatief grotere gebieden recreanten van buiten de gemeente, regio of provincie kunnen aantrekken (zie verder). Deze redenering geldt ook voor landbouwgebieden, maar landbouwgebieden zijn in vergelijking veel meer aaneengesloten, en het is in de praktijk en binnen de context van deze studie niet mogelijk om ze op te delen in functie van hun omvang.
- Binnen landbouwgebied onderscheiden we drie categorieën in functie van de aantrekkelijkheid van het landschap voor recreatie. We bespreken dit verder in meer detail.

De drie volgende tabellen geven een overzicht van het totaal van de multifunctionele open ruimte in Vlaanderen op basis van drie indicatoren (hoeveelheid (x 1000 ha), in % van de totale oppervlakte, en in % van de open ruimte, met onderscheid tussen bos, natuur en park en landbouwgebied). De opdeling in provincies geeft een eerste, ruw idee van de ruimtelijke verscheidenheid binnen Vlaanderen, zowel m.b.t. de totale hoeveelheid multifunctionele open ruimte als de samenstelling ervan.

Tabel 18. Aanbod van multifunctionele open ruimte voor recreatie per provincie (x 1000 ha).

	Antwer- pen	Vlaams- Brabant	West- Vlaand.	Oost- Vlaand.	Limburg	Vlaand.
<i>1 Natuur, Bos en park (NB&P)</i>						
1a Natuurbeheer						
0-10 ha	3,7	2,4	1,2	2,3	2,7	12,3
10-25 ha	1,7	1,0	0,7	0,9	1,6	5,9
25-100 ha	4,2	2,1	1,8	1,4	3,1	12,7
100-300 ha	5,6	1,2	1,4	1,5	5,7	15,5
> 300 ha	7,9	5,7	1,2	0,5	18,8	34,1
Subtotaal natuurbeheer	23,1	12,4	6,4	6,6	32,0	80,5
1 b Bosbeheer						
0-10 ha	8,0	6,7	4,9	9,2	5,7	34,5
10-25 ha	3,2	2,7	1,3	3,1	2,2	12,5
25-100 ha	5,8	4,4	1,6	4,9	3,7	20,5
100-300 ha	6,1	4,9	2,0	3,8	2,4	19,1
> 300 ha	16,3	6,7	0,0	3,7	20,7	47,4
Subtotaal bosbeheer	39,5	25,4	9,8	24,7	34,7	134,0
Totaal <i>Natuur, Bos en park</i>	63	38	16	31	67	214
<i>2 Landbouwgebied</i>						
2a Ankerplaats	18	19	33	28	18	116
2b Nabij bos/water	70	59	53	84	62	327
2c Rest	24	28	127	60	25	263
Totaal landbouw	111	105	213	171	105	706
Totaal multifunctionele open ruimte	174	143	229	202	172	920

Tabel 19. Aanbod van multifunctionele open ruimte voor recreatie per provincie, in % van de totale oppervlakte per provincie en van de totale oppervlakte in Vlaanderen.

	Antwerpen	Vlaams-Brabant	West-Vlaand.	Oost-Vlaand.	Limburg	Vlaand.
<i>1 Natuur, Bos en park (NB&P)</i>						
1a Natuurbeheer						
0-10 ha	1,3%	1,1%	0,4%	0,8%	1,1%	0,9%
10-25 ha	0,6%	0,5%	0,2%	0,3%	0,7%	0,4%
25-100 ha	1,5%	1,0%	0,6%	0,5%	1,3%	0,9%
100-300 ha	1,9%	0,5%	0,5%	0,5%	2,4%	1,1%
> 300 ha	2,7%	2,7%	0,4%	0,2%	7,7%	2,5%
Subtotaal natuurbeheer	8,0%	5,8%	2,0%	2,2%	13,2%	5,9%
1 b Bosbeheer						
0-10 ha	2,8%	3,2%	1,6%	3,1%	2,3%	2,5%
10-25 ha	1,1%	1,3%	0,4%	1,0%	0,9%	0,9%
25-100 ha	2,0%	2,1%	0,5%	1,6%	1,5%	1,5%
100-300 ha	2,1%	2,3%	0,6%	1,3%	1,0%	1,4%
> 300 ha	5,7%	3,1%	0,0%	1,2%	8,5%	3,5%
Subtotaal bosbeheer	13,7%	12,0%	3,1%	8,2%	14,3%	9,9%
Totaal <i>Natuur, Bos en park</i>	22%	18%	5%	10%	27%	16%
<i>2 Landbouwgebied</i>						
2a Ankerplaats	6,3%	8,9%	10,4%	9,2%	7,5%	8,5%
2b Nabij bos/water	24,2%	27,8%	16,8%	27,9%	25,5%	24,1%
2c Rest	8,2%	13,0%	40,3%	19,8%	10,3%	19,4%
Totaal landbouw	39%	50%	67%	57%	43%	52%
Totaal multifunctionele open ruimte	61%	68%	73%	67%	71%	68%

Tabel 20. Kenmerken van het aanbod van multifunctionele open ruimte voor recreatie in Vlaanderen, in % van de totale oppervlakte bos, natuur en landbouw in Vlaanderen.

	Antwerpen	Vlaams-Brabant	West-Vlaand.	Oost-Vlaand.	Limburg	Vlaand.
1 Natuur, Bos en park (NB&P)						
1a Natuurbeheer						
0-10 ha	2%	1%	1%	1%	1%	6%
10-25 ha	1%	0%	0%	0%	1%	3%
25-100 ha	2%	1%	1%	1%	1%	6%
100-300 ha	3%	1%	1%	1%	3%	7%
> 300 ha	4%	3%	1%	0%	9%	16%
Subtotaal natuurbeheer	11%	6%	3%	3%	15%	38%
1 b Bosbeheer						
0-10 ha	4%	3%	2%	4%	3%	16%
10-25 ha	2%	1%	1%	1%	1%	6%
25-100 ha	3%	2%	1%	2%	2%	10%
100-300 ha	3%	2%	1%	2%	1%	9%
> 300 ha	8%	3%	0%	2%	10%	22%
Subtotaal bosbeheer	18%	12%	5%	12%	16%	62%
Totaal Natuur, Bos en park	29%	18%	8%	15%	31%	100%
2 Landbouwgebied						
2a Ankerplaats	3%	3%	5%	4%	3%	16%
2b Nabij bos/water	10%	8%	7%	12%	9%	46%
2c Rest	3%	4%	18%	8%	4%	37%
Totaal landbouw	16%	15%	30%	24%	15%	100%
Totaal multifunctionele open ruimte	19%	16%	25%	22%	19%	100%

3.4.5.4 Factoren die de aantrekkelijkheid van gebieden voor recreatie bepalen

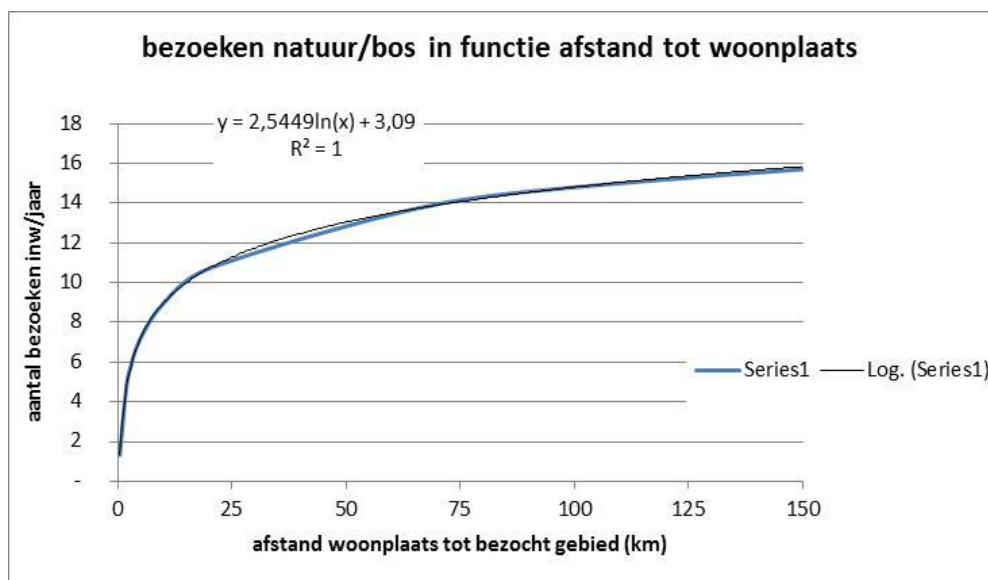
Het totaal aantal bezoeken (uit Tabel 17) zal zich verdelen over de multifunctionele open ruimte in Vlaanderen (Tabel 18) in functie van geschiktheid, aantrekkelijkheid en nabijheid tot bewoning. We hanteren hiertoe een GIS-gebaseerd rekeninstrument waarbij we voor elke cel van 10 op 10 meter het aantal verwachte bezoeken schatten. De wijze waarop deze bezoeken zijn toegerekend aan een specifieke plaats (cel) in Vlaanderen is gebaseerd op de volgende werkwijze. Ten eerste worden de bezoeken aan bos, natuur en park en aan landbouwgebied onafhankelijk van elkaar verdeeld. Ze worden apart toegerekend aan cellen in functie van:

- de nabijheid van multifunctionele open ruimte tot de woonplaats,
- hoeveelheid multifunctionele open ruimte in gemeente, arrondissement en provincie, met onderscheid naar bos, natuur en park enerzijds en landbouwgebied anderzijds,
- de kenmerken van deze gebieden (landschap, omvang, toegankelijkheid).

We bespreken hierna deze variabelen meer in detail.

a) Afstand en hoeveelheid multifunctionele open ruimte:

- De bezoeken worden verdeeld in functie van de afstand tot de woonplaats, volgens een logaritmische functie (zie Figuur 26). Deze functie is afgeleid op basis van de enquêteresultaten van Vito voor bezoeken aan multifunctionele open ruimte en is in lijn met de literatuur (Colson, 2009; Moons et al., 2008; Sen et al., 2011). Deze functie geeft aan dat voor een gemiddelde inwoner 50 %, 66 % en 83 % van de bezoeken plaatsvinden in gebieden op maximaal 2.5, 5 en 20 km van de woonplaats.



Figuur 26. Bezoeken aan groene ruimte in functie afstand tot woonplaats.

We vertalen deze functie naar het aantal bezoeken dat men brengt op het niveau van de eigen gemeente, de toeristische regio (18 in Vlaanderen) en de provincie (zie Tabel 21). Daarbij houden we rekening met de oppervlakte van bv. de gemeente, regio en provincie. Dit geeft aan dat ongeveer de helft van het aantal bezoeken binnen de gemeente zal gebeuren (lokale bezoeken). Voor de bezoeken buiten de eigen provincie nemen we aan dat zij samenvallen met de daguitstappen in Vlaanderen. Daguitstappen vallen weliswaar niet helemaal samen met deze verre bezoeken maar deze aanname laat toe om de verre bezoeken beter toe te wijzen aan de meest attractieve regio's en het vermijdt de overlap tussen verre bezoeken en daguitstappen. Tot slot is er dan nog een deel van de bezoeken die buiten Vlaanderen plaatsvinden, en waar we in deze studie geen rekening mee houden.

- We houden er rekening mee dat mensen die in gemeenten, regio's en provincies met relatief meer groen wonen, in totaal vaker multifunctionele open ruimtes bezoeken. Op basis van bovenvermeld literatuuronderzoek (Colson, 2009; Siikamäki, 2011; Simoens et al., 2014) hanteren we hiervoor een elasticiteit van 0,4. Dit betekent dat we voor een inwoner in een gemeente met 10 % meer bos, natuur of park dan het gemiddelde, 4 % meer lokale bezoeken per inwoner rekenen. Dit heeft een dubbel effect : enerzijds zullen voor gemeenten met meer groen meer lokale bezoeken per inwoner worden gerekend, en anderzijds worden deze verdeeld over meer hectaren. We maken deze berekening op niveau van gemeente, arrondissement en provincie.

Tabel 21. Werkwijze en parameters gehanteerd om de bezoeken te verdelen in functie van type bezoek, locatie waar bezoek plaatsvindt, afstand en minimale omvang gebied.

Type bezoek	Verdeeld via	Aantal (1)	Afstand (2)	Omvang (3)
Lokaal	Gemeente	308	4,3	geen
Bovenlokaal	Toeristische regio	18	14,6	10 ha
Provinciaal	Provincie	5	30	25 ha
Daguitstappen	Toeristische regio	18	nvt	100 ha
Toeristen	Gemeente overnachting	307	nvt	100 ha

(1) aantal gemeenten, regio's,...

(2) gemiddelde voor Vlaanderen voor afstand tussen centrum gemeente, regio, ... en grens gemeente, regio

(3) minimale omvang van het gebied, enkel van toepassing voor bezoeken aan bos, natuur en park.

Bron : Vito

- Het meest gedetailleerde niveau is dat van de gemeente. We kunnen geen rekening houden met verschillen in bevolkingsdichtheden en aanwezigheid van groene ruimte binnen de gemeente zelf. Deze beperking is vooral van belang voor grote gemeenten en steden, zoals bv. Antwerpen.
- De bezoeken worden enkel toegewezen aan Vlaams grondgebied. De bovenlokale bezoeken (d.w.z. op het niveau van arrondissement en provincie) van mensen uit de randgemeenten worden allemaal toegewezen aan de gebieden in hun arrondissement of provincie. Dit geeft mogelijk een overschatting voor de arrondissementen aan de rand. Anderzijds wordt er geen rekening gehouden met bezoeken door mensen uit aangrenzende regio's of buurlanden. We kunnen geen uitspraak doen over het mogelijke netto effect.
- Deze problematiek van randeffecten geldt ook voor gemeenten aan de rand van een arrondissement en een provincie.
- Voor bezoeken buiten de provincie (+ 30 km van de woonplaats) nemen we aan dat ze samenvallen met de daguitstappen, en zij worden toegewezen op basis van informatie over de plaats van de daguitstappen. We kennen niet de woonplaats van de bezoeker, maar wel de regio die in de daguitstap wordt bezocht (met onderscheid naar de 18 Vlaamse toeristische regio's). Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de 18 Vlaamse toeristische regio's en de kust.
- De bezoeken door verblijfstoeristen worden toegewezen aan de gemeente waarin de verblijfstoerist verblijft.
- Op basis van deze data en aannames worden in het totaal 73,25 miljoen bezoeken aan bos, natuur en park toegewezen aan gebieden in Vlaanderen. Dit is dus lager dan de totale vraag in Tabel 17. Dit heeft zowel te maken met het effect van hoeveelheid groen op het aantal bezoeken per inwoner als het aantal bezoeken aan gebieden buiten Vlaanderen.
- Bezoeken aan landbouwgebieden worden eveneens via het bovenstaande afstandsverval verdeeld over het landbouwgebied in de gemeente, arrondissement, provincie en rest van Vlaanderen. Omdat we alle daguitstappen en bezoeken door toeristen toewijzen aan bos, natuur en groen houden we met deze categorie geen rekening. Op basis van de nabijheid van woonplaats en andere kenmerken wijzen we 50,3 miljoen bezoeken toe aan landbouwgebieden in Vlaanderen.

b) Landschapskenmerken

Het voornaamste element is dat we, in lijn met de literatuur, aannemen dat bos, natuur en park aantrekkelijker zijn voor recreatie dan landbouw. Omdat we de bezoeken aan bos, natuur en park toewijzen aan dit landgebruik (77 miljoen bezoeken voor 217.000 ha) zullen deze multifunctionele open ruimtes in verhouding meer bezoeken aantrekken dan landbouwgebied, waarvoor we 53 miljoen bezoeken verdelen over 705.000 ha.

Binnen het landgebruik bos, natuur en park hebben we onvoldoende kennis van gebiedsgegevens en preferenties om hierbinnen een onderscheid te maken naar natuurtypes of MAES-conforme ecosysteemtipes (zie Figuur 1 en Figuur 2). We houden wel rekening met toegankelijkheid en omvang (zie verder).

Voor bezoeken aan landbouwgebied houden we benaderend rekening met de aantrekkelijkheid van het landschap. Literatuur geeft aan dat natuurlijkheid, opgaande begroeiing en aanwezigheid van water en cultuurhistorisch erfgoed het landschap aantrekkelijker maken voor recreatie. We vertalen dit naar Vlaanderen door onderscheid te maken tussen 3 soorten landbouwgebied. In dalende volgorde van aantrekkelijkheid zijn dat: ankerplaatsen (de meest waardevolle landschappen), landbouwgebieden die grenzen aan bos en/of water en de rest van de landbouwgebieden. We verduidelijken deze indeling en hun belang in totale oppervlaktes.

- Ankerplaatsen zijn aangeduid in de landschapsatlas als de meest waardevolle landschappelijke ensembles vanuit een erfgoedperspectief. De landschapsatlas is een wetenschappelijke inventaris van alle waardevolle landschappen in Vlaanderen, gebaseerd op 5 landschapswaarden (esthetisch, natuurwetenschappelijk, historisch, sociaal-cultureel of ruimtelijk structurerend). De ankerplaatsen omvatten ongeveer 220.000 ha, waarvan 116.000 ha in landbouwgebied. Dit komt overeen met 16 % van het totale landbouwgebied.
- Ten tweede houden we rekening of er zich binnen de 500 meter van een cel bos of water bevindt, met een minimale oppervlakte van 1 ha. Voor 46 % van het totale landbouwgebied is dit het geval.
- De rest van het landbouwgebied (37 % van het totale landbouwgebied).

Bij gebrek aan literatuurdata moeten we eigen aannames maken met betrekking tot de relatieve aantrekkelijkheid van deze landschapstypes. In de basisschatting nemen we aan dat ankerplaatsen en nabijheid van bos en/of water de kans dat een gebied bezocht wordt respectievelijk 3 en 2 keer hoger is dan het andere gebied. De rekenwijze laat toe om hierop sensitiviteitsanalyses te doen.

c) Toegankelijkheid

Zoals reeds aangegeven houden we met de factoren toegankelijkheid en omvang enkel rekening voor de verdeling van het aantal bezoeken aan bos, natuur en park.

We beschikken niet over systematische, gedetailleerde en gebiedsdekkende gegevens over de mate van toegankelijkheid van alle gebieden voor recreatie. We nemen aan dat gebieden onder natuurbeheer voor 100 % toegankelijk zijn voor zachte recreatie. Dit geldt bv. voor alle domeinen met bezoekerscentra en parken maar ook voor alle domeinen met multifunctioneel bosbeheer beheerd door de Vlaamse overheid. Dit betekent in de praktijk niet dat elke m² in dat gebied toegankelijk is, maar wel dat een deel van het gebied toegankelijk is via paden of wegen.

Voor gebieden onder bosbeheer, voornamelijk privé-bos, geven enkele studies aan dat zij maar beperkt toegankelijk zijn. Een studie voor de streek rond Antwerpen schat dat 20% van alle bossen toegankelijk zijn (Aeolus, 2005) terwijl een studie voor bossen uit Oost-Vlaanderen dit aandeel schat op 65% (Moerdijk & Verheyen, 2009). We nemen aan dat de grote verschillen in hoeveelheid bos, natuur en park onder natuurbeheer (zie *Tabel 19*) een deel van de verklaring vormen, en dat de toegankelijkheid hoger is in bosarme gebieden. We hebben geen verdere informatie om meer in detail te kunnen schatten welke specifieke bossen al dan niet meer toegankelijk zijn. Voor de berekening van het verwachte aantal bezoeken per cel hanteren we daarom de volgende werkwijze. We nemen aan dat een cel met bos onder bosbeheer een beperkte kans heeft dat het toegankelijk is, met name 65 % voor de bosarme provincies West-Vlaanderen en Oost-Vlaanderen en 20 % voor de andere provincies. Dit betekent bijvoorbeeld dat we aan dergelijke cel in de provincie Antwerpen 5 keer minder bezoekers toerekenen dan indien die cel voor 100 % toegankelijk zou zijn. Alle cellen met bos onder bosbeheer kunnen dus bezoekers aantrekken, maar minder dan deze onder natuurbeheer.

d) Omvang van parken, natuur- en bosgebieden

We mogen verwachten dat naarmate een gebied groter is, het meer bezoekers van op grotere afstand kan aantrekken omwille van twee factoren. Ten eerste zullen bezoekers maar tijd willen investeren in een verplaatsing als ze ter plaatse voldoende lang kunnen wandelen, fietsen of een andere activiteit doen. De oppervlakte van een gebied is vaak (maar niet altijd) een proxy voor deze mogelijkheden. Ten tweede heeft men voor bovenlokale bezoeken de keuze uit veel meer verschillende gebieden, en kan men dus kieskeuriger zijn. Grotere gebieden hebben meer kans dat ze verschillende opties en variatie voor activiteiten en landschap kunnen aanbieden.

Er zijn evenwel geen harde en goed onderbouwde regels om de minimale omvang te bepalen. We nemen aan dat voor lokale bezoeken binnen de gemeente (die vaak ook korter zijn) elk gebied, hoe klein ook, in aanmerking komt. Voor bovenlokale bezoeken nemen we aan dat een gebied minimaal 10 ha groot moet zijn. Voor bezoeken op het niveau van de provincie of Vlaanderen (daguitstappen, toeristen) nemen we aan dat ze respectievelijk minstens 25 ha en 100 ha groot moeten zijn. Uit een bevraging van Vlaamse experts blijkt dat gebieden groter dan 300 ha niet aantrekkelijker zijn dan gebieden van 300 ha (Moons et al., 2008).

De omvang van een gebied is een belangrijke driver voor het totaal aantal verwachte bezoekers. Omdat we de kans op bezoeken per cel van 10x10 meter schatten, zal, ceteris paribus, een gebied dat 2 keer zo groot is 2 keer zoveel bezoekers aantrekken. Het aantal bezoeken per ha zal wel hetzelfde blijven. In de praktijk is de relatie tussen omvang en aantrekkelijkheid natuurlijk veel complexer en spelen andere factoren een rol, zoals het aantal paden, variatie, omliggend landgebruik etc.

3.4.5.5 Verwachte bezoeken per type gebied op basis samenspel vraag en aanbod

a) bezoeken aan multifunctionele open ruimte met landbouw

Tabel 22 geeft een overzicht van de resultaten van de verdeling van de bezoeken aan landbouwgebied in functie van de aantrekkelijkheid van het landschap.

Tabel 22. Schatting bezoeken aan multifunctionele open ruimte met landbouw, in functie van de landschapkenmerken.

Landbouwgebied					
Opp. landbouw /inwoner (ha per 1000 inwoners)	Anker- plaats	Nabij bos/water	Rest	Totaal	Verhouding tot gemid.
Antwerpen	10	40	14	64	57%
Vlaams Brabant	18	55	26	98	87%
West Vlaanderen	28	46	110	184	163%
Oost Vlaanderen	19	59	42	119	106%
Limburg	22	74	30	125	111%
Vlaanderen	18	52	42	113	100%
Aantal bezoeken per inw.	Anker- plaats	Nabij bos/water	Rest	Totaal	Verhouding tot gemid.
Antwerpen	1,8	4,7	0,8	7,3	91%
Vlaams Brabant	2,3	4,8	1,1	8,2	102%
West Vlaanderen	2,3	2,8	3,4	8,5	106%
Oost Vlaanderen	2,2	4,7	1,6	8,5	105%
Limburg	2,1	5,0	0,9	8,0	100%
Vlaanderen	2,1	4,4	1,5	8,1	100%
Aantal bezoeken (miljoen)	Anker- plaats	Nabij bos/water	Rest	Totaal	Aandeel
Antwerpen	3,2	8,3	1,3	12,8	25%
Vlaams Brabant	2,5	5,2	1,1	8,8	17%
West Vlaanderen	2,7	3,3	3,9	9,9	20%
Oost Vlaanderen	3,1	6,8	2,3	12,2	24%
Limburg	1,8	4,2	0,8	6,7	13%
Vlaanderen	13,2	27,7	9,5	50,4	100%
% van totaal aantal bezoeken aan landbouw	Anker- plaats	Nabij bos/water	Rest	Totaal	
Antwerpen	25%	65%	11%	100%	
Vlaams Brabant	28%	59%	13%	100%	
West Vlaanderen	27%	33%	40%	100%	
Oost Vlaanderen	26%	56%	19%	100%	
Limburg	26%	62%	12%	100%	
Vlaanderen	26%	55%	19%	100%	
Bezoeken/ha	Anker- plaats	Nabij bos/water	Rest	Totaal	Verhouding tot gemid.
Antwerpen	174	119	57	115	161%
Vlaams Brabant	131	88	42	84	117%
West Vlaanderen	83	62	31	46	65%
Oost Vlaanderen	113	81	38	71	100%
Limburg	97	67	32	64	90%
Vlaanderen	114	85	36	71	100%

Bron : Vito

Ten eerste toont het dat de totale hoeveelheid landbouwgebied (in ha per 100 inwoners) op provincieniveau sterk verschilt tussen de provincies. Gemiddeld heeft een inwoner uit West-

Vlaanderen 3 keer meer landbouwgebied dan een inwoner uit Antwerpen. Het gaat hierbij echter naar verhouding vooral om restgebied, terwijl de verschillen in ankerplaatsen en landbouw nabij bos en water minder uitgesproken zijn. Gemiddeld genomen zal een inwoner uit West-Vlaanderen dan ook meer dan gemiddeld bezoeken aan landbouwgebied brengen. Voor recreatie is echter vooral de hoeveelheid landbouwgebied dichtbij huis van belang, en hier zijn de verschillen veel kleiner. Inwoners uit West- en Oost-Vlaanderen brengen volgens onze berekeningen gemiddeld 16 % meer bezoeken aan landbouwgebied dan inwoners uit Antwerpen.

Van de 50 miljoen bezoeken gaat bij onze aannames 26 % naar ankerplaatsen, en 55 % naar de gebieden nabij bos en water. Zij hebben meer bezoeken, zowel omdat we ze als aantrekkelijker beschouwen als omdat ze dicht bij woonkernen liggen. Restgebieden krijgen volgens onze berekeningen een kleiner aandeel (19 % voor Vlaanderen) van de bezoeken toegewezen. Voor de provincie West-Vlaanderen zijn bezoeken aan de restgebieden wel belangrijk (40 % van de bezoeken en 3,4 bezoeken per inwoner).

Het gemiddeld aantal bezoeken per ha varieert van 31 voor het restgebied in West-Vlaanderen tot 174 voor ankerplaatsen in de provincie Antwerpen. Deze grote verschillen weerspiegelen enerzijds reële verschillen in bevolkingsdichtheden en het aandeel van deze type landbouwgebieden in het landgebruik. Anderzijds weerspiegelen ze ten dele ook de beperkingen van onze methodes, met name dat we voor de bepaling van het aantal bezoeken aan deze landbouwgebieden geen rekening houden met de beschikbaarheid van bos, natuur en park.

b) bezoeken aan multifunctionele open ruimte met bos, natuur en park.

De gebieden onder natuurbeheer vertegenwoordigen 38 % van de totale oppervlakte BN&P (*Tabel 18*) maar ontvangen naar schatting 62 % van de bezoekers (*Tabel 23*).

Gemiddeld is er per 1000 inwoners 34 ha BN&P beschikbaar, waarvan 38 % onder natuurbeheer. In Limburg is de hoeveelheid dubbel zo groot als dit gemiddelde, en in West- en Oost-Vlaanderen is er minder BN&P beschikbaar, vooral voor BN&P onder natuurbeheer.

Als we aan de hand van bovenvermelde aannames rekening houden met de beperkte toegankelijkheid van de gebieden onder bosbeheer dan daalt de beschikbare oppervlakte tot gemiddeld 20 ha per 1000 inwoners. De verschillen tussen provincies worden wat kleiner, maar ze blijven wel belangrijk. Limburg blijft meer dan twee keer zoveel toegankelijke BN&P per inwoner hebben dan het Vlaams gemiddelde. Voor West-Vlaanderen stijgt de hoeveelheid wel, maar ze blijft wel bijna de helft lager dan het Vlaamse gemiddelde.

Deze verschillen op het niveau van de provincie vertalen zich – zij het veel beperkter – in het aantal bezoeken per inwoner aan BN&P. Dit ligt 23 % hoger voor Limburg en enkele procenten beneden het Vlaamse gemiddelde voor West-Vlaanderen. Dit geeft aan dat als we rekening houden met de nabijheid van toegankelijke BN&P tot de woonplaats en de omvang van de gebieden de verschillen veel minder groot zijn. Het verwacht aantal bezoekers per ha is gemiddeld voor Vlaanderen 341, en varieert van 64 voor bos onder bosbeheer in Limburg tot meer dan 1000 voor BN&P onder natuurbeheer in West-Vlaanderen. De hoge cijfers voor bezoeken per ha in West- en Oost-Vlaanderen weerspiegelen de hoge recreatiedruk en dat BN&P er relatief schaars is. In *Tabel 23* zien we de bezoeken verdeeld over de gebieden BN&P in functie van de omvang van de gebieden.

Tabel 23. Schatting bezoeken aan bos, natuur en park met onderscheid naar beheervorm (natuurbeheer versus bosbeheer) en provincie.

Bos, natuur en park (BN&P)				
Opp. BN&P/inwoner (ha per 1000 inwoners) Excl. corr. toegankelijkheid(1)	Natuur- beheer	Bos- beheer	Totaal	Verhouding tot gemid.
Antwerpen	13	23	36	105%
Vlaams Brabant	11	24	35	102%
West Vlaanderen	6	8	14	41%
Oost Vlaanderen	5	17	22	64%
Limburg	38	41	79	232%
Vlaanderen	13	21	34	100%
Opp. BN&P/inwoner (ha/1000 inw) incl. corr. toegankelijkheid(1)	Natuur- beheer	Bos- beheer	Totaal	Verhouding tot gemid.
Antwerpen (20 %)	13	5	18	90%
Vlaams Brabant (20 %)	11	5	16	83%
West Vlaanderen (65 %)	6	6	11	56%
Oost Vlaanderen (65 %)	5	11	16	80%
Limburg (20 %)	38	8	46	236%
Vlaanderen (31 %)	13	6,8	20	100%
Aantal bezoeken per inw.(2)	Natuur- beheer	Bos- beheer	Totaal	Verhouding tot gemid.
Antwerpen	8,4	3,3	11,7	100%
Vlaams Brabant	6,5	4,4	10,9	93%
West Vlaanderen	5,7	5,4	11,1	95%
Oost Vlaanderen	3,1	8,1	11,2	96%
Limburg	11,8	2,6	14,4	123%
Vlaanderen	6,8	4,9	11,7	100%
Aantal bezoeken (miljoen)	Natuur- beheer	Bos- beheer	Totaal	Verhouding tot gemid.
Antwerpen	14,6	5,8	20,4	28%
Vlaams Brabant	7,0	4,7	11,7	16%
West Vlaanderen	6,6	6,3	12,9	18%
Oost Vlaanderen	4,5	11,6	16,1	22%
Limburg	9,9	2,2	12,1	17%
Vlaanderen	42,5	30,7	73,2	100%
	58%	42%	100%	
Aantal bezoeken per ha	Natuur beheer	Bos beheer	Totaal	Verhouding tot gemid.
Antwerpen	630	147	326	96%
Vlaams Brabant	563	185	309	91%
West Vlaanderen	1028	647	797	234%
Oost Vlaanderen	681	471	515	151%
Limburg	310	64	182	53%
Vlaanderen	528	229	341	96%

(1) correctie toegankelijkheid = aanname dat voor provincies West- en Oost-Vlaanderen 65 % van de gebieden onder bosbeheer (privé bos) toegankelijk zijn, en 20 % in de andere provincies.

(2) is het aantal bezoeken in die provincie gedeeld door het aantal inwoners uit die provincie.

Bron : Vito

Tabel 24 geeft informatie over de invloed van de oppervlakte van gebieden op het aantal bezoekers. Deze invloed hangt af van het samenspel van een reeks factoren. Kleine gebieden (tot 10 ha) kunnen enkel lokale bezoeken aantrekken. Grotere gebieden kunnen meer bezoekers aantrekken (van buiten de gemeente of de regio) maar dit effect stopt op 300 ha. Anderzijds wordt het aantal bezoekers gedeeld door een groter aantal ha. Het relatief belang van deze factoren hangt verder af van de bevolkingsdichtheid en de concurrentie tussen de gebieden onderling. Het netto effect is moeilijk a priori te voorspellen.

Tabel 24. Schatting bezoeken aan bos, natuur en park met onderscheid naar oppervlakte van het gebied, wijze van beheer en provincie.

Bos, natuur en park						
Aantal bezoeken per jaar (miljoen)	< 10	10 - 25	25 - 100	100-300	> 300	Totaal
Antwerpen	2,5	1,9	5,4	6,4	4,1	20,4
Vlaams Brabant	1,8	1,8	2,9	2,3	2,9	11,7
West Vlaanderen	2,9	2,1	3,1	3,8	1,0	12,9
Oost Vlaanderen	3,5	2,3	4,1	4,3	2,0	16,1
Limburg	1,0	0,9	1,8	3,6	4,9	12,1
Vlaanderen	11,7	8,9	17,2	20,4	14,9	73,2
Aantal bezoeken per jaar (% aandeel per provincie)	< 10	10 - 25	25 - 100	100-300	> 300	Totaal
Antwerpen	12%	9%	27%	31%	20%	100%
Vlaams Brabant	15%	15%	25%	20%	25%	100%
West Vlaanderen	22%	17%	24%	30%	8%	100%
Oost Vlaanderen	22%	14%	25%	27%	13%	100%
Limburg	9%	7%	15%	30%	40%	100%
Vlaanderen	16%	12%	24%	28%	20%	100%
Aantal bezoeken per ha (1)	< 10	10 - 25	25 - 100	100-300	> 300	Totaal
Antwerpen	215	390	538	546	171	326
Vlaams Brabant	199	471	445	381	232	309
West Vlaanderen	462	1054	913	1126	826	797
Oost Vlaanderen	304	565	639	806	489	515
Limburg	124	227	258	444	123	182
Vlaanderen	250	484	520	590	183	341

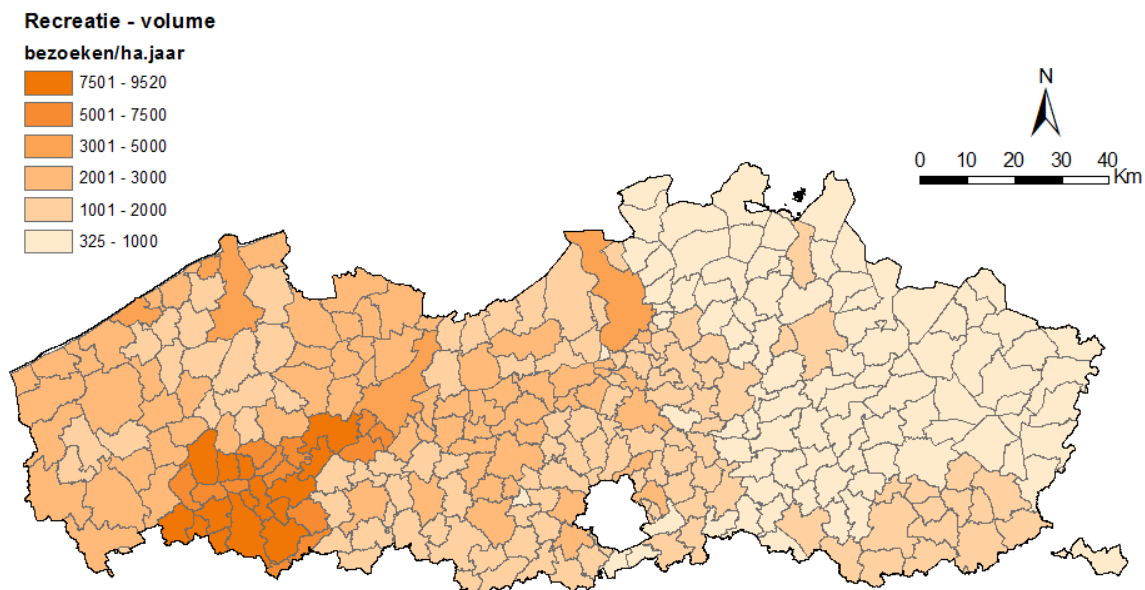
(1) Totaal aantal bezoeken in de provincie / totaal aantal ha in de provincie

Ten eerste kijken we naar het totaal aantal bezoekers. Ongeveer de helft van het aantal bezoeken gebeurt in gebieden groter dan 100 ha. De kleine gebieden (minder dan 10 ha) trekken 16 % van de bezoeken aan.

Ten tweede kijken we naar het aantal bezoeken per ha. Kleine gebieden (< 10 ha) trekken enkel lokale bezoeken aan, en hebben gemiddeld genomen ongeveer de helft minder bezoeken per ha dan de grotere gebieden van 25, 100 of 300 ha. De verschillen tussen gebieden van (meer dan) 25 of 100 ha zijn relatief beperkt. Gebieden groter dan 300 ha hebben relatief minder bezoeken per ha, omdat ze niet meer bezoekers aantrekken dan deze tot 300 ha, en het aantal bezoekers wordt gespreid over meer ha. Er zijn hierbij relatief grote verschillen tussen de provincies. Hierbij is het aantal bezoeken per ha groter in West-Vlaanderen, omdat er relatief minder gebieden zijn. Omdat het aanbod van

gebieden van een bepaalde omvang sterk uiteenloopt tussen de provincies, loopt ook het relatief belang van de onderscheiden categorieën sterk uiteen.

Figuur 27 toont per gemeente de toename van het aantal recreanten (bezoeken per jaar) indien in die gemeente 100 ha landbouwgebied wordt omgevormd tot een multifunctioneel bos. Er wordt verondersteld dat het om een aaneengesloten gebied gaat, een voorwaarde waaraan in de praktijk niet voor alle gemeenten kan worden voldoen wegens de versnippering van het landbouwareaal. Door de beperkte oppervlakte in professioneel landbouwgebruik is in een beperkt aantal gemeenten ook geen 100 ha landbouwgebied beschikbaar.



Figuur 27. Toename van het aantal bezoekers per gebied van 100 ha multifunctioneel bos, ten opzichte van de huidige bezoeken aan landbouwgebied.

De grootste toenames in het aantal bezoeken worden verwacht nabij steden in de westelijke helft van Vlaanderen (bv. Brugge, Gent en Antwerpen : meer dan 3000 bezoeken/ha.jaar), en vooral in de relatief dicht bevolkte en bosarme regio van Zuid-West-Vlaanderen (tot 9500 bezoeken/ha.jaar). In het noordoosten van Vlaanderen waar de bosbedekking groter is en de bevolkingsdichtheid kleiner, zou het creëren van bijkomend bos beduidend minder extra bezoeken aantrekken.

Gemiddeld trekt 100 ha bosuitbreiding in een gemeente 2312 bezoeken/ha.jaar aan (mediaan: 1835 bezoeken/ha.jaar) (zie Tabel 25). Dit zijn relatief hoge aantallen die zowel de hoge bevolkingsdichtheid als de beperkte beschikbaarheid in Vlaanderen van grotere bossen weerspiegelen. Het aantal bezoeken/ha.jaar ligt in het geval van een bosuitbreidingsscenario hoger in vergelijking met de bestaande situatie, waar een beperkter aantal natuur- en bosgebieden gemiddeld 2175 bezoeken/ha.jaar aantrekt. Dit verschil in jaarlijks aantal bezoeken per ha is het resultaat van twee verschillende effecten. Enerzijds zijn er bijkomende bezoeken maar anderzijds wordt het toegenomen aantal bezoeken gespreid over een grotere oppervlakte publiek toegankelijke natuur- en bosgebieden.

In de eerste plaats neemt in het '+100 ha scenario' het totaal aantal bezoeken toe omdat er meer kansen voor recreatie ontstaan. Een bosuitbreiding met 100 ha impliceert immers – gemiddeld – een

uitbreiding van de gemeentelijke oppervlakte natuur- en bosgebied met 40%. Dit genereert een toename van 0,6 bezoeken/persoon aan plaatselijk bos- en natuurgebied (= + 10%). *Tabel 25* toont dat gemiddeld 29% van de 2312 bezoeken, nieuwe bezoeken betreft, met een variatie van 16 % tot 53 % (10^{de} en 95^{ste} percentiel).

Tabel 25. Bezoeken aan 100 ha bijkomend bos (in bezoeken/ha.jaar), alle gemeenten.

Alle gemeenten (308)	Gemiddeld	Mediaan	Percentiel 10	Percentiel 90	Percentiel 95
Nieuwe bezoeken	668	348	186	363	4090
Verplaatste bezoeken	1644	1487	613	2970	4335
- NB&P	776	712	327	1395	1581
- privé-bos	716	412	84	1396	3251
- landbouwgebied	152	121	78	215	351
Totaal bezoeken	2312	1835	800	3606	8425
% nieuwe bezoeken in totaal aantal bezoeken	29%	20%	16%	25%	53%
% lokale bezoeken in nieuwe bezoeken	20%	19%	4%	37%	42%
% of lokale bezoeken in verplaatste bezoeken	24%	21%	9%	43%	50%

In de tweede plaats zouden de nieuwe bosgebieden ook bezoekers aantrekken die, in de huidige situatie, andere gebieden bezoeken, waaronder publiek toegankelijke natuur- en bosgebieden, privé-bossen en landbouwgebieden. Aangezien er grote verschillen zijn tussen de gemeenten inzake beschikbare substituten, varieert het aandeel van de verplaatste bezoeken sterk doorheen Vlaanderen. In gemeenten met een beperkt aanbod aan open groene ruimte is het totaal aantal bezoeken hoger maar het aantal nieuwe bezoeken lager. Zo zou in een regio met relatief weinig grote bossen, bv. in de provincies Oost- of West-Vlaanderen, het creëren van een bos van 100 ha een groot aantal bezoekers van omliggende gemeenten aantrekken. In een meer bosrijke regio zoals de provincie Limburg zouden inwoners van omliggende gemeenten minder geneigd zijn de nieuwe bijkomende bossen te bezoeken.

De verplaatsingen in bezoeken van substituuft gebieden naar nieuwe bosgebieden levert ook baten op omdat bezoekers zich minder ver hoeven te verplaatsen. Bovendien zou de recreatiedruk op natuur- en bosgebieden, die in Vlaanderen relatief hoog is, dalen, vooral in gebieden waar grotere bos- en natuurgebieden veeleer schaars zijn.

Zoals verwacht hangt het aantal bezoeken af van een combinatie van bevolkingsdichtheid en beschikbaarheid van verschillende types open groene ruimte. De gemeenten met het hoogste aantal bezoeken per hectare zijn vooral geconcentreerd in West-Vlaanderen, in gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid en een schaarste aan grotere natuur- en bosgebieden. Voor de 10 % gemeenten met het hoogste aantal verwachte bezoeken per ha, bedraagt het gemiddelde 7319 bezoeken/ha.jaar (zie *Tabel 26*).

Tabel 26. Bezoeken aan 100 ha bijkomend bos (in bezoeken/ha.jaar), 90^{ste} percentiel van gemeenten met het hoogste aantal bezoeken/ha.jaar. De laatste kolom verwijst naar het 90^{ste} percentiel van die 31 gemeenten.

90 ^{ste} percentiel (31 gemeenten)	Gemiddeld	Mediaan	Percentiel 10	Percentiel 90
Nieuwe bezoeken	3593	4089	824	4190
Verplaatste bezoeken	3726	3580	3060	4516
- NB&P	513	190	27	1464
- privé-bossen	3037	3247	1818	3682
- landbouwgebied	176	108	66	213
Totaal bezoeken	7319	7605	4853	8584
% nieuwe bezoeken in totaal aantal bezoeken	47%	53%	21%	55%
% lokale bezoeken in nieuwe bezoeken	8%	2%	1%	32%
% lokale bezoeken in verplaatste bezoeken	20%	16%	9%	36%

Hoewel de factoren die de vraag naar en het aanbod van recreatie bepalen, makkelijk te begrijpen zijn, is het netto effect van de 'competitie' tussen verschillende types groene ruimte (bv. verschillen in vegetatie en landschapstype, omvang, afstand tot de woonplaats) niet zo eenvoudig te voorspellen en vergt dit een gedetailleerde analyse. Om een maximaal aanbod van recreatiemogelijkheden te realiseren, kan het beleid zich niet beperken tot eenvoudige criteria, zoals 'gemeenten zonder grote (d.w.z. 100 ha) bosgebieden'. Het gevolg van dergelijk criterium zou leiden tot 2949 bezoeken/ha.jaar, slechts 28% hoger dan het huidige gemiddelde. Een meer genuanceerd selectiecriterium zoals 'gemeenten zonder grote bosgebieden en binnen het 80^{ste} percentiel qua bevolkingsdichtheid' zou beter zijn om gemeenten met een relatief hoog aantal bezoeken (3629 bezoeken/ha.jaar) te selecteren. Maar ook dit criterium zou niet de gemeenten met de hoogste toename in recreatie (zie Tabel 27) selecteren.

Tabel 27. Bezoeken aan 100 ha bijkomend bos (in bezoeken/ha.jaar), gemeenten zonder grote natuur- en bosgebieden.

Gemeenten zonder grote natuur- en bosgebieden (177)	Aantal gemeenten	Gemiddelde	Mediaan
Gemiddelde	177	2949	2158
Bevolkingsdichtheid			
- 0-20 ^{ste} percentiel	36	1910	1912
- 20 ^{ste} -40 ^{ste} percentiel	29	2666	2059
- 40 ^{ste} -60 ^{ste} percentiel	27	3886	2422
- 60 ^{ste} -80 ^{ste} percentiel	41	2714	2108
- + 80 ^{ste} percentiel	44	3629	2610

3.4.6 Economische waardering

De economische waardering wordt geraamd door het aantal geschatte bezoeken (kwantificering) te vermenigvuldigen met een waarde per bezoek. Voor een schatting van de maatschappelijke baten van recreatie kijken we naar de extra welvaart voor de recreant per bezoek.

Er is een brede set van studies beschikbaar over de welvaartswaarde van een bezoek aan groene ruimtes voor de recreant. Deze studies hanteren grosso modo twee methodes. In een eerste benadering wordt de waarde die de recreant hecht aan een bezoek afgeleid van geobserveerd gedrag (Van Reeth et al., 2014a). Hiervoor wordt gekeken naar de kosten en inspanningen die hij hiertoe levert, met name het “opgeven” of “investeren” van vrije tijd en eventuele verplaatsingskosten (reiskostenmethode). In een tweede benadering gebeurt de waardering op basis van gegevens over verwacht gedrag. Er wordt aan mensen gevraagd hoeveel zij zouden willen betalen om bijvoorbeeld een wandelbos in hun omgeving aan te leggen. De exacte waarde per gebied hangt af van een reeks factoren, waaronder bevragsingsmethodiek, type natuur, type recreatie, duur van het bezoek, inkomensniveau etc.

Voor deze studie volgen we de aanpak uit de UK NEA-studie (Bateman et al., 2011). Hierbij is de waardering van bezoeken gebaseerd op een recente meta-analyse van 250 studies wereldwijd naar de waarde van een bezoek aan bos of natuurgebied (Sen et al., 2011). Deze meta-analyse geeft een waarde per bezoek voor een aantal verschillende natuurtypes. Dit geeft aan dat gemiddeld genomen bos en natuurtypes met water hoger gewaardeerd worden dan graslanden. Deze preferenties blijken ook uit andere studies, o.a. de bevragingen in Vlaanderen (Liekens et al., 2009). Tegelijkertijd tonen deze studies dat voor specifieke gebieden de relatie complexer is, o.a. omdat de diversiteit van gebieden hoger wordt gewaardeerd. Gegeven dat de verschillen in waardering per bezoek relatief klein zijn (maximum 23 %), hanteren we één gemiddelde waarde per bezoek. De analyse van Sen et al. geeft geen aparte waarde voor heide. Op basis van de relatieve waardering van heide, bos en zoet water in de keuze-experimenten van VITO (De Valck et al., 2014a; De Valck et al., 2014b; Liekens et al., 2009; Van der Biest et al., 2012) stellen we vast dat de preferenties voor heide het dichtst aanleunen bij die voor zoet water en hanteren we bijgevolg de schatting voor zoet water ook voor heide. Sen et al., 2011 maakt evenmin onderscheid voor bezoeken aan landbouwgebieden. Daarom hanteren we voor bezoeken aan landbouwgebied binnen SBZ dezelfde waarde per bezoek als voor natuurlijke graslanden. Deze aanname is consistent met de vraagcurve voor bezoeken aan landbouwgebieden voor het Verenigd Koninkrijk (Sen et al., 2011).

Tabel 28. Kengetallen voor waardering bezoek aan bos en natuurgebied.

Landgebruikstype	€/bezoek
bos, park	4,5
heide	4,5
marine en kust ecosystemen	4,3
wetland, zoetwater	3,8
natuurlijk grasland en landbouw binnen speciale beschermingszones	3,4
Gewogen gemiddelde voor Vlaanderen	4,4

Bron: op basis van (Sen et al., 2011)

Verder vergelijken we deze aanpak met gegevens uit andere studies en een eigen ruwe schatting op basis van de verplaatsingskosten en tijdsbesteding.

Voor de lage en hoge schatting kijken we naar de bandbreedte in de literatuur. Uit het overzicht in onderstaande tabel leiden we een kengetal af van 3 € per bezoek. Voor de hoge schatting maken we een schatting op basis van de reiskostenmethode. De belangrijkste parameter hierbij is de waarde van de vrije tijd die hiervoor wordt opgeofferd. Op basis van data over parkbezoek (Decuyper, 2005) en gegevens over wandelen in de tijdsbudgetenquête (Glorieux & Van Tienoven, 2008) schatten we de gemiddelde duur van een bezoek op anderhalf uur. Dit is vergelijkbaar met gegevens voor Nederland (gemiddeld 2 tot 3 uur voor wandelen en fietsen) (Huis, 2008). De waarde van vrije tijd schatten we in op 5 €/uur (De Ceuster, 2004; Hague Consulting Group, 1990). De verplaatsingskosten zijn relatief minder belangrijk en schatten we op 1,5 €/bezoek. Dit komt omdat een groot deel van de verplaatsingen te voet of met de fiets gebeuren zonder verplaatsingskosten, vooral voor bezoeken in de nabije omgeving (64 %, op basis van gegevens uit het OVG-onderzoek). Verder worden de kosten van bezoeken met de auto gespreid over meerdere personen (gemiddeld 2, op basis van gegevens uit het OVG-onderzoek). De verplaatsingskosten waarderen we aan 0,15 €/km, hetgeen overeenkomt met het kengetal voor aftrekbaarheid van verplaatsingskosten in de personenbelasting. De totale waardering (verplaatsing plus tijd) voor een bezoek komt dan neer op 9 €/bezoek (1.5uur x 5 €/uur + 1.5€/bezoek verplaatsingskost).

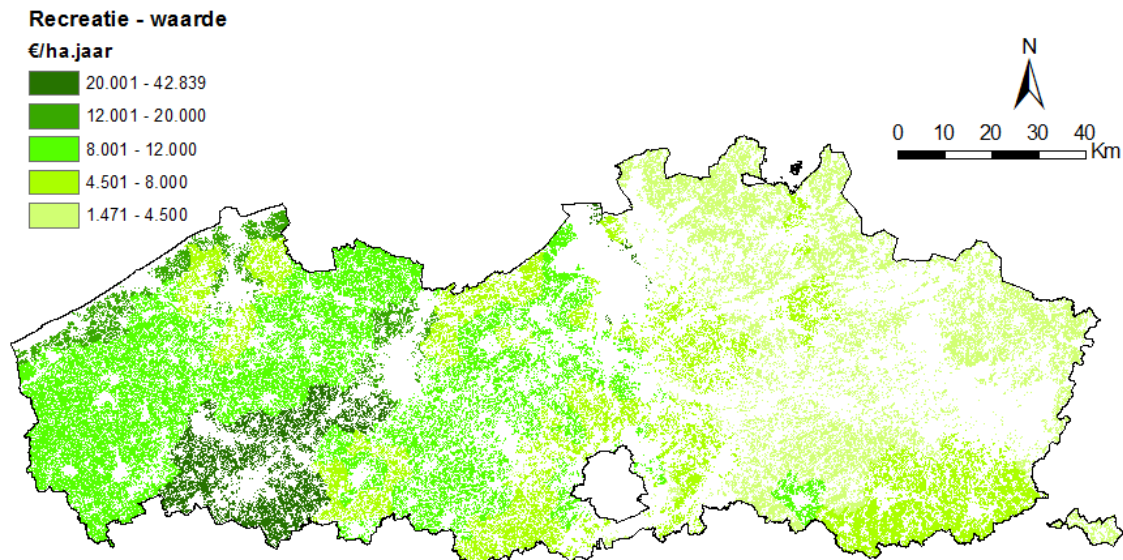
Deze schatting is niet direct te vergelijken met deze op basis van de meta-analyse van (Sen et al., 2011), maar één van de redenen waarom wij dit hoger schatten is dat veel studies in de literatuur geen rekening houden met de waarde van vrije tijd.

Tabel 29. Bandbreedte in literatuur voor waardering bezoek aan natuur en bos.

Consumentensurplus	€/bezoek	
	Lage schatting	Hoge schatting
(Bateman & Jones, 2003)	0,2	7,5
(Scarpa, 2003)	3,0	4,8
(Eftec, 2010) (a)	3,3	16,6
(Zandersen & Toll, 2009) (b)	4.7	18.7
(Moons et al., 2008) (c)	2.4	14.5
(Colson, 2009) (d)	4,8	25
(a) lage schatting voor bossen met weinig faciliteiten, hoge schatting voor bossen met veel faciliteiten		
(b) meta-analyse voor Europese bossen, lage schatting mediaan voor alle studies, hoge schatting het gemiddelde voor alle studies.		
(c) voor stadsrandbos in Vlaanderen, gebaseerd op reiskostenmethode.		
(d) voor bos in Wallonië, gebaseerd op CVM (lage schatting) en reiskostenmethode (hoge schatting)		

Samengevat hanteren we voor de waardering één cijfer voor alle natuurtypes, met een centrale schatting van 4,4 euro/bezoek, en een bandbreedte van 3 tot 9 €/bezoek.

Op basis van deze werkwijze schatten we de gemiddelde waarde per bezoek in Vlaanderen op 4,5 €/ha met een bandbreedte van 3 tot 9 €/bezoek. Figuur 28 toont per gemeente de economische waarde van de toename van het aantal recreatieve bezoeken aan een multifunctioneel bos, gewaardeerd aan een gemiddelde waarde van 4,5 €/bezoek.



Figuur 28. Recreatiewaarde van een uitbreiding van 100 ha multifunctioneel bos.

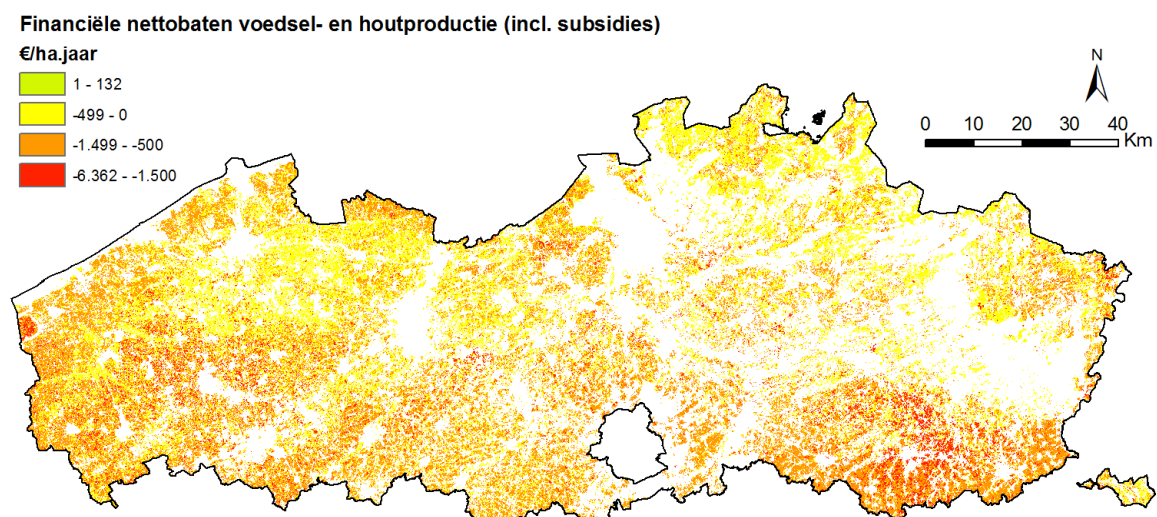
De voorspelde recreatievolumes vertegenwoordigen in sommige gemeenten een economische waarde van meer dan 20.000 euro/ha.jaar. We herhalen hierbij dat deze waarden gebaseerd zijn op een veronderstelde toename van multifunctioneel loofbos van 100 ha in één gemeente, zonder gelijkaardige bosuitbreidingsprojecten in nabije gemeenten. Indien er meer dan één gelijkaardige project in een bepaalde regio worden tot stand gebracht, zouden het aantal bezoeken en dus ook de economische waarde per hectare aanzienlijk lager zijn. De kaart in Figuur 28 illustreert wel hoe de locatie van een bosuitbreidingsproject een groot verschil kan uitmaken voor de gerealiseerde economische meerwaarde.

4 Resultaten

We kunnen de waarderingskaarten voor de vier onderzochte ecosysteemdiensten aggregeren of 'bundelen' tot een kaart die het verschil in economische baten tussen de twee landgebruiksscenario's weergeeft. Die bundelkaart geeft meer bepaald aan of, waar en in welke mate de baten van de toegenomen houtproductie, globale klimaatregulering en recreatie van een duurzaam beheerd loofbos de baten inzake voedselproductie van het huidige landgebruik kunnen evenaren of overtreffen. We vergelijken hierna eerst de baten van de twee vermarkte ecosysteemdiensten met landbouwsubsidies (paragraaf 4.1) en zonder subsidies (paragraaf 4.2), vervolgens voegen we de nettobaten van één niet-vermarkte regulerende ecosysteemdienst toe (regulatie globaal klimaat, zie paragraaf 4.3) en die van één niet-vermarkte culturele ecosysteemdienst (recreatie, zie paragraaf 4.4). In paragraaf 4.5 plaatsen we voor elke van de 4 ecosysteemdiensten enkele kanttekeningen bij de gehanteerde methoden en hoe die het resultaat kunnen beïnvloeden. Paragraaf 4.5.6 tenslotte bespreekt een aantal aspecten die bij een economische waardering van landgebruiksveranderingen op schaal Vlaanderen buiten beeld blijven.

4.1 Baten voor de landgebruiker van een landgebruiksverandering, op basis van twee vermarkte ecosysteemdiensten

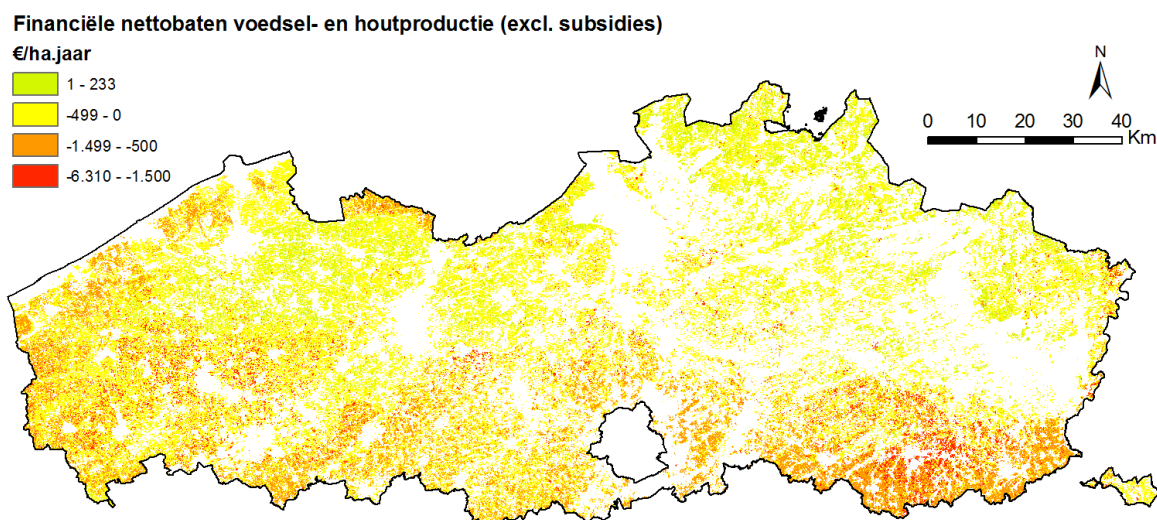
Indien we enkel rekening houden met de financiële inkomsten die voor voedsel- en houtproductie genereren op basis van de marktprijzen en de landbouwsubsidies overtreffen de private baten van voedselproductie die van houtproductie in bijna elke locatie van het studiegebied. De nettobaten van een duurzaam beheerd multifunctioneel loofbos zijn, in vergelijking met die van voedselproductie zowat overal negatief (zie Figuur 29). Een private landgebruiker heeft vanuit de marktsignalen en de landbouwsubsidies dan ook geen incentive om het bestaande landschap van cultuurgrasland, akker- en tuinbouw om te vormen tot een multifunctioneel loofbos.



Figuur 29. Private financiële nettobaten voor de landgebruiker van multifunctioneel bos ten opzichte van landbouw, op basis van twee vermarkte ecosysteemdiensten (houtproductie en voedselproductie).

4.2 Baten van een landgebruiksverandering, op basis van twee vermarkte ecosysteemdiensten

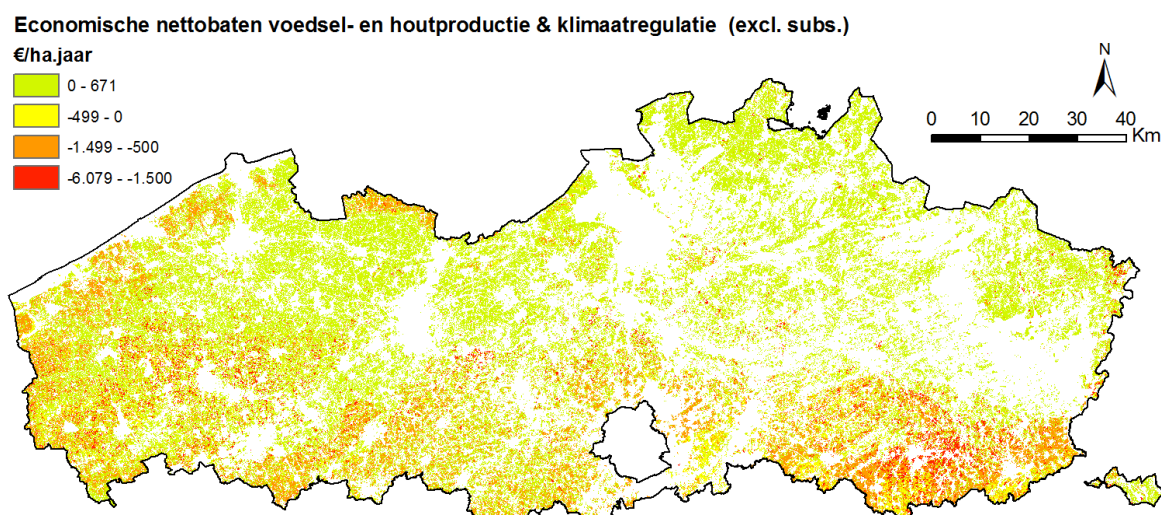
Indien we de landbouwsubsidies die een private landgebruiker ontvangt niet beschouwen als economische baten van de ecosysteemdienst voedselproductie, overtreffen de baten van houtproductie op sommige locaties in de Kempen en in de Vlaamse Zandstreek die van voedsel. Een duurzaam beheerd multifunctioneel loofbos zou op die locaties beperkte positieve nettobaten tot 233 euro/ha.jaar kunnen opleveren. Dit betekent dat het huidige stelsel van landbouwsubsidies een landgebruik in stand houdt dat, op die percelen, niet tot de hoogste economische nettobaten leidt. Om van die duurzame houtproductie een jaarlijks inkomen te verwerven dat vergelijkbaar is met dat van de gemiddelde loontrekkende in Vlaanderen (nl. 40.000 euro/jaar, zie (Van Gossum et al., 2014)) zou een privaat bosbeheerder, indien het thans bestaande subsidieniveau zou gehandhaafd blijven, een areaal van ten minste 172 hectare moeten beheren. Zonder dergelijke subsidies zou een bosgebied van 303 ha nodig zijn om dit inkomen te verdienen. Vermits de gemiddelde oppervlakte van een landbouwbedrijf in Vlaanderen momenteel 17 hectare bedraagt, zou een omschakeling naar dergelijk landgebruik voor een Vlaamse landbouwer, bij de huidige prijzen, economisch niet haalbaar zijn. Samengevat blijkt hieruit dat private landgebruikers in landbouwgebied die hun keuzen motiveren op economische grondslagen, op basis van de twee vermarkte ecosysteemdiensten niet voor multifunctioneel bosbeheer zullen opteren vermits dit economisch niet leefbaar is.



Figuur 30. Economische nettobaten van multifunctioneel bos ten opzichte van landbouw, op basis van twee vermarkte ecosysteemdiensten (houtproductie en voedselproductie).

4.3 Baten van een landgebruiksverandering op basis van twee vermarkte en een niet vermarkte ecosysteemdienst

In Figuur 31 voegen we de economische nettobaten van de verandering (meestal toename) in regulering globaal klimaat toe aan die van de toegenomen houtproductie en de gedeelde voedselproductie.



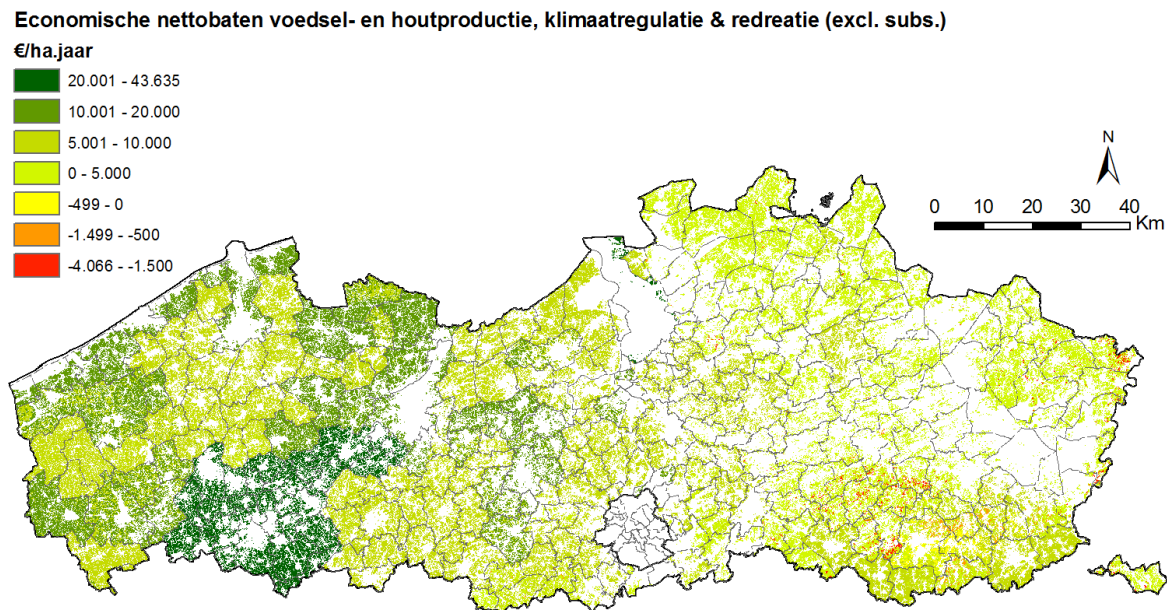
Figuur 31. Economische nettobaten (in €/ha.jaar) op basis van 2 vermarkte en 1 niet vermarkte ecosysteemdienst indien op de percelen in professioneel landbouwgebruik multifunctioneel bosbeheer van toepassing zou zijn.

Dit resulteert in hogere positieve nettobaten die kunnen oplopen tot ongeveer 670 euro/ha.jaar op de landbouwkundig minst productieve percelen in de Vlaamse Zandstreek (bv. tussen Brugge en Gent) en in grote delen van de Kempen en het noorden van Limburg. Inkomsten uit eventuele subsidies zijn hierbij niet inbegrepen. Op de meeste locaties overschrijden die baten evenwel niet de 450 euro/ha.jaar. Met dergelijke baten zou een private landgebruiker een bosgebied van ten minste 60 à 90 hectare moeten beheren om een jaarlijks inkomen te verwerven dat vergelijkbaar is met dat van de gemiddelde loontrekkende in Vlaanderen. Bovendien zou dit een economisch beleidsinstrument of instituties vergen die de private landgebruiker zouden vergoeden voor de baten van de (meestal) toegenomen koolstofopslag in bodem en biomassa en die het verlies van de thans gangbare landbouwsubsidies zouden compenseren. In de meest winstgevende landbouwregio's zouden de potentiële nettoverliezen door de gedeelde voedselproductie wel oplopen tot ruim 6000 euro/ha.jaar, vooral bij teelten van groenten en fruit.

4.4 Baten van een landgebruiksverandering op basis van twee vermarkte en twee niet vermarkte ecosysteemdiensten

In de laatste waarderingskaart in Figuur 32 voegen we ook de baten toe van een hypothetisch bosuitbreidingsproject van 100 ha in één bepaalde gemeente toe. In deze kaart dienen de baten dus te worden geïnterpreteerd per gemeente, in de veronderstelling dat in nabije gemeenten geen bosuitbreiding zou plaatsvinden. Het resultaat van de bundeling van de economische waarde voor

deze diensten is dat in bijna alle gemeenten in Vlaanderen een dergelijk bosuitbreidingsproject positieve netto sociale baten zou opleveren.



Figuur 32. *Economische nettobaten (in €/ha.jaar) op basis van 2 vermarkte en 2 niet vermarkte ecosysteemdiensten indien op de percelen in professioneel landbouwgebruik multifunctioneel bosbeheer van toepassing zou zijn.*

De omvang van die baten vertoont echter belangrijke regionale en lokale verschillen, die in hoofdzaak te maken hebben met de bevolkingsdichtheid, het bestaand aanbod van toegankelijke bos- en natuurgebieden en de plaatselijke winstgevendheid van de landbouw. Onderzoek naar de economische waarde van multifunctioneel loofbos ten opzichte van de bestaande landbouwpraktijk in Wales leverde vergelijkbare conclusies op (Bateman, 2009; Bateman et al., 2005). In de bosarme en dichtbevolkte regio in het zuiden van de provincie West-Vlaanderen zou dergelijk bosuitbreidingsproject baten opleveren die vergelijkbaar zijn met het gemiddeld inkomen van 100 loontrekkenden. Meer naar het oosten toe zijn de baten van een bebossingsproject beduidend lager omdat de grotere reeds bestaande bosbedekking zou resulteren in een kleinere toename in recreatiebezoeken per hectare (zie paragraaf 3.4.5). De hoge gederfde baten van de fruitteelt (tot 6400 euro/ha.jaar, excl. subsidies, in Haspengouw), en van de groenteteelt (tot 4750 euro/ha.jaar, excl. subsidies) zouden op sommige locatie wel nog steeds in netto sociale baten resulteren. In alle andere gemeenten ligt de economische waarde van de gederfde voedselproductie lager dan die van de toename in houtproductie, globale klimaatregulering en recreatie.

De waarderingskaart in Figuur 32 suggereert evenwel dat voor de thans geldende oppervlakedoelstellingen inzake bosuitbreiding (10.000 ha volgens het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen) er gebieden in Vlaanderen denkbaar zijn waar de omvorming van landbouwgrond naar multifunctioneel bos niet enkel om redenen van natuur- of bosbehoud, maar ook op basis van maatschappelijke en economische baten kan worden verdedigd. In die gebieden zou het bijvoorbeeld nuttig zijn om na te gaan in hoeverre percelen waar bosuitbreiding een hoge ecologische waarde heeft, samenvallen met die waar positieve sociale nettobaten te realiseren zijn. Het marktmechanisme biedt private landeigenaars evenwel geen prikkels om tot een dergelijke

landgebruiksverandering over te gaan. Voor de private landeigenaar brengt ze immers uitsluitend bedrijfseconomische verliezen mee.

Indien de voorgaande waarderingskaarten op het eerste gezicht minstens stof tot nadenken bieden voor het beleid, lijkt het gebruik ervan voor concrete beleids- en landgebruikskeuzen op dit ogenblik nog voorbarig. Dit komt in de eerste plaats door een aantal data- en kennisleemten waardoor er voorlopig nog een belangrijke foutenmarge zit op de waarderingskaarten. Daarnaast blijkt dat ook bij dergelijke waardenkarteringen op schaal Vlaanderen, belangrijke maatschappelijke en beleidsrelevante aspecten buiten beeld blijven. Dit wordt grondiger besproken in paragrafen 4.5 en 4.5.6. Niettemin blijft wel de stelling overeind die bij de aanvang werd geponeerd: indien de economische baten van niet-vermarkte ecosysteemdiensten in rekening zouden worden gebracht bij het maken van private landgebruikskeuzen, zouden die keuzen en de daaruit voortvloeiende landschappen in Vlaanderen er wellicht anders uitzien.

4.5 Kanttekeningen bij de gepresenteerde economische waarden

De kaarten en resultaten uit de voorgaande paragrafen dienen als ‘eye-opener’ en helpen duidelijk te maken dat ook niet-vermarkte ecosysteemdiensten een maatschappelijke en economische waarde. Private stakeholders en hun belangengroepen houden bij hun landgebruiksbeslissingen en beheerkeuzen vaak weinig rekening met die waarden omdat ze niet vertaald worden in een landbouwinkomen. In een tijd waarin landbouwinkomsten zwaar onder druk staan, is dit standpunt niet verwonderlijk. De waarderingskaarten zijn deels echter ook ‘gekleurd’ door een aantal leemten in gegevens over de volumes, de waarde en de ruimtelijke spreiding van de vier bestudeerde ecosysteemdiensten, en door een aantal andere meer algemene kennisleemten.

4.5.1 Algemeen

Zoals reeds eerder aangegeven gelden de berekende waarden alleen voor relatief kleine (‘marginale’) landgebruiksveranderingen. Economische waarderingsmethoden laten immers niet toe om een cijfer te plakken op de totale waarde van ecosysteemdiensten van grote gebieden. Die methoden schatten de marginale betalingsbereidheid, d.w.z. hoeveel mensen zouden willen betalen voor één bijkomende eenheid van een ecosysteemdienst. Die schattingen worden minder betrouwbaar naarmate de bestudeerde ecosysteem(diensten)veranderingen groter zijn⁶. De cijfers vormen dan ook geen argument om op schaal Vlaanderen massaal landbouwgrond om te vormen in bos, en de misgelopen voedselproductie dan maar te compenseren met import. De waarden geven wel aan in welke regio’s en nadruk in het ruimtelijk beleid op andere ecosysteemdiensten dan voedselproductie, positieve sociale nettobaten zou kunnen hebben.

4.5.2 Voedselproductie

De waarderingskaarten in hoofdstukken 3 en 4 worden ‘gekleurd’ door een aantal kennisleemten en door de onbeschikbaarheid van een aantal relevante gegevens. Daarvan lichten we er hier twee toe met betrekking tot de ecosysteemdienst voedselproductie. In de eerste plaats werden de bedrijfsinkomsten met betrekking tot de veeteelt beperkt tot de opbrengstgegevens inzake de teelt van voedergewassen (gras en maïs). Niet alleen blijft hierdoor een deel van de bedrijfskolom buiten

⁶ Voor een meer uitvoerige bespreking van het marginaliteitsprincipe bij economische waardering van ecosysteemdiensten verwijzen we naar NARA-T 2014, [Syntheserapport](#), pp. 65-66 en het [Technisch Rapport, hoofdstuk 8](#), paragrafen 8.4.3 en 8.4.4.

beeld. Ook de uit het Landbouwmonitoringnetwerk beschikbare opbrengstdata voor deze twee voedergewassen, bevatten niet de volledige toegevoegde waarde die met deze teelten wordt gerealiseerd (Van Broekhoven et al., 2010; Van Broekhoven et al., 2011; Van Broekhoven et al., 2012)⁷. Daardoor zijn, althans voor deze twee teeltgroepen, de private nettobaten voor de landbouwer onderschat en de sociale nettobaten bij de vergelijking tussen landbouw en multifunctioneel bosbeheer overschat. Een tweede kennisleemte is dat we nog niet over gegevens beschikken om de teeltspecifieke opbrengstdata van de 750 bedrijven in het Landbouwmonitoringnetwerk geografisch correct toe te wijzen aan de percelen waarop deze teelten worden verbouwd. De kennisleemte werd omzeild door aan te nemen dat de lagere opbrengstcijfers voor een teelt vooral worden gerealiseerd op bodems met lagere landbouwgeschiktheden (bv. op meer zandige bodems) en de hogere opbrengstcijfers betrekking hebben op gebieden met een hogere landbouwgeschiktheid (bv. leem- en kleigronden). Naast die landbouwgeschiktheden kunnen echter ook andere factoren hogere of lagere bedrijfsinkomsten verklaren, bijvoorbeeld de bedrijfsgrootte en -structuur, de kwaliteit van de bedrijfsvoering, de configuratie van de percelen, enzovoort. Een meer waarheidsgetrouwe koppeling van opbrengstgegevens aan bedrijfslocaties zou wellicht voor de ecosysteemdienst voedselproductie kunnen resulteren in waarderingskaarten waarin de invloed van de bodemgeschiktheid op de private nettobaten minder sterk doorweegt dan in de huidige. Vooral voor de teeltgroepen akkergewassen, maïs, gras en fruit zou dit tot belangrijke correcties in de volume- en waarderingskaarten voor voedselproductie kunnen leiden. Een derde tekortkoming met betrekking tot de teeltgroep groenten is dat niet steeds rekening werd gehouden met het voorkomen van meerdere teelten per seizoen. Daardoor is de economische waarde van die teeltgroep in deze studie wellicht onderschat. Tenslotte zijn correcties voor de landbouwinkomsten in geval van biolandbouw niet meegenomen in deze studie. De oppervlakte biolandbouw in Vlaanderen neemt toe maar bedraagt nog steeds minder dan 1% van het areaal in professioneel landbouwgebruik. Op het moment van de gegevensanalyse was de exacte locatie van deze percelen nog niet beschikbaar.

Deze kennisleemten illustreren het belang voor de economische waardering van ecosysteemdiensten van een goede samenwerking en data-uitwisseling over de grenzen van beleidsdomeinen en agentschappen heen. In het najaar van 2015 werd overleg tussen het INBO en het Departement Landbouw en Visserij opgestart om de beschikbare gegevens te actualiseren en waar mogelijk te vervolledigen, in aanloop naar een vervolgstudie voor NARA-B 2016.

4.5.3 Houtproductie

Voor de raming van de ecosysteemdienst houtproductie werd aanwasgegevens van slechts drie commercieel interessante loofhoutsoorten (zomereik, Amerikaanse eik en beuk) die voor het volledige studiegebied in een vaste verhouding zou zijn aangeplant. In de praktijk zou een grotere variatie soorten worden aangeplant en zou de private landgebruiker de verhoudingen wellicht laten variëren in functie van de lokale standplaatscondities. De houtaanwas zou dan wellicht hoger liggen (zie paragraaf 3.2.2). Ook over het deel van de houtaanwas die jaarlijks geoogst wordt (oogstfactor) bestaat onzekerheid, en dienen volumes te worden geraamd op basis van aannames en extrapolaties.

⁷ Mondelinge mededeling door medewerkers van het Departement Landbouw & Visserij, afdeling Monitoring & Studie tijdens een overleg op 11 september 2014.

Inzake de waardering van die houtaanwas bestaat er grote onzekerheid over de reële omvang van de houtmarkt in Vlaanderen en de gehanteerde prijzen. Terwijl er zo'n 190.000 m³/jaar verhandeld wordt via openbare verkopen uit openbare bossen, wordt de totale houtoogst geraamd op 1 miljoen m³ (Vandekerckhove et al., 2014). Ruim 2/3 van dit volume zou informeel verkocht of gebruikt worden als brandhout, aan één derde van de prijs van materiaalhout (zie paragraaf 3.2.3. Gezien het gebrek aan systematische gegevens over de houtproductie en -consumptie in Vlaanderen, is ook de economische waardering van deze ecosysteemdienst erg onzeker.

4.5.4 Globale Klimaatregulatie

Inzake de raming van de koolstofopslag in biomassa gelden gelijkaardige onzekerheden als die ten aanzien van de houtaanwas. De raming van koolstofopslag in de bodem wordt gehinderd door dataleemten in de bodemkaart, en door het feit dat de beschikbare gegevens in belangrijke mate verouderd zijn. Voor toekomstig onderzoek zal wellicht een vervolledigde en geactualiseerde versie van de bodemkaart beschikbaar zijn.

De belangrijkste onzekerheden hebben wellicht betrekking op de economische waardering van deze ecosysteemdienst. Die is gebaseerd op een meta-analyse van emissiereductiemaatregelen, waarvan verondersteld wordt dat ze zouden volstaan om de gemiddelde stijging van de temperatuur op aarde te beperken tot 2°C. Over het al dan niet toereikend zijn van die maatregelen, en juistheid van de waarderingskengetallen (36 euro/ton CO₂-eq en 131,8 euro/ton C) die op die aannames gebaseerd zijn, bestaat in de wetenschappelijke literatuur momenteel nog geen consensus.

4.5.5 Recreatie

De kwantificering en waardering van het verwachte aantal recreatieve bezoeken is gebaseerd op een eerder ruwe benadering, en dit vooral wegens de beperkte informatie over de kenmerken van natuurlijke landschappen die van belang zijn voor recreatie en wegens de ruwe ruimtelijke schaal (niveau gemeente) waarop bezoekersaantallen werden voorspeld. In lopend onderzoek (o.a. het project [Ecoplan](#)) wordt een methode ontwikkeld om een recreatievraagfunctie te definiëren op een meer gedetailleerd ruimtelijk schaalniveau dat meer rekening houdt met het wegennetwerk, bevolkingsdichtheid en landschapsheterogeniteit. Hoewel de huidige benadering voor dit rapport reeds een aantal belangrijke mechanismen op schaal Vlaanderen illustreert, vergt een assessment van projecten op lokaal niveau een fijnere ruimtelijke resolutie.

Een ander aandachtspunt is het onderscheid tussen nieuwe bezoeken die een bosuitbreidingsproject genereert, verplaatste bezoeken vanuit bestaand natuur- en bosgebied en bezoeken die in de bestaande situatie al plaatsvinden in landbouwgebied. De huidige kwantificering omvat zowel nieuwe als verplaatste bezoeken. Hoewel die laatste ook een waardetoeename kunnen vertegenwoordigen, bijvoorbeeld omdat bezoekers van het nieuwe bosgebied kunnen besparen op reiskosten, zou de waardetoeename voor hen minder groot kunnen zijn dan voor de nieuwe bezoeken. Bovendien zou de afname van bezoeken bestaande bossen of in landbouwgebied moeten worden in rekening gebracht als een vermindering in recreatiewaarde op die locaties, wat nog niet in onze methode is opgenomen. Om de juiste verschuivingen (substitutie-effecten) en nettoveranderingen in recreatie ten gevolge een landgebruiksverandering te evalueren is dan ook nog verder onderzoek nodig.

4.5.6 Andere ecosysteemdiensten

Naast de kennisleemten en onzekerheden met betrekking tot de drie gewaardeerde en gekarteerde ecosysteemdiensten valt uiteraard ook het grote aantal nog niet gewaardeerde diensten op. Zo worden in deze gevalstudie slechts drie aspecten van het ‘multifunctioneel bosbeheer’ onderzocht, met name de houtproductie de klimaatregulatie en de recreatieve waarde⁸. Hoogstwaarschijnlijk zou het toevoegen van andere regulerende en van culturele diensten, waaronder water- en luchtzuivering en de daarmee samenhangende gezondheidsbaten, de geaggregeerde batenkaart een ander uitzicht. Het lijkt plausibel dat het toevoegen van de sociale baten van andere niet vermarkte diensten, de omvang en het voorkomen van de positieve sociale nettobaten nog zal doen toenemen. Omwille van het beperkt aantal gekarteerde en gewaardeerde ecosysteemdiensten zijn de huidige kaarten dan ook nog te beperkt als basis voor besluitvorming rond ruimtelijk specifieke beleidsprogramma’s zoals bosuitbreiding. Zelfs op schaal Vlaanderen worden regionale patronen van positieve of negatieve nettobaten beïnvloed door het toevoegen of weglaten van ecosysteemdiensten, wat duidelijk blijkt uit een vergelijking van de kaarten in de figuren 30, 31 en 32. Vooral het effect van landgebruiksveranderingen op regulatie van erosierisico (bv. op de hellingen in het zuidelijke deel van Vlaanderen), waterkwaliteit (bv. verminderde uitspoeling van nutriënten op landbouwgrond) en regulatie overstromingsrisico (bv. waterretentie door bossen) zou een significante impact kunnen hebben voor een dicht bevolkte regio als Vlaanderen (Stevens et al., 2015). Hetzelfde geldt voor de culturele ecosysteemdiensten, waarvan in deze gevalstudie enkel recreatie werd behandeld⁹. Aangezien de meeste regulerende en culturele ecosysteemdiensten, niet-vermarkte diensten zijn, is het plausibel dat het toevoegen ervan aan het onderzoek de nettobaten van multifunctionele bossen nog hoger zal doen uitvallen.

4.6 Welke aspecten blijven buiten beeld?

4.6.1 Met één ecosysteemdienst hangen meerdere baten samen.

Kenmerkend voor de meeste economische waarderingsstudies is dat meestal elke ecosysteemdienst met één baat en vervolgens met één waardedimensie wordt verbonden (bv. (Broekx et al., 2013; Liekens et al., 2013)). Ook in deze gevalstudie leveren de ecosysteemdiensten ‘voedselproductie’ en ‘houtproductie’ telkens één baat (respectievelijk ‘hoeveelheid voedsel- of voedergewas’ en ‘hoeveelheid hout’) waaraan één soort waarde (€/ha.jaar) wordt gekoppeld. Een dergelijke aanpak staat, al bij al, vrij ver af van de complexe manier waarop ecosystemen samenhangen met, en mee aan de basis liggen van, ons individueel en collectief welzijn en onze welvaart. In feite levert elke ecosysteemdienst meerdere baten op, waarmee uiteenlopende types waarden kunnen worden verbonden. Een producerende ecosysteemdienst als voedselproductie, en het verlies daarvan bij omvorming naar multifunctioneel bosbeheer, kan veel méér betekenen voor een landbouwer of een lokale gemeenschap dan wat wordt gevat door het aantal euro bedrijfsinkomsten dat die dienst oplevert. Chan et al. beschrijven hoe de commerciële visserij in Britisch Columbia, Canada, niet enkel geld opbrengt (Chan et al., 2012). Naast de verkoop van een deel van de vangst levert de visserij ook

⁸ Het Decreet van 9 mei 2014 (B.S. 7 juli 2014) tot wijziging van de regelgeving inzake natuur en bos onderscheidt voor zowel de terreinen die worden beheerd ten behoeve van natuurbehoud als voor de bossen een ecologisch/milieubeschermd, een economische en een sociale functie (art. 5, 7, 62, 64). De economische functie bestaat onder meer uit het optimaal benutten van ecosysteemdiensten, waaronder de duurzame productie van goederen of diensten die binnen dit terrein gerealiseerd kunnen worden (art. 10 en 56). Maar ook de sociale functie verwijst naar ecosysteemdiensten zoals natuurbeleving, natuureductie en recreatie (art.12 en 57).

⁹ Zie NARA-T 2014, [Technisch Rapport, hoofdstuk 2. Conceptueel Raamwerk](#), p.26 voor een classificatie van culturele ecosysteemdiensten.

voedsel voor eigen gebruik en familieleden op, wat essentieel is om te kunnen voorzien in de lokale basisbehoeften. Voorts hangt met de visserij als economische activiteit een volledige lokale cultuur en gemeenschap samen, creëert ze sociale cohesie en geeft ze een identiteit aan een streek en haar bewoners die van generatie op generatie wordt doorgegeven. Deze waaier aan baten blijft buiten beeld wanneer enkel op de omvang van de commerciële visvangst wordt gefocust. Ze laten zich ook niet volledig waarderen op basis van methoden die zich baseren op marktprijzen en betalingsbereidheid. Het veelal lokale karakter van dergelijke baten en waarden laat zich ook moeilijk vatten in gestandaardiseerde classificaties van ecosysteemdiensten, baten en monetaire kengetallen, die niet zelden zijn berekend op basis van benefit-transfers (Van Reeth et al., 2014a). Dit geldt evenzeer voor de ecosysteemdiensten en belanghebbenden die werden geanalyseerd in deze gevalstudie. De ruimtelijke analyse voor deze gevalstudie gaf bijvoorbeeld aan dat in de urbaniserende regio ten zuiden van Antwerpen, de oppervlakte in professioneel landbouwgebruik is gedaald tot minder dan 100 ha. Het lokaal verlies aan landbouwgrond en landbouwactiviteit ten voordele van andere ecosystemen en landgebruiken, kan zowel voor een gezin als voor een lokale gemeenschap veel meer omvatten dan enkel het monetaire verlies aan landbouwincome op basis van de thans geldende marktprijzen en subsidies. Wanneer voorraden natuurlijk kapitaal afnemen tot onder een kritiek minimum, worden economische waarden, afgeleid van markttransacties of uitgedrukte betalingsbereidheid, onbetrouwbaar. In die omstandigheden is een herstel van die kapitaalvoorraad tot boven die kritieke drempelwaarde, veeleer dan een monetaire kosten-batenanalyse, de aangewezen respons (Farley, 2008; Van Reeth et al., 2014a). Deze argumentatie kan worden uitgebreid tot het sociaal-natuurlijk kapitaal van onze landelijke gebieden en hun socio-culturele waarde (Jax et al., 2013). Men kan zich de vraag stellen in hoeverre de gemiddelde economische waarde van 4,5 euro per bezoek de lokale of regionale socio-culturele betekenis en waarde van de snel verdwijnende landbouwlandschappen en hun gemeenschap vertolkt. In een dergelijk landschap kan het beschermen van open landbouwgebied tegen verdere urbanisatie, maar ook tegen bosuitbreiding, een verdedigbare keuze zijn.

4.6.2 Ecosystemen zijn meer dan natuurlijk kapitaal alleen

De waarden die we associëren met het begrip 'ecosysteemdiensten' zijn in essentie antropocentrisch (Van Reeth et al., 2014b). Een toename van het aantal recreatieve bezoeken aan een (half-)natuurlijk landschap wordt in rekening gebracht als een baat, vermits het de hoeveelheid €/ha.jaar die dat landschap genereert, doet stijgen. Dergelijke waardering houdt an sich geen rekening met (of vertoont een 'blinde vlek' ten aanzien van bepaalde biofysische, ecologische grenzen, bijvoorbeeld de soortendiversiteit, het vegetatietype of de verscheidenheid aan ecologische processen die een ecosysteem kan dragen onder een bepaalde recreatiedruk. In die zin drukt een economische waardering van die ecosysteemdienst misschien wel onze waardering voor een ecosysteem of landschap uit, maar levert ze geen inzicht in de duurzaamheid van die recreatie en het ecosysteem op langere termijn. Vanuit de ecologische economie wordt geargumenteed dat een te nadrukkelijke of uitsluitende focus op ecosystemen als een vorm van kapitaal dat diensten oplevert, een juiste analyse van duurzaamheidsvraagstukken eerder hindert dan onderbouwt (Norgaard, 2010). In die zin dient het gebruik van economische waarden als kennisbasis voor het informeren van beleidskeuzen te worden aangevuld met een assessment op basis van andere waardendimensies, waaronder ecocentrische en biocentrische waarden (Gómez-Baggethun et al., 2014; Jax et al., 2013; O'Neill, 1993; Van Reeth et al., 2014a). In een vervolgstudie in het kader van NARA-B wordt daarom de scope verbreed tot een meer integrale waardering van landgebruiksveranderingen.

4.6.3 Regionale analyse van globale interacties tussen ecosysteem en samenleving

Scenario's waarin een economisch welvarende regio als Vlaanderen er voor kiest om bepaalde landgebruiken, en de bijhorende ecosysteemdiensten, in te ruilen voor andere, kunnen grote gevolgen hebben voor economische activiteiten en socio-ecologische systemen buiten Vlaanderen. Een economische waarderingsstudie die in Vlaanderen de positieve nettobaten van natuurlijke landschappen aantoonst, op basis van de waarde van de regulerende en culturele diensten die zij genereren, biedt nog geen antwoord op de vraag hoe de afname aan producerende diensten moet gecompenseerd worden. Zo ondersteunt de grote oppervlakte aan voedergewassen (bv. maïs is in Vlaanderen qua oppervlakte de belangrijkste landbouwteelt) het sterk op vlees gebaseerde dieet van de gemiddelde Vlaming (en van andere consumenten in Europa en daarbuiten). Een netto bosuitbreiding in Vlaanderen ten koste van dergelijke teelten zonder een overeenkomstige wijziging in onze voedselconsumptie, verhoogt de vraag naar en de import van veevoeder uit het buitenland. Dit kan leiden tot een voortschrijdende omvorming van natuurlijke ecosystemen in het buitenland, met ecologische en sociale gevolgen voor de lokale bevolking en bijkomende druk op het klimaat (bv. soja-import uit Brazilië, zie [NARA-T 2014, TR 9.4](#)). Een analyse met focus op schaal Vlaanderen leert ons nog niets over de globale netto sociale baten, en de verdeling van deze baten (en kosten), van een scenario dat in Vlaanderen ter studie op tafel ligt.

5 Conclusies voor landschap, ruimtelijke planning en gebiedsgericht beleid

Deze gevalstudie illustreert hoe in een samenleving die wordt aangestuurd door economische instituties, marktwerking en privaat landgebruik, een sterker besef van de economische waarde van niet vermarkte ecosysteemdiensten in hun ruimtelijke context kan helpen om ons economisch kompas bij te stellen (TEEB, 2008). Hoewel een assessment van ecosysteemdiensten en hun economische waarde op zich geen voldoende voorwaarde vormen voor duurzaamheid of voor een maatschappelijk optimaal landgebruik (zie bv. (Norgaard, 2010)), zijn we van mening dat dit binnen de huidige institutionele context de voorkeur verdient boven de gebruikelijke aanpak waarbij deze diensten en hun waarden worden genegeerd (Daily, 1997). Met de eerder vermelde beperkingen in gedachte vermelden we drie mogelijke toepassingen waarbij het de analyse gepresenteerd in deze gevalstudie, de kennisbasis van publieke en private besluitvormers en andere belanghebbenden zou kunnen versterken.

Eén beleidsprogramma waarnaar al werd verwezen in hoofdstuk 0 is de in 1997 geformuleerde doelstelling vanuit het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen om de bosbedekking in Vlaanderen met 10.000 ha uit te breiden door bebossing van landbouwgrond. In aanvulling van bestaand onderzoek naar ecologisch interessante gebieden voor bosuitbreiding (bv. wegens de aanwezigheid van oude waardevolle bosrelicten) (De Keersmaecker, 2013), kan een ecosysteemdienstengebaseerd assessment helpen bij het kiezen van locaties of regio's waar bosuitbreiding niet enkel een ecologische verbetering maar ook socio-economische baten zou kunnen opleveren.

Een tweede beleidsprogramma is dat van de bosuitbreiding die wordt voorbereid met het oog op een goede staat van instandhouding van boshabitats van Europees belang. De Vlaamse Regering besliste dat die bosuitbreiding niet louter via natuur- en bosreservaten zou worden gerealiseerd, maar ook via duurzaam beheerde (openbare) bossen. Hoewel natuurbehoud de eerste prioriteit vormt voor die projecten, kan het bewustzijn van de socio-economische waarde van deze bossen nog worden versterkt door ruimtelijk expliciete economische waardering. Dit gebeurt bij voorkeur via een brede, participatieve aanpak waarin (lokale) belanghebbenden worden betrokken. In het huidige, veeleer gepolariseerde klimaat waarin natuurbehoudsdoelen vaak worden gepercipieerd of voorgesteld als tegengesteld aan de economische leefbaarheid van moderne landbouwbedrijven, is dit geen evident thema voor beleidsdomeinoverschrijdend onderzoek of overleg. We zijn evenwel van mening dat een beter inzicht in de vermarkte en niet-vermarkte baten van landbouw- en andere ecosystemen kan helpen om het wantrouwen en de weerstand bij private landgebruikers en hun belangengroepen t.a.v. andere vormen van landgebruik of beheer, beter te begrijpen. Een beter begrip van de noodzaak en de mogelijkheden om de waarde van die niet-vermarkte diensten te capteren kan ook helpen om te evolueren naar meer holistische institutionele hervormingen voor een duurzame landbouw.

Een derde toepassing van ruimtelijk expliciete economische waardering is het ontwikkelen van landgebruikscenario's waarin landbouwactiviteit niet louter wordt beschouwd als een probleem dat moet worden opgelost of verwijderd, maar eerder als oplossing of als opportuniteit wordt benaderd. Tussen conventionele intensieve landbouw en een multifunctioneel loofbos zonder noemenswaardige voedselproductie liggen meerdere alternatieve landgebruiks- en beheersopties

waarin agro-ecosystemen en boselementen worden gecombineerd. Dit kan via het herstellen van kleine houtige landschapselementen in een agrarisch landschap, meer ecologische landbouwmethodes en bio-landbouw, agro-forestry of andere mixen van landbouw en bos op landschapsniveau. Alternatieve landbouwstrategieën die een meer duurzame voedselproductie integreren met meer duurzame distributie- en consumptiesystemen zijn dan ook complementair met de beleidsdoelen inzake bosuitbreiding en natuurbehoud.

Samenvattend kunnen we stellen dat de economische baten van niet-vermarkte ecosysteemdiensten als klimaatregulering en recreatie die voortvloeien uit private bossen, door onze economische instituties worden beschouwd als externaliteiten die geen inkomsten opleveren voor de private landgebruiker. Een bosuitbreidingsproject op private eigendom in landbouwgebruik zou dan ook leiden tot een dramatisch inkomstenverlies voor de landbouwer. Afgezien van methodologische en ook meer fundamentele problemen inzake het 'aantonen' van de economische waarde van die ecosysteemdiensten, is het meenemen of capteren van die waarde in besluitvorming eerst en vooral institutionele uitdagingen. Onder de huidige instituties die het agro-voedselsysteem en het daarmee samenhangend beleid vormgeven hebben landbouwers, ondanks de beperkte subsidies voor beheersovereenkomsten, nauwelijks een incentive om hun landgebruik gericht op voedselproductie, aan te passen naar een van multifunctioneel bosbeheer, gericht op houtproductie, globale klimaatregulering en recreatie. Om met de inzichten van waarderingstudies aan de slag te gaan is het dan ook nodig om een antwoord te vinden hoe de collectieve baten van ecosystemen in privé-bezit, ook de privé-landgebruiker ten goede kunnen komen zodat die er een leefbaar inkomen aan overhoudt.

6 Literatuurlijst

- Aeolus. (2005). Stadsrandbos Antwerpen. Structuurvisie en implementatie voor de noordelijke bosgordel rond Antwerpen. Studie in opdracht van AMINAL en de provincie Antwerpen. Aeolus & Vereniging voor Bos in Vlaanderen.
- Alterra. (2014). Recreatief bezoek aan agrarisch gebied overtreft voor het eerst bezoek aan bossen Wageningen: Alterra.
- Bateman I. (2009). Bringing the real world into economic analyses of land use value: Incorporating spatial complexity. *Land Use Policy* 26:30-42.
- Bateman I., Abson D., Beaumont N., Darnell A., Fezzi C., Hanley N., Kontoleon A., Maddison D., Morling P., Morris J. et al. (2011). *Economic Values from Ecosystems. The UK National Ecosystem Assessment Technical Report.* Cambridge: UK National Ecosystem Assessment, UNEP-WCMC. p 1067-1152.
- Bateman I., Jones A.P. (2003). Estimating the value of informal recreation at British woodlands: A multilevel meta-analysis. In: Jones A.P., Bateman I., Wright J. (editors). *Estimating arrival numbers and values for informal recreational use of British woodlands Final report to the Forestry Commission: CSERGE.*
- Bateman I.J., Lovett A.A., Brainard J.S. (2005). *Applied Environmental Economics. A GIS Approach to Cost-Benefit Analysis.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Beyst V. (2012). Opstellen van een indicatorenset over perceptie, houdingen en gedragingen van Vlamingen met betrekking tot het milieu. In: Regering S.v.d.V., (editor). *SVR-Methoden en technieken.* Brussel: Studiedienst van de Vlaamse Regering.
- Bomans K., Dewaelheyns V., Gulinckx H. (2011). Pasture for horses : an underestimated land use class in an urbanized and multifunctional area. *International Journal of Sustainable Development and Planning* 6(2):195-211.
- 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. Studie uitgevoerd in opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB/IHD/11/03) door VITO, Universiteit Antwerpen en Universiteit Gent. Brussel. 2013/RMA/R/87.
- Chan K.M.A., Satterfield T., Goldstein J. (2012). Rethinking ecosystem services to better address and navigate cultural values. *Ecological Economics* 74:8-18.
- Colson P. (2009). La fonction récréative des massifs forestiers wallons : analyse et évaluation dans le cadre d'une politique forestière. Gembloux: Gembloux. 277 p.
- Daily G.C. (1997). Introduction: What are ecosystem services? In: Daily G.C. (editor). *Nature's Services Societal dependence on natural ecosystems.* Washington D.C.: Island Press. p 1-10.
- De Ceuster G. (2004). Internalisering van externe kosten van wegverkeer in Vlaanderen. Studie in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij. Mechelen.
- De Keersmaecker L. (2013). Spatio-temporal patterns of vegetation recovery in post-agricultural forests in Flanders. Ghent: Ghent University. 205 p.
- 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. Brussel. MIRA/2010/03. 122 p.

- De Valck J., Broekx S., Liekens I., Aertsens J., Vranken L. Is distance enough? Testing the influence of substitutes in nature valuation by using spatial discounting factors. ; (2014a); King's College, Cambridge, UK, September 2014.
- De Valck J., Vlaeminck P., Broekx S., Liekens I., Aertsens J., Chen W., Vranken L. (2014b). Benefits of clearing forest plantations to restore nature? Evidence from a discrete choice experiment in Flanders, Belgium. *Landscape and Urban Planning* 125:65-75.
- De Vos B., Lettens S., Muys B., Deckers J.A. (2007). Walkley-Black analysis of forest soil organic carbon: recovery, limitations and uncertainty. *Soil Use and Management* 23(3):221-229.
- De Vries S. (2009). Beleving & recreatief gebruik van natuur en landschap : naar een robuuste en breed gedragen set van indicatoren voor de maatschappelijke waardering van natuur en landschap. Wageningen: WUR.
- Decuyper Y. (2005). Harmonisch park- en groenbeheer. Brussel: Inverde.
- Donders J.L.M., Goossen C.M. (2012). Recreatie in groenblauwe gebieden. Analyse data Continu Vrijetijdsonderzoek: bezoek, leeftijd, stedelijkheidsgraad en activiteiten van recreanten. Wageningen: WUR.
- Eftc. (2010). The Economic Contribution of the Public Forest Estate in England, Report to Forestry Commission England. London: Economics for the Environment Consultancy.
- Eurostat. (2011). Woodland as share of land cover, by NUTS 2 regions. Brussels: European Commission.
- Farley J. (2008). The Role of Prices in Conserving Critical Natural Capital. *Conservation Biology* 22(6):1399-1408.
- Glorieux I., Van Tienoven T.P. (2008). Een weekje België. Enkele resultaten van het Belgische tijdsbestedingsonderzoek 2005. Brussel: Onderzoeksgroep TOR, Vakgroep Sociologie.
- Gómez-Baggethun E., Martín-López B., Barton D.N., Braat L., Kelemen E., Lorene M.-G., Saarikoski H., van den Berg J., Arias P., Berry P. et al. (2014). State-of-the-art report on integrated valuation of ecosystem services. EU FP7 OpenNESS Project Deliverable 4.1.
- Goossen C.M. (2008). Monitoring recreatiegedrag van Nederlanders in landelijke gebieden; jaar 2006/2007. Wageningen: WUR.
- Goulder L.H., Kennedy D. (1997). Valuing ecosystem services: Philosophical bases and empirical methods. In: Daily G.C. (editor). *Nature's Services Societal dependence on natural ecosystems*. Washington D.C.: Island Press. p 23-47.
- Hague Consulting Group. (1990). The Netherlands 'value of time' study. Final Report. The Hague.
- Huis F. (2008). Recreatiecijfers bij de hand. Kenniscentrum Recreatie. 26 p.
- Janssens D., Cools M., Miermans W. (2012). Onderzoek Verplaatsingsgedrag. Vol.2.
- Jax K., Barton D.N., Chan K.M.A., de Groot R., Doyle U., Eser U., Görg C., Gómez-Baggethun E., Griewald Y., Haber W. et al. (2013). Ecosystem services and ethics. *Ecological Economics* 93(0):260-268.
- Lettens S., De Vos B., Van Orshoven J., Muys B., van Wesemael B., Quataert P. (2007). Variable carbon recovery of Walkley-Black analysis and implications for national soil organic carbon inventories. *European Journal of Soil Science* 58(6):1244-1253.
- Lettens S., Demolder H., Van Daele T. (2014). Hoofdstuk 24: Ecosysteemdienst regulatie van het globaal klimaat. In: Stevens M., Demolder H., Jacobs S., Schneiders A., Van Gossom P., Van Reeth W., Peymen J. (editors). *Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen Technisch Rapport*. Brussel: INBO.

- Liekens I., Staes J., Schaafsma M., De Nocker L., Brouwer R., Meire P. (2009). Economische waarderingsstudie van ecosysteemdiensten voor MKBA. Studie uitgevoerd in opdracht van het departement LNE, afdeling Milieu-, Natuur- en Energiebeleid. 2009/RMA/R308.
- 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. Brussel: Departement Leefmilieu, Natuur en Energie.
- Meersmans J., De Ridder F., Canters F., De Baets S., Van Molle M. (2008). A multiple regression approach to assess the spatial distribution of soil organic carbon (SOC) at the regional scale (Flanders, Belgium). *Geoderma* 143:1-13.
- Moerdijk F., Verheyen K. (2009). Hoe toegankelijk zijn de Oost-Vlaamse bossen? . *Bosrevue* 30.
- Moons E., Saveyn B., Proost S., Hermy M. (2008). Optimal location of new forests in a suburban region. *Journal of Forest Economics* 14(1):5-27.
- NECR. (2013). Monitor of Engagement with the Natural Environment: The national survey on people and the natural environment, Technical Report. Annual report from the 2012 - 2013 survey . NECR.
- Norgaard R.B. (2010). Ecosystem services: From eye-opening metaphor to complexity blinder. *Ecological Economics* 69(6):1219-1227.
- O'Neill J. (1993). Ecology, policy and politics. Human well-being and the natural world. London: Routledge.
- Ochelen S., Putzeijs B. (2007). Milieubeleidskosten. Begrippen en berekeningsmethoden. Brussel.
- Poelmans L., Van Daele T. (2014). Landgebruikskaart NARA-T 2014. Studie uitgevoerd in opdracht van het INBO - Referentietraak Natuurrapportering Vlaanderen. Mol: VITO. 2014/RMA/R/45.
- Proost S., Rousseau S. (2007). Inleiding tot de milieu-economie. Leuven: ACCO.
- Scarpa R. (2003). Recreation value of woodlands. Social and environmental benefits of forestry. Phase 2. Report to the Forestry Commission Edinburgh: Centre for Research in Environmental Appraisal and Management, University of Newcastle upon Tyne.
- Sen A., Darnell A., Bateman I., Munday P., Crowe A., Brander L., Raychaudhuri J., Lovett A.A., Provins A., Foden J. (2011). Economic assessment of the recreational value of ecosystems in Great Britain. Report to the Economics Team of the UK National Ecosystem Assessment. Norwich, UK: CSERGE, University of East Anglia.
- Siikamäki J. (2011). Contributions of the US state park system to nature recreation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108:14031-14036.
- Simoens I., Thoonen M., Meiresonne L., Van Daele T. (2014). Hoofdstuk 26. Ecosysteemdienst ruimte voor buitenactiviteiten. Brussel: INBO.
- Stevens M., Demolder H., Jacobs S., Michels H., Schneiders A., Simoens I., Spanhove T., Van Gossum P., Peymen J. (2015). Flanders Regional Ecosystem Assessment: State and Trends of Ecosystems and Their Services in Flanders. Synthesis Report. Brussels: Research Institute for Nature and Forest.
- TEEB. (2008). The economics of ecosystems and biodiversity. An interim report. Welzel+Hardt, Wesseling, Germany.
- Toerisme Vlaanderen. (2011). Pilootonderzoek naar daguitstappen van de Belg. Eindrapport. Studie door Idea-Ivox in opdracht van provinciale toeristische organisaties, Steunpunt Toerisme en Recreatie en Toerisme Vlaanderen. Brussel: Steunpunt Toerisme en Recreatie en Toerisme Vlaanderen.

- Van Broekhoven E., Somers L., Tacquenier B. (2010). Overzicht van de boekhoudkundige resultaten van 767 land- en tuinbouwbedrijven - Boekjaar 2008. Landbouwmonitoringnetwerk. Brussel: Beleidsdomein Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie.
- Van Broekhoven E., Somers L., Tacquenier B. (2011). Overzicht van de boekhoudkundige resultaten van 766 land- en tuinbouwbedrijven - Boekjaar 2009. Landbouwmonitoringnetwerk. Brussel: Beleidsdomein Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studies.
- Van Broekhoven E., Somers L., Tacquenier B. (2012). Overzicht van de boekhoudkundige resultaten van 749 land- en tuinbouwbedrijven - Boekjaar 2011. Landbouwmonitoringnetwerk. Brussel: Beleidsdomein Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studies.
- Van der Biest K., De Bie T., Liekens I., Jacobs S., Staes J., Meire P. (2012). Ecosystem services of freshwater ecosystem : "Ecofresh". Brussels: Belspo.
- Van Gossum P., Danckaert S., Spanhove T., Wils C. (2014). Hoofdstuk 11: Ecosysteemdienst voedselproductie. In: Stevens M., Demolder H., Jacobs S., Schneiders A., Van Gossum P., Van Reeth W., Peymen J. (editors). Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen Technisch Rapport. Brussel: INBO.
- Van Reeth W., De Smet L., Demeyer R., Spanhove T., Van Gossum P. (2014a). Hoofdstuk 8: Waardering. In: Stevens M., Demolder H., Jacobs S., Peymen J., Schneiders A., Spanhove T., Van Gossum P., Van Reeth W. (editors). NARA-T - Toestand en trend van ecosysteemdiensten in Vlaanderen Technisch Rapport. Brussel: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.
- Van Reeth W., Stevens M., Demolder H., Jacobs S., Schneiders A., Simoens I., Spanhove T., Van Gossum P., Peymen J. (2014b). Hoofdstuk 2: Conceptueel Raamwerk. In: Stevens M., Demolder H., Jacobs S., Schneiders A., Van Gossum P., Van Reeth W., Peymen J. (editors). Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen Technisch Rapport. Brussel: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.
- Vandekerckhove K., De Keersmaecker L., Demolder H., Esprit M., Thomaes A., Van Daele T., Van der Aa B. (2014). Hoofdstuk 13: Ecosysteemdienst Houtproductie. In: Stevens M., Demolder H., Jacobs S., Schneiders A., Van Gossum P., Van Reeth W., Peymen J. (editors). Natuurrapport - toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen Technisch Rapport. Brussel: INBO.
- Vanthienen L., Van Hulle C. (1990). Theorie van de financiële verrichtingen. Leuven: Acco.
- VRIND. (2012). Vlaamse Regionale Indicatoren. Brussel: Studiedienst van de Vlaamse Regering.
- VRIND. (2014). Vlaamse Regionale Indicatoren. Brussel: Studiedienst van de Vlaamse Regering.
- Zandersen M., Toll R.S.J. (2009). A meta-analysis of forest recreation values in Europe. *Journal of Forest Economics* 15(1-2):109-130.

Bijlage 1: Kartering landgebruik voor deze gevalstudie

LGNiv3Code	LGNiv3Naam	Oppervlakte (ha)	MAES_ECOVAL
0	overig	67,94	Urbaan
1100	ander hoog groen	12956,13	Bos & houtige vegetatie
1200	ander laag groen	14453,29	Grasland_halfnatuurlijk
1300	ruigten & pioniersvegetatie	9827,82	Grasland_halfnatuurlijk
1400	struweel	4073,31	Bos & houtige vegetatie
2000	water	32369,76	Water
3101	ander loofhout bosref	26552,56	Bos & houtige vegetatie
3102	Beuk	5098,95	Bos & houtige vegetatie
3103	Beuk + naaldhout	672,03	Bos & houtige vegetatie
3104	Eik	10125,63	Bos & houtige vegetatie
3105	Eik + naaldhout	868,64	Bos & houtige vegetatie
3106	Ander loofhout + naaldhout	4269,91	Bos & houtige vegetatie
3107	loofbos elzen- essen- en wilg_bwk	2173,8	Bos & houtige vegetatie
3108	loofbos ander_bwk	10469,46	Bos & houtige vegetatie
3201	Populier	19334,96	Bos & houtige vegetatie
3202	Populier + naaldhout	105,61	Bos & houtige vegetatie
3203	loofbos populier_bwk	4831,44	Bos & houtige vegetatie
3301	Ander naaldhout_bosref	1965,77	Bos & houtige vegetatie
3302	Ander naaldhout + loofhout	1360,02	Bos & houtige vegetatie
3303	Douglas	393,48	Bos & houtige vegetatie
3304	Douglas + loofhout	41,68	Bos & houtige vegetatie
3305	Fijnspar	2201,85	Bos & houtige vegetatie
3306	Fijnspar + loofhout	343,93	Bos & houtige vegetatie
3307	Lork	1780,74	Bos & houtige vegetatie
3308	Lork + loofhout	517,57	Bos & houtige vegetatie
3309	Zwarte den	9508,79	Bos & houtige vegetatie
3310	Zwarte den + loofhout	415,76	Bos & houtige vegetatie
3311	naaldbos ander_bwk	2165,27	Bos & houtige vegetatie
3401	Grove den	29606,79	Bos & houtige vegetatie
3402	Grove den + loofhout	4233,52	Bos & houtige vegetatie
3403	grove den_bwk	2318,18	Bos & houtige vegetatie
4100	grasland voedselarm droog	2,72	Grasland_halfnatuurlijk
4200	grasland voedselarm nat	44,85	Grasland_halfnatuurlijk
4300	grasland voedselrijk droog	714,82	Grasland_halfnatuurlijk
4400	grasland voedselrijk nat	14664,71	Grasland_halfnatuurlijk
5100	droge heide	4848,96	Heide & inlandse duinen
5200	vochtige en natte heide	3338,64	Heide & inlandse duinen
6101	mosduin	40,04	Kustduin & strand
6102	helmduin	123,58	Kustduin & strand
6103	ander open duinlandschap	307,55	Kustduin & strand
6200	gesloten duinlandschap	1080,8	Kustduin & strand
6300	strand	275,67	Kustduin & strand
7101	aardappelen	43548,4	Akker- en tuinbouw_akker
7102	aardbeiplanten	77,62	Akker- en tuinbouw_fruit
7103	braak	867,38	Akker- en tuinbouw_akker
7104	cichorei	1327,6	Akker- en tuinbouw_akker
7105	eiwithoudende gewassen	341,19	Akker- en tuinbouw_akker
7106	fruit en noten	1475,5	Akker- en tuinbouw_fruit
7107	graan	78371,46	Akker- en tuinbouw_akker
7108	hop	183,69	Akker- en tuinbouw_akker
7109	houtachtige gewassen	715,35	Akker- en tuinbouw_akker
7110	koolzaad	489,35	Akker- en tuinbouw_akker
7111	oliehoudende zaden	12,28	Akker- en tuinbouw_akker
7112	olifantegras, mariadistel	16,52	Akker- en tuinbouw_akker
7113	overige gewassen	257,51	Akker- en tuinbouw_akker
7114	raapzaad	2,27	Akker- en tuinbouw_akker
7115	suikerbieten	21845,25	Akker- en tuinbouw_akker
7116	tabak	54,69	Akker- en tuinbouw_akker
7117	vlas en hennep	3222,07	Akker- en tuinbouw_akker
7118	voedergewassen andere	6565,82	Akker- en tuinbouw_akker
7119	voedergewassen bieten	2722,18	Akker- en tuinbouw_akker
7120	akker andere bwk	26839,28	Akker- en tuinbouw_hobby

7200	boomgaard (hoogstam)	2765,33	Grasland_halfnatuurlijk
7300	boomgaard (laagstam)	17069,56	Akker- en tuinbouw_fruit
7401	blijvend grasland	119388,26	Grasland_landbouw_prof
	blijvend grasland hobby	37627,36	Grasland_landbouw_hobby
7402	cultuurgrasland permanent_bwk	32285,12	Grasland_landbouw_hobby
7403	Weiland met bomen (> 50 bomen pe	277,69	Grasland_landbouw_prof
	weiland met bomen (> 50/ha) hobby	87,52	Grasland_landbouw_hobby
7501	cultuurgrasland tijdelijk	86832,65	Akker- en tuinbouw_akker
7502	graszoden	371,23	Akker- en tuinbouw_akker
7601	fruit (kweek planten)	285,4	Akker- en tuinbouw_fruit
7602	groenten	26751,54	Akker- en tuinbouw_groenten
7603	Jongplanten voor de sierteelt	4,97	Akker- en tuinbouw_groenten
7604	kruiden	582,64	Akker- en tuinbouw_groenten
7605	plantgoed van niet-vlinderbloemige	53,53	Akker- en tuinbouw_groenten
7606	sierplanten	541,56	Akker- en tuinbouw_groenten
7607	sierteelt	3869,76	Akker- en tuinbouw_groenten
7700	korte omloophout	59,84	Akker- en tuinbouw_akker
7801	korrelmaïs	67976,72	Akker- en tuinbouw_maïs
7802	silomaïs	120917,17	Akker- en tuinbouw_maïs
8200	moeras	415,78	Moeras
8300	rietland	1352,87	Moeras
9100	schorre	11,61	Estuarium, slik & schorre
9200	slik	113,93	Estuarium, slik & schorre
9300	slik of schorre	1379,61	Estuarium, slik & schorre
10101	horeca_bebouwd	531,43	Urbain
10102	horeca_hoog groen	444,31	Urbain
10103	horeca_laag groen	419,33	Urbain
10104	horeca_overig	615,08	Urbain
10201	industrie_bebouwd	2926,92	Urbain
10202	industrie_hoog groen	1042,53	Urbain
10203	industrie_laag groen	1444,13	Urbain
10204	industrie_overig	4693,63	Urbain
10300	infrastructuur	84260,97	Urbain
10401	militaire voorziening_bebouwd	170,73	Urbain
10402	militaire voorziening_hoog groen	366,92	Urbain
10403	militaire voorziening_laag groen	482,16	Urbain
10404	militaire voorziening_overig	749,07	Urbain
10501	recreatie & sportterrein_bebouwd	504,78	Urbain
10502	recreatie & sportterrein_hoog groen	4210,26	Urbain
10503	recreatie & sportterrein_laag groen	5086,64	Urbain
10504	recreatie & sportterrein_overig	3088,58	Urbain
10601	Residentiële & commerciële bebouw	53473,26	Urbain
10602	Residentiële & commerciële bebouw	39370,21	Urbain
10603	Residentiële & commerciële bebouw	85804,65	Urbain
10604	Residentiële & commerciële bebouw	73577,76	Urbain
10606	Residentiële & commerciële bebouw	16440,54	Urbain
10701	Commerciële diensten & lichte indus	11825,44	Urbain
10702	Commerciële diensten & lichte indus	3977,36	Urbain
10703	Commerciële diensten & lichte indus	6613,48	Urbain
10704	Commerciële diensten & lichte indus	14157,26	Urbain
10801	zeehaven_bebouwd	1775,79	Urbain
10802	zeehaven_hoog groen	336,72	Urbain
10803	zeehaven_laag groen	1636,04	Urbain
10804	zeehaven_overig	5359,73	Urbain

Herclassificatie van sommige landgebruiksklassen bij de kwantificering en economische waardering:

- Van de landgebruiksklassen 7401 en 7403 werd 37.714,88 ha als hobbylandbouw (paardenweiden) afgesplitst. Samen met de 32.285,12 ha van landgebruiksklasse 7402 omvat dit de 70.000 ha hobbylandbouw (paardenweiden) die volgens (Bomans et al., 2011) in Vlaanderen aanwezig is.

- Voor de ecosysteemdienst voedselproductie wordt landgebruiksklasse '7501 grasland tijdelijk' als grasland beschouwd, voor de ecosysteemdienst regulatie van globaal klimaat als akkerproduct omwille van de jaarlijkse bodembewerking.
- De beperkte oppervlaktes braakland, houtige en energiegewassen werden gewaardeerd als akkerproduct of maïs. Sierteelt werd gewaardeerd als groente.

Bijlage 2: Economische waardering van de ecosysteemdienst voedselproductie

Akker

volume	# cellen	% cellen	cum %	interpolatieformule	met subsidies (€/ha)	zonder (€/ha)
1	8199695	53,9728667	100	$(4 \cdot P50 + 50 \cdot P75) / 54$	1587,86	1153,94
0,998	1601	0,010538265	46,0271333	P50	1053,35	633,37
0,92	892675	5,875856209	46,01659504	P50	1053,35	633,37
0,83	6988	0,045997125	40,14073883	P50	1053,35	633,37
0,8	3257626	21,4426773	40,0947417	$(6,35 \cdot P25 + 15,09 \cdot P50) / 21,44$	887,17	480,59
0,76	7	4,60761E-05	18,6520644	P25	492,26	117,54
0,736	45793	0,301423344	18,65201832	P25	492,26	117,54
0,67	123	0,000809623	18,35059498	P25	492,26	117,54
0,664	390	0,002567098	18,34978536	P25	492,26	117,54
0,64	15	9,87345E-05	18,34721826	P25	492,26	117,54
0,608	3	1,97469E-05	18,34711953	P25	492,26	117,54
0,6	1546687	10,18076054	18,34709978	P25	492,26	117,54
0,552	36323	0,239088946	8,166339241	P25	492,26	117,54
0,536	7	4,60761E-05	7,927250295	P25	492,26	117,54
0,512	6	3,94938E-05	7,927204219	P25	492,26	117,54
0,5	10057	0,066198209	7,927164725	P25	492,26	117,54
0,48	1	6,5823E-06	7,860966516	P25	492,26	117,54
0,4	1139021	7,497379915	7,860959934	P25	492,26	117,54
0,368	17145	0,112853563	0,363580019	P25	492,26	117,54
0,36	48	0,00031595	0,250726456	P25	492,26	117,54
0,3	1157	0,007615723	0,250410505	P25	492,26	117,54
0,2	11339	0,074636719	0,242794782	P25	492,26	117,54
0,16	3035	0,019977286	0,168158063	P25	492,26	117,54
0,15	14734	0,096983634	0,148180777	P25	492,26	117,54
0,138	4341	0,028573772	0,051197143	P25	492,26	117,54
0,12	1618	0,010650164	0,022623371	P25	492,26	117,54
0,1	6	3,94938E-05	0,011973207	P25	492,26	117,54
0,08	883	0,005812172	0,011933713	P25	492,26	117,54
0,075	215	0,001415195	0,006121541	P25	492,26	117,54
0,06	2	1,31646E-05	0,004706346	P25	492,26	117,54
0,04	1	6,5823E-06	0,004693181	P25	492,26	117,54
0,03	74	0,00048709	0,004686599	P25	492,26	117,54
0	638	0,004199509		P25	492,26	117,54

Groenten

waardetoekenning						
volume	# cellen	% cellen	cum %	interpolatieformule	met subsidies (€/ha)	zonder (€/ha)
80-100%	508234	19,21	99,99	P75	4934,552392	4777,018321
60-80%	937550	35,44	80,78	$(4,66P50 + 30,78P75) / 35,44$	4626,962394	4462,025341
40-60%	940903	35,57	45,34	$(15,23P25 + 20,34P50) / 35,57$	1629,341212	1451,613817
20-40%	236042	8,92	9,77	P25	339,303029	209,7979556
0-20%	22577	0,85		P25	339,303029	209,7979556

Fruit

volume	# cellen	% cellen	cum %	waardetoekenning		
				interpolatieformule	met subsidies (€/ha)	zonder (€/ha)
80-100%	1292081	62,32	100	(12,32P50+50P75)/62,32	6432,236441	6379,701859
60-80%	556781	26,86	37,68	(14,18P25+12,68P50)/26,86	1578,396649	1470,499702
40-60%	162562	7,84	10,82	P25	-24,58327639	-125,8924114
20-40%	54803	2,64	2,98	P25	-24,58327639	-125,8924114
0-20%	6979	0,34		P25	-24,58327639	-125,8924114

Gras

volume	# cellen	% cellen	cum %	interpolatieformule	met subsidies (€/ha)	zonder (€/ha)
1	8031896	40,79202	100	P75	587,26	241,78
0,8	5659996	28,74573	59,207979	(19,54P50+9,21P75)/28,75	496,86	104,29
0,76	10592	0,053794	30,462253	P50	454,25	158,99
0,688	21	0,000107	30,408459	P50	454,25	158,99
0,67	9657	0,049046	30,408352	P50	454,25	158,99
0,66	262622	1,333792	30,359307	P50	454,25	158,99
0,64	11816	0,060011	29,025514	P50	454,25	158,99
0,608	3559	0,018075	28,965504	P50	454,25	158,99
0,6	3993470	20,28185	28,947428	(16,33P25+3,95P50)/20,28	347,25	94,18
0,58	873	0,004434	8,6655778	P25	321,36	78,50
0,536	6333	0,032164	8,661144	P25	321,36	78,50
0,528	122014	0,619679	8,6289803	P25	321,36	78,50
0,512	4359	0,022138	8,0093012	P25	321,36	78,50
0,464	510	0,00259	7,9871629	P25	321,36	78,50
0,456	1717	0,00872	7,9845728	P25	321,36	78,50
0,402	3862	0,019614	7,9758526	P25	321,36	78,50
0,4	1178215	5,983864	7,9562384	P25	321,36	78,50
0,396	75740	0,384665	1,9723746	P25	321,36	78,50
0,384	1305	0,006628	1,5877098	P25	321,36	78,50
0,348	726	0,003687	1,581082	P25	321,36	78,50
0,344	15	7,62E-05	1,5773949	P25	321,36	78,50
0,3	1	5,08E-06	1,5773187	P25	321,36	78,50
0,268	1796	0,009121	1,5773136	P25	321,36	78,50
0,264	11850	0,060183	1,5681922	P25	321,36	78,50
0,256	223	0,001133	1,5080089	P25	321,36	78,50
0,232	257	0,001305	1,5068764	P25	321,36	78,50
0,2	128100	0,650588	1,5055711	P25	321,36	78,50
0,16	20573	0,104485	0,8549828	P25	321,36	78,50
0,15	112399	0,570847	0,7504976	P25	321,36	78,50
0,12	11763	0,059741	0,1796508	P25	321,36	78,50
0,114	865	0,004393	0,1199094	P25	321,36	78,50
0,1005	1018	0,00517	0,1155163	P25	321,36	78,50
0,1	6890	0,034993	0,1103461	P25	321,36	78,50
0,099	2428	0,012331	0,0753535	P25	321,36	78,50
0,096	59	0,0003	0,0630223	P25	321,36	78,50
0,08	5427	0,027562	0,0627226	P25	321,36	78,50
0,06	4410	0,022397	0,0351602	P25	321,36	78,50
0,04	532	0,002702	0,0127629	P25	321,36	78,50
0,03	1538	0,007811	0,010061	P25	321,36	78,50
0,015	297	0,001508	0,0022499	P25	321,36	78,50
0	146	0,000741		P25	321,36	78,50

Maïs

volume	# cellen	% cellen	cum %	waardetoekenning		
				interpolatieformule	met subsidies (€/ha)	zonder (€/ha)
1	6843921	37,96402	99,99999	P75	726,0286159	226,9688696
0,83	319	0,00177	62,03597	P75	726,0286159	226,9688696
0,8	5897788	32,71571	62,0342	(20,68P50+12,03P75)/32,71	598,7501273	142,5208759
0,7	317436	1,760854	29,31849	P50	524,7094978	93,39566484
0,64	19	0,000105	27,55763	P50	524,7094978	93,39566484
0,608	6	3,33E-05	27,55753	P50	524,7094978	93,39566484
0,6	4732166	26,24987	27,5575	(23,69P25+2,56P50)/26,25	356,7728585	-35,04221854
0,56	107430	0,595927	1,307622	P25	338,6252098	-48,92153393
0,536	9	4,99E-05	0,711695	P25	338,6252098	-48,92153393
0,512	209	0,001159	0,711645	P25	338,6252098	-48,92153393
0,5	25	0,000139	0,710486	P25	338,6252098	-48,92153393
0,48	3	1,66E-05	0,710347	P25	338,6252098	-48,92153393
0,464	9	4,99E-05	0,71033	P25	338,6252098	-48,92153393
0,456	5	2,77E-05	0,71028	P25	338,6252098	-48,92153393
0,42	66852	0,370836	0,710253	P25	338,6252098	-48,92153393
0,402	1	5,55E-06	0,339417	P25	338,6252098	-48,92153393
0,4	23564	0,130712	0,339411	P25	338,6252098	-48,92153393
0,384	117	0,000649	0,208699	P25	338,6252098	-48,92153393
0,36	3	1,66E-05	0,20805	P25	338,6252098	-48,92153393
0,3	1	5,55E-06	0,208033	P25	338,6252098	-48,92153393
0,28	784	0,004349	0,208028	P25	338,6252098	-48,92153393
0,2	3712	0,020591	0,203679	P25	338,6252098	-48,92153393
0,16	1384	0,007677	0,183088	P25	338,6252098	-48,92153393
0,15	29595	0,164167	0,175411	P25	338,6252098	-48,92153393
0,12	1447	0,008027	0,011244	P25	338,6252098	-48,92153393
0,105	420	0,00233	0,003217	P25	338,6252098	-48,92153393
0,1	1	5,55E-06	0,000888	P25	338,6252098	-48,92153393
0,08	56	0,000311	0,000882	P25	338,6252098	-48,92153393
0,06	4	2,22E-05	0,000571	P25	338,6252098	-48,92153393
0,03	99	0,000549	0,000549	P25	338,6252098	-48,92153393
0	1	5,55E-06		P25	338,6252098	-48,92153393

Bijlage 3 : Discontovoet voor annuïteiten- berekening in functie van de levensduur van een investeringsproject

levensduur	interestvoet	annuïteitenfactor	kengetal
t	r _t	AF	AF * 131,8 €/tonC
1	4,00%	104,00%	€ 137,07
2	4,00%	53,02%	€ 69,88
3	4,00%	36,03%	€ 47,49
4	4,00%	27,55%	€ 36,31
5	4,00%	22,46%	€ 29,61
6	4,00%	19,08%	€ 25,14
7	4,00%	16,66%	€ 21,96
8	4,00%	14,85%	€ 19,58
9	4,00%	13,45%	€ 17,73
10	4,00%	12,33%	€ 16,25
20	4,00%	7,36%	€ 9,70
30	4,00%	5,78%	€ 7,62
40	3,50%	4,68%	€ 6,17
50	3,20%	4,03%	€ 5,31
60	3,00%	3,61%	€ 4,76
70	2,85%	3,32%	€ 4,37
80	2,75%	3,10%	€ 4,09
90	2,66%	2,94%	€ 3,87
100	2,60%	2,81%	€ 3,71
110	2,54%	2,71%	€ 3,58
120	2,50%	2,63%	€ 3,47
130	2,46%	2,57%	€ 3,38
140	2,43%	2,51%	€ 3,31
150	2,40%	2,47%	€ 3,25
160	2,37%	2,43%	€ 3,20
170	2,35%	2,40%	€ 3,16
180	2,33%	2,37%	€ 3,12
190	2,31%	2,34%	€ 3,09
200	2,30%	2,32%	€ 3,06
210	2,28%	2,30%	€ 3,04
220	2,27%	2,29%	€ 3,01
230	2,26%	2,27%	€ 2,99
240	2,25%	2,26%	€ 2,98
250	2,24%	2,25%	€ 2,96
260	2,23%	2,24%	€ 2,95
270	2,22%	2,23%	€ 2,93
280	2,21%	2,22%	€ 2,92
290	2,21%	2,21%	€ 2,91
300	2,20%	2,20%	€ 2,90
400	2,15%	2,15%	€ 2,83
500	2,12%	2,12%	€ 2,79
1.000	2,06%	2,06%	€ 2,71
2.000	2,03%	2,03%	€ 2,68
5.000	2,01%	2,01%	€ 2,65
10.000	2,01%	2,01%	€ 2,64