

Het Nederlandse Natura 2000 netwerk: voordelen voor de maatschappij



Figuur 1. De Natura 2000 gebieden in Nederland en de status van aanwijzing en beheerplannen (augustus, 2016).

Een literatuurstudie van Lysanne Jackson (studente Wageningen Universiteit) en Esther Moens (Natuurmonumenten). In opdracht van Natuurmonumenten onder supervisie van Patrick Nuvelstijn.

Inhoudsopgave

Het Nederlandse Natura 2000 netwerk: voordelen voor de maatschappij	1
Inhoudsopgave	2
Samenvatting	3
1: Inleiding	4
1.1 Evaluatie van de Natura 2000 wetgeving	5
1.1.1 Het belang van het Natura 2000 netwerk voor biodiversiteit	5
1.1.2 Natura 2000 wordt beschermd door de Vogel- en Habitat Richtlijnen	6
1.1.3 De Vogel- en Habitat richtlijnen ondergaan een 'REFIT'	7
1.1.3.1 Het doel van de fitness check	7
2: Het waarderen van natuur op basis van ecosystemendiensten	8
2.1 Ecosystemendiensten en de vier categorieën ecosystemendiensten	8
2.1.1 Productiediensten	9
2.1.2 Regulatiediensten	9
2.1.3 Culturele diensten	10
2.1.4 Ondersteunende diensten	11
2.2 Een integrale benadering voor het beschrijven van ecosystemendiensten	11
2.3 Kritische noot: de voor- en nadelen voor het beschrijven van de ecosystemendiensten	12
3: Ecosystemendiensten van acht Nederlandse Natura 2000 landschappen	14
3.1 De Noordzee, Waddenzee en de Nederlandse delta	16
3.2 Duinen	19
3.3 Rivierengebied	21
3.4 Meren en moerassen	24
3.5 Beekdalen	29
3.6 Hogere zandgronden	32
Bossen	32
Droge Heiden	34
3.7 Hoogvenen	36
3.8 Heuvellanden	39
4: Overzicht ecosystemendiensten Nederlandse Natura 2000 landschappen	42
5 Discussie en conclusie	47
6: Literatuurlijst	49

Samenvatting

Het Nederlandse Natura 2000 netwerk is het Europese netwerk van beschermde natuurgebieden. Niet alleen herbergt dit netwerk internationaal bijzondere flora en fauna, het biedt de maatschappij allerlei belangrijke voordelen: ecosysteemdiensten. Denk bijvoorbeeld aan de eindeloze duinenrijen aan de kuststrand welke habitat bieden voor talloze gespecialiseerde soorten, maar welke ook ecosysteemdiensten leveren omdat duinen een natuurlijke bescherming bieden tegen het water, een mooie plek bieden om te wonen en voorzien in een grote behoefte om te recreëren en te genieten in rust en ruimte. Helaas blijven deze voordelen van de natuur voor de maatschappij nog vaak onderbelicht en onvoldoende meegewogen in besluitvorming. Met het risico dat deze belangrijke ecosysteemdiensten verloren gaan. Dit biedt aanleiding de voordelen van de Nederlandse Natura 2000 en de ecosysteemdiensten inzichtelijk te maken – de maatschappij is op velen manieren afhankelijk van de natuur. Erkenning en bescherming van deze waarde is essentieel voor het voortbestaan van deze bijzondere natuur en de ecosysteemdiensten die zij biedt. Daarnaast ondergaat de wetgeving voor deze Europese natuur de Vogel- en Habitatrichtlijnen op dit moment een evaluatie van de Europese Commissie, een zogenaamde ‘fitness check’, dit biedt tevens aanleiding om deze maatschappelijke voordelen van de Natura 2000 gebieden inzichtelijk te maken.

Deze studie is het eerste verkennend literatuuroverzicht van bestaande (populair) wetenschappelijke studies van de ecosysteemdiensten die de Nederlandse Natura 2000 gebieden bieden. We beschrijven zo compleet mogelijk de bekende voordelen van de Nederlandse Natura 2000 gebieden. Dit doen we per landschapstype en aan de hand van voorbeelden. De resultaten zijn samengebracht in een overzichtstabel (tabel 1; pagina 42). Ondanks dat er ook onzekerheden en nadelen gepaard gaan met het monitiseren van ecosysteemdiensten; bieden wij overtuigende voorbeelden en bewijzen van directe voordelen van (Natura 2000) natuurgebieden. De aanwezigheid van ecosysteemdiensten zoals drinkwater, bescherming tegen overstroming, waterregulatie, luchtzuivering maar ook de culturele en landschappelijke waardes illustreren de voordelen van de natuur voor de economie, onze gezondheid en kwaliteit van het leven. Met het beschermen van de Europese natuur wordt niet alleen de natuur behouden maar ook de voordelen die de natuur biedt voor economie en maatschappij.

Met deze studie hopen we duidelijk te maken dat investering in natuurbescherming en natuurversterking direct voordeel levert voor de mens, economie en maatschappij. Wij adviseren dringend gevolg te geven aan dit soort bevindingen aan met name politiek en bedrijfsleven. Door duurzaam gebruik te maken van de natuur, haar biodiversiteit en ecosysteemdiensten kunnen voordelen voor de mens verzekerd worden en kunnen we hier van blijven genieten.

Hopelijk helpt deze literatuurstudie te realiseren wat de natuur met haar ecosysteemdiensten de samenleving te bieden heeft. Ecosysteemdiensten komen vooral tot hun recht met een gunstige staat van instandhouding, ook met in achtname van de relatie tussen ecosysteemdiensten en biodiversiteit. Met het zicht op de huidige ontwikkelingen op het gebied van klimaatverandering wordt de vraag naar ecosysteemdiensten zoals waterberging, bescherming tegen water en klimaatregulatie alleen maar groter. De natuur en haar ecosysteemdiensten kan niet voldoende gewaarborgd blijven zonder dat ze voldoende wordt erkend in politieke en bedrijfs-besluitvorming.

1: Inleiding

Het Nederlandse Natura 2000 netwerk is het Nederlandse deel van het Europese netwerk van beschermde natuurgebieden. Het bestaat uit ruim 160 gebieden, waarin internationaal bijzondere flora en fauna voorkomen. Dit Europese natuurnetwerk wordt beschermd door wetgeving via de Vogel- en Habitatrichtlijnen. Op dit moment ondergaan de Vogel- en Habitatrichtlijnen een evaluatie van de Europese Commissie, een zogenaamde 'fitness check'. Deze fitness check is bepalend voor de toekomst van de natuur. De evaluatie zou voor de bescherming van natuur positief kunnen uitvallen, als de implementatie van de richtlijnen wordt verbeterd, maar ook negatief als de richtlijnen naar aanleiding van deze evaluatie worden verzwakt.

Onderdeel van de fitness check is het evalueren van de bestaande feiten (evidence based findings). Dit biedt aanleiding om de maatschappelijk baten van de Nederlandse Natura 2000, op basis van bestaande (populair) wetenschappelijk publicaties, inzichtelijk te maken. Uit eerder verschenen onderzoeken blijkt dat gerichte natuurbeschermingsmaatregelen voor Natura 2000 werken¹, flora en fauna profiteren en daarom is het netwerk van groot belang voor de bescherming van biodiversiteit². Want het Natura 2000 netwerk waarborgt niet alleen bijzondere natuur, het levert mens en maatschappij allerlei belangrijke voordelen in de vorm van ecosystemendiensten. Te vaak nog blijft onderbelicht wat de bijkomende voordelen zijn van de aanwezigheid van (Natura 2000) natuurgebieden. Deze voordelen van de natuur kunnen concreter worden gemaakt aan de hand van studies naar ecosystemendiensten. Deze literatuurstudie is een eerste verkennend overzicht gericht op het inzichtelijk maken van de ecosystemendiensten die de Nederlandse Natura 2000 gebieden leveren. Deze kennis van ecosystemendiensten is belangrijk voor politiek en het breder publiek om het belang van natuurbescherming ook mee te laten wegen in afwegingen en besluitvorming.

In dit verslag wordt het belangrijkste doel van het Natura-2000 netwerk, de Europese natuurwetgeving en de fitness check toegelicht. Vervolgens staan we, aan de hand van studies, stil bij wat ecosystemendiensten nu precies zijn en welke ecosystemendiensten het Nederlandse Natura 2000 netwerk biedt. De voordelen van het Nederlandse Natura 2000 netwerk worden beschreven per landschapstype en aan de hand van voorbeeldgebieden.



Figuur 2: Natura 2000 gebied: de Veluwe. Foto: Joanan Wolf

1.1 Evaluatie van de Natura 2000 wetgeving

1.1.1 Het belang van het Natura 2000 netwerk voor biodiversiteit

Het Nederlandse Natura 2000 netwerk is het Nederlandse deel van het Europese netwerk van natuurgebieden, bestaande uit ruim 160 gebieden, waarin internationaal bijzondere flora en fauna voorkomen. Alle Natura 2000 gebieden liggen binnen het Nationaal NatuurNetwerk (voorheen EHS). Het belangrijkste doel van Natura 2000 netwerk is het beschermen van de unieke en bedreigde biodiversiteit in Europa. Biodiversiteit omvat de verscheidenheid aan levensvormen. Door de groei van de wereldbevolking en de consumptie van de mens³, waaronder mede de invloed van verschillende sectoren⁴, komt de leefomgeving steeds meer onder druk te staan. Hierdoor worden veel plant- en diersoorten bedreigd, en daarmee ook de ecosystemen waar zij onderdeel van uitmaken. Bescherming van de natuur, van soorten, leefgebieden en ecosystemen, is daarom essentieel. Het verslechteren van de kwaliteit van ecosystemen kan niet alleen gevolgen hebben voor de natuur maar ook voor belangrijke ecosysteefuncties, zoals de bestuiving van gewassen of de zuivering van water en lucht⁵. Ecosysteefuncties die essentieel zijn, niet in het minst voor (de welvaart van) de mens. Deze ecosysteefuncties worden later in dit verslag beschreven.

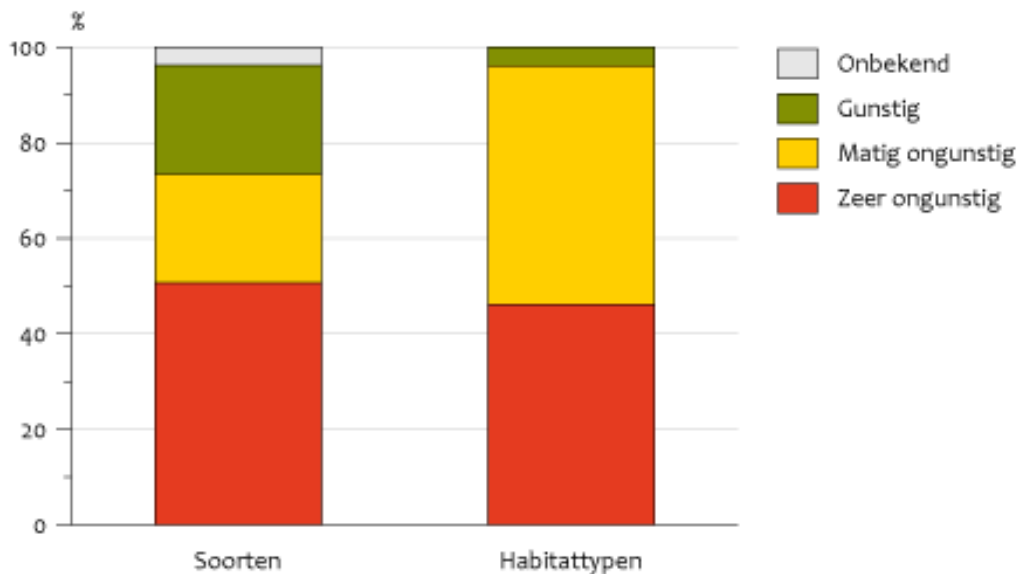
Op Europees niveau biedt Natura 2000, bescherming aan belangrijke flora en fauna en natuurlijke habitatten: grofweg 1000 zeldzame en bedreigde plant- en diersoorten en meer dan 200 habitattypen verdeeld over 28 landen. Hiermee representeren ze Europa's waardevolste natuurschatten waarvan velen soorten zeldzaam zijn en/of beperkt voorkomen, zoals strikt endemische soorten⁵.

In Nederland vallen 95 vogelsoorten onder de Vogelrichtlijn (bijv.: rietzanger, kiekendief en purperreiger). Onder de Habitatrictlijn vallen 36 plant- en diersoorten (bijv.: bever, zeehond en pimpernelblauwtje) en 51 habitat ondersoorten (bijv.: droge heide en hoogvenen)⁵.

Het overgrote deel van deze bijzondere soorten heeft (nog) een ongunstige staat van instandhouding (figuur 3)⁶. Daarom is het belangrijk om de beschermingsmaatregelen te handhaven en de beschermingszones robuuster te maken door ze te vergroten en met elkaar te verbinden. Uit het gepubliceerde 'State of Nature Report'¹ blijkt dat gerichte beschermingsmaatregelen succes laten zien. Tegelijkertijd wordt eenderde van de Europese vogels nog bedreigd, zoals bijvoorbeeld de grutto waar Nederland een belangrijke Europese verantwoordelijkheid voor heeft. Ook de habitattypen bevinden zich in Nederland nog veelal in ongunstige staat van instandhouding. Slechts 4 % is in een gunstige staat van instandhouding¹.

Dat natuur en biodiversiteit het behouden waard zijn, wordt breed gedragen zowel in Nederland als Europees vlak. Onderzoek laat zien dat 80% van de Europeanen de afname en het mogelijke uitsterven van planten, dieren, natuurlijke habitatten en ecosystemen problematisch vindt. 76% van de Europeanen vindt dat het verlies van biodiversiteit moet worden tegengegaan. In Nederland is zelfs 83% van de inwoners het daarmee eens. Bijna 60% van de Europeanen geeft aan persoonlijk geraakt te worden door verlies aan biodiversiteit en 60% is van mening dat onze gezondheid en welzijn afhangt van natuur en biodiversiteit⁷.

Met figuur 3 en het State-of-Nature report voor ogen, wordt duidelijk dat er meer moet worden gedaan aan het beschermen en versterken van onze natuur. Daarbij, is er dus veel draagvlak voor natuurbescherming in Nederland en Europa⁷.



Figuur 3: Staat van instandhouding van de Nederlandse Natura 2000 habitattypen en soorten (2012). Bron: Compendium voor Leefomgeving, www.clo.nl/nl148303

1.1.2 Natura 2000 wordt beschermd door de Vogel- en Habitat Richtlijnen

Het Natura 2000 netwerk wordt beschermd door bindende wetgeving: de Vogel- en Habitat richtlijnen⁸. Deze richtlijnen zijn de belangrijkste Europese regelgevingen voor de natuur. Deze richtlijnen beschermen soorten binnen Natura 2000 gebieden, maar ook buiten Natura 2000 gebieden: de beschermde soorten moeten volgens de wet ook buiten de Natura 2000 gebieden beschermd en behouden blijven. Het doel van deze wetgeving is het waarborgen van de biodiversiteit door soorten en natuurlijke habitatten te beschermen in de Europese Unie. Daartoe zijn de 28 lidstaten opgeroepen om maatregelen te nemen ter waarborging van een gunstige staat van instandhouding van geselecteerde flora en fauna.

Elk lidstaat draagt bij aan Natura 2000 zodat de verschillende habitatten en soorten goed worden vertegenwoordigd. Landen hebben vrijheid in de implementatie van de regelgeving. Het ene land doet dan ook meer aan natuurbescherming dan het andere land, bijvoorbeeld door middel van de aanleg van ecologische verbindingzones of door het opstellen van aanvullende regelgevingen. De richtlijnen zijn bedoeld als een minimale bescherming vanuit Europees perspectief. In Nederland zijn de Vogel- en Habitatrichtlijnen verankerd in twee wetten: de Flora- en Faunawet⁹ en de Natuurbeschermingswet¹⁰. Deze wetten worden met de Boswet¹¹ samengevoegd tot de wet Natuurbescherming die van kracht wordt met ingang van 1 januari 2017.

1.1.3 De Vogel- en Habitat richtlijnen ondergaan een 'REFIT'

Naar aanleiding van Europa's voornemen voor slimme wetgeving is in 2012 door de Europese commissie het Regulatory Fitness and Performance Programme (REFIT) gestart¹². Dit is een evaluatie van de huidige regelgeving: moet of kan deze worden aangepast? De Vogel- en Habitatrichtlijnen ondergaan nu een fitness check. Dit zou voor de bescherming van natuur positief kunnen uitvallen als de implementatie van de richtlijnen wordt verbeterd, maar ook negatief als de richtlijnen naar aanleiding van deze evaluatie, en het daaropvolgende politieke proces, worden verzwakt.

1.1.3.1 Het doel van de fitness check

De fitness check¹³ heeft als doel om te kijken of het regulerende raamwerk van de wetgeving "fit for purpose" is. Oftewel past de huidige wetgeving in huidige en toekomstige uitdagingen, worden doelen gerealiseerd, of kan deze verbeteren in de implementatie? Hierbij worden de volgende criteria geëvalueerd¹⁴:

- Effectiviteit: zijn de doelstellingen gehaald?
- Efficiëntie: zijn de gemoeide kosten redelijk?
- Samenhang: complementeert de wetgeving andere acties of zijn er contradicties?
- Relevantie: is de Europese Unie m.b.t. wetgeving nog steeds noodzakelijk?
- Toegevoegde waarde van Europa: konden en kunnen dezelfde veranderingen ook worden bereikt op nationaal/regionaal niveau of hebben de Europese acties een duidelijke toegevoegde waarde?

Hierbij wordt er gekeken naar de implementatie, worden de successen en problemen met betrekking tot de huidige wetgeving geëvalueerd en wordt er gekeken naar de (verschillen in) financiële en administratieve lasten voor de Europese lidstaten. Ook wordt de visie gevraagd van verschillende belangengroepen.

In het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijnen biedt dit proces de mogelijkheid om het belang en de waarde van het Natura 2000 netwerk te laten zien. Dit rapport, onderbouwd met verschillende studies, laat zien dat een gezond Natura 2000 netwerk de omgeving veerkrachtiger maakt en ook voordelen biedt voor de samenleving (economie en maatschappij). De volgende hoofdstukken beschrijven deze voordelen van Natura 2000.

2: Het waarderen van natuur op basis van ecosysteemdiensten

In dit hoofdstuk staan we stil bij de voordelen die het Natura 2000 netwerk levert aan mens, economie en maatschappij, naast de instandhouding van biodiversiteit.

Het gebruikmaken van de voordelen die de natuur ons biedt, hoeft niet ten koste te gaan van de natuur zelf. Door duurzaam gebruik te maken van de natuur, haar biodiversiteit en ecosysteemdiensten kunnen voordelen voor de mens verzekerd worden en kunnen we hier van blijven genieten³. Deze manier van denken wordt ook wel de ‘ecosysteemdienstbenadering’ genoemd. De Convention for Biological Diversity (CBD) defineert deze benadering als een strategie van geïntegreerd management van land, water en de levende organismen die het behoud ervan en duurzaam gebruik ervan stimuleert. Deze benadering erkent dat de mens onderdeel is van ecosystemen, dat menselijke activiteiten van invloed zijn op ecosystemen en ook dat de mens afhankelijk is van die ecosystemen¹⁵. Hier worden natuur, cultuur en economie niet gezien als gescheiden werelden, maar als werelden die in de juiste balans kunnen samengaan.

Een veelgebruikte methode om de waarde van de natuur inzichtelijk te maken, is het beschrijven van de ecosysteemdiensten die de natuur te bieden heeft³. Hier gaan we verder door eerst kort uit te leggen wat ecosysteemdiensten nu precies zijn, en welke vier categorieën ecosysteemdiensten er zijn. Daarna gaan we in op het belang van een integrale benadering en het erkennen van de waarde van de natuur.

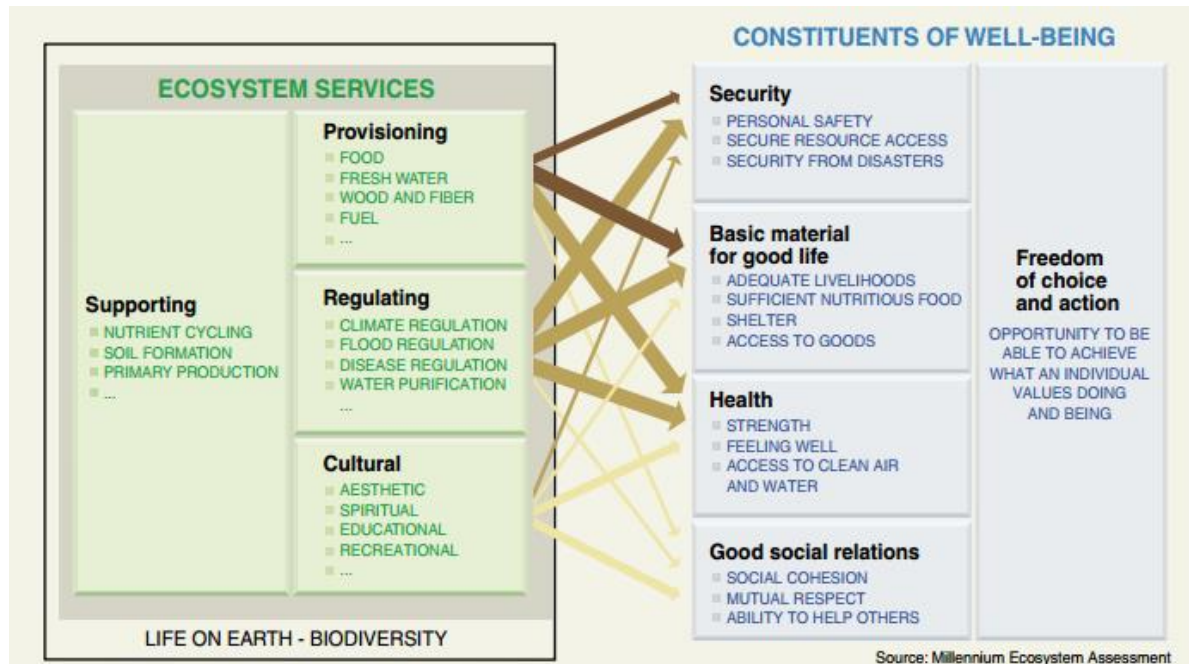
2.1 Ecosysteemdiensten en de vier categorieën ecosysteemdiensten

Ecosysteemdiensten zijn de condities en processen waardoor natuurlijke ecosystemen en de soorten waaruit ze bestaan, (menselijk) leven mogelijk maken en vulling geven. Kort gezegd, zijn ecosysteemdiensten de voordelen die ecosystemen bieden aan de mens. Enkele voorbeelden hiervan zijn: het opvangen van de gevolgen van klimaatverandering, zorgen voor water van goede kwaliteit, leveren van voedsel, het creëren van aantrekkelijke leefomgevingen³. Om breder publiek de waarde van ecosystemen en natuur te doen inzien, worden de diensten antropocentrisch uitgedrukt in directe en indirecte voordelen voor de mens. Natura 2000 helpt ons ecosystemen in tact te houden zodat mensen gebruik kunnen blijven maken van de diensten van deze gebieden¹⁶. Men zou zich af kunnen vragen waarom de antropocentrisch-utilistische invalshoek wordt gekozen en waarom natuur niet om zichzelf kan worden gewaardeerd. Meer hierover, in hoofdstuk 2.3.

Ecosysteemdiensten worden onderverdeeld in vier categorieën³. Hieronder vallen de: (1) productiediensten (al het tastbare nut zoals water en hout), (2) de regulatiediensten (diensten die het klimaat en andere omgevingsprocessen zoals droogte, overstroming en waterkwaliteit reguleren), (3) de culturele diensten (bijvoorbeeld de voordelen van ecosystemen voor religie, recreatie en welzijn) en de vierde categorie (4) de ondersteunende diensten (diensten die ervoor zorgen dat de natuur de andere ecosysteemdiensten duurzaam kan blijven aanbieden), ookwel habitatdiensten genoemd³. Deze diensten worden direct hieropvolgend verder beschreven. Een overzicht van deze categorieën ecosysteemdiensten inclusief enkele voorbeelden zijn weergegeven in figuur 4.

Een bepaald natuurgebied kan meerdere ecosysteemdiensten bieden. Als vuistregel geldt; hoe hoger de biodiversiteit deste beter de natuur de ecosysteemdiensten kan verzekeren^{17,18,19,20}. Er zijn zelfs

studies die aantonen dat het behoud van de biodiversiteit essentieel is voor het behouden van een bepaalde ecosystemedienst^{17,21}.



Figuur 4: De verschillende typen ecosystemediensten inclusief enkele voorbeelden van diensten. De link tussen ecosystemediensten en menselijk welzijn worden hier weergegeven aan de hand van pijlen met verschillende kleuren en breedtes. Bron: Millennium Ecosystem Assessment (2005)³

2.1.1 Productiediensten

Van de vier categorieën ecosysteem diensten is de productiedienst de meest zichtbare. Productiediensten omvatten al het tastbare nut dat de mens aan de natuur te danken heeft. Hieronder vallen: voedsel, vezels, zoetwater, grondstoffen zoals hout en brandstoffen, natuurlijke medicijnen zoals chemische en farmaceutische ingrediënten, genetische diversiteit en ornamentale materialen³. De productiediensten leveren ons jaarlijks enorme hoeveelheden grondstoffen op. Zo is er bijvoorbeeld berekend dat in 2004-2005 Nederland met de visserij 466 miljoen euro heeft verdiend²². Naast de beroepsvisserij is de sportvisserij in Nederland op een waarde geschat van 700 miljoen per jaar²³, visserij van economische betekenis die deels kan worden toegeschreven aan de aanwezigheid van natuur. De aanwezigheid van water van de Maas, de Lek en IJssel(meer) zijn van grote betekenis voor de drinkwatervoorziening in West-Nederland. Zoetwater kan ook als een echt economisch goed worden gezien want in 2005 werd door drinkwaterbedrijven ruim 1.5 miljard euro in totaal omgezet²². Deze bedragen zijn indrukwekkend. En indien er duurzaam gebruik wordt gemaakt van deze diensten, kan het gebruik van, en het voortbestaan van, het ecosysteem samengaan²⁴.

2.1.2 Regulatiediensten

De tweede categorie van ecosystemediensten zijn de regulatiediensten. Regulatiediensten waarborgen de luchtkwaliteit, reguleren het lokale klimaat, gaan de gevolgen van klimaatverandering tegen (door koolstof vastlegging), verminderen extreme weersomstandigheden, reguleren de watertoevoer (en afvoer bij overschot), zuiveren het water, gaan erosie tegen, bestuiven natuurlijke en verbouwde gewassen, controleren plagen op een natuurlijke wijze en reguleren ziekten³. Zonder deze regulerende functies van de natuur, zou leven zoals wij dat kennen onmogelijk zijn. Toch worden regulatiediensten nog te weinig meegenomen in bestuur en planning. En dat terwijl deze

diensten ons miljarden in kosten besparen. Zo wordt de waarde van de natuurlijke bescherming tegen water door de aanwezigheid van duinen en de Waddenwaterkering geschat op 1,25 miljard euro per jaar²⁵. Een ander regulatievoorbeeld is de opvang van water. In en nabij stedelijke gebieden zijn er grote problemen met het afvoeren van overtollig regenwater. Groen kan helpen om het overtollige water op te vangen en in de grond te laten trekken. Dit water kan vervolgens weer een aanvulling zijn op grondwater of weer door planten gebruikt worden. Bovendien levert groen in de steden nog andere voordelen: zo werkt groen in de stad verkoelend, wat bijvoorbeeld een besparing in de energiekosten kan betekenen. Ook kan groen in de stad op de lange termijn zorgkosten aanzienlijk verminderen²⁶. Verder heeft 75% van onze landbouwgewassen in het wild levende insecten nodig voor de bestuiving²⁷: zo wordt de waarde van wilde bijen aan de opbrengst van peren en aardbeien op 10 en 5 miljoen respectievelijk, gewaardeerd²⁸. Eerder werd de waarde van de wilde bestuivers voor appels en blauwe bessen jaarlijks in de duizenden euro's per hectare, en op landelijk niveau tot miljoenen gewaardeerd²⁹. De totale waarde van bestuiving in Nederland wordt geschat op 1,1 miljard euro per jaar²⁷.

2.1.3 Culturele diensten

De derde categorie zijn de culturele ecosysteemdiensten. Culturele diensten zijn de niet-materiële/abstracte voordelen die de mens verkrijgt van de natuur. Denk bijvoorbeeld aan het prettige gevoel dat je overhoudt aan een dagje natuur. Deze culturele diensten zijn van grote positieve invloed op het menselijk welzijn, want ecosystemen spelen een belangrijke rol in esthetische, recreatieve, educatieve, culturele en spirituele aspecten van de beleving van mensen. Onder deze diensten vallen toerisme en recreatie, kennis, educatie, culturele waarden, religieuze waarden en landschapswaarden³. Ook dragen culturele ecosysteemdiensten bij aan onze (geestelijke en fysieke) gezondheid³⁰.



Figuur 5. Kinderen op ontdekking in Nationaal Park Veluwezoom. Foto: Andries de la Lande Cremer

Hoewel culturele ecosysteemdiensten lastiger zijn te concretiseren, vanwege het abstractieniveau dat ze hebben, zijn er heel wat culturele diensten die al gemonetariseerd zijn waarop we verder zullen ingaan. Bijvoorbeeld de waardering van landschap en leefomgeving is deels te berekenen aan de hand van prijzenstijging van huizen in de buurt van natuurgebieden. Aantrekkelijke natuur kunnen de huizenprijzen doen stijgen tot over een afstand van wel zeven kilometer³¹. De meerwaarde van

natuur op woongenot in Nederland is geschat op honderden miljoenen tot zelfs 1350 miljoen per jaar²⁵. Ook toerisme en recreatie gerelateerd aan natuur, is goed in kaart te brengen door middel van bezoekerscijfers, bestedingen aan bijvoorbeeld overnachtingen en gereisde kilometers van bezoekers naar natuurgebieden. Het Planbureau voor de Leefomgeving schatte inkomsten uit verblijfsovernachtingen gerelateerd aan de aanwezigheid van natuurgebieden op bijna 700 miljoen euro (in 2008)³². In totaal werden in Nederland in het jaar 2000 de opbrengsten van de recreatie gerelateerd aan de natuur, rond de 7 miljard geschat²⁵! Voordelen van de natuur die minder goed zijn uit te drukken in monetaire waarden, zijn evengoed toch zichtbaar in de maatschappij. Denk aan het positieve effect van natuur op de gezondheid en de ontwikkeling van kinderen. Door de aanwezigheid van groene speeltuinen, worden kinderen meer uitgedaagd om te bewegen en te spelen³³. Kinderen vertonen meer gevarieerd speelgedrag in natuurlijke omgevingen en worden uitgedaagd hun grenzen te verleggen en hun motorische vaardigheden te ontwikkelen. Tevens verlagen groene wijken de kans op overgewicht met 40 procent³⁴. Dit positieve effect van natuur op de gezondheid is er ook voor ouderen en volwassenen. Natuur kan bijdragen aan herstel van stress, het bevorderen van zingeving en stimuleren tot bewegen³⁵. Daarbij is er een omvangrijke studie gedaan in Engeland waar 18.500 participanten aantonen dat dagelijks contact met natuur bijdraagt aan fysieke en mentale gezondheid van de mens³⁶. Een ander voorbeeld van een culturele dienst is natuurbegraven. Natuurbegraven is steeds meer in opkomst. Steeds meer mensen zoeken hun laatste rustplaats op een mooie plek in de natuur³⁷. Omdat dit bij uitstek een plaats is waar rust en schoonheid heerst, geeft het de plek een symbolische waarde. Andere culturele diensten zoals culturele, religieuze, spirituele en esthetische waarden zijn moeilijker te monitiseren. Verder in dit verslag beschrijven we, op basis van bestaande studies, welke mogelijke culturele diensten beschermde Natura 2000 gebieden kunnen bieden.

2.1.4 Ondersteunende diensten

De laatste categorie is die van de ondersteunende ecosysteemdiensten; deze diensten maken het mogelijk dat de natuur de andere ecosysteemdiensten kan blijven aanbieden. Voorbeelden van ondersteunende diensten zijn de productie van zuurstof in de atmosfeer (d.m.v. fotosynthese), de vorming van bodem, nutriënten recycling, water recycling en het creëren van habitatten. Deze diensten verschillen met de andere typen ecosysteemdiensten omdat ze een relatief indirecte of lange termijn impact hebben op mensen, in vergelijking met de andere diensten die een relatief korte termijn en directe impact hebben. Zo maken mensen niet direct gebruik van bijvoorbeeld de ondersteunende ecosysteemdienst bodemvorming, maar veranderingen in bodemprocessen hebben wel indirect een effect op mensen via veranderingen in de productiedienst gewasproductie³.

Ondersteunende ecosysteemdiensten zijn daarom ook van groot belang. Ecosystemen kunnen veel complexe dynamieken vertonen en soms onomkeerbare reacties op stress (factoren die ecosysteem beïnvloeden zoals vervuiling, uitdroging), totdat ze uiteindelijk instorten. Alleen als een ecosysteem een bepaalde mate van functioneren heeft kan het de stress, van bijvoorbeeld vervuiling, opvangen en de overige ecosysteemdiensten blijven aanbieden³⁸. Een hoge mate van biodiversiteit, en een voldoende grootte van het areaal, verhogen de stabiliteit van een ecosysteem¹⁷.

2.2 Een integrale benadering voor het beschrijven van ecosysteemdiensten

Ecosysteemdiensten kunnen op verschillende manieren worden gewaardeerd, misschien wel de meest natuurlijke manier van waarderen is per ecosystemetype. In de praktijk komt het vaak voor dat er slechts naar één ecosysteemdienst wordt gekeken, maar ecosystemen leveren meerdere diensten tegelijkertijd. Een bos bijvoorbeeld is een prettig recreatiegebied met hoge inspirerende en ontspannende waarde. Maar een bos produceert ook hout, legt koolstof vast, reguleert het lokale

klimaat, zuivert het water en produceert zuurstof. Ook helpt een bos erosie tegengaan en kan het de stroming van een nabije rivier remmen waardoor deze ook veiligheid kan bieden tegen water. Bovendien worden ziekten en plagen van bijvoorbeeld vee, door de aanwezigheid van natuurlijke vijanden van deze ziekten in het bos, verminderd³⁹. Door alleen te concentreren op één ecosysteemdienst, bijvoorbeeld koolstofvastlegging, verliezen we de andere maatschappelijke diensten die een ecosysteem biedt uit het oog. Tevens brengt een te eenzijdige benadering van ecosysteemdiensten risico's met zich mee. Intensief op productiegerichte teelt levert weliswaar de ecosysteemdienst voedselproductie maar kan er ook toe leiden dat biodiversiteit afneemt, gewassen gevoeliger worden voor plagen en ziektes en dat mensen minder fijn kunnen recreëren in de omgeving. Waardoor (over)benutting van de ene ecosysteemdienst leidt tot afname in de levering van andere ecosysteemdiensten. Daarom is het belangrijk om ecosysteemdiensten integraal te benaderen en dat is ook de gebruikte methode van deze studie.

2.3 Kritische noot: de voor- en nadelen voor het beschrijven van de ecosysteemdiensten

Het concretiseren van wat het Natura 2000 netwerk voor de mens kan betekenen heeft voordelen maar ook nadelen. Het in beeld brengen van de waarde van de natuur kan doen helpen inzien waarom de natuur waardevol is, maar het blijft een antropocentrische denkwijze. Waarom moet natuur altijd maar (economisch) nuttig zijn voor de mens? Sommigen, waaronder bijvoorbeeld Elliot (1992)⁴⁰ & Rolston (1986)⁴¹, zijn van mening dat de natuur waardevol is puur omdat ze bestaat. Volgens hen is de aanwezigheid van intacte ecosystemen gunstig voor al zijn componenten, menselijk of anderszijds en hoeft hiermee dus niet direct voordeel voor de mens op te leveren in monetaire waarden. Ook waarderen ze levende organismen puur omdat ze bestaan, vanwege hun intrinsieke waarde. Internationaal bekende biologen, zoals Ehrlich en Ehrlich, geven aan dat het waarderen van de natuur een subjectieve aangelegenheid is en dat de natuur zo complex is dat deze niet uit te drukken is in een indicator: geld. De cruciale waarden achter het geld worden zo verborgen. Bovendien kan, met het monitiseren van de natuur, de natuur wellicht worden gezien als een verhandelbaar goed. En worden lager economische gewaardeerde gebieden misschien zelfs opgeofferd. Het economisch waarderen van de natuur gaat dus niet zonder controverse⁴².

Naast de bestaande bovenstaande bezwaren zijn er nog methodologische problemen met het waarderen van ecosystemen. Ecosystemen waarderen ter stimulering van opname in besluitvormingsprocessen kan het makkelijkst gebeuren als er gebruik wordt gemaakt van een gelijke maatstaf: geld. Dit brengt echter verschillende problemen met zich mee. In de eerste plaats is het vrijwel onmogelijk om alle diensten te meten en monetair uit te drukken. Ecosysteemdiensten kunnen worden onderverdeeld in gebruiks (use) en niet-gebruiks (non-use) waarden⁴³ die weer opgesplitst kunnen worden in: direct voordeel of lange termijn voordeel. De diensten die wel meetbaar zijn, kunnen fluctueren. Ook zijn niet alle waarderingsmethodes even geschikt (zie ook⁴²). En hoe zit het met het uitdrukken van ecosysteemdiensten waar heel het land, of zelfs internationaal, van wordt geprofiteerd? Want een andere moeilijkheid is het inschatten van het aantal belanghebbenden dat wordt bereikt met een bepaalde dienst of per gebied. Voornamelijk de culturele en regulerende diensten opereren op verschillende niveaus en bereiken vaak mensen die onbewust beleven hoe hun omgeving verantwoordelijk is voor hun welbevinden en welzijn. Als laatste, moet er met het waarderen van ecosysteemdiensten rekening gehouden worden met de conditie van het ecosysteem. Veel van de Natura 2000 gebieden en soorten hebben momenteel een ongunstige staat van instandhouding¹.

Ondanks deze nadelen, kan het in beeld brengen van ecosysteemdiensten mensen, bedrijven en overheden in de maatschappij bewuster maken van waarom de natuur zo belangrijk is en welke voordelen natuurbehoud nog meer met zich meebrengt. Men kan bewuster worden van onze afhankelijkheid van de natuur en mogelijk meer respect en waardering voor de natuur ontwikkelen. Respect en waardering die hopelijk uiteindelijk zal leiden tot duurzaam natuurgebruik. Zoals geciteerd in TEEB (the economics of ecosystems and biodiversity): *“Valuation is seen not as a panacea, but rather as a tool to help recalibrate the faulty economic compass that has led us to decisions that are prejudicial to both current well-being and that of future generations”*⁴⁴. De ecosysteemdiensten methode kan invloed uitoefenen op toekomstige regelgeving en besluitvorming. Het kan een ‘driver’ zijn in verschillende politieke en bedrijvsvelden, zoals het landbouwmilieubeleid om ook natuur en landschapsbelangen mee te wegen. En ondanks haar beperkingen kan het economisch waarderen van ecosysteemdiensten: intersectorale samenwerking versterken omdat er een gedeelde maatstaf (economische of maatschappelijke waarde) in kaart wordt gebracht, kan het de baten van natuur inzichtelijk maken, het kan de kansen op het gebied van samenwerking met de natuur vergroten, de urgentie van actie verhogen (doordat bijvoorbeeld ook de schade aan natuur berekend kan worden) en informatie over de waarde van natuur vergroten⁴⁵ en daarmee de bewustwording van de waarde van de natuur doen verhogen.



Figuur 6. Herten op de Veluwe. Foto: F. Clijsen

3: Ecosysteemdiensten van acht Nederlandse Natura 2000 landschappen

In dit hoofdstuk worden de ecosysteemdiensten van de Nederlandse Natura 2000 gebieden beschreven. De Natura 2000 gebieden worden onderverdeeld in acht verschillende type landschappen: De Noordzee, Waddenzee en Delta; Duinen; Rivierengebied; Meren en Moerassen; Beekdalen; Hogere zandgronden; Hoogvenen en Heuvelland (zie voor illustratie ook figuur 7 - de gebieden op volle zee zijn hierbij buiten beschouwing gelaten)⁴⁶. Deze landschappen bevatten karakteristieke kenmerken en kunnen weer onderverdeeld worden in verschillende habitattypen en soorten. Zo omvat het landschap 'Duinen' de habitattypen: witte duinen (H2120), grijze duinen (*H213 0) en vochtige duinvalleien (H2190). En het landschap 'Hoogvenen' de lenshoogvenen (*H711 0_A) en kraanvogels (A127). Eerder onderzoek liet zien dat de economische voordelen van de Europese natuurgebieden samen 200 tot 300 miljard euro per jaar opleveren⁴⁷.



Figuur 7. De Natura 2000 gebieden onderverdeeld in acht verschillende landschappen. Bron: Natura 2000 doelendocument⁴⁶

In deze studie zijn deze acht verschillende landschappen in Nederland, met elk hun typische onderscheidende kenmerken, als uitgangspunt genomen om de Natura 2000 ecosysteemdiensten te beschrijven. Het beschrijven van ecosysteemdiensten op landschapsschaal is een intuïtieve keuze die door vele andere studies op eenzelfde schaal wordt gedaan, zie bijvoorbeeld^{3,48,49}. Daarbij is het aantal lokale onderzoeken naar ecosysteemdiensten van Natura 2000 gebieden in Nederland nog schaars, daarom zijn er in dit verslag enkele generalisaties gemaakt - zo zijn er studies van bepaalde ecosysteemtipes geëxtrapoleert naar de Nederlandse situatie hoewel ze elders in Europa uitgevoerd zijn. Uitgangspunt in deze studie was een verkennende samenvatting te geven van de mogelijke ecosysteemdiensten per landschapstype met bestaande kennis, waarbij er per landschapstype gericht is gezocht naar ecosysteemdienstenstudies. Desalniettemin, willen we niet beweren alle ecosysteemdiensten te hebben beschreven van de Nederlandse Natura 2000 landschappen; we bieden hierbij een verkennend overzicht van de ecosysteemdiensten van Natura 2000 gebieden in Nederland, maar dit is slechts een greep uit de bestaande kennis.

In dit verslag worden de ecosysteemdiensten per landschapstype zoveel mogelijk integraal beschreven en belicht. Hoewel ondersteunende diensten uitermate belangrijk zijn, worden deze diensten niet apart beschreven omdat ondersteunende ecosysteemdiensten meestal niet direct een baat leveren voor de maatschappij, maar via de andere categorieën ecosysteemdiensten. Dit doen we ook om overlap met andere categorieën ecosysteemdiensten te voorkomen.

3.1 De Noordzee, Waddenzee en de Nederlandse delta



Figuur 8. Steltlopers op Griend (Waddenzee). Foto: Jan Veen

De Nederlandse zeeën en deltagebieden zijn rijke ecologische systemen van internationale bekendheid en belang. Hieronder vallen de Natura 2000 gebieden in de Waddenzee, Noordzeekustzone en de Nederlandse delta, welke in totaal een areaal van bijna 600.000 hectare beslaan⁴⁶. Hiermee zijn deze gebieden een substantieel omvangrijk deel van het totale oppervlak van het Natura 2000 netwerk, waarvan de Waddenzee nationaal gezien het grootste aaneengesloten gebied is. Samen zijn deze gebieden belangrijk voor o.a. (trek)vissen, zeezoogdieren en een groot aantal karakteristieke broedvogels. Deze Natura 2000 gebieden vormen dankzij hun bescherming een belangrijke functie als kraamkamer voor bijvoorbeeld schelpen en vissen⁵⁰. Ook bieden ze een belangrijke voed- en rustplaats voor vele andere vogelsoorten⁴⁶.

Productiediensten

De productiediensten voedsel en met name vis, maar ook oesters, andere schelpdieren en zeewier⁵¹, maken onderdeel uit van deze 'waterlanden'. Het duurzaam gebruik maken van deze productiedienst is daarbij van essentieel belang. Zo voorkomt duurzame visserij overbevissing, biedt het een sterkere economie voor de visserij en wordt de gezondheid van het ecosysteem (en ecosysteemdiensten) behouden⁵². Een voorbeeld hiervan is de kokkelvisserij in de Waddenzee. Als onderdeel van het herstelprogramma 'naar een rijke Waddenzee' zorgt een verduurzaming in de kokkelvisserij voor herstel van de natuur⁴. Andere productiediensten zijn de kansen op het gebied van duurzame energie. Er kan bijvoorbeeld, mits natuurvriendelijk, gebruik gemaakt worden van de natuurlijke getijden en de elektriciteitopwekkende osmose werking waar zoet en zout water samenkomen⁵³. Verder bieden deze systemen de functie van transport: momenteel gaat meer dan de helft van het goederenvervoer van en naar Nederland per zeeschip⁵⁴.

Regulerende diensten

Misschien wel de belangrijkste bijdrage van de Wadden en delta's voor de mens is veiligheid. De Wadden en de delta zorgen voor breking van de golfslag zodat Nederland niet wordt overspoeld⁵⁵. Deze dienst werd op een waarde geschat van 1,25 miljard euro per jaar²⁵. Met de stijgende zeespiegel en dalend achterland is kustveiligheid belangrijker dan ooit, en 'bouwen met de natuur' is vaak een mooie, duurzame en ook een goedkope oplossing^{56,57}. Zo kunnen bijvoorbeeld Waddegebieden en kwelders meegroeien met de zee, waardoor waterkeringen minder of niet hoeven te worden verhoogd ondanks een stijgende zeespiegel. Tevens heeft de inzet van natuurlijke vooroevers bijvoorbeeld bij Markermeer, Noordwaard en Oesterdam forse besparingen opgeleverd, ze waren bijna 1.750 euro per strekkende meter goedkoper dan traditioneel uitgevoerde waterkeringen⁵⁸. Bouwen met de natuur biedt kansen om Natura 2000 habitatten te helpen herstellen en verbeteren. Oplossingen zoals klimaatbuffers hebben tot gunstig gevolg dat het landschap natuurlijker wordt, het ecosysteem robuuster en de veiligheid wordt verhoogd. Ook kan dit leiden tot minder menselijke regulatie en dus kostenbesparing⁵⁹.

Daarnaast zijn zeeën en deltagebieden enorm belangrijk in het reguleren van het klimaat. Zo heeft de zee een groot vermogen om koolstof op te slaan^{60,61}. Vooral schorren doen dat in zeer hoge hoeveelheden^{61,62}. Ook reguleren deze 'waterlanden' nutriënten door ze vast te houden, te recyclen of te verwijderen uit het systeem^{63,64}. Verder vervullen deltagebieden een waterzuiveringsfunctie^{64,65} en erosiepreventiefunctie door het proces van sedimentatie en doordat vegetatie bodemdeeltjes vasthoudt⁶⁴. Van deze ecosystemendiensten kan slim gebruik gemaakt worden. Een innovatief kansrijk voorbeeld is het zeegrasherstelproject in de Waddenzee. Zeegras houdt het sediment vast, waardoor erosie wordt voorkomen en water wordt gezuiverd. Bovendien creëert zeegras een habitat voor vissen en vogels en komt het dus de biodiversiteit ten goede⁶⁶. Een ander voorbeeld: in de Oosterschelde is er een oesterrif aangelegd waardoor erosie wordt tegengegaan en het habitat zich kan herstellen⁶⁷.

Culturele diensten

Vanwege de natuurlijke ruimte en unieke setting van zee, strand en duinen is de Nederlandse kust een grote trekker voor toerisme. Voor zowel binnenlands als buitenlands toerisme zijn de kustgebieden populair⁶⁸. In 2011 vierden ongeveer 1,75 miljoen buitenlandse toeristen vakantie aan de kust en ruim 3 miljoen Nederlanders. In totaal besteedden de toeristen 1 miljard euro, inclusief dagbezoeken is er € 4 miljard uitgeven in 2011. Het Nederlandse Waddegebied trekt ook veel toeristen⁵⁰, biedt tienduizenden arbeidsplaatsen en haar waarde wordt geschat op honderden miljoenen euro per jaar⁶⁹.

Er is een grote verscheidenheid aan manieren om de kust te beleven. Mensen voelen zich aangetrokken door het zicht van de zee. Kustgezichten worden gedeeld in gedichten, foto's, filmpjes en kunst⁷⁰. Dit benadrukt de esthetische en symbolische waarde van de kust. Daarnaast biedt de kust een plek om fysiek actief te worden. Langs de kust wordt veelvuldig gesport door wandelaars, hardlopers, zwemmers, surfers etc. Maar het biedt ook een plek voor ontspanning en bezinning⁷¹. Mede door deze aspecten levert de kust een belangrijke rol voor de gezondheid van Nederlanders. Gezien duinlandschappen algemeen aantrekkelijk worden gevonden, en zeker ook de Waddenzee een hoge belevingswaarde heeft, is het aannemelijk dat hier de aanwezigheid van de natuur woningprijzen verhoogt. Dit effect kan doorwerken tot wel 7 km van de natuur vandaan³¹. Daarnaast bieden deze natuurgebieden allerlei educatie mogelijkheden⁶⁴, zoals bijvoorbeeld kookworkshops met lokale producten uit de natuur⁷², wadexcursies en tentoonstellingen⁷³. Zo werd de educatieve

en wetenschappelijke waarde van de Waddenzee geschat op 5 miljoen euro, op een totale economische waarde van de Waddenzee van bijna 2 miljard euro⁵⁰.

Het Haringvliet: de economische waarde met open en gesloten 'armen'

Het Haringvliet is een voormalige zeearm van de Noordzee, gelegen in het zuiden van Zuid-Holland. In 1970 werd met de Haringvlietdam de monding van het Haringvliet van de Noordzee afgesloten. Hierdoor kwam er een eind aan de natuurlijke overgang van zoet en zout water in het Haringvliet.

In de huidige situatie 'met gesloten armen' levert het Haringvliet (anno 2016) een aantal belangrijke ecosysteemdiensten. Zo levert het Haringvliet de productiedienst vissen, waarvan de economische waarde wordt geschat op 2 miljoen⁷⁴. Daarnaast is het Haringvliet een belangrijk zoetwatermeer waar water uit kan worden onttrokken, voor met name de landbouw en drinkwatervoorziening⁷⁵. Het Haringvliet is op het gebied van transport geschat op een waarde 545 miljoen euro per jaar. Naast deze productiediensten, biedt het Haringvliet regulatiediensten zoals het wegvangen van fijnstof en waterzuivering. De culturele diensten waaronder 'recreatie en landschap' worden gewaardeerd op 263 miljoen euro per jaar. De totale economische waarde in de huidige situatie is bijna 1,3 miljard euro per jaar⁷⁴.

Maar de huidige situatie in het Haringvliet gaat gepaard met een aantal problemen: zo kunnen (trek)vissoorten de Haringvlietdam en sluisen niet passeren en gaat de waterkwaliteit langzaam achteruit in het Haringvliet. Dit bedreigt de biodiversiteit. Daarom zet Rijkswaterstaat in 2018 de Haringvlietssluis op een kier. Hierdoor kan zoet en zoutwater weer uitwisselen via de getijden en kan de natuur zich weer herstellen. Het openzetten van de Haringvlietssluis biedt nog meer economische kansen. Volgens een verkennende studie van het Wageningen UR (zoals geciteerd in een WNF-rapport⁷⁵) biedt een 'open' Haringvliet 500 miljoen euro per jaar aan extra baten. Hoewel de baten van productiediensten zoals zoetwatervoorziening voor drinkwater en de landbouw omlaag gaan, zorgen de visserij en transport voor een belangrijke toename in baten. Door een andere natuurlijke begroeiing, van bijvoorbeeld wilgenvloedbossen, is er verhoogde opname van fijnstof en stikstof te verwachten. Dit komt ten goede aan de volksgezondheid en levert daarmee besparingen op voor de gezondheidszorg. Daarnaast biedt een 'open' Haringvliet extra kansen om te recreëren en te wonen omdat de aantrekkelijkheid van het gebied wordt vergroot. De waarde van een 'open' Haringvliet wordt geschat op bijna 1,75 miljard euro per jaar. Kortom, deze pilotstudie maakt inzichtelijk welke kansen het combineren van natuurontwikkeling samen met veiligheid en economische ontwikkeling biedt.



Figuur 9. Het Haringvliet. Foto: Rene Koster

3.2 Duinen



Figuur 10. De dynamische duinen op Goeree, Kwade Hoek. Foto: Bert Erdmann

Onze hele Nederlandse Noordzeekust is een vrijwel onafgebroken aaneensluiting van duinen. Duinen worden gevormd door wind en water, met behulp van sedimentvasthoudende vegetatie. De 18 Natura 2000 gebieden die samen een areaal omvatten van 40.000 hectare tonen het belang van onze duinen voor de ecologie. Duinen, waaronder ook de vochtige duinvalleien vallen, bieden habitatten voor talloze gespecialiseerde planten en dieren, waaronder zeldzame nutriëntenarme en zout-tolerante soorten⁷⁶.

Productiediensten

De Nederlandse duinen worden al heel lang ingezet voor drinkwaterwinning. De duinen zuiveren water op een natuurlijke manier, waardoor er niet of minder kunstmatig gezuiverd moet worden wat leidt tot een kostenbesparing²⁵. De waterkwaliteit van deze waterwingebieden is hoog. Tegelijkertijd wordt het duingebied beschermd door de drinkwaterbedrijven en kan waterwinning in de duinen dus een voorbeeld zijn van hoe een productiefunctie en natuur kunnen samengaan⁷⁷. Daarnaast worden veelal dierlijke grazers ingezet voor natuurbeheer om de dynamiek in de duinen te behouden, dit zou nevenproductiediensten met zich mee kunnen brengen⁷⁰. Ook zijn er eetbare planten te vinden in de duinen⁷⁰, maar het is in principe niet toegestaan deze producten te oogsten. Soms zijn, in niet kwetsbare gebieden, kleine hoeveelheden voor eigen gebruik toegestaan.

Regulerende diensten

In de eerste plaats, zijn de eindeloze duinenrijen natuurlijke bescherming tegen het water. Duinen met sedimentvasthoudende vegetatie kunnen daarom worden ingezet om te bouwen met de natuur⁵⁶. Dijkversterking, aanberming, dijkverhoging of de aanleg van binnendijken kunnen overbodig zijn en dat kan vooral op de lange termijn miljarden euro's aan kosten besparen. Verder hebben duinen ook regulerende functies zoals klimaatregulatie, luchtzuivering, nutriëntrecycling, waterzuivering (of daarbij als wateropslagplaatsen⁷⁸), pestregulatie en pollinatie⁷⁰.

Culturele diensten

De culturele diensten van de duinen hebben overlap met de diensten die beschreven staan onder de 'Wadden, de Noordzee en de Delta'. De belangrijkste zijn: toerisme, recreatie, woongenot, educatie, wetenschappelijke en esthetische waarde.

Voorbeeld: Het Nationaal Park Zuid-Kennemerland

Het Nationaal Park Zuid-Kennemerland is een uitgestrekt Natura 2000 gebied, typische dynamische natuur, met een enorme verscheidenheid aan bijzondere planten en dieren. De complete reeks van duinen, maar liefst vijf verschillende rijen, van embryonaal op het strand tot de hoge binnenduinstrand maken de duinen bijzonder. Ook de duinvaleien zijn unieke stukjes natuur waarin soorten zoals parnassia en rietorchis te bewonderen zijn⁷⁹. Voorheen was Zuid-Kennemerland een belangrijk waterwingebied⁸⁰, jaarlijks werd er 14 miljard liter aan drinkwater hier gewonnen⁸¹, maar deze waterwinning is gestopt in 2002 wegens verdroging van de duinen en verdwijnen van bijzondere natuur. De belangrijkste regulatiedienst van de Kennemerduinen is de natuurlijke bescherming tegen overstromingen⁸². Hoewel er, tot ons weten, geen studie is gedaan naar de regulerende diensten van Nationaal Park Kennemerland, kunnen we ervan uitgaan dat dit duinecosysteem waardevolle functies zoals klimaatregulatie, luchtzuivering, nutriëntrecycling, waterregulatie en pollinatie vervult⁷⁰. De culturele diensten van Nationaal Park Kennemerland zijn talrijk. Het Nationaal Park trekt 1,8 miljoen bezoekers per jaar⁸³: toeristen, omwonenden en recreanten vanwege haar unieke natuur, ruimte en rust⁸². En met de toenemende verstedelijking wordt hier een groei in verwacht. De aantrekkingskracht van al die bezoekers maakt dat het Nationaal Park Zuid Kennemerland ook van waarde is voor het leefklimaat van de regio en als groene motor voor de regionale economie⁸³. Zo behoort de woonregio Kennemerland tot een van de duurste woonregio's van Nederland⁸⁴. Verder zijn de belevingsmogelijkheden in dit gebied voor recreanten veelzijdig; er worden diverse evenementen georganiseerd zoals yogafestivals, paddenstoelendagen en er wordt aandacht besteed aan natuureducatie (in bezoekerscentra, via excursies met de boswachter maar ook via mobiele applicaties). Verder zijn er plannen om in dit gebied natuurbegraven mogelijk te maken⁸⁵. Het gebied is van cultuurhistorische waarde vanwege voormalige landgoederen en overblijfselen van bunkers, wegen en tankgrachten uit de Tweede Wereldoorlog⁸³. Tevens biedt het Nationaal Park ruimte voor wetenschappelijk onderzoek op het gebied van natuur en landschap, maar ook ten aanzien van cultuurhistorie, recreatie, communicatie en educatie⁸³.

3.3 Rivierengebied



Figuur 11. De rivier de IJssel, Overijssel. Foto: Martin Lokven

Nederland is een echt rivierenland. Bekijk je ons land vanuit vogelperspectief, dan kronkelen de waterwegen zich als vele blauwe linten door het land. Het rivierenlandschap heeft 17 Natura 2000 gebieden: in totaal 46.000 hectare van rivieren en uiterwaarden. Deze gebieden liggen in en langs de grote rivieren of langs kleinere rivieren zoals de Linge, Vecht, Regge en Niers. Het rivierengebied is van belang voor diverse habitattypen, bijna alle trekvissoorten en andere vissoorten, zoals de bittervoorn. Daarnaast is het rivierengebied van grote betekenis voor veel moerasvogels⁴⁶, bevatten rivierduinen karakteristieke kleurrijke flora waardoor ze van grote landschappelijke waarde zijn. Maar dit diverse landschap biedt ons nog veel meer.

Productiediensten

Zoals hierboven al genoemd zijn rivieren uitermate belangrijk voor vissen⁶³. Daarbij, is zoetwater de eerste levensbehoefte van de mens en zowel kwaliteit als kwantiteit van water zijn voor ons van levensbelang. Het water moet schoon genoeg zijn voor ons, en onze flora en fauna. Vanzelfsprekend zijn rivieren belangrijk regulatoren van waterstromen, zoals ook eerder aangegeven zijn de Maas, de Lek en de Waal zeer belangrijk voor de (drink)watervoorziening in Nederland. Tevens gebruiken we de rivieren voor winning van grondstoffen zoals zand, grind en klei⁸⁶. Deze winning van grondstoffen kan ook ten goede komen van de natuur. Een mooi voorbeeld hiervan is de samenwerking 'consortium Grensmaas'. Om de waterveiligheid te verhogen wordt de stroomgeul van de Grensmaas (Natura 2000 gebied) verbreed en de uiterwaarden verlaagd. De werkzaamheden worden betaald via de winning en verkoop van grind. Het resultaat wordt een hogere biodiversiteit, meer waterveiligheid en ook een verbetering van het landschap⁸⁷. Daarnaast vervullen rivieren nog de cruciale productiefunctie van transport. Het Nederlandse rivierengebied vormt voor de scheepvaart de schakel tussen zeehavens en het Europese achterland⁸⁸.

Regulerende diensten

Rivieren zijn belangrijke regulatoren van waterstromen doordat ze water afvoeren naar zee⁴⁸. Tot voor kort waren de Nederlandse rivieren zoveel mogelijk ingedamd en werden de uiterwaarden vaak agrarisch ingericht. Nadat in 1995 door gevaarlijk hoge waterstanden van de Rijn, Maas en Waal een evacuatie noodzakelijk was, werd duidelijk dat we met indammen de verkeerde weg waren ingeslagen⁸⁹. Vanaf de jaren '90 is er weer 'ruimte voor de rivier' en wordt er steeds meer natuur ontwikkeld in de uiterwaarden, en incidenteel, ook daarbuiten in de "nieuwe uiterwaarden" (via dijkteruglegging en nieuwe nevengeulen). Dit zorgt voor waterveiligheid en meer biodiversiteit rond de rivier⁹⁰. Daarnaast zijn rivieren belangrijke regulatoren van klimaatprocessen, zo hebben ze bijvoorbeeld het vermogen temperatuur te reguleren⁶³. Vanwege het dragend vermogen van water kunnen rivieren materiaal zoals sedimenten (zoals zand en grind) en nutriënten (zoals stikstof en fosfaat) transporteren en afzetten⁴⁸. Dit zorgt voor vruchtbare grond in de uiterwaarden van rivieren. Desalniettemin, is in Nederland het teveel aan nutriënten een groot probleem. De Nederlandse 2000 gebieden kampen met hoge concentraties stikstof door vervuild grondwater en vervuiling stroomopwaarts⁹¹. Bovendien voldoet de waterkwaliteit in Nederland nog niet overal aan de normen⁹². Tot op een bepaalde grens kunnen rivieren zelf het teveel van nutriënten opvangen⁹³. Fosfaat kan uiteindelijk sedimenteren, en stikstof wordt meestal gedenitrificeerd (een stikstof omzettingproces) in verloop van tijd. Vooral de stikstofverwijdering in rivieren is indrukwekkend^{94,95}. Rivieren spelen daarmee ook een belangrijke rol voor het verbeteren van de waterkwaliteit, hetgeen voor een kostenbesparing zorgt voor de waterzuivering. Hoewel er in Nederland tot ons weten geen studies zijn gedaan naar de waarde van stikstofverwijdering in rivieren, werd in Duitsland in een rivieruiterwaarde de stikstofverwijdering op 0,5 to 2,6kg stikstof per hectare per dag geschat⁹⁵. Met een totale waarde van €374 per hectare per jaar, waarvan een groot deel kan worden toegerekend aan de nutriëntverwijdering⁹⁶. Desalniettemin, kent deze zuiverende capaciteit van rivieren haar grenzen en het teveel aan nutriënten en chemische stoffen zit op een kritische grens.

Culturele diensten

Riviergebieden bieden een aantrekkelijk landschap vanwege de aanwezigheid van water. Velen artiesten en schrijvers hebben inspiratie opgedaan in en rond riviergebieden⁴⁸. Rivieren en haar uiterwaarden bieden een diversiteit aan recreatieve en toeristische mogelijkheden, zo kan men hier zwemmen, kayaken, raften, vissen, wandelen, fietsen en andere sporten beoefenen⁴⁸. Deze mogelijkheden leveren op hun beurt weer inkomsten in horeca en verblijfsrecreatie, maar ook in de huizenprijzen: de Gelderse Poort is hier een mooi voorbeeld van⁹⁷. Er zijn ook studies die andere culturele diensten zoals esthetische, educatieve^{48, 63} en wetenschappelijke waarden hebben gedocumenteerd⁹⁸.

Voorbeeld: Gelderse Poort

De Gelderse Poort is een ongeveer 6.000 hectare groot rivierenlandschap tussen de Duitse grens en de steden Arnhem en Nijmegen. Het ligt ingeklemd tussen de stuwwallen van Nijmegen en Montferland en omvat de stroomgebieden van de Rijn, de Oude Rijn en de Waal. Dit gebied is van grote betekenis voor broedvogels en tevens van groot belang voor veel vogels als rust- en foerageerplek⁹⁷.

Alterra (onderdeel van Wageningen UR) onderzocht wat de natuurontwikkeling in de Gelderse Poort, welke in 1990 in gang is gezet, heeft bijgedragen aan de regionale economie⁹⁹. Dit onderzoek werd

gedaan in drie gemeenten. De economie in de Gelderse Poort draait op riviergebonden bedrijvigheid zoals steenproductie, rederijen, landbouw en recreatie. De natuurontwikkeling in de Gelderse Poort ging samen met een toename van de regionale economie. In twee van de drie gemeenten nam de werkgelegenheid toe van 2000-2005. In 2004 zijn er totaal 65.000 overnachtingen geweest in de Gelderse Poort. In totaal kwam het aantal dagtochten gebonden aan buitenrecreatie in 2004 op 615.752. Deze toename in toerisme en recreatie betekent op hun beurt weer extra bestedingen, welke werkgelegenheid opleveren. De detailhandel profiteerde hiervan met €9 miljoen en de horeca met €11 miljoen. Verder werden bestedingen in het verblijfstoerisme geraamd op €6,4 miljoen, rondvaarten en routegebonden recreatie op €16,8 miljoen. Ook is in dit gebied een 'multiplier'-effect, het doorwerken van de toeristische bestedingen, zeer waarschijnlijk. Een voorbeeld hiervan is een restauranteigenaar die inkopen doet bij de plaatselijke bakker. Ook deze extra inkomsten kunnen miljoenen extra opleveren. De toegenomen aantrekkelijke leefomgeving zorgt hier ook voor een stijging in de huizenprijzen wat mede de vestiging van bedrijven met hoogopgeleiden verhoogt. Als laatste, worden de kansen belicht van de mogelijke komst van het edelhert in dit gebied. Dit symbolische dier kan als een magneet voor bezoekers naar het gebied fungeren. Het is aannemelijk dat de extra trek naar het gebied, die verwacht wordt met de komst van het edelhert, gepaard gaat met extra bestedingen in de horeca en detailhandel maar ook eventuele inkomsten uit bronstexcursies. Hoewel deze studie ook stilstaat bij de mogelijkheid van baten uit ecosysteemdiensten zoals luchtzuivering, de positieve effecten van groen voor de gezondheid van mensen en de culturele diensten van het natuurgebied; worden deze niet gemonetariseerd. Het is aannemelijk dat deze diensten bovenstaande economische baten nog zouden doen verhogen.

3.4 Meren en moerassen



Figuur 12. Lepelaar in een moerasgebied op Tiengemeten. Foto: Dirk Dekker

Natura 2000 meren en moerassen zijn er in alle vormen en maten, in Nederland hebben we 37 gebieden die hieronder vallen. Dit landschap omvat afgesloten zeearmen en randmeren, zeeleigebieden en laagveengebieden (plassen, moerassen en graslanden)⁴⁶. Deze gebieden zijn onmisbaar in ons land voor de natuur. Zo zijn moerassen en ondiepe plassen van essentieel belang voor veel vissoorten die gebruikmaken van moerassen als kraamkamer. Zonder de aanwezigheid van deze waterige habitats kunnen vissoorten niet voortplanten en zich niet instandhouden. Verder is de biodiversiteit aan vooral vogels, vissen en amfibieën indrukwekkend in dit landschapstype⁴⁶. Naast de rijkdom aan biodiversiteit bieden deze habitatten diverse maatschappelijke en economische baten die hieronder zijn beschreven.

Productiediensten

Meren en moerassen zijn bronnen voor veel tastbare producten die ten gelde gemaakt kunnen worden zoals vis en riet⁶³. Zolang er duurzaam gebruik gemaakt wordt van deze diensten kunnen natuurbenutting en natuurbehoud en ontwikkeling samengaan. Zo levert natuurgebied de Vechtplassen productiediensten zoals visserij, drinkwatervoorziening en binnenvaart. Met name de economische waarde voor drinkwaterwinning uit dit gebied zijn gigantisch: de waterwinning en de vermeden kosten voor de waterzuivering (regulatiedienst) zijn berekend op 4 miljoen euro²².

Regulerende diensten

Meren en moerassen leveren ons echter zo veel meer. Allereerst zijn het echte opslagplaatsen van grondwater en oppervlaktewater. Wateroverlast en watertekort kunnen door deze habitatten voorkomen worden vanwege hun 'sponswerking'. Bij extreme neerslag kunnen deze gebieden water opvangen; hierdoor wordt wateroverlast tegengegaan⁶³. Dit opvangen van water biedt niet alleen

bescherming maar voorkomt ook materiële schade veroorzaakt door water. Omgekeerd kan bij droogte eerder opgeslagen water, geleidelijk worden afgestaan aan de omgeving. Hierdoor worden grond en oppervlaktewater in de omgeving op peil houden. Daarnaast zijn een aantal Natura 2000 habitattypen zeer belangrijke opslagplaatsen van koolstof (vanwege voornamelijk zuurstofloze en natte condities in de bodem komt opgeslagen CO₂ niet vrij), waaronder moerassen. Rietmoerassen bijvoorbeeld hebben de hoogste bodemkoolstofvoorraad van de onderzochte natuurtypen in Nederland¹⁰⁰. Daarom leveren moerassen, maar ook meren¹⁰¹, een prominente rol in het mitigeren van klimaatverandering. Een andere regulerende functie van moerassen en meren is het verwijderen van nutriënten en andere vervuilende stoffen uit het water⁶³. Waterverontreiniging veroorzaakt door bijvoorbeeld stikstof wordt natuurlijk gereinigd via omzettingsprocessen van microbiële gemeenschappen; fosfaat kan worden opgenomen door de aanwezige vegetatie en via het proces van sedimentatie^{101,102}. Vanwege de zuiveringskwaliteiten van deze ecosystemen kan er een aanzienlijke hoeveelheid aan waterzuiveringskosten worden bespaard. De natuurlijke kwaliteiten van moerassen worden daarom ook veelvuldig ingezet voor het verbeteren van de waterkwaliteit¹⁰³. Hoewel deze watersystemen de waterkwaliteit aanzienlijk kunnen verhogen, zijn ze ook kwetsbaar voor een teveel aan nutriënten en vervuilende stoffen. Alleen de juiste balans van stoffen van bijvoorbeeld stikstof in deze systemen zorgt voor het instandhouden van een veerkrachtig natuurlijk systeem met zuiverende werking¹⁰².

Culturele diensten



Figuur 13. Het Moeras van Anton Mauve. Bron: wikipedia.

Mensen zijn van oudsher al geïnspireerd door meren en andere waterlanden zoals moerassen. De esthetische waarde van deze landschappen is daarom groot⁴⁸. Verschillende schilders hebben de schoonheid van meren en moerassen op doek vastgelegd. 'Het Moeras' van Anton Mauve, ca. 1885-1888 en 'Polderlandschap met eendennesten' geschilderd door Willem Roelofs nabij het Naardermeer zijn slechts enkele voorbeelden hiervan. Water is ook een belangrijke aantrekker voor recreanten¹⁰⁴. Met name meren bieden een tal van recreatiemogelijkheden zoals zwemmen, vissen,

kanoën, bootje varen en wandelen. Wat tevens mogelijkheden biedt voor formele en informele educatievormen⁴⁸ en wetenschappelijk onderzoek⁴⁹. Een illustratief voorbeeld van de waarde van culturele diensten is de publicatie van Bade & van der Schroeff (2007)²² over de economische baten van de Vechtplassen. Zo blijkt dat een deel van de omzet van verschillende sectoren terug te herleiden is naar de aanwezigheid van de natuur. Deze omzet bedraagt bijna 4 miljoen euro. Verder heeft de aanwezigheid van de Vechtplassen ook invloed op de huizenwaarde. Ruim 700 miljoen euro van de huizenwaarde is terug te herleiden naar deze waternatuur. De werkgelegenheid die terug te herleiden is naar de Vechtplassen is geschat op 2294 FTE's. Tot slot, wordt in dit gebied aan 130 miljoen euro aan omzet gegenereerd in sectoren die een directe relatie hebben met het water. Vooral de horeca, bijvoorbeeld restaurants gelegen aan het water, en recreatie, zoals botenverhuur en jachthavens, hebben economisch belang bij de Vechtplassen²².



Figuur 14: Natura 2000 gebied de Vechtplassen. Foto: Judith Brandon

Het IJsselmeer: een gebied vol mogelijkheden

Het IJsselmeergebied is een op Europese schaal uniek gebied door de aanwezige grote en open zoetwaterbekkens IJsselmeer en Markermeer, de ondiepere Randmeren en het Zwarte Meer⁴⁶. Alle open wateren en een deel van de oever- en moerasarealen vallen onder Natura 2000. In het IJsselmeergebied komen 47 soorten voor die van internationaal belang zijn. Zo is het IJsselmeer bijvoorbeeld een belangrijk foerageer- en rustgebied voor vogels en met name de buitendijkse natuur heeft een belangrijke functie als broedgebied voor moerasvogels en veel andere vogelsoorten¹⁰⁵.

Het IJsselmeergebied levert een scala aan ecosystemendiensten. De bekende productiediensten van dit gebied zijn: voedselproductie (vis), delfstofwinning (zand)¹⁰⁵, zoetwater¹⁰⁶, biomassa en transport¹⁰⁵. Zo zijn er ongeveer 70 visvergunningen uitgegeven en zijn er mogelijkheden voor zandwinning, echter ligt er nog een uitdaging om tot een verduurzaming van deze diensten te komen. Daarnaast is vooral de zoetwatervoorziening een belangrijke maatschappelijke baat die het IJsselmeergebied biedt. Het IJsselmeer en Markermeer voorzien namelijk een groot deel van Noord-Nederland (Groningen, Friesland, delen van Drenthe, Noordwest-Overijssel, de kop van Noord-Holland en Flevoland) van zoetwater voor de peilhandhaving voor de landbouw- en industrie. Het IJsselmeer is tevens belangrijk voor de drinkwatervoorziening van grote delen van Noord-Holland. Tevens biedt het IJsselmeergebied transportmogelijkheden voor zowel de beroepsvaart als de recreatievaart. De voorkomende regulerende diensten van de IJsselmeernatuur zijn; bescherming tegen overstroming (dat deels ook door natuurlijke ingerichte ondiepe vooroevers wordt geleverd), water- en bodemzuivering, waterregulatie en klimaatregulatie (doordat de open wateren verkoeling bieden voor omliggende gemeenten). Als laatste, biedt het IJsselmeergebied vele culturele diensten. Het gebied is van esthetische waarde vanwege het aantrekkelijke open landschap en de mogelijkheden voor natuurbeleving vanwege de natte en open natuur¹⁰⁵. Daarnaast biedt het IJsselmeergebied belangrijke cultuurhistorische objecten (provinciale monumenten of UNESCO werelderfgoed) zoals de voormalige Zuiderzeestadjes¹⁰⁷. Tevens levert het open uitzicht over het IJsselmeer voor veel aanwonenden een zeer gewaardeerd woongenot op. Er bestaat een relatie tussen de natuur(beleving) en de huizenprijzen³¹. Over het algemeen kan gesteld worden: hoe dichterbij de natuur, destoet hoger de huizenwaarde. Eerder is berekend wat de waarde is van de IJsselmeernatuur voor de woningen in de omgeving: in het IJsselmeergebied zijn er circa 6.350 woningen binnen een straal van 100 meter van het IJssel- en Markermeer, 51.800 woningen binnen een straal van 500 meter en 434.000 woningen binnen een straal van 10 kilometer. Een daling van 1% van de huizenprijs met een gemiddelde huizenprijs van € 200.000 en een aantal van 50.000 woningen dat beïnvloed wordt, kan een welvaartsverlies van 100 miljoen euro betekenen¹⁰⁵. Dit indiceert de impact die de leefomgeving kan hebben op de huizenwaarde. Tevens wordt er in dit gebied volop gerecreëerd in de natuur: danwel varend, fietsend of wandelend of anderszijds recreërend. Het economisch belang van de recreatie is daarom ook groot. Zo is de gemiddelde dagbesteding in havens en steden in het IJsselmeergebied 115 euro per boot per dag¹⁰⁸. De potentie van het IJsselmeergebied houdt hier nog niet op (zie figuur 15).



Op dit moment worden er nieuwe natuureilanden in het Markermeer aangelegd: de Marker Wadden. Deze natuureilanden worden gecreëerd met zand, klei en slib uit het Markermeer: een echt voorbeeld van bouwen met de natuur! Door het unieke ontwerp van de eilanden wordt met de aanleg van de Marker Wadden tegelijk een groot deel van de natuurproblemen aangepakt. Bedreigde dieren en planten profiteren daarvan en de natuur kan zich hier weer herstellen. Het landschap van het Markermeer zal veranderen en er kan straks volop gerecreëerd worden: de eilanden worden toegankelijk voor natuurliefhebbers en watersporters. Er komt een zandstrand voor bezoekers, een steiger voor jachten, een bezoekerscentrum en een kijkhut. Kortom, dit nieuwe natuurgebied biedt tal van kansen voor de natuur, de recreatie en de economie.

Figuur 15: De Marker Wadden¹⁰⁹, foto van de Marker Wadden genomen rond augustus 2016 in het Markermeer. Bron: John Gundlach – Flying Holland

3.5 Beekdalen



Figuur 16. Het beekdallandschap de Drentsche Aa. Bron: Natuurmonumenten

De Natura-2000 beekdalen omvatten 21 gebieden die samen ongeveer 16.000 ha beslaan. Beekdalen hebben uiteenlopende karakters, maar wat al deze gebieden kenmerkt is de toestroom van grondwater en/of de nadrukkelijke aanwezigheid van beeksystemen⁴⁶. Deze ecosystemen verzorgen de afstroom van water vanuit (hoger gelegen) brongebieden¹¹⁰. Het karakter van beekdallandschappen is zeer uiteenlopend. Beekdallandschappen hebben verscheidene habitattypen en kennen een hoge variatie in milieumomstandigheden, zoals bijvoorbeeld bodemsoort en wateromstandigheden. Hierdoor kennen beekdallandschappen een bijzonder hoge soortenrijkdom¹¹¹. Veel bedreigde soorten zijn afhankelijk van de gevarieerde milieumomstandigheden die het beekdal biedt¹¹². Voor onder meer broedvogels zijn beekdalen van essentieel belang⁴⁶.

In dit rapport is het belangrijkste kenmerk van beekdal, namelijk de toestroom van water en/of de aanwezigheid van een beekstelsel, als uitgangspunt genomen om de ecosystemendiensten van dit systeem te beschrijven.

Productiediensten

De belangrijkste productiedienst van beekdalen is water. Een uniek voorbeeld is het beschermde beekstelsel van de Drentsche Aa, dat met 5 miljard liter per jaar met een uiteindelijke verkoopwaarde van € 3,3 miljoen per jaar een zeer belangrijke drinkwaterfunctie vervult voor o.a. de stad Groningen¹¹³. Daarnaast kunnen beekstromen voedsel zoals vis herbergen. Afhankelijk van het habitatype zijn productiediensten zoals hout toepasselijk voor beekdallandschappen⁶³. Deze productiediensten zijn beschreven voor rivieren, stilstaande wateren en stromen, er is echter weinig bekend over de mogelijke productiediensten van beekdalen in Nederland.

Regulerende diensten

Beekdalen vervullen een belangrijke regulerende rol in de waterkringloop. Water dat het beekdalsysteem binnenkomt, door bijvoorbeeld neerslagoverschot, wordt van hoger gelegen gebieden afgevoerd binnen het stroomgebied¹¹⁴. Beekdallandschappen kunnen dit water opvangen en vasthouden in de bodem (ookwel waterretentie genoemd) en/of afvoeren¹¹⁵. Hoelang het water erover doet om via het grondwater in de beek terecht te komen, is afhankelijk van verscheidene factoren¹¹⁰. Met het water stromen ook sedimenten en nutriënten - zoals stikstof, ammonium en fosfaat - mee. Deze worden grotendeels in het beekstelsel zelf opgeslagen of verwijderd, voordat ze de kust bereiken^{63,112}. Een overschot aan stikstof en fosfaat in Nederlandse watersystemen is een groot probleem¹¹⁶ voor de kwetsbaarheid van beekdalen maar ook voor de volksgezondheid¹¹⁷. Beekdalen kunnen van grote betekenis zijn voor het wegvangen van stikstof, mits stikstofgehalten niet te hoog oplopen. Wat voor betekenis dit heeft is mede afhankelijk van het type beekdal (type bos, graslanden). De zuiverende dienst van beekdalen draagt direct bij aan de gezondheid van de mens¹¹².

In Nederland is er onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van beekdalen in het opvangen van de effecten van klimaatverandering. Vooral in Limburg, maar eigenlijk in heel hoog liggende Nederland, is er de laatste jaren veel wateroverlast. Door klimaatverandering zullen deze waterproblemen in de toekomst alleen maar toenemen. In het verleden hadden beekdallandschappen een sterk waterhoudend vermogen: herstel van natuurlijke en stromende beeklopen maar ook hun achterland, verhogen het watervasthoudend vermogen. Het vasthouden en bergen van water in beekdalen kan bevorderd worden door middel van gedeeltelijke demping van beken, meer meandering en toename van begroeiing (door bijvoorbeeld bomen). Zo wordt water (1) minder snel uit een gebied afgevoerd, (2) tijdelijke geborgen en daardoor is het water langer in een gebied beschikbaar. Door een toename in begroeiing is er ook minder kans op erosie en kan de waterkwaliteit en luchtkwaliteit verbeteren^{112,115}. Een extra wateropvangcapaciteit van beekdalen helpt ook verdroging in de natuur tegengaan en biedt landbouwers de beschikbaarheid van water. Bovendien kan waterberging het gevoel van veiligheid doen toenemen¹¹⁵.

Culturele diensten

Beekdallandschappen vormen een idyllisch landschap door de aanwezigheid van stromend en meanderend water. Hoewel het karakter van het beekdallandschap sterk afhangt van de omgeving, is stromend en meanderend water een sterke aantrekkingsfactor voor dit landschap. Stromend water wordt vaak in verband gebracht met een spirituele en symbolische waarde⁶³. Zoals ook eerder vermeld, is de aanwezigheid van water een belangrijke motivatie voor recreanten om natuurgebieden te bezoeken¹⁰⁴. Hierdoor biedt natte natuur, zoals beekdalen, een potentie aan recreatie voor fietsers, wandelaars en vissers⁴⁸. Deze recreatie levert op haar beurt ook andere gerelateerde economische baten¹¹⁸. Daarnaast biedt dit ecosysteem ook mogelijkheden voor leerervaringen¹¹⁹ en onderzoek¹²⁰, netzoals vele andere natuurecosystemen.

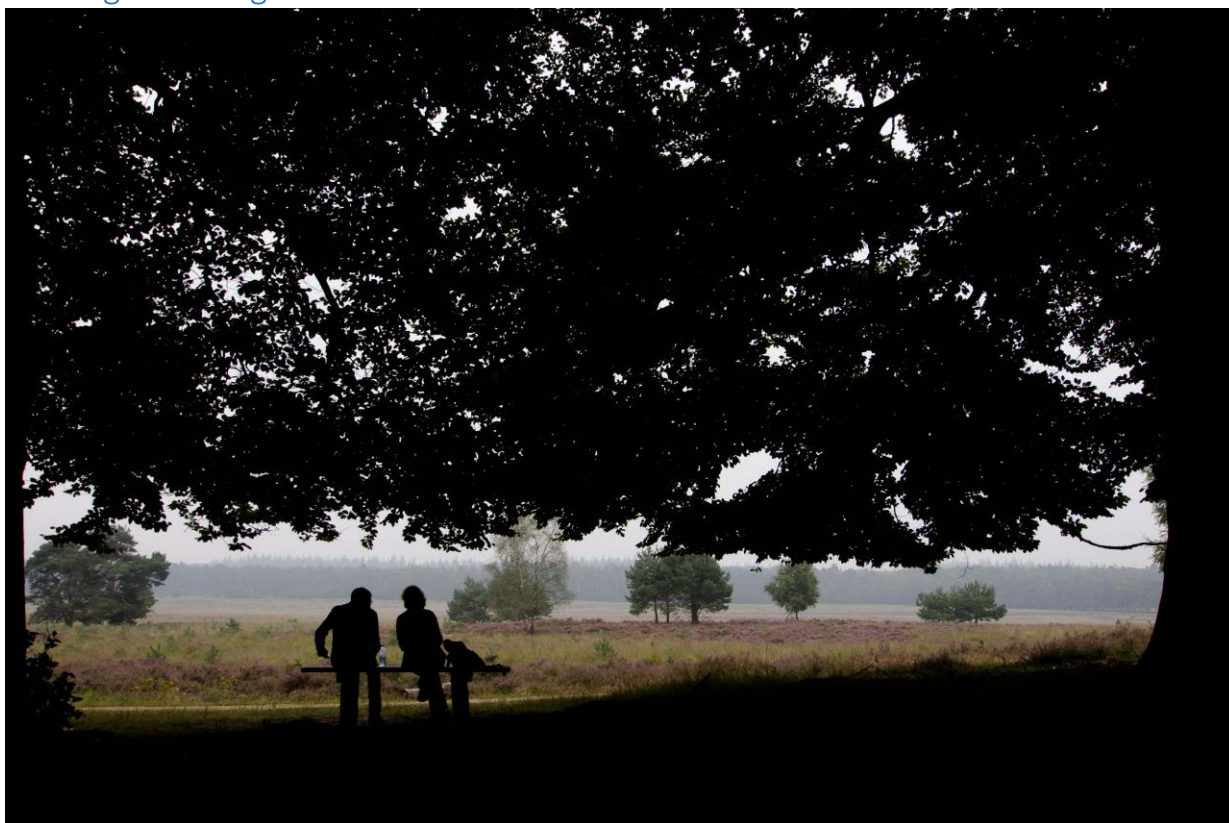
Het Roerdal: een maatschappelijke kosten en baten analyse

Een goed voorbeeld van de mogelijke maatschappelijke baten die beekdalen kunnen opleveren is het Roerdal. Het Roerdal is een Natura-2000 beekdallandschap gelegen in Midden-Limburg. Van dit gebied is een maatschappelijke kosten-batenanalyse opgesteld (MKBA)¹¹⁸. In het Roerdal hebben beheerders, mede dankzij financiering van de Rijksoverheid, extra inspanningen gedaan om de gebiedskwaliteit van het Roerdal te verhogen. In deze kosten-batenanalyse is er rekening gehouden

met de financiering in het natuurgebied en of deze investering ook andere economische kansen met zich meebrengt. De analyse is gedaan over een periode van 1994-2000.

Uit de kosten-batenanalyse blijkt dat de economische baten van dit natuurgebied, van €4,5 miljoen euro, aanzienlijk hoger zijn dan de kosten voor de natuur - €2,1 miljoen. De economische baten zijn berekend op basis van de bestedingen van recreanten bij de verschillende bedrijven in het Roerdal. Door de extra inspanningen in het gebied was er een toename in het aantal bezoekers. Als gevolg hiervan was er ook een toename in het aantal consumptieve bestedingen in het gebied en een stijging in de vraag naar fietsverhuur, rondleidingen, logies, campingplaatsen, en dergelijke. Tevens zijn bezoekers gevraagd hoeveel ze bereid zijn over te maken voor dit natuurlandschap. Hoewel er in dit onderzoek geen economische baten voor huiseigenaren zijn aangetoond, zijn deze baten wel zeer waarschijnlijk. Dit voorbeeld van de economische baten van het Roerdal illustreert dat het investeren in de natuur ook ten goede komt van de economie.

3.6 Hogere zandgronden



Figuur 17: Planken Wambuis, Zuid -Veluwe. Foto: Peter Jaspers

Zoals de naam al impliceert zijn hogere zandgronden: hooggelegen natuurgebieden met een zandige ondergrond. Er zijn 36 Natura 2000 zandgebieden in Nederland. Deze gebieden zijn vooral te vinden in de provincies Drenthe, Overijssel, Noord-Brabant en Limburg. Met name de zandverstuivingen en de loofbossen zijn van internationaal belang. Door hun grote omvang bieden hogere zandgronden een leefgebied voor veel soorten. Enkele voorbeelden zijn: de kamsalamander, de beekprik en broedvogels van zandige gronden, zoals de korhoen en de grauwe klauwier⁴⁶.

Een belangrijk kenmerk van hogere zandgronden is de dynamiek en de afwisseling van open en gesloten gebieden. Hogere zandgronden zijn een verzameling van verschillende habitattypen waaronder (verschillende typen) bos en droge heide het meest kenmerkend zijn. De ecosysteemdiensten van deze habitattypen: bossen en droge heide worden hieronder apart beschreven.

Bossen

Hogere zandgronden worden gekenmerkt door eiken-beuken bossen en oude eikenbossen⁴⁶. Hoewel het aannemelijk is dat er variatie bestaat tussen verschillende bostypen vanwege verschillen in soortensamenstelling en andere factoren (zoals bodemsamenstelling en klimaatomstandigheden) bieden bossen in het algemeen verschillende ecosysteemdiensten welke hieronder zijn gebruikt als uitgangspunt om de ecosysteemdiensten van hogere zandgronden te beschrijven.

Productiediensten

Bossen leveren een aantal tastbare diensten. De belangrijkste productiedienst van bossen is hout¹²¹. Hout dat vrijkomt bij natuurbeheer kan verwerkt worden tot houtproducten of als bron van energie, bijvoorbeeld in de vorm van biomassa. Zo levert Natuurmonumenten materiaal dat vrijkomt bij natuurbeheer zoals hout, maar ook ander resterend plantmateriaal aan DSM Nederland.

Dit materiaal kan als grondstof gebruikt worden voor het opwekken van energie en het produceren van brandstoffen en/of bio-gebaseerde producten¹²². Desalniettemin, is het van belang dat bij houtoogst de kwaliteit en behoud van het bos in ogenschouw wordt genomen. Tegenwoordig treden er door verzuring en bemesting (als gevolg van de ammoniakdepositie) er steeds grotere beperkingen op voor mogelijkheden van houtoogst in verband met een duurzame nutriëntenbalans op deze gronden¹²³. Alleen duurzaam bosbeheer houdt een bosecosysteem in stand. Tevens kun je in een bos ook niet-houtproducten vinden, zoals fruit en noten, maar het is in principe niet toegestaan deze producten te oogsten. Soms zijn, in niet kwetsbare gebieden, kleine hoeveelheden voor eigen gebruik toegestaan, maar de regels die in het desbetreffende natuurgebied gelden, vormen uitgangspunt voor het daar geldende wildplukbeleid. Als laatste, kan een bos ook bijdragen aan de oogst van wilde dieren¹²⁴ van belang is wel dat deze oogst alleen gebeurt in het kader van schadebestrijding en als er geen andere oplossingen meer voorhanden zijn.

Regulerende diensten

Bossen leveren verschillende regulerende diensten. Allereerst, zijn bossen echte regulatoren van het lokale klimaat, bossen kunnen temperatuur extremen verminderen doordat ze schaduw en oppervlaktekoeling bieden, maar ook sterke wind kunnen blokkeren en warmte vasthouden³⁹. Tevens zijn bossen belangrijke luchtverschoners omdat ze verontreiniging in de lucht, zoals fijnstof of stikstof, wegvangen¹²¹. Fijnstof en stikstofvervuiling is een groot probleem in Nederland¹²⁵, en deze vervuiling gaat gepaard met veel economische kosten¹²⁶, bossen zijn een van de meest belangrijke natuurlijke luchtverschoners¹²¹. Naast afvang van stikstof uit de lucht zuiveren bosecosystemen ook de bodem van stikstof want planten nemen stikstof op, of bacteriën in de bodem zetten stikstof om. Dit gebeurt via een proces genaamd denitrificatie¹²¹. Ook vangen bossen een groot deel van het regenwater op. Regenwater sijpelt de bosbodem binnen en zakt verder naar het grondwater en uiteindelijk het oppervlaktewater. Onderweg worden nutriënten (zoals stikstof en andere chemische verbindingen) uit het water verwijderd. Deze bodeminfiltratieprocessen leveren een belangrijk aandeel in het behouden van een goeie oppervlakte- en grondwaterkwaliteit. Daarbij houden bossen water vast en kan het opgeslagen water gradueel worden teruggegeven aan de omgeving¹²¹. Verder hebben bossen een vooraanstaande rol in het verminderen van klimaatverandering. Bomen nemen koolstof uit de lucht op en slaan dit op in biomassa. Vooral bossen met een grote, langlevende biomassa, zijn belangrijk voor de opslag¹²⁷. De jaarlijkse CO₂-vastlegging van het Nederlands bos wordt geschat op 1,36 miljoen ton (deze berekening is gebaseerd op de jaarlijkse bijgroei minus de houtoogst)¹²⁸. Hier is de koolstofopslag in de bodem niet meegenomen. Net als alle natuurlijke bodemsystemen leveren bossen een belangrijke bijdrage in koolstofopslag^{100,121}. Een andere belangrijke regulerende dienst van bossen is erosiepreventie. De bomen voorkomen de afstroom van (vruchtbare) grond tijdens periodes van hevige neerslag. Verder reguleren bossen pollinatie en zaadverspreiding⁴⁸, en biedt een bos habitat voor insecten en vogels die 'veroorzakers' van ziekten en plagen bij landbouwgewassen opeten. Vogels en insecten leveren dus een biologische controle voor landbouwgewassen, hetgeen een reductie in pesticidegebruik met zich mee kan brengen voor nabijgelegen landbouwpraktijken¹²⁹. Als laatste, worden bomen gezien als effectieve 'geluidsmuren'. Bomen kunnen geluid van bijvoorbeeld wegverkeer dempen¹³⁰. Vooral in het dichtbevolkte Nederland is geluidshinder een belangrijke verstoring van de leefomgeving. Bomen kunnen hier uitkomst bieden.

Culturele diensten

Natuurlijk bieden bossen een scala aan culturele diensten. Veel mensen hebben een diepe waardering voor natuurlijke bossen³⁹. Bossen zijn daarom een geliefde setting voor recreatie en

toerisme. Binnen de meest populaire vormen van recreatie, wandelen en fietsen, is er een duidelijke voorkeur voor recreatie in het bos. Daar komt bij dat 66 % van de gemiddelde Nederlander graag bos ziet in zijn of haar favoriete landschap¹⁰⁴. Naast de mogelijke economische inkomsten die worden gegenereerd dankzij recreatie leveren bijvoorbeeld kosten voor het openbaar vervoer ook een economische impuls. Een gemiddelde Europeaan besteedt ongeveer per €4,52 aan reiskosten voor een bosbezoek. Verder is bekend dat het bos de hoogte van huizenprijzen in de nabije omgeving kan doen stijgen³⁹. Natuurlijk kunnen we de culturele en symbolische waarden van bomen niet vergeten³⁹. Bomen kunnen als artistieke inspiratiebron fungeren en zijn het decor in vele mythes en verhalen³⁹, tevens hebben bossen esthetische waarden en bieden setting voor educatie⁴⁸ en wetenschap.



Figuur 18: Dennenbomen in Nationaal Park Drents-Friese Wold. Foto: Marius Visser

Droge Heiden

Het andere belangrijke habitat binnen hogere zandgronden is de droge heide. Droge heiden zijn internationaal gezien zeer zeldzaam. Het zijn ecosystemen met een hoge prioriteit van bescherming vanwege de unieke en karakteristieke flora en fauna. Deze biodiversiteit hotspots bieden een hoge rijkdom aan plantensoorten, invertebraten en vogels¹³¹. Naast de biodiversiteitsrijkdom, bieden heidegebieden een tal van ecosystemendiensten die hieronder worden beschreven.

Productiediensten

Als eerste, kunnen heidegebieden de productiediensten voedsel en wol leveren. Heidelandenschappen worden begraaft om te voorkomen dat ze dichtgroeien. Daarom kan de heide indirect via grazers bijvoorbeeld schapen ruwe producten zoals wol of vlees leveren¹³². Verder wordt er op een aantal plaatsen op de Veluwe, drinkwater gewonnen¹³³. Een andere voorbeeld van een potentiële heideproductiedienst is honing. Dit gebeurt bijvoorbeeld al in Polen waar er een succesvolle samenwerking tussen terreinbeheerders en imkers in een Natura 2000 gebied tot stand is gekomen.

De honing die in dit gebied wordt geoogst is van hoge kwaliteit en heeft een eco-label. Hierdoor kan de honing voor hoge waarde worden verkocht¹³⁴.

Regulerende diensten

Heide is bijzonder effectief in het wegvangen van nutriënten en andere chemische verbindingen¹³⁵. Verder helpt heidevegetatie erosie aanzienlijk tegengaan¹²¹, speelt het een rol in klimaatregulatie, herbergt heide diverse gemeenschappen van natuurlijke bestuivers⁴⁸ en heeft het een waterzuiverende functie¹³⁶.

Culturele diensten

In heel West-Europa worden heidelandschappen als echte cultuurmonumenten beschouwd. Het zijn misschien wel de meest sociaal gewaardeerde landschappen in Nederland vanwege haar hoge culturele en recreatieve waarde¹³⁷. Deze bijzondere landschappen hebben een grote aantrekkingskracht vanwege haar open, ruige en veelal paarse karakter. Het is daarom ook niet gek dat recreatie en toerisme in heidelandschappen een significante bijdrage aan de Nederlandse economie levert. De Hoge Veluwe, welke voor grofweg 50 % uit heide bestaat, is de tweede grootste binnenlandse vakantiebestemming in Nederland¹³⁸. Verder worden deze landschappen gezien als echte cultuurmonumenten en vandaag de dag zijn er nog aardkundige monumenten zoals grafheuvels en hunebedden hier te vinden¹³⁷. Ook bieden heidelandschappen een belangrijke inspiratie voor de kunst⁴⁸. Wie googled op heidelandschap wordt overspoeld door prachtige kunst van paarse heidelandschappen. In diverse 'heideregio's' worden heidefeesten georganiseerd met extra aandacht voor cultuurschoon en lokale lekkernijen¹³⁹. Tot slot, bieden heidelandschappen mogelijkheden voor kennisontwikkeling om te leren over de natuur en cultuur, bieden ze een setting van religieuze en spirituele reflectie omdat het wandelen door een natuurlijke heide een gevoel van betekenis, of in het Engels zo mooi gezegd een 'sense of meaning', kan geven⁴⁸.

Voorbeeldgebied: De ecosysteemdiensten van 'De Hoge Veluwe'

Een groot en bekend voorbeeld van een Natura 2000 hogere zandgrond is het 'Nationaal Park De Hoge Veluwe'. De Hoge Veluwe is ongeveer 5.500 hectare groot en bestaat uit een gemengd habitat van voornamelijk bos, heide en stuifzanden. Hein (2011)¹²⁴ beschreef en waardeerde 8 ecosysteemdiensten van de Hoge Veluwe. De eerste drie ecosysteemdiensten zijn de productiediensten: hout, vlees en zoetwater. Houtproductie in de Hoge Veluwe is voornamelijk gebaseerd op hout van naaldbomen. De opbrengst is 11,800 m³ per jaar, welke wordt gewaardeerd op €354.000 per jaar. De tweede productiedienst vlees komt voort van de jacht in het Nationaal Park, het vlees wordt verkocht in het park. Deze dienst levert zo een 50.000 euro per jaar aan inkomsten. Aanvullend aan deze studie zijn andere inkomsten voor de beheerder te verwachten met het organiseren van bronstexcursies €17.000 de verkoop van afgeworpen hoorns van herten € 5.000 en verhuur van jacht €300.000 en verkoop van wild tot €50.000⁹⁹. De laatste productiedienst is zoetwater. De Veluwe is belangrijk voor de zoetwateraanvoer: drinkwatervoorraden in het Veluwegebied verzorgen ongeveer 1,5 miljoen mensen van schoon water. Deze dienst wordt geschat op een waarde van €1,95 miljoen per jaar. Naast productiediensten levert de Veluwe de regulerende diensten zoals klimaatregulatie door koolstofopslag, met een waarde van €33.000 per jaar en luchtzuivering, met een waarde van €2,1 miljoen per jaar. De culturele ecosysteemdiensten van de Hoge Veluwe komen vooral voort uit recreatie. Recreatie door wandelen en fietsen (berekend op basis van reiskosten en entreegelden) komt op €6,14 miljoen per jaar. In totaal, leveren de genoemde ecosysteemdiensten van de Hoge Veluwe 10,8 miljoen per jaar op, wat omgerekend 2000 euro per hectare per jaar is.

3.7 Hoogvenen



Figuur 19. Het Fochteloërveen. Foto: Judith Bouma-Litjens

Hoogvenen behoren tot een van de oudste ecosystemen op aarde. Ooit kwamen deze gebieden in Europa veelvuldig voor, tegenwoordig zijn hier slechts een paar gefragmenteerde hoogveenvormende gebieden te vinden. Veel veen is verloren gegaan door ontwatering en vergraving ten behoeve van turfwinning¹⁴⁰. In Nederland zijn er 12 Natura 2000 gebieden met hoogveen. Internationaal gezien zijn de restanten hoogveengebieden in Nederland van groot belang⁴⁶. Hoogveengebieden zijn veengebieden waar nog actief veen wordt gevormd. Voor het instandhouden van hoogveen is vooral water essentieel. Door het natte, maar ook zure en voedselarme, hoogveenmilieu worden afgestorven veenmossen (*Spaghnum*) erg langzaam verteerd. Hierdoor hoopt het plantenmateriaal op (omdat de afbraak lager is dan de productie van plantenmateriaal). Het systeem groeit dus omhoog en houdt water als een spons vast. Vanwege deze bijzondere milieuomstandigheden kunnen in hoogvenen zeer gespecialiseerde flora en fauna voorkomen¹⁴⁰. Vogelsoorten zoals de grauwe klauwier en de watersnip, maar ook de kraanvogelsoort is afhankelijk van dit type leefgebied. Dit natuurtype is dan ook van grote betekenis voor veel nationaal beschermde en bedreigde soorten⁴⁶.

Productiediensten

Veengebieden bieden een rijke organische laag die men kan gebruiken voor vele doeleinden. Turf, gedroogd veen, was een belangrijke brandstof in Nederland¹⁴⁰. Ook werd veenmateriaal gebruikt voor de isolatie van huizen of als organische stof (meststof) voor de landbouw¹⁴¹. Tegenwoordig zijn de restanten van de hoogveengebieden beschermd.

Regulatiediensten

Veengebieden, waaronder hoogveen, spelen een essentiële rol in de wereldwijde koolstofcyclus omdat ze grote hoeveelheden koolstof opslaan^{142, 143}. Geschat wordt dat wereldwijd tot 30% van al het bodemgebonden koolstof vastligt in veengebieden^{144,145}. Er zijn enkele schattingen gedaan naar de koolstof bodemvoorraad in veengebieden in Nederland die duiden op de onmiskenbare rol van deze gebieden in het mitigeren van klimaatverandering¹⁰⁰. Met koolstofmarktprijzen kan berekend worden wat de baten zijn van een netto vermindering van de uitstoot van broeikasgassen bij bijvoorbeeld peilverlaging. Laagveengebieden in Nederland werden geschat op €136-272 per hectare per jaar¹⁴⁶. In vergelijkbare omstandigheden in Noord-Duitsland gaat het daarbij om opbrengsten van 25 tot 75 euro per ton vastgelegde of gereduceerde CO₂¹⁴⁷. Daar komt bij dat veengebieden ook belangrijke opslagplaatsen zijn voor andere broeikasgassen, zoals methaan¹⁴¹. Tevens reguleren veengebieden het lokale en regionale klimaat. Naast hun klimaatregulerende rol, hebben veengebieden een sterk watervasthoudend vermogen¹⁴¹. In tijden van wateroverlast kunnen deze veengebieden teveel water opnemen en in tijden van droogte, water geleidelijk teruggeven. Dit adaptatievermogen van veen biedt kansen voor de inzet van deze 'groene sponzen' voor de opvang van de gevolgen van klimaatverandering^{141,143}. Wel zijn er verschillen in het adaptieve vermogen tussen de verschillende typen veen¹⁴¹. Verder hebben veengebieden een hoge waterinfiltratiecapaciteit¹⁴⁸ en zuiverend vermogen. Overvloedige nutriënten of andere chemische stoffen die via het water veenbodems binnenstromen worden gezuiverd in de bodem¹⁴³. Dit gebeurt via de adsorptie van chemische stoffen zoals zware metalen en fosfor¹⁴⁹ en via omzettingsprocessen zoals denitrificatie¹⁵⁰. In welke mate dit gebeurt, is afhankelijk van meerdere factoren¹⁵¹. Wel kan gezegd worden dat ook dit natuurype van grote betekenis is voor het opslaan, het recyclen en de acquisitie van nutriënten mits dit binnen de grenzen van haar veerkracht valt. Als laatste, biedt het veengebied ook een regulerende functie bij erosie: de veenvegetatie helpt erosie van onderliggende bodemlagen tegengaan¹⁴³ en pollinatie⁴⁹.

Culturele diensten

Vanwege het cultuurhistorische en unieke natuurkarakter van veenbodems bieden deze gebieden verscheidene culturele ecosysteemdiensten. Venen en mensen hebben al lange tijd in de geschiedenis in relatie met elkaar gestaan. Het wijde uitzicht over uitgestrekte natuurlijke hoogvenen wordt door veel mensen hogelijk gewaardeerd hier wordt dan ook volop in gerecreëerd en dit kan persoonlijk welzijn bevorderen¹⁴³. De relatie tussen mensen en veen wordt onder andere duidelijk door het bestaande archief van velen gedichten, boeken, mythen, sprookjes en liedjes over veenbodems¹⁴¹. Veengebieden zijn dus een inspiratie voor kunst maar kunnen ook een religieuze, esthetische (het bieden van schoonheid voor de mens) en een sociale functie hebben doordat het een plaats is waar mensen bij elkaar komen¹⁴¹. Andere voorbeelden van culturele diensten zijn het Veenmuseum waar veen ook een educatieve functie vervuld¹⁵², de wetenschap bijvoorbeeld vanwege de belangrijke rol van veen in klimaatverandering maar denk bijvoorbeeld ook aan de rol van veen in de paleo-ecologie¹⁴¹.

De ecosysteemdiensten die het Fochteloërveen biedt

Het Fochteloërveen is een van die weinig overgebleven hoogveengebieden in Nederland. Dit hoogveengebied is in Nederland het grootste en meest oorspronkelijke hoogveenlandschap. Hier zijn typische hoogveensoorten, zoals de lavendelhei en de veenbes, het paapje en de porseleinhoen maar ook vele libellen en dagvlinders vertegenwoordigd. Meerdere soorten die in het

Fochteloërveen staan op de rode lijst van bedreigde soorten¹⁵³. Naast deze rijke natuur biedt dit natuurgebied ook andere diensten voor de mens.

Het Fochteloërveen wordt begraasd¹⁵⁴ en hierdoor kan dit hoogveen extra voedselproductiediensten leveren. Verder biedt het veen de regulatiediensten waterberging, en daarmee waterveiligheid. In 2010 is er een nieuwe samenwerking gestart welke zich inzet voor het herstel van het Fochteloërveen, genaamd 'The Dutch Crane Resort'. Mede door dit project is het watervasthoudend vermogen aanzienlijk verhoogd. Nu wordt er meer regenwater opgeslagen in het Fochteloërveen, waardoor stroomafwaartse gelegen steden en dorpen minder water krijgen te verwerken. Nu kan de natte natuur hier maar liefst 100 miljoen liter water tijdelijk bergen. En deze waterberging heeft zijn waarde al bewezen. Begin 2012 stond het water de stad Groningen 'aan de lippen'. Dankzij de extra waterberging van onder meer het Fochteloërveen, maar ook de Onlanden, werden de voeten droog gehouden¹⁵⁵.

Het veenlandschap heeft een grote cultuurhistorische waarde, ook in combinatie met het omringende veenkoloniale landschap. De bijzondere kwaliteiten van het gebied: het weidse landschap, de rijke natuur en de herkenbare unieke geschiedenis, trekken steeds meer bezoekers. Er zijn nieuwe fiets- en wandelpaden aangelegd en er is een uitkijktoren geplaatst. Ook heeft de recente terugkeer van kraanvogels in Fochteloërveen voor veel extra belangstelling gezorgd¹⁵⁶. In 2015 telde het veengebied 263.000 bezoekers, welke het gebied waardeerden met een gemiddelde 8,2¹⁵⁷. Dit alles geeft een impuls aan toerisme en recreatie in de omliggende gemeenten. Een voorbeeld hiervan is camping de Schuilhoeve welke erop vooruit is gegaan sinds de uitvoering van het project¹⁵⁵.

3.8 Heuvellanden



Figuur 20: Een Natura 2000 heuvellandschap in Zuid-Limburg: het Geleenbeekdal. Foto: Ernst Kremers

In Nederland zijn er acht heuvellandschappen met een Natura 2000 status. Het heuvelland in Zuid-Limburg is een bijzonder landschapstype. Op relatief kleine afstanden zijn in dit landschap grote verschillen te vinden in reliëf, bodem en klimaat. Hierdoor herbergt het heuvellandschap verscheidene bijzondere planten en diersoorten die nergens anders kunnen voorkomen in Nederland¹⁵⁸. Het heuvellandschap is bijvoorbeeld een belangrijk leefgebied voor orchideeën¹⁵⁹, bosplanten en mossen. Soorten zoals de Geelbuikvuurpad en de Spaanse vlag, een vlinder, komen alleen in het heuvellandschap voor. De onderaardse groeves die in het heuvelland te vinden zijn, zijn een essentieel overwinteringsgebied voor veel vleermuissoorten⁴⁶.

Binnen het heuvellandschap vallen verschillende habitattypen en er is ook variatie tussen heuvellandschappen welke habitattypen ze omvatten. De habitatten die het best vertegenwoordigd zijn of uitsluitend in het heuvellandschap voorkomen zijn: helling- en plateaubossen en graslanden⁴⁶. De ecosystemediensten van deze habitattypen worden beschreven om een beeld te schetsen van de ecosystemediensten die het heuvellandschap te bieden heeft.

Bossen van het heuvellandschap

Binnen het heuvellandschap komen een aantal bijzondere typen bossen voor; zoals veldbies-beukenbossen en eiken-haagbeuken bossen. De ecosystemediensten voor bossen zijn beschreven onder landschapstype 'hogere zandgronden: bossen, hoofdstuk 3.6'.

Graslanden

Andere habitattypen binnen het heuvellandschap zijn de graslanden. Graslanden zijn een verzamelnaam van vele typen graslanden. Belangrijke habitattypen binnen het heuvellandlandschap zijn de heischrale graslanden, kalkgraslanden en zinkgraslanden. Al deze drie typen graslanden zijn

rijk aan bijzondere planten en diersoorten. Heischrale graslanden staan bekend om haar rijkdom aan paddenstoelen en dagvlinders¹⁶⁰. Zinkgraslanden zijn slechts op een locatie in Nederland te vinden, namelijk in het Geuldal. Dit type grasland herbergt veel bedreigde soorten zoals het zinkviooltje⁴⁶. Kalkgraslanden komen in Nederland alleen in Zuid-Limburg voor en worden gekenmerkt door droge, kalkrijke maar voedselarme graslanden. De vegetatie vormt een van de soortenrijkste plantengemeenschappen in Europa. Bijzonder is vooral de grote rijkdom aan orchideeënsoorten. Ook is dit type grasland rijk aan mossen en kruiden. Deze rijke diversiteit van planten trekt op haar beurt weer een diversiteit van fauna aan¹⁶¹.

Hoewel graslanden uiteenlopen in karakter en er weinig studies te vinden zijn die ecosysteemdiensten van graslanden in Nederland beschrijven; zijn de functies die graslanden vervullen vergelijkbaar en zijn er internationaal wel beschrijvingen van ecosysteemdiensten van graslanden. Daarom kunnen we hier een inzicht geven van de mogelijke maatschappelijke baten van graslanden.

Productiediensten

Traditioneel worden kalkgraslanden begraasd voor behoud van natuur en cultuur. Deze grazers kunnen (streek)producten opleveren die van nut zijn voor de mens, zoals vlees en wol^{49,162}.

Regulatiediensten

Graslanden hebben een klimaatregulerende rol door het potentiële vermogen van koolstofopslag in met name de bodem^{100,162}. Vooral natuurlijke graslanden kunnen omvangrijke koolstofvoorraden herbergen¹⁰⁰. In Engeland is de opslagsnelheid van graslanden geschat op $242 \pm 1,990$ kg per hectare per jaar. Een andere studie schat de waarde van koolstofopslag tussen de \$160-400 per hectare¹⁶², dat is ongeveer 143 -358 euro per hectare (augustus, 2016). Daarbij absorberen graslanden significante hoeveelheden van methaan, een ander broeikasgas. Ook kunnen graslanden grote hoeveelheden stikstof wegvangen¹⁶². In Engeland werd in een kalkgrasland een ophoping van stikstof gemeten van 40-90 %¹⁶³, wat ook kan bijdragen aan verbetering van de waterkwaliteit. Graslanden verbeteren de waterkwaliteit en reguleren waterstromen door het vasthouden en opvangen van water bij bijvoorbeeld overstromingen^{163,164}. Andere regulatiediensten van graslanden zijn: het verbeteren van de lucht- en bodemkwaliteit, nutriëntrecycling en het tegengaan van erosie¹⁶⁴. Verder bevinden zich insectengemeenschappen in graslanden waarvan de landbouw afhankelijk is omdat deze ook de pollinatie en biologische controle in de landbouw verzorgen^{163,164}.

Culturele diensten

Graslanden kunnen zeer soortenrijk en bloemrijk zijn in de bloeitijd. Hoewel graslanden uiteenlopen in karakter kunnen graslanden bijvoorbeeld relatief weinig veranderde oude graslanden van hoge culturele en landschappelijke waarde zijn^{163,164}. Ook zijn graslanden belangrijke weidevogelgebieden. Zo zou men hier de grutto kunnen vinden. De grutto is benoemd tot nationale vogel van Nederland¹⁶⁵. Dit laat de symbolische waarde van de grutto zien en de verbondenheid van Nederlanders met deze weidevogel. Deze aspecten van graslanden worden gewaardeerd en gezien als belangrijke motivatie om de graslanden te bezoeken en daarom een unieke plek om te recreëren en te ontspannen wat weer bijdraagt aan de gezondheid van de mens. Daarnaast bieden graslanden een inspiratiebron voor kunst¹⁶⁴, natuur om van te leren en te bestuderen^{163,166}.

Een goed voorbeeld van de culturele ecosysteemdiensten van kalkgraslanden is het South Downs National Park in Engeland¹⁶⁴. Een studie uit 2003 geeft de mening weer van 7342 bezoekers. Meer dan 90% van de bezoekers gaven recreatie in het landschap of ontspanning op als reden voor hun

bezoek. Bezoekers waardeerden vooral landschapsgezichten en het 'wildlife'. Over een periode van een jaar kwamen er geschat 39 miljoen dagjesmensen in dit gebied en 4 miljoen omwonenden. Als de gehele trip werd meegerekend (inclusief activiteiten onderweg naar het park en ervandaan) spendeerden de bezoekers gemiddeld ongeveer 396 miljoen euro per jaar (£333, augustus 2016). Deze bezoekersaantallen zorgen voor baanzekerheid van 8000 mensen. Naast deze directe economische inkomsten zijn er ook positieve gezondheidseffecten en psychologische effecten te verwachten voor bezoekers van graslanden¹⁶⁷.

Al met al bieden graslanden vele ecosysteemdiensten. Afhankelijk van het management van graslanden en biodiversiteit kunnen graslanden meer of minder ecosysteemdiensten bieden. Over het algemeen geldt hoe biodiverser, desto meer ecosysteemdiensten.

De waarde van de Limburgse natuur en het belang van heuvellandschappen

Een studie van Remme et al. (2015)¹⁶⁸ modelleerde en waardeerde zeven verschillende ecosysteemdiensten van de provincie Limburg. Een groot deel van de totale economische waarde kan terug herleid worden naar de aanwezigheid van natuur waaronder de heuvellanden. Onder de zeven gemonetariseerde ecosysteemdiensten vallen: drinkwaterproductie, regulatie van luchtkwaliteit, koolstofopslag, natuurtoerisme en jacht. Zo leveren bossen een belangrijke bijdrage aan het zuiveren van de luchtkwaliteit wat zorgt voor een kostenbesparing in de zorg. De waarde van vermeden schade werd geschat op 8 euro per persoon (berekend met kosten per persoon per µg PM₁₀), met een totale waarde van 2 miljoen. Daarbij is de waarde van koolstofopslag geschat op 2 miljoen. 23 % van alle activiteiten van toeristen in Limburg kan aan natuur worden gerelateerd. Deze natuurgerelateerde toerisme wordt gewaardeerd op 247 miljoen. In 2010 bezochten ongeveer 1 miljoen toeristen de natuur in Limburg. Waarvan Noord- en Zuid-Limburg ongeveer 420.000 toeristen trokken. De totale waarde van deze ecosysteemdiensten, waar ook gewasproductie en productie van veevoer onder valt, werd in 2010 geschat op 112 miljoen euro, met een gemiddelde waarde van 508 euro per hectare. De Mookerhei, een natuurgebied van 376 hectare nabij Nijmegen, werd geschat op een waarde van 403.296 euro per jaar¹⁶⁹.

	Duurzame energieopwekking, bijv. met biomassa								
Transport									
	Transport die mogelijk is dankzij natuur								
Regulerende diensten									
Klimaatregulatie									
	Regulatie van broeikasgassen mondiaal en regionaal d.m.v. koolstofopslag in bodem/biomassa, maar ook regulatie van temperatuur valt hieronder								
Waterregulatie									
	Waterveiligheid: bescherming tegen overstroming								
	Waterberging								
	Stabiliseren waterniveau's (vasthouden en teruggeven van water)								
Waterzuivering									
	Het verwijderen en recyclen van nutriënten & chemische stoffen								

Luchtzuivering									
	Verbetering van luchtkwaliteit door afvang van bijv. fijnstof								
Bodemzuivering									
	Reinigend vermogen van de bodem: afvangen of vasthouden afvalstoffen, recyclen nutriënten								
Erosiebestrijding									
	Het tegengaan van wegspoelen of wegwaaien van bovenste laag van de bodem door wind of water								
Natuurlijke plaagen en ziektebestrijding									
	Natuurlijke vijanden die plaagsoorten opeten of parasiteren								
Pollinatie									
	De bestuiving van (landbouw)gewassen door insecten								
Zaadverspreiding									
	Het verspreiden van zaden door								

	processen, planten en/of dieren								
Kraamkamers									
	Kraamkamers voor bijv. vissen								
Verminderen geluidshinder									
	Absorptie van geluid door bijvoorbeeld bomen								
Culturele diensten									
Culturele, spirituele of symbolische waarde									
	Ecosystemen (of planten en dieren) met culturele, spirituele of symbolische waarde								
Recreatieve waarde									
	Beleving van recreanten en toeristen								
	Neveninkomsten dankzij recreatie en toerisme, zoals inkomsten horeca								
	Beleving van omwonenden: kwaliteit woonomgeving en daarmee gerelateerde								

	huizenprijzen								
Esthetische waarde									
	Schoonheid van natuur/landschap								
Kennis en informatie									
	Educatie: leerervaringen in de natuur die mede kunnen bijdragen aan verbetering van houding t.o.v. natuur en milieu								
	Wetenschap								
Gezondheidseffecten									
	Positieve effecten voor gezondheid door contact met natuur (uitdagen tot sporten, ontspanning etc.)								

Opmerkingen: Deze tabel geeft de mogelijke ecosysteemdiensten per Natura 2000 landschapstype weer zoals gevonden in de literatuur. Een groene tekstbox geeft de aanwezigheid van de ecosysteemdienst aan (wit betekent dat we deze functie niet hebben kunnen vinden in de literatuur. Overigens betekent dit niet altijd dat deze functie voor dit ecosysteem niet bestaat). Voor meer informatie, zie hoofdstuk 3.

5 Discussie en conclusie

Deze literatuurstudie biedt een verkennend overzicht van de ecosystemendiensten die de natuur, en in het bijzonder, de Nederlandse Natura 2000 landschappen bieden aan mens, economie en maatschappij. Per Natura 2000 landschap hebben wij ecosystemendiensten beschreven, waarbij er voor elk landschaptype voorbeelden zijn uitgelicht, gebaseerd op zowel wetenschappelijk als populair wetenschappelijke bronnen.

Met het beschermen van het Natura 2000 netwerk wordt niet alleen biodiversiteit gewaarborgt, maar tegelijkertijd kan dit ook behoud van ecosystemendiensten betekenen. Als we voorzichtig zijn, kunnen wij blijvend gebruik maken van deze ecosystemendiensten zonder dat dit ten koste hoeft te gaan van de biodiversiteit. Het beschrijven van de ecosystemendiensten van het Natura 2000 netwerk helpt inzichtelijk te maken wat de natuur voor waarde heeft, ook op zichzelf (de intrinsieke waarde van natuur). Maar leert ook hoe afhankelijk we eigenlijk van de natuur zijn, omdat zij allerlei voordelen brengt voor de mens: voordelen voor de economie, onze gezondheid en kwaliteit van het leven. Hoewel het monitiseren van ecosystemendiensten nadelen met zich meebrengt kan de gedeelde maatstaf van economische waarde (geld), intersectorale samenwerking versterken. Een economische waardering illustreert de economische waarde maar kan ook de afname van natuurwaarde illustreren wanneer er sprake is van achteruitgang. Het economisch waarderen van de natuur kan de urgentie voor de natuur helpen verhogen en mogelijke onduurzame ingrepen in de natuur tegengaan.

Het overzicht van de resultaten van deze literatuurstudie zijn gepresenteerd in tabel 1. Wij bieden overtuigende voorbeelden en bewijzen van directe voordelen van Natura 2000 natuurgebieden. De natuur reguleert het klimaat, zuivert lucht, bodem en water en biedt ons een mooie leefomgeving om te recreëren en genieten waardoor we ook gezonder leven. Voordelen van de natuur die kunnen oplopen tot miljoenen of zelfs miljarden euro's. Bijvoorbeeld de Waddenzee is geschat op een totale economische waarde van 2 miljard euro⁵⁰, de natuurontwikkeling in de Gelderse Poort die zorgde voor een miljoenstoename van de regionale economie⁹⁹ en rivieruiterwaarden die met een waarde van €374 per hectare per jaar aanzienlijk bijdragen aan verbetering van de waterkwaliteit⁹⁶.

Desondanks willen we met dit overzicht niet beweren alle ecosystemendiensten te hebben beschreven van de Nederlandse Natura 2000 gebieden; het is slechts een greep uit de bestaande kennis. Bij het samenbrengen van de informatie was het noodzakelijk, gezien de geringe hoeveelheid van lokale studies van ecosystemendiensten in Nederland, enkele generalisaties te maken (zoals gelijke habitats in andere landen) om een zo volledig mogelijk beeld te geven van de ecosystemendiensten van Natura 2000 gebieden. Lokale onderzoeken van Natura 2000 ecosystemendiensten zijn nog schaars. Het moet erkend worden dat lokale verschillen, vanwege natuurfactoren of menselijk handelen, in ecosystemendiensten waarschijnlijk zijn. Daarnaast zijn de gerapporteerde economische waarden gebaseerd op verschillende methodieken. Ondanks de onzekerheden die gepaard gaan met het samenbrengen van de bestaande informatie; bieden wij overtuigende voorbeelden en bewijzen waar de Natura 2000 gebieden van groot economisch belang zijn.

Concluderend, biedt de natuur en in het bijzonder Natura 2000 gebieden, voor de maatschappij tal van voordelen welke ook grensoverschrijdend zijn. Het behoud van de Vogel- en Habitatrichtlijnen is essentieel voor erkenning en behoud van deze waarden. Daarom adviseren wij politiek en bedrijfsleven dringend gevolg te geven aan dit soort bevindingen. Over het algemeen worden deze waarden van de natuur en biodiversiteit zelden meegewogen in besluitvorming. Laat staan dat

natuur een primair belang is in besluitvorming. Tevens bestaat er nog steeds het probleem van de 'free-riders', waar het gebruik maken van de diensten die natuur biedt zonder bij te dragen aan instandhouding ervan, veelvoorkomend is. Zonder oplossingen voor dit probleem is er geen impuls om te investeren in natuur versterking en behoud. Als laatste, zijn wij van oordeel dat het goed zou zijn om, op basis van een heldere en gedragen methodiek, de ecosysteemdiensten in de beheerplannen voor de Natura 2000 gebieden op te nemen.

Hopelijk helpt deze literatuurstudie te realiseren wat de natuur met haar ecosysteemdiensten de samenleving te bieden heeft. Ecosysteemdiensten komen vooral tot hun recht met een gunstige staat van instandhouding, ook met in achtnaam van de relatie tussen ecosysteemdiensten en biodiversiteit. Met het zicht op de huidige ontwikkelingen op het gebied van klimaatverandering wordt de vraag naar ecosysteemdiensten zoals waterberging, bescherming tegen water en klimaatregulatie alleen maar groter. De natuur en haar ecosysteemdiensten kan niet voldoende gewaarborgd blijven zonder dat ze voldoende wordt erkend in politieke en bedrijfs- besluitvorming.

6: Literatuurlijst

- 1 Europees Milieuagentschap (2015). State of Nature in the EU. Verkregen via <http://www.eea.europa.eu/publications/state-of-nature-in-the-eu/>
- 2 Jones-Walters, L., Gillings, S., Groen, T., Hennekens, S., Noble, D., Santini, L., Sierdsema, H., van Kleunen, A., Swaay, C. & Van der Sluis, T. (2016). The Umbrella effect of the Natura 2000 network. An assessment of species inside and outside the European Natura 2000 protected area network. Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra report 2730B Wageningen, The Netherlands.
- 3 Millennium Ecosystem Assessment (2005): Ecosystems and Human Wellbeing: Synthesis. *World Resources Institute, Washington, DC.*
- 4 Van Kreveld, A. (2015). Topsector natuur: volle kracht vooruit met uitvoering Europese natuurwetgeving. Bureau Ulucus. Verkregen via www.ulucus.nl
- 5 Factsheet Natura 2000 en Biodiversiteit (2011). Regiebureau Natura 2000. Verkregen via www.natura2000.nl
- 6 Compendium voor de leefomgeving (2015). Staat van instandhouding Habitatrichtlijn, 2007-2012. Verkregen via www.clo.nl
- 7 Europese Commissie (2015). Special Eurobarometer 436: Attitudes of Europeans towards biodiversity. Verkregen via ec.europa.eu
- 8 Europese Unie (1992). Richtlijnen van de Raad. Verkregen via <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:NL:HTML> en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31979L0409:NL:HTML>
- 9 Overheid.nl (2016). Flora- en Faunawet. Verkregen via: http://wetten.overheid.nl/BWBR0009640/geldigheidsdatum_24-06-2014
- 10 Overheid.nl (2016). Natuurbeschermingswet 1998. Verkregen via http://wetten.overheid.nl/BWBR0009641/geldigheidsdatum_24-06-2014
- 11 Overheid.nl(2016). Boswet. Verkregen via <http://wetten.overheid.nl/BWBR0002357/2015-01-01>
- 12 Europese Commissie (2016). What is REFIT? Verkregen via http://ec.europa.eu/smart-regulation/refit/index_en.htm
- 13 Europese Commissie (2016). Fitness Checks. Verkregen via http://ec.europa.eu/smart-regulation/evaluation/docs/fitness_checks_2012_en.pdf
- 14 Europese Commissie (2016). Environment – Fitness check of EU nature legislation (Birds and Habitats Directives). Verkregen via http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/fitness_check/index_en.htm
- 15 Convention of Biological Diversity (2016). Ecosystem Approach. Verkregen via <https://www.cbd.int/ecosystem>
- 16 Kettunen, M., Bassi, S., Gantioler, S. & ten Brink, P. (2009). Assessing socio-economic benefits of Natura 2000: a toolkit for practitioners. (September 2009 Edition). Output of the European Commission project Financing Natura 2000: Cost estimate and benefits of Natura 2000. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium.
- 17 Cardinale, B.J., Duffy, J.E., Gonzalez, A., Hooper, D.U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, G.M., Tilman, Wardle, D.A.D., Kinzig, A.P., Daily, G.C., Loreau, M., Grace, J.B., Larigauderie, A., Srivastava, S. & Naeem, S. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486, 59–67.
- 18 Hooper, D.U., Chapin, F.S., Ewell, J.J., Hector, A., Inchausti, P., Lavorel, S., Lawton, J. H., Lodge, D. M., Loreau, M., Naeem, S., Schmid, B., Setälä, H., Symstad, A. J., Vandermeer, J. & Wardle, D. A. (2005). Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. *Ecological Monographs*, 75, 3–35.

-
- 19 Balvanera, P., Pfisterer, A. B., Buchmann, N., He, J.-S., Nakashizuka, T., Raffaelli, D. & Schmid, B. (2006). Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. *Ecology Letters*, 9, 1146–1156.
- 20 Bastian, O. (2013). The role of biodiversity in supporting ecosystem services in Natura 2000 sites. *Ecological Indicators*, 24, 13–22.
- 21 Luck et al. (2009). Quantifying the contribution of organisms to the provision of ecosystem services. *BioScience*, 59 (3), 223–235.
- 22 Bade, T. & van der Schroeff, O. (2007). Geld als water: over Europese richtlijnen, water en regionale economie. In opdracht van Natuurmonumenten. KenniscentrumTriple E, Arnhem.
- 23 Sportvisserij Nederland (2015). Cijfers economische betekenis sportvisserij. Verkregen via <http://www.sportvisserijnederland.nl/over-ons/feiten-en-cijfers/>
- 24 Smits, M.J.W., C.M. van der Heide m.m.v. S.W.K. van den Burg, M.J.G. Meeusen & M.J. Voskuilen (2013). Duurzaam gebruik van ecosysteemdiensten door private sectoren. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 342.
- 25 Ecorys - NEI (2002). De verscholen baten van de natuur. Opdrachtgever 'Coalitie Natuurlijk'. Met raadgeving van het IVM. Rotterdam
- 26 Wetten van, J., de Ligt, S., Kuijpers, H. & Van Dijk, R. (2012). Groen loont met TEEB stad: Gemeenten redeneren, rekenen en verdienen met de baten van natuur en water. Stichting Open Boek, Deventer.
- 27 Blacquièrre, T. (2009). Visie bijenhouderij en insectenbestuiving; analyse van bedreigingen en knelpunten. Verkregen via www.rijksoverheid.nl
- 28 De Groot, G.A., N. Knoben, R. van Kats, W. Dimmers, M. van 't Zelfde, M. Reemer, J.C. Biesmeijer & D. Kleijn. (2016). De bijdrage van (wilde) bestuivers aan een hoogwaardige teelt van peren en aardbeien; Nieuwe kwantitatieve inzichten in de diensten geleverd door bestuivende insecten aan de fruitteeltsector in Nederland. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research Centre), Alterra-rapport 2716.
- 29 De Groot, G.A., R. Van Kats, M. Reemer, D. van der Sterren, J.C. Biesmeijer & D. Kleijn (2015). De bijdrage van (wilde) bestuivers aan de opbrengst van appels en blauwe bessen; Kwantificering van ecosysteemdiensten in Nederland. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research Centre), Alterra-rapport 2636.
- 30 KPMG Advisory N.V. (2012). Groen, gezond en productief: the Economics of Ecosystems & Biodiversity: (TEEB NL). Natuur en gezondheid.
- 31 Daams, M.N. (2016). Rethinking the economic valuation of natural land: analyses of how deeply people value nature in rural areas and in cities. Verkregen via [http://www.rug.nl/research/portal/en/publications/rethinking-the-economic-valuation-of-natural-land\(33b3d2ffb733-4810-8c2d-0bba63cf7701\).html](http://www.rug.nl/research/portal/en/publications/rethinking-the-economic-valuation-of-natural-land(33b3d2ffb733-4810-8c2d-0bba63cf7701).html)
- 32 Planbureau voor de Leefomgeving (2015). De recreatieve waarde van natuur. Verkregen via <http://themasites.pbl.nl/natuurverkenning/over-de-natuurverkenning/het-waarderen-van-natuur/zin-en-onzin-van-monetarisering/de-recreatieve-waarde-van-natuur>
- 33 Jolanda Maas, J., Tauritz, R.L., van der Wal, A. en Hovinga, D. (2013). Groene schoolpleinen: een wetenschappelijk onderzoek naar de effecten voor basisschoolleerlingen. Verkregen via <http://www.hsleiden.nl/lectoraten/natuur-ontwikkeling-kind/>.
- 34 Van den Berg, A. (2013). Waarom wij natuur nodig hebben: Factsheet Natuur & Gezondheid. In opdracht van IVN. Verkregen via http://www.agnesvandenbergh.nl/IVN_factsheetNenG_web.pdf

-
- 35 Wageningen UR(2016). Dossier: effect natuur op gezondheid. Verkregen via <http://www.wageningenur.nl/nl/Dossiers/dossier/Effect-van-natuur-op-gezondheid.htm>
- 36 Why nature is good for our health? Verkregen via <http://www.discoverwildlife.com/news/why-nature-good-our-health>
- 37 Natuurbegraven. Verkregen via www.natuurmonumenten.nl/natuurbegraven
- 38 Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Elmqvist, T., Gunderson, L. and Holling, C.S. (2004). Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 35, 557-581.
- 39 Nasi, R., Wunder, S. & Campos A., J.J. (2002). Forest Ecosystem Services: can they pay our way out of deforestation? A discussion paper prepared for the GEF for the Forestry Roundtable to be held in conjunction with the UNFF II, Costa Rica on March 11, 2002.
- 40 Elliot, R. (1992). Intrinsic value, environmental obligation, and naturalness. *The Monist*, 75, 138-160.
- 41 Rolston, H. (1986). III. Philosophy Gone Wild: Essays in Environmental Ethics. Amherst, NY: Prometheus.
- 42 Van der Heide, M., Heijman, W. & Schaminée, J. (2015). Ecologische economie. Ontwikkelcentrum, Ede, Nederland.
- 43 Ruijgrok, E.C.M, Brouwer, R. & H. Verbruggen, H. (2004). Waardering van natuur, water en bodem in maatschappelijke kosten-batenanalyses; aanvulling op de leidraad OEI. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.
- 44 TEEB: The Economics of Ecosystems and Biodiversity (2010). Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB. Citatie te vinden op pagina. 3
- 45 TEEB: The Economics of Ecosystems and Biodiversity (2010). Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB.
- 46 Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2006). Natura 2000 doelendocument: duidelijkheid bieden, richting geven en ruimte laten. Verkregen via www.natura2000.nl
- 47 European Commission (2013). The Economic benefits of the Environment Natura 2000 Network: Synthesis Report. Of zie: Factsheet: de economische voordelen van Natura 2000. Beiden verkregen via: www.ec.europa.eu
- 48 Harrison, P.A., Vandewalle, M., Sykes, M.T., Berry, P.M., Bugter, R., de Bello, F., Feld, C.K., Grandin, U., Harrington, R., Haslett, J.R., Jongman, R.H.G., Luck, G.W., Martins da Silva, P., Moora, M., Settele, J., Sousa, J.P. & Zobel, M. (2010). *Biodiversity Conservation*, 19, 2791–2821.
- 49 UK NEA (2014). UK National Ecosystem Assessment. Verkregen via <http://uknea.unep-wcmc.org>, onder 'Technical Reports'.
- 50 WWF (2004). Living Waters: conserving the source of life. The Economic Values of the World's Wetlands. Verkregen via www.wwf.panda.org
- 51 Wageningen UR (2016). Dossier visserij & aquacultuur. Verkregen via <http://www.wageningenur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/imares/Expertisegebieden/Visserij-aquacultuur.htm>
- 52 WWF (2015). Working for sustainable fishing. Verkregen via www.wwf.panda.org
- 53 Noordzeeloket, 2015. Verkregen via www.noordzeeloket.nl
- 54 Rijksoverheid (2015). Zeevaart en zeehavens. Ministerie I&M: Zeevaart en zeehavens . Verkregen via www.rijksoverheid.nl
- 55 Deltacommissaris (2015). Waddengebied. Verkregen via www.deltacommissaris.nl

-
- 56 De Vriend, H.J. & Van Koningsveld, M. (2012). Building with Nature: Thinking, acting and interacting differently. EcoShape, Building with Nature, Dordrecht, the Netherlands. Verkregen via www.ecoshape.nl
- 57 Tangelder, M., de Groot, A.V., Ysebaert, T.J.W.(2013). Biobouwers als optimalisatie van waterveiligheid in de Zuidwestelijke Delta. *Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies, Wageningen UR*.
- 58 Van Cleef (2014). Besparingspotentieel 'bouwen met natuur'. Verkenning van het besparingspotentieel. Sterk Consulting in opdracht van WNF en Natuurmonumenten.
- 59 Bureau Strooming B.V.: Litjens en anderen (2006). Natuurlijke Klimaatbuffers. Adaptatie aan klimaatverandering; wetlands als waarborg. In opdracht van Vereniging Natuurmonumenten, Vogelbescherming Nederland, Staatsbosbeheer, ARK Natuurontwikkeling, Waddenvereniging, door Verkregen via www.ark.eu
- 60 IPCC (2005). Carbon Dioxide Capture and Storage. Verkregen via www.ipcc.nl
- 61 Russi, D., Pantzar, M., Kettunen, M., Gitti, G., Mutafoğlu, K., Kotulak, M. & ten Brink, P. (2016). Socio-Economic Benefits of the EU Marine Protected Areas. Report prepared by the Institute for European Environmental Policy (IEEP) for DG Environment
- 62 Chmura, G.L., Anisfeld, S., Cahoon, D., Lynch, J., (2003). Global carbon sequestration in tidal, saline wetland soils. *Global Biogeochemical Cycles*, 17, 1-12.
- 63 Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and human well-being: wetlands and water. A report of the Millennium Ecosystem Assessment. World Resources Institute, Washington, DC.
- 64 Barbier, E.B, Hacker, S.D., Kennedy, C. Koch, E.W., Stier, A.C. & Sillian, B.R. (2011). The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*, 81(2), 169–193.
- 65 Meire, P. & Van Damme, S. (2005). Ecological functions in the Schelde estuary: from past to future. Special issue. *Hydrobiologia*, 540.
- 66 Rijke Waddenzee (2015). Zeegrasherstel in Waddenzee opnieuw succesvol. Verkregen via www.rijkewaddenzee.nl
- 67 EcoShape (2015). Oyster reefs for tidal flat protection in the Eastern Scheldt. Verkregen via http://www.ecoshape.nl/en_GB/oyster-reefs-eastern-scheldt.html
- 68 NBTC (2011). Nederlandse kust populair. Verkregen via www.nbtc.nl
- 69 Ecomare (2015). Recreatie aan zee. Verkregen via www.ecomare.nl
- 70 Everard, M., Jones, L. and Watts, B. (2010), Have we neglected the societal importance of sand dunes? An ecosystem services perspective. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 20, 476–487.
- 71 White, M. (2015). An overview of our blue space research. Verkregen via: <https://vimeo.com/107802766>.
- 72 Nationaal Park Oosterschelde(2016). Oosterscheldeweek. Verkregen via <http://www.ontdekdeoosterschelde.nl>
- 73 Waddenzee (2015). Excursies en evenementen. Verkregen via www.waddenzee.nl
- 74 WNF (2010). Overzicht: bijdrage van ecosysteemdiensten aan de totale waardeverandering van circa 0,5 miljard euro per jaar ten gevolge van huidig naar open Haringvliet. Bron: Böhnke-Henrichs, A. en de Groot, D. (2010). A pilot study on the consequences of an Open Haringvliet-Scenario for changes in ecosystem services and their monetary value. WUR. Verkregen via www.wnf.nl
- 75 WNF (2010). Rapport: Met open armen: voor het belang van veiligheid, natuur en economie. Verkregen via 'open Haringvliet levert geld op' op www.wnf.nl

-
- 76 Natuurkennis (2015). Open duinen; karakteristieke soorten. Verkregen via www.natuurkennis.nl
- 77 De Jonge, H., Geelen, L., Spierenburg, P. (2012). Duinen en waterwinning: functionele natuur met toekomst. *Landschap* 29(3) 119 – 123
- 78 Smits, M.J.W., van der Heide, C.M., van den Burg, S.W.K., Meeusen, M.J.G. & Voskuilen, M.J (2013). Duurzaam gebruik van ecosysteemdiensten door private sectoren. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 342.
- 79 Nationaal Park Kennemerland (2015). Verkregen via www.np-kennemerland.nl
- 80 PWN (2015). De Kennemerduinen. Verkregen via www.pwn.nl
- 81 Van Halm (2002). De Kennemerduinen zijn weer even nat als vroeger. Verkregen via <http://www.trouw.nl/tr/nl/5009/Archief/article/detail/2582587/2002/11/09/De-Kennemerduinen-zijn-weer-even-nat-als-vroeger.dhtml>
- 82 Beheer- en Inrichtingsplan Nationaal Park Zuid-Kennemerland 2003 – 2012. Verkregen via www.pwn.nl
- 83 Beheer- en ontwikkelplan Nationaal Park Zuid Kennemerland: 2014-2024. Verkregen via www.np-zuidkennemerland.nl
- 84 Huizenprijzen stijgen explosief: hoe doet jouw regio het? Verkregen via www.rtvnh.nl
- 85 Natuurmonumenten (2016). Natuurbegraafplaats Heerenduin. Verkregen via <https://www.natuurmonumenten.nl/natuurgebied/nationaal-park-zuid-kennemerland/natuurbegraafplaats-heerenduin>
- 86 Haring, P., Wesselingh, F. & Ahrens, H. (2015). Geologie van Nederland: rivierenlandschap. Verkregen via www.geologievan nederland.nl.
- 87 Grensmaas Consortium. Informatie verkregen via www.grensmaas.nl
- 88 Rijksoverheid (2014). Ministerie Infrastructuur en Milieu: Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015: rivieren. Verkregen via www.rijksoverheid.nl
- 89 Wikipedia (2015). Evacuatie van het Rivierenland 1995. Verkregen via www.wikipedia.nl
- 90 Ruimte en vrije tijd onderzoek en advies (2012). Openstelling loont! Het effect van natuur en openstelling op de vrijetijdseconomie langs grote rivieren. *In opdracht van het WNF en ministerie van EI&I*.
- 91 Compendium voor leefomgeving. Milieucondities in water en natuurgebieden, 1990 – 2010. Verkregen via www.compendiumvoorleefomgeving.nl
- 92 Gaalen, F. van et al. (2016), Waterkwaliteit nu en in de toekomst. Eindrapportage ex ante evaluatie van de Nederlandse plannen voor de Kaderrichtlijn Water, Den Haag: PBL. Verkregen via www.pbl.nl
- 93 Mulholland, P.J. et al. (2008). Stream denitrification across biomes and its response to anthropogenic nitrate loading. *Nature*, 452, 202–205
- 94 Haycock, N.E, Pinay, G. & Walker, C. (1993). Nitrogen retention in river corridors; european perspectives. *Ambio*, 22, 340–346.
- 95 Tockner, K. & Stanford, J.A. (2002). Riverine flood plains: present state and future trends. *Environmental Conservation*, 29 (3),308–330.
- 96 Gren, I.M., Groth, K.H. & Sylvén, M. (1995). Economic Values of Danube Floodplains, *Journal of Environmental Management*, 45(4), 1995, 333-345.
- 97 Ministerie van Economische Zaken (2015). Natura 2000-gebieden: Gebieden Gelderland: De Gelderse Poort. Verkregen via <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase>

-
- 98 Morris, J. & Camino, M. (2011). UK National Ecosystem Assessment: Working Paper. Economic Assessment of Freshwater, Wetland and Floodplain (FWF) Ecosystem Services.
- 99 Luttik, J., de Boer, T., Goossen, M. & Bruinderink, G. G. (2006). Natuurontwikkeling en de regionale economie in de Gelderse Poort: wat voegt het edelhert nog toe? Alterra, onderdeel van Wageningen UR.
- 100 Lesschen, J.P., Heesmans, H., Mol-Dijkstra, J., van Doorn, A., Verkaik, E., van den Wyngaert, I. & Kuikman, P. (2012). Mogelijkheden voor koolstofvastlegging in de Nederlandse landbouw en natuur. Wageningen, Alterra, Alterrapport 2396.
- 101 Schallenberg, M., de Winton, M.D., Verburg, P., Kelly D.J., Hamill, K.D. & Hamilton, D.P. (2013). Ecosystem services of lakes. In Dymond, J.R. ed. Ecosystem services in New Zealand – conditions and trends. Manaaki Whenua Press, Lincoln, New Zealand.
- 102 Maes, J., Egoh, B., Willemen, L., Liqueste, C., Vihervaara, P., Schägner, J.P., Grizzetti, B., Drakou, E.G., La Notte, A., Zulian, G., Bouraoui, F., Paracchini, M.L., Braat, L. & Bidoglio, G. (2012). Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union. *Ecosystem Services*, 1, 31-39.
- 103 Kalshoven, S., Scheltes, M. & Tinbergen, L. (2006). Moerasfilter na de waterzuivering: verbetering in waterkwaliteit en biodiversiteit. Verkregen via: http://www.waterharmonica.nl/publikaties/uva/2006_06_uva_texel_biodiversiteit_verslag.pdf
- 104 Goossen, C.M., Sijtsma, M., Meeuwsen, H. & Franke, J. (2011). Vijf jaar daar moet ik zijn; Het ideale landschap volgens de Nederlanders op basis van analyse van de website www.daarmoetikzijn.nl. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2197.
- 105 Hendriks, K., Braat, L.C., Deerenberg, C.M., van Egmond, P.M., Gaaff, A., van der Heide, C.M., Jongbloed, R.H., Klok, C., Leneman, H., Melman, T.C.P., Ruijs, A.J.W. & Tamis, J.E. (2014). TEEB voor gebieden; Hoofdstudie. Wageningen, Alterra Wageningen UR, Alterra-rapport 2489.
- 106 Rijksoverheid (2015). Het Nationaal Waterplan. Verkregen via www.rijksoverheid.nl
- 107 Waterrecreatieadvies (2000). Samen meer IJsselmeer: visie recreatie en natuur. Verkregen via www.waterrecreatieadvies.nl
- 108 Waterrecreatieadvies B.V. (2014): Recreatietoervaart in het IJsselmeergebied: De kwaliteit van jachthavens, watersportkernen en bestedingen, de mening van 787 passanten en ligplaatshouders. Verkregen via www.waterrecreatieadvies.nl
- 109 Natuurmonumenten (2016). De Marker Wadden. Verkregen via <https://www.natuurmonumenten.nl/marker-wadden>
- 110 Verdonschot, P. (1995). Beken stromen: leidraad voor ecologisch beekherstel. Handleiding opgesteld door WEW in opdracht van de STOWA. STOWA-rapport 95-03, WEW-06, p. 236.
- 111 Natuurkennis (2015). Beekdallandschap: karakteristieke soorten. Verkregen via www.natuurkennis.nl
- 112 Verdonschot, P. (2010). Het brede beekdal als klimaatbestendige buffer in de veranderende leefomgeving. Flexibele toepassing van het 5B-concept in Peel en Maasvallei
- 113 Waterbedrijf Groningen (2015). Facts and figures. Verkregen via www.waterbedrijfgroningen.nl
- 114 Allen, J.D. & Castillo, M. (2007). Stream ecology: structure and function of running waters. Springer Netherlands.
- 115 De Knecht, B. (ed.) (2014). Graadmeter diensten van natuur; vraag, aanbod, gebruik en trend van goederen en diensten uit ecosystemen in Nederland. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 13.
- 116 Deltares (2014). Nutrients in river basins: eutrophication of surface water. Verkregen via <https://www.deltares.nl/app/uploads/2014/12/Nutrients-in-river-basins.pdf>

-
- 117 Gezondheidsraad (2012). De invloed van stikstof op de gezondheid. Den Haag: Gezondheidsraad, 2012; publicatienr. 2012/28.
- 118 Wijnen, W., Hofsink, H., Bos, E.J., van der Hamsvoort, C.P.C.M. & de Savornin Lohman, L. (2002). Baten en kosten van natuur: een regionale analyse van het Roerdal. Den Haag, LEI.
- 119 Stichting Renkums Beekdal (2015). Kinderen gaan "op reis" in het Renkums Beekdal. Verkregen via www.renkumsbeekdal.nl/educatie
- 120 Wageningen UR (2015). Beken en beekdalen. Verkregen via: <http://www.wageningenur.nl/nl/Dossiers/dossier/beekdalen.htm>
- 121 Broekx, S., De Nocker, L., Liekens, I., Poelmans, L., Staes, J., Van der Biest, K., Meire, P. & Verheyen, K. (2013). Raming van de baten geleverd door het Vlaamse NATURA 2000-netwerk. Studie uitgevoerd in opdracht van: Agentschap Natuur en Bos (ANB/IHD/11/03) door VITO, Universiteit Antwerpen en Universiteit Gent 2013/RMA/R/8.
- 122 Natuurmonumenten (2016). Onze partners: DSM. Verkregen via <https://www.natuurmonumenten.nl/over-natuurmonumenten/onze-partners/dsm>
- 123 Nabuurs, G.J., De Jong, J.J. & Clercx, A.P.P.M. (2013). Strategische agenda bos en hout. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport .
- 124 Hein, L. (2011). Economic benefits generated by protected areas: the case of the Hoge Veluwe forest, the Netherlands. *Ecology and Society*, 16(2), 13.
- 125 RIVM(2016). Hoe schoon is onze lucht? Verkregen via www.rivm.nl
- 126 WHO Regional Office for Europe, OECD (2015). Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe
- 127 Liekens, I., Van der Biest, K., Staes, J., De Nocker, L., Aertsens, J. & Broekx, S. (2013). Waardering van ecosysteemdiensten, een handleiding. Studie in opdracht van LNE, afdeling milieu-, natuur- en energiebeleid. Digitale versie december 2014.
- 128 AVIH (2012). Uw bos, uw toekomst. Verkregen via: www.avih.nl
- 129 Witteveen & Bos (2006). Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit: Kentallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap. Hulpmiddel bij MKBA's.
- 130 Van Renterghem, T. (2014). Guidelines for optimizing road traffic noise shielding by non-deep tree belts. *Ecological Engineering*, 69, p. 276–286.
- 131 Natuurkennis (2015). Droge Heide. Verkregen via www.natuurkennis.nl
- 132 Schrijver, Raymond (2016). *Wie stuurt de herder? Concurrentie of coöperatie? Natuur- en cultuurproductie met schaapskuddes*. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2708.
- 133 Provincie Gelderland (2009). Natura 2000 Beheerplan Veluwe. Verkregen via: <http://www.vkkgelderland.nl/fileskpb/Beheerplan%20Veluwe%20DEFINITIEF%2013%20aug%2009.pdf>
- 134 CEEweb for biodiversity (2012). Services of Nature: How Natura 2000 contributes to the provision of ecosystem services for human wellbeing. Example 4: pollination, p.14-15. Verkregen via www.ceeweb.org
- 135 Diemont, W.H., de Blust, G., Heijman, W., Siepel, H. & Webb, N.R. (2013). Bridging economy and ecology in European heathlands. Chapter 1, p. 19-29. In: Diemont, W.H., Heijman, W.J.M., Siepel, H. & Webb, N.R. (eds.) *Economy and ecology of heathlands*. KNNV Publishing, Zeist. 462 pp.

-
- 136 Siepel, H., Diemont, H., Heijman, W. en Webb, N. (2013). Towards a sustainable management of seminatural areas; the interdependence of economy, ecology and governance in heathland. Chapter 21. In: Diemont, W.H., Heijman, W.J.M., Siepel, H. & Webb, N.R. (eds.) Economy and ecology of heathlands. KNNV Publishing, Zeist. 462pp.
- 137 Natuurkennis (2015). Droog zandlandschap. Verkregen via www.natuurkennis.nl
- 138 NBTC-NIPO (2014). Weer minder Nederlanders op vakantie in 2014. Verkregen via <http://www.nbtcniporesearch.nl/>
- 139 Regionaal Landschap Rivierenland (2016). Heidefeesten. Verkregen via www.rlrl.be
- 140 Natuurkennis (2015). Hoogveen. Verkregen via www.natuurkennis.nl
- 141 Joosten, H. & Clarke, D. (2002). Wise use of mires and peatlands. Background and principles including a framework for decision-making. International Mire Conservation Group and International Peat Society.
- 142 Clymo, R.S., Turunen, J. & Tolonen, K. (1998). Carbon accumulation in peatlands. *Oikos*, 81, 368-388.
- 143 Kimmel, K. & Mander, Ü. (2010). Ecosystem services of peatlands: Implications for restoration. *Progress in Physical Geography*, 34, 491-514.
- 144 Parish, F., Sirin, A., Charman, D., Joosten, H., Minayeva, T., Silvius, M. & Stringer, L. (2008). Assessment on peatlands, biodiversity and climate change: main report. Kuala Lumpur: Global Environment Centre; Wageningen: Wetlands International.
- 145 Rydin, H. & Jeglum, J. K. (2006). The biology of peatlands. Oxford University Press, New York.
- 146 Melman, Th.C.P. & Van der Heide, C.M. (2011). Ecosysteemdiensten in Nederland: verkenning betekenis en perspectieven. Achtergrondrapport bij Natuurverkenning 2011. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 111.
- 147 Moorfutures (2016). Projekte. Verkregen via <http://www.moorfutures.de/projekte/brandenburg/>
- 148 Van der Schaaf, S. & Streefkerk, J.G. (2002). Relationships between biotic and abiotic conditions. In: Schouten MGC (ed) Conservation and restoration of raised bogs. Dúchas - The Heritage Service of the Department of the Environment and Local Government, Ireland; Staatsbosbeheer, the Netherlands; Geological Survey of Ireland, Dublin, 186-209.
- 149 Schoumans, O.F. (1999). Beschrijving van het gedrag van anorganisch fosfaat in veengronden. SC-DLO. Wageningen. Rapport 522.
- 150 Hendriks, R.F.A. (1997). Oorzaken van diffuse stikstof- en fosforbelasting van het oppervlaktewater in veenweidegebieden. H2, (75)3, 66-69.
- 151 Vries, F. de, R.F.A., Hendriks, K., Kemmers, R.H. en Wolleswinkel, R. (2008). Het veen verdwijnt uit Drenthe. Omvang, oorzaken en gevolgen. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1661. <http://edepot.wur.nl/3869F>
- 152 Stichting het Veenmuseum. Veenmuseum Vriezenveenseveld. Verkregen via <http://www.veenmuseum.nl/>
- 153 Oosterveld, E. & van den Brink, H. (2010). Natuurvisie 2009 – 2029: Fochteloërveen. Natuurmonumenten & Staatsbosbeheer, Groningen en Assen.
- 154 Natuurmonumenten (2015). Schaapskudde houdt Fochteloërveen open. Verkregen via www.natuurmonumenten.nl
- 155 Natuurmonumenten (2014). The Dutch Crane Resort: Layman's Report. Verkregen via www.natuurmonumenten.nl
- 156 De Vogelbescherming (2015). Fochteloërveen wordt echt kraanvogelbastion. Verkregen via www.vogelbescherming.nl
- 157 Staatsbosbeheer (2015). Bezoekersonderzoek natuurgebieden Drenthe 2015. Verkregen via www.staatsbosbeheer.nl

-
- 158 Natuurkennis (2015). Heuvelland. Verkregen via www.natuurkennis.nl
- 159 Kreutz, C.A.J. (1994). Orchideeën in Zuid-Limburg. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- 160 Natuurkennis (2015). Heischraal grasland. Verkregen via www.natuurkennis.nl
- 161 Natuurkennis (2015). Kalkgrasland. Verkregen via www.natuurkennis.nl
- 162 Sala, O.E. & Paruelo, J.M. (1997). Chapter 13: Ecosystem services in grasslands. In: *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Edited by G.C. Daily. Island Press, Washington, D.C
- 163 Bullock, J.M. et al. (2011). UK National Ecosystem Assessment. Technical Report: Chapter 6: Semi-natural Grasslands, p.180. Verkregen via uknea.unep-wcmc.org
- 164 Hönigová, I., Vačkář, D., Lorencová, E., Melichar, J., Götzl, M., Sonderegger, G., Oušková, V., Hošek, M. & Chobo, K. (2012). Survey on grassland ecosystem services. Report to the EEA – European Topic Centre on Biological Diversity. Prague: Nature Conservation Agency of the Czech Republic.
- 165 De Vogelbescherming (2015). Grutto gekozen tot Nationale Vogel. Verkregen via www.vogelbescherming.nl
- 166 Heidenreich, B. (2009). What are global temperate grasslands worth? A case for their protection: a review of current research on their total economic value. Verkregen via www.iucn.org.
- 167 Barton, J. & Pretty, J. (2010). What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? A multi-study analysis. *Environmental Science and Technology*, 44, 3947-3955.
- 168 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.
- 169 NRC (2015). Vier ton voor de Mookerhei. Verkregen via <https://www.nrc.nl/nieuws/2015/06/06/vier-ton-voor-de-mookerhei-1501373-a689213>