

Wat natuur de mens biedt

Ecosysteemdiensten in Nederland



Wat natuur de mens biedt

Ecosysteemdiensten in Nederland

© Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), maart 2010
PBL-publicatienummer 500414002

Contact: Rijk van Oostenbrugge; rijk.vanoostenbrugge@pbl.nl

U kunt de publicatie downloaden van de website www.pbl.nl of opvragen via reports@pbl.nl onder vermelding van het PBL-publicatienummer.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Planbureau voor de Leefomgeving, de titel van de publicatie en het jaartal.'

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is voor alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en altijd wetenschappelijk gefundeerd.

Planbureau voor de Leefomgeving

Vestiging Bilthoven	Vestiging Den Haag
Postbus 303	Postbus 30314
3720 AH Bilthoven	2500 GH Den Haag
T: (030) 274 2745	T: (070) 328 87 00
F: (030) 274 44 79	F: (070) 328 87 99

E: info@pbl.nl
www.pbl.nl

Voorwoord

Het is een spannende tijd. 2010 is het jaar van de heroverwegingen, waarbij het kabinet zich bezint op waar het zijn geld aan uitgeeft. Daarbij komt ook het beleid voor natuur aan de orde. 2010 is ook het jaar van het Interdepartementaal Beleidsonderzoek Natuur, waarbij de ministeries de natuurdoelen onder de loep nemen. En 2010 is het Jaar van de Biodiversiteit, waarin het stoppen van het biodiversiteitsverlies centraal staat. Het zijn slechts enkele dimensies waarop je naar natuur kunt kijken.

Een nieuwe dimensie, die in beleidsnotities over natuur steeds vaker wordt genoemd, zijn de ecosysteemdiensten. Met deze brochure biedt het Planbureau voor de Leefomgeving, samen met Wageningen UR, een eerste verkenning van deze ecosysteemdiensten. Wat zijn ecosysteemdiensten precies? Wat zijn hun mogelijkheden en onmogelijkheden? Welke kansen biedt het concept ons? Maar ook: wat zijn de grenzen aan het gebruik van ecosysteemdiensten? Wat laat zich zinvol uitdrukken in die termen, en wat raakt uit beeld? En welke aanknopingspunten voor het beleid bieden zij?

Met deze brochure – een tussenproduct van de Natuurverkenning die wij in 2011 zullen uitbrengen – wil het PBL de discussie over ecosysteemdiensten, en de kansen die zij bieden, stimuleren en verdiepen.

Directeur van het Planbureau voor de Leefomgeving

Prof.dr. M.A. Hajer

Inhoudsopgave

- Samenvatting: diensten van de natuur in Nederland op waarde geschat 5
- 1 Inleiding 11
- 2 Voedselproductie 14
 - Wat is de dienst? 14
 - Wat is de dienst waard? 15
 - Wat kan het beleid doen? 17
- 3 Biologische plaagbestrijding 18
 - Wat is de dienst? 18
 - Wat is de dienst waard? 19
 - Wat kan het beleid doen? 20
- 4 Koolstof vastleggen in bos 25
 - Wat is de dienst? 25
 - Wat is de dienst waard? 26
 - Wat kan het beleid doen? 28
- Bronvermelding 30

Samenvatting: diensten van de natuur in Nederland op waarde geschat

Internationaal groeit het besef dat natuur op een haast onmerkbaar manier allerlei diensten biedt aan de mens. Die diensten worden ecosystemendiensten genoemd. Sommige van deze ecosystemendiensten zijn zichtbaar, zoals de productie van voedsel en hout. Andere ecosystemendiensten zijn minder zichtbaar, zoals de zuivering van oppervlaktewater door een rietmoeras en de bestrijding van plagen in de landbouw met natuurlijke vijanden. In economische afwegingen telt het belang dat mensen hebben bij deze door de natuur geleverde diensten lang niet altijd volwaardig mee. Dat komt vooral omdat een prijskaartje vaak ontbreekt. Kan zo'n dienst wel van een prijs worden voorzien, dan krijgt deze dienst

Behoud dankzij ecosysteemdiensten

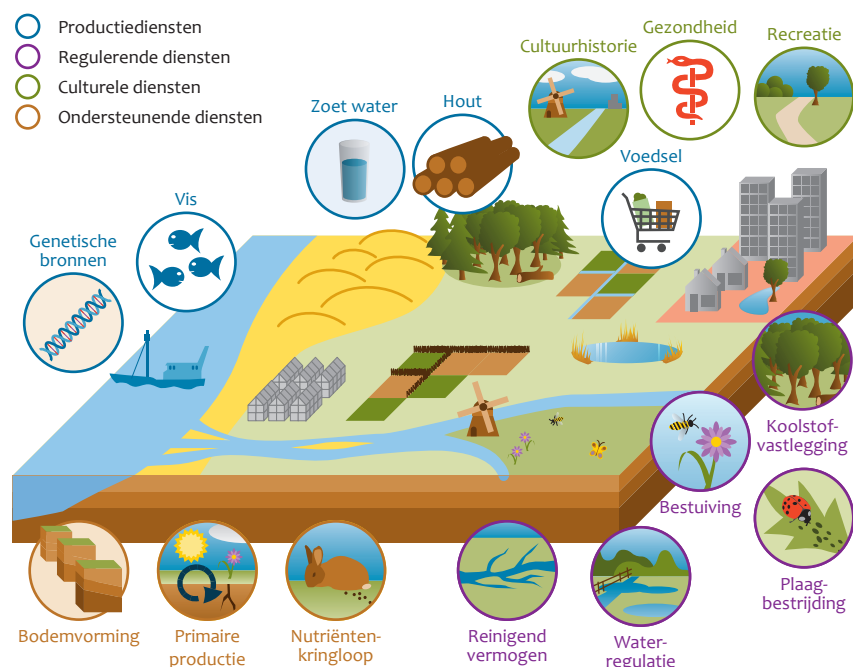
De duinen zijn van vitaal belang als kustverdediging in Nederland. Dankzij deze ecosystemendienst zijn de duinen grotendeels behouden gebleven.



in het maatschappelijk verkeer ineens een heel andere betekenis. Een voorbeeld hiervan is de prijs die de uitstoot van CO₂ door internationale regels heeft gekregen. Deze brochure laat zien dat er ook in Nederland diverse kansen liggen om ecosystemendiensten beter te benutten en wat het beleid daaraan kan doen. De voorbeelden in de brochure maken overigens duidelijk dat het benutten van ecosystemendiensten niet altijd gelijk op hoeft te gaan met het behoud van soortenrijkdom. Soms is een ecosystemedienst nauw verbonden met soortenrijkdom, maar in andere gevallen wordt de dienst geleverd door een beperkt aantal relatief algemeen voorkomende soorten.

Bekijk diensten in onderlinge samenhang

In de praktijk kijken mensen meestal naar één ecosystemedienst, maar veel ecosystemen leveren meerdere diensten tegelijkertijd (zie figuur 1). Een bos bijvoorbeeld is een prettig recreatiegebied, produceert hout, legt koolstof vast, reguleert het lokale klimaat en produceert zuurstof. Door te concentreren op bijvoorbeeld het vastleggen van koolstof raken andere maatschappelijke diensten uit het zicht. Een te eenzijdige benadering van ecosystemendiensten brengt risico's met zich mee. Een te intensief op productie gerichte teelt kan ertoe leiden dat gewassen gevoeliger worden voor ziekten en plagen. Het is dan ook belangrijk om ecosystemendiensten integraal te benaderen.



Ecosystemendiensten overal in Nederland

Het Nederlandse landschap levert vele, meer of minder zichtbare, ecosystemendiensten.

Figuur 1

Eenzijdige gerichtheid op betaalde diensten laat kansen onbenut

Voedselproductie behoort tot de meest vanzelfsprekende ecosystemendiensten. De consument wil het liefst een zo laag mogelijke prijs betalen voor het voedsel. Dit klinkt door in de eisen die de supermarkten en voedselindustrie stellen aan de landbouw en de visserij. Tegelijkertijd zijn er vanuit de samenleving bezwaren tegen de milieubelasting door de voedselproductie. Wegen deze bezwaren voldoende door in de eisen die consumenten stellen, dan zullen producenten een extra drijfveer krijgen om ondersteunende ecosystemendiensten, zoals biologische plagbestrijding, beter te benutten. Zolang dat niet het geval is, is hier een rol weggelegd voor overheden. Naast bedrijven die zich specialiseren op de dienst voedselproductie zijn er steeds meer bedrijven die voedselproductie combineren met andere diensten zoals zorg of recreatie. Ook hier ligt een stimulerende rol voor de overheid, bijvoorbeeld via het Europese Gemeenschappelijk Landbouwbeleid en Visserijbeleid.

Balans tussen wie kosten draagt en baten heeft

Ook nu al wordt in de praktijk gebruik gemaakt van ondersteunende ecosystemendiensten. Een voorbeeld hiervan is biologische plagbestrijding. Na een periode van experimenteren wordt het op grote schaal toegepast in kassen en de fruitteelt. Biologische plagbestrijding kan zorgen voor een aanzienlijke vermindering van de milieubelasting met giftige stoffen afkomstig van chemische bestrijdingsmiddelen. Het aanleggen en op een juiste manier beheren van houtsingels, akkerranden en natuurvriendelijke oevers kan ook in de vollegrondskultuur een bijdrage leveren aan de biologische bestrijding van ziekten en plagen en daarmee het gebruik van

Wie betaalt bepaalt

In de Nederlandse landbouw wordt vooral voor de voedselproductie betaald. De agrariërs hebben daardoor de voedselproductie geoptimaliseerd ten koste van andere ecosystemendiensten zoals landschap.



chemische bestrijdingsmiddelen terugdringen. Het aanleggen van houtsingels en andere structuren maakt het landschap ook aantrekkelijker voor recreanten en woningbezitters. Recreanten en woningbezitters leveren echter geen financiële bijdrage, terwijl de agrariër grond moet inleveren om daar de landschapselementen aan te brengen. Bovendien loopt hij risico op oogstderving als in een jaar de biologische plaagbestrijding minder goed functioneert. Het inzetten van biologische plaagbestrijding kan voor de agrariër aantrekkelijk worden gemaakt als hij mee profiteert van de baten, bijvoorbeeld doordat recreanten en woningbezitters een bijdrage leveren aan een gebiedsfonds waar de agrariërs uit kunnen putten om oogstderving te compenseren.

Behoud van natuur uit voorzorg

Internationaal, maar ook op Nederlandse schaal geldt dat we veel ecosystemendiensten nog niet kennen. We komen daar vaak pas achter als deze zijn aangetast of verdwenen. Dat geldt bijvoorbeeld voor erosie die optreedt nadat bossen zijn gekapt. Daarnaast zijn veel gebruiksmogelijkheden van de natuur nog niet ontwikkeld. Zo zijn er her en der op de wereld ongetwijfeld veel plantensoorten aanwezig waarvan wij nog niet weten dat zij medicijnen kunnen leveren of genen bevatten waarmee gewassen veredeld kunnen worden. Uit een oogpunt van voorzorg is het verstandig de natuur die deze potenties in zich heeft te beschermen. Dat geldt niet alleen voor het tropische oerwoud, maar ook voor de Nederlandse natuur. Daarbij gaat het zowel om zeldzame soorten in natuurgebieden als om organismen die een belangrijke functie hebben in bijvoorbeeld de bodem van landbouwgebieden.

In het kader van duurzaamheidsdenken is het voorzorgsbeginsel belangrijk. Vanuit dit denken ligt een generiek beleid voor de hand om te zorgen dat Nederland ook in de toekomst van alle voorhanden zijnde ecosystemendiensten kan profiteren.

Kosten bij boeren, baten bij burgers

De winst door het verminderde gebruik van gewasbeschermingsmiddelen weegt voor de agrariër niet op tegen het productieverlies. De burger geniet er wel van, maar betaalt daar niet voor.



Ecosysteemdiensten geen waarborg voor soortenrijkdom

Het inzetten op ecosystemendiensten wordt wel gezien als alternatief voor het huidige natuurbeleid dat zich sterk op de ethische aspecten van soortbehoud richt. Dat deze invalshoeken elkaar niet kunnen vervangen, blijkt uit voorbeelden in deze brochure. De voorbeelden zijn: voedselproductie, biologische plaagbestrijding en koolstofvastlegging in bossen. Voor koolstofvastlegging is het bijvoorbeeld wel belangrijk dat de bomen decennia lang groeien en ook blijven staan, maar niet hoe soortenrijk het bos is. Bij voedsel gaat het om een beperkt aantal soorten. Bij plaagbestrijding is de soortenrijkdom wel belangrijk.

Beleid kan sturen

Hoewel deze brochure zeker geen compleet overzicht voor ecosystemendiensten in Nederland biedt, kan wel de conclusie worden getrokken dat beleid er voor kan zorgen dat ecosystemendiensten nadrukkelijker voor het voetlicht komen en in de praktijk beter worden benut.

Economische waardering van ecosystemendiensten, bijvoorbeeld door er een financiële waarde aan toe te kennen, maakt het mogelijk om ze af te wegen ten opzichte van andere producten en diensten. Alle baten en lasten van activiteiten die effecten hebben op de natuur, waaronder de veranderde beschikbaarheid van ecosystemendiensten, kunnen dan met elkaar vergeleken worden. Dan zou ook beter zichtbaar worden hoe de lusten en lasten van deze activiteiten zijn verdeeld. Er lopen diverse

Geld nodig voor combineren ecosystemendiensten

Waterberging, waterzuivering, natuur, landschap en recreatie zijn te combineren. Daar is wel geld voor nodig. Gebiedsfondsen kunnen een oplossing zijn voor.

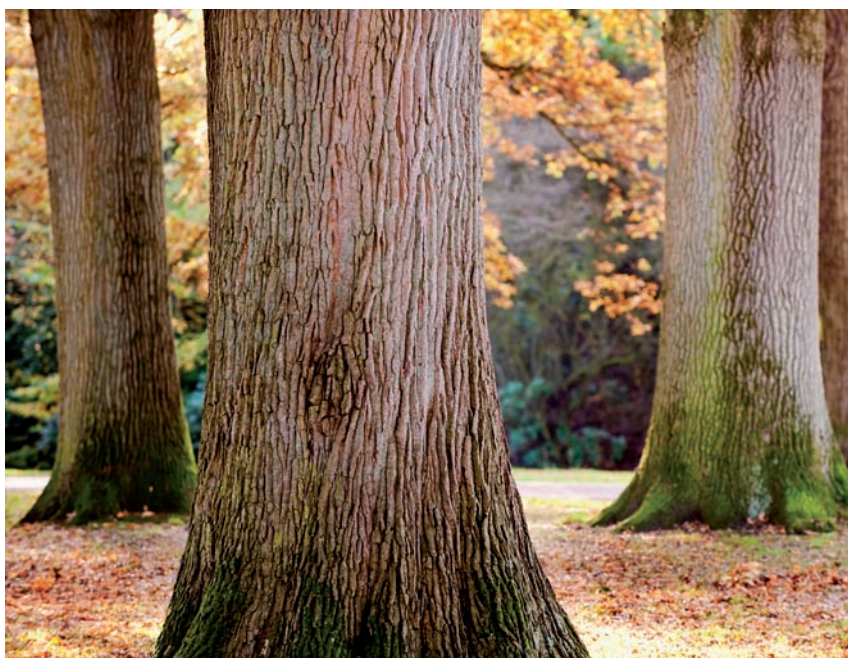


onderzoeken, nationaal en internationaal, die hier een grondslag voor proberen te ontwikkelen.

Bij een economische afweging hoort ook de vraag welke diensten het meest kosten-effectief waar ingezet kunnen worden. Het planten van bossen in Nederland met als enig doel koolstof op te slaan, is mede gezien de hoge grondprijzen geen reële mogelijkheid. Reëler is het bos elders aan te planten waar de grondprijzen lager zijn of een bijdrage te leveren aan het in stand houden en ontwikkelen van blijvende graslanden.

Het beleid heeft diverse mogelijkheden om ook in de praktijk het gebruik en de combinatie van ecosystemediensten te beïnvloeden. Voorbeelden zijn positieve en negatieve prijsprikkels, keurmerken, wet- en regelgeving, kennisontwikkeling en kennisoverdracht. Voorbeelden van prijsprikkels zijn het verstrekken van subsidies aan hen die ecosystemediensten benutten of juist het opleggen van heffingen aan hen die dat niet doen. Dit kan generiek gebeuren (bijvoorbeeld via de belastingen) of wat meer specifiek, zoals via de waterschapslasten en toeristenbelasting. Er kan ook worden gedacht aan het aanpassen van het instrumentarium in de loop van de tijd. Zo zou de overheid het stimuleren van biologische plaagbestrijding in teelten waar dat nog niet veel gebeurt, aanvankelijk kunnen stimuleren via gerichte subsidies of kortingen. Nadat voldoende praktijkervaring is opgedaan kan de overheid bepaalde chemische middelen verbieden zodat biologische plaagbestrijding vanzelf een aantrekkelijk alternatief wordt.

Ook het stimuleren van initiatieven op gebiedsniveau behoort tot de mogelijkheden van het beleid. Een voorbeeld is het instellen van gebiedsfondsen, waar zowel bedrijven, particulieren als overheden een bijdrage in kunnen storten. Een ander voorbeeld is het stimuleren van praktijkonderzoek via gebiedspilots.



Beleid stuurt economische waarde ecosystemediensten

Door besluiten van de overheid zoals met het Kyoto-protocol is het vastleggen van koolstof, een ecosystemedienst die bossen al eeuwen leveren, geld waard geworden.

Inleiding

De ecosystemen op aarde hebben talloze functies voor de mens, van het voedsel dat de landbouw produceert tot het zuiveren van lucht en water en het reguleren van het klimaat. Dergelijke maatschappelijke baten die mensen uit ecosystemen halen worden ecosystemediensten genoemd.

Het gaat bij ecosystemediensten om de volgende diensten (zie figuur 2):

- Productiediensten: ecosystemen leveren producten, zoals voedsel, water, hout en genetische bronnen.
- Regulerende diensten: mensen benutten het regulerende vermogen van ecosystemen, bijvoorbeeld bij biologische plaagbestrijding in de landbouw, het vastleggen van koolstof door bomen of bestuiving door insecten.
- Culturele diensten: ecosystemen leveren niet-materiële diensten, zoals recreatie, gezondheid, historische, ethische en esthetische zaken.
- Ondersteunende diensten: diensten die noodzakelijk zijn voor de andere ecosystemediensten, zoals bodemvorming, de nutriëntenkringloop en de primaire productie.

Nederlandse ecosystemen leveren al sinds jaar en dag diensten met een maatschappelijk belang. Het zijn niet alleen ecosystemen in natuurgebieden die dergelijke diensten leveren. Ook het agrarisch gebied, rivieren, zee en de stad leveren ecosystemediensten.

Overzicht ecosystemediensten

Het besef groeit dat ecosystemediensten van vitaal belang zijn voor mensen. De Verenigde Naties hebben de indeling van ecosystemediensten gepubliceerd in de Millennium Ecosystem Assessment in 2005.

Productiediensten

Producten uit ecosystemen

- Voedsel
- Hout
- Zoet water
- Genetische bronnen
- ...

Regulerende diensten

Diensten uit regulerende processen in ecosystemen

- Plaagbestrijding
- Bestuiving
- Waterregulatie
- Reinigend vermogen
- Koolstofvastlegging
- ...

Culturele diensten

Immateriële diensten uit ecosystemen

- Recreatie
- Gezondheid
- Bodemarchief/cultuurhistorie
- Inspiratie/esthetisch/religieus/educatie
- ...

Ondersteunende diensten

Diensten noodzakelijk voor de productie van alle andere ecosystemediensten

- Nutriëntenkringloop
- Bodemvorming
- Primaire productie
- ...

Figuur 2

Meestal leveren ecosystemen meerdere diensten tegelijk. Een goed voorbeeld hiervan is het groen in de stad. Dat is niet alleen waardevol in esthetische termen, het draagt ook bij aan het leefklimaat in de stad en het biedt ruimte voor ontspanning en verlaagt stress. Bovendien kan beplanting fijn stof uit de lucht filteren wat voor de gezondheid van mensen goed is. Planten op daken verbeteren de isolatie en verminderen het energieverbruik. Beplanting verhoogt de waterbergingscapaciteit, en planten zetten het broeikasgas CO₂ om in zuurstof.

Deze brochure laat aan de hand van drie diensten zien hoe die functioneren in de Nederlandse maatschappij en economie. Het accent ligt op andere ecosysteemdiensten dan de intrinsieke waarde die mensen toekennen aan biodiversiteit. De diensten zijn: voedselproductie, biologische plaagbestrijding en het vastleggen van koolstof in bossen. Voor elk van de drie diensten geeft de brochure weer wat de dienst is, welke maatschappelijke en financiële waarde de dienst heeft en wat het beleid desgewenst kan doen om het gebruik van de diensten te versterken.



Aandacht voor alle diensten

Een stadspark levert vaak meerdere diensten tegelijkertijd. Een stadspark zuivert niet alleen de lucht, maar is ook aantrekkelijk om in te recreëren, bevordert de gezondheid en heeft een educatieve waarde.

Mondiale Millennium Ecosystem Assessment

Ecosysteemdiensten leveren vele maatschappelijke baten. De Verenigde Naties concludeerden in 2005 in de door hen georganiseerde Millennium Ecosystem Assessment (MEA) dat mondiaal 15 van de onderzochte 24 ecosysteemdiensten achteruit gaan, omdat ze niet duurzaam worden gebruikt (zie figuur 3). De belangrijkste boodschap van de MEA van 2005 was dat de huidige menselijke omgang met die goederen en diensten het natuurlijke kapitaal van de aarde uitput. De laatste vijftig jaar is een vooruitgang geboekt in welzijn en economische ontwikkeling die echter gepaard ging met een verlies aan diversiteit van leven op aarde.

Ecosysteemdiensten gaan achteruit		Omschrijving	Status	Omschrijving	Status	
Mondiaal gaat 60 procent van de onderzochte ecosysteemdiensten achteruit.		Productiediensten		Regulerende diensten		
		Voedsel	Gewassen	●	Luchtkwaliteitsregulatie	■
			Vee	●	Klimaatregulatie	●
			Visserij	■	Regionaal en lokaal	■
			Aquacultuur	●	Waterregulatie	■
			Wild voedsel	■	Erosieregulatie	■
		Vezels	Hout	■	Waterpurificatie en afvalverwerking	■
			Katoen, hennep, zijde	■	Ziektenregulatie	■
			Brandhout	■	Plaagbestrijding	■
		Genetische bronnen		■	Bestuiving	■
		Biochemische stoffen, medicijnen		■	Regulatie tegen natuurlijke rampen	■
		Zoet water		■		
		Culturele diensten				
			Spirituele en religieuze waarden	■		
			Esthetische waarden	■		
	Recreatie en ecotoerisme	■				

Legenda

- Verbetering toestand
- Verslechtering toestand
- Geen eenduidige toe- of afname toestand

Figuur 3

Voedselproductie

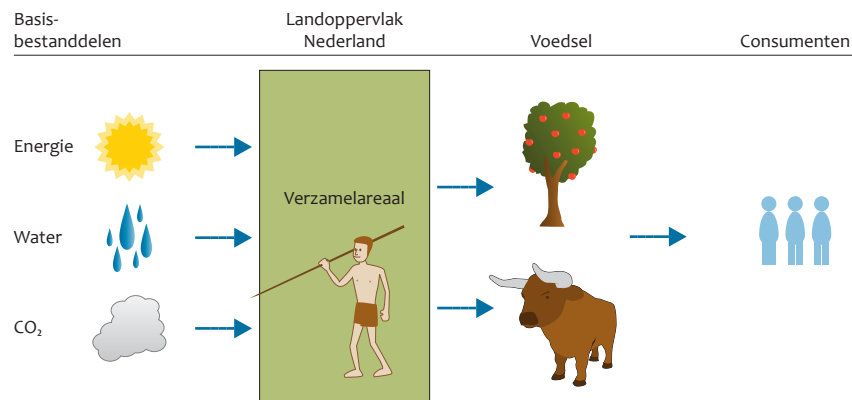
Wat is de dienst?

Voedselproductie wordt zo sterk door de mens bepaald dat het nauwelijks als ecosystemedienst wordt herkend. Toch vormen ecologische processen hiervoor de basis. De landbouwende mens reguleert de natuur vervolgens in meer of mindere mate door bijvoorbeeld te zaaien, te ploegen, te bemesten en water af of aan te voeren (zie figuur 4 en figuur 5). Bovendien wordt het voedsel dikwijls op zo'n grote afstand van burgers geproduceerd, dat zij niet meer weten hoe dat gebeurt.

Ongeveer 70 procent van het Nederlandse landoppervlak wordt gebruikt voor de productie van voedsel. De Nederlandse productie van dierlijk voedsel maakt gebruik van bijproducten en veevoergrondstoffen uit het buitenland. Deze producten zijn vooral afkomstig uit Europese landen, Brazilië en Argentinië. Voor de melkproductie gaat het om circa 15 procent van het totaal aan veevoer en voor varkens- en pluimvee om 80-90 procent.

Ook voor de visserij geldt dat de mens een regulerende rol heeft ten opzichte van de natuur. vissers reguleren de natuur echter in mindere mate dan de landbouw. Zij beperken zich tot het oogsten van de vis die de natuur biedt. De grootschalige visserij heeft echter een sterke invloed op de visstand en de overige natuur in zeeën, meren en rivieren. Vis komt steeds meer uit kwekerijen, waarin de mens veel omstandigheden naar zijn hand zet. Hiermee krijgt het meer en meer het karakter van landbouw.

2



Voedsel door jacht en verzamelen

Planten kunnen zonne-energie vastleggen en het omzetten in voedsel voor mensen en dieren. Vroeger kregen mensen dit voedsel door de jacht en het verzamelen.

Figuur 4

Wat is de dienst waard?

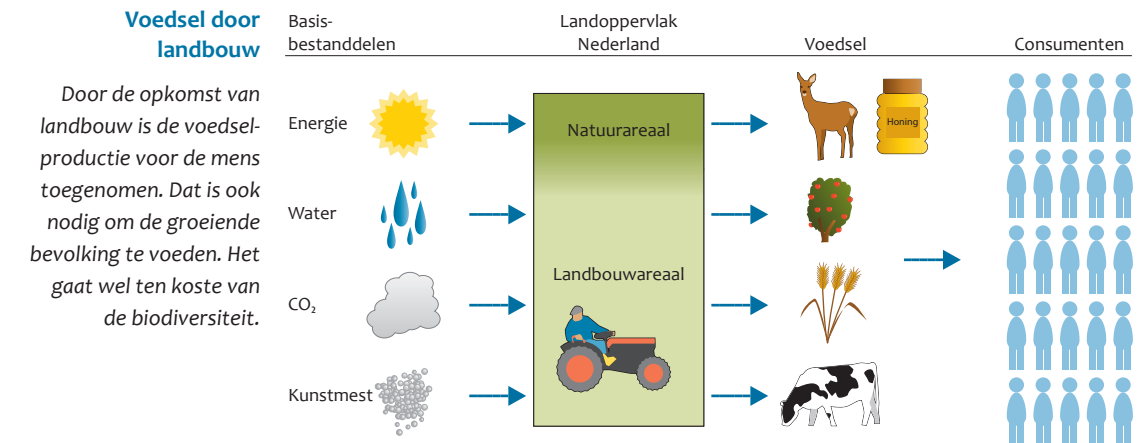
Nederland is van oudsher een land met een grote agrarische productie. Op dit moment is Nederland met Frankrijk en de Verenigde Staten de grootste exporteur van landbouwproducten. De totale agrarische productiewaarde van Nederland was in 2009 22,5 miljard euro.

De Nederlandse landbouw heeft een hoge productie per hectare

De Nederlandse landbouw heeft een hoge productie per hectare. Zo'n hoge productie is alleen mogelijk door het toevoegen van nutriënten (meststoffen) en gewasbeschermingsmiddelen. Er worden meer nutriënten aangevoerd dan er via voedselproducten worden afgevoerd. Dit belast het milieu. In de afgelopen decennia is het gebruik van kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen wel gedaald.

Voedselproductie heeft altijd een belangrijke invloed gehad op het Nederlandse landschap (zie figuur 6). Het huidige cultuurlandschap met zijn natuurwaarden is daarvan het resultaat. Agrarische productiemethoden uit voorbije tijd zijn hiervoor bepalend geweest. De cultuurhistorische en natuurwaarde van dat landschap worden maatschappelijk gewaardeerd en zijn ook ecosystemediensten. Met de eenzijdige gerichtheid op voedselproductie is de landbouw steeds verder af komen te staan van de cultuurhistorische landschappen en is de biodiversiteit op landbouwgrond afgenomen. Zo is het aantal weidevogels op landbouwgrond de afgelopen decennia sterk gedaald.

Hoewel voedselproductie in omvang al decennia toeneemt, staan de verdiensten voortdurend onder druk. De inkomsten liggen vaak onder de bedrijfseconomische



Door de opkomst van landbouw is de voedselproductie voor de mens toegenomen. Dat is ook nodig om de groeiende bevolking te voeden. Het gaat wel ten koste van de biodiversiteit.

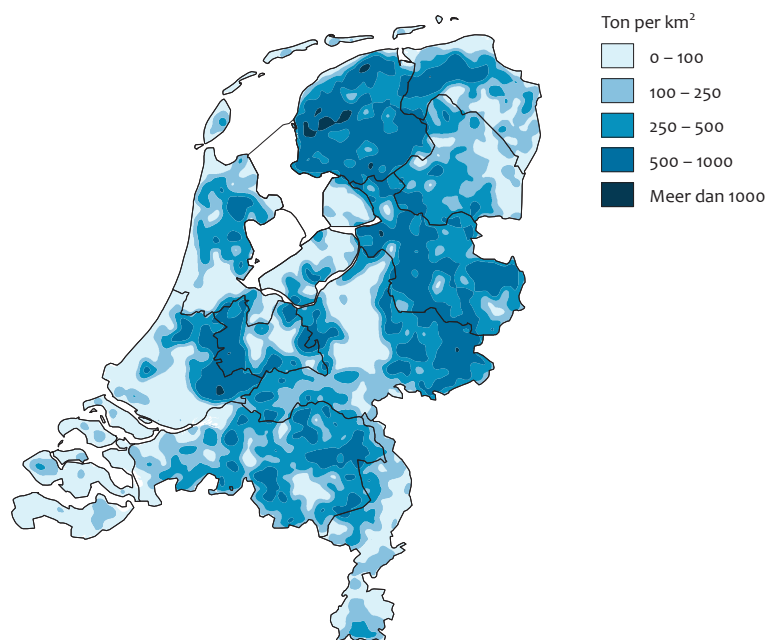
Figuur 5

kostprijs. De totale opbrengst voor een melkveebedrijf bedroeg bijvoorbeeld in 2008 gemiddeld ruim 280 duizend euro, terwijl de totale kosten op ruim 320 duizend euro lagen. Iets vergelijkbaars geldt voor vissers. Visvangst is weliswaar steeds grootschaliger, maar de kosten voor de in te zetten energie drukken steeds zwaarder. De ecosystemendienst voedselproductie heeft dus een intensiteit en omvang als nooit tevoren, maar de financiële waardering blijft achter.

Als reactie hierop en vanwege de groeiende maatschappelijke belangstelling zien we in Nederland een voorzichtige nieuwe trend naar het vermarkten van andere ecosystemendiensten. Het gaat dan onder meer om zorgboerderijen, kinderopvang, agrarisch natuurbeheer, recreatie en educatie. Voor 2007 werd de totale omzet op dit type landbouwbedrijven op ruim 320 miljoen euro geschat. Een andere trend is om de voedselproductie minder milieubelastend en diervriendelijker te maken en dit voedsel met een hogere prijs te verkopen. De Nederlandse consument gaf in 2008 ruim 580 miljoen euro uit aan biologische levensmiddelen, waarmee het marktaandeel uitkomt op ruim 2 procent. In andere landen, zoals Duitsland en Denemarken, is dit marktaandeel groter.

Deze andere waarden zijn door de Europese Unie onderkend en zijn nu een belangrijk onderdeel van het huidige beleid. Naast voedselproducent krijgt de agrariër ook de rol als beheerder van natuur en landschap. Zo worden Europese landbouwsubsidies ingezet voor bijvoorbeeld weidevogelbeheer en landschapsonderhoud. Hierdoor is het mogelijk om voedselproductie, cultuurhistorie en biodiversiteit in één gebied te combineren. Deze verbreding leent zich goed voor combinatie met weer andere ecosystemendiensten, zoals biologische plaagbestrijding en waterberging.

Een voorzichtige nieuwe trend naar het vermarkten van ecosystemendiensten



Melkproductie in Nederland, 2008

Ongeveer een kwart van het oppervlak van Nederland is gericht op melkproductie, een ecosystemendienst met grote economische waarde. Deze dienst bepaalt in belangrijke mate het aanzien van het landschap.

Figuur 6

De steeds grootschaliger visserij leidt tot uitputting van de visvoorraad en vermindert de biodiversiteit. De totale visserijdruk, uitgedrukt in het percentage van een vispopulatie dat jaarlijks sterft als gevolg van visserij, is sinds 2000 voor sommige soorten gedaald (bijvoorbeeld tong en kabeljauw), maar voor andere niet (bijvoorbeeld schol en haring). De saneringsregelingen hebben de ecologische achteruitgang nog niet tot staan gebracht; het aandeel grote vissen daalt tot vandaag de dag (zie figuur 7). Wel dragen de saneringsregelingen bij aan de economische duurzaamheid (rentabiliteit) van de bedrijven.

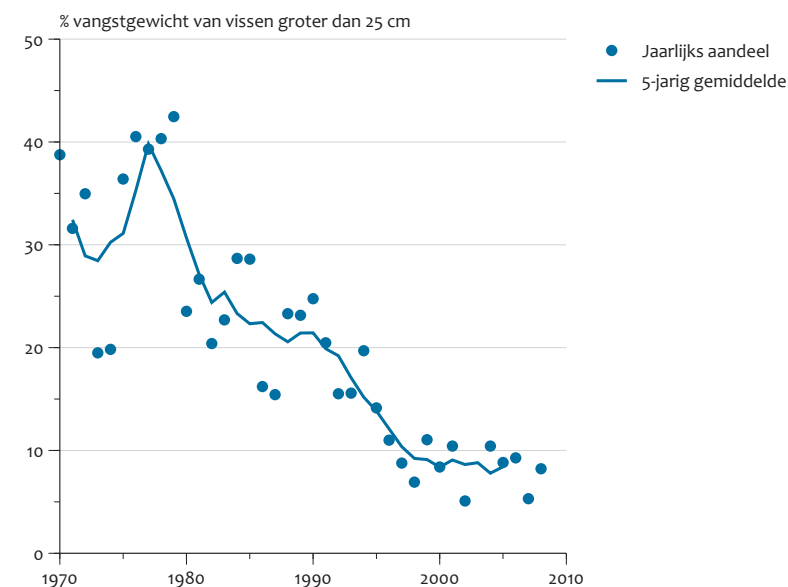
Wat kan het beleid doen?

Kostprijzen en financiële marges bepalen vandaag de dag in belangrijke mate de kwaliteit van het voedsel. Er is echter een steeds sterkere roep om de voedselproductie diervriendelijker, energiezuiniger, milieuvriendelijker en natuurlijker te organiseren, en de negatieve neveneffecten van vermessing, verzuring, verdroging, vervuiling en energieverbruik te verminderen. Het beleid kan helpen bij de zoektocht om efficiënte landbouwmethoden met een goede opbrengst te combineren met goede milieuprestaties. Dat geldt niet alleen voor de productie in Nederland, maar ook voor de productie van basisbestanddelen die Nederland invoert uit het buitenland.

Het beleid heeft diverse mogelijkheden om het gebruik en de combinatie van ecosystemendiensten te beïnvloeden. Voorbeelden zijn positieve en negatieve prijsprikkels, keurmerken, wet- en regelgeving, kennisontwikkeling en kennisoverdracht. Het beleid kan ook prikkelen tot het toepassen van nieuwe landbouwmethoden in de praktijk. Ook voor de visserij, die met vergelijkbare problemen kampt, wordt gezocht naar nieuwe technieken die de biodiversiteit minder schaden.

Grote vissen in vangst

Het aandeel grote vissen in de vangst neemt af, omdat grote exemplaren steeds worden weggevangen door de toegenomen visserijdruk.



Figuur 7

Biologische plaagbestrijding

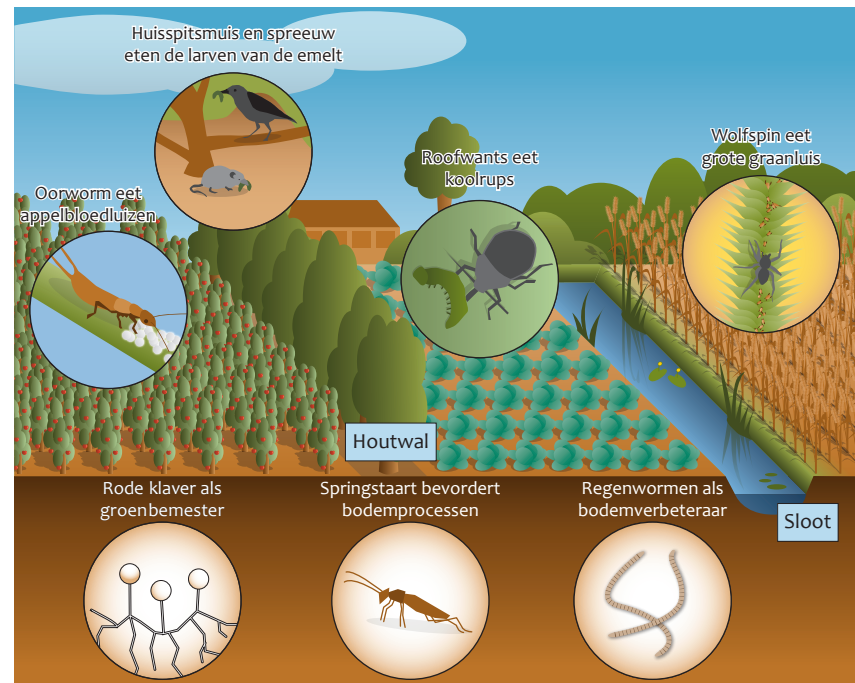
Wat is de dienst?

Biologische plaagbestrijding is het inzetten van natuurlijke middelen om plagen bij landbouwgewassen te bestrijden. In de akkerbouw maken agrariërs gebruik van organismen die van nature al aanwezig zijn in bijvoorbeeld perceelsranden, greppels en sloten, houtsingels en bosranden. Plaagbestrijding in kassen gebeurt met organismen die vaak van buiten Nederland komen en geleverd worden door gespecialiseerde bedrijven.

Voorbeelden van biologische plaagbestrijding zijn: oorwormen die appelbloedluizen eten, huisspitsmuizen en spreeuwen die larven van emelten eten, roofwantsen die koolrupsen eten en wolfspinnen die grote graanluizen eten (zie figuur 8).

Ook ondergronds maken vele soorten zich nuttig voor de voedselproductie: van de bekende regenwormen tot onaanzienlijke mijten en springstaarten. Zij bevorderen een goede bodemstructuur, voedselvoorziening, vochtthuishouding en zuurgraad, wat de groei en de gezondheid van het gewas ten goede komt. Omdat er talloze soorten bij zijn betrokken is de precieze werking en sturing complex. Wel blijkt dat kerend ploegen en gebruik van bodemontsmettingsmiddelen en schimmelbestrij-

3



Biologische plaagbestrijding

In houtwallen, sloten en slootkanten komen dieren voor die kunnen dienen als bestrijders van plagen in de akkerbouw. Ook ondergronds zijn organismen zoals regenwormen actief om de bodem te verbeteren.

Figuur 8

dingsmiddelen het bodemleven ingrijpend negatief kunnen beïnvloeden: de wormenstand wordt gedecimeerd en natuurlijke bodemfuncties worden aangetast. Bij niet langer kerend ploegen kan de wormenstand weer gedijen met bodemverbetering als gevolg. In Limburg wordt op deze manier beproefd of de bodemerosie kan worden beperkt. De eerste bevindingen zijn veelbelovend. Om minder bodemontsmettingsmiddelen en schimmelbestrijdingsmiddelen te kunnen gebruiken is een uitgekende vruchtwisseling nodig en moeten minder gevoelige gewassen ontwikkeld worden.

Momenteel wordt nog op grote schaal gebruik gemaakt van chemische bestrijdingsmiddelen (zie figuur 9 en figuur 10). Biologische plaagbestrijding vermindert het gebruik van dergelijke middelen, wat het milieu ten goede komt.

Wat is de dienst waard?

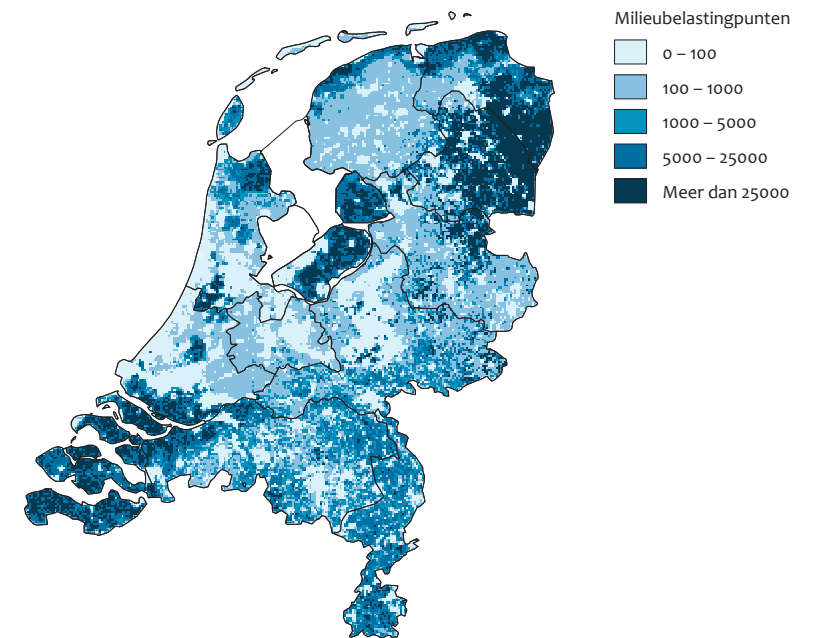
De biologische plaagbestrijding wordt volop en met veel succes toegepast in de glasteelt (zie figuur 11). Zo wordt in de tomatenteelt op meer dan 90 procent van het areaal witte vlieg met roofwantsen bestreden. Ook bij de paprika- en komkomerteelt worden veel biologische plaagbestrijders gebruikt. Het gebruikmaken van biologische plaagbestrijding bezorgt de sector ook in internationaal opzicht een goede naam.

Biologische plaagbestrijding succes in glasteelt en fruitteelt

In boomgaarden hebben de vroegere bespuitingen met chemische middelen tegen de fruitspintmijt plaats gemaakt voor de biologische bestrijding met roofmijten. De appelbladmineermot wordt succesvol bestreden door een sluipwespensoort.

Milieubelasting in akkerbouw het hoogst, 2004

Hoe donkerder de kleur blauw, hoe zwaarder de belasting van het milieu. Biologische plaagbestrijding kan zorgen voor een aanzienlijke vermindering van de milieubelasting met giftige stoffen afkomstig van gewasbeschermingsmiddelen.



Figuur 9

In de open teelten van de akkerbouw is biologische plaagbestrijding moeilijker toe te passen dan in kassen, omdat de inzet van plaagbestrijdende dieren daar minder beheersbaar is. Het is ook lastiger om de plaag tijdig te herkennen, en het is de vraag of er tijdig plaagbestrijders beschikbaar zullen zijn.

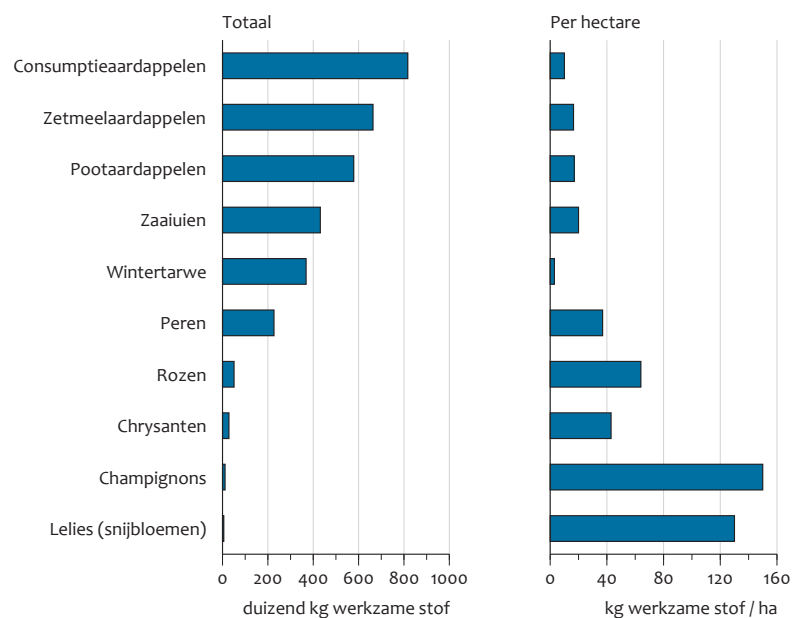
In het algemeen geldt dat meer dan in de gangbare akkerbouw rekening moet worden gehouden met gemiddeld iets lagere en wisselende opbrengsten, omdat een zekere schade door de plaagsoort zal optreden en de onderdrukking ervan per jaar zal wisselen.

Het werken met biologische plaagbestrijding kan goed worden gecombineerd met benutting en versterking van andere ecosystemendiensten. De houtsingels en kruidenrijke randen die nuttige insecten herbergen, leveren een aantrekkelijk landschap op. Langs sloten kunnen zulke randen ook zorgen voor schoner water: er komen minder mest en bestrijdingsmiddelen in het water. De belangrijkste winst van de aanleg van landschapsstructuren zit dus in een aantrekkelijker omgeving voor bewoners en recreanten. Het kan dus worden samengevat als: de agrariër investeert en de burger oogst.

Wat kan het beleid doen?

Biologische plaagbestrijding kan een positief effect hebben op milieu, natuur en landschap, en daarom is het beleidsmatig interessant om er in te investeren. De uitgangspositie is gunstig. Er kan bijvoorbeeld gebruik worden gemaakt van de randzones van akkers of van de daaraan grenzende houtsingels of bossen. Daarin kunnen veel plaagbestrijders een prima woonplek vinden, van waaruit ze schade-

Houtsingels en kruidenrijke randen herbergen nuttige insecten en leveren een aantrekkelijk landschap op



Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, 2007

Het totale gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is het hoogst in de aardappelteelt omdat het om veel hectares gaat. In de champignon-teelt is het gebruik per hectare juist erg hoog, maar is vanwege het relatief kleine teeltareal het totaalgebruik niet zo groot.

Figuur 10

lijke soorten te lijf kunnen gaan. Van de huidige akkerbouwpercelen in Nederland ligt zo'n 50 procent op minder dan 25 meter van een berm, slootkant, greppel, houtsingel of bosrand en nagenoeg 100 procent op minder dan 200 meter (zie figuur 12). De reikwijdte van biologische plaagbestrijders varieert, afhankelijk van de soort, van 25 tot 200 meter. Door een goede inrichting van de al aanwezige landschapsstructuren en met een aangepast beheer kan hier veel winst worden geboekt.

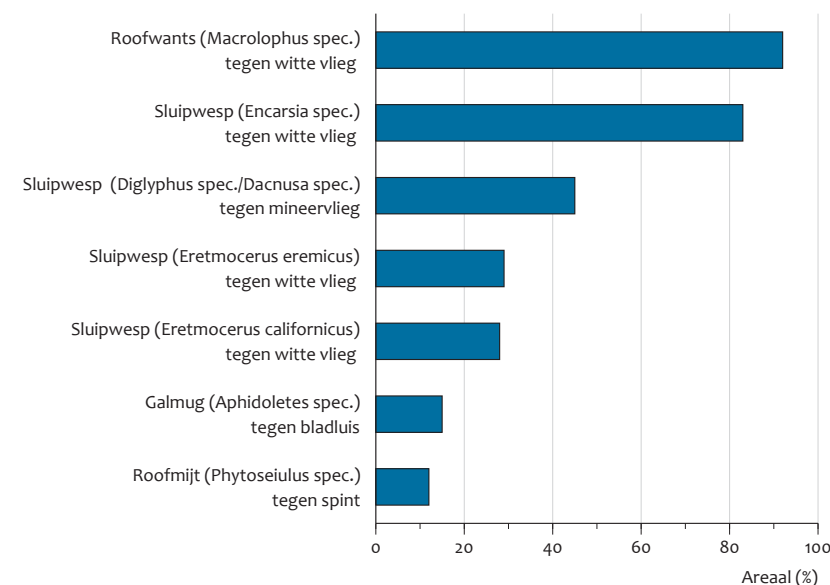
Is in een akkerbouwgebied de dichtheid aan landschapsstructuren te laag, dan kan aanplant of aanleg worden overwogen. Daarbij speelt wel de inpassing in het landschap een rol; het aanplanten van houtsingels bijvoorbeeld past niet in gebieden waar openheid een kernkwaliteit van het landschap is. Een gevolg van het aanleggen van landschapsstructuren is dat de landbouwopbrengst wordt verlaagd, omdat door de aanleg het productieareal kleiner wordt.

Hiervoor is gesignaleerd dat de groep die profijt van de aanleg van landschapselementen heeft niet de groep is die de financiële investeringen doet. De overheid kan ook een rol hebben om hier balans in te brengen. Een oplossing is het instellen van een gebiedsfonds, waarbij de investeringen in biologische plaagbestrijding worden betaald uit de gestegen waardering voor het landschap of het schonere water. Zo wordt de ecosystemedienst biologische plaagbestrijding gecombineerd met andere ecosystemendiensten.

Ook economisch lijkt er op het eerste gezicht een goed perspectief voor de biologische plaagbestrijding. De ontwikkelkosten ervan zijn relatief bescheiden. Internationale ervaringen leren dat het vinden en 'praktijkrijp maken' van een nieuwe natuurlijke vijand zo'n 2 miljoen euro kost. Het ontwikkelen van een nieuwe pesticide kost gemiddeld 150 miljoen euro. Daar komt bij dat zich vroeger of later resistentie opbouwt en een nieuw middel moet worden ontwikkeld.

Plaagbestrijding in de tomatenteelt, 2007

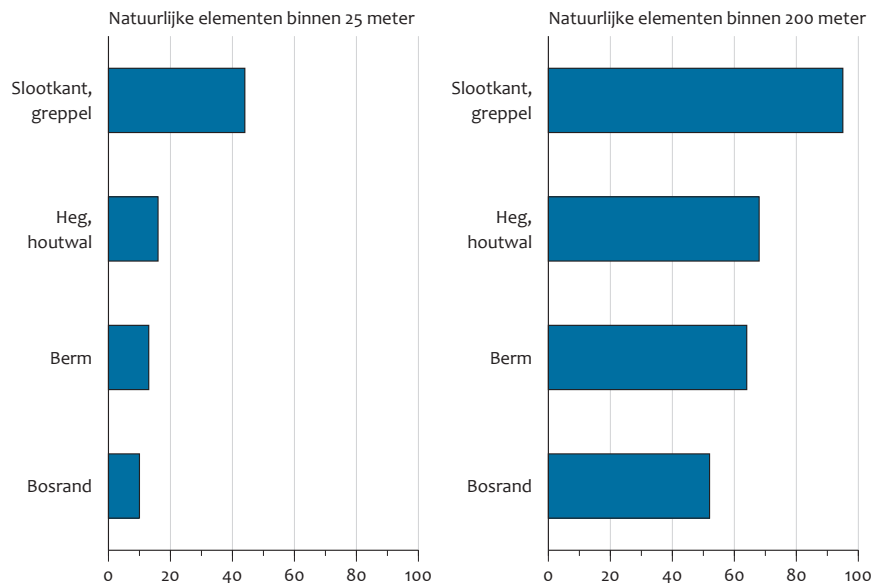
In de tomatenteelt wordt een groot aantal verschillende soorten biologische plaagbestrijders toegepast. Een aantal daarvan wordt op nagenoeg de gehele oppervlakte ingezet.



Figuur 11

De langzame uitbreiding van de biologische plaagbestrijding in de praktijk komt onder meer doordat het commercieel weinig interessant is voor een grootschalige toepassing. Er is bijvoorbeeld geen patentering mogelijk en de transportlogistiek is lastig. Ook vergt werken met biologische plaagbestrijding een andere attitude bij agrariërs. Zij moeten wennen aan een grotere onzekerheid als chemische bestrijding wordt vervangen door biologische plaagbestrijding. Voor consumenten is het positief dat er minder residuen zijn van bestrijdingsmiddelen, hoewel er af en toe wel een plekje zit op het fruit. De verandering van werkwijze en producten vraagt dus een omslag in denken van zowel producent als consument. Het beleid kan deze mentale veranderingen stimuleren, bijvoorbeeld door voorlichting en scholing, inclusief het instellen van boerenstudie- en praktijkgroepen.

Biologische plaagbestrijding vergt een andere attitude bij agrariërs



Ligging akkers en natuurlijke elementen, 2006

De reikwijdte van biologische plaagbestrijders varieert van 25 tot 200 meter. Met een goede inrichting en aangepast beheer van de al aanwezige structuren langs de akkers kunnen de plaagbestrijders de akkers beter bereiken.

Figuur 12

De betekenis van TEEB voor Nederland

Onder verantwoordelijkheid van de VN is het rapport 'TEEB for National and International Policy Makers' uitgebracht. In deze tekst wordt aangegeven welke aanbevelingen uit het desbetreffende TEEB-rapport al in Nederland worden toegepast, welke aanbevelingen zijn opgepakt maar waar intensivering mogelijk is, en welke aanbevelingen (nog) niet zijn opgepakt. TEEB staat voor The Economics of Ecosystems and Biodiversity.

Het TEEB-rapport wijst op twee items die belangrijk zijn om het maatschappelijk belang van ecosystemendiensten inzichtelijk te maken en mee te nemen in de besluitvorming. De twee items zijn het meten van ecosystemendiensten en het monetair waarderen van het maatschappelijk belang van deze diensten.

In Nederland wordt momenteel al veel aan natuur en milieu gemeten, maar nog niet in termen van ecosystemendiensten. Zo is de mate van bodemerosie weliswaar vaak lokaal bekend, maar deze wordt nog niet in relatie tot begroeiing gezien. Ook het overstromingsrisico van rivieren en de zee is door Rijkswaterstaat uitgebreid benoemd en geschat, maar dit risico is niet (of slechts ten dele) in verband gebracht met ecosystemen.

De opstellers van het TEEB-rapport zien een grote rol weggelegd voor het in geld uitdrukken van ecosystemendiensten om het maatschappelijke belang te duiden, ondanks de onvolkomenheden. Voor Nederland is monetaire waardering, en de onzekerheden die ermee gepaard gaan, niet nieuw. Het PBL vindt het belangrijk dat de waarde van ecosystemendiensten meegenomen wordt in de besluitvorming maar zet op dit moment vraagtekens bij de uitvoerbaarheid van monetaarisering. Naast dat er nog niet in termen van ecosystemendiensten gemeten wordt is monetaarisering moeilijk omdat voor veel ecosystemendiensten prijzen ontbreken. Om ingrepen op hun effecten op biodiversiteit te kunnen vergelijken, heeft het PBL als alternatief een methode voor de berekening van natuurpunten voorgesteld. Deze methode kan onder andere gebruikt worden in maatschappelijke kosten-batenanalyses bij grote projecten. De afweging tussen in natuurpunten gemeten veranderingen in de biodiversiteit en de

andere voor- en nadelen van projecten die wel in euro's zijn uit te drukken, hoort thuis in het politieke besluitvormingsproces.

Naast deze twee hoofditems bevat het TEEB-rapport nog een aantal voorstellen voor beleidsinstrumenten die ingezet kunnen worden om het natuurlijke kapitaal beter te beheren. De voorstellen gaan onder andere over het instellen of verbeteren van financiële prikkels en het invoeren van regulerend beleid.

Nederland past financiële prikkels toe, maar zou dit meer kunnen doen. In het bijzonder het 'vervuiler-betaalt-principe', het 'volledig-kosten-herstel-principe' en het 'profijt-beginsel' kunnen geïntensiveerd worden. Daarnaast zijn veel in Nederland toegepaste instrumenten niet direct gerelateerd aan ecosystemendiensten. Zo zouden boeren en natuurbeheerders betaald kunnen worden voor het bergen en/of zuiveren van water, gefinancierd door burgers die ervan profiteren. De hervorming van het Europese Gemeenschappelijk Landbouwbeleid biedt kansen om agrariërs te belonen voor andere ecosystemendiensten dan voedselproductie. Hierop aansluitend kan de vraag gesteld worden of het effectiever is schadelijk gedrag te bestraffen of goed gedrag te subsidiëren. Bestrijden kan direct ingrijpen op het gedrag wat beoogd wordt. De vorm van bestrijding bepaalt het effect. Een energieheffing beïnvloedt bijvoorbeeld het beoogde gedrag gericht op een subsidie op energiezuinige lampen. Het is vaak de kunst om een goede prijs of belasting vast te stellen die het gewenste effect heeft. Een combinatie met regulering kan dan eenvoudiger zijn.

4

Koolstof vastleggen in bos

Wat is de dienst?

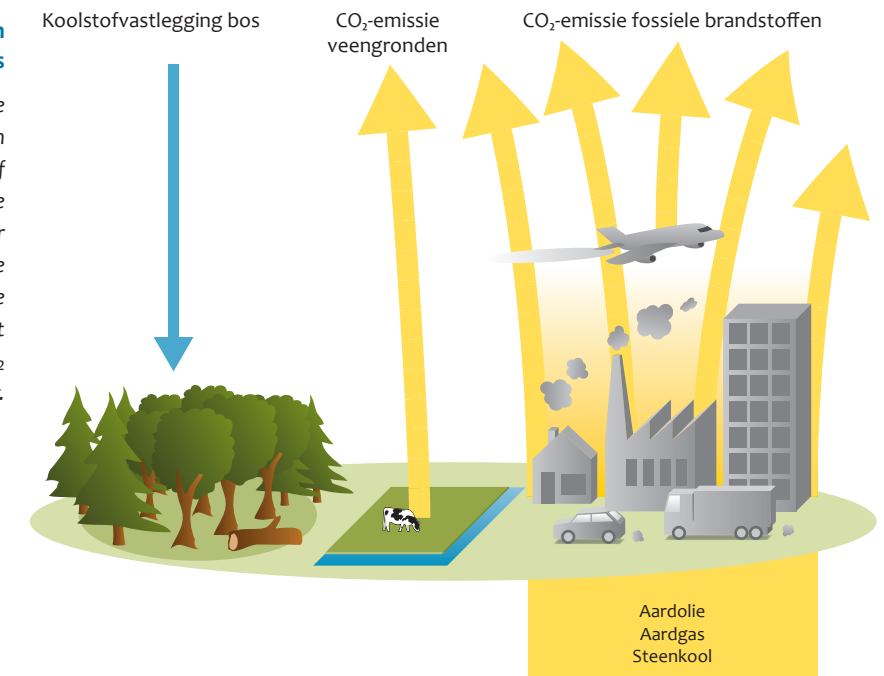
Het principe achter het vastleggen van koolstof in bos en andere begroeiing is het volgende. Om te groeien, halen planten de koolstof uit de lucht en komt de zuurstof vrij. Daarmee is de CO₂ verwijderd uit de lucht, maar dat duurt totdat de plant verrot, wordt verbrand of wordt gegeten. Dan komt het merendeel van de CO₂ weer vrij.

Het vastleggen van koolstof is een natuurlijk fenomeen, en valt als zodanig onder de regulerende ecosystemendiensten. Maar de rol van deze ecosystemedienst in het beleid is veranderd sinds duidelijk is dat CO₂ één van de broeikasgassen is, die zorgen dat het klimaat verandert (zie figuur 13). Sindsdien staat CO₂ in 'tonnen CO₂-equivalenten' voor de uitstoot van de broeikasgassen kooldioxide, methaan, lachgas en fluorverbindingen. Het vastleggen van koolstof door bossen en andere begroeiing is nu een ecosystemedienst die ervoor zorgt dat de netto-uitstoot van broeikasgassen en de toename van de concentraties ervan in de atmosfeer vermindert. Ook het voorkomen van het kappen van bossen, zodat vastgelegd koolstof niet vrijkomt, behoort tot deze ecosystemedienst.

Bossen houden de koolstof voor tientallen tot honderden jaren vast. In die jaren neemt de hoeveelheid koolstof die jaarlijks wordt vastgelegd, langzaam af. Jonge

Koolstof vastleggen door bos

Bos en in mindere mate landbouwgewassen zijn in staat om koolstof voor langere of kortere tijd vast te leggen. Door het gebruik van fossiele brandstoffen en oxidatie van veengronden komt er vele malen meer CO₂ in de atmosfeer.



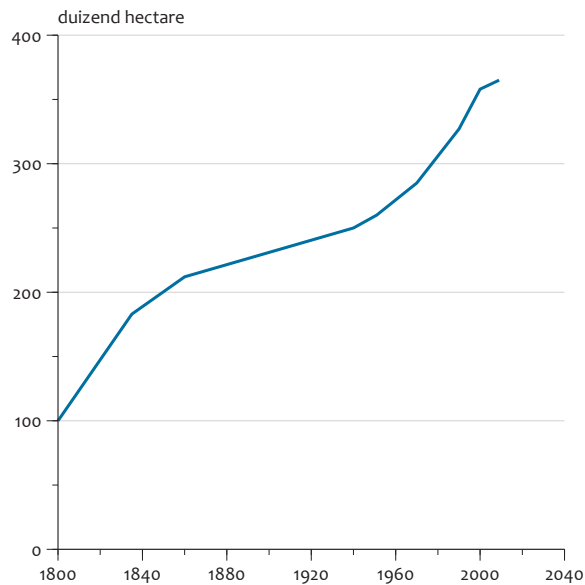
Figuur 13

bomen die snel groeien leggen de meeste koolstof vast. Bij oudere bomen vlakkt de vastlegging af. Behalve in bossen worden ook grote hoeveelheden koolstof vastgelegd in andere begroeiing en bodems, zoals veengronden. De mate waarin dit gebeurt, is onder meer afhankelijk van het bodembeheer. Wereldwijd spelen blijvende graslanden een belangrijke rol bij het vastleggen van koolstof. Het grasland in Nederland wordt regelmatig vernieuwd, waarbij een deel van de opgeslagen koolstof weer vrijkomt. In het geval van voedingsgewassen komt de koolstof vaak binnen een jaar, afhankelijk van de oogstcyclus, weer vrij.

Wat is de dienst waard?

Broeikasgassen zijn geld waard. In 1997 is in Kyoto tijdens de conferentie van de Verenigde Naties over de klimaatverandering afgesproken dat landen een deel van de reductie van de uitstoot aan broeikasgassen elders kunnen realiseren. Dit kan door de aankoop van 'emissierechten' van speciale emissiereductieprojecten in het buitenland. Ook kunnen bedrijven die meer broeikasgassen uitstoten dan ze aan emissierechten van de overheid hebben gekregen, emissierechten kopen van bedrijven die minder broeikasgassen uitstoten dan ze aan rechten hebben gekregen. Deze zogeheten emissiehandel is per 2005 in Europa ingevoerd. Het vastleggen van CO₂ in bossen die er al in 1990 waren, telt niet mee in het Kyoto-protocol, maar er zijn wel afspraken gemaakt over het meetellen van CO₂-vastlegging door bijplanten van bossen na 1990.

Nederland heeft ongeveer 370 duizend hectare bos, waarin circa 95 miljoen ton CO₂ is vastgelegd. De oppervlakte bos in Nederland is de afgelopen decennia toegenomen, maar die toename vlakkt momenteel af (zie figuur 14).



Trend oppervlakte bos

Sinds 1800 neemt het areaal bos gestaag toe. Het areaal is nu driemaal zo groot als 200 jaar terug.

Figuur 14

In een hectare bos groeit elk jaar ongeveer 8 m³ hout aan. In totaal leggen de Nederlandse bossen met deze aangroei jaarlijks bijna 4 miljoen ton CO₂ vast. Omdat een deel van de aangroei door onder meer bosbouwactiviteiten en ver-

De Nederlandse bossen leggen jaarlijks bijna 3 miljoen ton CO₂ vast

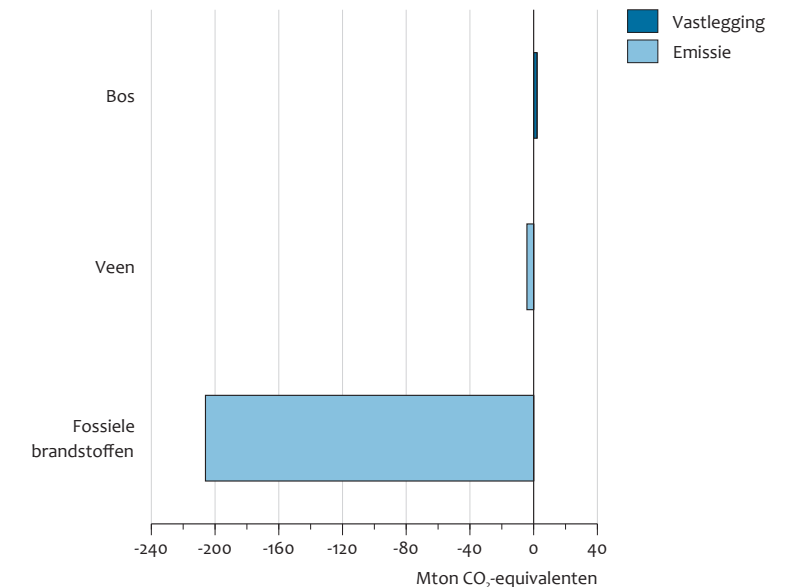
tering van dode bomen in de atmosfeer verdwijnt, gaat het netto om 2,7 miljoen ton CO₂ per jaar. Wordt dit vergeleken met de totale Nederlandse uitstoot aan broeikasgassen in 2008 van 206 miljoen ton CO₂-equivalenten, dan zou enkele tientallen malen de oppervlakte van het huidige Nederlandse bos nodig zijn om de totale Nederlandse emissie door middel van bosaanplant in Nederland te compenseren (zie figuur 15).

De prijzen op de emissierechtenmarkt fluctueren sterk. Volgens de nu geldende prijs op de Europese emissiehandelmarkt van 13 euro per ton CO₂ zou het Nederlandse bos in totaal zo'n 1,2 miljard euro waard kunnen zijn als het gaat om het vasthouden van koolstof in bestaande bossen. Maar de ecosystemedienst vastleggen van CO₂ door bos laat zich minder makkelijk waarderen dan zo'n bedrag doet vermoeden. Of en wanneer het vastleggen van CO₂ in bossen maatschappelijk waardevol is, zal telkens een afweging vergen die verder gaat dan de ecosystemedienst zelf.

Een bijzondere kwestie is de koolstof die wordt vastgelegd in de veenbodem in Nederland. Doordat op grote delen van het veenareaal het waterpeil laag wordt gehouden voor onder meer de landbouw oxideert het veen in de bodem en produceert het in Nederland ongeveer 4 miljoen ton CO₂ (zie figuur 16).

Koolstofvastlegging en CO₂-emissie, 2008

De hoeveelheid CO₂ die bossen in Nederland nu jaarlijks kunnen vastleggen is een fractie van de Nederlandse uitstoot van broeikasgassen.



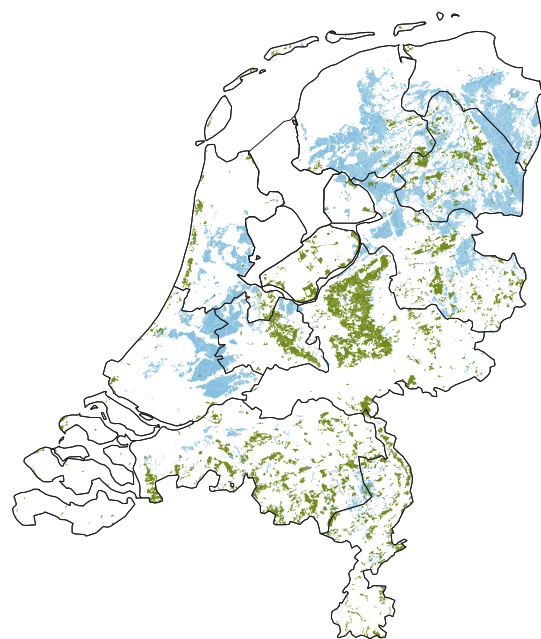
Figuur 15

Wat kan het beleid doen?

De Nederlandse regering heeft zich voorgenomen om de uitstoot aan broeikasgassen in Nederland te verminderen. Daarover zijn internationaal afspraken gemaakt in het Kyoto-protocol. Afgesproken is dat Nederland tussen 2008 en 2012 een reductie van de uitstoot realiseert van 6 procent ten opzichte van 1990. Gemiddeld moet de uitstoot van de industrielanden met een doelstelling in het Kyoto-protocol met circa 5 procent verminderen. Nederland heeft zelf de verdergaande ambitie om in 2020 tot een reductie te komen van de uitstoot van 30 procent ten opzichte van 1990.

De berekeningen laten zien dat extra koolstof opslaan door aanplant van nieuwe Nederlandse bossen weinig zoden aan de dijk zet. Alternatief landgebruik levert economisch veel meer op dan de aanplant van bossen voor het vastleggen van koolstof. De mogelijkheden om met bosaanplant CO₂ vast te leggen, zoals onlangs in Engeland werd voorgesteld, dient dan ook vergeleken te worden met andere opties om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. In de Nederlandse context is het reëler in te zetten op vermindering van de uitstoot van CO₂, bijvoorbeeld via energiezuiniger transport en industrie of het beter benutten van zonne- en windenergie. Voor de internationale verplichting die Nederland is aangegaan om de uitstoot van CO₂ te verminderen, moet dan ook in internationaal perspectief naar oplossingen gezocht worden. Vanuit dat perspectief bestaat de mogelijkheid voor landen en bedrijven om via de handel in emissierechten de uitstoot van broeikasgassen die aan Nederland worden toegerekend boekhoudkundig te verminderen. Een andere mogelijkheid is te investeren in de aanleg en het behoud van bos-

Investeer in aanleg en behoud van bossen en blijvende graslanden in het buitenland



- Bos (vastlegging)
- Veengronden (emissie)

Ligging bossen en veengebieden, 2003

Bossen leggen koolstof vast, veengebieden stoten CO₂ uit.

Figuur 16

sen en andere begroeiingen, zoals blijvende graslanden, in het buitenland. De uitstoot van CO₂ kan ook verminderd worden door de teelt van biomassa voor gebruik als brandstof. Dat is, mits het op een duurzame manier gebeurt, een alternatieve optie voor landgebruik om de CO₂-concentratie in de lucht te verminderen.

Naast het vastleggen van koolstof verzorgen bossen vele andere diensten. Ze zijn een hoog gewaardeerde recreatieruimte, vangen fijn stof af, reguleren het lokale klimaat, bevatten veel biodiversiteit, zijn soms cultuurhistorisch waardevol, en leveren hout en andere producten. De waardering van bossen omvat dus vele (ecosysteem)diensten, waarvan koolstofvastlegging er één is.

Net als de vastlegging van CO₂ in bossen is de uitstoot van broeikasgassen door veen niet opgenomen in het Kyoto-protocol. In een toekomstig verdrag zal er mogelijk wel rekening gehouden worden met dergelijke emissies. De broeikasgasemissies in Nederland zouden met 1,5 tot 4,5 procent afnemen als de ongeveer 270 duizend hectare veengebied zou worden omgezet in moeras. Daarbij lijkt rietteelt een optie te zijn als manier om koolstof vast te leggen. Er is echter grote maatschappelijke weerstand tegen het veranderen van veengebieden. Het veen ligt grotendeels onder cultuurhistorische veenweidegebieden die een grote landschappelijke waarde en economische waarde voor de agrarische sector vertegenwoordigen.

Inzetten op duurzame energie

Het aandeel van duurzame energie in Nederland is 3,4 procent van het binnenlandse energieverbruik.



Bronvermelding

Voor deze brochure is vooral gebruik gemaakt van onderstaande bronnen. Een volledige verantwoording volgt in het document: Melman, Th.C.P., van der Heide, C.M. et al. (2010) *Ecosysteemdiensten in Nederland*. In voorbereiding. WOT-achtergronddocumenten.

Algemeen

- De Groot, R.S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., Willemen, L. (in press) *Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making*. Ecological Complexity. doi:10.1016/j.ecocom.2009.10.006.
- Maas, J. (2009) *Vitamin G: Green environments - Healthy environments*. Netherlands Institute for Health Services Research. Utrecht. ISBN 978-90-6905-936-9.
- PBL (2009) *Milieubalans 2009*. Planbureau voor de Leefomgeving. Bilthoven. Rapportnr. 500081015.
- Reid, W.V., Mooney, H.A., Cropper, A. et al. (2005) *Ecosystems and Human well-being Synthesis. A report of the Millennium Ecosystem assessment*. Island Press, Washington DC. ISBN 1-59726-040-1.
- Sijtsma, F.J., van Hinsberg, A., Kruitwagen, S. en Dietz, F.J. (2009) *Natuureffecten in de MKBA's van projecten voor integrale gebiedsontwikkeling*. Bilthoven, PBL, publicatienummer 500141004.
- Tamis, W.L.M., Van Esch, W.R.C., De Graaf, H.J., De Snoo, G.R. (2008) *Ecosysteemdiensten optimaal benut. Een gebiedsgerichte uitwerking*. Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden. CML report 108. Leiden.
- Ten Brink P., A. Berghöfer, Christoph, Schröter-Schlaack, P. Sukhdev, A. Vakrou, S. White en H. Wittmer (2009) *The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers, (TEEB)*. ISBN 978-3-9813410-0-3.
- Deel voedselproductie**
- CBS (2008) Oppervlakte landbouwgrond in Nederland. (www.cbs.nl)
- Compendium voor de Leefomgeving. Aandeel grote vissen: www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl1247-Aandeel-grote-vissen-en-visserijdruk.html?i=20-110
- LEI (2009) Diverse basisgegevens: www.lei.wur.nl/NL/statistieken.
- Milieubelastingspunten: methode CLM (www.milieumeetlat.nl)
- Ontwikkeling melkproductie: www.zuivelhistorienederland.nl/stat-12-ned-rundvee.html
- Van Leeuwen, S.J., Bogaardt, M.J., Wortelboer, F.G. (2008) *Noordzee en Waddenzee: natuur en beleid. Achtergrondrapport bij de Natuurbalans 2008*. PBL-rapport 500402013/2008.
- Deel biologische plaagbestrijding**
- Bale, J.S., van Lenteren, J.C. and Bigler, F. (2007) *Biological control and sustainable food production*. Phil. Trans. R. Soc. B. 2008 363, 761-776.
- Biologica (2008) *BioMonitor Jaarrapport 2008*. Stichting Biologica.

- Cock, M.J.W., van Lenteren, J.C., Brodeur, J., Barratt, B.I.P., Bigler, F., Bolckmans, K., Cònsoli, F. L., Haas, F., Mason, P.G., Roberto, J., Parra, P. (2009) *The use and exchange of biological control agents for food and agriculture*. Commission genetic resources for food and agriculture. FAO.
- CBS (2009) *Gebruik bestrijdingsmiddelen in Nederland*. (www.cbs.nl)
- Geertsema, W., Steingröver, E.G., Van Wingerden, W.K.R.E., Spijker, J.H., Dirksen, J. (2006) *Kwaliteitsimpuls groenblauwe dooradering voor natuurlijke plaagonderdrukking in de Hoeksche Waard*. Alterra. Wageningen. Alterra-rapport 1334.
- PBL (2008) *Natuurbalans 2008*. Planbureau voor de Leefomgeving. Bilthoven. Rapportnr. 500402008.
- Van Lenteren, J.C. (2006) *Ecosystem services to biological control of pests: why are they ignored?* Proc. Neth.entomol. soc. Meet. – volume 17 (2006): 103-111.
- Van Lenteren, J., (2008) *Plagen bestrijden zonder gif*. Cahier Biowetenschappen en Maatschappij; Natuur als Bondgenoot: 17-25.

Deel koolstof vastleggen in bos

- De Groot, W.J.M., Visschers, R., Kiestra, E., Kuikman, P.J. en Nabuurs, G.J. *Nationaal systeem voor de rapportage van voorraad en veranderingen in bodem-C in relatie tot landgebruik en landgebruikveranderingen in Nederland aan de UNFCCC*. Alterra rapport 1035-3. Alterra, Wageningen.
- Jansen, P., Boosten, M., Winterink, A., van Benthem, M. (2009) *Aanleg van nieuwe bossen*. WUR, Wageningen. Uitgeverij Matrijs.
- Kabinet Balkenende IV. *Werkprogramma 2007-2011. Schoon en Zuinig* (www.vrom.nl/schoonenzuinig).
- Kuikman, P.J., De Groot, W.J.M., Hendriks, R.F.A., Verhagen, J. en De Vries F. (2003) *Stocks of C in soils and emissions of CO₂ from agricultural soils in the Netherlands*. Alterra-rapport 561. Alterra Wageningen.
- Kuikman, P.J., Van den Akker, J.J.H. en De Vries, F. (2005) *Emissie van N₂O en CO₂ uit organische landbouwbodems*.
- UNFCCC (1997) *United Nations Framework Convention on Climate Change: Kyoto protocol reference manual on accounting of emissions and assigned amount*. Kyoto, Japan.
- Van den Wyngaert, I.J.J., Kramer, H., Kuikman, P. en Lesschen, J.P. (2009) *Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector, revisions and updates related to the Dutch NIR 2009*. Alterra, Wageningen, Alterra rapport 1035-7.
- Van der Maas, C.W.M., Coenen, P.W.H.G., Zijlema, P.J., Brandes, L.J., Baas, K., Berghe, G., Van den Born, G.J., Van den Guis, B., Geilenkirchen, G., Te Molder, R., Nijdam, D.S., Olivier, J.G.J., Peek, C.J., Van Schijndel, M.W., Van der Sluis, S.M. (2009) *Greenhouse Gas Emissions in the Netherlands 1990-2007. National Inventory Report 2009*. Netherlands Environmental Assessment Agency. Bilthoven.

Colofon

Eindverantwoordelijkheid

Planbureau voor de Leefomgeving

Coördinatie en eindredactie

R. van Oostenbrugge, Th.C.P. Melman, J.R.M. Alkemade, H.W.B. Bredenoord, P.M. van Egmond, C.M. van der Heide, B. de Knegt.

Redactie figuren

M.J.L.C. Abels-van Overveld, F.S. de Blois, J.F. de Rooter, S. van Tol.

Redactie tekst

Martin Woestenburg - Tekst en Uitleg - www.woestenburg.nl

Vormgeving en opmaak

Maartje Boer - The Plunge - www.theplunge.nl

Fotoverantwoording

Mike Schroeder/Hollandse Hoogte, p.1, Mark van Veen, p. 5, Jiri Büller/Hollandse Hoogte, p. 7, Nico van Kappel/Buiten-Beeld, p. 8, Henri Floor, p. 9, Patrick Post/Hollandse Hoogte, p. 10, Klaas Fopma/Hollandse Hoogte, p. 12, Maarten Hartman/Hollandse Hoogte, p. 29.

Diensten van de natuur in Nederland op waarde geschat

De ecosystemen op aarde hebben talloze functies voor de mens, van het voedsel dat de landbouw produceert tot het zuiveren van lucht en water en het reguleren van het klimaat. De maatschappelijke baten die mensen halen uit ecosystemen worden ecosysteemdiensten genoemd.

'Ecosysteemdiensten' is een nieuw begrip voor zaken die soms vanzelfsprekend, soms nog onbekend en meestal moeilijk te waarderen zijn. In deze brochure staan drie voorbeelden van ecosysteemdiensten centraal, die op verschillende manieren laten zien hoe zulke diensten functioneren in de Nederlandse maatschappij.

Duidelijk wordt dat de overheid veel kan betekenen bij het waarderen en daarmee het gebruik van ecosysteemdiensten.