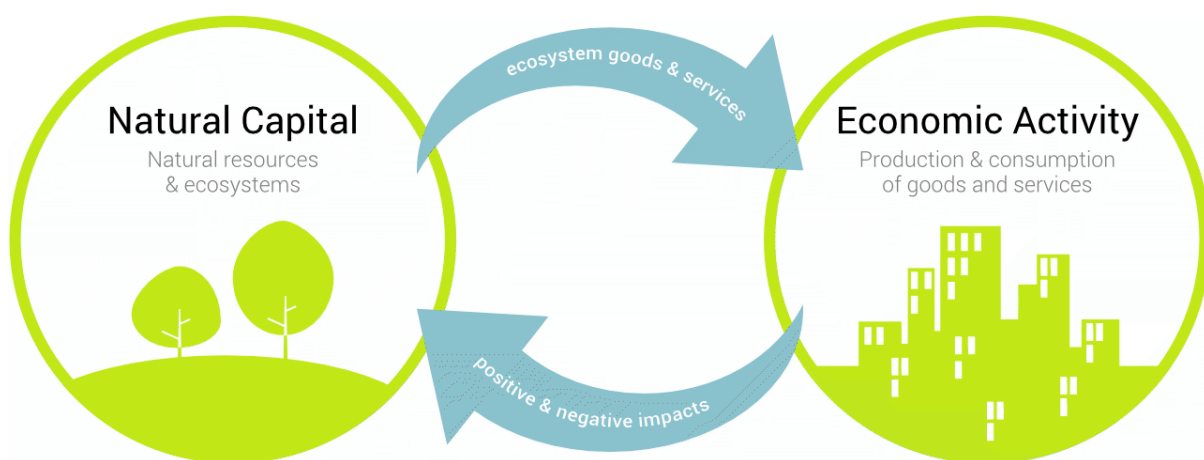


Economische waardering van natuur en landschap in Zuid-Limburg

Peter Robinson, Marjolijn van Schendel, Wouter Botzen, Pieter van Beukering,
Rogier van den Heuvel, Mark Koetse, Jeroen Aerts

December 2022



Bron foto voorblad: naturalogic

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	6
1.1 Rol van landschap en natuur in onze maatschappij en economie.....	6
1.2 De positie van landschap en natuur in economische afwegingen.....	7
1.3 Doel van deze studie.....	8
2. Studiegebied en beleid	10
2.1 Studiegebied	10
2.2 Landschap en natuur in regionaal beleid.....	11
3. Waardering van ecosysteemdiensten.....	14
3.1. Concept.....	14
3.2 Vergelijking met CBS-aanpak	15
4. Methode.....	16
4.1 Indirecte gebruikswaarden: waardeoverdracht	17
4.2 Survey en economisch keuze-experiment (DCE) voor het meten van niet-gebruikswaarden ...	20
4.3 Natuurlijk kapitaal.....	25
5. Resultaten	27
5.1 Indirecte gebruikswaarden	27
5.2 Resultaten niet-gebruikswaarden.....	28
5.3 Waarde natuurlijk kapitaal.....	30
6. Discussie en conclusies	31
6.1 Algemene conclusies.....	31
6.2 Interpretatie van de getallen	32
6.3 Limiet aan de draagkracht van landschap en natuur.....	33
7. Aanbevelingen	35
8. Literatuur	37
Appendix A: Econometric analyses.....	41
Appendix B: Geographic Information Systems (GIS) maps.....	48
Appendix C: Indirect use values and nature-related tourism and recreation valuation	50
Appendix D: Dutch instructional text for the discrete choice experiment.....	56
Appendix E. Natuurlijk kapitaal berekening volgens CBS (2022).....	61

Voorwoord

Dit rapport is tot stand gekomen na verschillende gesprekken met de Vereniging tot Natuurbehoud (VTN) uit de gemeente Eijsden-Margraten en de Provincie Limburg. Tijdens die gesprekken ging het over bestuurlijke processen en investeringsbeslissingen in Zuid-Limburg, waarbij bleek dat de waarden van natuur en landschap vaak niet worden erkend. Een goed voorbeeld is het voorstel om een 4m brede fietsbaan – deels verhard – aan te leggen tussen Maastricht en Aken dwars door waardevolle natuurgebieden (de 'Trambaanfietsroute'). Nadat aanvankelijk natuur helemaal niet was meegenomen in de voorstudies die hebben geleid tot dit investeringsidee, kwam later bij een meer gedetailleerde evaluatiestudie de natuur er enkel met een plusje of minnetje vanaf. Volgens de Raad voor de Leefomgeving (2022) is deze studie exemplarisch voor wat in Nederland vaker voorkomt in beleidsoverwegingen in het ruimtelijk domein: namelijk dat de echte waarde van natuur voor onze maatschappij en economie onbekend is en niet goed wordt gewaardeerd. De Raad voor de Leefomgeving schrijft dan ook dat de staat van de natuur alarmerend achteruit gaat en dat natuur een stem moet krijgen bij economische en politieke afwegingen. Dit rapport geeft een eerste aanzet om natuur en landschap een sterkere positie te geven bij bestuurlijke processen, door inzicht te geven in de unieke waarde van natuur en landschap voor onze economie en welzijn. Deze waarde dient door onafhankelijke en gespecialiseerde partijen te worden ingeschat, zodat een beter inzicht vervolgens kan leiden tot herstel van die waarden, ook voor toekomstige generaties.

1. Inleiding

1.1 Rol van landschap en natuur in onze maatschappij en economie

Met zijn groot aandeel aan natuur- en cultuurrijke elementen is het Zuid-Limburgse landschap uniek in Nederland. Vanwege deze unieke waarden hebben recentelijk nog verschillende overheden ervoor gepleit om het Zuid-Limburgse landschap op de UNESCO werelderfgoedlijst te krijgen. Het geeft aan dat het onderwerp in Limburg leeft, en al vele jaren levert het Zuid-Limburgs landschap een grote bijdrage aan het sociale welzijn van mensen en de economie van deze provincie in de vorm van producten en werkgelegenheidskansen. Het huidige beleid erkent dan ook dat dit unieke landschap de motor is van de sociale en economische ontwikkeling van de streek, voor ondernemers, inwoners en maatschappelijke organisaties (Provincie Limburg, 2019).

Het huidige gebruik van landschap en natuur staat echter steeds meer onder druk door bijvoorbeeld het toenemende ruimtegebruik van diverse economische sectoren. Bevolkingsdruk is een van deze factoren en hoewel de Zuid-Limburgse bevolking vergrijsd, is het met 955 inwoners/km² een van de dichtstbevolkte gebieden in Europa (CLO, 2022). De Nederlandse bevolking groeit bovendien met meer dan 100.000 per jaar (ongeveer een stad als Maastricht), waardoor de vraag naar ruimte alleen maar zal toenemen (CBS, 2022b). Dit betekent dat ook de druk op het landschap en de natuur in Zuid-Limburg zal toenemen vanwege de vraag naar ruimte, bijvoorbeeld voor woningbouw en recreatie. Om vraag naar ruimte te reguleren, heeft elke vierkante meter in Zuid-Limburg een functie die wettelijk is verankerd in provinciale en gemeentelijke plannen voor de ruimtelijke ordening. Een voorstel voor een verandering in gebruiksfuncties is vaak een complex proces met veel betrokkenen. De Omgevingswet geeft hiervoor richting, door het stimuleren van Omgevingsvisies bij provincies en gemeenten. In deze visies moeten de maatschappelijke opgaven en ook de te beschermen kernkwaliteiten zoals landschap en natuur worden beschreven. Dit is vaak een uitdaging en in de uiteindelijke uitwerking van zo'n visie, bijvoorbeeld bij investeringen in nieuwe infrastructuur, nieuwe recreatiefuncties en woningbouw, moet er een complexe afweging worden gemaakt tussen economische belangen en werkgelegenheid en mogelijke negatieve effecten op natuur en landschap (RLI, 2022).

Boven op de huidige problematiek van ruimtegebruik zijn er ook nog de opgaven voor de toekomst: duurzame energie, duurzame voedselvoorziening, klimaatverandering, stikstof- en CO₂-uitstoot, en bescherming en herstel van de biodiversiteit. De functies van het landschap en de natuur – ook wel 'ecosysteemdiensten' genoemd – zijn bij veel van deze opgaven van centraal belang; bovendien kunnen ze behulpzaam zijn bij zaken als het vinden van ruimte voor zonnepanelen of windmolens, of

de inrichting van waterbergingsgebieden tegen wateroverlast. Denk ook aan de opgave in de gezondheidszorg, waarbij preventie en gezond blijven een van de pijlers is om de zorg met haar beperkte capaciteit overeind te houden (Hagenaars et al., 2022); een aantrekkelijk buitengebied waar mensen kunnen ontspannen is hiervoor onontbeerlijk. Om de biodiversiteit in stand te houden en verbeteren zijn natuurlijke verbindingszones tussen de Natura2000-gebieden van groot belang. Dergelijke zones faciliteren de migratie van flora en fauna, waardoor genetische uitwisseling kan plaatsvinden en gezonde populaties voor de toekomst worden behouden.

Het rapport 'Natuurinclusief Nederland' van de Raad voor de Leefomgeving (RLI, 2022) stelt dat een vitale natuur cruciaal is voor een leefbaar Nederland. Het rapport benadrukt dat natuur en landschap niet alleen nu maar ook in de toekomst een centrale rol in onze economie en maatschappij spelen. Toch staat de natuur en de biodiversiteit onder grote druk door onder andere intensieve landbouw, bevolkingsgroei en verstedelijking, en (massa-)toerisme. De vraag die dan rijst is of natuur en landschap wel écht op waarde worden geschat in onze beleidsafwegingen. En hoe zorgen we ervoor dat de natuurlijke (intrinsieke) waarde van ons landschap en onze natuur niet verder wordt aangetast door ruimtelijke inrichting en overconsumptie, gezien het feit dat dit onherroepelijk ook zal leiden tot een daling van maatschappelijke en economische waarden – en dus tot een aantasting van ons welzijn?

1.2 De positie van landschap en natuur in economische afwegingen

Dat landschap en natuur een economische waarde hebben wordt in het huidige beleid van de Provincie Limburg ook benoemd. Zo schrijven Provincie en gemeenten in een visie van Limburg op de (toekomstige-) vrijetijdseconomie dat een ongelimiteerd gebruik van natuur en landschap ten koste gaat van de kwaliteit van de natuur (Bureau Buiten, 2019). In deze discussie speelt het begrip 'draagkracht' een rol: natuur en landschap hebben aantrekkelijke eigenschappen die gebruikt kunnen worden voor economische activiteiten (denk aan toerisme), maar er zitten ook grenzen aan wat de natuur en het landschap aankunnen.

Maar hoe zorg je ervoor dat de waarde van natuur en landschap ook zorgvuldig worden meegewogen in beleid en investeringsbeslissingen? Een belangrijk instrument voor de grootschalige beslissingen is de maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA). In een rapport van het Planbureau van de Leefomgeving (Farjon en Sijtsma, 2018) staat dat in de huidige MKBA er *"...tot op heden niet of nauwelijks aandacht [wordt] besteed aan het onderwerp landschap"*. De economische waardering van natuur en landschap is een complexe uitdaging. Aan de ene kant hebben natuur en landschap een waarde voor mensen, terwijl veel sociaaleconomische activiteiten worden ontleend aan wat de natuur ons verschaft aan grondstoffen en andere functies. Aan de andere kant is de waarde van natuur en

landschap moeilijk uit te drukken in een monetaire eenheid: eenmaal weg, komt de natuur niet meer in dezelfde vorm terug en in die zin is de natuur niet in geld uit te drukken. In de wetenschappelijke literatuur wordt dan gesproken over de ‘intrinsieke waarde’ van natuur en landschap, een term die betrekking heeft op het welzijn van planten en dieren (Sandler, 2012).

Als we ons richten op de economische waarde van natuur en landschap voor mensen, dan zien we dat er vaak wetenschappelijk achterhaalde methodes worden toegepast: terwijl de baten van investeringen in bijvoorbeeld nieuwe wegen tot achter de komma worden berekend, komt de waarde van de betrokken natuur en landschap er vaak met een kwalitatief ‘plusje’ vanaf (of een ‘minnetje’ wanneer die weg door een natuurgebied wordt aangelegd). Een goed voorbeeld hiervan is een recent voorstel om een fietsbaan aan te leggen tussen Maastricht en Aken door waardevolle natuurgebieden (Trambaanfietsroute; Decisio, 2018).

Deze constatering wordt ondersteund door een recent rapport van de Raad van de Leefomgeving (RLI, 2022), die schrijft dat de staat van de natuur alarmerend achteruit gaat. De RLI geeft als aanbeveling om natuur een heldere en sterkere positie te geven bij economische en politieke afwegingen: *“Natuur wordt dikwijls gezien als een kostenpost en als een deelbelang dat economische groei hindert. Er lijkt sprake te zijn van een blinde vlek voor de betekenis van natuur als bestaansvoorwaarde voor de mens”*. Om deze blinde vlek op te lossen wordt voorgesteld om het gebruik van afwegingsmethoden te verbeteren, zodat natuurschade en het belang van biodiversiteitsherstel beter worden meegenomen (zie ook: Gorissen et al., 2020; Nunes & van den Bergh, 2001; Ring et al., 2010; van Wensem, 2013). De RLI (2022) schrijft hierbij: *“Besteed daarbij aandacht aan de belevingswaarde voor burgers en de beschikbaarheid van ecosystemendiensten”*. Dat de natuur een economische waarde heeft is onderzocht door onder meer het CBS (2020). In een studie schrijven zij dat de jaarlijkse waarde van ecosystemendiensten in Nederland in 2020 wordt geschat op 10,9 miljard euro. Het CBS stelt wel dat nog niet alle componenten in deze berekening zijn meegenomen die nodig zijn om tot een volledige waardenschatting te komen.

1.3 Doel van deze studie

Dit rapport heeft als doel om tot een eerste kwantificering te komen van de economische waarde van het landschap en natuur van Zuid-Limburg. Met deze analyse worden beheerders en beleidsmakers beter ondersteund in het maken van afwegingen en de prioritering van investeringen waarbij natuur en landschap een rol spelen. Door de waarde van natuur en landschap beter te begrijpen, kunnen we deze ook met meer gerichte maatregelen versterken.

Het rapport is een eerste aanzet tot een waardering van natuur en landschap, en heeft dus niet de ambitie een alomvattende studie te zijn, omdat sommige aspecten van natuur en landschap moeilijk in monetaire eenheden zijn uit te drukken. Wel beoogt de studie bij te dragen aan de algemene bewustwording van de gebruikers over wat natuur en landschap ons economisch opleveren, nu en voor toekomstige generaties.

Dit doen wij door middel van een 'ecosysteemdiensten-aanpak', waarbij we ons richten op gebruiks- en niet-gebruikswaarden van het Zuid-Limburgse landschap. Naast een studie van Hein (2011) voor de Veluwe in Nederland, draagt deze aanpak bij aan de huidige waarderingliteratuur in Nederland, die vooral verschillende gebruikswaarden individueel heeft onderzocht (Remme et al., 2014; 2015; Horlings et al., 2020). We kijken naar twee soorten economische waarden van natuur en landschap in Zuid-Limburg:

- 1) *Indirecte gebruikswaarde*: Dit is de waarde van de functies van de Zuid-Limburgse ecosystemen voor onze economie: luchtfiltratie, bestuiving, natuurgerelateerd toerisme en recreatie, koolstofvastlegging en waterfiltratie. Hiervoor hebben we een uitgebreide literatuurstudie verricht en deze gecombineerd met een ruimtelijke analyse van de natuur en het landschap.
- 2) *Niet gebruikswaarde*: Dit is de waarde van een ecosysteem, ook al gebruik je het niet direct en niet op dit moment. Hiervoor hebben we een onderzoek uitgevoerd onder 1.503 inwoners van Nederland. In een enquête en een economisch keuze-experiment (*discrete choice experiment*, DCE) hebben we gekeken naar hun bereidheid om maatregelen financieel te ondersteunen die in Zuid-Limburg de biodiversiteit beschermen en bestaande natuurgebieden uitbreiden.

Deze indirecte gebruikswaarden en niet-gebruikswaarden geven samen een indruk van de economische waarde van het landschap en de natuur in Zuid-Limburg.

2. Studiegebied en beleid

2.1 Studiegebied

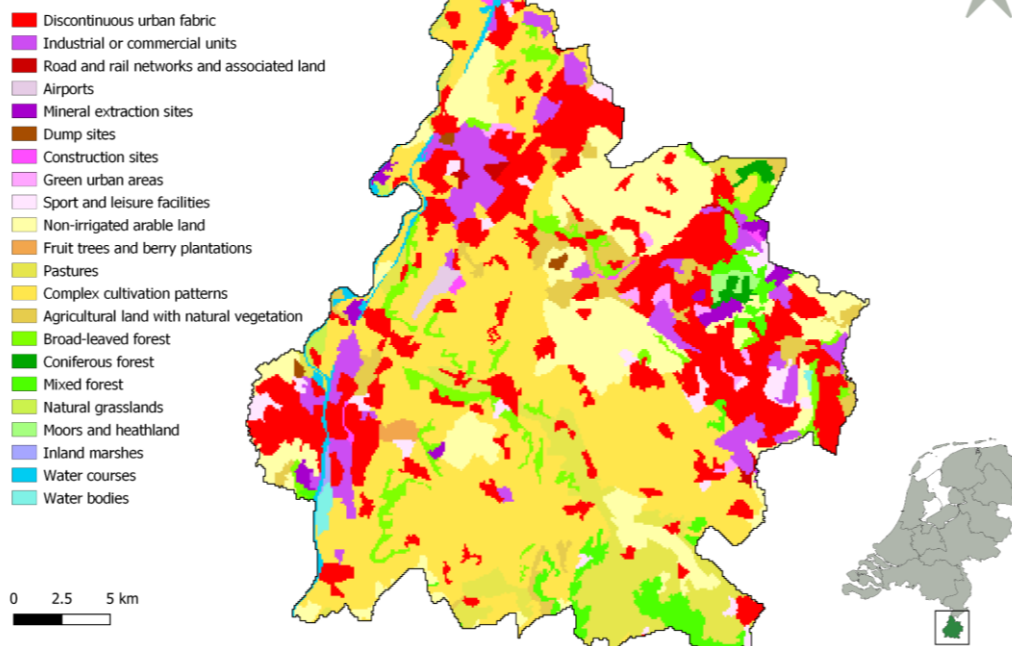
Zuid-Limburg is het zuidelijke deel van de Nederlandse provincie Limburg, een gebied met glooiende heuvels tot +322m NAP en rivierdalen gevormd door de Maas en haar zijrivieren de Geul en Geleenbeek. Het klimaat is gematigd en wordt beïnvloed door de Noordzee, met een gemiddelde jaarlijkse neerslag van ongeveer 800 mm. Het heuvelachtige landschap wordt in het zuidelijk deel gekenmerkt door een kalksteenondergrond, weide-ecosystemen en bossen op de steile hellingen.

Hoewel het centrale heuvelland wordt gekenmerkt door landbouw en kleine dorpskernen, heeft de regio meer dan 600.000 inwoners in de omringende steden Maastricht, Heerlen, Kerkrade, Geleen en Sittard. Zuid-Limburg wordt bovendien omringd door de zogenaamde Euregio Maas-Rijn, die de grote stedelijke gebieden Luik (België) en Ruhrgebied (Duitsland) omvat, met in totaal 3,9 miljoen inwoners.

De belangrijkste economische sectoren – landbouw en toerisme – zijn sterk verbonden met de natuur en het landschap. Toerisme is goed voor bijna 8% van het aantal banen in Zuid-Limburg (21.340 banen in 2018) (Bureau Buiten, 2019). De regio herbergt jaarlijks meer dan 6,3 miljoen overnachtende toeristen en biedt 57.705 bedden voor toeristen (Bureau Buiten, 2019). Van het totaal aantal toeristen komt 26% uit het buitenland, met name uit de Euregio (ZKA, 2020). De totale inkomsten van toerisme (met overnachtingen) en dagrecreatie bedroegen in 2016 €2,2 miljard (Bureau Buiten, 2019).

De huidige landgebruiksklassen in Zuid-Limburg zijn te zien in figuur 1. De grootste arealen worden ingenomen door de landbouw (34.796 hectare, 52,7%) en stedelijk gebied (20.408 hectare, 30,9%), gevolgd door 5.063 hectare bos of natuurlijk grasland (7,7%) en 4.818 hectare niet-natuurlijk grasland (weiland) (7,3%). Water (922 hectare, 1,4%) en waterrijk gebied (57 hectare, 0,1%) hebben het minste oppervlak.

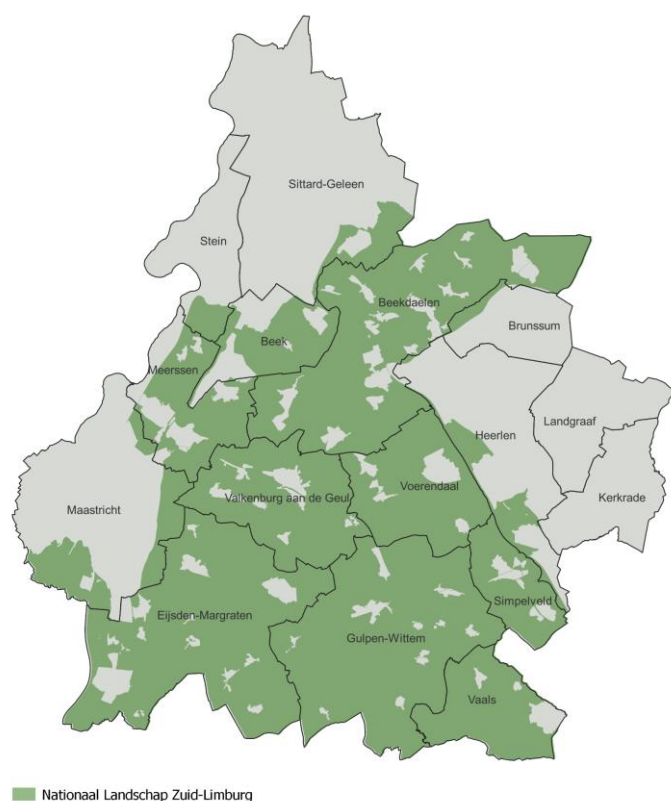
Land cover map Zuid-Limburg



Figuur 1. Landgebruiksklassen in Zuid-Limburg

2.2 Landschap en natuur in regionaal beleid

Vanwege de unieke waarden van landschap en natuur in Zuid-Limburg en de toenemende druk hierop heeft in 2005 het toenmalige ministerie van VROM een groot deel van de regio Zuid-Limburg de status van 'Nationaal Landschap' gegeven. Enkele jaren daarna heeft het Provinciaal OmgevingsPlan 2014 (POL), in afstemming met de regio, de belangen van dit Nationaal Landschap opnieuw bekrachtigd. Hiervoor heeft de Provincie Limburg in 2016 afspraken gemaakt met de gemeenten in de regio om tot een programma en actieplan 'Nationaal Landschap Zuid-Limburg' te komen (figuur 2).



Figuur 2. Nationaal Landschap Zuid-Limburg

Sinds die tijd staat de toenemende druk op het landschap en de natuur in Zuid-Limburg uitvoerig beschreven in diverse beleidsnota's. Zo staat in de Omgevingsvisie Limburg (Provincie Limburg, 2021b) dat *“het landgebruik in Limburg ingrijpend is veranderd, ..., hierdoor is het unieke karakter van het Limburgse landschap onder druk komen te staan. Ook in het licht van een aantal grote maatschappelijke opgaven is het behoud en de ontwikkeling van dit landschap in de toekomst niet vanzelfsprekend”*. Ook recent beschrijft het Programma Nationaal Landschap Zuid-Limburg 2018-2021 (NLZL, 2018) dat de druk op het landschap toeneemt. Het is om deze reden dat de Provincie Limburg de nota 'Landschap verbindt Limburg' reent heeft uitgebracht (Provincie Limburg, 2019). In deze nota staat nadrukkelijk dat het Limburgse landschap een kwaliteitsimpuls nodig heeft. De nota onderkent dat er nog natuur, landschap en erfgoed met kwaliteit aanwezig is, maar dat er actie nodig is om met gerichte ruimtelijke ingrepen en groene impulsen dit landschap en de natuur gezond te houden. In de nota *“..staat daarom het landschap centraal, als het verbindende element in het buitengebied waar verschillende functies elkaar ontmoeten”*.

Wat verder opvalt in de nota 'Landschap verbindt Limburg' (2019) is dat er wordt gesproken over het natuurlijk kapitaal van het landschap en het rapport citeert het college van Gedeputeerde Staten: *“Landschap en natuur hebben niet alleen ecologische, maar ook recreatieve en maatschappelijke*

waarde”, belangrijk voor ons welzijn. Dit sluit goed aan bij de aanbeveling van de Raad voor de Leefomgeving (RLI, 2022) en de insteek van dit rapport, waarbij we ervoor kiezen om de economische waarde van landschap en natuur in meer detail te onderzoeken. Ook de ‘Erfgoednota Het Limburgs Landschap’ (Het Limburgs Landschap, 2016) sluit aan bij deze analyse en benadrukt de enorme rijkdom aan monumentaal en landschappelijk erfgoed. De verschillende beleidsnota’s laten ook zien dat er nog veel werk is te verrichten om de kwaliteit van landschap en natuur te behouden, zeker met opgaven in de toekomst. Uit diverse (economische) onderzoeken blijkt het belang van landschappen voor welzijn, vestigingsklimaat, recreatie en toerisme. Daarmee is behoud van landschap en natuur er niet alleen om de ‘belevingswaarde’ voor mensen op peil te houden, maar blijkt deze waarde zich ook economisch te vertalen in een goede gezondheid en minder druk op de gezondheidszorg. *“Door het leren kennen van de onderliggende waarden kan de waardering en het respect, en daarmee het draagvlak voor het behoud, vergroot worden”* (Het Limburg Landschap, 2016).

De Provincie heeft actie ondernomen om de waarde van natuur en landschap te versterken door duurzaamheidsdoelstellingen te verweven in beleid ten aanzien van de hoofdgebruikers van landschap en natuur. Een voorbeeld is het actieplan opgesteld door Provincie en andere belanghebbenden ‘Natuur-inclusieve landbouw’ (Provincie Limburg, 2021a) dat inzet op bijvoorbeeld natuurherstel, minder stikstofuitstoot en maatregelen ter bestrijding van verdroging. Verder wordt in een gezamenlijke visie van Provincie en gemeenten op de vrijetijdsector in Zuid-Limburg (Bureau Buiten, 2019) expliciet gesproken over de opgave om de toeristische druk beter te verdelen en de impact hiervan op de leefbaarheid van het Nationaal Landschap Zuid-Limburg te reduceren.

3. Waardering van ecosysteemdiensten

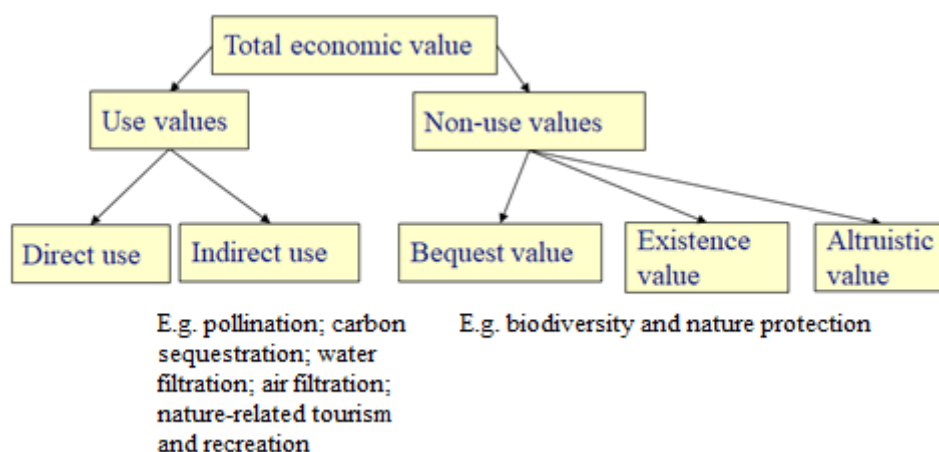
3.1. Concept

Om de interactie tussen veranderingen in het milieu, ecosystemen en menselijk welzijn te begrijpen, werd in 2005 de Millennium Ecosystem Assessment (MA) opgericht (MA, 2005). Deze aanpak gebruikt het concept 'ecosysteemdiensten': de bijdrage van de natuur aan de economie en ons welzijn die wordt geleverd door ecosystemen zoals bossen, meren, etc. (CBS, 2020). De MA heeft vier categorieën van ecosysteemdiensten: (1) bevoorrading: tastbare hulpbronnen of goederen verkregen uit ecosystemen; (2) regulering: de voordelen uit de regulerende werking van ecosysteemprocessen; (3) cultuur: de niet-materiële voordelen die voortvloeien uit ecosystemen; (4) ondersteuning: de diensten die nodig zijn voor de productie van andere ecosysteemdiensten.

De TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) deelt de ecosysteemdiensten iets anders in dan de MA om de ecosysteemdiensten en het verlies aan biodiversiteit ook economisch te kunnen vertalen (Pandeya et al., 2016). De TEEB-methode kent twee hoofdklassen van ecosysteemdiensten, die samen de totale waarde van natuur en landschap vertegenwoordigen: gebruikswaarden en niet-gebruikswaarden (figuur 3; Krutilla, 1967).

- (1) De gebruikswaarden (*Use values*) slaan op het *directe gebruik* ('Direct use') van de natuur, zoals goederen die direct worden geconsumeerd (bijvoorbeeld hout voor woningbouw). Of het betreft het *indirecte gebruik* (*Indirect use*) van de natuur, waarbij de functies van ecosystemen nuttig zijn voor onze economie (waterzuivering door de bodem en grondwater, of een mooie natuur rijk aan biodiversiteit die aantrekkelijk is voor toerisme).
- (2) De niet-gebruikswaarden (*Non-use values*): Hierbij gaat het om de waarde van natuur en landschap, ook al wordt deze niet direct gebruikt. Deze categorie omvat de zogenaamde (figuur 3): (a) erfgoedwaarde (*Bequest value*): de waarde van behouden natuur voor toekomstige generaties (Oleson et al., 2015); (b) bestaanswaarde (*Existence value*): het voordeel voor individuen van de wetenschap dat de natuur bestaat (Davidson, 2013); (c) Optiewaarde (*Altruistic value*): de waarde van het behoud van natuur die niet door een individu wordt gebruikt, zodat anderen er gebruik van kunnen maken (Matthew et al., 2019).

Tabel 1 laat zien hoe de MA en de TEEB samenhangen, en welke ecosysteemdiensten in dit rapport zijn geselecteerd voor de economische waardering van natuur en landschap in Zuid-Limburg (Wallace, 2007; Colding en Barthel, 2017).



Figuur 3. De indeling van de TEEB-methode voor de economische waarde van natuur en landschap.

Tabel 1. Ecosysteemdiensten voor Zuid-Limburg en hun samenhang met de MA- en TEEB-methoden.

MA-categorie	TEEB-categorie	Ecosysteemdiensten voor Zuid-Limburg
Bevoorrading	Directe gebruikswaarde	<i>niet meegenomen in dit rapport</i>
Regulering	Indirecte gebruikswaarde	bestuiving, koolstofvastlegging, waterzuivering, luchtzuivering
Cultuur	Indirecte gebruikswaarde	natuurgerelateerd toerisme en recreatie
Ondersteuning	Niet-gebruikswaarde	biodiversiteit, natuurbescherming

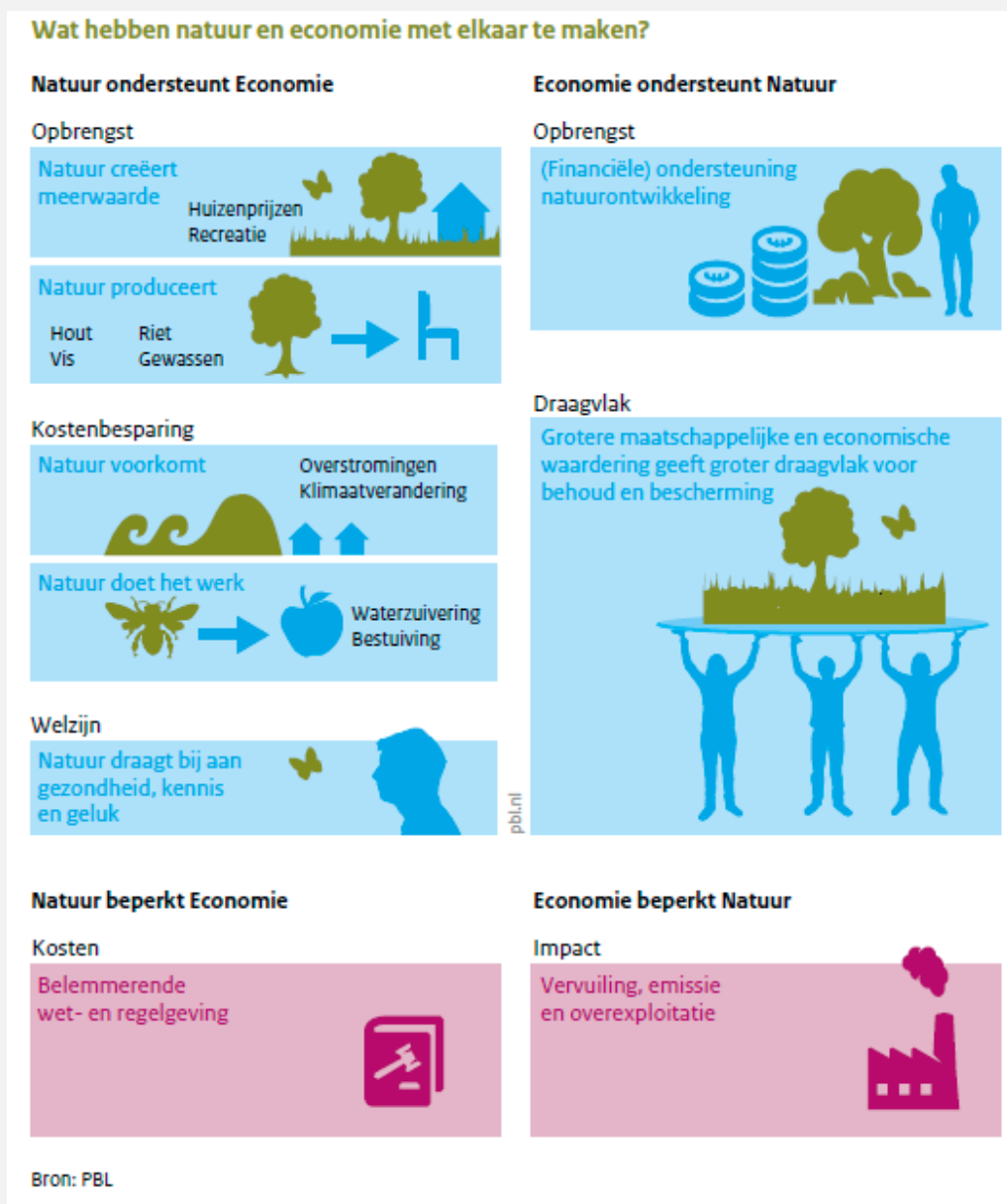
3.2 Vergelijking met CBS-aanpak

Onze aanpak om ecosysteemdiensten in geld uit te drukken volgt voor wat betreft het deel van de ‘gebruikswaarden’ de methode van het CBS (2021). Het CBS heeft een omvangrijke studie uitgevoerd naar de monetaire waarde van ecosysteemdiensten. Het CBS schrijft dat met haar aanpak het mogelijk is om de bijdrage van de natuur aan de economie inzichtelijk te maken. Bovendien, zo schrijft het CBS, *“maakt een gezamenlijke eenheid het mogelijk verschillende ecosysteemdiensten met elkaar te vergelijken en de totale waarde die de verschillende ecosysteemtypen genereren tegen elkaar af te zetten”*.

Wij sluiten ons aan bij de kanttekeningen die het CBS (2021) maakt, namelijk dat de economische waardering van ecosysteemdiensten slechts een deel behelst van de totale waarde van de natuur: *“De resultaten zijn dus geen maatstaf voor de waarde van de natuur”*. Net als bij het CBS, gaat het in deze studie alleen om de economische waarde van de baten voor de mens. ‘Niet-menselijke’ baten zoals dierenwelzijn zijn bijvoorbeeld niet meegenomen. Deze intrinsieke waarde van de natuur kan niet in geld worden uitgedrukt.

Box 1: Ecosysteemdiensten en Natuurlijk kapitaal

Net zoals goederen worden gemaakt met behulp van kapitaalgoederen, worden ecosysteemdiensten geproduceerd met behulp van ecosysteemkapitaal, ook wel 'Natuurlijk kapitaal' genoemd. Een bos is bijvoorbeeld een kapitaalgoed waarmee hout wordt geproduceerd en dat fijnstof filtreert. Natuurlijk kapitaal is dus de voorraad natuurlijke hulpbronnen die mensen van materialen en diensten voorziet via ecosysteemdiensten. De term Natuurlijk kapitaal is gekozen omdat het een economische metafoor is voor de *begrensde* voorraden van natuurlijke materialen, land en ecosystemen (Kenniskaarten, 2022). Het PBL (2016) vraagt in een rapport over Natuurlijk kapitaal expliciet aandacht voor de waarde van natuur en landschap. Het PBL stelt dat deze aandacht bijdraagt aan verbetering van het (beheer van het) natuurlijk kapitaal. PBL (2016): "De focus op natuurlijk kapitaal leidt, ..., tot een zoektocht naar een betere aansluiting tussen natuur en economie, met nieuwe marktkansen én natuurontwikkeling tot gevolg (zie figuur)."



Box-figuur. Overzicht van de functies van natuur en landschap en hun diensten aan de economie, en hoe de economie kan bijdragen aan natuur en landschap.

4. Methode

In dit rapport worden twee methoden toegepast om de waarde van de ecosystemendiensten uit tabel 1 te bepalen: (1) de *indirecte gebruikswaarden* voor natuur en landschap in Zuid-Limburg worden bepaald met de 'waardeoverdracht-methode' (*value transfer method*) met behulp van een literatuurstudie naar gegevens voor Nederland en de provincie Limburg; (2) de *niet-gebruikswaarden* worden via een 'economisch keuze-experiment' (*discrete choice experiment*, DCE) en een survey afgeleid uit de aangegeven voorkeuren van inwoners uit heel Nederland.

4.1 Indirecte gebruikswaarden: waardeoverdracht

Voor de schatting van de indirecte gebruikswaarden in Zuid-Limburg gebruiken we bestaande literatuurbronnen. Dit doen we door eerst te kijken wat de belangrijkste ecosystemen en landschapstypen zijn in de regio en hun oppervlak in hectares. Deze oppervlaktes worden geschat uit de Corine landbedekkingsdatabase van Nederland en Atlas Limburg (zie Appendix B). Vervolgens wordt met behulp van geografische informatiesystemen (GIS) het oppervlak van elk type vermenigvuldigd met een kengetal voor elke ecosystemedienst uitgedrukt in euro/ha. Deze kengetallen zijn verzameld uit de recente wetenschappelijke literatuur (bijvoorbeeld: Horlings et al., 2020; Remme et al., 2014; 2015). Omdat de kengetallen voor verschillende jaartallen zijn gegeven in de diverse bronnen zijn deze gecorrigeerd voor inflatie naar het jaar 2022.

4.1.1 Luchtfiltratie

Verontreiniging door deeltjes, ook wel bekend als fijnstof, verwijst naar een breed scala aan soorten verontreinigende stoffen in de atmosfeer. Kleinere deeltjes ($< 2,5 \mu\text{m}$) vormen een groter gezondheidsrisico dan grotere deeltjes, omdat ze dieper in de longen kunnen doordringen (Burnett en Spadaro, 2018). Vegetatie kan de luchtfiltratie verbeteren en zo mensen van schonere lucht voorzien. Horlings et al. (2020) berekende vermeden gezondheids- en sterftelkosten (schade) op basis van schattingen van de bijdrage aan luchtfiltratie in Nederland van verschillende soorten ecosystemen. De gemiddelde vermeden kosten, gemeten in €/hectare/jaar, zijn berekend voor Zuid-Limburg en gecorrigeerd voor inflatie (zie Appendix C). Voor bossen bedragen deze 60-127 €/ha/jaar. Deze getallen moeten met enige voorzichtigheid worden behandeld. Ten eerste is er in Nederland een licht dalende trend in de gezondheidskosten als gevolg van een schonere luchtkwaliteit in de loop van de tijd. Dit betekent dat de hier berekende geldwaarde voor luchtfiltratie mogelijk wordt overschat: het basisjaar van berekening in Horlings et al. (2020) is 2015 en sinds die tijd is de lucht wellicht schoner geworden. Ten tweede zijn niet alle ecosystemen die bijdragen aan luchtfiltratie opgenomen, omdat sommige ecosystemen niet geassocieerd konden worden op basis van de beschikbare gegevens voor Zuid-Limburg; dit kan juist tot een onderschatting van de waarde leiden. Toekomstige ontwikkelingen kunnen deze getallen weer veranderen, bijvoorbeeld door een toenemende

bevolkings- en verkeersactiviteit met meer vervuiling (Hoogerbrugge et al., 2016). Zie ook Tabel C1, Appendix C.

4.1.2 Koolstofvastlegging

Aangezien koolstofemissies een belangrijke bijdrage leveren aan de klimaatverandering, zal elke ton koolstof die door de bodem en de vegetatie wordt vastgelegd de klimaatschade voor toekomstige generaties doen dalen. Koolstofvastlegging is dus een voorbeeld van een regulerende ecosysteemdienst. Remme et al. (2014) hebben een schatting gemaakt van koolstofvastlegging (tC/ha/jaar) van verschillende soorten ecosystemen en landgebruiktypes in Limburg. In dit rapport gebruiken we deze gegevens en berekenen we de waarde voor koolstofvastlegging door de totaal vastgelegde koolstof te vermenigvuldigen met de Nederlandse koolstofprijs op basis van de netto contante waarde per ton vastgelegde koolstof gecorrigeerd voor inflatie (PBL, 2018). We volgen de methode van Horlings et al. (2020) en gebruiken een hoog koolstofreductiescenario van 227 €/tC/ha/jaar en een laag scenario van 57 €/tC/ha/jaar. Het hoge (lage) scenario impliceert een hogere (lagere) waarde van de koolstofvastlegging omdat de koolstofprijzen worden bepaald op basis van de kosten voor het behalen van beleidsgedefinieerde doelen voor de reductie van CO₂-emissies die overeenkomen met de hoge en lage reductiescenario's. Zie ook Tabel C2, Appendix C.

4.1.3 Bestuiving

Bestuiving is cruciaal voor de productie van gewassen: ongeveer 75 procent van de wereldwijde voedselgewassen is afhankelijk van bestuiving door dieren en met name insecten (Klein et al., 2007). Zonder bestuiving door dieren zou de productie zelfs drastisch kunnen dalen met 90 procent (Aizen et al., 2009). Fruitgewassen zijn erg belangrijk voor de landbouwsector in Limburg en de fruitproductie is sterk afhankelijk van bestuiving door dieren (Holzschuh et al., 2012). Het Nationaal Georegister heeft een ruimtelijke kaart gemaakt van gebieden in Zuid-Limburg met een schatting van het vermeden opbrengstverlies (in procenten) van bestuivingsafhankelijke gewassen, evenals een kaart van de fruitproductie (RIVM, 2016). De Limburgse Land- en Tuinbouw Unie (LLTB) heeft verder informatie over het landoppervlak van verschillende fruitsoorten in Zuid-Limburg. Wisman (2020) geeft de standaardopbrengst van verschillende fruitsoorten in €/ha/jaar op basis van gemiddelde vijfjarige productiegegevens tussen 2015 en 2019. Wij combineren de kaarten van vermeden opbrengstverlies (die varieert van 49 tot 62 procent) en fruitproductie om onder- en bovengrensschattingen te berekenen. Hiertoe vermenigvuldigen wij de verwachte opbrengst met de vermeden verliespercentages. De berekende waarden dienen met enige voorzichtigheid te worden behandeld aangezien de mate van landbedekking voor de verschillende fruitsoorten in Zuid-Limburg enigszins varieert in de tijd. Voor onze berekeningen nemen we de landgebruiksinformatie van het meest recente jaar (2018) van LLTB. Zie ook Tabel C3, Appendix C. Bij onze aanpak is alleen bestuiving van fruitgewassen meegenomen, en niet de bestuiving van andere gewassen of bloemen voor de tuinbouw, noch de bestuiving in de natuur zelf.

4.1.4 Waterfiltratie

Een veilige drinkwatervoorziening is essentieel voor de mens en ecosystemen spelen een belangrijke rol in de beschikbaarheid van schoon water. Rivieroevers en watervoerende bodemlagen zijn bijvoorbeeld belangrijke bronnen van waterfiltratie in Limburg en verbeteren zo de kwaliteit van het drinkwater aanzienlijk. De ecosysteemdienst ‘waterfiltratie’ is gedefinieerd als de zuivering en opslag van grondwater door ecosystemen. Dit water wordt vervolgens gewonnen en als drinkwater gebruikt. Wij volgen de methoden van Remme et al. (2015) en Horlings et al. (2020). Hierbij kijken we naar het verschil in prijs tussen de goedkoopste waterwinning uit oppervlaktewater met de winning van water uit grondwater. Het goedkoopste substituuut dat grondwater kan vervangen voor de productie van drinkwater is oppervlaktewater uit de Maas. Remme et al. (2015) berekende het verschil tussen de gemiddelde productiekosten voor Nederlands oppervlaktewaterhoudend drinkwater (zoals uit de Maas) en de gemiddelde productiekosten voor Nederlands grondwaterhoudend drinkwater volgens gegevens van Vewin (2013). Het verschil in gemiddelde productiekosten gecorrigeerd voor inflatie is €0,54/m³. Om de waarde van waterfiltratie te berekenen wordt deze vervangingswaarde vermenigvuldigd met de hoeveelheid onttrokken grondwater in Zuid-Limburg (25,2 miljoen m³/jaar). Zie ook Tabel C4, Appendix C.

4.1.5 Natuurgerelateerd toerisme en recreatie

Het heuvelachtige karakter van Zuid-Limburg maakt de regio tot een aantrekkelijke toeristische bestemming; met ongeveer 13 miljoen toeristische overnachtingen per jaar is het de op één na populairste toeristische bestemming van Nederland (ZKA, 2020). Niet alleen Nederlandse toeristen bezoeken het gebied; het trekt ook internationale bezoekers, vooral uit de omliggende landen Duitsland en België. In navolging van de methode van Horlings et al (2020) en de cijfers van de Provincie Limburg (ZKA, 2020) maken we hier onderscheid tussen (a) natuurgerelateerd toerisme en (b) natuurgerelateerde recreatie, waarbij toerisme meerdaagse activiteiten en overnachtingen in een accommodatie omvat, en recreatie eendaagse activiteiten die aan de natuur zijn gerelateerd. We beschouwen dus alleen de consumentenbestedingen aan natuurgerelateerd toerisme en recreatie als een proxy voor de waarde die de natuur en landschap biedt aan toeristen (zie Horlings et al. 2020 voor een vergelijkbare procedure). Dit aandeel van toeristen dat Zuid-Limburg bezoekt voor de natuur en landschap varieert tussen 50 en 60% van het totaal aantal bezoekers (De Jong-Dijk, 2010; Bureau Buiten, 2019).

- natuurgerelateerd toerisme (tabel C6, Appendix C): Het aantal overnachtingen per jaar wordt geleverd door Bureau Buiten (2019) en ZKA (2020). Dit aantal vermenigvuldigen we met het voor inflatie gecorrigeerde gemiddelde bedrag dat per nacht in Zuid-Limburg wordt uitgegeven (zie tabel C6, Appendix C).
- natuurrecreatie (Tabel C5, Appendix C): Hier worden de gemiddelde dagrecreatiebestedingen voor alle bestedingscategorieën waar natuur- en landschapsgenot deel van uitmaken, vermenigvuldigd met het aantal jaarlijkse dagrecreatiebezoeken voor deze categorieën in Zuid-Limburg (ZKA, 2020). Er wordt een boven- en ondergrens voor dagbestedingen aangehouden (zie tabel C7, Appendix C).

4.2 Survey en economisch keuze-experiment (DCE) voor het meten van niet-gebruikswaarden

De niet-gebruikswaarden zijn afgeleid via een economisch keuze-experiment (*discrete choice experiment*, DCE) onder 1.503 respondenten (figuur 4). Een DCE is een methode die, middels een survey, mensen naar voorkeuren vraagt voor (hypothetische) toekomstscenario's. Deze scenario's bestaan uit kenmerken (*attributes*) met bijbehorende verschillen in niveau. Een kenmerk is bijvoorbeeld hoeveel bedreigde soorten er minder bedreigd worden. In het experiment kunnen natuur- en landschapswaarden dan worden gemeten door respondenten een reeks van steeds 3 verschillende scenario's voor te schotelen, waarbij zij per set hun favoriete scenario moeten aanwijzen. Een uitgebreid overzicht van de DCE-methode staat in Appendix A en D beschreven.



Figuur 4. Spreiding van de 1.503 respondenten die hebben meegedaan aan de survey en het keuze-experiment (*discrete choice experiment*, DCE)

4.2.1 Scenario's en kenmerken

In het keuze experiment (DCE) kregen de respondenten per set drie scenario's te zien: A, B en C (voor een voorbeeld zie figuur 5). Deze scenario's zijn opgebouwd uit 6 verschillende kenmerken die iets zeggen over de staat van het ecosysteem in Zuid-Limburg: (1) aantal bedreigde soorten, verwijzend




naar het aantal diersoorten dat kenmerkend is voor Zuid-Limburg en in enige mate worden bedreigd; (2) bosareaal in hectaren; (3) oppervlakte natuurlijk grasland in hectaren; (4) oppervlakte wetlands in hectaren; (5) aandeel boerenbedrijven met een vorm van natuurinclusieve landbouw in Zuid-Limburg; en (6) jaarlijkse bijdrage aan natuurbehoud in de vorm van een gemeentelijke belastingverhoging per huishouden (het betalingskenmerk). Voor deze kenmerken zijn verschillende niveaus gebruikt die in tabel 2 gegeven worden.

Het is belangrijk hierbij op te merken dat niet alle factoren hierbij zijn meegenomen: dit geldt bijvoorbeeld voor bedreigde plantensoorten.

Aan de scenario's zit ook een betalingskenmerk verbonden, waarmee bepaald wordt wat de betalingsbereidheid (*willingness to pay*, WTP) van de respondent zou zijn voor dat specifieke scenario. Het samenstellen van de scenario's (uit de verschillende niveaus van de kenmerken) is zo ontworpen dat er door de respondenten altijd een afweging moet worden gemaakt. Geen van de scenario's heeft bijvoorbeeld voor alle kenmerken het hoogste niveau. De DCE-methode wordt vaak gebruikt om (milieu-)beleidsbeslissingen te verkennen voor hypothetische toekomst.

Uiteindelijk zijn er 10 verschillende reeksen gevormd die bestaan uit 6 keuzesets (van 3 scenarios). Elke respondent zag binnen de enquête maar één specifieke reeks.

Tabel 2 Lijst met kenmerken en hun overeenkomstige niveaus binnen het experiment

Kenmerk	Niveau	Huidige situatie
Aantal bedreigde soorten 	Geen verandering*; 5 soorten; 10 soorten; 15 soorten die niet meer bedreigd worden	Momenteel zijn er 17 kwetsbare, bedreigde of ernstig bedreigde diersoorten die bijzonder zijn voor Zuid-Limburg
Bosareaal in hectaren 	Geen verandering*; +100 hectaren; +200 hectaren; +500 hectaren	In de huidige situatie is er 4.730 hectare bosareaal in Zuid-Limburg
Oppervlakte natuurlijk grasland in hectaren 	Geen verandering*; +100 hectaren; +200 hectaren; +500 hectaren	In de huidige situatie is er 333 hectare natuurlijk grasland in Zuid-Limburg

<p>Oppervlakte wetlands in hectaren</p> 	<p>Geen verandering*; +100 hectaren; +200 hectaren; +500 hectaren</p>	<p>In de huidige situatie is er 57 hectare wetland in Zuid-Limburg</p>
<p>Boerenbedrijven met natuurinclusieve landbouw</p> 	<p>Geen verandering*; +30 procentpunten; +50 procentpunten</p>	<p>Momenteel draagt ongeveer 50% van het landbouwbedrijf bij aan een vorm van natuurinclusieve landbouw</p>
<p>Jaarlijkse verhoging gemeentebelasting per huishouden</p>	<p>Geen verandering*; +€20; +€60; +€120; +€240</p>	<p>Momenteel is er geen belastingverhoging. De jaarlijkse bijdrage zou worden betaald via een permanente verhoging van de gemeentelijke belastingen, waarvan de opbrengst bestemd is voor natuurmaatregelen</p>

*) niveaus toegewezen aan het *business-as-usual* (status quo)-scenario.

Scenario's A en B zijn in de reeks telkens gebaseerd op aanvullende natuurbeschermingsmaatregelen die worden bekostigd uit de inkomsten uit de verhoging van de gemeentelijke belastingen. De derde optie (C) weerspiegelt een *business-as-usual*-scenario zonder extra inspanning voor natuurbehoud en dus zonder veranderingen ten opzichte van de huidige situatie. De respondenten kiezen elke keer de optie die zij het beste achten, waarbij afwegingen gemaakt worden tussen de kenmerken die zijn opgenomen in de verschillende scenario's. In figuur 5 is een voorbeeld van een keuzeset te zien zoals deze aan de respondenten gecommuniceerd werd. De respondenten kregen uiteindelijk 6 van dit soort keuzesets te zien, met telkens andere combinaties van de kenmerken.

	Optie A	Optie B	Optie C
Bedreigde diersoorten 	10 diersoorten <i>worden niet meer bedreigd</i>	5 diersoorten <i>worden niet meer bedreigd</i>	geen verandering <i>17 diersoorten worden bedreigd</i>
Oppervlakte bos 	geen verandering <i>Huidige situatie is 4.730 hectares</i>	+500 hectare <i>(700 voetbalvelden meer)</i>	geen verandering <i>Huidige situatie is 4.730 hectares</i>
Oppervlakte natuurlijk grasland 	geen verandering <i>Huidige situatie is 333 hectares</i>	+500 hectare <i>(700 voetbalvelden meer)</i>	geen verandering <i>Huidige situatie is 333 hectares</i>
Oppervlakte moeras 	+100 hectare <i>(140 voetbalvelden meer)</i>	+200 hectare <i>(280 voetbalvelden meer)</i>	geen verandering <i>Huidige situatie is 57 hectares</i>
Natuurinclusieve landbouw 	+30 procentpunt <i>(80% van de landbouwbedrijven draagt bij aan natuurinclusieve landbouw)</i>	geen verandering <i>(50% landbouwbedrijven draagt bij aan natuurinclusieve landbouw)</i>	geen verandering <i>(50% landbouwbedrijven draagt bij aan natuurinclusieve landbouw)</i>
Jaarlijkse verhoging gemeente-belasting per huishouden	€240	€20	€0
	<input type="button" value="Selecteren"/>	<input type="button" value="Selecteren"/>	<input type="button" value="Selecteren"/>

Figuur 5. Een voorbeeld van het keuze-experiment in de survey met de drie scenario's A, B en C, die elk bestaan uit 6 kenmerken.

4.2.2. Achtergrondinformatie van de kenmerken

Hier volgt een beschrijving van de 6 kenmerken per scenario:

Bedreigde soorten: het aantal bedreigde soorten verwijst naar een aantal voor Zuid-Limburg kenmerkende diersoorten die momenteel in enige vorm worden bedreigd of in de toekomst kunnen worden bedreigd. De soorten die zijn opgenomen in de survey zijn geselecteerd volgens de classificatie van Nationaal Landschap Zuid-Limburg en die kenmerkend zijn voor het gebied (tabel 3). In totaal zijn er 26 soorten geïdentificeerd en gegroepeerd op basis van hun huidige staat van instandhouding binnen de Nederlandse Doelsoortenlijst. Van deze 26 soorten worden er volgens de Nederlandse wetgeving 17 in enige vorm bedreigd of hebben de status 'kwetsbaar'. Voor de bovengrens (het meest gunstige niveau voor dit kenmerk) is aangenomen dat 15 soorten van de bedreigde lijst zouden worden gehaald met aanvullende instandhouding, gevolgd door 10 soorten, 5 soorten en geen verandering voor het *business-as-usual*-scenario.

Tabel 3. Diersoorten per conservatiestatus volgens 'Nationaal Landschap Zuid-Limburg'

Ernstig bedreigd	Bedreigd	Kwetsbaar
Veldparelmoervlinder <i>Melitaea cinxia</i>	Grauwe klauwier <i>Lanius collurio</i>	IJsvogel <i>Alcedo atthis</i>
Geelbuikvuurpad <i>Bombina variegata</i>	Grote gele kwikstaart <i>Motacilla flava</i>	Geelgors <i>Emberiza citrinella</i>
Wilde hamster <i>Cricetus cricetus</i>	Vliegend hert <i>Lucanus cervus</i>	Wijngaardslak <i>Helix pomatia</i>
Eikelmuis <i>Eliomys quercinus</i>	Vuursalamander <i>Salamandra salamandra</i>	Zeggekorfslak <i>Vertigo moulinsiana</i>
	Hazelmuis <i>Muscardinus avellanarius</i>	Koninginnepage <i>Papilio machaon</i>
	Grijze grootoorvleermuis <i>Plecotus austriacus</i>	Vroedmeesterpad <i>Alytes obstetricans</i>
		Bunzing <i>Mustela putorius</i>

Hectaren bos, grasland, wetlands: Om de realisatie van het Natuurnetwerk in Nederland mogelijk te maken is er een convenant gesloten tussen het Rijk en de provincies, waarin de Provincie Limburg is opgedragen de functie van 2.600 hectare niet-natuurgebied te veranderen in natuurgebied (Provincie Limburg, 2022a; 2022b). Concrete plannen zijn nog in ontwikkeling, maar inmiddels is bekend dat deze worden gemaakt voor vijf verschillende gebieden, waaronder twee gebieden in Zuid-Limburg: de gebieden rond de Brunsummerheide en de Geuldal. Om de voorkeuren van respondenten voor deze

veranderingen in landgebruik te onderzoeken, werden drie verschillende kenmerken van landgebruik opgenomen in het DCE: bosareaal, natuurlijke graslanden en wetlands, vanwege het potentieel aan natuurwaarden van deze klassen van landgebruik. Hier zitten overigens ook heidevelden bij. Voor bos, grasland en wetlands is voor de volgende veranderingen gekozen, proportioneel naar het totale oppervlak dat de Provincie Limburg moet omvormen tot natuur: +500 hectare, +200 hectare en +100 hectare (dit is dus samen het deel voor Zuid-Limburg van de 2.600 ha voor de hele provincie). Om deze cijfers voor respondenten inzichtelijker te maken, is er voor gekozen deze hectaren in voetbalvelden uit te drukken. In de instructie voorafgaand aan de DCE is aan de respondenten meegedeeld dat om ruimte te maken voor deze nieuwe natuurgebieden evenveel ‘voetbalvelden’ zouden worden onttrokken aan weilanden, stedelijk gebied en landbouwgebied.

Natuurinclusieve landbouw: Het vijfde kenmerk geeft het aandeel boerenbedrijven aan dat een of andere vorm van natuurinclusieve landbouw bedrijft. Natuurinclusieve landbouw beoogt optimaal beheer van natuurlijke hulpbronnen in de bedrijfsvoering te integreren teneinde ecologische functies en biodiversiteit op en rond de boerderij in zekere mate te beschermen en kan daarmee bijdragen aan natuurwaarden. Natuurinclusieve Landbouw Limburg onderscheidt drie niveaus van natuurinclusieve landbouw: niveau 1: enkele specifieke maatregelen zoals uitgesteld maaibeheer; niveau 2: structurele integratie van natuur in de bedrijfsvoering; niveau 3: het boerenbedrijf functioneert optimaal in en met de natuurlijke omgeving. Volgens Natuurinclusieve Landbouw Limburg (Provincie Limburg, 2021a) is in 2022 50% van de boeren in de hele provincie Limburg actief in natuurinclusieve landbouw. Men verwacht dat dit percentage groeit naar 80% (+30 procentpunt) in 2025 en naar 100% (+50 procentpunt) in 2030. Deze toekomstscenario's zijn als niveaus opgenomen in de DCE om de voorkeur van mensen voor natuurinclusieve landbouw te toetsen. De waarden voor 2022 zijn als *business-as-usual*-scenario meegenomen.

Betalingskenmerk: Het laatste kenmerk dat in het keuze-experiment is meegenomen is het betaalmiddel. Dit is een jaarlijkse bijdrage aan de instandhouding van natuur en landschap in de vorm van een gemeentelijke belastingverhoging per huishouden, die los van de rijksbelasting wordt geheven en daarom bekend is bij de respondenten (Koetse et al., 2017).

4.3 Natuurlijk kapitaal

Omdat ecosysteemdiensten worden geleverd met behulp van natuurlijk kapitaal (zie Box 1), kunnen we met behulp van de jaarlijkse monetaire bijdrage (dus de som van de indirecte- en niet gebruikswaarden) de waarde van het natuurlijk kapitaal van Zuid Limburg berekenen. Hiervoor volgen we de methode van CBS (2021). CBS (2021) stelt dat “de waarde van een kapitaalgoed wordt bepaald door zijn levensduur en door de verdisconteerde waarde van de goederen en diensten die het oplevert gedurende die levensduur”. Met andere woorden, de waarde van het natuurlijk kapitaal is gebaseerd op het totaal van ecosysteemdiensten die over een voorspelbare tijdshorizon worden geproduceerd. Wij volgen de technische toelichting van het CBS (2022), die een tijdshorizon van 100 jaar voorschrijft,

met een discontovoet die per ecosysteemdienst verschilt en die over de tijd minder wordt (Appendix E). Ook hier geldt dat deze aanpak en resultaten voorzichtig moeten worden geïnterpreteerd. De hier berekende waarde voor natuurlijk kapitaal is *niet* de prijs die we zouden accepteren om natuur te verkopen. CBS (2021): *“De natuurlijke leefomgeving ondersteunt al het leven op aarde, en het verdwijnen ervan zou ons eigen leven op aarde onmogelijk maken, wat een oneindige waarde impliceert.”*

5. Resultaten

5.1 Indirecte gebruikswaarden

De totale waarde van verminderde gezondheids- en sterftetekosten door *luchtzuivering* door vegetatie in Zuid-Limburg is geschat op tussen €1,1 en €1,3 miljoen per jaar. Deze waarden zijn gebaseerd op het aantal hectaren van de verschillende ecosystemen die bijdragen aan luchtfiltratie, vermenigvuldigd met de verminderde kosten voor gezondheid en sterfte in euro's per hectare per jaar. De uitgebreide tabel met de hierbij gebruikte waarden is te vinden in Tabel C1, Appendix C.

Voor *koolstofvastlegging* in Zuid-Limburg is een parallelle aanpak toegepast, met als uitkomst een schatting tussen grofweg €0,45 en €1,8 miljoen per jaar. Het verschil tussen de onder- en bovengrens wordt veroorzaakt door de spreiding in de gehanteerde prijs per ton koolstof. De tabel met meer informatie is opgenomen in tabel C2, Appendix C.

De vermeden opbrengstverliezen voor *bestuiving* van fruitsoorten variëren tussen €17,3 en €21,9 miljoen per jaar, geschat voor lage (42%) en hoge (62%) opbrengst. De uitgebreide tabel met de verschillende fruitsoorten die voor de berekening zijn gebruikt is opgenomen als tabel C3, Appendix C.

Op basis van vier verschillende gebieden waar grondwater voor drinkwater wordt gewonnen, zijn de waarden voor *waterzuivering* in Zuid-Limburg geschat op €13,6 miljoen per jaar. Deze waarde is afgeleid van het kostenverschil tussen de productie van drinkwater uit oppervlaktewater en uit grondwater. De vier verschillende gebieden en bijbehorende waterzuiveringswaarden zijn te vinden in tabel C4, Appendix C.

De totale waarde voor *natuurgerelateerd toerisme* (inclusief overnachtingen) ligt tussen €276 en €332 miljoen per jaar. De waarde van ecosysteemdiensten voor natuurgebonden recreatie (inclusief openluchtrecreatie-uitgaven) wordt geschat tussen €104 en €177 miljoen per jaar. De totale natuur- en landschapswaarde uit toerisme en recreatie ligt dan tussen €266 en €447 miljoen per jaar. Deze aantallen liggen in dezelfde range als gerapporteerd door ZKA (2020), die in een analyse over 2018 schrijven dat de totale jaarlijkse consumptie van verblijfstoerisme en dagrecreatie respectievelijk €559 en €804 miljoen bedroeg. Deze laatste getallen liggen uiteraard hoger, aangezien ze alle bestedingen omvatten (natuur- en niet-natuur-gebonden toerisme). Voor verdere details zie tabellen C5 en C6, Appendix C.

Als we al deze indirecte gebruikswaarden combineren (luchtzuivering, koolstofvastlegging, bestuiving, waterfiltratie en toerisme en recreatie) komen we voor Zuid-Limburg op een indirecte gebruikswaarde van €299 tot €486 miljoen per jaar (tabel 4).

Tabel 4. Totale indirecte gebruikswaarden van ecosysteemdiensten in Zuid-Limburg (2022-waarden, gecorrigeerd voor inflatie).

Ecosysteemdienst	waarde (laag) (€/jaar)	waarde (hoog) (€/jaar)
Luchtfiltratie	1.104.498	1.349.448
Koolstofvastlegging	451.832	1.799.400
Bestuiving	17.315.363	21.909.235
Waterfiltratie	13.608.000	13.608.000
Toerisme en recreatie	266.363.352	447.398.424
Totale waarde	298.843.045	486.064.507

5.2 Resultaten niet-gebruikswaarden

Tabel 5 toont de algemene beschrijvende statistiek van onze survey-data. De tabel laat onder meer zien hoeveel van de respondenten Zuid-Limburg in de afgelopen tien jaar hebben bezocht of van plan zijn de regio in de toekomst te bezoeken. De tabel laat ook zien welke vragen hiervoor werden gebruikt en de codering in onze database.

In de steekproef ($N = 1.503$) is de gemiddelde leeftijd van de respondenten 48,41 jaar, wat hoger is dan het Nederlandse gemiddelde van 42,4 jaar. Dit kan worden verklaard door de vereiste minimumleeftijd van 18 jaar om aan dit onderzoek deel te nemen. Mannen zijn iets ondervertegenwoordigd (48%) in vergelijking met de Nederlandse bevolking, waar mannen 49,7% van de totale bevolking uitmaken. De subgroep van personen in de steekproef die hoger onderwijs hebben afgerond (universiteit/hogeschool of postdoctoraal) is 29% en is ook iets lager vergeleken met het Nederlandse gemiddelde van 35,3%. Het gemiddelde inkomen vóór belasting van de respondenten in de steekproef ligt tussen €2.000 en €3.999 per maand. Het blijkt dat 91% van de respondenten Zuid-Limburg in de afgelopen tien jaar hebben bezocht. Zelf zijn deze respondenten niet woonachtig in Zuid-Limburg. 65% van de respondenten in de steekproef is van plan Zuid-Limburg in de toekomst (nogmaals) te bezoeken. De voornaamste redenen voor bezoek aan het gebied zijn een stedentrip en wandelen.

Tabel 5. Resultaten enquête *)

Variabele	Waarde	Vraag	Code
Leeftijd	48,41 (17,89) N = 1.494	Hoe oud bent u in jaren (als u dit niet wenst te zeggen, dan niets invullen)	leeftijd in jaren; missende waarden = zeg ik liever niet
Gender	0,48 (0,50) N = 1.499	Wat is je geslacht?	1 = man; 0 = vrouw; missende waarden = anders of zeg ik liever niet
Hoger onderwijs	0,29 (0,46) N = 1.474	Wat is je hoogst genoten onderwijsniveau?	1 = afgestudeerd aan hbo of universiteit of postdoctoraal; 0 = enkele jaren middelbare school, of afgestudeerd middelbare school, of enkele jaren hbo/universiteit, of anders; missende waarden = zeg ik liever niet
Inkomen	3,26 (1,07) N = 1.229	Welk van de volgende getallen beschrijven het beste uw huishoudelijk bruto-inkomen in 2022?	1 = minder dan €800; 2 = €800 tot €1999; 3 = €2000 tot €3999; 4 = €4000 tot €5900; 5 = €6000 tot €9999; 6 = meer dan €10.000; missende waarden = weet ik niet of zeg ik liever niet
Heeft Zuid-Limburg de laatste 10 jaar bezocht	0,91 (0,29) N = 1.427	Heeft u Zuid-Limburg de laatste 10 jaar bezocht	1 = ja; 0 = nee
Is van plan Zuid-Limburg de komende tijd te bezoeken	0,65 (0,48) N = 1.427	Gaat u Zuid-Limburg de komende tijd bezoeken?	1 = ja; 0 = nee

*) Het gemiddelde of de proportie wordt gegeven met de standaarddeviatie tussen haakjes..

Uit de resultaten van het economisch keuze-experiment (*discrete choice experiment*, DCE) blijkt dat respondenten gemiddeld bereid zijn €5,68/jaar te betalen om met extra maatregelen een diersoort uit de bedreigde status te halen. De bereidheid tot betalen voor zo'n maatregel (*willingness to pay*, WTP) is iets hoger voor degenen die buiten Zuid-Limburg wonen maar wel van plan zijn de regio te bezoeken (€6,36/jaar) dan voor degenen die buiten Zuid-Limburg wonen maar niet van plan zijn deze regio te bezoeken (€4,56/jaar). Respondenten blijken geen significante voorkeur te hebben voor meer of minder landbouwbedrijven die bijdragen aan natuurinclusieve landbouw.

Wat betreft de kenmerken van natuur- en landschapstypen zijn de respondenten bereid om meer te betalen voor meer hectaren bos en wetlands (€0,04/ha/jaar) dan voor hectaren natuurlijk grasland (€0,03/ha/jaar). Wel is er enige heterogeniteit in voorkeur, afhankelijk van het feit of respondenten van plan zijn Zuid-Limburg te bezoeken. Voor degenen die van plan zijn Zuid-Limburg te bezoeken

krijgen uitbreidingen van het areaal bos en wetlands de voorkeur boven uitbreiding van het areaal natuurlijk grasland. Maar voor degenen die niet van plan zijn de regio te bezoeken krijgen juist uitbreidingen van de arealen natuurlijk grasland en wetlands de voorkeur boven een toename in bosbedekking.

Om de 'niet-gebruikswaarde' te bepalen werd het aandeel personen in Nederland dat buiten Zuid-Limburg woont en niet van plan is om daar in de toekomst naar toe te gaan (35%) vermenigvuldigd met de bevolking van Nederland exclusief Zuid-Limburg (16,6 miljoen). Het resultaat kan vervolgens worden vermenigvuldigd met de gemiddelde WTP voor de veranderingen in hectares landbedekking (bos, grasland, wetland) maal de huidige niveaus van deze typen landbedekking. De resulterende waarden zijn weergegeven in de laatste kolom van tabel A7 in de Appendix A. Het blijkt dat de jaarlijkse niet-gebruikswaarde van het huidige niveau van bosareaal het hoogste wordt gewaardeerd (€803.27 miljoen per jaar), gevolgd door natuurlijke grasland-areaal (€76.33 miljoen per jaar) en vervolgens wetland-areaal (€13.07 miljoen per jaar).

5.3 Waarde natuurlijk kapitaal

Tabel 6 laat de waarden zien van het natuurlijk kapitaal in Zuid-Limburg. Deze waarde ligt tussen 64 en 74 miljard euro. Het CBS (2021) schat de totale waarde voor het natuurlijk kapitaal in Nederland in 2020 op €643 miljard. Omdat CBS alleen de 'indirecte gebruikswaarde' heeft meegenomen voor het schatten van het natuurlijk kapitaal, past onze waarde voor natuurlijk kapitaal op basis van alleen de 'indirecte-gebruikswaarde' (€16-26 miljard) goed binnen de schatting van het CBS (2021).

Tabel 6. Waarde van het natuurlijk kapitaal in Zuid-Limburg (zie ook Appendix E).

Ecosysteemdienst	waarde laag (€/yr)	waarde hoog (€/yr)	Natuurlijk Kap./ laag (€)	Natuurlijk Kap./hoog (€)
<i>Indirecte gebruikswaarde</i>				
Subtotaal	€ 298,843,045	€ 486,064,507	€ 15,807,833,041	€ 25,854,894,080
<i>Niet gebruikswaarde</i>				
Subtotaal	€ 892,678,089	€ 892,678,089	€ 47,904,717,510	€ 47,904,717,510
		TOTAAL	€ 64 miljard	€ 74 miljard

6. Discussie en conclusies

6.1 Algemene conclusies

Zuid-Limburg is het zuidelijke deel van de Nederlandse provincie Limburg en is van groot cultureel, natuurlijk en historisch belang. Het is een uniek geografisch gebied met glooiende heuvels gevormd door de rivieren, waardoor het een zeer karakteristiek en zeer gewaardeerd landschap heeft gekregen. De regio is erg populair onder binnenlandse en internationale toeristen en draagt bij aan een scala aan economische waarden voor Nederlandse inwoners. Maar liefst 92% van alle respondenten uit Nederland zijn al in Zuid-Limburg op bezoek geweest. De natuur- en landschapswaarden staan echter onder druk en verschillende rapporten geven de aanbeveling om de economische waarde van natuur en landschap beter te kwantificeren zodat deze goed kan worden meegenomen in investeringsbeslissingen.

Volgens de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (2022) worden ecosysteemdiensten ondergewaardeerd en heeft het huidige Nederlandse natuurbeleid weinig oog voor de betekenis van kwalitatief goede natuur voor de samenleving. De Raad geeft aan dat onderzoek naar de economische waarde van de natuur noodzakelijk is om de positie van natuur en landschap beter in investeringsafwegingen te kunnen mee nemen.

Dit rapport geeft gehoor aan deze constatering en heeft door middel van een analyse van ecosysteemdiensten een eerste verkennende studie gedaan naar de waarde van natuur en landschap in Zuid-Limburg. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen indirecte gebruikswaarde van de ecosysteemfuncties en de zogenaamde 'niet-gebruikswaarde'. De indirecte gebruikswaarde is geschat door middel van een literatuuronderzoek en een waardeoverdracht met kengetallen voor economische ecosysteemdiensten per hectare per jaar. De 'niet-gebruikswaarde' is geschat met behulp van een survey en een economisch keuze-experiment onder 1.503 respondenten in Nederland.

De economische waarde van natuur en landschap in Zuid-Limburg kan als volgt worden samengevat:

- De jaarlijkse indirecte gebruikswaarde van natuur en landschap in Zuid-Limburg wordt geschat op tussen €299 en €486 miljoen per jaar op basis van vijf ecosysteemdiensten: luchtfiltratie, koolstofvastlegging, bestuiving, waterfiltratie en natuurgerelateerd toerisme en recreatie.
- De jaarlijkse niet-gebruikswaarde van het natuurlijke landschap wordt geschat op €893 miljoen per jaar en is afhankelijk van het oppervlak bos, natuurlijk grasland en wetlands. Nederlandse ingezetenen schatten de waarde van bos en wetlands het hoogste in, gevolgd

door natuurlijk grasland. Respondenten waren bereid €5,68 per jaar te betalen om 1 enkele diersoort uit de bedreigde status te halen. De bereidheid voor zo'n bijdrage is hoger voor degenen die buiten Zuid-Limburg wonen maar wel van plan zijn de regio te bezoeken (€6,36/jaar) tegenover €4,56/jaar voor mensen die buiten Zuid-Limburg wonen maar niet van plan zijn de regio te bezoeken.

- De totale **jaarlijkse economische waarde van natuur en landschap** in Zuid-Limburg kan worden geschat **tussen €1,2 en 1,4 miljard/jaar**.
- De totale **waarde** van het **natuurlijk kapitaal** in Zuid-Limburg bedraagt **€64-74 miljard**.
- Onze waarden voor Zuid-Limburg van zowel de jaarlijkse economische waarde van natuur en landschap als de waarde van het natuurlijk kapitaal passen goed in de schattingen voor deze categorieën die CBS (2021) voor heel Nederland heeft gemaakt.

6.2 Interpretatie van de getallen

Het dient benadrukt te worden dat de in deze studie genoemde getallen met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd en gehanteerd dienen te worden, omdat we ons bij de bepaling van de waarde van natuur en landschap voor de economie hier slechts op een beperkt aantal deelaspecten hebben gericht. Van belang zijn vooral de volgende overwegingen:

- We willen benadrukken dat de natuur ook intrinsieke waarde heeft, bijvoorbeeld als leefgebied van planten en dieren. Deze intrinsieke waarde is oneindig groot en is niet te in economische termen vatten. Deze intrinsieke waarde is hier dus *niet* meegenomen.
- De waarde van het natuurlijk kapitaal geeft *alleen* de waarde aan van de voorraad natuurlijke hulpbronnen die mensen van materialen en diensten voorzien via ecosystemendiensten. Het is dus nadrukkelijk *niet* de 'prijs' die we zouden accepteren om die natuur te verkopen. "*De natuurlijke leefomgeving ondersteunt al het leven op aarde, en het verdwijnen ervan zou ons eigen leven op aarde onmogelijk maken, wat een oneindige waarde impliceert*" (CBS, 2021).
- De natuur staat al onder druk, en de waarde van de natuur daalt al decennia wereldwijd, zo ook in Zuid-Limburg. Dit rapport moet dan ook niet alleen worden gezien als ondersteuning voor een versterkte positie van natuurwaarden in afwegingsbeslissingen, maar ook als aanbeveling om de natuur een onafhankelijke en onmisbare stem te geven, in de lijn van het rapport 'Natuurinclusief' van de RLI (2022)
- De jaarlijkse berekende financiële bijdrage van natuur en landschap aan de economie kan *niet* simpelweg worden gedeeld door het aantal hectaren om zo de bijdrage per hectare te verkrijgen. Op de eerste plaats is de waardering incompleet (de gegeven getallen zijn dus een

onderschatting van de werkelijke waarde). In de tweede plaats heeft elk ecosysteem zijn eigen bijdrage, met die van bossen veruit de grootste (zie ook: CBS, 2021)

- Terwijl het toerisme een groot deel van de indirecte gebruikswaarde van natuur en landschap in Zuid-Limburg voor haar rekening neemt, wordt door overmatig toerisme het natuurlijk kapitaal aangetast en vormt het ook een bedreiging voor dit natuurlijk kapitaal (Bureau Buiten, 2019). Duurzaam toerisme en het wegnemen van excessieve druk zorgen ervoor dat *alle* ecosystemendiensten in stand worden gehouden.

6.3 Limiet aan de draagkracht van landschap en natuur

In de wetenschappelijke literatuur is er veel onderzoek gedaan naar de draagkracht van natuur en landschap. Voor de natuur wordt er veel gewerkt met biodiversiteit en Rode Lijstsoorten, om te kijken of er drempelwaarden worden overschreden door de effecten van economische activiteiten. Voor toerisme wordt veel onderzoek gedaan naar de ‘ecologische voetafdruk’ van een toerist, waarin alle verbruik (water, energie, brandstof voor vervoer, etc.) en effecten op natuur en landschap (biodiversiteit, lawaai, etc) worden meegenomen (Li et al., 2021). Een simpele aanpak is gebruikt door het CBS (2021), die in een rapportage laat zien dat de druk op landschap en natuur in Limburg een van de hoogste in Nederland is, gemeten naar het gemiddeld aantal overnachtingen per km²: 11,7 overnachtingen/km² per dag (CBS, 2021).

In regionale nota’s wordt het besef dat er een limiet is aan wat natuur en landschap aan economische activiteiten kunnen dragen nog niet vaak genoemd. Zo schrijft de ‘Omgevingsvisie Limburg’ (2021) slechts één keer dat nieuwe ontwikkelingen in een gebied alleen dan zijn toegestaan wanneer ze *“..passend bij de draagkracht van het gebied”* zijn, waarbij ‘passend’ vervolgens in termen van ‘duurzaamheid’ wordt uitgelegd, zonder dat begrip concreet in te vullen. De nota ‘Landschap verbindt Limburg’ (2019) gaat hier iets verder op in en schrijft eveneens dat er een limiet zit op het gebruik van landschap en natuur: *“Het meervoudig bekijken van het landschap leert ons dat de meerwaarde groeit met de mate waarin we erin slagen om - binnen de draagkracht van het landschap – nieuwe verbindingen te maken voor natuur, landschap én voor de samenleving”*. In de toekomstvisie voor 2030 van de vrijetijdsector in Zuid-Limburg (Bureau Buiten, 2019) wordt wel wat meer uitgelegd wat men onder de ‘draagkracht’ van natuur en landschap verstaat. Zo stelt deze nota: *“de groei van de vrijetijdseconomie in Zuid-Limburg is daarom geen doel op zich”* en *“De draagkracht van natuur, landschap én van de inwoners willen we niet overschrijden”*. Wel zegt de nota vervolgens dat deze draagkracht niet exact in cijfers is te vatten, maar de nota heeft wel een aantal drukke momenten en plekken geselecteerd waar men zou willen ingrijpen om de effecten op natuur en landschap te

verminderen. In deze visie wil men ook dat *“het landschap en de inwoners zoveel mogelijk profiteren van toerisme en recreatie. Het is dan ook onze ambitie dat toerisme en recreatie in 2030 optimaal bijdragen aan de vitaliteit en leefbaarheid van onze regio”*. En niet onbelangrijk voor toekomstige investeringsbeslissingen: *“Het nationaal landschap is in 2030 de basis voor een serie nieuwe toeristisch-recreatieve producten en toegevoegde waarde die de kwaliteiten van het landschap behoudt en versterkt”*.

7. Aanbevelingen

Wij hopen dat dit rapport zal bijdragen aan het bewustzijn van de enorme maatschappelijke en economische waarde van de natuur en het landschap in Zuid-Limburg. Met bezoekersaantallen die in de miljoenen lopen en de op één na hoogste van heel Nederland zijn, in een regio die behoort tot de dichtstbevolkte delen van Europa, en met de enorme toekomstige opgaven waarvoor natuur en landschap cruciaal zijn, is nadenken over het behouden en versterken van de natuur en landschapswaarden geen overbodige luxe. Gezien de grote economische bijdrage die natuur en landschap elk jaar weer voor Zuid-Limburg opleveren, kunnen we de volgende beleidsaanbevelingen formuleren:

1. **Geef natuur en landschap een volwaardige plaats in beleidsafwegingen:** De natuur is formeel geen economische sector en heeft in die zin geen stem in beleidsinvesteringen. Wij als samenleving zijn verantwoordelijk om onder andere biodiversiteit en natuurwaarden voor toekomstige generaties te waarborgen. Dit rapport bevestigt daarom wat de Raad voor de leefomgeving (2021) adviseert: bij investeringen en aanpassingen in de ruimte die een effect hebben op natuur en landschap moet in het afwegingsproces natuur en landschap een volwaardige, onafhankelijke plaats krijgen, net als andere economische afwegingen.
2. **Investeringen in natuur en landschap zijn cruciaal voor de Limburgse economie:** Ons onderzoek bevestigt wat door de provinciale beleidsnota's al eerder is gesteld: de bijdrage van natuur en landschap aan de welvaart in Zuid-Limburg is met **€1,2-1,4 miljard/jaar** en een totaal natuurlijk kapitaal van **€64-74 miljard** niet alleen bijzonder omvangrijk maar ook cruciaal voor het functioneren van toerisme, landbouw en ons welzijn. Hierbij zijn tienduizenden banen gemoeid en provinciaal beleid voor investeringen in natuurwaarden zijn daarom noodzakelijk.
3. Dit rapport laat zien dat **investeren in natuur een directe economische baat oplevert.**
4. **Onderzoek de grenzen van de draagkracht:** Aan de bijdrage van natuur en landschap aan de Zuid-Limburgse economie zit een limiet, en er is meer onderzoek nodig naar de draagkracht van natuur en landschap en de grenzen van onder andere het toerisme in Zuid-Limburg. Als we deze grenzen in acht nemen en niét overschrijden, zijn we in staat de waarde van ecosystemendiensten te versterken en kunnen ze ook hun waarde voor de economie en ons welzijn duurzaam behouden. Onderzoek zou zich moeten richten op:
 - het in kaart brengen van waar natuur- en landschapswaarden botsen met overbelasting, overmatig gebruik en verkeerd gebruik, en aanbevelingen doen voor mogelijke oplossingen

- het zoeken naar mogelijkheden de natuur te ontwikkelen en versterken: dit rapport laat zien dat dit een directe baat heeft voor onze samenleving en als prioriteit gesteld mag worden
- het verzamelen van monetaire gegevens over directe gebruikswaarden van ecosystemendiensten op lokale schaal; deze zijn in dit onderzoek niet meegenomen
- het inzichtelijk maken wat de 'draagkracht' van de Zuid-Limburgse natuur precies inhoudt en hoeveel toeristen de regio kan herbergen zonder de waarde van natuur en landschap te laten dalen
- het verkrijgen van een beter inzicht in de ecologische voetafdruk van bezoekers
- het beter begrijpen of er koppelingen mogelijk zijn tussen verschillende diensten, zoals tussen waterberging, natuur en biodiversiteit
- het publiek beschikbaar maken van de juiste (plaatselijke) informatie over de waarde van natuur

8. Literatuur

- Adeyemi, A., Dukku, S. J., Gambo, M. J., & Kalu, J. U. (2012). The market price method and economic valuation of biodiversity in Bauchi State, Nigeria. *International Journal of Economic Development Research and Investment*, 3(3), 11-24.
- Aizen, M. A., Garibaldi, L. A., Cunningham, S. A., & Klein, A. M. (2009). How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production. *Annals of Botany*, 103(9), 1579-1588.
- Barbier, E. B. (2007). Valuing ecosystem services as productive inputs. *Economic Policy*, 22(49), 178-229.
- Bureau Buiten (2019) BESTEMMING ZUID-LIMBURG 2030: Visie Vrijetijdseconomie. <https://www.sittard-geleen.nl/dsresource?objectid=5a64a5a9-430d-4718-be7c-83c0cd497cd6&type=PDF>
- Brown, G., Pullar, D., & Hausner, V. H. (2016). An empirical evaluation of spatial value transfer methods for identifying cultural ecosystem services. *Ecological Indicators*, 69, 1-11.
- Bureau Buiten. (2019). BESTEMMING ZUID-LIMBURG 2030: Visie Vrijetijdseconomie. <https://www.sittard-geleen.nl/dsresource?objectid=5a64a5a9-430d-4718-be7c-83c0cd497cd6&type=PDF>
- Burnett, R., & Spadaro, J. (2018). Global mortality and long-term ambient exposure to fine particulate matter: A new relative risk estimator. ISEE Conference Abstracts, 2018(1). <https://doi.org/10.1289/isesisee.2018.s02.04.33>
- Carson, R. T., Mitchell, R. C., Hanemann, M., Kopp, R. J., Presser, S., & Ruud, P. A. (2003). Contingent valuation and lost passive use: Damages from the Exxon Valdez oil spill. *Environmental and Resource Economics*, 25(3), 257-286.
- CBS (2020) Hoeveel draagt de natuur bij aan onze economie en ons welzijn? [Hoeveel draagt de natuur bij aan de economie en ons welzijn? \(cbs.nl\)](https://www.cbs.nl/de-economie-en-ons-welzijn)
- CBS (2021) Trendrapportage toerisme, recreatie en vrije tijd 2021. <https://www.cbs.nl/media/pdf/2021/50/trendrapport-2021-deel-2.pdf>
- CBS (2022) Natural Capital accounting in the Netherlands – technical report 2022. <file:///C:/Users/jas700/Downloads/NCA%20NL%20Technical%20Report%202022.pdf>
- CBS (2022) <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-bevolking/bevolkingsgroei/groei>
- CLO (2022b) Bevolkingsgroei 2015-2020. <https://www.clo.nl/indicatoren/nl2102-bevolkingsgroei-nederland->
- Cesar, H. S., & van Beukering, P. (2004). Economic valuation of the coral reefs of Hawaii. *Pacific Science*, 58(2), 231-242.
- Chu, X., Zhan, J., Wang, C., Hameeda, S., & Wang, X. (2020). Households' willingness to accept improved ecosystem services and influencing factors: Application of contingent valuation method in Bashang Plateau, Hebei Province, China. *Journal of Environmental Management*, 255.
- Colding, J., & Barthel, S. (2017). The role of university campuses in reconnecting humans to the biosphere. *Sustainability*, 9(12).
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., ... & Van Den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253-260.
- Davidson, M. D. (2013). On the relation between ecosystem services, intrinsic value, existence value and economic valuation. *Ecological Economics*, 95, 171-177.
- Decisio (2018). MKBA Trambaanfietsroute. Gemeente Eijsden-Margraten. Eindrapport 2018. [MKBA Trambaanfietsroute - PDF Free Download \(docplayer.nl\)](https://www.docplayer.nl/17452540-Imago-onderzoek-limburg-2010.html)
- De Jong-Dijk, G (2010) Imago onderzoek Limburg 2010. <https://docplayer.nl/17452540-Imago-onderzoek-limburg-2010.html>
- de Mulder, E. F., De Pater, B. C., Fortuijn, J. C. D., De Klerk, L., & Van Dijk, J. (2019). *The Netherlands and the Dutch: A physical and human geography*. Springer International Publishing.
- Eade, J. D., & Moran, D. (1996). Spatial economic valuation: benefits transfer using geographical information systems. *Journal of Environmental Management*, 48(2), 97-110.
- Farjon, H. en Sijsma, F (2018). LANDSCHAP IN MAATSCHAPPELIJKE KOSTENBATENANALYSES. Planbureau voor de Leefomgeving. https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2018-Landschap_in_maatschappelijke_kosten-batenanalyses-688.pdf
- Gorissen, M. M., van Der Heide, C. M., & Schaminée, J. H. (2020). Habitat banking and its challenges in a densely populated country: The case of the Netherlands. *Sustainability*, 12(9).
- Hagenaars, L., Boulogne, F., van Oers, H. *et al.* (2022) Kennisagenda samen gezond leven: hoe dan?. *TSG Tijdschr Gezondheidswet* 100, 9–13. <https://doi-org.vu-nl.idm.oclc.org/10.1007/s12508-021-00325-8>

- Hein, L. (2011). Economic benefits generated by protected areas: The case of the Hoge Veluwe forest, the Netherlands. *Ecology and Society*, 16(2).
- Hein, L., Roberts, P., & Gonzalez, L. (2016). Valuing a statistical life year in relation to clean air. *Journal of environmental assessment policy and management*, 18(04), 1650025.
- Hensher, D. A., Rose, J. M., & Greene, W. H. (2005). *Applied choice analysis: A primer*. Cambridge University Press.
- Hensher, D. A., Stopher, P. R., & Louviere, J. J. (2001). An exploratory analysis of the effect of numbers of choice sets in designed choice experiments: An airline choice application. *Journal of Air Transport Management*, 7(6), 373-379.
- Holzschuh, A., Dudenhöffer, J. H., & Tschardtke, T. (2012). Landscapes with wild bee habitats enhance pollination, fruit set and yield of sweet cherry. *Biological Conservation*, 153, 101-107.
- Hoogerbrugge, R., Nguyen, L., Wesseling, J., Van den Elshout, S., Willers, S., Visser, J., & Van der Zee, S. (2016). Trends in PM10- en NO2-concentraties. Tijdschrift Lucht nummer 3, juni 2016, 13-16.
- Horlings, E., Schenau, S., Hein, L., Lof, M., de Jongh, L., & Polder, M. (2020). Experimental monetary valuation of ecosystem services and assets in the Netherlands. Wageningen University & Research.
- Kenniskaarten (2022)
<https://kenniskaarten.hetgroenebrein.nl/kenniskaart-natuurlijk-kapitaal/definitie-natuurlijk-kapitaal/>
- Klein, A. M., Vaissiere, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tschardtke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B*, 274, 303-313.
- Koetse, M. J., Brouwer, R., & van Beukering, P. J. H. (2015). Economic valuation techniques for ecosystem services. In J. A. Bouma & P. J. H. van Beukering (Eds.), *Ecosystem services: From concept to practice*. Cambridge University Press.
- Koetse, M. J., Verhoef, E. T., & Brander, L. M. (2017). A generic marginal value function for natural areas. *Annals of Regional Science*, 58(1), 159-179. doi:10.1007/s00168-016-0795-0
- Krinsky, I., & Robb, A. L. (1986). On approximating the statistical properties of elasticities. *The Review of Economics and Statistics*, 68(4), 715-719.
- Krutilla, J. V. (1967). Conservation reconsidered. *The American Economic Review*, 57(4), 777-786.
- Lei Li, Xiaojuan Ye, Xilong Wang, "Evaluation of Rural Tourism Carrying Capacity Based on Ecological Footprint Model", *Wireless Communications and Mobile Computing*, vol. 2022, Article ID 4796908, 10 pages, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/4796908>
- Liebelt, V., Bartke, S., & Schwarz, N. (2018). Hedonic pricing analysis of the influence of urban green spaces onto residential prices: the case of Leipzig, Germany. *European Planning Studies*, 26(1), 133-157.
- Liu, S., Costanza, R., Farber, S., & Troy, A. (2010). Valuing ecosystem services: theory, practice, and the need for a transdisciplinary synthesis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1185(1), 54-78.
- Louviere, J. J., Flynn, T. N., & Carson, R. T. (2010). Discrete choice experiments are not conjoint analysis. *Journal of Choice Modelling*, 3(3), 57-72.
- Matthew, N. K., Shuib, A. H. M. A. D., Ramachandran, S. R. I. D. A. R., & Afandi, S. H. M. (2019). Total economic value of ecosystem services in Malaysia: A review. *Journal of Sustainability Science and Management*, 14(5), 148-163.
- McFadden, D. (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In Zarembka, P. (Ed.), *Frontiers in Econometrics*. Academic Press, New York.
- Mikhailova, E. A., Post, G. C., Cope, M. P., Post, C. J., Schlautman, M. A., & Zhang, L. (2019). Quantifying and mapping atmospheric potassium deposition for soil ecosystem services assessment in the United States. *Frontiers in Environmental Science*, 7.
- Millennium Ecosystem Assessment (MA) (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- NLZL (2018). Landschap in het hart van de samenleving. Programma Nationaal Landschap Zuid-Limburg (2018-2021).
- Nunes, P. A., & van den Bergh, J. C. (2001). Economic valuation of biodiversity: Sense or nonsense?. *Ecological Economics*, 39(2), 203-222.
- Oleson, K. L., Barnes, M., Brander, L. M., Oliver, T. A., van Beek, I., Zafindrasilivonona, B., & van Beukering, P. (2015). Cultural bequest values for ecosystem service flows among indigenous fishers: A discrete choice experiment validated with mixed methods. *Ecological Economics*, 114, 104-116.
- Pandeya, B., Buytaert, W., Zulkafli, Z., Karpouzoglou, T., Mao, F., & Hannah, D. M. (2016). A comparative analysis of ecosystem services valuation approaches for application at the local scale and in data scarce regions. *Ecosystem Services*, 22, 250-259.

- PBL (2016) Natuurlijk Kapitaal: Naar Waarde geschat. [PBL_2016_Natuurlijk_kapitaal_1455.pdf](#)
- PBL (2018). Kosten energie- en klimaattransitie in 2030 – update 2018, Den Haag, 2018.
- Het Limburgs Landschap (2016) Erfgoednota Het Limburgs Landschap, de provinciale trust van Limburg <https://www.limburgs-landschap.nl/wp-content/uploads/2020/08/efgoednota-1.pdf> NLZL (2018)
- Programma Nationaal Landschap Zuid-Limburg (2018-2021). https://85b63df6-1f3-40c8-8288-4f3a5cca6c27.filesusr.com/ugd/073e5c_3a9627cd7eee46f8b1f9a2cb0206c447.pdf
- Provincie Limburg. (2016). Toeristische Trendrapportage Limburg Factsheets 2015-2016. https://www.limburg.nl/publish/pages/1653/toeristische_trendrapportage_limburg_2016-2017.pdf
- Provincie Limburg (2017) Toeristische cijfers Limburg 2017. https://www.limburg.nl/publish/pages/1653/definitieve_factsheets_toeristische_cijfers_limburg_2017.pdf
- Provincie Limburg (2019) Nota: Landschap verbindt Limburg, 2019-2023. https://www.limburg.nl/publish/pages/5556/landschap_verbindt_limburg.pdf
- Provincie Limburg. (2021a). www.natuurinclusielandbouwlimburg.nl.
- Provincie Limburg (2021b) Omgevingsvisie Limburg. https://www.limburg.nl/publish/pages/5389/2011_010_samenvattingen_omgevingsvisie_-_nl_-_1.pdf
- Provincie Limburg. (2022a). Limburgse Aanpak Stikstofreductie en Natuurverbetering: Op weg naar een nieuwe balans. <https://limburg.bestuurlijkeinformatie.nl/Reports/Document/4d1a9a56-5657-4149-ba9e-10d3d8c7c10>
- Provincie Limburg (2022b) Plan van Aanpak voor het gebiedsgerichte planproces om te komen tot een Gebiedsprogramma voor Limburg
- Remme, R. P., Edens, B., Schröter, M., & Hein, L. (2015). Monetary accounting of ecosystem services: A test case for Limburg province, the Netherlands. *Ecological Economics*, 112, 116-128.
- Remme, R. P., Schröter, M., & Hein, L. (2014). Developing spatial biophysical accounting for multiple ecosystem services. *Ecosystem Services*, 10, 6-18.
- Renes, J. (1991). Cultuurlandschap en historisch-landschappelijke waarden in het streekplangebied Zuid-Limburg (No. 189). DLO-Staring Centrum.
- Ring, I., Hansjürgens, B., Elmqvist, T., Wittmer, H., & Sukhdev, P. (2010). Challenges in framing the economics of ecosystems and biodiversity: The TEEB initiative. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2(1-2), 15-26.
- RIVM (2016) Actuele bestuiving door alle soorten bestuivers. <https://nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/0ba70276-a4e5-443c-9e60-783f00d098fd?tab=contact>
- RLI (2022) Natuurinclusief Nederland. Raad van de Leefomgeving. <https://www.rli.nl/publicaties/2022/advies/natuurinclusief-nederlande?documentId=6f3e0f41-0461-41da-ad82-a10d34ac5f9e>
- Robinson, P. J., van Beukering, P., Brander, L., Brouwer, R., Haider, W., Taylor, M., & Mau, P. (2022). Understanding the determinants of biodiversity non-use values in the context of climate change: Stated preferences for the Hawaiian coral reefs. *Ecosystem Services*, 53.
- Rose, J. M., Bliemer, M. C., Hensher, D. A. and Collins, A. T. (2008). Designing efficient stated choice experiments in the presence of reference alternatives. *Transportation Research Part B: Methodological*, 42(4), 395-406.
- Sandler, R. (2012) Intrinsic Value, Ecology, and Conservation. *Nature Education Knowledge* 3(10):4
- Solikin, A., Rahman, R. A., Saefrudin, E., Suboh, N., Zahari, N. H., & Wahyudi, E. (2019). Forest valuation using travel cost method (TCM): Cases of Pahang National Park and Srengseng Jakarta urban forest. *Planning Malaysia*, 17.
- Train, K. E. (1998). Recreation demand models with taste differences over people. *Land Economics*, 74(2), 230-239.
- Troy, A., & Wilson, M. A. (2006). Mapping ecosystem services: Practical challenges and opportunities in linking GIS and value transfer. *Ecological Economics*, 60(2), 435-449.
- Turner, K., Badura, T., & Ferrini, S. (2019). Natural capital accounting perspectives: A pragmatic way forward. *Ecosystem Health and Sustainability*, 5(1), 237-241.
- United Nations. (2017). Technical Recommendations in Support of the System of Environmental-Economic Accounting 2012– Experimental Ecosystem Accounting. New York, United Nations.
- van Wensem, J. (2013). Use of the ecosystem services concept in landscape management in the Netherlands. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 9(2), 237-242.
- Vewin. (2013). Water in Zicht 2012, Bedrijfsvergelijking drinkwatersector. Insight in water 2012, Company comparison for the drinking water sector. The Hague, the Netherlands.

- Vogelzang, T., Gies, E., Michels, R., Wisman, A., Hoefs, A., & Smidt, R. (2009) Puzzelen met de ruimte in Limburg: Ruimteclaims in het Limburgs landelijk gebied. Wageningen University & Research Alterra report 1986.
- Wallace, K. J. (2007). Classification of ecosystem services: Problems and solutions. *Biological Conservation*, 139(3-4), 235-246.
- Wisman, A. (2020). NSO-typering agrarische bedrijven 2020: Normen en uitgangspunten bij typering agrarische bedrijven in Nederland. Wageningen, Wageningen Economic Research.
- ZKA Leisure Consultants. (2020). Notitie toeristische bestedingen Zuid-Limburg (2018). Report for Visit Zuid-Limburg. <https://www.visitzuidlimburg.nl/media/874957/202002-notitie-bestedingen-toerisme-zuid-limburg-definitief-zka.pdf>

Appendix A: Econometric analyses

(Based on Robinson et al., 2022; in prep.)

To account for potential heterogeneity in DCE choice behaviour across individuals, we estimate a Panel Mixed Logit (ML) model,¹ where coefficients of interest are allowed to vary over respondents. The coefficient vector γ_i is the sum of the population mean variable weights, b , and an individual deviation from the mean, η_i . This deviation can take any distributional assumption, and is measured by its standard deviation. According to random utility maximization theory (McFadden, 1974), the utility of a choice alternative j for individual i can be expressed as:

$$V_{ij} = bZ_{ij} + \eta_i Z_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

Z_{ij} is a vector of observed variables, including the choice attributes, and ε_{ij} is the random error component of utility that is independent and identically distributed with a type-1 extreme value distribution. Furthermore, the independence of irrelevant alternatives assumption of the standard Multinomial Logit model is relaxed here, because the unobserved portion of utility is correlated across alternatives due to the common influence of η_i (Train, 1998).

Decision making within DCEs is based on utility maximization (Louviere et al., 2010), where the likelihood that individual i chooses alternative j from a choice set C , with q other options is:

$$P_{ij} = Pr (V_{ij} > V_{iq}, \forall q \in C) \quad (2)$$

For the ML models we apply that include the choice attributes, the following utility function is specified:

$$\begin{aligned} V_{ij} = & ASC + \beta_1 \text{Number species off threatened status}_{ij} + \beta_2 \text{Forest coverage}_{ij} + \\ & \beta_3 \text{Wetland coverage}_{ij} + \beta_4 \text{Nature – inclusive farming}_{ij} + \\ & \beta_5 \text{Yearly municipal tax increase per household}_{ij} + \varepsilon_{ij} \end{aligned} \quad (3)$$

ASC is the alternative-specific constant, where the no additional nature conservation effort (business-as-usual) alternative is coded as 1. The land cover attributes are coded as hectare changes and the nature-inclusive farming attribute represents percentage point changes, relative to the business-as-usual scenario. A normal distribution for the random parameters is used. Furthermore, the municipal tax increase attribute, which is coded in Euros per year, is assumed to have a linear fixed effect on

¹ The time subscript is suppressed here.

utility to permit the calculation of welfare estimates (Hensher et al., 2001). The ML models are estimated using 200 Halton draws to ensure high statistical efficiency of the estimation.

Regression results

Table A6 displays the choice modelling results of the DCE data based on ML specifications. Model 1 is a pooled model that includes data from all respondents provided that they did not make random choices in the DCE tasks (this was asked with a follow-up question to the DCE and explains the lower observation number compared to Table A5). Model 2 adds an interaction term between the yearly municipal tax increase attribute and Euclidean distance of each respondent's geolocation in Kilometers (Km) to Zuid-Limburg. Models 3 and 5 conduct the same regression analysis as Model 1 separately for individuals who reside outside Zuid-Limburg and plan to go there in the future and for those who do not plan to go there in the future, respectively. It is our assertion that the choices of the latter subgroup are indicative of non-use value given that the benefits they derive from nature in Zuid-Limburg does not depend on current or future planned use. Models 4 and 6 integrate interaction terms between yearly municipal tax increase and distance to Zuid-Limburg for those who plan and do not plan to visit Zuid-Limburg in the future.

The results suggest that higher levels of animal species removed from threatened status induce positive changes to utility. This effect is fairly stable regardless of planned visitation to Zuid-Limburg. Changes to this attribute also explain a large proportion of the variation in choice behaviour. However, there is more heterogeneity regarding the impact of the land cover attributes. Namely, on aggregate, and for the subgroup of respondents who plan to visit Zuid-Limburg, hectare increases to wetland and forest coverage are valued more than higher levels of natural grassland coverage. Whereas, among those who do not plan to visit Zuid-Limburg, improvements to natural grassland and wetland coverage result in greater utility changes, compared to improved forest coverage.

Moreover, it is perhaps remarkable that on average the attribute effect of the proportion of agriculture business contributing to nature-inclusive farming on choice behaviour is not significant. We believe this may be due to the fact that there is a great deal of polarization of opinions with respect to topics like the nitrogen crisis and the contribution of agriculture to climate change in the Netherlands. This is supported by the standard deviation estimate for nature-inclusive farming, which shows that there is a lot of preference heterogeneity for this attribute.

The coefficient estimate on the yearly municipal tax increase reveals obvious results, i.e. that respondents dislike high tax levels. Furthermore, the positive interaction effect between this attribute

and distance indicates that respondents located closer to Zuid-Limburg are willing to pay higher tax levels to support nature conservation.

Concerning the negative ASC coefficient, this indicates that overall respondents preferred options (A and B) representing scenarios of additional nature conservation over the third option (C) that reflects the business-as-usual scenario. There is also a high level of preference heterogeneity at the individual-level regarding this preference, as displayed with the ASC standard deviation estimate. Significant preference heterogeneity is apparent for the land cover and animal species attributes as well.

Table A6: Panel Mixed Logit models						
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6
Alternative Specific Constant (ASC)	-2,37602*** (0,18427)	-2,44897*** (0,19475)	-2,37877*** (0,21867)	-2,37642*** (0,21815)	-2,25944*** (0,36375)	-2,20092*** (0,35807)
Number species off threatened status	0,06169*** (0,00438)	0,06020*** (0,00440)	0,06142*** (0,00549)	0,06126*** (0,00548)	0,06364*** (0,00816)	0,06435*** (0,00828)
Forest coverage (hectares)	0,00040*** (0,00012)	0,00039*** (0,00012)	0,00031** (0,00015)	0,00032** (0,00015)	0,00041* (0,00023)	0,00052** (0,00024)
Natural grassland coverage (hectares)	0,00028** (0,00013)	0,00029** (0,00012)	0,00019 (0,00015)	0,00020 (0,00015)	0,00055** (0,00024)	0,00062*** (0,00024)
Wetland coverage (hectares)	0,00043*** (0,00013)	0,00044*** (0,00013)	0,00040*** (0,00015)	0,00041*** (0,00015)	0,00055** (0,00025)	0,00050** (0,00025)
Nature-inclusive farming (percentage points)	0,00157 (0,00222)	0,00149 (0,00223)	0,00236 (0,00279)	0,00241 (0,00279)	0,00238 (0,00374)	0,00128 (0,00378)
Yearly municipal tax increase per household (Euros)	-0,01089*** (0,00044)	-0,01299*** (0,00099)	-0,00966*** (0,00051)	-0,01142*** (0,00121)	-0,01396*** (0,00099)	-0,01753*** (0,00228)
Distance (Km), tax increase interaction		0,00002** (0,00000)		0,00001 (0,00000)		0,00002* (0,00001)
<i>Standard deviations</i>						
Alternative Specific Constant (ASC)	4,75456*** (0,23395)	4,64177*** (0,23551)	4,25535*** (0,26613)	4,24952*** (0,26791)	5,50373*** (0,44731)	5,25699*** (0,45113)
Number species off threatened status	0,06881*** (0,00707)	0,06992*** (0,00722)	0,07583*** (0,00877)	0,07582*** (0,00882)	0,06932*** (0,01404)	0,07188*** (0,01443)

Forest coverage (hectares)	0,00124*** (0,00027)	0,00131*** (0,00029)	0,00136*** (0,00032)	0,00136*** (0,00033)	0,00170*** (0,00048)	0,00179*** (0,00045)
Natural grassland coverage (hectares)	0,00170*** (0,00025)	0,00152*** (0,00029)	0,00173*** (0,00029)	0,00171*** (0,00029)	0,00168*** (0,00047)	0,00163*** (0,00045)
Wetland coverage (hectares)	0,00168*** (0,00026)	0,00160*** (0,00028)	0,00134*** (0,00039)	0,00133*** (0,00039)	0,00202*** (0,00044)	0,00199*** (0,00048)
Nature-inclusive farming (percentage points)	0,04277*** (0,00255)	0,04249*** (0,00269)	0,04435*** (0,00316)	0,04436*** (0,00317)	0,03467*** (0,00485)	0,03597*** (0,00513)
Pseudo R-squared	0,32287	0,32292	0,29593	0,29617	0,37717	0,37829
Number of respondents	1.328	1.328	843	843	454	454

Notes: ***, **, *: Significance at 1%, 5%, 10% level, respectively. Standard errors are in parentheses.

Welfare estimates

In Table A7 we measure welfare based on Models 1, 3 and 5 of the previous section. Mean WTP (Euros) per year is calculated for marginal changes in the attribute levels, i.e. for every species removed from threatened status, hectare changes for the land cover attributes and percentage point changes to the proportion of agriculture business contributing to nature-inclusive farming. Marginal WTP is derived by taking the negative ratio of the utility function attribute parameters to the cost (tax increase) parameter, which is a widely-used practice for DCE choice models (Hensher et al., 2005).

Statistical significance is derived using the Krinsky and Robb (1986) bootstrapping method with 1,000 random draws. It might be argued that marginal WTP should be included as a value that varies for e.g. changes in attribute levels at different absolute hectare values of the land cover attributes, in line with the economic concept of diminishing marginal utility. However, we find no significant coefficient estimates on quadratic terms of any of the attributes in more elaborate regression analyses in Table A6. Therefore, marginal WTP is included as a constant.

The pooled findings show that, on average, respondents are willing to pay €5,68 for the removal of a single animal species from threatened status. WTP is a little higher for those who reside outside Zuid-Limburg but plan to visit (€6,36), than for those who live outside but do not plan to visit (€4,56). Moreover, in line with the regression results of the previous section, respondents have no significant preference for more or less agriculture business contributing to nature-inclusive farming.

Regarding the land cover attributes, on aggregate, respondents are willing to pay more for hectare increases to forest coverage and wetland coverage (€0,04), than hectare increases to natural grassland coverage (€0,03). Nevertheless, there is some preference heterogeneity depending on whether respondents plan to visit Zuid Limburg. That is, forest and wetland coverage changes are favored to natural grassland coverage changes for those who plan to visit, but natural grassland and wetland coverage changes are favored over forest coverage changes for those who do not plan to visit.

Assuming marginal WTP is constant over changes to land cover not examined in the DCE, which is perhaps reasonable given our regression findings, we can extrapolate to find the non-use value Dutch residents attach to the natural landscape in Zuid-Limburg. To do so we multiply the proportion of individuals in the Netherlands who reside outside Zuid-Limburg and do not plan to visit there in the future in our sample (~35%) by the population of the Netherlands excluding Zuid-Limburg (16,6 million). The result can then be multiplied by mean WTP for the respective hectare changes to land cover times the current levels of these land cover types. The resulting values are displayed in the last column of Table A7.

The yearly non-use value of the current level of forest coverage is ranked highest (€803.278.399 per year), followed by natural grassland coverage (€76.325.098,5 per year) and then wetland coverage (€13.074.591,6 per year). Nevertheless, these results are obviously driven by the absolute levels of these three land covers currently present in Zuid-Limburg. Note that given the low income of our sample compared to the Dutch population, the estimates may be interpreted as conservative values.

Table A7: Mean WTP (Euros) for marginal changes in attributes				
	Pooled	Plan to visit	Do not plan to visit	Value (€/year)
Number species of threatened status	5,66740*** (0,38428)	6,36178*** (0,55249)	4,55719*** (0,54974)	/
Forest coverage (hectares)	0,03664*** (0,01111)	0,03239** (0,01552)	0,02923* (0,01715)	803.278.399
Natural grassland coverage (hectares)	0,02590** (0,01198)	0,01967 (0,01646)	0,03945** (0,01755)	76.325.098,5
Wetland coverage (hectares)	0,03931*** (0,01214)	0,04173*** (0,01620)	0,03948** (0,01845)	13.074.591,6
Nature-inclusive farming (percentage points)	0,14398 (0,20147)	0,24411 (0,28358)	0,17021 (0,26318)	/
Notes: ***, **, *: Significance at 1%, 5%, 10% level, respectively based on the Krinsky and Robb (1986) bootstrapping method with 1,000 random draws. Standard errors are in parentheses.				

Discussion

This report has examined several indirect use values of the nature and landscape in Zuid-Limburg, i.e. air filtration, carbon sequestration, pollination, water filtration and nature-related tourism and recreation. In addition, non-use values were derived from the stated preferences of Dutch residents. Within the stated preferences component of the research, we also investigated whether individuals prefer more animal biodiversity and agriculture business adopting nature-inclusive farming methods, as well as to what extent distance from Zuid-Limburg drives WTP.

The values found for air filtration are in line with other studies that use the same methods to calculate the value of this ES (Hein, 2011; Horlings et al., 2020). The estimated values in this study are higher than the values from Remme et al. (2015), where the values were estimated for the whole province. Other differences are that our study uses a higher resolution (data per hectare instead of data per km²) and does carry out the valuation for more land-use types than forests only.

For calculating the value of carbon sequestration in Zuid-Limburg, the method used was the carbon price in the Netherlands. Another method that could be used is the social cost of carbon, but this method has higher uncertainty and is less dependent on policy than the carbon price method (Horlings et al., 2020). This method is used by Remme et al. (2015), but in this study there is no variation within land cover types.

Pollination facilitates crop production and the values are derived from the avoided yield losses due to this ES. The results of our study with a value between 17-22 million Euros per year for Zuid-Limburg are in line with the value of 58 million Euros Horlings et al. (2020) estimated for the whole province.

Water filtration is calculated with the replacement cost method based on Remme et al. (2015) and gives, after adjusting for inflation, higher values than the estimation in 2015 due to the higher replacement costs per m³ drinking water.

Throughout this report we have stressed a number of important assumptions and cautionary messages to keep in mind whilst interpreting the results. One further clarification we would like to make is our use of Natural Capital Accounting (NCA) consistent approaches for valuing some indirect use values, and welfare based approaches for valuing non-use benefits. NCA methods utilize exchange values, whereas welfare is based on consumer and producer surplus. There has been a prolonged debate between environmental economists and national accountants regarding the incorporation of exchange and welfare based methods in ES valuation, which has slowed the uptake of insights from ES valuation by policymakers (Turner et al., 2019). We support the pragmatism echoed by Turner et al. (2019) given the impossibility of reflecting all nature benefits in exchange value terms. Our overall

approach is consistent with a complementary accounting approach, which does not solely focus on exchange values. The need to estimate both exchange values and welfare benefits has been highlighted by the United Nations (2017) to support specific policy and decision making contexts.

While acknowledging that our derived indirect use and non-use values are perhaps not directly comparable due to methodological differences in their derivation, our finding that non-use value is an important component of total economic value is not inconsistent with previous literature. Non-use values have been shown to represent between 40% and 90% of total WTP regarding nature conservation (Kontogianni et al., 2012; Wattage and Mardle, 2008; Marre et al., 2015).

Appendix B: Geographic Information Systems (GIS) maps

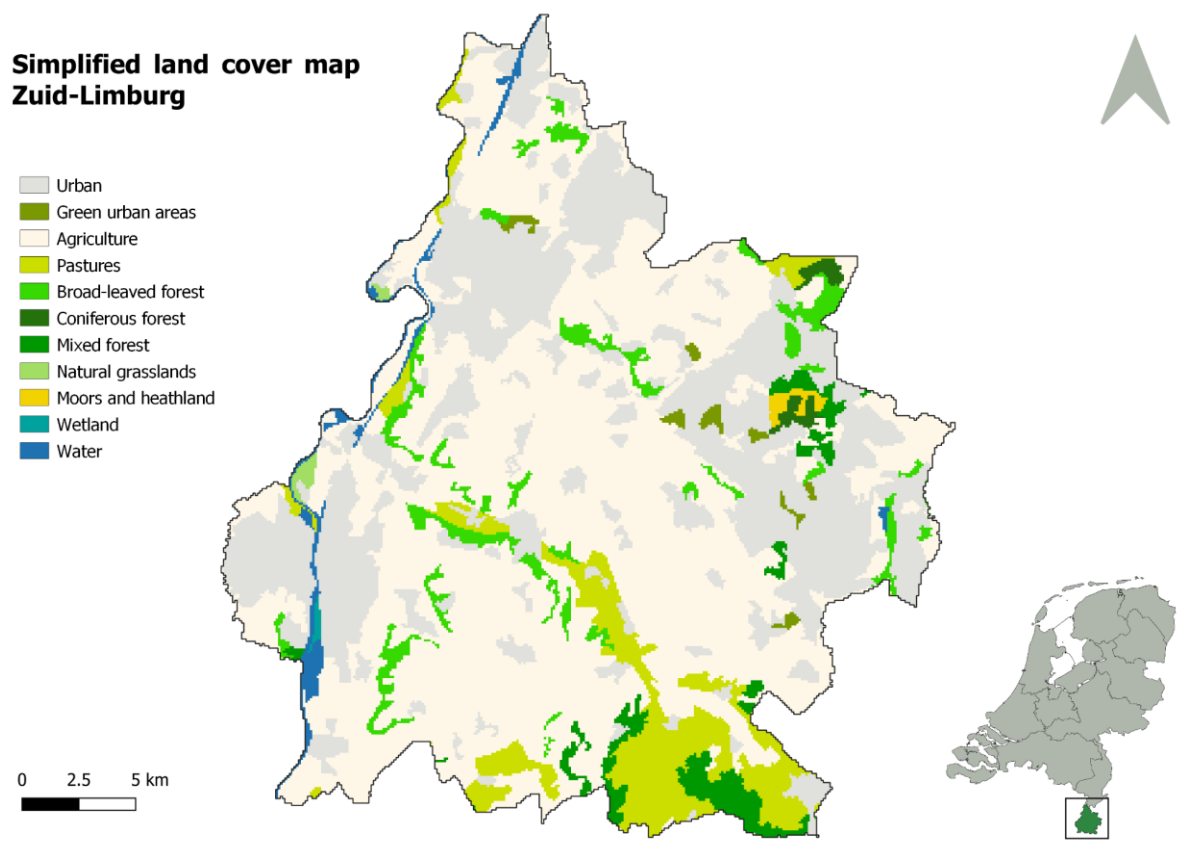


Figure A1: Simplified land cover map of Zuid-Limburg

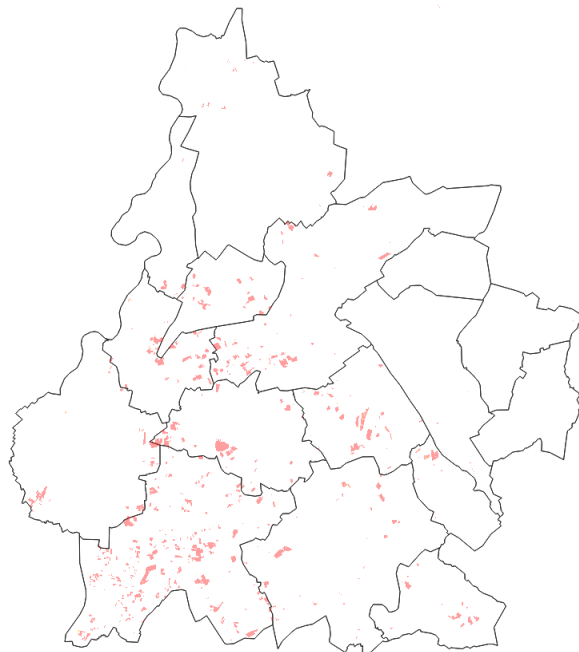


Figure A2: Fruit production areas

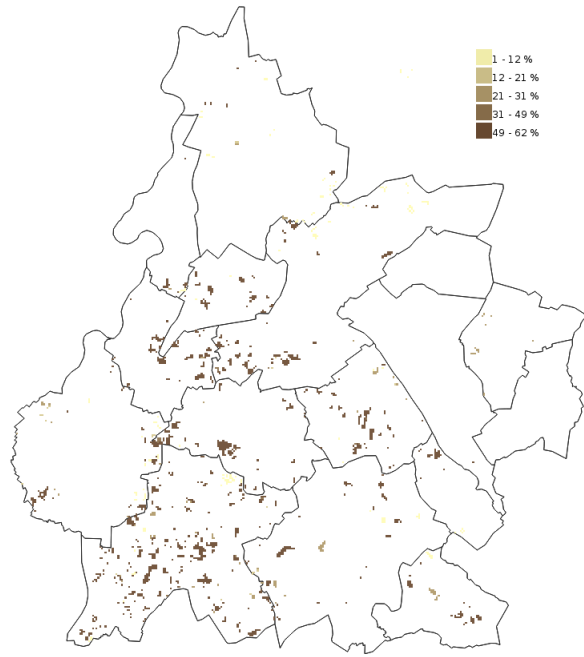


Figure A3: Estimated avoided yield loss due to pollination

Appendix C: Indirect use values and nature-related tourism and recreation valuation

Table C1: Value of reduced health and mortality cost due to air filtration by land type							
Land type	Land cover	Health low	Health high	Mortality low	Mortality high	Total value low	Total value high
	(hectares)	(€/hectare /year)	(€/hectare /year)	(€/hectare /year)	(€/hectare /year)	(€/year)	(€/year)
Coniferous forest	328	60,40	81,70	66,40	72,20	41.590,40	50.479,20
Broad-leaved forest	2.668	126,80	178,90	136,00	149,30	701.150,40	875.637,60
Green urban areas	385	65,30	92,20	60,00	65,80	48.240,50	60.830,00
Moors and heathland	179	2,00	2,70	2,0	2,10	733,90	841,30
Mixed forest	1.734	67,80	77,40	75,30	82,60	248.135,40	277.440,00
Natural grasslands	154	9,10	12,90	10,10	10,90	2.956,80	3665,20
Pastures	4.818	6,30	9,10	6,40	7,50	61.188,60	79.978,80
Wetlands	57	4,20	6,00	4,10	4,60	501,60	575,70
Total						1.104.497,60	1.349.447,80

Table C2: Value of carbon sequestration by land type					
Land type	Land cover	Carbon sequestration	Total carbon sequestered	Total value (low/*€57)	Total value (high/*€227)
	(hectares)	(tC/ha/year)	(tC/year)	(€/year)	(€/year)
Coniferous forest (all forest)	328	1,45	475,6	27.109,20	107.961,20
Broad-leaved forest (all forest)	2.668	1,45	3.868,6	220.510,20	878.172,20
Fruit trees and berry plantations (orchards)	208,6	0,29	60,5	3.448,16	13.732,14
Green urban areas (all grassland and heathland)	385	0,18	69,3	3.950,10	15.731,10
Moors and heathland (all grassland and heathland)	179	0,18	32,2	1.836,54	7.313,94
Mixed forest (all forest)	1.734	1,45	2.514,3	143.315,10	570.746,10
Natural grasslands (all grassland and heathland)	154	0,18	27,7	1.580,04	6.292,44
Pastures (all grassland and heathland)	4.818	0,18	867,2	49.432,68	196.863,48
Wetlands (peatland and wetland vegetation)	57	0,20	11,4	649,80	2.587,80
Total				451.831,82	1.799.400,40

Table C3: Value of pollination by fruit type					
Fruit type	Land cover	Yield	Total yield	Total value (low/49% of yield)	Total value (high/62% of yield)
	(hectares)	(€/ha/year)	(€/year)	(€/year)	(€/year)
Apples	561,3	22.172,10	12.445.199,70	6.098.147,90	7.716.023,80
Pears	197,7	21.486,30	4.247.841,50	2.081.442,30	2.633.661,70
Plums	22,6	14.400,40	325.449,00	159.470,00	201.778,40
Sweet cherries	102,1	36.001,00	3.675.702,10	1.801.094,00	2.278.935,30
Sour cherries	47,7	6525,90	311.285,40	152.529,90	192.997,00
Other pit- and stone-fruits	398,1	36.001,00	14.331.998,10	7.022.679,10	8.885.838,80
Total				17.315.363,20	21.909.235,10

Table C4: Value of water filtration by water source		
Water source	Drinking water extracted	Total value
	(m ³ /year)	(€/year)
Hoogveld	1.700.000	918.000
Oostelijk Heuvelland	6.100.000	3.294.000
Schinveldse bossen	4.000.000	2.160.000
Westelijk Mergelland	13.400.000	7.236.000
Total		13.608.000

Table C5: Value of nature-related tourism and recreation by expenditure type			
Expenditure type	#Nights nature tourism	Total value (low)	Total value (high)
		(€/year) Tabel B6	(€/year) Tabel B6
<i>Nature tourism</i>	5.296.140		
<i>Subtotal Tourism</i>		<i>276.691.780</i>	<i>332.030.136</i>
<i>Nature recreation</i>	Number of tourists	Total value (Low)	Total value (high)
		(€/year)	(€/year)
Outdoor ground adventure	573.712	11.474.240	14.342.800
Air adventure (e.g. balloon flights, etc.)	3.015	361.800	482.400
Gardens and parks	47.791	191.164	334.537
Walking	8.267.815	33.071.260	57.874.705
Tours by bike	2.353.343	11.766.715	21.180.087
Tours by car	2.153.601	43.072.020	75.376.035
Tours by motorbike	176.386	3.527.720	6.173.510
Mountain biking	205.442	1.027.210	1.848.978
<i>Sub total recreation</i>		<i>104.492.129</i>	<i>177.613.052</i>
Total tourism		266.363.352	447.398.424

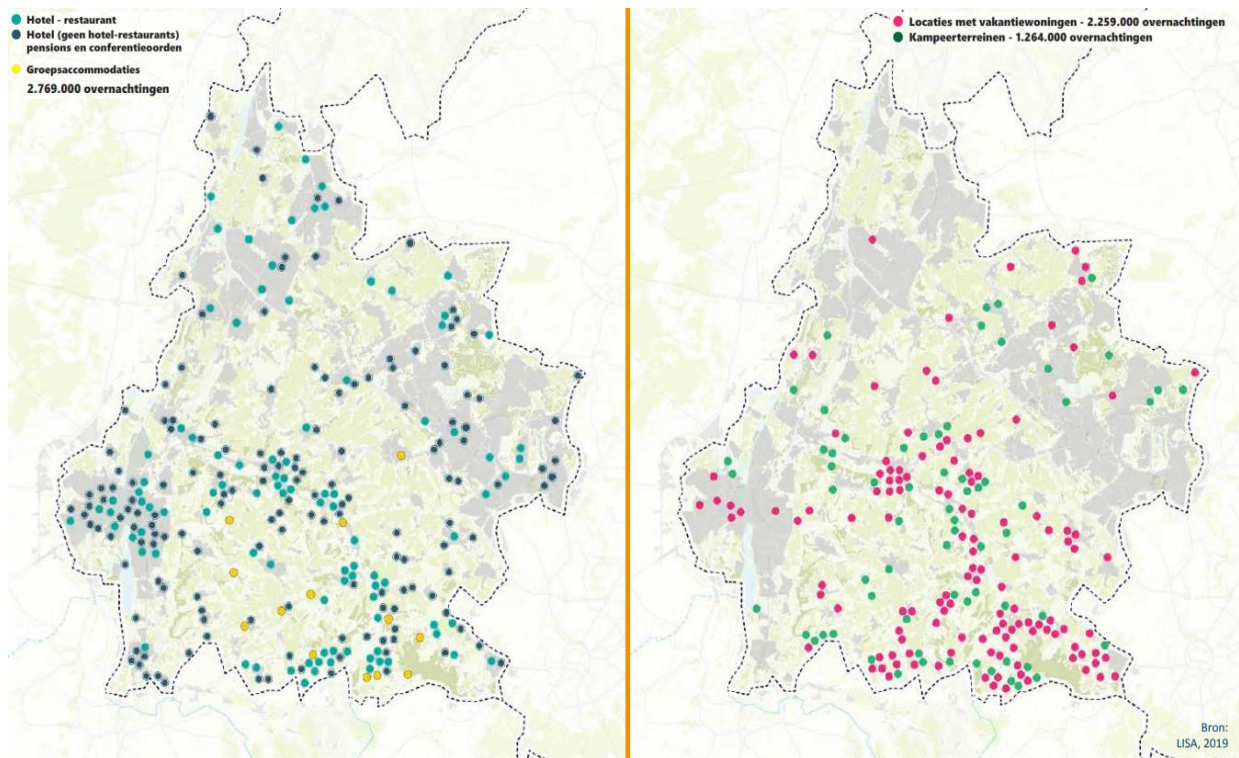


Figure C1: Total overnight stays and their locations in Zuid-Limburg (Bureau Buiten, 2019)

Accommodation	Origin	#Overnight stays (whole Limburg)	% Zuid-Limburg	#Overnight stays (Zuid-Limburg)	€/night (2022 values)	Total value (€/year)
Hotel	Netherlands	1.375.000	0,79	1.086.250	228	248.074.508
	International	845.000	0,79	667.550	228	152.453.061
Holiday home	Netherlands	5.725.000	0,30	1.717.500	52	89.597.395
	International	1.798.000	0,30	539.400	52	28.139.060
Camping	Netherlands	2.962.000	0,39	1.155.180	27	30.800.915
	International	249.000	0,39	97.110	27	2.589.273
Other	Netherlands	85.000	0,39	33.150	52	1.729.347
Total		13.039.000		5.296.140		553.383.560
					Low (50% nature)	276.691.780
					High (60% nature)	332.030.136

Table C7: Expenditures for daily recreational activities					
	Number of tourists	€/day (low)	€/day (high)	Total value (low)	Total value (high)
Outdoor ground adventure	573,712	20	25	11.474.240	14.342.800
Air adventure (e.g. balloon flights and gliding)	3,015	120	160	361.800	482.400
Gardens and parks	47,791	4	7	191.164	334.537
Walking	8,267,815	4	7	33.071.260	57.874.705
Tours by bike	2,353,343	5	9	11.766.715	21.180.087
Tours by car	2,153,601	20	35	43.072.020	75.376.035
Tours by motorbike	176,386	20	35	3.527.720	6.173.510
Mountain biking	205,442	5	9	1.027.210	1.848.978
Total				104.492.129	177.613.052

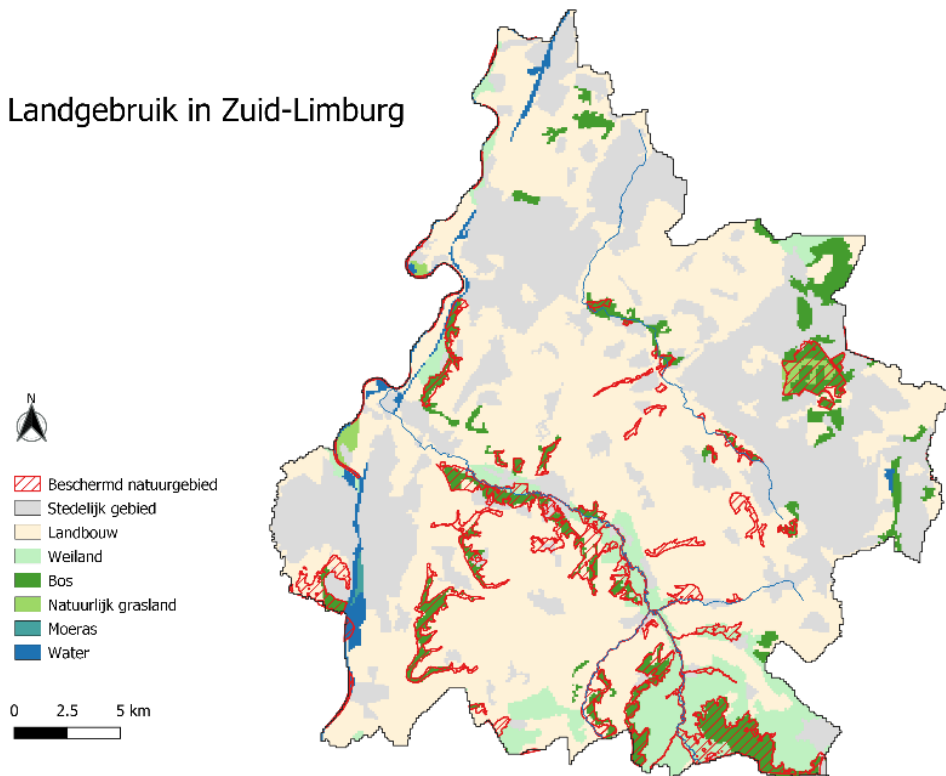
Appendix D: Dutch instructional text for the discrete choice experiment

Instructies

Zoals op de kaart te zien is, zijn er op dit moment in Zuid-Limburg een aantal verschillende vormen van landgebruik.

Stedelijk gebied	20.408 hectares
Landbouw	34.796 hectares
Weiland	4.818 hectares
Bos	4.730 hectares
Natuurlijk grasland	333 hectares
Moeras	57 hectares

Landgebruik in Zuid-Limburg



Volgende

Figure D1: First page of instructions

Bovendien leven er een aantal voor Zuid-Limburg bijzondere diersoorten die momenteel ofwel **kwetsbaar** zijn (bijv. Ijsvogel, Geelgors, Wijngaardslak, Zeggekorfslak, Koninginnenpage, Vroedmeesterpad en Bunzing), of **bedreigd** (bijv. Grauwe klauwier, Grote gele kwikstaart, Vliegend hert, Vuursalamander, Hazelmuis en Grijze grootoorvleermuis) of **ernstig bedreigd** (bijv. Veldparelmoervlinder, Geelbuikvuurpad, Wilde hamster en Eikelmuis).



Volgende

Figure D2: Second page of instructions

Boeren kunnen bijdragen aan natuur en biodiversiteit via natuurinclusieve landbouwmethoden zoals grasvariëteit (kruidachtige en bloemrijke weiden), vermindering van het gebruik van pesticiden en meststoffen en herstel van natuurlijke landschapselementen rond boerderijen. Tevens zorgt rust in het maaibeheer ervoor dat vogels kunnen broeden en hun jongen kunnen grootbrengen.

Op dit moment draagt circa 50% van de landbouwbedrijven in Zuid-Limburg in meer of mindere mate bij aan natuurinclusieve landbouw.



Volgende

Figure D3: Third page of instructions

Er kunnen maatregelen worden genomen om de omvang van natuurgebieden, biodiversiteit en het aantal landbouwbedrijven dat natuurinclusieve landbouwmethoden toepast, te vergroten. Bijvoorbeeld via bescherming- en herstelactiviteiten, transformatie van bestaande gronden naar natuurgebieden en directe financiering voor boeren om natuurinclusieve landbouw te beoefenen. We zijn geïnteresseerd in uw voorkeuren voor deze wijzigingen.

In principe kunnen de wijzigingen worden ondersteund door hogere jaarlijkse gemeentelijke belastingen voor huishoudens, waarvan de inkomsten gebruikt worden om bovenstaande maatregelen te betalen.

Volgende

Figure D4: Fourth page of instructions

U wordt straks gevraagd om te kiezen tussen drie opties die iets zeggen over de staat van de natuur en het landschap in Zuid-Limburg. Elke optie bestaat uit een combinatie van een aantal kenmerken en een prijsindicatie voor de verhoging van de gemeentebelasting per huishouden. De verschillende kenmerken zijn:

Aantal bedreigde diersoorten in Zuid-Limburg (momenteel zijn er 17 kwetsbare, bedreigde of ernstig bedreigde diersoorten die speciaal zijn voor Zuid-Limburg):



- geen verandering;
- 5 diersoorten worden niet meer bedreigd;
- 10 diersoorten worden niet meer bedreigd;
- 15 diersoorten worden niet meer bedreigd.

Oppervlakte bos (momenteel is er 4.730 hectare bosgebied):



- geen verandering;
- +100 hectare (140 voetbalvelden meer);
- +200 hectare (280 voetbalvelden meer);
- +500 hectare (700 voetbalvelden meer).

Oppervlakte natuurlijk grasland (momenteel is er 333 hectare natuurlijk grasland):



- geen verandering;
- +100 hectare (140 voetbalvelden meer);
- +200 hectare (280 voetbalvelden meer);
- +500 hectare (700 voetbalvelden meer).

Oppervlakte moeras (momenteel is er 57 hectare moeras):



- geen verandering;
- +100 hectare (140 voetbalvelden meer);
- +200 hectare (280 voetbalvelden meer);
- +500 hectare (700 voetbalvelden meer).

Natuurinclusieve landbouw (momenteel draagt ongeveer 50% van de landbouwbedrijven bij aan natuurinclusieve landbouw):



- geen verandering (50% van de landbouwbedrijven draagt bij aan natuurinclusieve landbouw);
- +30 procentpunt (80% van de landbouwbedrijven draagt dan bij aan natuurinclusieve landbouw);
- +50 procentpunt (100% van de landbouwbedrijven draagt dan bij aan natuurinclusieve landbouw).






Jaarlijkse verhoging gemeentebelasting in euro's (per huishouden), ofwel: geen verandering, ofwel een blijvende verhoging van € 20, € 60, € 120 of € 240 op uw jaarlijkse gemeentebelasting, waarvan de opbrengst geoormerkt is voor natuurmaatregelen.

Een stijging in oppervlak van het ene landgebruik heeft logischerwijs het effect dat een ander landgebruik in oppervlakte afneemt. Het land dat wordt opgeofferd om ofwel de oppervlakte van bos, natuurlijk grasland of moeras te vergroten, zal in gelijke hectaren worden afgenomen van stedelijk gebied, landbouwgrond en weilanden.

Volgende

Figure D5: Fifth page of instructions

Vervolgens wordt u gevraagd te kiezen tussen drie opties, bijvoorbeeld:

	Optie A	Optie B	Optie C
Bedreigde diersoorten 	15 diersoorten <i>worden niet meer bedreigd</i>	geen verandering <i>17 diersoorten worden bedreigd</i>	geen verandering <i>17 diersoorten worden bedreigd</i>
Oppervlakte bos 	+500 hectare <i>(700 voetbalvelden meer)</i>	geen verandering <i>Huidige situatie is 4.730 hectares</i>	geen verandering <i>Huidige situatie is 4.730 hectares</i>
Oppervlakte natuurlijk grasland 	geen verandering <i>Huidige situatie is 333 hectares</i>	+500 hectare <i>(700 voetbalvelden meer)</i>	geen verandering <i>Huidige situatie is 333 hectares</i>
Oppervlakte moeras 	+200 hectare <i>(280 voetbalvelden meer)</i>	+100 hectare <i>(140 voetbalvelden meer)</i>	geen verandering <i>Huidige situatie is 57 hectares</i>
Natuurinclusieve landbouw 	+50 procentpunt <i>(100% landbouwbedrijven draagt bij aan natuurinclusieve landbouw)</i>	+30 procentpunt <i>(80% van de landbouwbedrijven draagt bij aan natuurinclusieve landbouw)</i>	geen verandering <i>(50% landbouwbedrijven draagt bij aan natuurinclusieve landbouw)</i>
Jaarlijkse verhoging gemeente-belasting per huishouden	€240	€20	€0
	<input type="button" value="Selecteren"/>	<input type="button" value="Selecteren"/>	<input type="button" value="Selecteren"/>

Opties A en B vertegenwoordigen **twee verschillende scenario's op basis van extra maatregelen** die met uw jaarlijkse bijdrage worden gefinancierd.

Optie C toont het **'niks doen'-scenario** zonder extra maatregelen.

Kies steeds uit de drie opties met combinaties van kenmerken de optie die u het beste vindt en waarvoor u bereid bent om het aangegeven bedrag te betalen.

Figure D6: Sixth page of instructions

Bedenk zorgvuldig hoeveel extra geld u zich elk jaar kunt veroorloven om bij te dragen aan het behoud van de Zuid-Limburgse natuur.

In totaal krijgt u 6 keuzekaarten te zien en wordt u gevraagd op elke kaart één optie te kiezen. **In het onwaarschijnlijke geval dat een van deze kaarten niet wordt getoond, vernieuw dan uw browser pagina.**

Volgende

Figure D7: Seventh page of instructions

Appendix E. Natuurlijk kapitaal berekening volgens CBS (2022)

Table 5.2.1. Discount rate used for the different ecosystem services based on assumed relative scarcity and substitutability

Type	Ecosystem service	Discount rate used
Provisioning services	Crop production	3
	Fodder/grass production	3
	Timber production	3
Regulating services	Drinking water filtration	3
	Carbon sequestration in biomass and soil	2
	Pollination	2
	Air filtration	2
	Coastal protection	2
Cultural services	Nature recreation	2
	Nature tourism	2
	Amenity services	2

Wij volgen de methode uit het CBS (2022) weergegeven in dit citaat:

“The discount rates in Table 5.2.1 are lowered by 0.5 percent after 30 years and by 1 percent after 75 years. For example, for a base discount rate of 3 percent the discount rate is 3 percent up to 30 years, 2.5 percent for 31 to 75 years, and 2.0 percent for 76 to 100 years. Assumption 3: The asset life is 100 years for all ecosystem assets. The asset life is the expected period of time over which the ecosystem services are to be delivered and determines the time-horizon over which the net present value is calculated. The longest asset life that is used in the estimation of the value of produced assets is 75 years for dwellings (see Statistics Netherlands, 2019). For nature, it therefore makes sense to set an asset life substantially longer than 75 years. In their experimental estimates for ecosystem assets, the British Office of National Statistics (ONS, 2018) sets the asset life to 100 years”.

Tabel E1. Gebruikte ‘Discount rates’ in deze studie

Ecosystem service	Discount rate
<i>Indirect use value</i>	
Air filtration	0.02 for t=1 to 30, 0.015 for t=31 to 75, 0.01 for t=76 to 100
Carbon sequestration	0.02 for t=1 to 30, 0.015 for t=31 to 75, 0.01 for t=76 to 100
Pollination	0.02 for t=1 to 30, 0.015 for t=31 to 75, 0.01 for t=76 to 100
Water filtration	0.03 for t=1 to 30, 0.025 for t=31 to 75, 0.02 for t=76 to 100
Tourism and recreation	0.02 for t=1 to 30, 0.015 for t=31 to 75, 0.01 for t=76 to 100
Total	
<i>Non-use value</i>	
Landscape value	0.02 for t=1 to 30, 0.015 for t=31 to 75, 0.01 for t=76 to 100

Tabel E2. Detail tabel natuurlijk kapitaal per ecosysteemdienst

Ecosysteemdienst	waarde laag (€/yr)	waarde hoog (€/yr)	Natuurlijk Kap./ laag (€)	Natuurlijk Kap./hoog (€)
<i>Indirecte gebruikswaarde</i>				
Luchtfiltratie	€ 1,104,498	€ 1,349,448	€ 59,271,831	€ 72,416,839
Koolstofvastlegging	€ 451,832	€ 1,799,400	€ 24,247,133	€ 96,563,083
bestuiving	€ 17,315,363	€ 21,909,235	€ 929,212,426	€ 1,175,738,182
Waterfiltratie	€ 13,608,000	€ 13,608,000	€ 500,966,633	€ 500,966,633
Toerisme en recreatie	€ 266,363,352	€ 447,398,424	€ 14,294,135,017	€ 24,009,209,342
Subtotaal	€ 298,843,045	€ 486,064,507	€ 15,807,833,041	€ 25,854,894,080
<i>Niet gebruikswaarde</i>				
Subtotaal	€ 892,678,089	€ 892,678,089	€ 47,904,717,510	€ 47,904,717,510
		TOTAAL	€ 64 miljard	€ 74 miljard