Universiteit Leiden

Ecosysteemdiensten optimaal benut

Een gebiedsgerichte uitwerking

W.L.M. Tamis
W-R.C. van Esch
H.J. de Graaf
G.R. de Snoo

m.m.v.

N. Heuermann

December 2008

CML report 180

CML
Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden

Dit rapport is als volgt te bestellen:

- Telefoon: 071 527 74 70
- Brief: CML afdeling Conservation Biology, postbus 9518, 2300 RA Leiden
- Mail: cb@cml.leidenuniv.nl
- Pdf-file te downloaden via website CML, afdeling Conservation Biology \\http://www/leidenuniv.nl/cml/cb/index.html zie publicaties
- Vermeld altijd bij uw bestelling rapportnummer en titel rapport.

ISBN: 978-90-5191-161-9

© Institute of Environmental Sciences (CML), Leiden 2008

Ecosysteemdiensten optimaal benut

Een gebiedsgerichte uitwerking

W.L.M. Tamis (CML)
W-R.C. van Esch (CML)
H.J. de Graaf (CML / Limac)
G.R. de Snoo (CML)

m.m.v.

N. Heuermann (PBL)

December 2008

CML report 180

Voorwoord

In opdracht van de directie Bodem, Water en Landelijk gebied (BWL, nu directie Duurzaam produceren) van het Ministerie van VROM is door het Centrum voor Milieuwetenschappen, Universiteit Leiden (CML) het project “Ecosysteemdiensten optimaal benut” uitgevoerd (projectnummer: BWL/2007109113). Ecosysteemdiensten worden als een van de belangrijkste concepten beschouwd voor de verdere uitwerking van een duurzame leefomgeving. Centraal in dit project stond de ontwikkeling van streefbeelden voor optimaal gebruik van ecosysteemdiensten door een gebiedsgerichte uitwerking van vooral de regulerende ecosysteemdiensten. Het project is uitgevoerd door Willem C. van Esch MSc, dr. Wil L.M. Tamis (projectleider), daarbij inhoudelijk ondersteund door prof. dr. Geert R. de Snoo (allen CML), dr. Hans J. de Graaf (CML / Limac), en dr. Nicol Heuermann (PBL). Vanuit de opdrachtgever werd het project begeleid door dr. Maartje N.E. Nelemans, M.G. (Ria) van der Ham, drs. Jolanda Postema, drs. Eeke C.G. Landman-Sinnema en drs. Arthur W.M. Eijs. Het project werd verder begeleid door een commissie die naast de opdrachtgevers en uitvoerders bestond uit dr.ir. J.R.M. (Rob) Alkemade (PBL), Menko U. Wiersema (Provincie Zuid-Holland), ir. Krystof Krijt, ir. Peter L.C.M. Henkens en drs. F.M.C (Mari) van Dreumel (allen Ministerie van VROM). Aan het project hebben diverse deskundigen (Bijlage II), in het bijzonder dr. Michiel Rutgers (RIVM), en actoren (Bijlage III) een belangrijke steen bijgedragen, waarvoor onze hartelijke dank.

Leiden, december 2008

Wil Tamis
CML

Executive summary:
Optimization of ecosystem services; a regional analysis

Introduction

Reversing the 'degreening' of society
Few people today realise just how dependent they are, both physically and emotionally, on the useful services and goods provided by the global ecosystem. Among the many examples of these 'ecosystem services' are supply of oxygen, absorption of carbon dioxide (CO_2) and breakdown of organic compounds in surface waters. Today, humans have become accustomed to using technology to satisfy their every whim and thus, to all appearances, 'lord it over nature'. One could say that modern humanity has become 'degreened'. As a result, there is insufficient awareness of the importance of ecosystem services in creating a more sustainable world.

Ecosystem services can be defined as ecosystem outputs that provide human society with useful goods and services, preferably derived in a sustainable manner. In its policy programme 'Biodiversity works' the Dutch government recognises the importance of ecosystem services for sustainable development. Besides a number of desk studies, over the past few years several practical studies have also been conducted in the Netherlands, including one in the Hoekse Waard polder area to investigate the potential role of functional agrobiodiversity in reducing pesticide use.

The Directorate for Soil, Water and Countryside (BWL)[1] of the Dutch Environment Ministry (VROM) sees the category of 'regulating' ecosystem services, in particular, as a key element in sustainable use of soil and water resources and in mitigating the consequences of climate change. BWL is keen to test the practicability of the ecosystem services concept and, to this end, take the plunge from policy theory to larger-scale practice, or in other words regional studies.

Aim, research questions and outline methodology
This report provides an account of a study conducted in 2008 by the Leiden University Institute of Environmental Sciences (CML) at the request of BWL. The study had the following dual objective:

> *a.) to identify the opportunities and potential problems associated with optimal use of relevant ecosystem services in a number of concrete areas, and*
>
> *b) to make tangible the 'added value' of ecosystem services in terms of their contribution to securing the government's environmental policy targets.*

This dual objective was broken down into the following five research questions:
1. What ecosystem services are most relevant for BWL policy, from the perspective of both VROM and users 'in the field'?
2. To what extent are ecosystem services currently being utilised?
3. What options are available for making greater use of ecosystem services in the short and long term?

[1] Now, Directorate for Sustainable Production.

4. What is the ‘added value’ of ecosystem services for society and for environmental policy?
5. How can this ‘added value’ best be communicated, within VROM and elsewhere?

The study was limited to landscapes exploited and dominated by human activity, such as cities and agricultural areas. Although the main focus was on ‘regulating’ ecosystem services, the important category of cultural ecosystem services was also considered. The study was carried out in three phases. In the first phase a research strategy was drawn up. Next a series of interviews were held in which the above research questions were put to twelve experts in the field of ecosystem services and to 28 actors from three areas: the built-up area of Leiden and two rural areas: Alblasserwaard and Het Groene Woud (Meierij). In the third phase, the results of the interviews with the local actors were fed back into three plenary workshops in which participants sought to characterise the added value of ecosystem services. In a final workshop on November 12th, 2008, all the results were again fed back into a plenary session, but now with the experts, the regional actors, members of the project advisory group and a number of other policy actors and scientists interested in the topic.

A recurrent theme throughout this report is a comparison of the views and perspective of the experts with those of the regional actors, as this yields insight into people’s current awareness of the potential scope for utilising ecosystem services.

Basic information on ecosystem services

Classification of ecosystem services
Ecosystem services are defined as ecosystem outputs that provide human society with useful goods and services. In consultation with the experts, the categorisation of ecosystem services adopted in the Millennium Ecosystem Assessment was further elaborated, focusing specifically on regulating and cultural ecosystem services, because of their greater relevance for environmental policy. Two remarks are in order here. First, there is still no scientific consensus about how ecosystem services should be categorised. Second, because of the large number of regulating and cultural ecosystem services (14 and 15, respectively), only one expert could be consulted per service or group of services. We are nonetheless confident of the reliability of the information from these experts, as they were often cited as key thinkers by other experts in the field concerned.

How to measure ecosystem services?
To obtain a satisfactory answer to some of the research questions posed in this project, one needs a means of measuring ecosystem services. There is still no generally accepted method for this purpose. Here we propose a simple method that combines indicators relating to physical structure and usage. These indicators need to satisfy certain minimum criteria, both quantitative and qualitative. The relevant know-how was provided by the experts consulted. This simple indicator method for measuring ecosystem service utilisation still needs to be further elaborated and put through its paces in the field. In this study, utilisation was therefore assessed using the information provided in the interviews with the experts and regional actors.

Scientific knowledge on ecosystem services
Government policy-makers obviously attach great importance to working on the basis of robust information on ecosystem services, preferably grounded in hard science. We therefore surveyed the scientific field, establishing what research on ecosystem services is currently

being conducted in the Netherlands and the ‘state of the art’ according to the literature. Much of the scientific research on ecosystem services is carried out at Wageningen University and Research Centre, particularly at SELS (‘Spearhead’ for Ecosystem and Landscape Services), where the focus is on methodology, and FAB, engaged in research and applications in the field of Functional Agrobiodiversity. The Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL, successor to MNP) is also conducting both theoretical and applied studies on ecosystem services.

Again a general remark is in order, for it depends very much on one’s definition of ecosystem services how much research is deemed ‘relevant’. When it comes to landscape and land use studies, for example, there is plenty of research being carried out on topics like multifunctional land use and ‘green-blue services’. In such studies, land use is quantified with reference to simple indicators like ‘hectares of water storage capacity’ or ‘landscape appeal’, thereby providing a link with ecosystem services.

From our cursory examination of the scientific literature on ecosystem services a clear picture of the current state of the art does emerge, though. There is an adequate body of knowledge on a restricted number of ecosystem services such as ‘pollination’ and ‘natural pest regulation’. As things stand at the moment, though, this cannot be readily translated into practical guidelines. For numerous other ecosystem services like air quality regulation or cultural ecosystem services like ‘environmental education’, by contrast, there is still little scientific literature available, or at least traceable. Before more effective use can be made of ecosystem services, existing knowledge on mechanisms and processes needs to be made more accessible and brought together. There is also a need for research devoted specifically to current utilisation of these services.

On the one hand, then, priority should be given to further translation into practical guidelines of knowledge of those ecosystem services on which considerable research has already taken place, like ‘natural pest regulation’. On the other hand, the scientific community should also be encouraged to make better use of the already available knowledge and make it more accessible, and seek to develop such knowledge in areas where it is currently lacking. The government should facilitate these efforts by establishing a scientific programme geared specifically to ecosystem services.

Relevance of ecosystem services for environmental policy

Relevance according to the policy-makers themselves
As is clear from descriptions of environmental policy originating in the Directorate for Soil, Water and Countryside (BWL), it is above all the regulating ecosystem services such as ‘water retention capacity’ that are held to hold greatest relevance in both the short-term and long-term policy context. This is deemed especially true of the regulating ecosystem services associated with soil and water.

Relevance according to the experts and regional actors
In contrast to these (unsurprising) findings from the interviews with policy-makers, the experts as well as the actors in the three study areas appear to regard cultural ecosystem services as more important than the regulating services, or at least equally important. Among the regulating services it is above all those relating to soil and water that are deemed most relevant. These views were the same whether the context was short-term or long-term environmental policy.

Synopsis of results on ecosystem service relevance for short-term and long-term (in yellow) environmental policy according to experts and regional actors; + = little relevance, through to ++++ = major relevance.

	Regulating ecosystem services	Cultural ecosystem services
Experts, short term	++ (soil/water)	+++
Regional actors, short term	+	+++
Experts, long term	+++ (soil/water)	++++
Regional actors, long term	++ (climate)	++++

Ecosystem services as a whole are held by both the experts and the regional actors to be of greater relevance for long-term than short-term environmental policy.

These results are summarised in the table above.

The importance of cultural ecosystem services and other reflections

It was a surprising finding that the cultural ecosystem services are generally valued more highly than the regulating services, even though the positive benefits of the latter are probably easier to compute. Are people insufficiently aware of the scale and scope of regulating ecosystem services and their consequent economic value? And if this is indeed so, why? Is it easier for actors to imagine what is involved in the case of cultural services than regulating services? Or is the importance of the cultural services consistently underestimated in practice and are these services, beyond their direct, personal significance for individual actors, also important as a 'substrate' for other (e.g. regulating) services? An important shortcoming of the present study is that only one expert with a cultural disciplinary background was consulted, although his views were consistent with those of the regional actors.

The fact that both the experts and the regional actors attached greater importance to cultural than to regulating ecosystem services is not to say that they have the same outlook on the latter, for the experts see these services as being more relevant than the actors. Is this just a question of those 'in the field' having less knowledge of the potential represented by

regulating ecosystem services? Or do regional actors have a more realistic outlook on (the potentially limited scope for making use of) these services?

It is also surprising that all ecosystem services are held to be more relevant for long-term than short-term environmental policy. It is as if people are tacitly assuming that the short-term objectives are not being achieved, or only partly so. Or is it in fact a conscious assessment that the objectives for the longer term provide better guarantees for enhanced environmental quality? Or is it perhaps down to the language in which policy objectives are couched: more colourful and inspirational for the long term and 'businesslike', and therefore dull, for the short term?

Current and potential use of ecosystem services

Assessing current and future use in three areas

To improve understanding of current and potential future utilisation of ecosystem services in both the short and longer term, interviews were conducted with experts and with regional actors from the three study areas. No effort was made to actually measure ecosystem service utilisation. As mentioned earlier, a suitable methodology still needs to be developed from the bottom up and subjected to extensive field testing. The results, the main thrust of which is summarised in the following table, will now be briefly discussed. More detailed conclusions are provided in Chapter 4 of the report.

Synopsis of results on current and potential use of ecosystem services in the short and long term according to experts and regional actors; = no use, through to +++++ = very extensive use.

Group Ecosystem services	Current use	Potential use, short term	Potential use, long term
Experts			
Climate-regulating services		+	++
Other regulating services	+	++	+++
Cultural services	++	+++	++++
Regional actors			
Climate-regulating services	++	+++	+++
Other regulating services	+++	++++	++++
Cultural services	++++	+++++	+++++

Use according to the experts and regional actors

The overall picture, summarised in the table, is that the regional actors are more optimistic than the experts about both current and potential use of ecosystem services in their respective areas. Considering the various categories of service, we see that the experts and regional actors both feel there is more use of cultural than regulating ecosystem services. Within the category of regulating services, both groups hold there is greater use of 'other' (mainly soil- and water-related) services compared with climate-regulating services.

Turning to the future, the experts see clear scope for extending regional utilisation of ecosystem services in both the short and long term. This is in contrast with the regional actors, who envisage scope for improvement in the short term only.

The study was carried out in three areas differing in ecosystem services, actors and specific environmental problems. Although the anticipated interregional differences were indeed reflected in the study findings, the observed differences between different categories of ecosystem services were consistent across the various types of area. This might allow for the tentative conclusion that the results of the study can be deemed fairly representative. That ecosystem services have a role to play in resolving certain specific regional environmental problems is undisputed; the extent to which this is the case was not investigated further, though.

Why do the regional actors estimate greater use of ecosystem services?
When it comes to estimates of current and potential usage, the cultural ecosystem services once more score better than the regulating services. Despite the various shortcomings of the study, the picture to emerge is again remarkably consistent. Another surprising result is that the regional actors consistently estimate greater utilisation of ecosystem services than the experts. One possible reason for this may be that those in the field have a more realistic idea of actual usage. Equally, though, they may be overestimating it.

One important positive point is that the regional actors already seem to clearly appreciate the importance and potential use of ecosystem services. To what extent they need to receive additional training on the subject (or to what extent the experts need to improve their regional knowledge) is an issue requiring additional study. In the long term the regional actors see only limited scope for improving use of ecosystem services in their area. In this, they differ from the experts. Why is this the case? Are they more aware of the constraints imposed by the landscape or by other factors on wider use of certain structures of relevance for ecosystem services, despite their being explicitly asked during the interview to assume due scope would be available? It might also be the case that the experts are more prone to proceed on the basis of a 'dream scenario'. Despite these open questions, the good news is that both the actors and the experts see clear scope for greater use of ecosystem services. If this can indeed be realised, it will be accompanied by an overall improvement in the environmental quality of the soil, water and air.

Added value of ecosystem services

What 'added value'?
Above, the 'added value' of ecosystem services has been discussed in terms of relevance for environmental policy and potential use by relevant actors. But the notion of added value can also be elaborated in other ways, in terms of: 1) structural elements providing more than one service ('stacked' ecosystem services) and 2) the indirect benefits of ecosystem services. A familiar example of stacked ecosystem services are arable field margins rich in plant species, important both as a natural form of pest control and as a widely valued element of rural recreation. In each of the study areas a workshop with the regional actors was held, on the one hand to verify the results of the interviews and on the other to discuss the opportunities represented by stacking.

Added value due to stacking of ecosystem services
The notion of stacked ecosystem services met with an enthusiastic response from the actors in all three study areas, provided due consultation was envisaged. The concept was elaborated for the main ecosystem services in the three areas. This exercise showed that most structural elements can provide multiple services and also that the regional actors consider this a desirable goal. There was also discussion of potentially conflicting conditions between and within ecosystem services and between users and administrators. A typical example was the planting of trees in roadside verges (for climate services) conflicting with a desire to conserve the openness of peat-pasture landscapes (with their cultural-historical value). In all cases, though, ample willingness to discuss the various conditions and constraints was expressed.

Added value due to indirect benefits of ecosystem services
The benefits of ecosystem services for owners and administrators are evident. But benefits accrue to other actors, too: non-owners and others with no responsibility for the structural elements providing the services in question. These are referred to as indirect benefits. Examples include the absorption of particulate pollution by (town and city) trees, and we are thus also talking about the indirect benefits for environmental policy. Because utilisation of ecosystem services necessarily demands a high-quality environment, it also contributes indirectly to cleaning up the environment. In the scientific literature, however, there is little if any treatment of the indirect benefits of ecosystem services.

Further quantification of added value: necessary and feasible
Before more quantitative conclusions can be drawn on the added value embodied in ecosystem services, further methodological development is required. In these efforts it is important to adopt a transdisciplinary approach and make full use of the knowledge gained in similar studies, on multifunctional land use in the context of 'green-blue services', for instance. It is also important that the list of examples of stacking and indirect benefits be further elaborated. The indirect benefits of ecosystem services, in particular, constitute a key source of motivation for actors and environmental policy-makers alike.

The question arises of whether the largely qualitative information on 'added value' that is currently available is adequate for initiating further policy moves. Or is further quantification first required? And if this is indeed deemed necessary, how far should efforts in this direction go? In the three study areas considered in this project, the goal of further quantification could be dovetailed into the regional development framework, using methods deriving from multiple sustainable land use. It also seems both justified and necessary to proceed further with developing new policies to promote use of ecosystem services, this being one of the fundamental pillars of a sustainable economy.

Towards inspirational presentation of ecosystem services

One of the things this study has shown is that there is still insufficient recognition of ecosystem services – in both senses of the word 'recognition' – by private citizens and policy-makers alike. Given the very considerable potential of these services, an 'inspirational presentation' of the issue is therefore certainly to be desired. To establish rapport and support among regional actors, it is essential that this presentation tie in as far as possible with their ideas and everyday experience.

Appealing terms for ecosystem services
One of the key observations from the project was that the term 'ecosystem service' is regarded as both difficult and dull. To address this issue a number of more appealing terms were proposed, including 'green sponge' for the regulating ecosystem service 'water retention capacity'. These terms were tried out during the project and were well received; they leave actors in no doubt about what is being referred to.

Information at different levels
Another important observation to emerge from the project is that citizens, policy officials and scientists want different information on ecosystem services. In the case of private citizens, local residents and entrepreneurs, the information needs to answer the question: what do I stand to benefit, as both a supplier and user? For the policy official, the question is: how do I ensure that benefits accrue to both the individual and the collective? The scientist, finally, wants to know how it all works and how influence can be brought to bear on underlying mechanisms.

In this project the different types of information were elaborated for one ecosystem service: 'water retention capacity' – the 'green sponge'. In these efforts there was little attention to design, however. For the ecosystem services 'buffer against invasive alien species' and 'environmental education', the scientific information was elaborated in the form of factsheets.

Recommendations for elaborating policy on ecosystem services
What are the ideas and wishes of the actors in the three study areas when it comes to inspirational presentation of ecosystem services? A key observation here is that actors were certainly enthusiastic about practically engaging with the issue.

What is required is the following:
- Robust, focused and concrete information, partly by way of formal education.
- A clear vision and an effective set of instruments provided by central government.
- Elaboration at the local and regional level by relevant actors.
- Encouragement of local and regional initiatives and cooperation, with particular focus on improved input from municipal authorities.

To this end, the report proposes the following main legislative and administrative instruments:
- Integrated designs taking due account of ecosystem services.
- Mandatory investment in ecosystem services during elaboration of development plans.
- Simplification of existing regulations, particularly with respect to liability for accidents (e.g. children falling out of trees, Flora and Fauna Act, use of organic matter).

With respect to economic instruments, the report makes the following recommendations:
- Given their key educational relevance, it is of crucial importance that pilot projects be properly subsidised.
- Existing funding mechanisms should be maintained.

As described above, the picture to emerge from the three different areas was remarkably consistent with respect to the perceived importance of the issue and the desired role of

government. There were also differences, though. In Leiden, education and scientific knowledge are seen as more important, for example, while in the two rural areas there was far greater emphasis on regional cooperation.

In the study the regional actors expressed their ideas as to what might constitute the most effective form of follow-up, with guaranteed support from those practically engaging with the issues because it is based on the ideas brought forward in the interviews and workshops. Although the kind of follow-up envisaged shows major similarities with 'integrated regional development', ecosystem services are not explicitly addressed in the latter, even though they are implicitly used. From the perspective of ecosystem services, what one would ideally like to see, then, is a concerted drive to achieve greater support for explicit use of these services right from the start. The similarities in approach make it an attractive proposition to set up a pilot project that not only builds on the wishes and visions of all the various actors, but also identifies, from the outset, which ecosystem services are relevant for realising them. When one gets down to the business of drawing up designs and plans, there will then be a better chance of ecosystem services being included. In the transition from plans to implementation, this will then mean that ecosystem service utilisation can be better incorporated in strategies, projects and timetables.

Uitgebreide samenvatting:
Ecosysteemdiensten optimaal benut; een gebiedsgerichte uitwerking

Inleiding

Het keren van de "ontgroening" van de maatschappij
De meeste mensen realiseren zich niet meer hoe zij, zowel fysiek als emotioneel, afhankelijk zijn van de nuttige diensten en goederen die het ecosysteem aan hen levert. Voorbeelden van dergelijke diensten zijn de levering van zuurstof, de opname van koolzuur (CO_2), de afbraak van organische stoffen in het oppervlaktewater. De moderne mens is gewend dat hij met technologie alles naar eigen hand kan zetten en zo de natuur ogenschijnlijk de baas kan zijn. Je zou kunnen zeggen dat de moderne mens "ontgroend" is. Hierdoor wordt onvoldoende het belang onderkend van de diensten die ecosystemen hebben, of kortweg ecosysteemdiensten, voor een meer duurzame samenleving.

Ecosysteemdiensten zijn de voor de mens nuttige output van ecosystemen, in termen van goederen en diensten, bij voorkeur op een duurzame manier verkregen. In het beleidsprogramma "Biodiversiteit werkt" onderkent het Rijk het belang van ecosysteemdiensten voor een duurzame ontwikkeling. Naast een aantal bureaustudies zijn de afgelopen jaren ook een aantal praktijkstudies uitgevoerd, o.a. in de Hoekse Waard naar de rol van functionele agrobiodiversiteit ter vermindering van de inzet van bestrijdingsmiddelen.

De directie Bodem, Water en Landelijk gebied (BWL)[2] van het Ministerie van VROM ziet het duurzame gebruik van vooral regulerende ecosysteemdiensten als een belangrijke pijler voor een duurzaam bodem- en watergebruik en voor het mitigeren (verlichten) van de gevolgen van klimaatsverandering. BWL wil de bruikbaarheid van het idee van ecosysteemdienst testen en daartoe een belangrijke stap maken van beleidstheorie naar praktijk op een grotere schaal, d.w.z. naar gebiedsstudies.

Doel, onderzoeksvragen en globale werkwijze
In dit rapport wordt verslag gedaan van een studie door het Centrum van Milieuwetenschappen van de Universiteit Leiden (CML) uitgevoerd in 2008 in opdracht van de directie BWL van het Ministerie van VROM . Het onderzoek had als doel:

> *a.) Het bepalen van de mogelijkheden en knelpunten voor het optimale gebruik van relevante ecosysteemdiensten in een aantal concrete gebieden, en*
> *b) het zichtbaar maken van de meerwaarde ervan in termen van de bijdrage aan het behalen van de milieudoelen.*

Dit doel is uitgewerkt in de volgende vijf vragen:
1. Welke ecosysteemdiensten zijn het meest relevant voor het beleid van BWL, zowel vanuit het perspectief van VROM als van gebruikers in het veld?
2. Wat is de huidige benutting van de ecosysteemdiensten?
3. Wat zijn de mogelijkheden tot vergroting van de benutting van ecosysteemdiensten op de korte en lange termijn?
4. Wat is de meerwaarde van ecosysteemdiensten voor maatschappij en milieubeleid?
5. Hoe is de meerwaarde van ecosysteemdiensten het beste over te brengen, zowel binnen als buiten VROM?

[2] nu directie Duurzaam Produceren.

Het onderzoek heeft zich gericht op de door de mens gebruikte en gedomineerde landschappen, zoals steden en landbouwgebieden. De focus was op de regulerende ecosysteemdiensten. In het onderzoek zijn echter ook de culturele ecosysteemdiensten als belangrijk in beschouwing genomen. Het onderzoek is uitgevoerd in drie fasen. In de eerste fase is een Plan van Aanpak gemaakt. In de tweede fase zijn bovenstaande onderzoeksvragen voorgelegd door middel van interviews aan twaalf deskundigen op het terrein van ecosysteemdiensten en aan 28 actoren van drie gebieden: bebouwde kom van Leiden, de Alblasserwaard en Het Groene woud (Meierij). In de derde fase zijn de resultaten van de gebiedsinterviews teruggekoppeld in drie workshops en is er tijdens de workshops ook gezamenlijk gezocht naar de meerwaarde van ecosysteemdiensten. In een eindworkshop, op 12 november 2008, zijn alle resultaten teruggekoppeld met deskundigen, actoren, leden van de klankbordgroep van het project en andere in ecosysteemdiensten geïnteresseerde beleidsmensen en wetenschappers.

De vergelijking tussen resultaten van deskundigen en van de actoren in de gebieden speelt in dit rapport een belangrijke rol, omdat hierdoor inzicht wordt verkregen in de mate waarin men zich al bewust is van de mogelijkheden van ecosysteemdiensten.

Basisinformatie ecosysteemdiensten

Classificatie van ecosysteemdiensten
Ecosysteemdiensten worden gedefinieerd als: de voor de mens nuttige output van ecosystemen, in termen van goederen en diensten. De indeling in groepen ecosysteemdiensten uit het Millennium Ecosystem Assessment is in overleg met deskundigen verder uitgewerkt. Daarbinnen is het accent gelegd op de regulerende en culturele ecosysteemdiensten, vanwege het grotere belang ervan voor het milieubeleid. Een kanttekening hierbij is dat op dit moment er nog geen wetenschappelijke consensus is voor de indeling van ecosysteemdiensten. Een volgende kanttekening is dat vanwege het grote aantal regulerende (14) en culturele (15) ecosysteemdiensten er slechts één deskundige per dienst of groep van diensten kon worden geraadpleegd. We veronderstellen de informatie van deze deskundigen toch als betrouwbaar, omdat zij door de andere deskundigen uit hun vakgebied vaak als sleutelpersoon werden aangewezen.

Hoe ecosysteemdiensten te meten?
Voor de beantwoording van een aantal onderzoeksvragen in het project is het noodzakelijk dat ecosysteemdiensten kunnen worden gemeten. Op dit moment bestaat hiervoor nog geen algemeen geaccepteerde methode. We stellen een eenvoudige methode voor met een combinatie van structuur- en gebruiksindicatoren voor ecosysteemdiensten. Deze indicatoren moeten ook aan minimale kwantitatieve en kwalitatieve randvoorwaarden voldoen. Deze kennis is geleverd door de geraadpleegde deskundigen. Deze eenvoudige indicatormethode, om het gebruik van ecosysteemdiensten te meten, moet in het veld nog verder worden ontwikkeld en getest. Voor de bepaling van het gebruik van ecosysteemdiensten is daarom in deze studie gebruik gemaakt van interviews van deskundigen en de actoren in de gebieden.

Wetenschappelijke kennis over ecosysteemdiensten
Vanuit het beleid van de overheid wordt vanzelfsprekend veel waarde gehecht aan goed onderbouwde informatie over ecosysteemdiensten, bij voorkeur op basis van wetenschappelijk kennis. We hebben verkend welk wetenschappelijk onderzoek aan ecosysteemdiensten er op dit moment in Nederland loopt en wat de stand van kennis is in de wetenschappelijke literatuur. Vooral in Wageningen (WUR) wordt wetenschappelijk

onderzoek gedaan naar ecosysteemdiensten, in het bijzonder het Speerpunt Ecosysteem- en LandschapsServices (SELS), gericht op verdere methodiekontwikkeling en FAB, gericht op onderzoek en toepassing van Functionele AgroBiodiversiteit. Ook bij het PlanBureau voor de Leefomgeving (PBL) vindt wetenschappelijk en toegepast onderzoek plaats gericht op ecosysteemdiensten. Een kanttekening hierbij is dat afhankelijk van de omschrijving van ecosysteemdiensten er meer of minder onderzoek relevant is. Er vindt bijvoorbeeld veel landschappelijk en ruimtelijk georiënteerd wetenschappelijk onderzoek plaats naar bijv. multifunctioneel ruimtegebruik en groen-blauwe diensten. Hierbij wordt het ruimtegebruik gekwantificeerd aan de hand van eenvoudige tellers als bijv. hectare waterberging of aantrekkelijk landschap, hetgeen een koppeling biedt met ecosysteemdiensten.

Uit het verkennende onderzoek naar de “state-of-the-art” in de wetenschappelijke literatuur over ecosysteemdiensten dringt zich wel al een duidelijk beeld op. Voor een beperkt aantal ecosysteemdiensten, zoals bestuiving en natuurlijke ziekte- en plaagwering is er voldoende wetenschappelijk onderzoek. Dit laat zich echter nog niet gemakkelijk tot praktijkrichtlijnen vertalen. Voor een groot aantal ecosysteemdiensten, zoals de regulerende diensten als luchtzuiverend vermogen of de culturele ecosysteemdiensten zoals milieueducatie is er nog onvoldoende wetenschappelijke literatuur aanwezig of traceerbaar. Een betere ontsluiting en aggregatie van al bestaande kennis over mechanismen en processen en gericht onderzoek naar feitelijk gebruik is nodig om ecosysteemdiensten verder doeltreffend in te kunnen zetten. Hierbij zou enerzijds bij voorrang de kennis van die ecosysteemdiensten waarover al veel onderzoek is gedaan, zoals natuurlijke weerstand tegen ziekten en plagen, verder in praktijkrichtlijnen vertaald moeten worden.

Samenvatting resultaten relevantie van ecosysteemdiensten voor het korte en lange (in geel) termijn milieubeleid volgens deskundigen en actoren; + = weinig tot ++++ = zeer relevant

	Regulerende ecosysteemdiensten	Culturele Ecosysteemdiensten
Deskundigen Korte termijn	++ (bodem/water)	+++
Actoren Korte termijn	+	+++
Deskundigen Lange termijn	+++ (bodem/water)	++++
Actoren Lange termijn	++ (klimaat)	++++

Anderzijds zou ook de wetenschappelijke wereld gestimuleerd moeten worden om de aanwezige kennis beter te benutten en te ontsluiten, en voor zover niet aanwezig te ontwikkelen. De overheid zou dit met een op ecosysteemdiensten gericht wetenschappelijk programma moeten faciliteren

Relevantie van ecosysteemdiensten voor het milieubeleid

Relevantie volgens de beleidsmakers zelf
Uit de omschrijving van het milieubeleid van de directie Bodem, Water en Landelijk Gebied blijkt zowel voor het korte als lange termijn beleid vooral de regulerende ecosysteemdiensten, zoals watervasthoudend vermogen, de belangrijkste. Dit geldt met name voor bodem- en water gerelateerde regulerende ecosysteemdiensten.

Relevantie volgens deskundigen en de actoren
In tegenstelling tot deze vanzelfsprekende bevindingen voor de beleidsmakers lijken zowel de deskundigen als de actoren in de drie onderzoeksgebieden de culturele ecosysteemdiensten belangrijker te vinden dan de regulerende ecosysteemdiensten of minimaal even belangrijk. Van de regulerende diensten worden vooral de bodem- en water gerelateerde diensten van belang gevonden. Dit beeld is consistent voor het korte en lange termijn milieubeleid. De relevantie van de ecosysteemdiensten voor het lange termijn beleid wordt zowel door de deskundigen als door de actoren in de drie gebieden hoger geschat dan voor het korte termijn milieubeleid. De resultaten zijn samengevat in een tabel (zie vorige bladzijde).

Waarom zijn culturele ecosysteemdiensten belangrijk en andere reflecties?
Het is opmerkelijk dat vooral de culturele diensten hoger gewaardeerd worden dan de regulerende diensten, terwijl het voor de regulerende diensten waarschijnlijk makkelijker is de positieve baten te berekenen. Is het nu zo dat er onvoldoende aandacht is voor de mogelijkheden en daaruit voortvloeiende economische waarde van regulerende ecosysteemdiensten? Als dat zo is, hoe komt dat dan? Kunnen actoren zich meer voorstellen bij culturele diensten dan bij de regulerende diensten? Of wordt het belang van culturele ecosysteemdiensten in de praktijk systematisch onderschat en zijn zij naast hun directe betekenis voor de actoren van belang als draagvlak voor de overige (bijv. regulerende) diensten? Een belangrijke kanttekening bij het onderzoek is dat slechts één culturele deskundige is geraadpleegd, hoewel zijn inschatting consistent is met die van de gebiedsactoren.

De uitkomst dat de deskundigen en actoren in het veld beide de culturele ecosysteemdiensten belangrijker vinden dan de regulerende, wil nog niet zeggen dat ze beide hetzelfde denken over de regulerende diensten. Deskundigen schatten namelijk de relevantie van regulerende ecosysteemdiensten hoger in dan de actoren in de gebieden. Is dit gewoon een kwestie van minder kennis van de mogelijkheden van regulerende ecosysteemdiensten bij de gebiedsactoren? Of hebben de gebiedsactoren een meer realistische inschatting van de (on)mogelijkheden van regulerende ecosysteemdiensten. Het is tevens opmerkelijk dat de relevantie van alle ecosysteemdiensten voor de lange termijn hoger wordt geschat dan voor het korte termijn milieubeleid. Het lijkt alsof men ervan uit gaat dat de korte termijndoelen niet of beperkt gerealiseerd zijn. Of schat men werkelijk in dat de doelen op de lange termijn betere garanties geven voor een verbeterde milieukwaliteit? Of heeft het te maken met de wijze waarop de doelen geformuleerd zijn: meer beeldend en wervend voor de lange termijn en zakelijk, dus saai, voor de korte termijn?

Actueel en potentieel gebruik van ecosysteemdiensten

Bepaling van huidig en toekomstig gebruik in drie gebieden
Voor het verwerven van inzicht in de actuele benutting en de potentiële benutting op de korte en lange termijn van de ecosysteemdiensten zijn interviews uitgevoerd onder deskundigen en de actoren in de drie onderzoeksgebieden. Een kwantitatieve werkwijze voor de meting van de benutting van ecosysteemdiensten is niet uitgevoerd. Een dergelijke methode moet nog verder worden ontwikkeld vanuit de praktische toepassing en getest in het veld. De hoofdlijnen van de resultaten zijn samengevat in onderstaande tabel, die hieronder wordt besproken. Voor meer gedetailleerde conclusies verwijzen we naar Hoofdstuk 4.

Gebruik volgens deskundigen en actoren
Het algemene beeld, samengevat in onderstaande tabel, is dat de actoren zowel de actuele als de potentiële benutting van de ecosysteemdiensten in hun gebieden hoger schatten dan de deskundigen. Kijken we naar de verschillende diensten dan zien we dat de deskundigen en de gebiedsactoren beiden de benutting van culturele ecosysteemdiensten hoger schatten dan de benutting van de regulerende diensten. Binnen de regulerende diensten schatten beiden de benutting van de overige, veelal bodem- en watergerelateerde, ecosysteemdiensten hoger dan van de klimaatgerelateerde diensten.

Kijken we naar de mogelijke verbeteringen dan is volgens de deskundigen de benutting in de gebieden duidelijk te verbeteren zowel op de korte als de lange termijn. Dit is in tegenstelling tot de actoren die alleen een duidelijke verbetering voor mogelijk zien op de korte termijn.

Het onderzoek is uitgevoerd in drie gebieden, die verschillen in ecosysteemdiensten, actoren en specifieke milieuproblemen. Enerzijds kwamen de verwachte verschillen tussen de gebieden ook in het onderzoek naar voren, maar anderzijds waren verschillen tussen groepen ecosysteemdiensten consistent ongeacht het type gebied. Hieruit zou voorzichtig kunnen worden geconcludeerd dat de resultaten van deze studie een grotere representativiteit hebben. Dat de ecosysteemdiensten kunnen bijdragen aan het oplossen van de gebiedsspecifieke milieuproblemen is duidelijk, maar de mate waarin is niet nader onderzocht.

Waarom schatten actoren het gebruik van ecosysteemdiensten hoger in?
Bij het actuele en potentiële gebruik scoren de culturele ecosysteemdiensten opnieuw hoger dan de regulerende diensten. Ondanks de kanttekeningen die bij het onderzoek zijn te plaatsen, is het beeld opnieuw opvallend consistent. Een ander opmerkelijk resultaat is dat de actoren het gebruik van de ecosysteemdiensten consistent hoger schatten dan de deskundigen. Een mogelijke oorzaak is dat gebiedsactoren een meer realistisch beeld hebben van de benutting, echter het is net zo goed mogelijk dat zij de benutting overschatten.

Een belangrijk positief punt is dat gebiedsactoren al duidelijk het belang en mogelijk gebruik van ecosysteemdiensten lijken in te zien. In hoeverre verdere voorlichting nodig is aan actoren over ecosysteemdiensten (of betere kennis van de deskundigen over de gebieden) is punt van nader onderzoek. Actoren voorzien beperkte mogelijkheden tot verbetering van de ecosysteemdiensten in hun gebieden op de lange termijn, in tegenstelling tot de deskundigen. Wat is hiervan de oorzaak? Realiseren de actoren zich meer de landschappelijke of andere beperkingen die nodig zijn voor de uitbreiding van bepaalde voor ecosysteemdiensten relevante structuren, ondanks dat tijdens het interview expliciet is gevraagd uit te gaan van de mogelijkheden hiervoor? Het zou ook kunnen zijn dat deskundigen meer geneigd zijn uit te gaan van een “droomscenario”. Ondanks deze openstaande vragen is het goede nieuws dat

Samenvatting resultaten actuele en potentiële benutting op de korte en lange termijn van ecosysteemdiensten volgens deskundigen en actoren; = geen tot +++++ = zeer sterk benutting.

Groep Ecosysteemdiensten	Actuele benutting	Potentiële benutting op de korte termijn	Potentiële benutting op de lange termijn
Deskundigen			
Klimaat regulerende diensten		+	++
Overige regulerende diensten	+	++	+++
Culturele diensten	++	+++	++++
Actoren			
Klimaat regulatie diensten	++	+++	+++
Overige regulatie diensten	+++	++++	++++
Culturele diensten	++++	+++++	+++++

zowel actoren als deskundigen duidelijk ruimte voor verbetering zien voor de ecosysteemdiensten. Als meer van ecosysteemdiensten gebruik wordt gemaakt, gaat dit ook gepaard met een verbetering van de milieukwaliteit van bodem, water en lucht.

Meerwaarde van ecosysteemdiensten

Welke meerwaarden?
De meerwaarde van ecosysteemdiensten is hiervoor uitgewerkt als relevantie voor het milieubeleid en als potentieel gebruik door actoren ervan. Meerwaarde valt ook uit te werken als: 1) een structuurelement dat meer dan één dienst levert (stapeling van ecosysteemdiensten) en 2) de indirecte baten van ecosysteemdiensten. Een bekend voorbeeld van stapeling van ecosysteemdiensten is de bloemrijke akkerrand, die én van belang is in de natuurlijke plaagwering van ziekten en plagen in het gewas én van belang is voor de recreatie van mensen in het landelijke gebied. In elk van de gebieden is een workshop gehouden met de actoren, enerzijds ter verificatie van de resultaten uit de interviews en anderzijds om de mogelijkheden van stapeling te bespreken.

Meerwaarde door stapeling van ecosysteemdiensten
Stapeling van diensten wordt door de actoren in alle gebieden, mits in goed overleg, *enthousiast* ontvangen. Voor de belangrijkste ecosysteemdiensten in de drie gebieden is dit verder uitgewerkt. Hieruit blijkt dat de meeste structuurelementen meerdere ecosysteemdiensten kunnen leveren en ook dat de actoren dit gewenst achten. Er is verder gekeken naar mogelijk conflicterende voorwaarden tussen en binnen ecosysteemdiensten en tussen gebruikers en beheerders. Het ging hierbij om zaken als bijvoorbeeld: geen bomen in bermen (voor klimaatdiensten) in verband met de gewenste openheid van het veenweidelandschap (cultuurhistorische waarde). De verschillende voorwaarden werden echter altijd als bespreekbaar ervaren.

Meerwaarde door indirecte baten van ecosysteemdiensten
De baten van ecosysteemdiensten voor eigenaren en beheerders zijn evident. Daarnaast hebben ook andere actoren, - die niet eigenaar of verantwoordelijke zijn voor de structuurelementen die deze diensten leveren -, hiervan voordelen. Dit worden de indirecte baten van ecosysteemdiensten genoemd. Hierbij valt te denken aan bijvoorbeeld de aanzienlijke opvang van fijnstof door (stads)bomen. Dit omvat dus ook de indirecte baten voor het milieubeleid. Het benutten van ecosysteemdiensten vraagt noodzakelijkerwijs om een goede milieukwaliteit en draagt zo indirect bij aan een verbetering van het milieu. In de wetenschappelijke literatuur wordt weinig tot geen aandacht besteed aan indirecte baten van ecosysteemdiensten.

Verdere kwantificering van meerwaarde nodig en mogelijk
Voor meer kwantitatieve uitspraken over de meerwaarde van ecosysteemdiensten dient de methodologie verder te worden ontwikkeld. Het is van belang hierbij transdisciplinair gebruik te maken van al aanwezige kennis in vergelijkbaar onderzoek, zoals bijv. het multifunctioneel ruimtegebruik bij “groen-blauwe” diensten. Het is verder van belang dat een lijst met voorbeelden voor stapeling en indirecte baten verder wordt uitgebreid. Vooral de indirecte baten van ecosysteemdiensten vormen een belangrijke motivatie voor de actoren en voor het milieubeleid.

De vraag dringt zich op of de veelal kwalitatieve informatie over meerwaarde voldoende is of dat een verdere kwantificering noodzakelijk is voordat verdere beleidsacties kunnen worden uitgezet. Indien een verdere kwantificering noodzakelijk wordt geacht, hoe ver moet die dan gaan? Voor de drie onderzoeksgebieden zou een verdere kwantificering kunnen worden opgepakt in het kader van de gebiedsontwikkeling, met behulp van methoden uit het meervoudig duurzaam ruimtegebruik. Het lijkt verder gerechtvaardigd en noodzakelijk dat nieuw beleid ter bevordering van ecosysteemdiensten verder ontwikkeld wordt, als een van de pijlers van een duurzame samenleving.

Naar een wervende presentatie van ecosysteemdiensten

Uit het onderzoek komt naar voren dat ecosysteemdiensten momenteel onvoldoende herkend en erkend worden, zowel door burgers als door beleidsmensen. Een “wervende presentatie” van ecosysteemdiensten is, vanwege de grote potenties ervan, dus zeker nodig. Voor het creëren van een draagvlak bij de actoren is het belangrijk dat de werving ervoor zoveel als mogelijk aansluit bij hun ideeën en belevingswereld.

Wervende termen voor ecosysteemdiensten
Een van de belangrijke waarnemingen tijdens het project was dat het begrip ecosysteemdienst een lastige en saaie term wordt gevonden. Als oplossing daarvoor zijn voor de ecosysteemdiensten een aantal wervende termen bedacht, zoals “groene spons” voor de regulerende ecosysteemdienst watervasthoudend vermogen. Deze termen zijn uitgeprobeerd tijdens het project en sloegen goed aan; het is voor de actoren snel duidelijk waar het over gaat.

Informatie op verschillende niveaus
Een ander belangrijke waarneming tijdens dit project was dat burgers, beleidsmensen en wetenschappers verschillende informatie over ecosysteemdiensten willen hebben. Voor de burgers, bewoners en ondernemers moet informatie gaan over: wat levert het me op áls leverancier en áls gebruiker? De beleidsmedewerker wil weten: hoe zorg ik dat het wat

oplevert voor individu en collectief? De wetenschapper tenslotte wil informatie over hoe het werkt en hoe je het mechanisme erachter kan beïnvloeden? Voor dit project is de verschillende informatiebehoefte uitgewerkt voor één ecosysteemdienst, watervasthoudend vermogen of de groene spons. Een kanttekening hierbij is dat aan de vormgeving maar beperkt aandacht is besteed. Voor de ecosysteemdiensten, weerstand tegen invasieve exoten en milieu-educatie is de wetenschappelijke informatie in factsheets uitgewerkt.

Aanbevelingen voor uitwerking beleid gericht op ecosysteemdiensten
Welke ideeën en wensen hebben de actoren in de drie gebieden als het gaat over een wervende presentatie van ecosysteemdiensten. Een belangrijke waarneming is dat actoren enthousiast zijn om met ecosysteemdiensten aan de slag te gaan. Hiervoor is nodig:

- Goede, gerichte en concrete voorlichting, mede ook via het onderwijs;
- Een duidelijke visie en effectief instrumentarium vanuit de centrale overheden;
- Uitwerking op lokaal en regionaal niveau in te vullen door de actoren;
- Stimulering van lokale en regionale initiatieven en samenwerking, waarbij vooral aandacht voor een betere gemeentelijke inbreng.

De belangrijkste genoemde juridische en bestuurlijke instrumenten hiervoor zijn:

- Geïntegreerd ontwerpen, rekening houdend met ecosysteemdiensten;
- Verplicht investeren in ecosysteemdiensten tijdens ontwikkeling van plannen;
- Versimpeling van bestaande regelgeving, vooral de aansprakelijkheid voor ongelukken (bijv. kinderen die uit een boom vallen, de Flora- en Faunawet en het gebruik van organische stof).

Wat betreft de inzet van economische instrumenten zijn genoemd:

- Het grote belang van subsidiëring van pilotprojecten, in verband met de belangrijke voorlichtende rol ervan;
- De continuering van bestaande financiële instrumenten.

Het bovengeschetste beeld van de drie verschillende gebieden was opmerkelijk consistent voor wat betreft het belang en de rol van de overheid. Er waren echter ook verschillen tussen gebieden. Zo wordt in Leiden meer belang gehecht aan voorlichting en kennis, terwijl in beide landelijke gebieden de nadruk veel sterker ligt op de regionale samenwerking.

De actoren in deze studie laten ideeën zien over wat het meest effectieve vervolg is, dat mag rekenen op draagvlak bij betrokkenen omdat het is gebaseerd op hun ideeën in de interviews en workshops. Zo’n vervolg lijkt veel op de geïntegreerde gebiedsontwikkeling, maar dat kent geen expliciete aandacht voor ecosysteemdiensten, terwijl ze wel impliciet worden ingezet. Vanuit dus de ecosysteemdiensten bezien zou je juist graag vanaf het begin gericht meer draagvlak willen realiseren voor het expliciete gebruik van deze diensten. De vergelijkbare aanpak maakt het aantrekkelijk om een pilotproject te starten waarin naast alle wensen van de actoren, vanaf de start boven tafel komt welke ecosysteemdiensten relevant zijn voor het vervullen van die wensen. Als je dan gaat ontwerpen en plannen maken, dan is er grotere kans dat ecosysteemdiensten mee worden genomen in het ontwerp, Dat vergemakkelijkt vervolgens de stap om bij het vertalen van plannen de benutting van de ecosysteemdiensten mee te nemen in realisatiestrategieën, -projecten en –trajecten.

Inhoudsopgave

Voorwoord i

Executive summary iii

Uitgebreide samenvatting xiii

1. Inleiding 1

1.1. De “ontgroening” van de moderne maatschappij keren 1
1.2. Doelstelling en onderzoeksvragen 2
1.3. Globale werkwijze 3
1.4. Leeswijzer 3

2. Basisinformatie ecosysteemdiensten 5

2.1. Algemeen 5
2.2. Wat zijn ecosysteemdiensten? 5
2.3. Hoe zijn ecosysteemdiensten te meten? 8
2.4. Wetenschappelijke kennis over ecosysteemdiensten 10
2.5. Samenvatting en reflectie 12

3. Relevantie van ecosysteemdiensten voor het milieubeleid 15

3.1. Algemeen 15
3.2. Werkwijze voor de bepaling van de relevantie voor het milieubeleid 15
3.3. Relevantie op de korte termijn 16
3.4. Relevantie op de lange termijn 19
3.5. Samenvatting en reflectie 19

4. Actueel en potentieel gebruik van ecosysteemdiensten 21

4.1. Algemeen 21
4.2. Meten van gebruik van ecosysteemdiensten 21
4.3. Actueel gebruik 23
4.4. Potentieel gebruik op de korte termijn 25
4.5. Potentieel gebruik op de lange termijn 26
4.6. Samenvatting en reflectie 27

5. Meerwaarde van ecosysteemdiensten 29

5.1. Algemeen 29
5.2. Stapeling van ecosysteemdiensten 29
5.3. Indirecte baten van ecosysteemdiensten 33
5.4. Samenvatting en reflectie 33

6. Naar een wervende presentatie van ecosysteemdiensten 35

6.1. Algemeen 35
6.2. Wervende termen voor ecosysteemdiensten 36
6.3. Informatie voor burgers, beleidsmensen en wetenschappers 37
6.4. Actoren en beleidsmensen over een wervende presentatie 45
6.5. Samenvatting en reflectie 47

Algemene referenties 49

Bijlagen 51

I Belangrijkste afkortingen 52
II Geraadpleegde deskundigen 53
III Geïnterviewde actoren per gebied 54
IV Verslag eindworkshop 55
V Definities van regulerende en culturele ecosysteemdiensten 59
VI Plan van Aanpak 61
VII Randvoorwaarden voor regulerende en culturele ecosysteemdiensten 80
VIII Factsheets voor een aantal ecosysteemdiensten 82
IX Uitwerking relatie milieudoelen BWL en ecosysteemdiensten 89
X Gebiedsenquête: Relevantie van ecosysteemdiensten voor milieubeleid 92
XI Overige genoemde ecosysteemdiensten door actoren 93
XII Enquête gebruikt voor actoren 94

1. Inleiding

1.1. De “ontgroening” van de moderne maatschappij keren

De moderne mens woont voornamelijk in een verstedelijkte omgeving en is in toenemende mate afhankelijk van moderne technieken. Hierdoor realiseren de meeste mensen zich niet meer hoe zij, zowel fysiek als emotioneel, afhankelijk zijn van de nuttige diensten en goederen die het ecosysteem aan hen levert, zoals de levering van zuurstof, de opname van koolzuurgas (CO_2), de afbraak van organische stoffen in het oppervlaktewater etc. De moderne mens is gewend dat hij met technologie alles naar eigen hand kan zetten en zo de natuur ogenschijnlijk de baas kan zijn. Maar ook conventionele technologische oplossingen, zoals de bereiding van drinkwater en het zuiveren van afvalwater, zijn begrensd. Je zou populair kunnen zeggen dat de moderne mens “ontgroend” is (Wilson 1984, Suzuki *et al.* 2008). Een belangrijk nadeel van deze “ontgroening” is dat de aantasting van het ecosysteem onvoldoende als bedreigend door de maatschappij wordt ervaren. Aantasting van ecosystemen leidt tot problemen voor de samenleving. Dit komt niet alleen door een verarming van de biodiversiteit als waarde op zich, maar het leidt ook tot verlies aan diensten (door de achteruitgang van de biodiversiteit) en goederen (door uitputting en overexploitatie), die in verschillende opzichten van belang zijn voor het functioneren van de samenleving, ook in economisch opzicht.

Door de “ontgroening” van de maatschappij wordt onvoldoende het belang onderkend van de diensten die ecosystemen hebben, of kortweg ecosysteemdiensten, voor een meer duurzame samenleving (Wilson 1984, Suzuki *et al.* 2008). Ecosysteemdiensten zijn de voor de mens nuttige output van ecosystemen, in termen van goederen en diensten, bij voorkeur op een duurzame manier verkregen. In het beleidsprogramma “Biodiversiteit werkt” onderkent het Rijk het belang van ecosysteemdiensten voor een duurzame economische ontwikkeling. Inzet van het rijksbeleid is het veiligstellen van veerkrachtige en gezonde ecosystemen ook buiten beschermde gebieden, zodanig dat de capaciteiten om diensten te leveren voor de maatschappij worden gewaarborgd. Naast een groot aantal bureaustudies (zie Hoofdstuk 2 voor overzicht) zijn de afgelopen jaren ook een aantal praktijkstudies uitgevoerd, o.a. in de Hoekse Waard naar de rol van functionele agrobiodiversiteit (FAB) ter vermindering van de inzet van bestrijdingsmiddelen (o.a. Scheele *et al.* 2007). Ook is door het RIVM een referentiesysteem voor bodembiologische kwaliteit (RBB) ontwikkeld (o.a. RBB 2005).

De directie Bodem, Water en Landelijk gebied (BWL)[1] van het Ministerie van VROM vindt het behoud en duurzaam gebruik van biodiversiteit en ecosystemen en ecosysteemdiensten van belang (Programma Gezonde Ecosystemen). Dit onderzoek richt zich vooral op de waarde van ecosysteemdiensten voor het bereiken van (meer klassieke) milieudoelen. Ecosysteemdiensten worden als een belangrijke pijler gezien voor een duurzaam bodem- en watergebruik en voor het mitigeren van de gevolgen van klimaatsverandering. BWL wil het noodzakelijke beleid voor een optimaal gebruik van de regulerende ecosysteemdiensten verder uitwerken. Zij wil de bruikbaarheid van het concept testen en daartoe een belangrijke stap maken van bureaustudies, voorbeeldstudies en studies ter ontwikkeling van methoden, naar gebiedsstudies. De stap dus van theorie naar praktijk op een grotere schaal. Hierbij zijn de volgende aspecten van belang.

[1] nu directie Duurzaam Produceren.

- Een eerste aspect is dat de invulling en herkenbaarheid van het begrip ecosysteemdiensten niet zonder problemen is, ondanks dat voor een aantal ecosysteemdiensten vorderingen gemaakt zijn. Hierdoor is er niet altijd een duidelijk draagvlak voor deze benadering binnen de maatschappij. Om binnen het ministerie de inzetbaarheid van ecosysteemdiensten goed te agenderen is het noodzakelijk om duidelijkheid te krijgen hoe en in hoeverre regulerende ecosysteemdiensten kunnen bijdragen aan het bereiken van milieudoelen. Dit onderzoek is daar op gericht.
- Een tweede aspect is dat binnen een bepaalde lokale ruimte er meerdere gebruikers kunnen zijn van bodem en water en ook meerdere ecosysteemdiensten tegelijk gebruikt kunnen worden. Hierdoor zijn er mogelijkheden voor enerzijds synergie, maar anderzijds ook conflicten tussen ecosysteemdiensten.
- Een derde aspect is dat slechts uit veldonderzoek zal blijken óf en zo ja welke eventuele beleidsaanpassingen gewenst zijn en welke aansturing daarbij past. Bij dat veldonderzoek moeten dan alle actoren betrokken zijn die een rol spelen in de maatschappelijke transitie naar een duurzaam ruimtegebruik.

Een concrete en vernieuwende onderzoeksbenadering die voldoende rekening houdt met de drie bovengenoemde aspecten, is een *geïntegreerde gebiedsbenadering*, waarin het begrip ecosysteemdienst beter herkenbaar is, inzicht geeft in synergie en conflicten, en in eventuele beleidsaanpassingen. In dit rapport wordt verslag gedaan van een studie door het CML met de opdracht om de mogelijkheden te bepalen voor het optimale gebruik van relevante ecosysteemdiensten in een aantal concrete gebieden en de mogelijke meerwaarde daarvan.

1.2. Doelstelling en onderzoeksvragen

Het onderzoek heeft als doel:

> *a.) Het bepalen van de mogelijkheden en knelpunten voor het optimale gebruik van relevante ecosysteemdiensten in een aantal concrete gebieden en*
> *b) het zichtbaar maken van de meerwaarde ervan in termen van de bijdrage aan het behalen van de milieudoelen*

Voor dit doel zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

1. Welke ecosysteemdiensten zijn het meest relevant voor het beleid van BWL, zowel vanuit het perspectief van VROM (*top down*) als van gebruikers in het veld (*bottom up*)?
2. Wat is de huidige benutting van de ecosysteemdiensten?
3. Wat is de stuurbaarheid van de ecosysteemdiensten door actoren? Het gaat hierbij om de potentiële benutting op de korte en lange termijn.
4. Wat is de meerwaarde van ecosysteemdiensten voor maatschappij en milieubeleid?
5. Hoe is de meerwaarde van ecosysteemdiensten het beste over te brengen, zowel binnen als buiten VROM?

Het onderzoek richt zich op de door de mens gebruikte en gedomineerde landschappen, zoals steden en landbouwgebieden. De meerwaarde van ecosysteemdiensten wordt in dit rapport op een aantal manieren uitgewerkt: 1) als de waarde voor het milieubeleid, 2) als de mogelijkheden tot betere benutting, 3) als de mogelijkheden van stapeling van diensten en 4) als de mogelijke indirecte baten. De

aangetroffen kennislacunes en beleidsaanbevelingen bij deze vragen worden tevens gerapporteerd.

1.3. Globale werkwijze

Het onderzoek is uitgevoerd in drie fasen:
- In Fase I is een Plan van Aanpak gemaakt, dat in een gezamenlijke workshop van CML en VROM is besproken. Het inhoudelijk deel van het uiteindelijke Plan van Aanpak is opgenomen als bijlage VI.
- In Fase II zijn bovenstaande onderzoeksvragen voorgelegd door middel van interviews aan twaalf deskundigen op het terrein van ecosysteemdiensten (bijlage II) en aan 28 actoren/gebruikers (bijlage III) van drie gebieden: 1) bebouwde kom van Leiden, 2) Alblasserwaard en 3) Het Groene woud (Meierij). Met deze keuze van gebieden wordt een wijd scala van mogelijke diensten en omstandigheden bestreken.
- In Fase III zijn de resultaten van de gebiedsinterviews teruggekoppeld in drie workshops en is er tijdens de workshops ook gezocht naar de meerwaarde van ecosysteemdiensten. In een eindworkshop, medio november 2008, zijn alle resultaten teruggekoppeld met deskundigen, actoren, leden van de klankbordgroep van het project en andere in ecosysteemdiensten geïnteresseerde beleidsmensen en wetenschappers. Het verslag hiervan is opgenomen als Bijlage IV. Het onderzoek is er vooral op gericht om te kijken of ecosysteemdiensten al dan niet bewust worden gebruikt. Ook als niemand er bij stil staat, worden ecosysteemdiensten geleverd. In dit onderzoek speelt de vergelijking tussen resultaten van deskundigen en van de actoren in de gebieden een belangrijke rol. Hiermee wordt duidelijkheid verkregen in hoeverre actoren zich voldoende bewust zijn van ecosysteemdiensten en de potenties ervan. In het Plan van Aanpak (Bijlage V) wordt uitgebreid ingegaan op de werkwijze.

1.4. Leeswijzer

Per hoofdstuk wordt ingegaan op de achtereenvolgende onderzoeksvragen. In hoofdstuk 2 wordt kort de huidige wetenschappelijke stand van omschrijving van ecosysteemdiensten gegeven en wordt tevens kort ingegaan op hoe deze diensten het beste kunnen worden gemeten. In Hoofdstuk 3 wordt het antwoord op de vraag behandeld welke ecosysteemdiensten belangrijk zijn voor het milieubeleid. In het 4^{e} hoofdstuk wordt het huidige en potentiële gebruik van de ecosysteemdiensten voor de drie onderzoeksgebieden gepresenteerd. Hoofdstuk 5 gaat in op de meerwaarde van de ecosysteemdiensten. Ten slotte schetst hoofdstuk 6 een beeld hoe de ecosysteemdiensten wervend zouden kunnen worden gepresenteerd. Elk hoofdstuk wordt afgesloten met een samenvatting en reflecties. In de bijlagen is veel ondersteunend materiaal te vinden.

2. Basisinformatie ecosysteemdiensten

2.1. Algemeen

Dit hoofdstuk bevat basisinformatie over ecosysteemdiensten. Desgewenst kan dit Hoofdstuk worden overgeslagen en direct verder worden gegaan met Hoofdstuk drie. De volgende onderwerpen komen achtereenvolgens aan de orde: wat zijn ecosysteemdiensten, welke ecosysteemdiensten zijn er en welke wetenschappelijke kennis is er over ecosysteemdiensten? De belangrijkste feiten worden samengevat in par. 2.5.

2.2. Wat zijn ecosysteemdiensten?

Het maatschappelijk belang van de goederen en diensten van het ecosysteem wordt in de wetenschap al heel lang onderkend. Al in de jaren ’70 presenteerde Van der Maarel en Dauvellier (1978) hun GEM, Globaal Ecologisch Model, met een indeling van vier groepen ecologische functies: 1) productiefuncties, 2) draagfuncties, 3) regulatiefuncties en 4) informatiefuncties. Vele algemene wetenschappelijke publicaties volgden vooral in de jaren ’90 (bijv. Daily 1997) en in de laatste jaren zien we een toename in meer specifieke wetenschappelijke publicaties (bijv. Daily & Matson 2008).Ook in het milieubeleid van Nederland wordt het belang van goederen en diensten van het ecosysteem, verder samen aangeduid als “ecosysteemdiensten”, al lang onderkend. In opdracht van het Ministerie van VROM is een reeks van studies over dit onderwerp in de afgelopen tien jaar uitgevoerd (Van der Voet *et al.* 1997, Duel 1997, Van Wingerden & Booij 1999, Timmermans en Molenaar 1999, VROM 1999, Ietswaart & Breure 2000, Latour 2000, VROM 2002, RBB 2005, Rutgers *et al.* 2005). Echter de ecosysteemdiensten kwamen pas goed in de politieke en publieke belangstelling door het Millenium Ecosystem Assessment Report (MA 2005), waarin de aantasting van de biodiversiteit en van de ecosysteemdiensten op wereldschaal in kaart werd gebracht. Ook binnen de Millenium Ecosystem Assessment wordt een vergelijkbare indeling in vier groepen ecosysteemdiensten gemaakt als binnen het GEM:

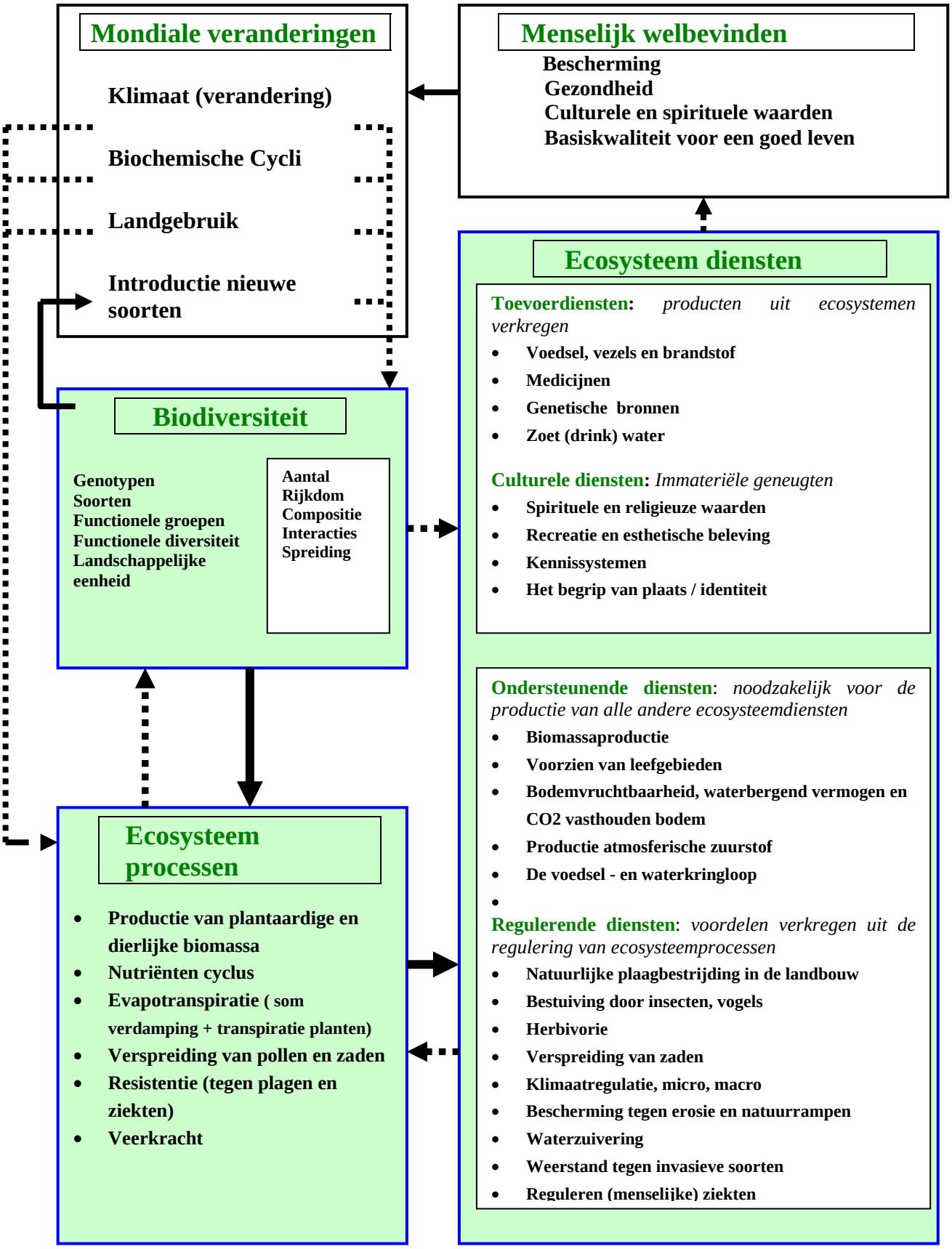
1) ondersteunende diensten, zoals stofkringlopen,
2) leverende diensten, zoals voedsel en hout,
3) regulerende diensten, zoals het zelfreinigende vermogen van water en
4) culturele diensten, zoals recreatie.

Een uitgebreide studie van de historie van ecosysteemdiensten is te vinden in Mooney en Ehrlich (1997).

Gangbaar is om het begrip ecosysteemdiensten zowel voor de diensten als de goederen van ecosystemen voor de mens aan te duiden. De volgende definitie van het begrip ecosysteemdiensten wordt (zie ook par. 2.3 in Bijlage VI) gebruikt:

> *Ecosysteemdiensten zijn de voor de mens nuttige output van ecosystemen, in termen van goederen en diensten*

Verschillende indelingen van ecosysteemdiensten zijn mogelijk. Zo zijn ze in te delen naar het feitelijke gebruik. Dus producten en diensten die nuttig zijn voor de economische sectoren (Profit), meerwaarde hebben voor sociale culturele waarden (People) en nuttig zijn voor het ecologische beheer zelf (Planet). Ze zijn ook in te



Figuur 1. Relatie tussen biodiversiteit, ecosysteemprocessen en ecosysteemdiensten en hun invloed op het menselijk welzijn, zie ook tekst. Bron: Millenium Ecosystem Assesment (MA 2005, bewerkt: Menko Wiersema, voorjaar 2008).

Tabel 1.Overzicht van regulerende en culturele ecosysteemdiensten uitgewerkt in dit project. De indeling is tot stand gekomen in overleg met deskundigen.

Regulerende ecosysteemdiensten (15)	**Culturele ecosysteemdiensten (14)**
Klimaatdiensten	
Luchtzuiverend vermogen	Voorzien in ethiek
Geluid en zichtdempend vermogen	Voorzien in identiteit
Windregulerend vermogen	Voorzien in esthetiek
Temperatuurregulerend vermogen	Oriëntatie in ruimte en tijd
Zonlichtregulerend vermogen	Cultuurhistorische waarde
CO_2 vastleggend vermogen	Streekgebonden producten
	Tradities
Overige regulerende d.	(Milieu) educatie
	Sector ondersteunende informatie
Watervasthoudend vermogen	Voorzien van kennis/ wetenschappelijk onderz.
Zelfreinigend vermogen water	Passieve & actieve recreatie
Zelfreinigend vermogen bodem	Emotionele diensten/therapeutische werking
Natuurlijke plaag- en ziektewering	Veiligheid
Weerstand tegen invasieve soorten	Voorzien in spiritualiteit
Herbivorie	
Verspreiding van zaden	**Intrinsieke waarde van de natuur (1)**
Natuurlijke bestuiving	
Bodemvruchtbaarheid	

delen naar het functioneren van het ecosysteem, zoals gepresenteerd in de Millenium Ecosystem Assessment Report (MA 2005). Voor de laatste benadering is gekozen. Menko Wiersema (Provincie Zuid-Holland) heeft hiervan een Nederlandse versie gemaakt, zie Figuur 1. Uit deze figuur wordt duidelijk dat biodiversiteit (blok links midden) verantwoordelijk is voor de ecosysteemprocessen / ondersteunende ecosysteemdiensten (blok links onder en rechts midden), die vervolgens weer de basis voor de leverende (toevoer-), regulerende en culturele ecosysteemdiensten (blok rechts midden-onder) vormen. Deze ecosysteemdiensten leveren een beslissende bijdrage aan het menselijk welbevinden (blok rechts boven). Ten slotte beïnvloeden de mondiale veranderingen de biodiversiteit wat weer zijn weerslag heeft op de ecosysteemdiensten etc.

Binnen dit project is in overleg met de opdrachtgever de focus gelegd op twee groepen ecosysteemdiensten, te weten de regulerende ecosysteemdiensten en de culturele ecosysteemdiensten. De eerste groep is belangrijk in verband met de positieve effecten voor de milieukwaliteit. De tweede groep van ecosysteemdiensten wordt nl. belangrijk gevonden door de actoren in het veld. De productiediensten en de ondersteunende diensten worden in het kader van dit project daarmee buiten beschouwing gelaten. In overleg met de ecosysteem-deskundigen is de indeling in groepen aangepast voor de culturele en regulerende ecosysteemdiensten, zie Tabel 1. Binnen de regulerende diensten hebben we een tweedeling gemaakt van klimaatdiensten en de overige, veelal bodem- en water gerelateerde diensten. De klimaatdiensten betreffen alle aspecten van het microklimaat van de mens in ruime zin, dus bijv. inclusief de ecosysteemdienst “geluid- en zichtdempend vermogen”. Definities van een aantal regulerende en culturele ecosysteemdiensten zijn opgenomen als Bijlage V.

2.3 Hoe zijn ecosysteemdiensten te meten?

Een ecosysteemdienst is een mooi begrip, maar hoe meet je dat nu? Daar is nog geen wetenschappelijke consensus over. In de Bijlage VI wordt hier in het Plan van aanpak nader op ingegaan. We hebben een eenvoudige werkwijze voor het meten van ecosysteemdiensten opgezet, die echter nog in de praktijk verder ontwikkeld en getest moet worden. Dat was in het kader van dit project niet mogelijk. Daarom is voor het bepalen van ecosysteemdiensten in de drie onderzoeksgebieden gebruik gemaakt van enquêtes (zie Hoofdstukken 3 en 4).

Een simpele wijze voor het meten van ecosysteemdiensten
Hier geven we een korte samenvatting van een eenvoudige werkwijze om ecosysteemdiensten te bepalen. Hiertoe worden twee typen indicatoren gebruikt: 1) structuurindicatoren en 2) gebruiksindicatoren. Een structuur is hier een landschappelijk element van een ecosysteem dat voor de ecosysteemdienst zorgt. Dat kan bijv. een houtwal, oever of een akkerrand zijn. Deze structuurelementen zijn in het veld en op een kaart goed en gemakkelijk aan te wijzen en daarmee geschikt als indicator. Er is pas sprake van een dienst, als daar ook inderdaad gebruik van gemaakt kan worden.[1] Er moet dus een gebruik en een gebruiker zijn. De mate van gebruik wordt dan de gebruiksindicator.[2] Een voorbeeld ter illustratie. Zo levert de structuur akkerrand de ecosysteemdienst natuurlijke plaagwering voor de agrariër. Hierbij is de gebruiksindicator de hoeveelheid toegepaste bestrijdingsmiddelen.[3] Dezelfde structuur akkerrand levert de ecosysteemdienst passieve recreatie voor de voorbijfietsende recreant die geniet van de bloemenrand en vlinders die daarin vliegen. Hierbij is de gebruiksindicator de mate van gebruik bijv. het aantal recreanten in het groeiseizoen. Er moet echter niet alleen een structuur(element) aanwezig zijn voor een ecosysteemdienst, deze moet ook voldoen aan kwantitatieve of kwalitatieve voorwaarden, of in andere woorden hij moet voldoende groot zijn en aan bepaalde minimale eisen (of randvoorwaarden) voldoen. [4]

T*abel 2. Weergave van de relatie tussen structuurindicator en gebruiksindicator om de mate van benutting van een ecosysteemdienst weer te geven.*

		gebruiksindicator	
		laag	**hoog**
structuur-indicator	**laag**	laag gebruik van weinig structuur: slechte benutting	hoog gebruik van weinig structuur: matige benutting
	hoog	laag gebruik van veel structuur: matige benutting	hoog gebruik van veel structuur: goede benutting

[1] Het gebruik van een ecosysteemdienst kan plaatsvinden op verschillende schaalniveaus. Zo zal een klimaatdienst die de kwaliteit van de lucht verbetert ten goede komen aan alle aardbewoners, maar een klimaatdienst die schaduw en koelte verzorgt alleen voor de gebruikers ter plekke.
[2] N.B. gebruiksindicatoren kennen zogenaamde positieve en negatieve varianten. Zo is het aantal kg bestrijdingsmiddel per ha een negatieve variant van een gebruiksindicator van plaagwerend vermogen. Een hoog gebruik ervan levert een lage indicatorwaarde en vice versa.
[3] De hoeveelheid zelf zegt niets. Het moet altijd een hoeveelheid zijn ten opzichte van een referentie, die kan nul zijn of het gebruik voordat er iets met akkerranden werd gedaan
[4] Zie ook het proefschrift van M.Londo (2002) hierover.

Tabel 3. Voorbeelden van structuur- en gebruiksindicatoren voor regulerende en culturele ecosysteemdiensten; x = (nog) geen input van deskundige.

Dienst	Structuurindicatoren	Gebruiksindicatoren
Regulerende ESD		
Klimaategulatie:		
Luchtzuiverend vermogen (fijn stof e.d.)	Volwassen bomen met groot bladoppervlak (met haartjes)	x (gebruik medicatie)
Geluid en zichtdempend vermogen	Poreuze vegetatie	x
Windregulerend vermogen	Hoge vegetatie, scherpe randen (heggen, bomenrijen, helmgras)	Verminderde energie-kosten gebouwen
Temperatuur regulerend vermogen	Hoge, dichte vegetatie	x (verbruik airco)
Zonlicht regulerend vermogen	Hoge vegetatie, groot bladoppervl.	x
CO2 vastleggend vermogen	Elk type vegetatie dat groeit, bossen maar ook mossen	Kunstmatige CO_2 opslag
Overige regulatie:		
Watervasthoudend vermogen	Bodemgebruik: vegetatie, organische stof, regenwormen	Grondbewerking, verdichting
Zelfreinigend vermogen water - Voor drinkwater:	Lage oevers met moerasplanten (helofyten), moerasbossen. Loof- i.p.v. naaldhout, open i.p.v. loofbos, akker i.p.v. grasland, bodemtype	Kosten kunstmatige zuivering, verhouding eigen (drink)water / gebiedsvreemd water
Zelfreinigend vermogen bodem (incl. grondwater)	Organische stof, goede kwaliteit oppervlaktewater	Kosten aan sanering van bodem van bodem en water, hoeveel-heid verontreinigde bodem
Natuurlijke plaag- en ziektewering	Bodem met voldoende en goede kwaliteit organische stof, akkerranden, houtwallen, ruimtelijke variatie in gewassen, rotatie, resistente gewassen	Kg bestrijdingsmiddelen/gewas, gewasopbrengst, milieubelas-tingpunten CLM, intensieve grondbewerking, monoculturen
Weerstand tegen invasieve soorten	Kleinschalig landschap met weinig verbindingen/corridors	x
Herbivorie	Gevarieerde landschapselementen voor verschillende soortgroepen	Kosten maaien, wieden, plaggen en snoeien
Verspreiding van zaden	Landschapselementen met voldoende variatie voor hoge soortenrijkdom van fauna, stromend water	Kosten aan mechanische zaadverspreiding (niet in natuurgebieden)
Natuurlijke bestuiving	Gevarieerde bloemrijke land-schapselementen met (in de buurt) ruige, ongestoorde vegetatie	Aantal aangelegde nestgele-genheden (open bestrating, kasten, blokken met gaten, houtwallen, ruige vegetatie) en vraag naar gebruik
Bodemvruchtbaarheid	Cultuurgrond met voldoende organische stof, OS: kwaliteit en kwantiteit: extensief gebruik: 1op 4 bouwplan (rotatie), melkquotum	Intensief gebruik als: veedichtheid, bemesting, bestrijdingsmiddelen, kg geproduceerd product/ha
Culturele ESD		
Alle	Alle landschapselementen inclusief flora en fauna	Belevingswaarden, aantal recreanten, etc.

Juist de combinatie van een structuur- en gebruiksindicator maakt het mogelijk de mate van benutting van een ecosysteemdienst te bepalen. Er kunnen verschillende situaties worden onderscheiden van slechte tot goede benutting, zie Tabel 2. Tijdens de interviews met de deskundigen hebben zij structuur- en gebruiksindicatoren genoemd voor de regulerende en culturele ecosysteemdiensten, zie Tabel 3, evenals randvoorwaarden waaraan zij moeten voldoen (zie Bijlage VII). [5] [6]

2.4. Wetenschappelijke kennis over ecosysteemdiensten

Vanuit het beleid wordt veel waarde gehecht aan goed onderbouwde informatie over ecosysteemdiensten, bij voorkeur op basis van wetenschappelijk kennis. In deze paragraaf wordt eerst ingegaan op recent lopend en afgerond onderzoek naar ecosysteemdiensten in Nederland. Daarna wordt aan de hand van een drietal concrete ecosysteemdiensten de beschikbaarheid van wetenschappelijke kennis in het algemeen beoordeeld.

Onderzoek in Nederland[7]

Er zijn een aantal groepen in Nederland waarin al langer onderzoek wordt gedaan naar ecosysteemdiensten. Bekende voorbeelden zijn de onderzoeksgroep van R.S de Groot van de WUR te Wageningen (bijv. De Groot 2006, SELS 2007), waarvan Bas Verschuren, die op dit moment een promotieonderzoek naar culturele ecosysteemdiensten uitvoert, een belangrijke bijdrage heeft geleverd aan deze studie. Bij de WUR loopt verder een groot onderzoeksprogramma, Speerpunt Ecosystem- and Landscape Services (SELS), gericht op de wetenschappelijke methodologische ontwikkeling van o.a. ecosysteemdiensten (SELS 2007). Een van de projecten binnen SELS is een gebiedsgerichte uitwerking van Het Groene woud. Dit project wordt getrokken door Alterra (o.a. Carla Grashof-Bokdam c.s.). Een tweede groep is het CML te Leiden dat onderzoek heeft gepubliceerd over de relatie tussen biodiversiteit en regulerende ecosysteemdiensten (Van der Voet *et al.* 1997) en naar de mogelijkheden van multifunctioneel ruimtegebruik met daarin ook ecosysteemdiensten (De Graaf *et al.* 1999, De Graaf en Musters 2006, De Graaf *et al.* 2009). Een recent experiment naar de mogelijkheden van natuurlijke plaagwering in de praktijk is uitgevoerd in de Hoeksche Waard, waarbij vijf ondernemers onder begeleiding van PPO en NIOO hebben getest of méér functionele agrobiodiversiteit (FAB) kan leiden tot minder plagen (bijv. Brussaard en Boots 2006, Scheele *et al.* 2006,Vosman *et al.* 2007) Bij het PBL (Nicol Heuermann, Rob Alkemade c.s.) wordt wetenschappelijk literatuuronderzoek uitgevoerd naar de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteemdiensten. Bij Alterra (o.a. Dick Melman) wordt in aansluiting daarop onderzocht welke geografische informatie beschikbaar is voor het produceren van kaarten, waarbij de focus vooral ligt op de biodiversiteit bij verschillende typen grondgebruik en op recreatie. VROM heeft een overzicht van relevante projecten op een website (http://www.vrom.nl/biodiversiteitwerkt).

[5] Voor een aantal bodem georiënteerde functies zijn structuurindicatoren in detail uitgewerkt: de Referenties BodemBiologische kwaliteit (o.a. RBB 2005, Rutgers *et al.* 2005).

[6] Een kanttekening is hier op zijn plaats: zowel Tabel 1 als Bijlage V zijn nog niet volledig dekkend ingevuld en behoeven dus in de toekomst nog aanvulling.

[7] Zie voor betekenis afkortingen Bijlage I.

State of the art van wetenschappelijke kennis ecosysteemdiensten
Er is in beperkte mate onderzoek gedaan naar de stand van zaken van wetenschappelijke kennis voor ecosysteemdiensten. In overleg met de opdrachtgever zijn drie ecosysteemdiensten geselecteerd, te weten: watervasthoudend vermogen, weerstand tegen invasieve soorten en natuur- en milieu-educatie. De informatie over de drie onderzochte ecosysteemdiensten is opgenomen als "factsheets" in Bijlage VIII en deels ook in par. 6.3. De belangrijkste samenvattende resultaten voor deze drie diensten zijn hieronder opgenomen. Een belangrijk algemeen beeld is dat van een beperkt aantal ecosysteemdiensten er veel informatie is, in het bijzonder natuurlijke plaagwering en bestuiving. Echter voor de overige ecosysteemdiensten is de hoeveel wetenschappelijke informatie beperkt aanwezig of ontsloten.

Watervasthoudend vermogen
De eerste onderzochte ecosysteemdienst is het watervasthoudend vermogen, dat tot de groep van de regulerende diensten behoort. Er is een literatuursearch gedaan in the Web of Science met als trefwoorden "ecosystem service"and "water retention". Dit leverde slechts 2 hits op. Alleen "water retention" leverde 3.746 hits. Hieruit zijn 75 voor het milieubeleid relevante, d.w.z. ecologische, bodemkundige, milieukundige etc., reviews geselecteerd. Nadere bestudering hiervan leverde maar elf echt ter zake doende publicaties voor watervasthoudend vermogen, waarvan maar bij enkele publicaties een relatie met ecosysteemdiensten wordt gelegd. Er is veel basale kennis met betrekking tot de waterhuishouding van bodems, ecosystemen en landschappen. Een eerste hiaat is dat deze veelal nog niet in verband is gebracht met de ecosysteemdienst watervasthoudend vermogen, althans niet in die terminologie. Een tweede belangrijke hiaat betreft de betekenis van deze ecosysteemdienst ten opzichte van andere hydrologische maatregelen en het van kracht zijnde beleid.

Weerstand tegen invasieve uitheemse soorten
De tweede onderzochte ecosysteemdienst is weerstand tegen invasieve exotische soorten, die eveneens tot de groep van regulerende diensten behoort. Er is een literatuursearch gedaan in the Web of Science met als trefwoorden "ecosystem service" and (exotic or alien or invasive). Dit leverde 69 hits op, waaronder 39 relevante publicaties voor effecten en kosten van exoten in relatie tot ecosysteemdiensten. In Nederland is er echter nog maar in beperkte mate onderzoek gedaan naar de gevolgen van exoten voor de economische kosten en baten van ecosysteemdiensten.

Natuur en milieu-educatie
De laatste onderzochte ecosysteemdienst, natuur- en milieu-educatie, behoort tot de groep culturele ecosysteemdiensten. Er is een literatuur search uitgevoerd in The ISI Web of Science met als trefwoorden "ecosystem service*" and (educat* or social*). Er zijn 81 artikelen gevonden, waarvan er acht bij een eerste lezing enigszins relevant leken. In de overige artikelen wordt hoogstens gewezen op het belang om mensen het belang van ecosystemen en ecosysteemdiensten te onderwijzen. De betekenis van het ecosysteem voor educatie en onderzoek wordt wel onderkend, genoemd en belangrijk gevonden, maar verder nauwelijks onderzocht. In de wetenschappelijke literatuur heeft de educatieve betekenis van ecosystemen zeer weinig aandacht en wordt veelal slechts genoemd als een van de onderdelen van de sociale functies van het ecosysteem. Hierbij ligt dan ook veelal de nadruk op de functie voor wetenschappelijk onderzoek. Verdere onderbouwing en uitwerking van deze ecosysteemdienst is op dit

moment dan ook niet mogelijk. Hiervoor is een meer gespecialiseerde search en uitwerking nodig door onderwijsdeskundigen. Door het ontbreken van relevante informatie zijn ook geen uitspraken te doen over de meerwaarde van deze sociale dienst voor het milieubeleid, maar op grond van algemene overwegingen lijkt deze groot.

2.5. Samenvatting en reflectie

Hiervoor is informatie gepresenteerd over ecosysteemdiensten, die verder als basis is gebruikt in deze studie. Ecosysteemdiensten worden gedefinieerd als: de voor de mens nuttige output van ecosystemen, in termen van goederen en diensten. De indeling in groepen ecosysteemdiensten uit het Millennium Ecosystem Assessment is in overleg met deskundigen verder uitgewerkt. Daarbinnen is het accent gelegd op de regulerende en culturele ecosysteemdiensten, vanwege het grotere belang ervan voor het milieubeleid. Een kanttekening hierbij is dat op dit moment er nog geen wetenschappelijke consensus is voor de functionele indeling van ecosysteemdiensten. Een punt van aandacht is dat vanwege het grote aantal onderscheiden regulerende (14) en culturele (15) ecosysteemdiensten er slechts één deskundige per dienst of groep van diensten kon worden geraadpleegd. We veronderstellen de informatie van deze deskundigen toch als betrouwbaar, omdat zij door de andere deskundigen (uit hun vakgebied) vaak als sleutelpersoon werden aangewezen.

Voor de beantwoording van een aantal onderzoeksvragen in het project is het noodzakelijk dat ecosysteemdiensten kunnen worden gemeten. Op dit moment bestaat hiervoor geen algemeen geaccepteerde methode. We stellen een eenvoudige methode voor met een combinatie van structuur- en gebruiksindicatoren voor ecosysteemdiensten. Deze indicatoren moeten ook aan minimale kwantitatieve en kwalitatieve randvoorwaarden voldoen. De indicatoren en randvoorwaarden voor de regulerende en culturele ecosysteemdiensten zijn ingevuld door de geraadpleegde deskundigen. De eenvoudige methode met indicatoren om het gebruik ecosysteemdiensten te meten moet in het veld nog verder worden ontwikkeld en getest en is daarom niet verder toegepast in deze studie. Voor de bepaling van het gebruik van ecosysteemdiensten is daarom gebruik gemaakt van interviews van deskundigen en de actoren in de gebieden.

Vanuit het beleid van de overheid wordt veel waarde gehecht aan goed onderbouwde informatie over ecosysteemdiensten, bij voorkeur op basis van wetenschappelijk kennis. We hebben verkend welk wetenschappelijk onderzoek aan ecosysteemdiensten er op dit moment in Nederland loopt en wat de stand van kennis is in de wetenschappelijke literatuur. Vooral in en vanuit Wageningen (WUR) wordt wetenschappelijk onderzoek gedaan naar ecosysteemdiensten, in het bijzonder het SELS-programma, gericht op verdere methodiekontwikkeling, en FAB, gericht op onderzoek en toepassing van functionele agrobiodiversiteit. Ook bij het RIVM/PBL te Bilthoven vindt wetenschappelijk en toegepast onderzoek plaats gericht op ecosysteemdiensten, bijv. het RBB. Een kanttekening hierbij is dat afhankelijk van de omschrijving van ecosysteemdiensten er meer of minder onderzoek relevant is. Er vindt bijvoorbeeld veel landschappelijk en ruimtelijk georiënteerd wetenschappelijk onderzoek plaats naar bijv. multifunctioneel ruimtegebruik en groen-blauwe diensten.

Uit het verkennende onderzoek naar de “state-of-the-art” in de wetenschappelijke literatuur over ecosysteemdiensten dringt zich wel al een duidelijk beeld op. Voor een beperkt aantal ecosysteemdiensten, zoals bestuiving en natuurlijke ziekte- en plaagwering is er voldoende wetenschappelijk onderzoek om te weten dat

er een effect is of kan zijn, dat zich echter nog niet gemakkelijk tot algemene vuistregels laten operationaliseren. Voor een groot aantal ecosysteemdiensten is er nog onvoldoende wetenschappelijke literatuur aanwezig of traceerbaar. Een betere ontsluiting en aggregatie van al bestaande kennis over mechanismen en processen en gericht onderzoek naar feitelijk gebruik is nodig om ecosysteemdiensten verder doeltreffend in te kunnen zetten. Hierbij zou enerzijds bij voorrang de kennis van die ecosysteemdiensten waarover al veel onderzoek is gedaan, zoals natuurlijke weerstand tegen ziekten en plagen, verder in praktijkrichtlijnen vertaald moeten worden. Anderzijds zou ook de wetenschappelijke wereld gestimuleerd moeten worden om de aanwezige kennis beter te benutten en te ontsluiten, en voor zover niet aanwezig te ontwikkelen. De overheid zou dit met een op ecosysteemdiensten gericht wetenschappelijk programma moeten faciliteren.

3. Relevantie van ecosysteemdiensten voor het milieubeleid

3.1. Algemeen

In dit hoofdstuk staat de relevantie van ecosysteemdiensten voor het milieubeleid centraal. Ecosysteemdiensten van belang voor actoren, dat zijn lokale gebruikers zoals burgers, bewoners, ondernemers, (*bottom up* benadering) komen uitgebreid aan de orde in het volgende hoofdstuk. Bij de *top down* benadering gaat het om de diensten die vallen binnen de doelen en missies van de directie Bodem, Water en Landelijk gebied van het Ministerie van VROM. Dit milieubeleid, op de korte en lange termijn, wordt beschreven in par. 3.2. Aan de deskundigen is gevraagd van de ecosysteemdienst(en) waarvoor zij deskundig zijn de relevantie voor het milieubeleid aan te geven. Ook aan de actoren in de drie gebieden is gevraagd voor de ecosysteemdiensten die zij het belangrijkst vinden de relevantie aan te geven voor het milieubeleid. Hiervan wordt verslag gedaan in par. 3.3 en 3.4 voor respectievelijk het korte termijn - en lange termijn milieubeleid. De resultaten van deskundigen en actoren worden hierbij vergeleken. De bevindingen en de interpretatie van dit hoofdstuk worden in de par. 3.5 samengevat.

3.2. Werkwijze voor de bepaling van de relevantie voor het milieubeleid

Omschrijving milieubeleid
Voor het omschrijven van het lange en korte termijn milieubeleid van BWL is gebruik gemaakt van de milieudoelen uit het directieplan van BWL van 2008. Operationele doelen zijn hierbij de doelen die op korte termijn (2010) in het beleid worden nagestreefd. Daarnaast zijn er populaire doelen geformuleerd voor de lange termijn (2030).
In het korte termijn beleid staan centraal de volgende doelen:

- het verbeteren van de milieukwaliteit van bodem en water, het bevorderen van duurzame landbouw en gebiedspecifieke milieumaatregelen (bijv. sanering verontreinigde toemaakdekken in veengebieden)

In het lange termijn beleid staan de volgende centraal:

- droge voeten, goed en betaalbaar drinkwater, mooie natuur, schone bodem, water en lucht, aantrekkelijke leefomgeving en voorkomen van afwenteling (oplossing van het ene probleem, maakt een ander probleem groter).

Een gedetailleerde uitwerking van de verschillende doelen en subdoelen en hun relatie met ecosysteemdiensten is opgenomen als Bijlage IX. Hieruit wordt duidelijk dat vooral de regulerende diensten voor het milieubeleid van belang zijn. Dit blijkt ook al uit de diverse workshops die BWL in 2007 georganiseerd heeft rond de ecosysteemdiensten natuurlijke plaagwering, watervasthoudend vermogen en bodemvruchtbaarheid.

Werkwijze
De deskundigen hebben een enquête gekregen waarin ze gevraagd werd voor de ecosysteemdienst(en) waarvoor zij deskundig zijn, de relevantie ervan in te schatten voor de verschillende milieudoelen (zie voorgaande alinea). Op een meer eenvoudige wijze is deze vraag ook voorgelegd aan de actoren in de drie gebieden, maar dan alleen voor de volgens de gebiedsactoren belangrijkste 5-6 ecosysteemdiensten en alleen voor het korte en lange termijn milieubeleid in zijn algemeenheid. Een voorbeeld van een enquête voor de gebiedsactoren is opgenomen als Bijlage X. De

resultaten worden in hoofdlijnen besproken. Allerlei nuance verschillen tussen de verschillende doelen laten we voor het overzicht onbesproken, maar kunnen desgewenst direct uit de tabel worden afgeleid. Aangezien voor de gebiedsactoren maar voor een beperkt aantal belangrijke ecosysteemdiensten in de drie gebieden naar de relevantie voor het milieubeleid is gevraagd, is tabel 4 korter dan tabel 5 en 6, die alle (29) ecosysteemdiensten omvatten.

3.3. Relevantie op de korte termijn

De relevantie van de ecosysteemdiensten voor het korte termijn milieubeleid volgens de actoren is weergegeven in Tabel 4 en voor de deskundigen in Tabel 5. Bij de deskundigen valt op dat de regulerende ecosysteemdiensten minder belangrijk voor het milieubeleid worden geschat dan de culturele ecosysteemdiensten. Hierbij dient te worden aangetekend dat voor de culturele ecosysteemdiensten het aantal deskundigen in Nederland zeer beperkt is en de scores voor de culturele ecosysteemdiensten van één deskundige afkomstig zijn. Overigens is zijn inschatting vrijwel consistent met die van 28 gebiedsactoren. Binnen de culturele diensten dragen vooral hieraan bij: voorzien in ethiek, de bijdrage aan wetenschappelijk en praktijkgericht onderzoek en veiligheid. Binnen de regulerende ecosysteemdiensten worden de water- en bodem gerelateerde ecosysteemdiensten voor het milieubeleid weer veel belangrijker geschat dan de klimaatgerelateerde ecosysteemdiensten.

Tabel 4. Relevantie volgens de actoren in drie gebieden van de voor hun belangrijke ecosysteemdiensten voor het korte en lange termijn milieubeleid. Relevantieschaal: van 1 = geen tot 5 = veel; - = niet bepaald; (#) = aantal respondenten.

	Gebied					
	Leiden (11)		Alblasserwaard (5)		Het Groene woud (4)	
Ecosysteemdiensten	**Kort**	**Lang**	**Kort**	**Lang**	**Kort**	**Lang**
Regulerende ecosysteemdiensten						
Temperatuurregulerend vermogen	2,6*	4,5*	-	-	-	-
Geluidwerend vermogen	2,8*	3,6*	-	-	-	-
Watervasthoudend vermogen	3,6*	4,6*	2,8	3,6	3,3	4,8
Culturele ecosysteemdiensten						
Esthetische waarde	2,9	4,4	3,2	3,6	2,8	4,3
Recreatieve waarde	3,0	4,5	4,0	4,6	2,8	4,0
Emotionele/therapeutische waarde	-	-	-	-	2,8	4,3
Cultuurhistorische waarde	-	-	3.0	3.2	-	-
Milieu-educatie	2,8	3,5	3.2	3.8	-	-
Intrinsieke waarde	-	-	3,2	3,8	2,5	4,5

* De drie regulerende diensten in Leiden zijn door de onderzoekers toegevoegd, om in de discussie over mogelijke conflicten tussen ecosysteemdiensten onderling voldoende contrast te hebben.

Tabel 5. Relevantie volgens de deskundigen van ecosysteemdiensten voor het korte termijn beleid van BWL. Relevantieschaal: van 1 = geen tot 5 = veel.

	Korte termijn beleid (2010)			
Ecosysteemdiensten	Verbeteren milieukwaliteit bodem	water	Gebiedspeci-fieke milieu-maatregelen landelijk gebied	Bevorderen duurzame landbouw
Regulerende ecosysteemdiensten				
Luchtzuiverend vermogen	1	1	4	4
Geluid en zichtdempend vermogen	1	1	4	1
Windregulerend vermogen	1	1	4	4
Temperatuurregulerend vermogen	1	1	1	1
Zonlichtregulerend vermogen	1	1	1	1
CO_2 vastleggend vermogen	4	1	2	4
Watervasthoudend vermogen	5	4	4	3
Zelfreinigend vermogen water	1	5	1	1
Zelfreinigend vermogen bodem	5	4	2	4
Natuurlijke plaag- en ziektewering	3	4	2	3
Weerstand tegen invasieve soorten	1	4	2	4
Herbivorie	2	2	2	3
Verspreiding van zaden	1	1	1	2
Natuurlijke bestuiving	2	1	1	4
Bodemvruchtbaarheid	5	5	3	5
Culturele ecosysteemdiensten				
Voorzien in ethiek	4	4	4	3
Voorzien in identiteit	2	2	2	4
Voorzien in esthetiek	2	2	2	5
Orientatie in ruimte en tijd	1	2	2	3
Cultuurhistorische waarde	3	3	4	4
Streekgebonden producten	3	3	3	5
Tradities	3	3	3	5
(Milieu) educatie	3	3	4	5
Sector ondersteunende informatie	5	5	5	5
Voorzien van kennis/ Wetenschappelijk onderzoek	5	5	5	5
Passieve & actieve recreatie	3	3	3	5
Emotionele diensten/ Therapeutische werking	3	3	3	3
Veiligheid	5	5	5	2
Voorzien in spiritualiteit	2	2	2	5

Daarbij gaat het vooral om bodemvruchtbaarheid, zelfreinigend vermogen van de bodem en het watervasthoudend vermogen.

Bij de actoren zijn er weinig regulerende en diverse culturele ecosysteemdiensten die door de actoren per gebied als belangrijk worden beschouwd. Hierop wordt nader ingegaan in het volgende hoofdstuk. Er is geen duidelijk verschil tussen de ingeschatte relevantie van de culturele en de regulerende ecosysteemdiensten volgens de gebiedsactoren.

Tabel 6. Relevantie volgens de deskundigen van ecosysteemdiensten voor het lange termijn beleid van BWL. Relevantieschaal: van 1 = geen tot 5 = veel.

	Lange termijn beleid (2030)					
Ecosysteemdiensten	Droge voeten	Goed drink-water	Mooie natuur	Schone bodem, lucht en water	Aantrek kelijke leef-omgeving	Geen afwen-teling
Regulerende ecosysteemdiensten						
Luchtzuiverend vermogen	1	1	3	5	4	1
Geluid en zichtdempend vermogen	1	1	2	1	2	1
Windregulerend vermogen	1	1	2	4	4	1
Temperatuurregulerend vermogen	1	1	2	4	4	1
Zonlichtregulerend vermogen	1	1	1	1	4	1
CO2 vastleggend vermogen	2	1	2	2	2	3
Watervasthoudend vermogen	4	2	4	2	2	4
Zelfreinigend vermogen water	5	5	1	1	4	2
Zelfreinigend vermogen bodem	0	4	3	5	2	4
Natuurlijke plaag- en ziektewering	1	3	3	4	2	2
Weerstand tegen invasieve soorten	2	3	1	2	2	4
Herbivorie	1	1	4	2	1	4
Verspreiding van zaden	1	1	3	1	3	3
Natuurlijke bestuiving	1	1	3	2	2	4
Bodemvruchtbaarheid	3	4	3	3	2	4
Culturele ecosysteemdiensten						
Voorzien in ethiek	5	5	3	5	3	*
Voorzien in identiteit	4	2	5	3	5	*
Voorzien in esthetiek	5	3	5	4	5	*
Oriëntatie in ruimte en tijd	3	2	4	4	5	*
Cultuurhistorische waarde	3	4	5	4	5	*
Streekgebonden producten	2	3	4	4	4	*
Tradities	2	2	5	3	5	*
(Milieu) educatie	5	5	5	5	5	*
Sector ondersteunende informatie	4	4	4	4	4	*
Voorzien van kennis/ wetenschappelijk onderzoek	5	5	5	5	5	*
Passieve & actieve recreatie	4	4	5	4	5	*
Emotionele diensten/ therapeutische werking	2	2	5	5	5	*
Veiligheid	5	5	2	5	2	*
Voorzien in spiritualiteit	2	2	3	2	3	*

* Bij de culturele diensten viel de mate van afwenteling lastig te scoren, als deze er al is, zal de score hoog zijn (geen afwenteling).

Een vergelijking van de inschattingen door deskundigen en door de gebiedsactoren levert op dat ze beide een zelfde hoge inschatting geven voor de culturele diensten als relevant voor het korte termijn milieubeleid. Wat betreft de regulerende diensten zijn de inschattingen door de deskundigen van de relevantie voor het milieubeleid mogelijk hoger dan van de gebiedsactoren.

3.4. Relevantie op de lange termijn

De relevantie van de ecosysteemdiensten voor het lange termijn milieubeleid volgens de actoren is weergegeven in Tabel 4 en voor de deskundigen in Tabel 6. Bij de deskundigen valt op dat bij de relevantie van de ecosysteemdiensten voor het lange termijn milieubeleid het beeld vrijwel hetzelfde is als bij het korte termijn beleid. Dat betekent dat de culturele ecosysteemdiensten belangrijker worden geschat dan de regulerende ecosysteemdiensten en dat binnen de regulerende ecosysteemdiensten de water- en bodem gerelateerde ecosysteemdiensten belangrijker worden geschat dan de klimaatgerelateerde ecosysteemdiensten. Opnieuw zijn dezelfde individuele ecosysteemdiensten van belang binnen deze groepen als bij de relevantie voor het korte termijn beleid.

Ook voor de actoren in de gebieden geldt, net als bij de deskundigen, dat het beeld voor het lange termijn beleid hetzelfde is als voor het korte termijn beleid. Culturele ecosysteemdiensten zijn belangrijk en net zo belangrijk als de regulerende ecosysteemdiensten.

Een vergelijking van de inschattingen door deskundigen en door gebiedsactoren levert op dat ze een zelfde inschatting geven van de hoge waarde die de culturele diensten kunnen leveren aan het lange termijn milieubeleid. Wat betreft de regulerende diensten zijn de inschattingen door de deskundigen van de relevantie voor het lange termijn milieubeleid hoger voor watervasthoudend vermogen maar lager voor klimaatregulerend vermogen.

Vergelijking relevantie voor de korte en lange termijn beleid
Een vergelijking van de relevantie volgens de deskundigen en de gebiedsactoren levert op dat het patroon van verschillen tussen deskundigen en actoren consistent is tussen het korte en lange termijn beleid. Echter zowel voor de deskundigen als voor de gebiedsactoren geldt dat ingeschatte relevantie voor het milieubeleid op de lange termijn consistent hoger is dan voor de korte termijn.

3.5. Samenvatting en reflectie

Uit de omschrijving van het milieubeleid van de directie Bodem, Water en Landelijk Gebied (nu Duurzaam produceren) blijken zowel voor het korte als lange termijn beleid vooral de regulerende ecosysteemdiensten de belangrijkste diensten. Dit geldt in het bijzonder voor de bodem- en water gerelateerde ecosysteemdiensten.

In tegenstelling tot deze vanzelfsprekende bevindingen lijken zowel de deskundigen als de actoren in de drie onderzoeksgebieden de culturele ecosysteemdiensten belangrijker of even belangrijk te vinden als de regulerende ecosysteemdiensten. Van de regulerende diensten worden vooral de bodem- en water gerelateerde diensten van belang gevonden. Dit beeld is consistent voor het korte en lange termijn milieubeleid. De relevantie van de ecosysteemdiensten voor het lange termijn milieu beleid wordt zowel door de deskundigen als door de actoren in de drie gebieden hoger geschat dan voor het korte termijn milieubeleid.. De resultaten van dit hoofdstuk zijn samengevat in onderstaande tabel (zie volgende bladzijde). Het is opmerkelijk dat vooral de culturele diensten hoger gewaardeerd worden dan de regulerende diensten, terwijl het voor de regulerende diensten waarschijnlijk makkelijker is de positieve baten te berekenen. Is het nu zo dat er onvoldoende aandacht is voor de mogelijkheden en de daaruit voortvloeiende economische waarde van regulerende ecosysteemdiensten. Als dat zo is hoe komt dat dan?

Samenvatting resultaten relevantie van ecosysteemdiensten voor het korte en lange (in geel) termijn milieubeleid volgens deskundigen en actoren; + = weinig tot ++++ = zeer relevant

	Regulerende ecosysteemdiensten	Culturele Ecosysteemdiensten
Deskundigen Korte termijn	++ (bodem/water)	+++
Actoren Korte termijn	+	+++
Deskundigen Lange termijn	+++ (bodem/water)	++++
Actoren Lange termijn	++ (klimaat)	++++

Kunnen actoren zich meer voorstellen bij culturele diensten dan bij de regulerende diensten? Of wordt het belang van culturele ecosysteemdiensten systematisch onderschat en zijn zij naast hun directe betekenis voor de actoren van belang als draagvlak voor de overige (bijv. regulerende) diensten? Een belangrijke kanttekening bij het onderzoek is dat slechts één culturele deskundige is geraadpleegd, hoewel zijn inschatting consistent is met die van 28 gebiedsactoren. Ook het aantal respondenten onder de actoren en het aantal geëvalueerde ecosysteemdiensten in de landelijke gebieden was beperkt. Hoewel de deskundigen en actoren in het veld beide de culturele ecosysteemdiensten belangrijker vinden dan de regulerende, wil dat nog niet zeggen dat ze beide hetzelfde denken over de regulerende diensten. Deskundigen schatten namelijk de relevantie van regulerende ecosysteemdiensten hoger in dan de actoren in de gebieden. Is dit gewoon een kwestie van minder kennis van de mogelijkheden van regulerende ecosysteemdiensten bij de gebiedsactoren? Of hebben de gebiedsactoren een meer realistische inschatting van de (on)mogelijkheden van regulerende ecosysteemdiensten. Het is tevens opmerkelijk dat de relevantie van alle ecosysteemdiensten voor de lange termijn hoger wordt geschat dan voor het korte termijn milieubeleid. Gaat men er dan van uit dat de korte termijndoelen niet of beperkt gerealiseerd zijn? Of schat men werkelijk in dat de doelen op de lange termijn betere garanties geven voor een verbeterde milieukwaliteit? Of heeft het te maken met de wijze waarop de doelen geformuleerd zijn, meer beeldend en wervend voor de lange termijn en zakelijk en dus saai voor de korte termijn?

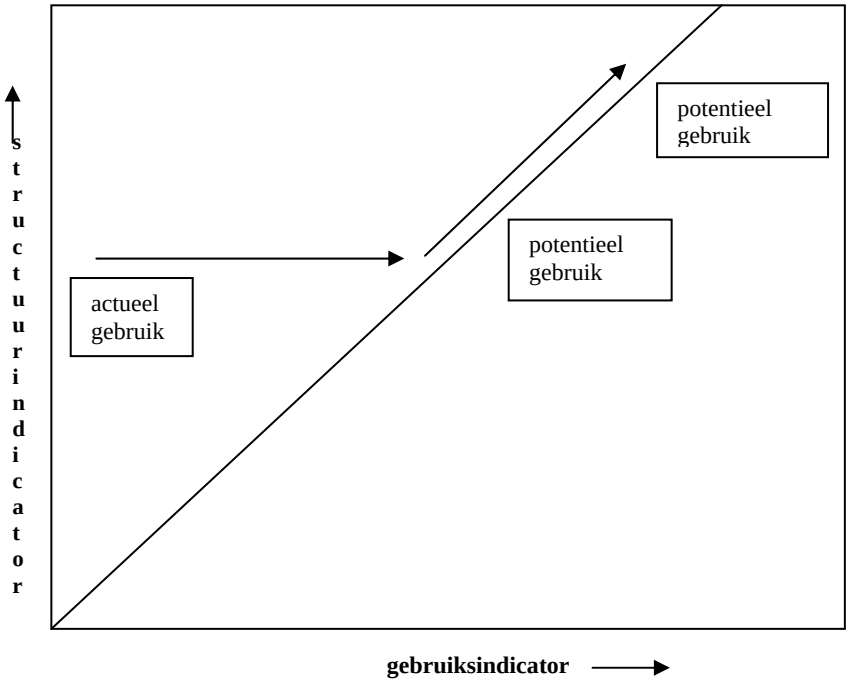
4. Actueel en potentieel gebruik van ecosysteemdiensten

4.1. Algemeen

In het vorige hoofdstuk is uiteengezet welke ecosysteemdiensten volgens de deskundigen en de gebiedsactoren belangrijk zijn voor het milieubeleid. In hoeverre worden deze ecosysteemdiensten daadwerkelijk in de onderzochte gebieden benut? En hoeveel kan de benutting ervan nog worden vergroot? Het huidige en mogelijke toekomstige gebruik in de drie studiegebieden, Leiden, Alblasserwaard en Het Groene woud, staat daarbij centraal. Eerst wordt ingegaan in par. 4.2. hoe de benutting kan worden gemeten en op welke wijze dat in deze studie is aangepakt. Daarna wordt de actuele benutting volgens de deskundigen en volgens de gebiedsactoren zelf voor de drie studiegebieden gepresenteerd in par. 4.3. Vervolgens komt in par. 4.4. op een zelfde wijze de potentiële benutting op de korte en lange termijn aan de orde In par. 4.5. worden de belangrijkste conclusies samengevat.

4.2. Meten van het gebruik van ecosysteemdiensten

Hoe kan benutting van ecosysteemdiensten worden gemeten en hoe is dat in deze studie aangepakt? In hoofdstuk 2 is uiteengezet dat voor het bepalen van het gebruik van een ecosysteemdienst enerzijds de kwantiteit en kwaliteit van een (landschaps)structuur relevant zijn: de structuurindicator.



Figuur 2. Relatie tussen actuele en potentiële benutting van een ecosysteemdienst; bijv. voor natuurlijke plaagwering wordt de oppervlakte akkerrand/ha als structuurindicator en de inverse van het aantal kg bestrijdingsmiddelen/ha als gebruiksindicator genomen. Door het gebruik aan bestrijdingsmiddelen te verminderen kan het gebruik van de natuurlijke plaagwering worden vergroot tot het potentieel gebruik kort (eerste pijl); door vervolgens meer akkerranden aan te leggen kan een verdere vergroting van het potentieel gebruik lang (tweede pijl) worden bereikt. De diagonale lijn geeft het maximale gebruik van de dienst aan.

Anderzijds is een indicator nodig die de mate weergeeft waarin de ecosysteemdienst ook gebruikt wordt: de gebruiksindicator. In het Plan van aanpak (Bijlage VI) wordt ingegaan op de verschillende manieren hoe de waarden van beide indicatoren bepaald kan worden. Het beste is om deze in het veld te bepalen, doch hiervoor dient de methode nog verder ontwikkeld en in het veld getest te worden.

Interviews met deskundigen en actoren
In deze studie is daarom gekozen voor het middel van interviews van de actoren in de gebieden zelf, zie Bijlage XII. Daarnaast is aan de deskundigen gevraagd, om voor de ecosysteemdienst(en) waarvan zij deskundige zijn, voor de drie gebieden in te schatten in welke mate deze ecosysteemdienst(en) benut worden of benut kunnen worden. Aan de actoren is gevraagd welke landschapselementen (tenminste vijf) zij belangrijk vinden en op welke wijze zij die gebruiken. Op basis hiervan zijn door de onderzoekers de bijbehorende ecosysteemdiensten bepaald.[1] Vervolgens zijn er vijf vooraf geselecteerde (regulerende) ecosysteemdiensten gepresenteerd, waarvan gezien het ruimtegebruik van de actor, verwacht kan worden dat zij deze belangrijk vinden. Veelal was er een aanzienlijke overlap in de regulerende diensten waarmee de actoren zelf kwamen en de door de onderzoekers gepresenteerde diensten. Deze resultaten zijn ter controle voorgelegd aan de gebiedsactoren in workshop in september 2008.

Onderscheid tussen benutting op de korte en lange termijn
Bij het potentieel gebruik van ecosysteemdiensten is onderscheid gemaakt tussen de korte en lange termijn. Tijdens de interviews is uitgelegd dat bij het potentieel gebruik op de korte termijn, men moest denken aan positieve maatregelen die het gebruik van de huidige structuur verbeteren (horizontale pijl in Fig. 2). Voor het potentieel gebruik op de lange termijn gaat het vervolgens om een uitbreiding van de structuren bovenop de al uitgevoerde positieve maatregelen (diagonale pijl in Fig. 2).

Bepaling van de belangrijkste ecosysteemdiensten
Voor het bepalen van de belangrijkste ecosysteemdiensten in een gebied zijn verschillende benaderingen mogelijk: 1) de grootste oppervlakte, 2) de best benutte diensten, of 3) de meest genoemde diensten, 4) de diensten met de hoogste potentie. Binnen deze studie is vooralsnog gekozen voor een combinatie van de laatste twee opties, omdat de meest genoemde diensten het grootste draagvlak hebben onder de bevolking en er het meest te verbeteren valt aan de diensten met de hoogste potentie. Hiervoor is het meeste mogelijk voor samenwerking. Daarnaast behoren de meest genoemde diensten vaak tot de beter benutte diensten.

Intrinsieke waarde van de natuur genoemd als dienst
Een van de opvallende nevenresultaten uit de interviews met de actoren is het grote belang dat zij hechten aan het goed functioneren van het ecosysteem voor de natuur zelf, of de intrinsieke waarde van de natuur (zie onderaan Tabel 8). Strikt genomen is dit geen ecosysteemdienst. Daarnaast zijn door de actoren diverse diensten genoemd, die niet direct tot een van de bekende ecosysteemdiensten te herleiden waren. Deze zijn opgenomen in Bijlage XI.

[1] Een alternatieve werkwijze zou zijn om de actoren het complete assortiment aan ecosysteemdiensten voor te leggen, met het grote risico dat teveel diensten worden aangewezen als belangrijk. Om die reden is de werkwijze gekozen zoals beschreven in de hoofdtekst.

Tabel 7. Benutting van ecosysteemdiensten in drie gebieden volgens de deskundigen; benuttingsschaal: 1 = niet tot 5 = optimaal. - = niet behandeld door deskundigen.

	Benutting van ecosysteemdiensten volgens deskundigen:								
	Leiden			Alblasserwaard			Het Groene woud		
Ecosysteemdiensten	hui-dig	toekomst kort	toekomst lang	hui-dig	toekomst kort	toekomst lang	hui-dig	toekomst kort	toekomst lang
Luchtzuiverend vermogen	2	3	4	1	1	2	1	2	2
Geluid en zichtdempend vermogen	1	2	2	1	1	1	1	1	1
Windregulerend vermogen	1	2	3	2	2	3	3	3	4
Temperatuurregulerend vermogen	1	2	3	1	1	1	1	1	1
Zonlichtregulerend vermogen	2	2	3	1	1	1	1	1	1
CO_2 vastleggend vermogen	1	1	1	1	2	4	2	3	4
Watervasthoudend vermogen	2	4	5	3	3	4	1	4*	4
Zelfreinigend vermogen water	1	1	1	2	2	2	4	4	4
Zelfreinigend vermogen bodem	2	3	3	2	3	3	2	2	2
Natuurlijke plaag- en ziektewering	1	2	2	1	2	3	3	4	5
Weerstand tegen invasieve soorten**	4	4	5	3	4	4	4	4	5
Herbivorie	1	1	1	2	2	3	3	3	4
Verspreiding van zaden	2	3	3	2	3	4	2	3	4
Natuurlijke bestuiving	2	3	4	2	3	3	2	3	4
Bodemvruchtbaarheid	1	1	1	3	2***	4	3	4	5
Voorzien in ethiek	4	4	5	4	4	5	4	4	5
Voorzien in identiteit	3	3	3	4	4	5	4	4	5
Voorzien in esthetiek	3	3	4	4	4	5	4	4	5
Oriëntatie in ruimte en tijd	3	4	5	4	4	5	4	4	5
Cultuurhistorische waarde	4	4	5	3	4	5	3	4	5
Streekgebonden producten	2	2	2	3	4	5	3	4	5
Tradities	2	2	2	2	3	4	2	3	4
(Milieu) educatie	2	4	5	2	3	4	2	3	4
Sector ondersteunende informatie	2	4	4	2	3	4	2	3	4
Voorzien van wetenschappelijk onderzoek	4	4	4	4	5	5	4	5	5
Passieve & actieve recreatie	3	3	4	4	4	5	4	4	5
Emotionele diensten/ therapeutische werking	3	3	4	3	4	5	3	4	5
Veiligheid	3	3	4	3	4	5	3	4	5
Voorzien in spiritualiteit	1	2	3	2	3	4	2	3	4
Intrinsieke waarde	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Bodemgebruik in Het Groene woud is een mozaïek van veeteelt, tuinbouw, akkerbouw; akkerbouw heeft minder organische stof dan veeteelt, dus ook een lager vasthoudend vermogen, dit kan veel beter aldus de deskundige.
** In een stadsecosysteem dragen mensen bij aan de bestrijding van exoten; Het Groene woud is kleinschaliger dan de Alblasserwaard, waardoor meer weerstand wordt geboden aan exoten.
*** Door de deskundige is geschat dat door peilverlaging de bodemvruchtbaarheid op korte termijn achteruit gaat.

4.3. Actueel gebruik

Het actuele gebruik van de ecosysteemdiensten is weergegeven in Tabel 7 (deskundigen) en Tabel 8 (gebiedsactoren). Per gebied gaat het om de eerste kolom. Bij zoveel ecosysteemdiensten en drie gebieden zijn er vele verschillen tussen diensten en gebieden te bespreken. We beperken ons tot de hoofdlijnen. Waar nodig zal deze per gebied (L=Leiden, A=Alblasserwaard en G=Het Groene woud) worden

Tabel 8. Benutting van ecosysteemdiensten in drie gebieden volgens de actoren van die gebieden zelf; benuttingsschaal: 1 = niet tot 5 = optimaal; (#) =het aantal actoren dat een ecosysteemdienst benoemd heeft; gemarkeerd is de helft van de meest genoemde ecosysteemdiensten; . - = niet benoemd door de actoren.

	Benutting van ecosysteemdiensten volgens actoren:								
	Leiden			Alblasserwaard			Groene woud		
Ecosysteemdiensten	hui-dig	toekomst kort	toekomst lang (n)	hui-dig	toekomst kort	toekomst lang (n)	hui-dig	toekomst kort	toekomst lang (n)
Luchtzuiverend vermogen	2,5	2,9	3,4 (2)	-	-	-	2,0	2,5	4,0 (2)
Geluid en zichtdempend vermogen	3,0	3,3	3,6 (4)	3,0	3,5	3,5 (2)	-	-	-
Windregulerend vermogen Temperatuurregulerend vermogen Zonlichtregulerend vermogen CO_2 vastleggend vermogen	3,5	3,8	4,0 (8)	3,0	3,5	3,6 (3)	2,0	2,9	3,8 (1)
Watervasthoudend vermogen	3,3	3,7	4,0 (4)	4,3	4,4	4,6 (4)	3,3	3,7	3,7 (6)
Zelfreinigend vermogen water	3,0	4,0	4,8 (1)*	3,0	3,7	4,1 (3)	3,0	3,2	3,2 (1)
Zelfreinigend vermogen bodem	-	-	-	3,3	3,4	3,4 (3)	2,0	3,2	3,2 (1)
Natuurlijke plaag- en ziektewering	3,5	3,8	4,0 (2)	-	-	-	2,0	2,9	4,1 (1)
Weerstand tegen invasieve soorten	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Herbivorie	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verspreiding van zaden	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Natuurlijke bestuiving	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bodemvruchtbaarheid	4.0	4.0	4.0 (1)	5,0	5,0	5,0 (1)	5,0	5,0	5,0 (1)
Voorzien in ethiek	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Voorzien in identiteit	3,5	4,0	4,6 (2)	3,3	3,8	4,2 (6)	3,2	3,6	3,9 (6)
Voorzien in esthetiek	3,8	4,2	4,3 (6)	3,7	4,0	4,2 (6)	4,0	4,1	4,4 (3)
Oriëntatie in ruimte en tijd	5,0	5,0	5,0 (1)	-	-	-	-	-	-
Cultuurhistorische waarde	3,0	3,2	3,8 (1)	3,9	4,1	4,2 (7)	4,0	4,5	4,9 (2)
Streekgebonden producten	4,0	4,4	4,7 (1)	2,0	3,4	4,0 (2)	3,7	4,2	4,5 (3)
Tradities	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(Milieu) educatie	3,4	4,0	4,4 (5)	3,3	3,9	4,0 (4)	3,0	3,8	4,2 (1)
Sector ondersteunende informatie	3,0	3,0	3,0 (1)	-	-	-	-	-	-
Voorzien van wetenschappelijk onderzoek	2,5	3,0	3,0 (2)	4,0	4,3	4,7 (1)	-	-	-
Passieve & actieve recreatie	4,4	4,6	4,8 (7)	3,2	3,8	4,3 (5)	3,6	4,0	4,4 (5)
Emotionele diensten/ therapeutische werking	4,0	4,5	4,8 (5)	2,5	2,9	2,9 (2)	2,7	3,7	4,1 (3)
Veiligheid	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Voorzien in spiritualiteit	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Intrinsieke waarde	3.7	4.1	4. (3)	4,0	4,3	4,5 (6)	4,0	4,3	4,6 (4)

*De scores voor de korte en lange termijn voor de actoren zijn iets andere manier bepaald (nl. als een additionele score boven op actuele score) en omgerekend, zodat de scores van de deskundigen en actoren vergelijkbaar zijn. Door deze omrekening en het feit dat de scores gemiddelden (kunnen) zijn van meerdere respondenten zijn niet-gehele getallen mogelijk.

genuanceerd. De lezer kan zelf desgewenst op basis van de tabellen verdere nuances aanbrengen.

Wat betreft het actuele gebruik worden de klimaatdiensten volgens de deskundigen niet benut, met uitzondering van de windregulatie in Het Groene woud. De overige regulerende diensten worden matig (L, A) tot gemiddeld (G) benut. Het gaat dan vooral om weerstand tegen invasieve soorten (L, A, G), watervasthoudend

vermogen (A), bodemvruchtbaarheid (A, G), zelfreinigend vermogen water (G) en herbivorie (G).

De culturele ecosysteemdiensten worden gemiddeld benut en deze benutting is hoger in de landelijke gebieden. In het stedelijk gebied (L) scoort de cultuurhistorische waarde van het groen hoger dan in het landelijk gebied (A, G), terwijl in de landelijke gebieden voorzien van identiteit, streekgebonden producten, oriëntatie in ruimte en tijd en recreatie hoger scoren. In alle gebieden zijn voorzien in ethiek en voorzien van wetenschappelijk onderzoek belangrijke culturele ecosysteemdiensten volgens de deskundigen.

Volgens de actoren worden de klimaatregulerende ecosysteemdiensten in alle gebieden gemiddeld benut (vooral L, A). Ook de overige regulerende functies worden gemiddeld (L, G) tot goed (A) benut. Het gaat dan vooral om het watervasthoudend vermogen en bodemvruchtbaarheid (NB. 1 agrarische actor) in alle gebieden en om zelfreinigend vermogen in bodem en water (A). De culturele ecosysteemdiensten worden gemiddeld tot goed (A, G) tot optimaal (L) benut. Het gaat dan in het bijzonder om voorzien in esthetiek en recreatie voor alle gebieden en voor milieueducatie (L, A) en de therapeutische werking (L, G).

Bij een vergelijking van de inschattingen van het huidige gebruik tussen deskundigen en de actoren uit de gebieden zelf van de ecosysteemdiensten komen enige opmerkelijke verschillen naar voren. De actoren schatten over het algemeen de actuele benutting van ecosysteemdiensten veel hoger in. Dit geldt in het bijzonder voor de klimaatdiensten: niet benut volgens de deskundigen tot gemiddeld benut volgens de actoren. Bij de overige regulerende diensten is de inschatting van de benutting volgens de deskundigen en actoren voor Het Groene woud ongeveer gelijk, maar veel hoger volgens de actoren (gemiddeld tot goed) dan volgens de deskundigen (matig) voor de twee andere gebieden. De inschattingen van het actuele gebruik van de culturele diensten is volgens de actoren hoger voor de landelijke gebieden (A, G) tot veel hoger voor het stedelijke gebied (L). Het globale patroon (met uitzonderingen) waarbij culturele diensten beter benut lijken dan overige regulerende diensten dan weer klimaatdiensten is zowel bij de deskundigen als bij de actoren te vinden. Deze verschillen zijn kleiner bij de actoren dan bij de deskundigen.

4.4. Potentieel gebruik op de korte termijn

Het potentiële gebruik op de korte termijn van de ecosysteemdiensten is weergegeven in Tabel 7 (deskundigen) en Tabel 8 (gebiedsactoren). Per gebied gaat het om de tweede kolom.

Volgens de deskundigen zijn er mogelijkheden voor verbeteringen op de korte termijn voor de klimaatdiensten in het bijzonder in het stedelijk gebied (L: tot matig gebruik), maar ook in het landelijk gebied van Het Groene woud (tot niet – matig gebruik). Wat betreft de overige regulerende ecosysteemdiensten zijn er mogelijkheden tot verbetering (van matig tot gemiddeld gebruik) voor Leiden en Alblasserwaard, waarbij vooral de verbetering van het watervasthoudend vermogen (L, G) in het oog springt. Volgens de deskundigen zijn er mogelijkheden voor verbetering van het gebruik op de korte termijn van de culturele ecosysteemdiensten (van gemiddeld tot goed) in beide landelijke gebieden Verder springt de sterke toename in gebruik van milieueducatie en van sectorkennis in het oog voor het stedelijke gebied (L).

Ook volgens de actoren zijn er mogelijkheden tot verbetering van het gebruik van klimaatdiensten op de korte termijn (L, A: van gemiddeld tot gemiddeld-goed).

Ook voor de overige regulerende ecosysteemdiensten zijn er volgens de actoren mogelijkheden tot verbetering in alle gebieden (van gemiddeld tot goed-optimaal), waarbij de toename van het zelfreinigend vermogen van bodem (G) of water (L, A) opvallen. Ten slotte zijn er volgens de actoren goede mogelijkheden tot verbetering van de culturele ecosysteemdiensten voor de landelijke gebieden (van gemiddeld-goed tot goed-optimaal). Hierbij vallen de toename van het gebruik van milieueducatie in alle gebieden, en streekgebonden producten en recreatie (A) en de therapeutische werking (G) op.
Bij een vergelijking van het gebruik op de korte termijn tussen deskundigen en actoren in de gebieden zijn ook weer de dezelfde verschillen zichtbaar beschreven bij het actueel gebruik. Opnieuw schatten de actoren de potentiële benutting van ecosysteemdiensten hoger in dan de deskundigen, maar de verschillen zijn kleiner dan bij het actuele gebruik. Dit geldt wederom in het bijzonder voor de klimaatdiensten: niet-matig te benutten volgens de deskundigen tot gemiddeld-goed te benutten volgens de actoren. Bij de overige regulerende diensten is de inschatting van de potentiële benutting hoger volgens de actoren (goed-optimaal) dan volgens de deskundigen (gemiddeld). De inschattingen van het potentiële gebruik op de korte termijn van de culturele diensten is opnieuw volgens de actoren iets hoger voor de landelijke gebieden tot veel hoger voor het stedelijke gebied van Leiden. Ook hier geldt dat het globale patroon (met uitzonderingen) dat culturele diensten beter benut zijn dan overige regulerende diensten dan weer klimaatdiensten zowel bij de deskundigen als bij de actoren te vinden is. Deze verschillen zijn opnieuw kleiner bij de actoren dan bij de deskundigen. Zowel de deskundigen als de actoren schatten de toenames nodig voor het potentieel gebruik van ecosysteemdiensten op de korte termijn ongeveer even sterk in.

4.5. Potentieel gebruik op de lange termijn

Het potentiële gebruik op de lange termijn van de ecosysteemdiensten is weergegeven in Tabel 7 (deskundigen) en Tabel 8 (gebiedsactoren). Per gebied gaat het om de derde kolom. Bij het potentieel gebruik op de lange termijn gaat het vooral om ruimtelijke maatregelen gericht op vergroting van de oppervlakte van de relevante structuren voor de ecosysteemdiensten, er vanuit gaande dat de maatregelen voor de korte termijn geëffectueerd zijn.

Volgens de deskundigen zijn er wederom mogelijkheden tot verbetering op de lange termijn van de klimaatdiensten in het stedelijk gebied (L: van matig tot goed). Voor de overige regulerende diensten zijn er alleen mogelijkheden tot verbetering voor het Groene woud (van gemiddeld tot goed). Volgens de deskundigen is er op de lange termijn nog wel voor alle gebieden ruimte voor toename in de benutting van de culturele diensten (van gemiddeld-goed tot goed-optimaal).

Volgens de actoren zijn er vrijwel bij alle diensten in alle gebieden vrijwel geen tot beperkte mogelijkheden tot verbetering van het gebruik van de ecosysteemdiensten op de lange termijn, met uitzondering van de klimaatdiensten in Het Groene woud.

Bij een vergelijking van de toename in gebruik op de lange termijn tussen deskundigen en actoren in de gebieden zijn ook weer de dezelfde verschillen zichtbaar beschreven bij het actueel gebruik. Opnieuw schatten de actoren over het algemeen de potentiële benutting op de lange termijn van ecosysteemdiensten hoger in dan de deskundigen, maar de verschillen zijn kleiner dan bij het potentiële gebruik op de korte termijn. Dit geldt wederom in het bijzonder voor de klimaatdiensten: matig-

gemiddeld te benutten volgens de deskundigen tot goed-optimaal te benutten volgens de actoren. Bij de overige regulerende diensten is de inschatting van de potentiële benutting hoger volgens de actoren (goed-optimaal) dan volgens de deskundigen (gemiddeld-goed). In tegenstelling tot de verschillen bij de inschattingen van het potentiële gebruik op korte termijn zijn de verschillen op de lange termijn van de culturele diensten tussen deskundigen en actoren klein tot afwezig; alleen in Leiden is de inschatting van de actoren (optimaal) hoger dan van de deskundigen (goed). Opnieuw geldt ook hier dat het globale patroon (met uitzonderingen) dat culturele diensten beter benut zijn dan overige regulerende diensten dan weer klimaatdiensten zowel bij de deskundigen als bij de actoren te vinden is. Deze verschillen zijn opnieuw kleiner bij de actoren dan bij de deskundigen. In tegenstelling tot de actoren zien de deskundigen wel mogelijkheden voor verbetering van het gebruik op de lange termijn van de ecosysteemdiensten.

Samenvatting resultaten actuele en potentiële benutting op de korte en lange termijn van ecosysteemdiensten volgens deskundigen en actoren. Het aantal plusjes geeft de mate van benutting aan (van geen = tot zeer sterk benut = +++++).

Groep Ecosysteemdiensten	Actuele benutting	Potentiële benutting op de korte termijn	Potentiële benutting op de lange termijn
Deskundigen			
Klimaat regulerende diensten		+	++
Overige regulerende diensten	+	++	+++
Culturele diensten	++	+++	++++
Actoren			
Klimaat regulatie diensten	++	+++	+++
Overige regulatie diensten	+++	++++	++++
Culturele diensten	++++	+++++	+++++

4.6. Samenvatting en reflectie

Voor het verwerven van inzicht in de actuele benutting en de potentiële benutting op de korte en lange termijn van de ecosysteemdiensten zijn interviews uitgevoerd onder deskundigen en de actoren in de drie onderzoeksgebieden. Een kwantitatieve werkwijze voor de meting van de benutting van ecosysteemdiensten is niet uitgevoerd. Een dergelijke methode moet nog verder worden ontwikkeld en getest in het veld. De hoofdlijnen van de resultaten zijn samengevat in bovenstaande figuur. Het algemene beeld is dat de actoren zowel de actuele als de potentiële benutting van de ecosysteemdiensten in hun gebieden hoger schatten dan de deskundigen. Zowel de deskundigen als de gebiedsactoren schatten de benutting van culturele ecosysteemdiensten hoger dan de benutting van de regulerende diensten. Binnen de regulerende diensten wordt de benutting van de overige, veelal bodem- en watergerelateerde, ecosysteemdiensten hoger geschat dan van de klimaatgerelateerde

diensten zowel door de deskundigen als door de actoren in de drie gebieden. Volgens de deskundigen is de benutting in de drie gebieden duidelijk te verbeteren zowel op de korte als de lange termijn. Dit is in tegenstelling tot de actoren die alleen een duidelijke verbetering voor mogelijk zien op de korte termijn. Het onderzoek is uitgevoerd in drie gebieden, die verschillen in ecosysteemdiensten, actoren en specifieke milieuproblemen. Enerzijds kwamen de verwachte verschillen tussen de gebieden ook in het onderzoek naar voren, maar anderzijds waren verschillen tussen groepen ecosysteemdiensten consistent ongeacht het type gebied. Hieruit zou voorzichtig kunnen worden geconcludeerd dat de resultaten van deze studie een grotere representativiteit hebben. Dat de ecosysteemdiensten kunnen bijdragen aan het oplossen van de gebiedsspecifieke milieuproblemen is duidelijk, maar de mate waarin is niet nader onderzocht.

Net als bij de bepaling van de relevantie van de ecosysteemdiensten voor het milieubeleid van de directie Bodem, Water en Landelijk gebied scoren ook bij de actuele en potentiële de culturele ecosysteemdiensten hoger bij de deskundigen en de actoren in de gebieden dan de regulerende diensten. Ondanks de kanttekeningen die bij het onderzoek zijn te plaatsen, is het beeld opnieuw opvallend consistent. We verwijzen naar par. 3.5 voor de kanttekeningen en de mogelijke betekenis van deze resultaten. Uit de eindworkshop (Bijlage IV) werd wel duidelijk dat deze groepen diensten niet onafhankelijk van elkaar zijn. Regulatiediensten zijn nodig voor de ontwikkeling van natuurwaarden die de basis vormen van de culturele diensten. En omgekeerd bieden de culturele diensten het sociale draagvlak voor het in stand houden van de regulerende diensten. Hierbij is ook een verschil naar type gebied. Zo is het beeld van het platteland voor de stadsmensen erg belangrijk.

Een ander opvallend resultaat is verder dat de actoren het gebruik van de ecosysteemdiensten consistent hoger schatten dan de deskundigen. Een mogelijke oorzaak is dat gebiedsactoren een meer realistisch beeld hebben van de benutting, echter het is net zo goed mogelijk dat zij de benutting overschatten. Een belangrijk positief punt is dat gebiedsactoren al goed het belang en mogelijk gebruik van ecosysteemdiensten inzien. In hoeverre verdere voorlichting nodig is aan actoren over ecosysteemdiensten of betere kennis van de deskundigen over de gebieden is punt van nader onderzoek. Actoren voorzien beperkte mogelijkheden tot verbetering van de ecosysteemdiensten in hun gebieden op de lange termijn, in tegenstelling tot de deskundigen. Wat is hiervan de oorzaak? Realiseren de actoren zich meer de landschappelijke of andere beperkingen die nodig zijn voor de uitbreiding van bepaalde voor ecosysteemdiensten relevante structuren, ondanks dat tijdens het interview expliciet is gevraagd uit te gaan voor de mogelijkheden hiervoor? En zijn deskundigen meer geneigd uit te gaan van een “droomscenario” hierin? Ondanks deze openstaande vragen is het goede nieuws dat zowel actoren als deskundigen duidelijk ruimte voor verbetering zien voor de ecosysteemdiensten. Hiermee gaat gepaard een verbetering van de milieukwaliteit van bodem, water en lucht.

5. Meerwaarde van ecosysteemdiensten

5.1. Algemeen

Het project had mede tot doel: "het zichtbaar maken van de meerwaarde [van de ecosysteemdiensten]" (zie par. 1.2). Hierbij dringen zich de vragen op: wat is meerwaarde precies, en welke meerwaardes zijn er te onderscheiden, en meerwaarde voor wie? Of gaat het om de meerwaarde van de procesbenadering achter de ecosysteemdiensten? In dit project is meerwaarde op verschillende manieren vertaald voor verschillende doelgroepen:
1) als de waarde die deskundigen en actoren geven aan de ecosysteemdiensten voor het milieubeleid, dit is verder behandeld in Hoofdstuk 3,
2) als de mogelijkheden om de ecosysteemdiensten beter te benutten in de toekomst, dit is verder behandeld in Hoofdstuk 4, en
3) als de mogelijkheden tot het combineren, de zgn. stapeling, van ecosysteemdiensten van één structuurelement voor verschillende actoren, dit wordt behandeld in par. 5.2, en
4) als de indirecte baten van ecosysteemdiensten voor andere actoren (par. 5.3) óf,
5) als de indirecte baten van ecosysteemdiensten voor het milieubeleid, dit wordt ook behandeld in par. 5.3. en tenslotte
6) als het effect van de ecosysteemdiensten boven het effect van het vigerende milieubeleid. Voor deze laatste interpretatie van meerwaarde zouden echter zowel de effecten van ecosysteemdiensten als van het milieubeleid in concrete situaties moeten worden gekwantificeerd, een Rekenkamerexercitie. Voor deze bepalingen ontbreken echter vooralsnog zowel de methoden als de gegevens.

De procesbenadering achter de ecosysteemdiensten komt impliciet aan de orde in het volgende hoofdstuk: Naar een wervende presentatie van ecosysteemdiensten.

5.2. Stapeling van ecosysteemdiensten

Interessant voor het milieubeleid is de mogelijkheid van stapeling van ecosysteemdiensten in één structuurelement. We nemen een kleurrijk grasland als voorbeeld. Een kleurrijk grasland vraagt om een relatief laag bemestingsniveau. Zijn de condities goed, dan ziet het er leuk uit (sociaal: recreatief), heeft een agrarische productie zij het lager dan gangbaar, en produceert grondwater met een voldoende grondwaterkwaliteit (economisch: productie) en draagt bij aan de biodiversiteit (ecologisch: diversiteit). Dat alles is mogelijk wanneer de milieukwaliteit (stikstofbelasting) verbetert. Dit is een basismilieu waarmee je nog van alles kan doen nu en in de toekomst (toekomst is indirecte baten). Kortom, een structuurelement kan bijdragen aan meerdere ecosysteemdiensten en meerdere duurzaamheidsdomeinen. Stapeling lijkt dus een perspectiefrijk idee, maar hoe werkt dit nu precies? Daar gaan we hierna op in. Voordat ecosysteemdiensten gestapeld kunnen worden, moet duidelijk zijn dat er geen conflicterende eisen zijn tussen of binnen diensten. Dat is het geval als gebruikers van verschillende ecosysteemdiensten verschillende randvoorwaarden of eisen stellen aan het structuurelement. Ook kunnen verschillende actoren verschillende randvoorwaarden stellen aan dezelfde ecosysteemdienst. Ook kunnen er conflicterende eisen zijn vanuit de eigenaar en gebruiker. Dit wordt later met voorbeelden duidelijker gemaakt. Er is echter ook een andere kant van stapeling, hoe meer er wordt ingezet om ecosysteemdiensten te stapelen, des te minder hebben partijen last van vaak irritant gevonden milieuvoorwaarden vooraf.

Tabel 9. Mogelijkheden voor stapeling volgens de actoren van de belangrijkste ecosysteemdiensten in Leiden, Alblasserwaard en Het Groene woud. De eerste letter (j=ja, n= nee) geeft weer of er beter gebruik kan worden gemaakt van een dienst en de tweede letter of dat ook wenselijk wordt gevonden; ?= hangt af van gebruiksvoorwaarden; n.v.t. = niet van toepassing. De gemarkeerde velden geven de belangrijkste structuurelementen volgens de actoren aan voor de ecosysteemdienst.

Gebied

Structuurelement	ecosysteemdiensten					
Leiden						
	Watervast-houdend vermogen	Zelfreinigend vermogen bodem/water	Klimaat-diensten (temperatuur)	Voorzien in esthetiek	Milieu-educatie	Passieve en actieve recreatie
Tuin	j/j	j/j	j/j	j/j	j/j	j/j
Daktuin	j/j	j/j	j/j	j/j	n/n	j/j
Park	j/j	j/j	j/j	j/j	j/j	j/j
Berm	j/j	j/j	j/j	j/j	j/j	n/n
Kade & water	n/n	j/j	j/j	j/j	n/j?	j/j
Alblasserwaard						
		Watervast-houdend vermogen	Voorzien in esthetiek	Cultuurhis-torische waarde	Milieu-educatie	Passieve en actieve recreatie
Erfbeplanting		n/n	j/j	j/j	j/j	j/j
Kleine elementen		j/j	j/j	j/j	j/j	j/j
Weiland		n/n	j/j	j/j	j/j	j/j
Berm		n/n	j/j	j/j	j/j	j/j
Oever		j/j	j/j	j/j	j/j	j/j
Water		n.v.t.	j/j	j/j	j/j	j/j
Het Groene woud (Meierij)						
		Watervast-houdend vermogen	Voorzien in esthetiek	Passieve en actieve recreatie	Therapeu-tisch vermogen	Intrinsieke waarde
Berm		j/j?	j/j	j/j?	j/n?	j/j
Bomen(lanen)		j/j?	j/j	j/j	j/j	j/j
Weiden/ akkers		j/j!	j/j	j/j	j/j	j/j
Parken		j/j	j/j	j/j	j/j	j/j
Oevers		j/j	j/j	j/j	j/j	j/j

Werkwijze stapeling

Al deze aspecten van stapeling zijn onderzocht in de drie onderzoeksgebieden. Hiervoor is de volgende aanpak gebruikt. De belangrijkste ecosysteemdiensten en de belangrijkste structuurelementen zijn per gebied geselecteerd. De belangrijkste ecosysteemdiensten zijn die diensten die door een groot aantal verschillende actoren genoemd zijn, met grote potenties tot verbetering. De belangrijkste ecosysteemdiensten kunnen natuurlijk ook op een aantal andere manieren gedefinieerd worden, bijv. naar oppervlakte, maar aangezien bij de stapeling van ecosysteemdiensten de samenwerking/interactie tussen actoren centraal staat, hebben we gekozen voor weging naar het aantal actoren. Informatie over de belangrijkste structuurelementen per gebied is weergegeven in Tabel 9.

Tabel 10. Selectie van mogelijke conflicten tussen en binnen ecosysteemdiensten genoemd door actoren in Leiden, Alblasserwaard en Het Groene woud.

- Geen bomen (voor klimaatdiensten) in bermen i.v.m. gewenste openheid (cultuurhistorische waarde) van de Alblasserwaard
- open landschap (cultuurhistorische waarde) versus gevarieerd landschap (intrinsieke natuurwaarde, passieve en actieve recreatie) in de Alblasserwaard
- Alblasserwaard: weide als productieland (bodemvruchtbaarheid) of voor waterberging (watervasthoudend vermogen) of als schraal hooiland (intrinsieke natuurwaarde, Passieve en actieve recreatie)?
- Het Groene woud: in de berm hebben (intrinsieke) natuurwaarde en voorzien van esthetiek beide grote potenties hebben. Maar wat mooi wordt gevonden in een berm hoeft niet per se een grote soortenrijkdom op te leveren.
- Voor de natuurgebieden ("parken") in Het Groene woud zit een vergelijkbaar spanningsveld tussen ontspanning (passieve en actieve recreatie) en (intrinsieke) natuurwaarde. recreatie kan verstorend werken op de natuur.
- Beheerders zetten vooral in op de primaire functie van een landschapselement bijvoorbeeld: agrariër→ weiland/akker→productie. Schoonheid van akkers in Het Groene woud kan tegenstrijdig zijn met de productiefunctie: akkers met spelt worden vaak mooier, als meer therapeutisch en van grotere cultuurhistorische waarde ervaren dan akkers met maïs.
- Voor bermen geldt dat er conflicten mogelijk zijn tussen veiligheid versus Voorzien in esthetiek versus de (Intrinsieke) natuurwaarde versus de mogelijkheden voor recreatie: een natuurlijke situatie kan rommelig overkomen voor sommige mensen (wat is schoonheid?), daarnaast kan een ongemaaide berm op sommige plaatsen gevaarlijk voor het verkeer zijn.
- De oevers van de waterlopen in Het Groene woud hebben een belangrijke functie voor passieve en actieve recreatie (vissen, wandelen e.d.) wat kan botsen met een functie als watervasthoudend vermogen (grond te nat om te zitten).
- Wat betreft de culturele dienst Voorzien in esthetiek is dat sterk afhankelijk van de groep mensen, wat is mooi? Zo kan een eigenaar en gebruiker van erfbeplanting zich richten op Klimaatdiensten, maar wat willen de recreanten zien (bloeiende bomen)?

In de workshops, die in elk gebied zijn gehouden na de interviews, is voor elke combinatie van belangrijkste ecosysteemdienst en structuurelement nagegaan of de betreffende dienst mogelijk en wenselijk zou zijn. Zo is het bijvoorbeeld voor een berm onwenselijk dat deze een milieu-educatieve functie heeft i.v.m. de veiligheidsrisico's. Dit is verder weergegeven in Tabel 9. Hierbij zijn de structuurelementen die volgens de actoren de grootste bijdrage kunnen leveren aan een ecosysteemdienst gemarkeerd. Vervolgens is in discussie met de actoren nagegaan waar mogelijke conflicterende eisen zijn tussen en binnen diensten. Een deel hiervan is opgesomd in Tabel 10.

In Tabel 9 is te zien dat voor de drie gebieden de belangrijkste structuurelementen, zoals tuin, berm, weiland, oever, veelal in staat zijn om bij te dragen aan diverse ecosysteemdiensten. Uit de workshops in de drie verschillende gebieden kwam glashelder als mening naar voren dat deze stapeling van verschillende diensten geen probleem wordt gevonden, mits voldoende rekening wordt gehouden met de mogelijke verschillende eisen van de verschillende actoren. In alle gebieden was de gevleugelde uitspraak: "daar komen we samen wel uit". Zo moet er bijvoorbeeld in de Alblasserwaard rekening worden gehouden met de openheid van het gebied en elementen die bij het landschap passen, dus "liever lage elzen dan hoge populieren langs de rijkswegen". Hetzelfde geldt ook voor mogelijke conflicterende eisen van beheerders en gebruikers of van verschillende groepen gebruikers. Hierbij geldt dat het dominante gebruik van een structuurelement bepalend is voor het beheer ervan. Zo zal een wegberm in belangrijke mate veilig moeten zijn en daarom zal er vaak gemaaid moeten worden om voldoende zicht te houden voor de weggebruikers.

Tabel 11. Een aantal voorbeelden van indirecte baten van ecosysteemdiensten

- Een dijkvegetatie met een hogere biodiversiteit levert een betere doorworteling van de bodem en draagt daarmee bij aan de stabiliteit ervan (Sykora en Liebrand 1987).
- Winkelstraten met bomen hebben een 20% grotere omzet dan winkelstraten zonder dit groen (mond. med. M. Wiersema, provincie Zuid-Holland).
- In vergelijking met gewone daken is de temperatuur tijdens een hittegolf onder vegetatiedaken tot 6 graden Celsius koeler en is er 60% minder kosten voor airconditioning (Leefmilieu Brussel 2007)
- Groen in stedelijk gebied draagt door verkoeling bij aan een verminderde sterfte onder ouderen tijdens een hittegolf; voor Londen was deze extra sterfte ca. 600 mensen tijdens de hittegolf in 2003 (Mayor, 2007). Voor de Verenigde Staten wordt geschat dat een toename van 10% van de bedekking door bomen resulteert in een ½-2 graden afkoeling (Bade *et al.* 2008).
- In stedelijke gebieden met groen hebben de bewoners veel minder fysieke en psychische problemen dan in gebieden zonder groen (Taylor *et al.* 1998).
- Technische oplossingen voor de opvang van wateroverlast zijn net zo effectief als oplossingen gericht op het gebruik van ecosysteemdiensten hiervoor (Krebs & Lahrsen 1997).
- Het watervasthoudend vermogen van een bodem neemt met 20 mm toe na een verhoging van het organisch stofgehalte van de bodem met 1% (zie Tabel 14 in Hoofdstuk 6).
- Een bodem met een hoger organisch stofvermogen draagt bij aan het plaagwerend vermogen ervan: bijv., de ziektedruk met het Wortelknobbelaaltje (*Meloidogyne hapla*) is in bodems met 4% organische stof een factor 20-30 lager dan in bodems met ca. 1% organische stof (Van Os en Van der Bent 2008).
- Charles Elton, die het beroemde boek "Invasions by animals and plants" in 1958 publiceerde, schreef o.a. over heggen (p. 157):" There is also a surprisingly full list of economic reasons for the keeping of hedgerows,…… it is not generally known that in Schleswig Holstein their existence [of hedgerows] has been estimated to increase grain yields by 20 percent; and to reduce evaporation caused by wind from the surface of the fields by an amount equivalent to having one third more rainfall[296]."
- Een gemiddelde stadsboom vangt per jaar netto circa 100 gram fijn stof af. Een volwassen boom vangt netto wel 1,4 kilogram per jaar af (Hiemstra *et al.*, 2008).
- Het door bomen voor wind beschermde gebied heeft een lengte van 15 tot 20 maal de hoogte van de bomenrij (Hiemstra *et al.*, 2008).
- Het economisch voordeel van de opname van regenwater door groene oppervlakten in steden ligt tussen de 1100 en 1500 € per 100 m^2 (Hiemstra *et al.*, 2008).
- De indirecte baten van een bos in het vasthouden van water, voorkomen van erosie e.d., recreatie is tien maal zo hoog als de directe baten als hout en vruchten (Guo *et al.,* 2001).
- De afstroming van overtollig regenwater is in een bodem met regenwormen 2x zo snel als in een bodem met weinig tot geen regenwomen (Roth & Joschko 1991), wat gewasschade beperkt door stagnerend regenwater.
- De ziektedruk met *Rhizoctonia* (een schimmel die "wortelbrand" veroorzaakt) wordt gehalveerd door toepassing van een "grasklaver" in de rotatie (Vosman *et al.* 2007).

Uit de eindworkshop (Bijlage IV) kwam voorts naar voren dat strijdigheid tussen diensten kan worden verminderd door betere indicatoren voor diensten en milieukwalitet te kiezen. Zo leidt biologische zuivering mogelijk niet tot een afname van concentraties van metalen, maar kan wel omstandigheden doen ontstaan waarin de beschikbaarheid van die metalen juist afneemt. Als de indicatoren daarop gericht worden kan de strijdigheid worden verminderd. Een praktische oplossing zou kunnen zijn dat de realisering van de ene (ecologische) dienst met zich meebrengt dat aan traditionele diensten (bijv. waterzuivering) minder hoge eisen behoeven te worden gesteld.

5.3. Indirecte baten van ecosysteemdiensten

De baten van ecosysteemdiensten voor actoren die niet eigenaar zijn van of verantwoordelijk zijn voor de structuurelementen die deze diensten leveren, is een volgend aspect van meerwaarde. We noemen dit de indirecte baten van ecosysteemdiensten. Dit omvat ook de indirecte baten voor het milieubeleid, omdat het benutten van ecosysteemdiensten noodzakelijkerwijs vraagt om milieukwaliteit en zo indirect bijdraagt aan een verbetering van het milieu. In dit project is geen systematisch onderzoek gedaan naar de indirecte baten van het milieubeleid. Dit heeft verschillende redenen. In de eerste plaats wordt hieraan in de wetenschappelijke literatuur weinig tot geen aandacht besteed. In de tweede plaats dient voor de bepaling hiervan eerst de methodologie van de kwantificering van de ecosysteemdiensten zelf verder te worden ontwikkeld. In Tabel 11 is een verzameling voorbeelden genoemd van indirecte baten die aangetroffen zijn tijdens de literatuursearch (zie H. 2). Het is van belang dat een lijst met dergelijke voorbeelden verder wordt uitgebreid, omdat deze een belangrijke motivatie vormt voor actoren en milieubeleid om actief bij te dragen aan het gebruik van ecosysteemdiensten.

5.4. Samenvatting en reflectie

Deze studie had mede tot doel inzicht te krijgen in meerwaarde van ecosysteemdiensten. Er zijn echter verschillende omschrijvingen ervan mogelijk. De relevantie van ecosysteemdiensten voor het milieubeleid en de mogelijkheden tot verbetering van het gebruik van ecosysteemdiensten zijn al uitgebreid aan de orde geweest in hoofdstuk 3 en 4. In dit hoofdstuk is meerwaarde verder uitgewerkt als 1) de mogelijkheden tot stapeling van ecosysteemdiensten in één structuurelement en 2) de indirecte baten van ecosysteemdiensten. Een bekend voorbeeld van stapeling van ecosysteemdiensten is de bloemrijke akkerrand, die én van belang is in de natuurlijke plaagwering van ziekten en plagen in het gewas én van belang is voor de recreatie van mensen in het landelijke gebied. In elk van de gebieden is een workshop gehouden met de actoren, enerzijds ter verificatie van de resultaten uit de enquêtes en anderzijds om de mogelijkheden van stapeling te bespreken. Stapeling van diensten wordt door de actoren in alle gebieden, mits in goed overleg, *enthousiast* ontvangen. Er is een eerste lijst gemaakt van mogelijk conflicterende voorwaarden tussen en binnen ecosysteemdiensten en tussen gebruikers en beheerders. Het ging hierbij om zaken als bijvoorbeeld: geen bomen in bermen (voor klimaatdiensten) in verband met de gewenste openheid van het veenweidelandschap (cultuurhistorische waarde). De verschillende voorwaarden werden echter nooit als belemmerend ervaren.

De baten van ecosysteemdiensten voor eigenaren en beheerders zijn evident. Daarnaast hebben ook andere actoren, - die niet eigenaar of verantwoordelijke zijn voor de structuurelementen die deze diensten leveren -, voordelen. Dit worden de indirecte baten van ecosysteemdiensten genoemd. Hierbij valt te denken aan bijvoorbeeld de aanzienlijke opvang van fijnstof door (stads)bomen. Dit omvat dus ook de indirecte baten voor het milieubeleid. Het benutten van ecosysteemdiensten vraagt noodzakelijkerwijs om een goede milieukwaliteit en draagt zo indirect bij aan een verbetering van het milieu. In de wetenschappelijke literatuur wordt weinig tot geen aandacht besteed aan indirecte baten van ecosysteemdiensten.

Voor meer kwantitatieve uitspraken over de meerwaarde van ecosysteemdiensten dient de methodologie hiervoor te worden ontwikkeld. Het is van belang hierbij transdisciplinair gebruik te maken van al aanwezige kennis in vergelijkbaar

onderzoek, zoals bijv. het multifunctioneel ruimtegebruik bij “groen-blauwe” diensten. Het is verder van belang dat een lijst met voorbeelden voor stapeling en indirecte baten verder wordt uitgebreid. Vooral de indirecte baten van ecosysteemdiensten vormen een belangrijke motivatie voor de actoren en voor het milieubeleid. De vraag dringt zich op of de veelal kwalitatieve informatie over meerwaarde voldoende is of dat een verdere kwantificering noodzakelijk is voordat verdere beleidsacties kunnen worden uitgezet. Indien een verdere kwantificering noodzakelijk wordt geacht, hoe ver moet die dan gaan? Voor de drie onderzoeksgebieden zou een verdere kwantificering kunnen worden opgepakt in het kader van de gebiedsontwikkeling, met behulp van methoden uit het multifunctioneel ruimtegebruik. Het lijkt verder gerechtvaardigd en noodzakelijk dat nieuw beleid ter bevordering van ecosysteemdiensten verder ontwikkeld wordt, als een van de peilers van een duurzame samenleving.

6. Naar een wervende presentatie van ecosysteemdiensten

6.1. Algemeen

De laatste onderzoeksvraag in dit project luidt: Hoe is de meerwaarde van ecosysteemdiensten het beste over te brengen, zowel binnen als buiten VROM? (zie par. 1.2.). Dat is het onderwerp van dit hoofdstuk. Uit het onderzoek komt naar voren dat ecosysteemdiensten momenteel onvoldoende herkend en erkend worden, zowel door burgers (ondernemers, bewoners etc.) als door beleidsmensen. Een "wervende presentatie" van ecosysteemdiensten is dus zeker nodig, vanwege de grote potenties ervan. Het idee van de "ecosysteemdienst"is één mooi ding, maar het goed in de markt zetten is een tweede. Een bijkomend probleem is dat wervende beelden aan veranderingen onderhevig kunnen zijn.

De mensen in het veld, de bewoners, ondernemers, recreanten etc. oftewel de actoren, zijn de belangrijkste "uitvoerders" en gebruikers van de ecosysteemdiensten. Een wervende presentatie moet dus met name op hen gericht zijn. Daarnaast dient een wervende presentatie ook gericht te zijn op de overheden, die voor de introductie van ecosysteemdiensten voldoende randvoorwaarden moeten creëren. Voor het creëren van een draagvlak bij de actoren is het belangrijk dat de werving ervoor zoveel als mogelijk aansluit bij hun ideeën en belevingswereld. Zij dienen dan ook inspraak te hebben in de inhoud en vormgeving van de wervende presentatie. Uit de resultaten van de voorgaande hoofdstukken blijkt dat bij de actoren vooral op het korte termijn perspectief moet worden ingestoken, omdat ze dan snel resultaten zien.

In het project is daarom op twee momenten over dit onderwerp gesproken met de actoren in zowel Leiden, Alblasserwaard en als Het Groene woud. Tijdens de interviews is gevraagd: welke zaken zou de centrale overheid moeten ondernemen om het gebruik van ecosysteemdiensten aantrekkelijk te maken?

Tabel 12. Informatie over de wervende presentatie gebruikt tijdens gebiedsworkshop.

- Een goed idee is één ding, maar dat het daadwerkelijk wordt uitgevoerd is een heel ander ding!
- VROM wil weten op welke wijze mensen in het land, en binnen VROM, het beste gemotiveerd kunnen worden voor het (beter) gebruiken van ecosysteemdiensten
- Niet opnieuw achter het bureau verzinnen, maar vraag het aan de uitvoerders….

- Op dit moment ecosysteemdiensten onvoldoende erkend en herkend
- Hoe meer aandacht hiervoor en wie moet wat doen?
    - centrale, provinciale, gemeentelijke overheid
    - maatschappelijke organisaties, burgers etc.

- De antwoorden per gebied op de vraag naar de rol van de overheid: Tab. 15 en 16

- wat kan en moet zonder de overheden? Wat is alleen mogelijk door ondersteuning vanuit overheden?
- Nu volgen voorbeelden: ja/nee en wie?
    - informatie (Postbus 51, Wikipedia, etc.)
    - onderwijs (verplicht onderdeel van bijv. van het vak ANW?)
    - financiering (o.a. subsidies, verplicht %)
    - aansturing bestuurlijke samenwerking?
    - voorbeeldprojecten? welke?
    - tegeltjeswijsheden?: u dak groen geeft een koel zomerseizoen!
    - regelgeving?
    - monitor? Sturen van opzij (hoe staat het gebruik van ESD ervoor en hoe ver nog te gaan?)
    - uw suggesties?

Tabel 13. Wervende termen voor groepen van ecosysteemdiensten

Ecosysteemdiensten	**Wervende term** voor (groep van) dienst(en)
Luchtzuiverend vermogen	**groene filter**
Geluid en zichtdempend vermogen	idem
Windregulerend vermogen	**groene parasol**
Temperatuurregulerend vermogen	idem
Zonlichtregulerend vermogen	idem
CO_2 vastleggend vermogen	idem
Watervasthoudend vermogen	**groene spons**
Zelfreinigend vermogen water	**blauwe filter**
Zelfreinigend vermogen bodem	**bruine filter**
Natuurlijke plaag- en ziektewering	**groene weerstand**
Weerstand tegen invasieve soorten	idem
Herbivorie	**groene hulp**
Verspreiding van zaden	idem
Natuurlijke bestuiving	idem
Bodemvruchtbaarheid	**groene productie**
Voorzien in ethiek	**groene beleving**
Voorzien in identiteit	idem, groene identiteit
Voorzien in esthetiek	idem, groene schoonheid
Orientatie in ruimte en tijd	idem, groene oriëntatie
Cultuurhistorische waarde	idem, groene historie
Streekgebonden producten	idem
Tradities	idem
(Milieu) educatie	**groene school**
Sector ondersteunende informatie	idem
Voorzien van wetenschappelijk onderzoek	idem
Passieve & actieve recreatie	**groene ontspanning**
Emotionele diensten/therapeutische werking	**groene geest**
Veiligheid	idem
Voorzien in spiritualiteit	idem
Intrinsieke natuurwaarde	**groene eigenwaarde**

De antwoorden op deze vraag zijn teruggekoppeld in een gebiedsworkshop, waarin naast door de actoren genoemde antwoorden ook enkele andere mogelijkheden (zie tabel 12) voor een wervende presentatie werden gepresenteerd. Dit leverde een uitgewerkte lijst van wensen en ideeën per gebied op wat betreft de wervende presentatie. Daarnaast is met een aantal beleidsambtenaren gesproken over een wervende presentatie voor ecosysteemdiensten.

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens stilgestaan bij het gebruik van de term “ecosysteemdienst” (par. 6.2.), bij de verschillende niveaus van informatie: burger, beleidsmensen en wetenschappers (par. 6.3) en ten slotte bij de ideeën van de actoren en beleidsmensen over een wervende presentatie (par. 6.4). Het hoofdstuk wordt afgesloten met een samenvatting van en reflectie op de resultaten.

6.2. Wervende termen voor ecosysteemdiensten

Een van de belangrijke waarnemingen tijdens de contacten met actoren (en beleidsmensen) is dat het begrip ecosysteemdienst een lastige en saaie term wordt gevonden. Het is belangrijk om met toegankelijke nieuwe termen te komen, die het begrip ecosysteemdienst dekken. Bedrijven schieten immers inmiddels in de stress als

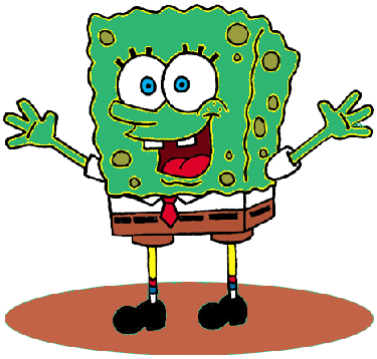
er over biodiversiteit wordt begonnen. Men wordt pas enthousiast bij het geven van alledaagse voorbeelden. In het begin van dit project is nagedacht over een andere presentatie. Een andere term vinden voor ecosysteemdienst is lastig, temeer ook in de wetenschappelijke wereld deze term volledig is ingeburgerd (*ecosystem services*). Als oplossing zijn daarom voor een aantal groepen van ecosysteemdiensten wervende termen bedacht, zoals "groene spons" voor de regulerende ecosysteemdienst watervasthoudend vermogen, zie Tabel 13. Dit sluit aan bij het gebruik van 'groene en blauwe' diensten in de ruimtelijke ordening. De termen uit tabel 13 zijn uitgeprobeerd tijdens het project en sloegen goed aan. Het is voor de actoren dan vrij snel duidelijk waar het over gaat.

6.3. Informatie voor burgers, beleidsmensen en wetenschappers

Een andere belangrijke waarneming tijdens dit project was dat verschillende doelgroepen: burgers, beleidsmensen en wetenschappers andere informatie op een andere manier gepresenteerd willen hebben. Voor de burgers moet het primair gaan over de geleverde dienst: wat, wanneer, waar, hoe en hoeveel. Bij burgers is het van belang om een eenvoudige korte presentatie van de informatie te geven, waarin vooral aandacht wordt besteed aan het belang voor de burgers zelf. Beleidsmensen moeten zorgen voor voldoende capaciteit en kwaliteit van de ecosysteemdiensten. Voor de beleidsmensen is dus meer gedetailleerde informatie over ecosysteemdiensten nodig, en nu niet alleen over het belang, maar ook over beschikbare kennis, mogelijke conflicten, mogelijke maatregelen e.d. Wetenschappers zijn in het bijzonder in de methoden en resultaten van wetenschappelijk onderzoek geïnteresseerd.

Voor dit project is dit voor de ecosysteemdienst, watervasthoudend vermogen of de groene spons, voor de drie groepen uitgewerkt, zie Tabel 14. N.B. Qua vormgeving is hieraan natuurlijk nog veel te verbeteren, burgers willen veelal een boodschap gevisualiseerd zien. Daarnaast is voor twee andere diensten, weerstand tegen invasieve exoten (groene weerstand) en milieu-educatie (groene school) de wetenschappelijke informatie in zgn. factsheets uitgewerkt (Bijlage VIII).

Tabel 14. Drietrapsraket aan informatie over de ecosysteemdienst watervasthoudend vermogen of groene spons voor burgers, beleidsmensen en wetenschappers.



Trap 1: informatie voor publiek ***Groene spons***
De groene spons is de populaire naam voor het vermogen van de bodem en planten daarop om regenwater op te vangen, op te slaan en weer langzaam af te geven. Dit draagt bij aan een afname van overstromingen en het wegspoelen van kostbare vruchtbare aarde door hevige regenbuien toegenomen door de klimaatverandering. Dit is belangrijk in stedelijke gebieden, maar ook in dieper gelegen polders. Door de groene spons hebben we niet alleen minder last van overstromingen, maar hoeft er ook minder water te worden afgevoerd en is er minder gauw last van verdroging door de grotere nalevering van water. Op het platteland kan de werking van de groene spons worden vergroot door een hoger organisch stof gehalte van de bodem, bijv. door het toevoegen van (schone) compost of ruige stalmest. Ook het voorkomen van bodemverdichting draagt bij aan een goede werking van de groene spons. Maar ook in het stedelijk gebied kan veel worden gedaan, door doorlatende tegels te gebruiken op parkeerterreinen of door groene daken (met bijv. Huislook). Deze simpele maatregelen ter bevordering van de groene spons ondersteunen niet alleen de veiligheid en het milieubeleid, maar dragen ook bij aan de leefbare en prettige leefomgeving.

Vervolg Tabel 14

Trap 2: informatie voor beleidsmakers

1. Titel

Ecosysteemdienst: watervasthoudend vermogen (de groene spons)

2. Definitie

Het watervasthoudend vermogen is het vermogen van de bodem om water op te nemen, tijdelijk te bergen (opslag) en geleidelijk los te laten (buffering) [1]. Volgens de deskundige die voor deze ecosysteemdienst is geraadpleegd (Michiel Rutgers, RIVM) kan men beter spreken van waterbergend vermogen: deze omvat waterberging (volume) en vasthoudend vermogen.

3. Omschrijving

Bij het watervasthoudend vermogen gaat het om de opslag in en op (berging) de bodem van overtollig (regen)water en om de geleidelijke afgifte van water in drogere periodes. Bij de opslag op de bodem overstroomt het gebied. Een belangrijk aspect is ook de terugdringing van de erosie in heuvelachtige gebieden (Zuid-Limburg), maar ook de winderosie in grote open akkerbouwgebieden. De focus in de volgende beschrijving is op de opslag in de bodem en de geleidelijke afgifte van water. Watervasthoudend vermogen is op de eerste plaats een belangrijke ecosysteemdienst in de landbouw. Watervasthoudend vermogen wordt hoofdzakelijk bepaald door de grondsoort, vegetatie en het bodemgebruik in een gebied. Watervasthoudend vermogen heeft naast een ruimtelijk aspect ook een temporeel aspect.

4. Componenten en structuren

Het watervasthoudend vermogen wordt geleverd door het ondergrondse en bovengrondse ecosysteem oftewel de bodem en vegetatie. Afhankelijk van het type bodem kan deze meer of minder water opnemen. Belangrijke componenten zijn dan grondsoort en organische stof. Organische (veen) en kleiige (klei, leem) bodems kunnen meer water opnemen en vasthouden dan zandige bodems. Hoe groter het porievolume en het organisch stof gehalte van (minerale) bodems hoe groter het watervasthoudend vermogen. Een venige bodem kan wel 800 liter water bevatten per kubieke meter, terwijl bij een (organische stof arme) zandbodem, dit maar maximaal 250 liter is. Een kleibodem kan weinig water bevatten ten gevolge van het kleine porievolume. Bij benadering kan worden gesteld dat 1% verhoging van organisch stof gehalte opname van 20 mm regen mogelijk maakt. Opslag en transport van water gebeurt ook in planten. Sommige planten, zoals de Heggenrank [7] hebben zelfs een speciaal opslagorgaan voor water. Planten kunnen ook veel water verwerken door verdamping of evapotranspiratie. Zo is de grondwaterstand in een dennenbos ongeveer 1 meter lager alleen door de jaarronde verdamping van water via de naalden. Wortels en bladeren zijn dan ook belangrijke ecosysteemcomponenten relevant voor deze ecosysteemdienst. Water kan in de horizontale (afstroming, horizontaal transport) en verticale (afgifte aan grondwater, of juist optrekken van grondwater, inclusief transportfenomenen) richting wegstromen. Verblijftijd van de vloeistofcompartimenten is ook van belang voor biologische processen.

5. Actoren

De belangrijke actoren zijn de eigenaren van grote oppervlakte grond. Dat kunnen private eigenaren zijn of bedrijven met veel grond of vele private eigenaren met kleine stukjes grond of oppervlakte. De belangrijkste actoren in het landelijk gebied zijn hiermee per definitie de agrariërs (die ook het meest profiteren van de groene spons), gevolgd door de overheden (wegen en wegbermen, militaire terreinen) en natuurbeschermingsorganisaties (natuurgebieden). De belangrijkste actoren in het stedelijke gebied zijn de bewoners (tuinen/daken), de bedrijven en de gemeente (plantsoenen, parken). Het waterschap is natuurlijk een belangrijke profiterende actor. Het gaat hierbij niet alleen om de oppervlakte open grond, maar ook om de oppervlakte doorlatende bestrating of de oppervlakte aan daken die groen zouden kunnen worden ingericht. De kans is aanwezig dat actoren niet bewust zijn van het gebruik van deze ecosysteemdienst. Problemen met het watervasthoudende vermogen worden zichtbaar als het ontbreekt, bijvoorbeeld bij de afgedekte bodem. In die gevallen moeten er (onduurzame) technologische ingrepen

Vervolg Tabel 14

worden gedaan om wateroverlast te bestrijden. Maar het is ook mogelijk dat er wel bewustzijn is van het gebruik van deze ecosysteemdienst, maar dat er geen prioriteit wordt gegeven aan het duurzame gebruik van betreffende ecosysteemdienst. Bovendien maakt iedereen gebruik van het vermogen van de bodem om bij te dragen aan het klimaat, lokaal door lokale gebruikers, mondiaal iedereen. Dit geldt niet voor de niet-klimaat ecosysteemdiensten.

6. Indicatoren

Indicatoren waarmee watervasthoudend vermogen kan worden gekarakteriseerd, zijn enerzijds indicatoren die aangeven de mate waarin de ecosysteemdienst door de mens daadwerkelijk wordt benut (gebruiksindicatoren) en anderzijds de indicatoren die de mate aangeven waarin de ecosysteemdienst in het gebied in voldoende mate aanwezig is (structuurindicatoren). Een ecosysteemdienst functioneert in voldoende mate als aan de randvoorwaarden ervoor wordt voldaan.

Om het watervasthoudend vermogen van de bodem vast te stellen kan er gebruik worden gemaakt van bodembiologische indicatoren. Deze indicatoren zijn afhankelijk van grondgebruik en grondsoort. In verband met de grote variatie in bodems is het vaststellen van de belangrijkste indicatoren lastig. In ieder geval zijn organische stof en regenwormen wel zeer relevant.

6A. Gebruiksindicatoren [1, 3]
N.B. Deze lijst is niet uitputtend.

* Invoer gebiedsvreemd water
Een optimaal gebruik van het watervasthoudend vermogen van de bodem kan leiden tot een verminderde inlaat van gebiedsvreemd water.

* Peilbeheer
Door het verlagen van het peil in de winter kan er extra opslag gecreëerd worden. Dit is in de zomer slechter mogelijk in verband met de kunstmatige hoge peilen Wellicht kan in de zomer langer een verhoogd peil worden gehanteerd na zware regenval.
* Verdichting van de bodem
Naarmate de agrarische bodem meer verdicht is, o.a. door vroeg in het seizoen mest afzetten, door berijden veelal onder te natte omstandigheden en/of met te grote wieldruk is het watervasthoudend vermogen van de bodem minder. Veedichtheid is een indirecte maat voor de verdichting van graslandbodems; verder valt te denken aan de mate van gebruik van driedubbel lucht, zachte banden of lichte machines).
* Verharding (stad/ tuinen)
Regenwater over de verharding spoelt naar het riool. Naarmate er minder verharding of beter doorlatende verharding is, des te beter kan er gebruik worden gemaakt van het watervasthoudend vermogen
* Naaldbos (natuur)
Naaldbos is veel armer aan organische stof in de bodem dan loofbos. Omzetting van naald- naar loofbos kan bijdragen aan de opslagcapaciteit van water in de bodem
* Ontbossing of intensieve grondbewerking
Ontbossing leidt vervolgens tot een versnelde afbraak van de organische stof en vervolgens tot een verminderde opslagcapaciteit van water in de bodem. Permanent grasland versus gescheurd grasland versus akkerbouw is een reeks waarbij de bodem intensiever wordt bewerkt, ten koste van het organisch stofgehalte.
* Beregenen
Naarmate er meer beregend wordt in de landbouw, wordt er minder goed gebruik gemaakt van het aanwezige watervasthoudend vermogen in de bodem
* Bemesten
Meer met organische meststoffen bemesten leidt tot hogere organische stofgehaltes en tot een betere opslagcapaciteit van water. Meer met kunstmest bemesten is hiervan de complementaire maat.
* Blauw en groen in de stad
Blauw en groen in de stad geeft de mogelijk om piekafvoer van regenwater tijdelijk op te slaan en langzaam af te voeren of te benutten in tijden van waterschaarste.

Vervolg Tabel 14

* Schoonmaakkosten
In heuvelachtige gebieden zijn er vaak grote schoonmaakkosten van wegen e.d. na stortregens.

6B. Structuurindicatoren [1, 3] N.B. Deze lijst is niet uitputtend

* diepe polders of diepten in gebieden
Met diepe bodems worden bodems bedoeld die laag liggen ten opzichte van het waterpeil. Meer oppervlakte aan lage bodems heeft een groter vermogen tot wateropslag
* grondsoort
Bij een bepaalde grondsoort behoort een bepaalde hoeveelheid organische stof.
Zie eerdere toelichting bij componenten en structuren
* naald- of loofbossoorten
Zie voor uitleg de gebruiksindicatoren
* onverhard oppervlak, inclusief daktuin (toekomst)
* regenworm populatie
Deze dragen bij aan een goede transport van water door de bodem, alsmede aan een verhoging van de organische stofgehalte van de bodem. Zonder de regenwormen kan de bodem ook als groene spons werken; ook bacteriën en schimmelbiomassa zijn dan mogelijke structuurindicatoren.

6C. Randvoorwaarden [2, 3, 5]

De randvoorwaarden zouden voor de verschillende typen bodems gedifferentieerd kunnen volgens het RBB systeem; deze waardes dienen nog nader te worden bepaald:
- bulkdichtheid: optimale waarde
- dichtheid regenwormen: minimaal aantal regenwormen
- waterdoorlatendheid: optimale waarde
- doorworteling vegetatie: diepte of dichtheid
- lage waarde van gebruiksindicatoren
- chemische samenstelling en % organische stof t.o.v. referentiesituatie
- juiste grondwerking: bijv. geen verdichting, juiste gewaskeuze, berijding e.d.
- acceptatie van nat en droog
- veiligheid

Voor het landelijke agrarische gebied wordt voorgesteld om de volgende indicatoren te gebruiken:
* structuurindicator: percentage van gebied met minimum %OS volgens RBB gedifferentieerd naar grondsoort;
* gebruiksindicator: percentage gebied met ruige bemesting of toevoeging van andere meststoffen met veel organische stof (compost etc.).

7. Negatieve invloed op andere ecosysteemdiensten

Het STOWA [14] heeft verkennend onderzoek laten doen naar de risico's van waterberging op plant- en dierziekten, onkruiden en contaminanten voor landbouwgronden. Alleen voor akkerbouwgebieden met een beregeningsverbod kan berging van water leiden tot een vergrote aantasting met een aantal ziekten in Aardappel, o.a. Bruinrot. Verdere effecten lijken beperkt van aard te zijn. Effecten zijn wel te verwachten op het gewas en de oogst. Voor zover bekend heeft het watervasthoudend vermogen geen negatieve invloed op andere ecosysteemdiensten of vice versa.

8. Stapeling met andere ecosysteemdiensten

Watervasthoudend vermogen biedt verscheidene stapelingsmogelijkheden voor andere ecosysteemdiensten. Een optimale watervasthoudend vermogen draagt ook bij aan de bodemvruchtbaarheid en aan de natuurlijke plaagwering. Veelal betreft het dan dezelfde actor (de agrariër).

Vervolg tabel 14

9. Directe en indirecte kosten en baten

Kosten en baten worden uitgewerkt voor de drie duurzaamheidsdomeinen: ecologisch, economisch en sociaal. Directe economische kosten voor de hoofdactor, de agrariër, in het landelijk gebied zijn bijvoorbeeld gemoeid met de aanschaf en verwerking van de (schone) organische stof. De economische baten voor deze actor hiervan zijn een verminderd behoefte om te beregenen en ook mogelijk verminderde waterschapskosten, omdat er minder water hoeft te worden uitgeslagen. Op deze wijze op een duurzame manier omgaan met de grond geeft een positieve maatschappelijke uitstraling (sociale baten). Vooral voor het waterschap heeft het watervasthoudend vermogen van de bodem positieve indirecte economische baten, doordat overstromingen of wateroverlast minder vaak voorkomt. Een verminderde inlaat van (voedselrijk) gebiedsvreemd water heeft ook positieve ecologische gevolgen, omdat het gebiedseigen karakter van het water niet wordt aangetast.

10. Causaliteit en kwantificeerbaarheid

In hoeverre het toevoegen van de (schone) organische stof leidt tot een aanmerkelijke verbetering van het watervasthoudend vermogen, kan indirect worden afgeleid uit diverse bodemkundige kennis [zie figuur]. De mate waarin een verbetering van het watervasthoudend vermogen samengaat met een verbeterde bodemvruchtbaarheid is daaruit eveneens afleidbaar. In hoeverre een verbetering van het watervasthoudend vermogen leidt tot een verbeterde natuurlijke plaagwering is nog niet nader onderzocht. Ook heeft er nog geen onderzoek plaatsgevonden naar de precieze gevolgen voor het waterbeheer in een gebied. Ook de kwantificering van de kosten en baten is nog niet eerder uitgevoerd.

11. Meerwaarde voor het milieubeleid

Voor het kwantitatief vaststellen van wat de meerwaarde is van het watervasthoudend vermogen voor het milieubeleid, dus boven op het vigerende milieubeleid, moet in kaart worden gebracht welke huidige delen van het milieubeleid vergelijkbare effecten hebben. In de workshop watervasthoudend vermogen van VROM [1] is een inventarisatie uitgevoerd van bestaand beleid. Hieruit blijkt dat veel van het beleid gericht is op technische waterbeheersingsmaatregelen en ruimtelijke ordeningsbeleid om overlast door overstromingen te overkomen. In het milieubeleid gericht op een duurzaam bodembeheer speelt de verbetering van de bodemkwaliteit door o.a. het toevoegen van organische stof een belangrijke rol. Hieraan wordt dus door het concept ecosysteemdienst niets toegevoegd (met uitzondering van het urbane gebied?). Daar staat tegenover dat impliciet deze ecosysteemdiensten onderdeel uitmaken van duurzaam bodembeheer en een uitwerking van de ecosysteemdiensten kan worden gezien als een onderbouwing ervan. Een kwantificering van de meerwaarde van de ecosysteemdiensten t.o.v. het vigerende beleid vraagt om een nadere uitwerking. Waar nog niet sprake is van duurzaam bodembeheer (de meeste plekken), kunnen ecosysteemdiensten m.i. wel degeljik een rol vervullen om de kennis beter te gebruiken.

Informatie over de ecosysteemdiensten wordt gepresenteerd op drie niveaus. Bovenstaande informatie betreft het tweede beleidsniveau. Nadere wetenschappelijke onderbouwing van deze informatie kunt u raadplegen in het volgende niveau, de factsheet.

Trap 3: wetenschappelijke factsheet.

Watervasthoudend vermogen

1. Omschrijving

Het watervasthoudend vermogen behoort tot de groep van de regulatiefuncties. In het Millenium Assessment Rapport: Regulating services: Water regulation. Een populaire omschrijving voor deze ecosysteemdienst is de Groene spons. [WT]

2. Bronnen

Nummers tussen haken verwijzen naar gebruik in de beleidsteksten over de ecosysteemdienst Watervasthoudend vermogen (groene spons) [WT].

Vervolg tabel 14

[1] Postema, J., 2007b. Workshop watervasthoudend vermogen, verslag.
[2] van der Voet, E., Klijn, F., Tamis, W., Huele, R., 1997. Regulatiefuncties van de biosfeer, Aanzet tot een operationalisatie van de life supportfunctie van de biosfeer, toegespitst op de rol van soortenrijkdom. pp. 1-109. VROM, Den Haag.
[3] Cornelissen, A. H. M., Harmsen, J., Kempenaar, C., van der Zweerde, W., 2003. Waterberging op landbouwgronden. Effecten op plant- en dierziekten, onkruiden en contaminanten. ed. W. C. Knol, pp. 1-90. STOWA, Utrecht.
[4] Postema, J., 2007a. Resultaten programma gezonde ecosystemen 2007, draft.
[5] Rutgers, M., Mulder, C., Schouten, A. J., Bogte, J. J., Breure, A. M., 2005. Typering van Bodemecosystemen, Duurzaam bodemgebruik met referenties voor biologische bodemkwaliteit. pp. 1-105. RIVM, Bilthoven.
[6] Musters CJM, De Graaf HJ (1998) Chapter X. In search of improvements to the proposed methods and procedures; a simulation of the measurement of the resource stat of a dune and bulb-growing region in the Netherlands, in: Opportunities for sustainable development; theory, methods and regional applications, thesis Leiden University.
[7] Weeda E, Westra R, Westra C, Westra T (1999). Nederlandse oecologische flora dl. II blz. 213-215. KNNV, Hoogwoud.
[8] Rutgers, M. e.a., 2005, Typeringen van bodemecosystemen, duurzaam bodemgebruik met referenties voor biologische bodemkwaliteit, RIVM, Bilthoven.
[9] Breure,A.M. e.a. , 2003, Ecologische kwaliteit van de bodem, RIVM, Bilthoven.
[10] Mulder, C. e.a., 2004, Referenties voor bodemecosystemen: evaluatie van functies en ecologische diensten, RIVM, Bilthoven.
[11] Rutgers, M., 2006, Ecologische effecten van bodemverontreiniging, maatschappelijke kosten- en batenanalyse bodemsanering, RIVM, Bilthoven.
[12] Rutgers, M. e.a., 2007, Typeringen van bodemecosystemen in Nederland met tien referenties voor biologische bodemkwaliteit, RIVM, Bilthoven.
[13] TCB, 2003, Advies Duurzamer Bodemgebruik op ecologische grondslag. TCB A33, Den Haag.
[14] TCB, 2005, Advies Referenties Biologische Bodemkwaliteit TCB 56, Den Haag.
[13] Rutgers et al. 2005. Typeringen van bodemecosystemen - Duurzaam bodemgebruik met referenties voor biologische bodemkwaliteit. Rapport 607604007, RIVM, Bilthoven.
[15] MNP, 2006, Maatschappelijke Kosten Baten Analyse Bodemsanering, (MKBA – BOSA), Plan van Aanpak / Probleemafbakening, Rapport 500122001/2006, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
[16] STOWA, 2003, Waterberging op landbouwgronden, effecten op plant- en dierziekten, onkruiden en contaminanten, STOWA-rapport 19, Utrecht.

Er is een literatuursearch gedaan in the Web of Science met als trefwoorden “ecosystem service”and “water retention”. Dit leverde slechts 2 hits op op. Alleen “water retention” leverde maar liefst 3.746 hits. Hiervan zijn relevante (ecologische, bodemkundige, milieukundige etc.) reviews geselecteerd.

Uiteindelijk zijn 75 mogelijk relevante publicaties geselecteerd. Nadere bestudering leverde maar elf relevante publicaties (zie hieronder) voor watervasthoudend vermogen, waarvan maar enkele waarbij een relatie met ecosysteemdiensten wordt gemaakt. Deze informatie is verwerkt in de beleidssheet.

- Bachmann, J., van der Ploeg, R. R., 2002. A review on recent developments in soil water retention theory: interfacial tension and temperature effects. Journal of Plant Nutrition and Soil Science-Zeitschrift fur Pflanzenernahrung und Bodenkunde 165, 468-478.
- Brauman, K. A., Daily, G. C., Duarte, T. K., Mooney, H. A., 2007. The nature and value of ecosystem services: An overview highlighting hydrologic services. Annual Review of Environment and Resources 32, 67-98.
- Egoh, B., Reyers, B., Rouget, M., Richardson, D. M., Le Maitre, D. C., van Jaarsveld, A. S., 2008. Mapping ecosystem services for planning and management. Agriculture Ecosystems & Environment 127, 135-140.
- Guo, Z. W., Xiao, X. M., Gan, Y. L., Zheng, Y. J., 2001. Ecosystem functions, services and their values - a case study in Xingshan County of China. Ecological Economics 38, 141-154.
- Lipiec, J., Arvidsson, J., Murer, E., 2003. Review of modelling crop growth, movement of water and chemicals in relation to topsoil and subsoil compaction. Soil & Tillage Research 73, 15-29.
- Lipiec, J., Hatano, R., 2003. Quantification of compaction effects on soil physical properties and crop growth. Geoderma 116, 107-136.

Vervolg Tabel 14

- Unger, P. W., Cassel, D. K., 1991. Tillage Implement Disturbance Effects on Soil Properties Related to Soil and Water Conservation - A Literature-Review. Soil & Tillage Research 19, 363-382.
- Wosten, J. H. M., Pachepsky, Y. A., Rawls, W. J., 2001. Pedotransfer functions: bridging the gap between available basic soil data and missing soil hydraulic characteristics. Journal of Hydrology 251, 123-150.
- Drinkwater, L., SNAPP, S., 2007. Understanding and managing the rhizosphere in agroecosystems. The Rhizosphere: An Ecological Perspective.
- Farley, K. A., Kelly, E. F., Hofstede, R. G. M., 2004. Soil Organic Carbon and Water Retention after Conversion of Grasslands to Pine Plantations in the Ecuadorian Andes. Ecosystems 7, 729-739.
- Krebs, P., Larsen, T. A., 1997. Guiding the development of urban drainage systems by sustainability criteria. Water Science and Technology 35, 89-98.
- Mark, A. F., Dickinson, K. J. M., 2008. Maximizing water yield with indigenous non-forest vegetation: a New Zealand perspective. Frontiers in Ecology and the Environment 6, 25-34.
- Nuñez, D., Nahuelhual, L., Oyarzún, C., 2006. Forests and water: The value of native temperate forests in supplying water for human consumption. Ecological Economics 58, 606-616.

3. Sleutelpersonen en –instituten [WT}

TCB
Peter Kuipman (WUR)
Cor Zwart
Jaques Faber (Alterra)
M. Rutgers (RIVM).

4. Relatie biodiversiteit en ecosysteemdienst (NH)

Het watervasthoudend vermogen is gerelateerd - naast bodemeigenschappen - aan de vegetatiebedekking en vooral het type vegetatie (bomen of grassen) en de continuïteit van de bedekking. De vegetatie bepaald zowel de infiltratie van water in de bodem als ook het waterverbruik (verdamping) en hierdoor het buffervermogen. Het waterverbruik door planten is mogelijk hoger in een diverse vegetatie doormiddel van een sterkere competitie voor water. Een verandering van de natuurlijke vegetatie kan of tot een vermindering of tot een verhoging van het waterverbruik leiden.

Literatuur:
Chandler, D. G., 2006. Reversibility of forest conversion impacts on water budgets in tropical karst terrain. For. Ecol. Managem. 224, 95-103
Wang, z., Yang, C., Yang, L. Zhou, Z., Rao, J., Yuan, L. and Li, J., 2007. Relationship and its ecological significance between plant species diversity and ecosystem function of soil conservation in semi-humid evergreen forests, Yunnan Province, China. Front. For. China 2, 18-27

5. Voorkomen en gebruik van ecosysteemdienst in Nederland

p.m. (Alterra)

6. Hiaten

Er is veel basale kennis met betrekking tot de waterhuishouding van bodems, ecosystemen en landschappen. Deze is veelal nog niet in verband gebracht met de ecosysteemdienst Watervasthoudend vermogen, althans niet in die terminologie. Een tweede belangrijke hiaat betreft de meerwaarde van deze ecosysteemdienst ten opzichte van andere hydrologische maatregelen en vigerend beleid.

Datum: 18 juli 2008

Auteurs: Wil Tamis (CML), Nicol Heuermann (PBL) en Dick Melman (Alterra) met dank voor het commentaar van Michiel Rutgers (RIVM).

EINDE Tabel 14 drietrapsraket ecosysteemdienst watervasthoudend vermogen (groene spons)

Tabel 15. Suggesties van actoren uit de Leiden, Alblasserwaard en Het Groene woud (Meierij) over welke zaken de centrale overheid zou moeten ondernemen om het gebruik van ecosysteemdiensten aantrekkelijk te maken?

	Gebied		
Type instrumenten	Leiden	Alblasserwaard	Groene woud
Sociale instrumenten			
- lokale initiatieven en samenwerking	7	3	2
- algemene voorlichting	7	2	-
- kennis inschakelen en vergroten	4	1	1
- praktische demonstratie ecosysteemdiensten	1	1	1
Juridische en bestuurlijke instrumenten			
- regioregie/gebiedsbenadering	2	2	5
- bij ontwerp/planning rekening met ecosysteemdiensten	5	2	-
- goede voorwaarden scheppen voor ecosysteemdiensten	3	2	1
- vereenvoudiging regels	-	3	3
- ecosysteemdiensten expliciet benoemen in beleid	1	2	2
- reeds voldoende instrumenten	1	1	-
- geen nieuwe inrichting maar beter beheer	-	1	-
Economische instrumenten			
- pilot projecten	4	3	2
- subsidies onderhoud en verbetering bestendigen	-	2	1
- beheer gericht op ecosysteemdiensten subsidiëren	2	-	-
- budgettaire voorwaarden stellen	1	-	-

6.4. Actoren en beleidsmensen over een wervende presentatie

Actoren in de drie gebieden

Het algemene beeld is dat actoren in de drie gebieden voor het concept ecosysteemdienst enthousiast zijn. Ze vinden het vanzelfsprekend om er ook mee aan de slag te gaan. Daarvoor moet dan wel aan een aantal voorwaarden worden voldaan (Tab. 15 en 16). Op de eerste plaats moet er goede, d.w.z. gerichte en concrete voorlichting komen, mede ook via het onderwijs. Volgens de actoren dienen de centrale en regionale overheden met een duidelijke visie en instrumentarium te komen. De uitwerking op lokaal en regionaal niveau zou echter over moeten worden gelaten aan de actoren. Een gebiedsgerichte integrale aanpak lijkt uit de praktijk (Hoeksche Waard, Biodiversiteitsactieplan Leiden, RWS-Brabant natuurbrug Best) goed te werken. Voor een uitbreiding van de gebiedsgerichte aanpak zouden lokale en regionale initiatieven en samenwerking, gestimuleerd moeten worden. Hierbij werd in alle gebieden opgemerkt dat samenwerking met het gemeentelijk niveau een hindernis vormt, hier toegelicht voor de Alblasserwaard.

"Gemeentes hebben nu de actoren geparkeerd en al hun initiatieven de kop in gedrukt."

Naast de driehonderd boerenbedrijven, vormt de Alblasserwaard ook een leefgebied voor de inwoners van de urbane omgeving. Als we willen dat deze urbane omgeving niet te veel uitbreidt om het agrarische gebied en de landbouwactiviteiten te sparen, moeten er wel alternatieven zijn waardoor ze het gebied en de bijbehorende structuurelementen kunnen gebruiken. Via een goede structuurvisie is dit realiseerbaar, maar de regionale structuurvisie wordt door de gemeenten niet op de agenda gezet. De gemeenten richten hun beleid vnl. op de bebouwde kom en niet op het landelijk gebied. Dit moet veranderen. Gemeentes moeten meer bereid zijn om samen te werken met de maatschappelijke organisaties van het gebied. Hier is de bestaande gebiedsvisie op gestrand.

Belangrijke genoemde juridische en economische instrumenten voor ecosysteemdiensten zijn geïntegreerd ontwerpen waarbij rekening wordt gehouden met de inzet van ecosysteemdiensten, en verplicht investeren in ecosysteemdiensten tijdens ontwikkeling van plannen. Een belangrijke motivatie om mee te doen met ecosysteemdiensten is, dat er wat te halen valt voor de actoren; dit geldt zowel voor burgers als voor bedrijven. Dat betekent dat ook (economische en bestuurlijke) instrumenten moeten worden ontwikkeld waarin ecosysteemdiensten een vanzelfsprekende plaats hebben. De bestaande regelgeving kan volgens de actoren worden versimpeld. De regelgeving hindert op dit moment op een aantal punten de ontwikkeling van het aanbieden van ecosysteemdiensten. Hierbij zijn o.a. concreet genoemd: 1) de aansprakelijkheid voor ongelukken (bijv. kinderen die uit een boom vallen), 2) de Flora- en Faunawet, meer en nieuwe natuur hindert ontwikkelingen, belemmering gebruik voor educatieve doelen e.d. en 3) het gebruik van organische stof is te sterk gereguleerd. Wat betreft de inzet van economische instrumenten wordt unaniem het grote belang van subsidiëring van pilotprojecten benoemd, mede in verband met de belangrijke voorlichtende rol ervan. Daarnaast dienen bestaande financiële instrumenten vanuit de overheid voldoende gecontinueerd te worden. De nieuwe wet RO en ILG zijn niet expliciet aan de orde geweest bij de enquêtes.

Het boven geschetste beeld van de drie verschillende gebieden was opmerkelijk consistent wat betreft het belang en de rol van de overheid. Er waren echter ook duidelijke verschillen. In Leiden wordt meer belang gehecht aan voorlichting en kennis, terwijl in beide landelijke gebieden de nadruk veel sterker ligt op de regionale samenwerking. Deze nadruk is het sterkst voor Het Groene woud, mogelijk omdat in dit gebied al een aantal regionale projecten lopen. In Leiden wordt veel waarde gehecht aan het integreren van het concept ecosysteemdiensten in het ontwerp, terwijl in de landelijke gebieden aandacht wordt gevraagd voor versoepeling van de regelgeving en een duidelijke visie op ecosysteemdiensten. In de landelijke gebieden wordt gevraagd om de instandhouding van bestaande financiële instrumenten.

Beleidsmensen: interviews en eindworkshop

Ten slotte is in verkennende zin met enkele beleidsambtenaren van VROM gesproken over een wervende presentatie van ecosysteemdiensten. Hoewel het beeld niet compleet is, komt hier naar voren dat de ecosysteemdiensten zo goed als mogelijk dienen te worden gekwantificeerd, hoewel hier ook duidelijk nog een wetenschappelijk hiaat ligt (zie Hoofdstuk 2). Verder dient een lijst met onderbouwde aansprekende voorbeelden van voordelen van ecosysteemdiensten beschikbaar te zijn.

Op de eindworkshop waren beleidsambtenaren van VROM ruim vertegenwoordigd (Bijlage IV). Uit de verschillende bijdragen van deze beleidsambtenaren en de discussie hierover blijkt dat:

- ecosysteemdiensten door het beleid als een belangrijk concept wordt gezien voor een moderner milieubeleid, dat een integratiekader biedt voor de verschillende sectoren, waaronder ruimtelijke ordening.
- Enerzijds gaat het daarbij om het bereiken van dezelfde milieudoelen met andere – ecologische – middelen. Anderzijds gaat het om een gebiedsgerichte integratie van beleidsdoelen, waarbij ecosysteemdiensten kansen bieden.
- Tegenover elkaar staan een analytische tegenover een synthetische of holistische benadering. Bij de analytische benadering wordt onderzocht welke diensten een bepaald structuurelement levert. Of deze elkaar versterken of elkaar mogelijk juist tegenwerken. Kunnen de omstandigheden zo gekozen

Tabel 16. Aanvullende suggesties of toelichting op Tabel 15 van actoren uit de Leiden (L), Alblasserwaard (AW) en Het Groene woud (Meierij) (GW) over acties om het gebruik van ecosysteemdiensten (ESD) aantrekkelijk te maken?

Sociale instrumenten

Voorlichting

- Begrijpelijke vertaling maken van ecosysteemdiensten voor burgers en bestuurders en aangeven wat je van de mensen wilt en wat ze er aan hebben (eigenbelang) (L, GW), demonstreer wat de economische meerwaarde is van Groene hart voor steden (AW).
- Wervende / uitdagende voorbeelden richten op bijv. volkstuinders, bewoners e.d. (L)
- Niet alle ecosysteemdiensten noemen, maar een paar duidelijke termen gebruiken (bijv. groene parasol) (L).
- Geen tegeltjeswijsheden of postbus 51 voorlichting (GW).
- Laat zien (aan de hand van goede voorbeelden) dat ecosysteemdiensten niet nieuw, maar alleen vergeten zijn (GW).
- Een ecosysteemdienst reclamebureau opzetten (L), populair persoon gebruiken als ambassadeur (L, GW).
- Voorbeeldprojecten goed uitdragen: zien is geloven: heeft veel zin (L, AW, GW).

Onderwijs

- Onderwijs: ook buiten de klas, bij de school beginnen: laat de functies van het groen/natuur zien en dat de natuur hiermee terug komt (L, GW).

Monitoring

- Nee, pas veel later in het proces (L).
- Wel: vanuit de kansen: wie doet er mee, wie niet; niet: wat gebeurt er specifiek (GW).
- Meetinstrument (benchmark) ontwikkelen voor inrichtingsplannen (GW).

Juridische/bestuurlijke instrumenten

Rol overheden

- Centrale en provinciale overheid moeten alleen visie ontwikkelen (doelen), regie hebben over proces en dat proces niet alleen stimuleren maar ook opstarten (L, AW) , maar de uitwerking over laten aan de lagere niveaus.
- Aansturing bestuurlijk niveau: werkt al goed in het Groene Woud (GW).
- Eisen vanuit ecosysteemdiensten stellen aan ontwerp en planvorming (L, AW, GW).

Rol actoren

- Politici er liever buiten houden: begin bij jezelf, *bottom up* i.p.v. *top down* (L, AW).
- Impuls geven aan een regionale en lokale platforms en initiatieven (L, AW).
- Polderen: nodig voor het creëren van een draagvlak (GW).

Regelgeving

- Geen extra regelgeving, alleen voor bestuurders om tot beslissingen te komen (AW).
- Hinderende regelgeving uit de weg ruimen of aanpassen (L, AW, GW): bijv. toepassing organische stof, landschappelijke elementen in EHS, Flora- en Fauna-wet: meer (nieuwe) natuur is meer regels etc.
- Regelgeving en contracten ook niet te snel veranderen (15 j) (AW, GW).

Economische instrumenten

- Pilotprojecten starten (ook sociaal instrument) met name voor particulieren en ondernemers (L, AW),
- Subsidies: om te laten zien wat de overheid waardevol vindt, voor gebiedsplanning (L),
- Financiering: 5% investeren verplichten in groen bij ontwikkeling, dit bestaat al bij agrariërs (beplantingsplan: rood bouwen = groen bouwen) (L, GW) (ook juridisch instrument)
- Geld en ruimte bieden (AW).
- Bestaande subsidies, bijv, voor groen-blauwe diensten niet te snel veranderen of stoppen (GW).

- worden dat de positieve diensten maximaal tot hun recht komen? Bij de synthetische benadering gaat het om een uitvoeringspraktijk die gericht is op een gezamenlijke behartiging van diverse functies. Deze versterken elkaar technisch, maar ook sociaal. Er is sprake van een vliegwieleffect waarbij de realisering van de ene functie die van een andere functie mogelijk maakt. Beide benaderingen moeten worden opgepakt en uitgewerkt.
- Visie op ecosysteemdiensten moet goed gecommuniceerd worden, niet alleen binnen Den Haag, maar ook tot "op de werkvloer". Het is onvoldoende dat ecosysteemdiensten worden uitgelegd in nationale beleidsnota's.
- Er werd een strategie voorgesteld, waarbij een set van praktijkvoorbeelden gelijktijdig tot uitvoering zouden worden gebracht. De voorbeelden moeten dan zo gekozen worden dat alle relevante diensten goed tot hun terecht zullen komen, ook al zullen de meeste voorbeelden gericht zijn op de realisering van verschillende diensten tegelijk. Dit alles zou ook een bestuurlijke integratie vereisen: zowel horizontaal (bijdragen verschillende ministeries) als verticaal (inschakeling van overheden op verschillende bestuurlijke niveaus). Het is van belang om de uitvoering van de verschillende voorbeeldprojecten samen te laten gaan met een goede analyse van de kosten en baten, zowel degene die over de markt gaan als de kosten en baten waarbij dat niet het geval is.

6.5. Samenvatting en reflectie

In het afsluitende hoofdstuk van deze studie staat de vraag centraal: Hoe is de meerwaarde van ecosysteemdiensten het beste over te brengen? Uit het onderzoek komt naar voren dat ecosysteemdiensten momenteel onvoldoende herkend en erkend worden, zowel door burgers als door beleidsmensen. Een "wervende presentatie" van ecosysteemdiensten, vanwege de grote potenties ervan, is dus zeker nodig. Voor het creëren van een draagvlak bij de actoren is het belangrijk dat de werving ervoor zoveel als mogelijk aansluit bij hun ideeën en belevingswereld.

Een van de belangrijke waarnemingen tijdens de uitvoering van het project is dat het begrip ecosysteemdienst een lastige en saaie term wordt gevonden. Als oplossing daarvoor zijn voor de ecosysteemdiensten een aantal wervende termen bedacht, zoals "groene spons" voor de regulerende ecosysteemdienst watervasthoudend vermogen. Deze termen zijn uitgeprobeerd tijdens het project en sloegen goed aan; het is voor de actoren snel duidelijk waar het over gaat.

Een ander belangrijke waarneming tijdens dit project was dat burgers, beleidsmensen en wetenschappers verschillende informatie over ecosysteemdiensten willen hebben. Voor de burgers, bewoners en ondernemers moet informatie gaan over: wat levert het me op áls leverancier en áls gebruiker? De beleidsmedewerker wil weten: hoe zorg ik dat het wat oplevert voor individu en collectief? De wetenschapper tenslotte wil informatie over hoe het werkt en hoe kan je het mechanisme erachter beïnvloeden? Voor dit project is de verschillende informatiebehoefte uitgewerkt voor één ecosysteemdienst, watervasthoudend vermogen of de groene spons. Een kanttekening hierbij is dat aan de vormgeving maar beperkt aandacht is besteed. Voor de ecosysteemdiensten, weerstand tegen invasieve exoten (groene weerstand) en milieu-educatie (groene school) is de wetenschappelijke informatie in factsheets uitgewerkt.

Welke ideeën en wensen hebben de actoren in de drie gebieden als het gaat over een wervende presentatie van ecosysteemdiensten. Een eerste belangrijke

waarneming is dat is dat actoren voor het concept ecosysteemdienst enthousiast zijn om met de ecosysteemdiensten aan de slag te gaan. Hiervoor is nodig:

- Goede, gerichte en concrete voorlichting geven, mede ook via het onderwijs;
- Een duidelijke visie en effectief instrumentarium vanuit de centrale overheden;
- Uitwerking op lokaal en regionaal niveau in te vullen door de actoren;
- Stimulering van lokale en regionale initiatieven en samenwerking, waarbij met name aandacht voor een betere gemeentelijke inbreng.

De belangrijkste genoemde juridische en economische instrumenten hiervoor zijn:

- Geïntegreerd ontwerpen, rekening houdend met ecosysteemdiensten;
- Verplicht investeren in ecosysteemdiensten tijdens ontwikkeling van plannen;
- Versimpeling van bestaande regelgeving, vooral de aansprakelijkheid voor ongelukken (bijv. kinderen die uit een boom vallen, de Flora- en Faunawet bij nieuwe natuur en het gebruik van organische stof is te sterk gereguleerd).

Wat betreft de inzet van economische instrumenten zijn genoemd:

- Het grote belang van subsidiëring van pilotprojecten, mede in verband met de belangrijke voorlichtende rol ervan;
- De continuering van bestaande financiële instrumenten.

Het bovengeschetste beeld van de drie verschillende gebieden was opmerkelijk consistent wat betreft het belang en de rol van de overheid. Er waren echter ook verschillen tussen gebieden. Zo wordt in Leiden meer belang gehecht aan voorlichting en kennis, terwijl in beide landelijke gebieden de nadruk veel sterker ligt op de regionale samenwerking. Een nog verder onderzoek punt is de wijze waarop het nut en de noodzaak van ecosysteemdiensten het beste binnen de verschillende ministeries en directies moet worden gecommuniceerd.

De actoren laten in hun ideeën zien wat het sterkste vervolg is op deze studie. Een vervolg dat mag rekenen op draagvlak bij betrokkenen omdat het is gebaseerd op hun ideeën in de enquêtes en workshops. Zo’n vervolg lijkt veel op de geïntegreerde gebiedsontwikkeling met dit verschil dat het bij de ecosysteemdiensten gaat om meer draagvlak te realiseren en gebruik te maken van deze diensten. Deze vergelijkbare aanpak maakt het aantrekkelijk om een pilotproject te starten waarin alle wensen op tafel komen, zoals in de gangbare integrale gebiedsontwikkeling. Eveneens dient vanaf de start boven tafel te komen welke ecosysteemdiensten relevant zijn voor het vervullen van die wensen. Ga ontwerpen en gebruik de informatie over de diensten om het ontwerp te vertalen in strategieën, projecten en realisatietrajecten.

Algemene referenties

Zie voor specifieke referenties: Tabel 14 en Bijlage VIII.

- Bade, T., Tonneijck, F., van Middendorp, B., 2008, De kroon op het werk: werken aan het juiste klimaat voor mensen en bomen, PPH/VHG, Boskoop/Houten.
- Brussaard, L., Boots, B., 2006, Biodiversiteit van de bodem: wat hebben we eraan? Wageningen : Sectie Bodemkwaliteit, Wageningen Universiteit.
- Daily, G.C. (ed.), 1997, Nature's services; societal dependence on natural ecosystems, Island Press, Washington etc.
- Daily, G. C., Matson, P. A., 2008. Ecosystem services: From theory to implementation. Proceedings of the National Academy of Sciences 105, 9455-9456.
- de Graaf, H.J., Musters, C.J.M., ter Keurs, W.J., 1999, Regional Opportunities for Sustainable Development - Theory, Methods and Applications. Studies in Ecological Economics Volume 1.Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- de Graaf, H. J., Musters, C. J. M., 2006. In duurzame ontwikkeling heeft alles zijn prijs. pp. 1-37. Centrum voor Milieuwetenschappen, KDO Advies, Leiden.
- de Graaf, H.J., Noordervliet, M.A.W., Musters, C.J.M., de Snoo, G.R., 2009, Roadmap for interactive exploration of sustainable development opportunities: The use of simple instruments in the complex setting of bottom-up processes in rural areas. Land use policy 26: 295-307.
- de Groot, R., 2006. Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. Landscape and Urban Planning 75, 175-186.
- Duel, H., 1997. Ruimte voor natuurlijke zuivering: een haalbaarheidsstudie, hoofdrapport. pp. 1-91. Projectteam vierde Nota waterhuishouding, Den Haag.
- Elton, C., 1958, Yhe ecology of invasions by animals and plants (reprint 2000), Univ. Chicago Press.
- Guo, Z. W., Xiao, X. M., Gan, Y. L., Zheng, Y. J., 2001. Ecosystem functions, services and their values - a case study in Xingshan County of China. Ecological Economics 38, 141-154.
- Hiemstra, J.A., Schoenmaker-van der Bijl, E., Tonneijck, A.E.G., 2008, Bomen, een verademing voor de stad, PPH/VHG, Boskoop/Houten.
- Ietswaart, T., Breure, A. M., Hersback, 2000. Een indicatorsysteem voor natuurlijke zuivering van oppervlaktewater. Achtergrondrapport. pp. 3-129. RIVM.
- Ietswaart, T., Breure, A. M., 2000. Een indicatorsysteem voor natuurlijke zuivering in oppervlaktewater. pp. 3-43. RIVM, Bithoven.
- Schrader,S., Joschko,M., 1991, A Method for Studying the Morphology of Earthworm Burrows and Their Function in Respect to Water-Movement. Pedobiologia, **35**, 185-190.
- Krebs, P., Larsen, T. A., 1997. Guiding the development of urban drainage systems by sustainability criteria. Water Science and Technology 35, 89-98.
- Latour, J., 2000, Onderbouwing van de betekenis van biodiversiteit voor hetNMP4, "bouwen met biodiversiteit", Latour Advies.
- Leefmilieu Brussel, 2007, Een groene gevel realiseren, http://130.104.235.38/ibge-guide/docs_NL/TER07_NL.pdf.
- Londo, H. M., 2002, Energy farming in multiple land use - An opportunity for energy crop introduction in the Netherlands, Thesis, Utrecht University.
- MA, 2005, Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington DC.
- Mayor, 2006, London's Urban Heat Island: a summary for decision makers, Mayor of London; http://www.london.gov.uk/mayor/environment/climate-change/docs/UHI_summary_report.pdf.
- Mooney, H.A. & Ehrlich, P.R., 1997, Ecosystem services: a fragmentary history, in: Daily, G.C. (ed.), 1997, Nature's services ; societal dependence on natural ecosystems, Island Press, Washington etc., p. 11-19.
- Paul,W.L., Taylor,P.A., 2008, A comparison of occupant comfort and satisfaction between a green building and a conventional building. Building and Environment, 43, 1858-1870.
- RBB, Eindrapportage Referenties voor de bodembiologische kwaliteit, Projectteam RBB (VROM, LNV, IPO).
- Roth, C.H., Joschko, M., 1991, A note on the reduction of runoff from crusted soils by earthworm burrows and artificial channels, Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde 154(2) p. 101-105.
- Rutgers, M., Mulder, C., Schouten, A. J., Bogte, J. J., Breure, A. M., 2005. Typering van Bodemecosystemen, Duurzaam bodemgebruik met referenties voor biologische bodemkwaliteit, RIVM, Bilthoven.
- Scheele, H., e.a., 2007, Eindrapportage FAB 2005-2007, LTO, Tilburg.
- SELS, 2007, http://www.fsd.nl/sels

- Suzuki, D. T., McConnell, A., Mason, A., 2008. The Sacred Balance: Discovering Our Place in Nature, Allen & Unwin.
- Sykora. K.V. & Liebrand, C.I.J.M., 1987: Natuurtechnische en civieltechnische aspecten van rivierdijk vegetaties. Rapport van Landbouwuniversiteit Wageningen VPO voor DWW, DWW Delft.
- Taylor, A.F. *et al.*, 1998, Growing Up in the Inner City: Green Spaces as Places to Grow, Environment and Behavior 30: 3-27.
- Timmermans, W., de Molenaar, J. G., 1999. Biodiversiteit in de bebouwde omgeving. pp. 1-86. Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek, Wagningen.
- van der Maarel, E. & Dauvellier, P.J., 1978, Naar een Globaal Ecologisch Model voor de Ruimtelijke Ontwikkeling van Nederland, Rijksplanologische Dienst, Den Haag.
- van der Voet, E., Klijn, F., Tamis, W., Huele, R., 1997. Regulatiefuncties van de biosfeer, Aanzet tot een operationalisatie van de life supportfunctie van de biosfeer, toegespitst op de rol van soortenrijkdom. pp. 1-109. VROM, Den Haag.
- Van Os, G. & Van der Bent, J., 2008, Organisch stofgehalte en ziektewering in grond, Poster PPO, Lisse.
- van Wingerden, W. K. R. E., Booij, C. J. H. Biodiversiteit en onderdrukking van ziekten en plagen: strategieën en graadmeters. pp. 1-90. 1999. Wageningen, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek.
- Vosman, B., Baveco, H., den Belder, E., Bloem, J., Booij, K., Jagers op Akkerhuis, G., Lahr, J., Postma, J., Verloop, K., Faber, J., 2007. Agrobiodiversiteit, kansen voor een duurzame landbouw. pp. 1-72. Alterra, Wageningen.
- VROM, 1999, Biodiversiteit en de kwaliteit van de bebouwde omgeving of De waarde van biodiversiteit voor het gemeentelijke beleid, Min. VROM, Den Haag.
- VROM, 2002, Ecologische bodemkwaliteit in ruimtelijke ordening en milieubeheer, verslag van de quickscan: bodemecologie, Chemielinco BV.
- WL , 1997, Ruimte voor natuurlijke zuivering: een haalbaarheidsstudie, Waterloopkundig laboratorium en bureau SME.
- Wilson, E. O., 1984. Biophilia, Harvard University Press.

Bijlagen

Bijlage I Belangrijkste afkortingen

ANV	Agrarische NatuurVereniging
BWL	directie Bodem, Water en Landelijk gebied van het Ministerie van VROM
CML	Centrum voor Milieuwetenschappen, Universiteit Leiden
ESD	ecosysteemdiensten
FAB	Functionele Agrobiodiversiteit
GGD	Gemeentelijke Gezondheidsdienst
ILG	Investeringsbudget Landelijk Gebied
IVN	Instituut voor Natuureducatie
ISBN	International Standard Book Number
KIWA	KennisInstituut Water (nu KWR)
LEI	LandbouwEconomisch Instituut
Limac	Lerend innoveren – milieu advies bureau
MNP	Milieu- en NatuurPlanbureau (nu PBL)
LTO	Land- en Tuinbouw Organisatie
NIOO	Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek
PPO	Praktijkonderzoek Plant en Omgeving
PBL	Planbureau voor de Leefomgeving (voorheen MNP)
PRI	Plant Research International
p.m.	pro memorie
RBB	Referentie BodemBiologische kwaliteit
RECRON	Vereniging van Recreatie-Ondernemers Nederland
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RWS-DNB	Rijkswaterstaat – Dienst Noord-Brabant
RO	Wet op de Ruimtelijke Ordening
SELS	Speerpunt Ecosysteem – en LandschapServices
TCB	Technische Commissie Bodembescherming
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
VVV	Vereniging voor VreemdelingenVerkeer
UL	Universiteit Leiden
WUR	Wageningen Universiteit en Research centrum
ZLTO	Zuidelijke Land- en Tuinbouworganisatie

Bijlage II Geraadpleegde deskundigen

Diensten	Deskundigen	Organisatie
Regulerende ESD		
Klimaatregulatie algemeen	Fred Tonneijck	Triple E
Macroklimaat (CO_2)	Rick Leemans	WUR
Milieuregulatie algemeen	Fred Tonneijck	Triple E
Zelfreinigend vermogen bodem	Annemieke Smit	WUR
Bodemvruchtbaarheid	Marjolijne Hanegraaf	WUR
Watervasthoudend vermogen bodem	Michiel Rutgers	RIVM
Zelfreinigend vermogen water	Flip Witte	KIWA
Natuurlijke plaag- en ziektewering	Kees Booij	WUR-PRI
Natuurlijke bestuiving	Tjeerd Blacqiere	PPO
Herbivorie	Eddy van de Meijden	UL
Verspreiding van zaden	Wim Ozinga	Alterra
Weerstand tegen invasieve soorten	Rob Leewis	Naturalis
Culturele ESD	Bas Verschuuren	WUR

Bijlage III Geïnterviewde actoren per gebied

Gemeente

Naam	Organisatie
Leiden	
Mirte van Daalen	Gemeente Leiden
Ben van der Hulst	RECRON
Ben Schippers	Speeltuinvereniging ‘Vogelwijk’
Menko Wiersema	Provincie Zuid-Holland
Nienke van der Sluis	GGD
Veronique Loeffen	Hoogheemraadschap Rijnland
Sjaak van Rijn	IVN afdeling Leiden
Marian Kathmann	Natuur en milieueducatie gemeente Leiden
Helias Udo de Haes	Universiteit Leiden
Ben Noorlander	Woning corporatie 'Ons Doel'
Frans Elderhorst	Leidse volkstuinvereniging ‘Ons Buiten’
Alblasserwaard	
Arie Bassa	LTO, afdeling Alblasserwaard
Ad van Rees	ANV den Hâneker
Teunis Jacob Slob	ANV den Hâneker
Bas de Lange	Natuur en vogelwacht Alblasserwaard
Leen den Ouden	Natuur en vogelwacht Alblasserwaard
Lies van Weverswijk	Plattelandstoerisme den Hâneker
Gert Grakist	Waterleidingbedrijf Oasen
Pascal van der Ring	Waterschap Rivierenland
Frank Koen	Gemeente Zederik
Menko Wiersema	Provincie Zuid-Holland
Het Groene woud (Meierij)	
Rein de Laat	VVV Meierij
Wilma van der Pijl	Provincie Noord-Brabant
Rob van Veen	Waterschap de Dommel
Job Wittens	Gemeente Oisterwijk
Paul van Lier	Rijkswaterstaat
Kees van Heesbeen	ZLTO
Erik van Ingen	Brabants Landschap
Frans van Beerendonk	Agrarisch Natuurbeheer ‘Groene Woud’

Bijlage IV Verslag eindworkshop

Gehouden op 12 november 2008 te Den Haag
Aanwezig: 33 mensen, de namen zijn opgenomen aan het einde van het verslag.
Verslag: Jory Sjardijn, Helias Udo de Haes en Wil Tamis (red.) (CML).

De dagvoorzitter Helias Udo de Haes (CML) heet iedereen welkom, en zegt benieuwd te zijn naar de uitkomsten van het project "Ecosysteemdiensten optimaal benut". Vervolgens zet Maartje Nelemans (VROM, Duurzaam produceren) uiteen waarom dit onderwerp voor het milieubeleid van belang is. Het nieuwe beleidsprogramma Biodiversiteit kent een peiler: biodiversiteit werkt, waar de minister van VROM eerstverantwoordelijke voor is. Dit zorgt voor bredere verspreiding en invulling van het onderwerp ecosysteemdiensten. VROM wil ecosysteemdiensten actief in het beleid een plek geven en het interdepartementale beleidsprogramma Biodiversiteit moet verder komen dan Den Haag. Wat is hiervoor nodig?

Door het CML, Centrum voor Milieuwetenschappen van de Universiteit Leiden, is hiertoe het project 'Ecosysteemdiensten optimaal benut' uitgevoerd. Het doel van het project was: Het bepalen van de mogelijkheden en knelpunten voor het optimale gebruik van relevante, regulerende ESD in een aantal concrete gebieden en het zichtbaar maken van de meerwaarde ervan in termen van de bijdrage aan het behalen van de milieudoelen. Wil Tamis (CML) houdt een korte presentatie voor elk van de vijf onderzoeksvragen:

1. Welke ecosysteemdiensten zijn het meest relevant, zowel vanuit VROM (*top down*) als de gebruikers in het veld (*bottom up*) gezien?
2. Wat is de huidige benutting van de ecosysteemdiensten?
3. Wat is de stuurbaarheid van de ecosysteemdiensten door actoren op de korte en lange termijn?
4. Wat is de meerwaarde van ecosysteemdiensten voor maatschappij en milieubeleid?
5. Hoe is de meerwaarde van ESD het beste over te brengen, zowel binnen als buiten VROM?

Kees Plug, directeur van de directie Duurzaam Produceren, zet na de pauze zijn visie op de toekomst van ecosysteemdiensten uiteen. Het traditionele milieubeleid komt aan zijn grenzen. De tijd is rijp voor meer integrale, bredere concepten. Deze concepten moeten niet teveel in de wetenschap blijven hangen. Verder moet er afgestapt worden van de sectorale benadering, maar hoe kan de stap worden gemaakt naar een integrale benadering op alle schaalniveaus? Kees Plug ziet drie wegen om dit met ecosysteemdiensten te bereiken:
- als middel om een fundamentele verandering te bewerkstelligen;
- als middel om af te komen van het "geitenwollen sokken" imago, m.a.w. om aan te tonen dat er een harde economische noodzaak is;
- als middel om het saaie imago van ecosysteemdiensten om te zetten naar een leuk en slim instrument.
Tijdens de discussie over deze visie staat de relatie met de Ruimtelijke Ordening centraal. VROM hoopt de verschillende beleidsvelden met deze integrale benadering beter te kunnen laten samenwerken.

Na presentatie van de resultaten bij elke vraag is er discussie. Een deel van de discussies tijdens de workshop had betrekking op de werkwijze en de reikwijdte van de studie. Bijvoorbeeld, in hoeverre zijn de resultaten van deze drie (relatief "groene") gebieden representatief voor de rest van Nederland? Gezien de redelijk grote consistentie in

beantwoording van de vragen door de actoren in de gebieden lijken de resultaten een algemene geldigheid te hebben. Ook vroeg men zich af, of sommige klimaatdiensten niet altijd geleverd worden, zonder een duidelijke gebruiker daarvan.

Wat betreft de meerwaarde van ecosysteemdiensten wordt duidelijk dat betere kennis bij de gebruikers van ecosysteemdiensten (bijv. bij plantsoenendiensten) leidt tot een verbeterd gebruik ervan. Een belangrijk op te lossen knelpunt is de meerwaarde van ecosysteemdiensten geleverd door bijv. agrariërs ook daadwerkelijk vertaald te krijgen in inkomsten bij die agrariërs.

Het leeuwendeel van de discussie had betrekking op de wijze waarop ecosysteemdiensten verder op de (beleids)kaart gezet zou moeten worden. De visie op ecosysteemdiensten moet goed gecommuniceerd worden, niet alleen binnen Den Haag, maar ook tot "op de werkvloer". Een gebiedsgerichte integrale aanpak, waar een ieder bij betrokken wordt, lijkt uit de praktijk (Hoeksche Waard, Biodiversiteitsactieplan Leiden, RWS-Brabant natuurbrug Best) goed te werken. Het is belangrijk om met toegankelijke nieuwe termen te komen, die het begrip ecosysteemdienst dekken. Bedrijven schieten immers inmiddels in de stress als er over biodiversiteit wordt begonnen. Een belangrijke motivatie om mee te doen met ecosysteemdiensten is, dat er wat te halen valt voor de actoren; dit geldt zowel voor burgers als voor bedrijven. Dat betekent dat ook (economische en bestuurlijke) instrumenten moeten worden ontwikkeld waarin ecosysteemdiensten een vanzelfsprekende plaats hebben. Tenslotte: VROM heeft een overzicht van relevante projecten op een website (http://www.vrom.nl/biodiversiteitwerkt)

De belangrijkste conclusies van de discussies tijdens de workshop voor het beleid zijn als volgt samengevat door de dagvoorzitter:

1. Standpunt VROM
Vanuit VROM werd gesteld dat aandacht voor ecosysteemdiensten een modernisering inhoudt van het milieubeleid. Daar is het nu het goede moment voor. Het moet er een kernpunt van worden. Enerzijds gaat het daarbij om het bereiken van dezelfde milieudoelen met andere – ecologische – middelen. Anderzijds gaat het om een gebiedsgerichte integratie van beleidsdoelen, waarbij ecosysteemdiensten kansen bieden.

2. Onderzoek naar diensten
Bij het onderzoek bleek dat de natuur als waarde op zich een breed draagvlak heeft. Maar er is meer: er is duidelijk ook draagvlak voor een functionele benadering. Tegenover elkaar staan een analytische tegenover een synthetische of holistische benadering. Bij de analytische benadering wordt onderzocht welke diensten een bepaald natuurelement levert. Of deze elkaar versterken of elkaar mogelijk juist tegenwerken. Kunnen de omstandigheden zo gekozen worden dat de positieve diensten maximaal tot hun recht komen?
Bij de synthetische benadering gaat het om een uitvoeringspraktijk die gericht is op een gezamenlijke behartiging van diverse functies. Deze versterken elkaar technisch, maar ook sociaal. Er is sprake van een vliegwieleffect waarbij de realisering van de ene functie die van een andere functie mogelijk maakt.

3. Welke diensten zijn het belangrijkst?
Een onderscheid werd gemaakt tussen culturele diensten, regulerende diensten en, apart, diensten gericht op het lokale klimaat. Bij beide groepen betrokkenen, de actoren en de deskundigen, waren de eerstgenoemde diensten het belangrijkst, gevolgd door de regulerende diensten en besloten met het lokale klimaat. Maar duidelijk werd wel dat deze groepen diensten niet onafhankelijk van elkaar zijn. Regulatiediensten zijn nodig voor de

ontwikkeling van natuurwaarden die de basis vormen van de culturele diensten. En omgekeerd bieden de culturele diensten het sociale draagvlak voor het in stand houden van de regulerende diensten. Hierbij is ook een verschil naar type gebied. Zo is het beeld van het platteland voor de stadsmensen erg belangrijk.

4. Gebruik van de diensten
Over het algemeen schatten de actoren het gebruik van de diensten hoger in dan de deskundigen. Misschien op grond van lokale, feitelijke kennis over de drie betrokken gebieden. Maar juist de actoren schatten de potenties voor de lange termijn niet hoger in dan die voor de korte termijn. De deskundigen doen dit wel. De reden is onduidelijk. Komt dit omdat de deskundige door hun meer technische benadering vrijer zijn om verder door te denken? Of speelt hier de wijze van vraagstelling een rol? De actoren komen wellicht pas los van de huidige omgeving in een speciaal daarop ingerichte ideaalbeeld-sessie.

5. Optimalisatie van het gebruik
De vraag spitste zich toe op een mogelijke stapeling van de diensten. Twee benaderingen werden tegenover elkaar gesteld, in feite in aansluiting bij het bovengenoemde onderscheid tussen analytische en synthetische praktijk. Bij een analytische benadering staat de behoefte aan onderzoek naar de mate van compatibiliteit van de verschillende diensten centraal. Bij een synthetische benadering wordt de gewenste combinatie van functies in onderling overleg tussen de actoren vastgesteld.
Er werd doorgesproken over de mogelijkheid om diensten te combineren. Er kan sprake van zijn dat diensten elkaar uitsluiten in die zin dat de zelfde diensten geleverd worden met verschillende middelen; technische maatregelen worden vervangen door ecologische processen om dezelfde doelen te bereiken (bij voorbeeld waterzuivering). Een volgende stap is dat strijdigheid tussen diensten kan worden verminderd door betere indicatoren te kiezen. Biologische zuivering leidt mogelijk niet tot een afname van metalen concentraties, maar kan wel omstandigheden doen ontstaan waarin de beschikbaarheid van de metalen afneemt. Als de indicatoren daarop gericht worden kan de strijdigheid worden verminderd. Tenslotte kan het gaan om direct strijdige functies, de een gaat niet samen met de andere. Een praktische oplossing zou kunnen zijn dat de realisering van de ene (ecologische) dienst met zich meebrengt dat aan traditionele diensten (bijv. waterzuivering) minder hoge eisen behoeven te worden gesteld. De deur kan hier misschien op een kier, maar het is wel een riskante route.

6. Hoe dit in de praktijk te brengen?
Het voorbeeld van het praktijkproject in de Hoekse Waard, en de natuurbrug bij Best werkten hier inspirerend. Er werd een strategie voorgesteld, waarbij een set van praktijkvoorbeelden gelijktijdig tot uitvoering zouden worden gebracht. De voorbeelden moeten dan zo gekozen worden dat alle relevante diensten goed tot hun terecht zullen komen, ook al zullen de meeste voorbeelden gericht zijn op de realisering van verschillende diensten tegelijk. Dit alles zou ook een bestuurlijke integratie vereisen: zowel horizontaal (bijdragen van verschillende ministeries) als verticaal (inschakeling van overheden op verschillende bestuurlijke niveaus). Een basis ligt hiervoor in de analyse die door VROM al is geleverd van de verschillende ecosysteem diensten.
Het is van belang om de uitvoering van de verschillende voorbeeldprojecten samen te laten gaan met een goede analyse van de kosten en baten, zowel degene die over de markt gaan als de kosten en baten waarbij dat niet het geval is.

De dagvoorzitter sluit af met de woorden dat hij veel nieuwe elementen gehoord heeft en dankt iedereen voor de levendige discussie over de ecosysteemdiensten.

Deelnemers aan workshop:

ANV Den Hâneker	Teunis Jacob Slob
CML	Helias Udo de Haes
CML	Jory Sjardijn
CML	Wil Tamis
Deltares	Suzanne van der Meulen
Gemeente Leiden	Marian Kathmann
GGD Hollands Midden	Nienke Sluis
IVN	Sjaak van Rijn
LEI & PBL	Martijn van der Heide
Leidse Bond Amateurtuinders	Gerjan Schutte
Milieudienst West Holland	Hannie Korthof
PBL	Petra van Egmond
PBL	Rob Alkemade
Plant Research International	Tjeerd Blacquière
Provincie Zuid-Holland	Menko Wiersema
Provincie Zuid-Holland	Pamela van der Goot
RIVM	Michiel Rutgers
RWS DNB	Hubert van Beusekom
TCB	Jaap Tuinstra
Vereniging Kust en Zee	Marijke Kooijman
Vereniging Kust en Zee	Willem van Esch
VROM	Eric van Dorst
VROM	Garmt Arbouw
VROM	Gert Eshuis
VROM	Jan van Vliet
VROM	John van Himbergen
VROM	Jolanda Postema
VROM	Kees Plug
VROM	Marjo Knops
VROM	Peter Henkens
VROM	Remco van den Bos
VROM	Tony Balnikker
WUR	Annemieke Smit

Bijlage V Definities van regulerende en culturele ecosysteemdiensten

Onderstaande definities van ecosysteemdiensten zijn afkomstig van de geraadpleegde deskundigen (zie Bijlage II).

Regulerende klimaatdiensten (incompleet)

Luchtzuiverend vermogen
Dit is het natuurlijke vermogen van groene elementen om schadelijke stoffen uit de lucht in te vangen.

Geluidsdempend vermogen
Dit is het natuurlijke vermogen van groene elementen om verstoring van geluid tegen te gaan.

Windregulerend vermogen
Dit is het natuurlijke vermogen van groene elementen om de windsnelheid te sturen en de kracht te remmen.

Temperatuurregulerend vermogen
Dit is het natuurlijke vermogen van groene en blauwe elementen om temperatuur in het microklimaat te reguleren en te verlagen.

Zonlichtregulerend vermogen
Dit is het natuurlijke vermogen van groene elementen om de straling van zonlicht te reguleren en te weren.

CO_2 vastleggend vermogen
Dit is het vermogen van vegetatie om CO_2 af te vangen en vast te leggen in de plant en in de bodem.

Overige regulerende ecosysteemdiensten (incompleet)

Watervasthoudend* vermogen
Hiermee wordt het vermogen van de bodem en het bovengrondse ecosysteem bedoeld om water op te nemen, tijdelijk te bergen en geleidelijk los te laten (opslag en buffering).
* Volgens de deskundige kan men beter spreken van waterbergend vermogen: deze omvat waterberging (volume) en vasthoudend vermogen.

Zelfreinigend vermogen bodem
Dit is het natuurlijke vermogen van een bovengronds en ondergronds ecosysteem voor het realiseren van een goede grond- en oppervlaktewaterkwaliteit.

Natuurlijke plaag- en ziektewering
Dit is het vermogen van een (bovengronds en ondergronds) ecosysteem om een natuurlijk evenwicht tussen wenselijke en niet-wenselijke organismen te behouden.

Weerstand tegen invasieve soorten
Dit zorgt er voor dat de kans zo klein mogelijk is dat nieuwe uitheemse dier en plantensoorten zich hier kunnen vestigen.

Herbivorie
Dit omvat het reguleren van plantendichtheid en soortsamenstelling en wordt geleverd door de aanwezige (natuurlijke) fauna.

Verspreiding van zaden
Dit wordt gezien als de mogelijkheid voor het in standhouden of vergroten van de soortenrijkdom in diverse landschapselementen, doormiddel van zaadverspreiding via de natuurlijke weg.

Bestuiving
Dit is het in standhouden van een goede vruchtproductie bij landbouw- en siergewassen en een gezond ecosysteem door middel van natuurlijke bestuivende fauna.

Bodemvruchtbaarheid
Dit is het vermogen van de bodem om gewassen van voedingsstoffen te voorzien.

Culturele diensten (incompleet)

Esthetische functies, ethische functies, emotionele functies, symbolische functies, psychisch welbevinden: groene beleving
Ecosysteemdiensten die een positief ervarings- of belevingsgevoel opwekken bij mensen.

Ruimte en tijd oriëntatie: groene wegwijzers
Voorzien in de behoefte van het kennen en kunnen plaatsen van de eigen plek, omgeving en de weg. Ook oriëntatie in de tijd: wisseling van de seizoenen.

Milieu-educatie: groene leermeester
Voorzien in de basale menselijke nieuwsgierigheid voor de individuele bevrediging en inspiratie.

Passieve- en actieve recreatie
Ecosysteemdienst die voor de vrije tijdsinvulling van mensen wordt gebruikt.

Bijlage VI Plan van Aanpak

Alleen het inhoudelijk deel van het Plan van Aanpak is opgenomen.

Streefbeelden voor optimaal gebruik van ecosysteemdiensten

Gebiedsgerichte concretisering van regulerende ecosysteemdiensten in bodem en water

projectnummer: BWL/2007109113

Plan van Aanpak

Willem van Esch, Wil Tamis en Geert de Snoo
Centrum voor Milieuwetenschappen, Leiden Universiteit
Bijgestelde versie 11 maart 2008

---

1. Inleiding

1.1. Achtergrond

Het bevorderen van regulerende ecosysteemdiensten (ESD) ten behoeve van duurzaam grond- en watergebruik en het mitigeren van de gevolgen van klimaatsverandering is een belangrijk aandachtspunt voor de Directie Bodem, Water en Landelijk gebied (BWL) van het ministerie van VROM. In de afgelopen tien jaar is hiertoe een groot aantal studies verricht om de ESD nader in te vullen. Hierop voortbouwend wil de Directie BWL het noodzakelijk beleid voor een optimaal gebruik van de regulerende ESD verder uitwerken. Op 7 januari 2008 is het CML van start gegaan met de opdracht van BWL die luidt: het bepalen van de mogelijkheden voor het optimale gebruik van relevante ESD in een aantal concrete gebieden en de mogelijke meerwaarde daarvan voor de huidige milieudoelen en missie van BWL. Het originele projectvoorstel van 1 november 2007 gaf aan dat er in de definitiefase een uitgebreid plan van aanpak zou worden opgesteld waarin 1) een aantal zaken nader gedefinieerd worden en 2) een gedetailleerd werkplan van Fase 2 en 3 wordt gegeven.

Op 11 februari 2008 is een workshop gehouden met vertegenwoordigers van VROM en CML met als doel het leveren van input voor dit plan van aanpak. Ten gevolge van de workshop zijn de doelstelling, onderzoeksvragen en methoden verder aangescherpt.

1.2. Doel onderzoek

Het onderzoek heeft als doel:

> *Het bepalen van de mogelijkheden en knelpunten voor het optimale gebruik van relevante, regulerende ESD in een aantal concrete gebieden en het zichtbaar maken van de meerwaarde ervan in termen van de bijdrage aan het behalen van de milieudoelen.*

Voor dit doel zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

1. Welke ecosysteemdiensten zijn het meest relevant voor het beleid van BWL, zowel vanuit het perspectief van VROM (*top down*) als van gebruikers in het veld (*bottom up*)?
2. Wat is de huidige benutting van de ecosysteemdiensten?

3. Wat is de stuurbaarheid van de ecosysteemdiensten door actoren? Het gaat hierbij om de potentiële benutting op de korte en lange termijn.
4. Wat is de meerwaarde van ecosysteemdiensten voor maatschappij en milieubeleid?
5. Hoe is de meerwaarde van ecosysteemdiensten het beste over te brengen, zowel binnen als buiten VROM?

Bij meerwaarde van ecosysteemdiensten gaat het zowel om de meerwaarde voor het vigerende milieubeleid als om het zichtbaar maken van de multifunctionele maatschappelijke betekenis van ecosysteemdiensten. Bij optimaal gebruik van ecosysteemdiensten gaat het zowel om het benutten van de potentiële mogelijkheden op korte en lange termijn, maar ook om het benutten van de stapeling van ecosysteemdiensten. De kennislacunes en beleidsaanbevelingen die deze vragen oproepen zullen tevens gerapporteerd worden in dit onderzoek.

1.3. Leeswijzer

In deel I van dit Plan van Aanpak worden een aantal basisbegrippen en methoden nader uitgewerkt en vormt hiermee de inhoudelijke uitwerking van Fase I. In Hoofdstuk 2 worden een aantal begrippen rond ecosysteemdiensten nader gedefinieerd en de algemene aanpak (gebiedsbenadering, *bottom-up* en *top-down*) beschreven (onderzoeksvraag 1). In Hoofdstuk 3 en 4 komen de wijze waarop respectievelijk de huidige en potentiële benutting worden vastgesteld aan de orde (onderzoeksvragen 2 en 3). In Hoofdstuk 5 komt aan de orde op welke wijze de ecosysteemdiensten op gebiedsniveau gecombineerd of gestapeld kunnen worden (onderzoeksvraag 4). De operationalisatie van ESD in de hoofdstukken 2 tot en met 5 wordt toegelicht aan de hand van twee regulerende ESD: natuurlijke plaagbestrijding en waterbergend vermogen. In deel II worden de werkzaamheden van Fase 2 en 3 nader ingevuld in Hoofdstuk 6 op basis van de werkwijze zoals uitgewerkt in de voorgaande hoofdstukken (alle onderzoeksvragen). In Hoofdstuk 7 wordt een korte risicoanalyse gegeven van het project, zoals gevraagd in het projectplan van VROM.

2. Selectie van relevante ESD, gebieden en actoren.

2.1. Algemeen

De resultaten van dit hoofdstuk zijn gerelateerd aan onderzoeksvraag 1, en geeft dus antwoord op de vraag op welke wijze de ESD bepaald worden die het meest relevant zijn voor het beleid van BWL. Voor de uitwerking van ESD zijn werkbare definities van de verschillende begrippen noodzakelijk. Hieronder wordt eerst een werkbare definitie gegeven van ESD. Daarna volgt de werkwijze voor de selectie van relevante ESD waarbij rekening is gehouden met de doelen van VROM, maar ook de rol van de actoren die volgt uit de gebiedsbenadering. Daarnaast bevat dit hoofdstuk de selectie van de drie gebieden zoals besproken in de workshop begin februari en van de actoren die daarbij een rol spelen.

2.2. Functies van ecosystemen

In de Millenium Ecosystem Assessment wordt onderscheid gemaakt in *provisioning services* (bijv. voedsel), *regulating services* (bijv. natuurlijke ziekten en plaag regulatie, zelfreinigend vermogen bodem- en waterecosysteem, bodemvruchtbaarheid, watervasthoudend vermogen van bodemecosysteem), *cultural services* (bijv. recreatie) en *supporting services* (bijv. condities voor bijvoorbeeld natuur). Dit zijn allen ESD. VROM wil zich hierbij toespitsen op de regulerende diensten van een ecosysteem, maar wil ook in kaart gebracht hebben of en in welke mate de overige ecosysteemdiensten een meerwaarde hebben.

2.3. Definitie van ESD

VROM hanteert in de offerteaanvraag de volgende definitie van ESD: *De voor de mens nuttige output van ecosystemen, in termen van goederen en diensten.* Volgens deze definitie gaat het om diensten van het systeem voor de mens. Een ecosysteem moet zichzelf echter ook in stand kunnen houden om te kunnen functioneren, anders is een ESD namelijk niet duurzaam. Het verschil in duurzaamheid zit in het gebruik en verbruik van een dienst. Bijvoorbeeld: als een bos in zijn geheel wordt gekapt, dan wordt de dienst, het leveren van hout (goederen), verbruikt. Er is geen regenererend vermogen meer om opnieuw hout te leveren en de dienst is dus (voor enige tijd) verloren gegaan. Om duurzaamheid na te streven zullen we daarom de volgende definitie hanteren:

> *Ecosysteemdiensten zijn de voor de mens nuttige output van ecosystemen, in termen van goederen en diensten, die op een duurzame manier verkregen zijn.*

Een ecosysteem bestaat uit biotische en abiotische componenten. De biotische componenten worden ook wel functionele groepen genoemd. Wanneer een gebruiker/actor (bedrijf, consument, bewoner, burger of natuurbeschermer) gebruik maakt van deze componenten, dan is er sprake van het leveren van diensten door deze componenten. Componenten zijn dus de leveranciers van ESD. Dit wordt in dit Plan van Aanpak uitgewerkt voor twee voorbeelden, nl. natuurlijke plaagbestrijding en waterbergend vermogen. Deze voorbeelden van ESD dienen slechts ter ondersteuning van de denk- en werkwijze in dit project. De exacte invulling van de ESD komt later aan de orde in dit project, en wordt afgestemd met opdrachtgever en klankbordgroep.

Natuurlijke plaagbestrijding:
Natuurlijke plaagbestrijding is het gebruiken van natuurlijke concurrenten en vijanden voor het bestrijden van plagen en ziekten (Van der Voet *et al.* 1997). Natuurlijke plaagbestrijding wordt geleverd door een biotische component, namelijk de plaagbestrijdende biota. Plaagbestrijdende biota bestaat uit enerzijds antagonisten: niet pathogene soorten met verwante ecologische eisen, of concurrenten om voedsel en vestigingsplaatsen en anderzijds uit predatoren, parasieten en pathogenen van plagen. Als deze zorgen dat er geen plaag optreedt, dan levert deze component de dienst.
Natuurlijke plaagbestrijding is een onderdeel van de ESD natuurlijke plaagwering, zoals die door VROM wordt gedefinieerd. Bij natuurlijke plaagonderdrukking wordt tevens de bijdrage van een gezond bodemecosysteem aan de plaagwering in beschouwing genomen.

Waterbergend vermogen:
Waterbergend vermogen is het vermogen van de bodem om water op te nemen, tijdelijk te bergen en geleidelijk los te laten (VROM 2007). Hiervoor is niet alleen het bodemecosysteem van belang, maar ook de bovengrondse ecosystemen (denk aan vegetatie). Voor de overzichtelijkheid gebruiken we bij de voorbeelden in dit plan van aanpak alleen de opslag van water, als we het hebben over waterbergend vermogen en niet de bufferende werking (geleidelijke opname en loslating). Door VROM wordt vooral het watervasthoudend vermogen van belang geacht, met name in relatie tot adaptatie aan klimaatverandering (opvang neerslagoverschotten).

Waterbergend vermogen wordt geleverd door meerdere componenten. Het kan worden geleverd door een biotische component: planten die zich volzuigen met water en dit niet of geleidelijk weer loslaten (infiltratie), maar waterberging kan ook worden geleverd door het inunderen van een polderakker. Dit heeft niets te maken met de aanwezige organismen in deze polder, alleen met de grond die wordt gebruikt om het water op en in te bergen. Dit zijn dus abiotische componenten en bestaan uit het lege bovengrondse volume en de grondsamenstelling.

Tijdens de workshop begin februari bleek dat VROM zowel de abiotische als biotische componenten mee wil nemen in het onderzoek; het gaat om de te behalen meerwaarde. Er worden geen problemen verwacht met deze invulling.

2.4. Selectie relevante ESD

De volgende criteria worden gehanteerd om de relevante ESD voor BWL te bepalen:
- Op de eerste plaats gaat het BWL om de diensten die vallen binnen de doelen en missies van BWL (*top-down*);
- Op de tweede plaats is er gekozen voor een gebiedsbenadering. Dat wil zeggen dat de ruimtelijke rangschikking van de ecosystemen bepalend zijn. De gebieden kunnen onderling verschillen in relevante ESD omdat de ruimtelijke rangschikking en de actoren verschillen. Het gaat dus ook om de ESD die prioriteit krijgen van de actoren (*bottom-up*).

Hieronder worden de criteria kort toegelicht:
Top-down benadering

Bij de doelen en missies van BWL passen vooral de regulerende ESD en dus niet de culturele, producerende en ondersteunende diensten. Daarom zullen we ons op de regulerende diensten toespitsen: per gebied wordt onderzocht welke regulerende diensten van belang zijn (zie ook eerdere opmerkingen over mogelijke relevantie overige ESD en de uitwerking van de ESD).

Bottom up (gebieds)benadering

Er is gekozen voor een gebiedsbenadering. Deze benadering houdt in dat het een integrale en concrete benadering is, waarbij meerdere ESD tegelijkertijd van belang zijn voor meerdere

actoren in meerdere domeinen. De mogelijke synergie of conflicten tussen ESD en de maatschappelijke realisatie zijn hiermee centrale onderwerpen van onderzoek. Door de gebiedsbenadering hebben we te maken met verschillende actoren en dus verschillende wensen voor ESD. Ook niet regulerende diensten spelen daarin een rol. De niet regulerende ESD van de gebieden die van belang worden geacht door de actoren, zullen daarom wel worden geïnventariseerd, maar niet worden uitgewerkt.

2.5. Gebiedsselectie

Uit de workshop begin februari en de offerteaanvraag werd duidelijk dat het BWL om een brede inventarisatie van de mogelijke inzet van ESD gaat. Dit onderzoek gaat daarom voor uiteenlopende gebieden bepalen welke ESD worden gevraagd, benut, en waar de potenties liggen. Een stad en verschillende landbouwgebieden zijn hiervoor geschikt. De landbouwgebieden zouden kunnen verschillen in natuurwaarden. De suggesties uit de workshop begin februari zijn:

1) de bebouwde kom van de gemeente Leiden;
2) het veenweidegebied Alblasserwaard;
3) de Meierij (provincie Noord-Brabant).

Deze gebieden zijn tevens geselecteerd omdat er al activiteiten lopen op het gebied van landschapsinrichting. Zo is in Leiden een start gemaakt met het Biodiversiteitsactieplan Leiden en Ommelanden en in de Meierij met het Delta plan voor het Landschap. Bij de gebiedsselectie is een duidelijke en logische afgrenzing belangrijk. Zo is een waddeneiland duidelijk afgegrensd, maar niet representatief genoeg voor de rest van Nederland. Het concept ‘eiland’ kan echter wel worden benaderd. Zo lijkt een polder op een eiland doordat het omringd is door een boezem en/of hoger gelegen gebied. Een stad heeft in het centrum vaak een andere structuur en functies dan in de buitenwijken. Van de geselecteerde gebieden zullen ook de typische milieuproblemen ervan in kaart worden gebracht.

2.6. Selectie van actoren

Door te kiezen voor een gebiedsbenadering wordt het snel duidelijk welke actoren een rol kunnen spelen. De actoren worden bepaald door de ruimtelijke inrichting van het gebied. In één gebied kunnen er actoren zijn, die gebruik maken van ESD, die de diensten beheren of mogelijk maken, of die dat frustreren. Om voldoende draagkracht te vinden zullen de actoren uit het sociale, economische en ecologische domein van duurzaamheid moeten komen. Dit wordt hieronder uitgewerkt voor twee ESD.

Tabel 1 laat voor natuurlijke plaagbestrijding zien dat deze dienst voor actoren uit alle domeinen relevant is. Natuurlijke plaagbestrijding in een landbouwgebied vervult op de eerste plaats alleen de wens van de boer (hij heeft immers alleen last van de plagen). Maar indirect vervult de dienst ook de wensen van actoren uit de andere domeinen. Als de boer minder bestrijdingsmiddelen gebruikt, hebben de bewoners, inclusief de boer, van het gebied een gezondere leefomgeving en ondervindt de natuur een lagere druk op de biodiversiteit.

Waterbergend vermogen (Tabel 2) levert de dienst aan meerdere actoren tegelijk. Boeren hebben genoeg water voor de gewassen, bewoners houden droge voeten en er is plaats voor natte natuur. Op deze manier is er draagvlak te vinden bij actoren uit alle domeinen De tabellen laten zien dat deze ESD potenties hebben in elk domein en voor welke actoren deze gelden.

Tabel 1. Wensen en potenties van de ESD natuurlijke plaagbestrijding, in de drie domeinen.

Domein	**Economisch**	**Sociaal**	**Ecologisch**
Ten behoeve van (heden)	Landbouw: -reduceren kosten bestrijdingsmiddelen	Bewoners -gezondere leefomgeving mens (minder contact met gif)	Natuur -bijdrage aan biodiversiteit
Ten behoeve van (Toekomst)	-inspelen op groeiende vraag schone gewassen	-gezonde leefomgeving voor kinderen	-‘gezonde’ biodiversiteit en zo een bijdrage aan ESD voor de toekomst
Actor	boer	boer/burger	natuurorganisatie

Tabel 2. Wensen en potenties van de ESD waterbergend vermogen, in de drie domeinen.

Domein	**Economisch**	**Sociaal**	**Ecologisch**
Ten behoeve van (heden)	Landbouw: -reduceren kosten in-voeren gebiedsvreemd water Waterbouw: -reduceren kosten aan dijkverzwaring	Bewoners -droge voeten (minder overstromingsgevaar)	Natuur -natte natuur: bijdrage aan biodiversiteit
Ten behoeve van (toekomst)	-blijvende productie door tegengaan verzilting bodem	-veilige woonomgeving	-‘gezonde’ biodiversiteit
Actor	boer/waterschap	boer/burger	Natuurorganisatie

3. Kwantificeren van de actuele benutting van de ESD

3.1. Inleiding

In dit hoofdstuk komt de methode aan de orde waarop onderzoeksvraag 2: wat is de huidige benutting van ESD, kan worden beantwoord. Voor beantwoorden van deze onderzoeksvraag, moeten we eerst weten waar de diensten in een gebied geleverd (kunnen) worden. ESD kunnen geleverd worden als voldaan wordt aan bepaalde fysieke randvoorwaarden. Hieronder wordt stapsgewijs de meest geschikte manier gepresenteerd om de actuele benutting van de ESD te bepalen.

3.1. Structuren voor het identificeren van ESD

In hoofdstuk 2 hebben we gezien dat een dienst wordt geleverd door biotische en/of abiotische componenten (bijv. plaagbestrijdende biota, waterbergende vegetatie). Deze componenten worden op hun beurt ook weer geleverd door 'structuren'. Structuren zijn hier de biotische of abiotische onderdelen van een ecosysteem die basis vormen voor biotische en abiotische componenten (Figuur 4). Het gaat hierbij vanzelfsprekend zowel om de kwantiteit (ruimte) als kwaliteit van de structuren.
Zowel componenten als structuren kunnen worden gebruikt om de (mogelijke) locatie een ESD te identificeren. Maar we kiezen voor structuren, omdat het gebruik van componenten veelal tijdrovend, ingewikkeld en praktisch onhaalbaar is: voor de plaagbestrijdende biota zouden de spinnen en roofmijten in een gebied moeten worden geïnventariseerd. Dit wordt hieronder weer uitgewerkt voor de twee ecosysteemdiensten die in dit Plan an Aanpak als voorbeeld dienen.

structuur	→	component	→	dienst
akkerrand	→	antagonisten	→	natuurlijke plaagbestrijding
lage bodem	→	volume	→	waterbergend vermogen
bos	→	wortels	→	waterbergend vermogen

Figuur 4: structuren leveren componenten, componenten leveren ecosysteemdiensten. Door structuren op te sporen, worden (potentiële) ecosysteemdiensten geïdentificeerd.

Natuurlijke plaagbestrijding:
In een akkerbouwgebied bestaat de component 'plaagbestrijdende biota' bijvoorbeeld uit roofmijten en spinnen. Voor deze diertjes zijn bepaalde structuren nodig die hun habitat vormen, bijvoorbeeld akkerranden, houtwallen, bosranden of andere blauwgroene dooradering van het gebied. Een akkerrand geeft aan dat er plaagbestrijdende biota aanwezig is/kan zijn. In een gebied is relatief eenvoudig te bepalen is waar deze akkerranden liggen en zouden kunnen liggen. Een akkerrand is dus een bruikbare structuur om deze ESD te identificeren en te kwantificeren.

Waterbergend vermogen:
De abiotische component 'leeg bovengronds volume' wordt geleverd door een bodem die laag genoeg is om te kunnen inunderen. De structuur is hier een lage bodem of 'bodempeil' en kan eenvoudig worden bepaald aan de hand van bijvoorbeeld hoogtekaarten. De abiotische component 'bodemsamenstelling' is gelijk aan de structuur van de bodem. Het is bekend welke structuren (zand, klei, leem) meer water kunnen bergen. Waterbergend vermogen is bij een kleigrond anders dan bij een zandgrond. De biotische component van waterbergend vermogen, bijvoorbeeld 'boomwortels' wordt geleverd door de structuur van bovengrondse vegetatie. In tegenstelling tot de component boomwortels, is de structuur wel te bepalen, bijv. aan de hand van luchtfoto's.

In een gebied is relatief eenvoudig te bepalen waar de structuren (zouden kunnen) liggen. Bovendien is er literatuur beschikbaar van een aantal ESD over de relaties tussen de structuren en hun componenten en kwantificering daarvan. Daarom worden structuren gekozen voor het identificeren van ESD. De randvoorwaarden aan een structuur voor een voldoende ESD zal worden vastgelegd.

3.2. Indicatoren voor huidige benutting van ESD

De volgende stap is het kwantitatief bepalen van de huidige benutting van de ESD. Hieronder wordt de wijze waarop dit kan nader uitgewerkt. De huidige benutting van een ESD wordt bepaald door de actor die al gebruik maakt van deze ESD. Deze benutting wordt gemeten aan de hand van enerzijds de hoeveelheid aanwezige structuur (bijv. uitgedrukt in ha) en anderzijds een indirecte *gebruiksvariabele.* De gebruiksvariabele geeft de mate aan waarin een gebruiker een bepaalde voor de ESD relevante activiteit ontplooit. Samen met de structuur vormt de gebruiksvariabele een indicator voor de benutting van een ESD. Door het gebruik van deze indicator is tevens de benutting van de ESD te bepalen. Des te lager de gebruiksvariabele, des te hoger de benutting. Er zijn grofweg vier categorieën te onderscheiden:

- structuur laag, gebruiksvariabele laag: geen benutting, want geen structuur
- structuur hoog, gebruiksvariabele laag: goede benutting
- structuur laag, gebruiksvariabele hoog: geen benutting, want geen structuur
- structuur hoog, gebruiksvariabele hoog: geen benutting, want intensief gebruik

Dit alles zal in onderstaande voorbeelden toegelicht worden.

***Natuurlijke plaagbestrijding**:*
Een plaag kan bestreden worden door de boer met bestrijdingsmiddelen. De benutting van natuurlijke plaagbestrijding is te bepalen aan de hoeveelheid bestrijdingsmiddelen die de boer op zijn land aanbrengt. De hoeveelheid bestrijdingsmiddelen is hier de gebruiksvariabele van de ESD. Naast zijn bedrijf liggen bijvoorbeeld akkerranden die plaagbestrijdende biota kan bergen, maar omdat de boer intensief spuit, wordt deze biota niet gebruikt. In dit geval is de huidige benutting door de boer zeer laag. Een boer die veel spuit gebruikt weinig van de dienst, een boer die weinig spuit, veel.

Voor het identificeren van de ESD natuurlijke plaagbestrijding is als structuur de akkerrand genomen. We kunnen dus in een gebied de hoeveelheid gebruikte bestrijdingsmiddelen vergelijken met de hoeveelheid akkerranden in het gebied (Figuur 2 links). De achterliggende gedachte is hier dat boeren die veel van natuurlijke plaagbestrijding gebruik maken, veel akkerranden hebben en minder bestrijdingsmiddelen (hoeven te) gebruiken. De huidige benutting van de dienst natuurlijke plaagbestrijding natuurlijke wordt dus bepaald door het aantal kg per jaar bestrijdingsmiddelen te vergelijken met het aantal ha akkerranden in dat gebied. De indicator voor benutting van natuurlijke plaagbestrijding wordt dan ha akkerrand /kg bestrijdingsmiddelen. Dit vereist echter gedetailleerde informatie. Een simpelere maat is het percentage oppervlakte dat met bestrijdingsmiddelen is behandeld, verder uit te splitsen naar herbiciden, fungiciden en insecticiden. Binnen dit project zal gebruik worden gemaakt van deze simpele indicator.

Het gebruik van de bestrijdingsmiddelen geeft de meerwaarde van de benutting van een ESD aan: economische meerwaarde voor de boer als hij minder spuit en de meerwaarde ‘gezond productie land’ omdat er sprake is van een bodem die dan minder is verontreinigd (Figuur 2 rechts).

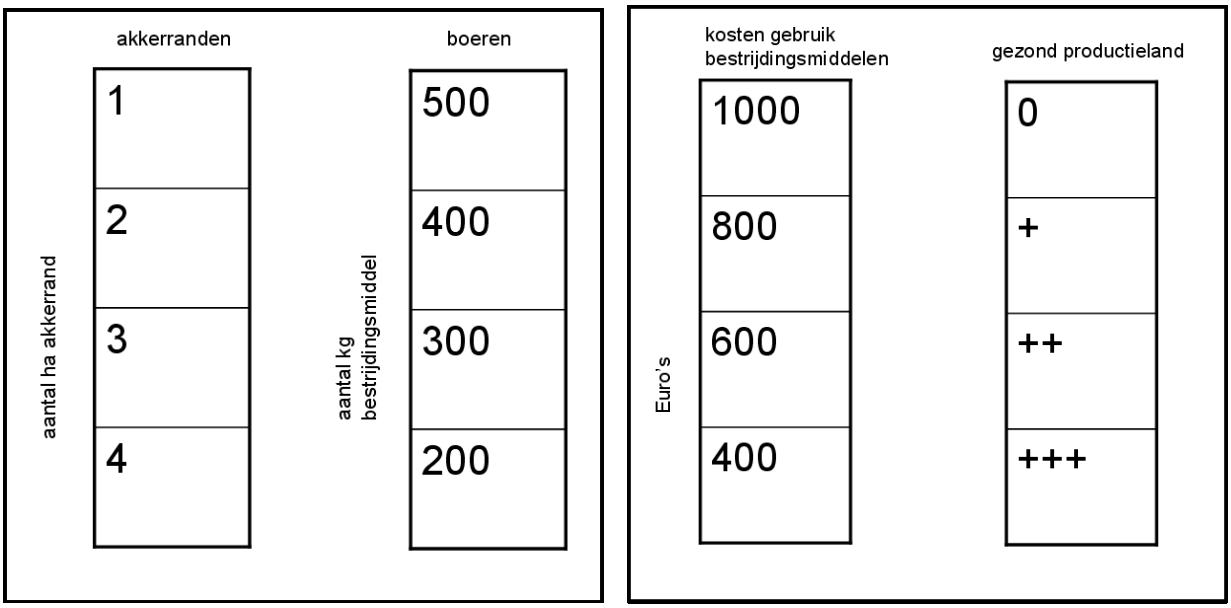


Fig. 2. Links: indicator voor huidige benutting van natuurlijke plaagbestrijding, bepaald door het aantal ha akkerrand en de hoeveelheid (kg) gebruikte bestrijdingsmiddelen; rechts: meerwaarde van benutting van natuurlijke plaagbestrijding, bepaald door minder gebruik van aantal kg bestrijdingsmiddelen: een hoger gebruik van natuurlijke plaagbestrijding zorgt voor reductie in de kosten en een gezonder productieland.

Waterbergend vermogen:
In een landbouwgebied bepalen bodempeil en structuur het waterbergend vermogen. Het waterschap (in samenspraak met de boer en burgers) heeft invloed op het waterbergend vermogen door water uit het gebied te ontrekken of aan het gebied toe te voegen. Door het afvloeien van water is de benutting laag, door toevoegen van water, wordt de benutting hoog. Als gebruiksvariabele wordt het waterpeil genomen.

Vegetatie vormt de biotische indicator van waterbergend vermogen. Veel vegetatie staat voor een groot waterbergend vermogen, weinig vegetatie voor een klein vermogen. Waar de actor veel water wegpompt, zal weinig vegetatie zijn (door droogte en intensieve bewerking van land). De soort vegetatie speelt een belangrijke rol speelt bij het waterbergend vermogen. Bomen en struiken hebben meer wortels dan gras. Dus de biomassa aan bovengrondse vegetatie bepaald het waterbergend vermogen, zie Figuur 3 links.
De hoogte van het waterpeil geeft de meerwaarde van de benutting van een ESD aan: economische meerwaarde voor de boer/ waterschap als hij minder water wegpompt en de meerwaarde 'gezond productie land' omdat er sprake is van een bodem die (door het niet importeren van gebiedsvreemd water) dan minder is verontreinigd (verzilting) (Figuur 3 rechts). De huidige benutting van waterbergend vermogen is te meten aan de hand van de drie volgende indicatoren: bodempeil/waterpeil, bodemstructuur/waterpeil en de biomassa vegetatie/waterpeil.

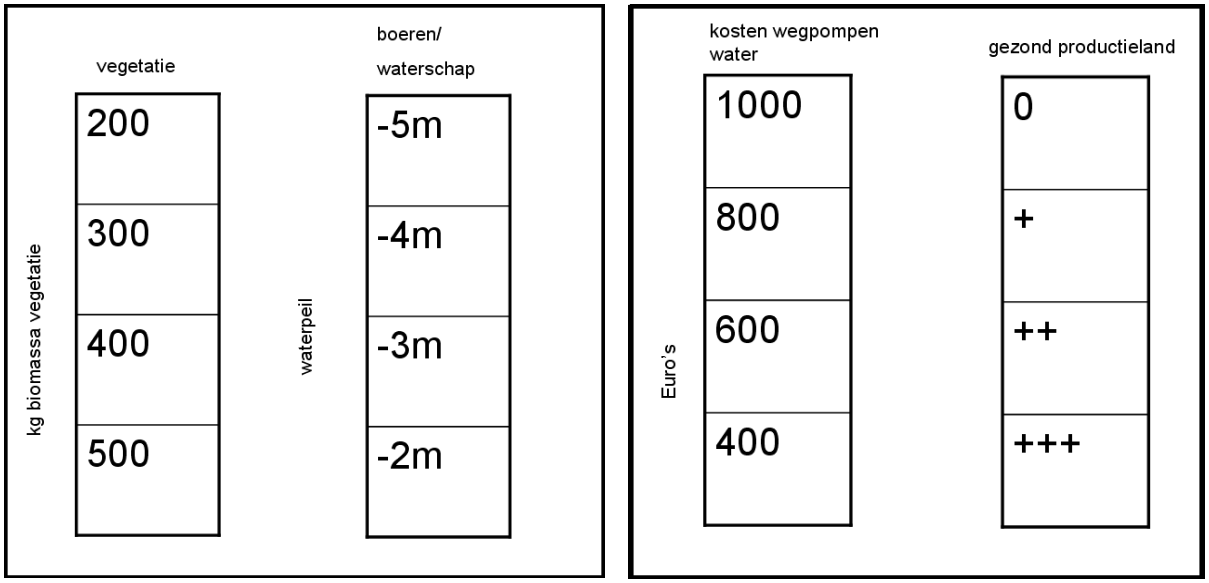


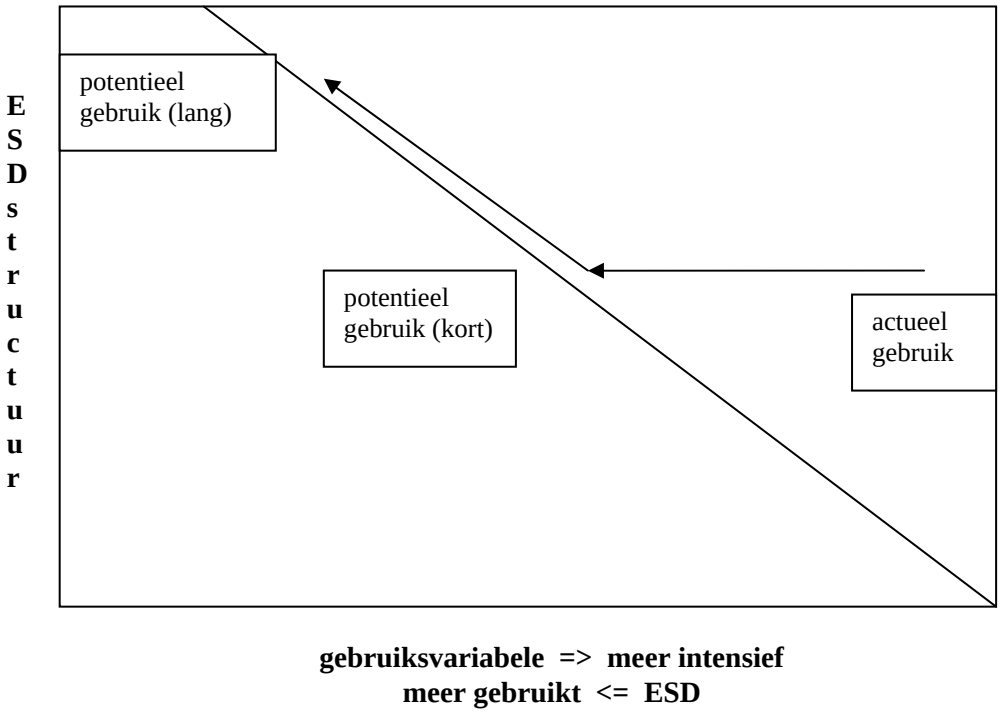
Fig. 2. Links: huidige benutting van waterbergend vermogen, bepaald door de biomassa van de vegetatie en waterpeil; rechts meerwaarde van benutting van waterbergend vermogen, bepaald door een hoger waterpeil: een hoger gebruik van waterbergend vermogen zorgt voor reductie in de kosten van het wegpompen van water en een gezonder productieland.

4. Kwantificeren van de potentiële benutting van de ESD

4.1. Bepalen van de potentiële benutting

Om de potentiële benutting te kunnen bepalen is kennis over de maximale benutting nodig: de maximale hoeveelheid ESD die een bestaande structuur kan leveren. De relatie tussen huidige en potentiële benutting van ESD is uitgewerkt in Figuur 3. Hieronder staat beschreven hoe de maximale benutting kan worden bepaald. Deze kan op twee manieren uitgewerkt worden:

1) op korte termijn, 2010: benutting van ESD door gebruik van bestaande structuren, uitgewerkt in de volgende paragraaf (4.2);
2) op lange termijn, 2030: benutting van ESD door gebruik van toekomstige structuren, uitgewerkt in paragraaf 4.3.



Figuur 3. Relatie tussen actuele en potentiële benutting van een ESD.

4.2. Potentiële benutting op korte termijn

Voor de bepaling van de potentiële benutting op de korte termijn kan van drie bronnen (a, b of c) gebruik worden gemaakt. Deze worden kort beschreven, waarna een keuze van een van de bronnen wordt gemaakt voor dit project.

a) Literatuur als bron

Om de potentiële benutting van een ESD te bepalen bij het gebruik van een bestaande structuur moet er een schatting worden gemaakt van het maximale gebruik van de structuur. In een beperkt aantal gevallen is hierover informatie in de literatuur te vinden.

***Natuurlijke plaagbestrijding*:**
In de Hoeksche Waard is bijvoorbeeld bekend wat de maximale benutting van de ESD plaagbestrijding door een akkerrand is. Dit wordt voor ons onderzoek als referentiepunt genomen. Er kan nu een schatting worden gemaakt wat de potentiële benutting is van de ESD natuurlijke plaagbestrijding in een ander landbouwgebied. Het probleem is dat de Hoeksche Waard niet hetzelfde is als de door ons geselecteerde gebieden. Voor natuurlijke plaagbestrijding in de stad Leiden worden geen akkerranden gebruikt. Als natuurlijke plaagbestrijding al gebeurt, dan zal dit worden geleverd door habitat (bijv. bewoonbare daken voor gierzwaluwen) van vogels die steekmuggen als prooidier hebben.

Waterbergend vermogen:
De hoeveelheid water die op/in een stuk grond kan geeft de potentiële benutting aan van deze ESD. De maximale biomassa aan vegetatie is ook nog in te schatten, maar een combinatie van deze twee levert problemen op: Een stuk grond dat in de winter onder water staat, zal in de zomer nooit een maximale hoeveelheid aan biomassa kunnen hebben. Het hedendaags gebruik van de grond stelt in dit geval de eisen. Wordt de grond gebruikt voor productie in de zomer, dan zal het potentiële waterbergend vermogen vooral worden geleverd door het lege bovengrondse watervolume (te meten aan de indicator bodemhoogte). Is de bestemming voor de bodem een bos gebied of stadspark, dan zal dit andersom zijn**.**

b) Informatie over "best practice" als bron
Indien geen gepubliceerde informatie over de ESD dan kan de informatie uit het gebied zelf worden gehaald. De actor in het gebied die het beste presteert ("best practice") voor een ESD zou dan als referentie kunnen dienen. Het is dan van belang aan te geven in hoeverre deze actor tot een bepaalde categorie van actoren behoort, zoals biologisch of geïntegreerde bestrijding. Voor de overige gebruikers ligt hier dan een "*bench mark*" waarnaar ze kunnen streven. Het is echter niet zeker dat er voor iedere ESD een referentie te vinden is, bijvoorbeeld als er maar één gebruiker in het gebied is. Bovendien is het mogelijk dat er wordt gerefereerd aan een gebruiker die zelf weinig gebruik maakt van de dienst. Deze referentie is dan een slechte keuze.

Natuurlijke plaagbestrijding:
De grootste gebruiker van natuurlijke plaagbestrijding is in dit geval de boer die het minst gif gebruikt per oppervlakte akkerrand. De overige boeren zouden dus hier ook aan kunnen voldoen De grootste gebruiker is daarom de referentie binnen het gebied voor de potentiële benutting.

Waterbergend vermogen:
De grootste gebruiker is de boer die het meest (of het langst) water op zijn land heeft staan. Voor de overige boeren liggen hier dus de potenties, mits hun land even laag ligt als die van de grootste gebruiker van de ESD.

c) Opinie als bron
In een aantal gevallen zullen referenties dus niet bepaald kunnen worden. Dan blijft de volgende mogelijkheid over: Aan de actoren vragen om de potentiële benutting van een ESD aan te geven met als referentiewaarde de actuele benutting: evenveel, iets of veel meer? Dezelfde vraag zal dan ook gesteld worden aan ESD-deskundigen.
Voor dit project wordt zoveel als mogelijk gekozen voor de eerste bron, en alleen als hiervan onvoldoende informatie wordt gevonden voor de overige twee bronnen. In ieder geval zal aan de actoren ook gevraagd worden naar de inschatting van de potentiële benutting. Het gaat er uiteindelijk ook om dat de ESD een draagvlak krijgen in de maatschappij (zie Hoofdstuk 2). De actoren geven aan waar zij denken dat de potenties liggen. Een mogelijke discrepantie tussen beschikbare wetenschappelijke kennis (bron a) en inschatting van actoren (bron c) is een wetenschappelijke kennislacune.

4.3. Potentiële benutting op lange termijn

De al aanwezige structuren kunnen op korte termijn maximaal benut worden voor een ESD. Als er in de toekomst meer ESD nodig zijn, zullen er structuren bij moeten komen. Het is echter ondenkbaar om een gebied helemaal te vullen met deze structuren. Enerzijds heb je te maken met het huidige, vaak multifunctionele, gebruik van een gebied, anderzijds heb je te maken met het toekomstig gebruik van een gebied. We zagen dit al voor het waterbergend vermogen. Om samen met de actoren te komen tot streefbeelden voor de potentiële benutting voor 2030 moet er dus met de gebiedsplanning rekening worden gehouden. Voor de realisatie van de toekomstige benutting van de ESD zouden de locaties hiervoor al moeten worden gereserveerd. Aan de actoren zal worden gevraagd of dit in hun ogen mogelijk is en wat de gebiedsplanning is.

Natuurlijke plaagbestrijding:
Zo kunnen er geen akkerranden in een gebied gerealiseerd gaan worden waarvoor de toekomstige plannen een industrieterrein moeten opleveren. Bovendien zal op een industrieterrein de ESD natuurlijke plaagbestrijding ook een hele andere invulling krijgen. Dus om reële streefbeelden van een ESD de potentiële benutting in 2030 te verkrijgen is informatie over de gebiedsplanning noodzakelijk. Voor waterbergend vermogen geldt hetzelfde.

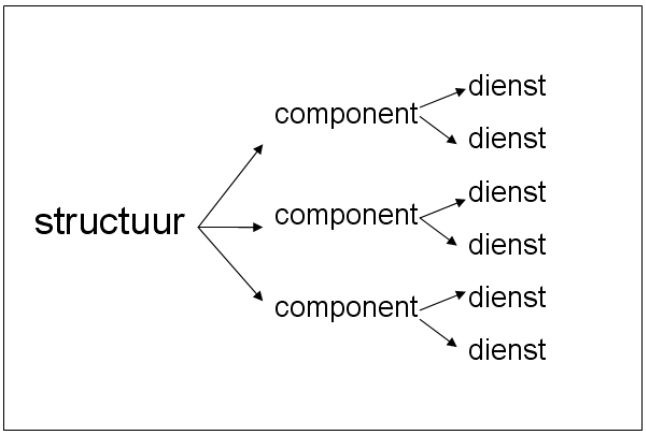
5. Kwantificeren van de meerwaarde van de ESD

5.1. Maatschappelijke meerwaarde: stapeling van functies

Duurzame meerwaarde wordt behaald als er voldoende draagkracht wordt gevonden voor een ecosysteemdienst. Dat wil zeggen dat de draagkracht moet worden gevonden bij meerdere actoren en, om duurzaam te zijn, moeten deze actoren uit alle domeinen komen. Toch levert een ESD soms maar aan één actor. Natuurlijke plaagbestrijding wordt alleen benut door diegene die last van de plaag heeft: alleen de fruitteler heeft primair last van fruitmotten. Het draagvlak van de ESD, plaagbestrijdende biota (zoals roofmijten, roofwantsen, gaasvlieglarven en lieveheersbeestjes), ligt in dit geval dus voornamelijk bij de fruittelers.

Hoe kan er dan toch een maatschappelijke meerwaarde worden behaald? Het antwoord ligt in het stapelen van ecosysteemdiensten. In een gebied met multifunctioneel gebruik zal er behoefte zijn aan meerdere ecosysteemdiensten. Een actor heeft behoefte aan waterberging, de ander aan plaagbestrijding en weer een ander heeft behoefte aan bestuivers voor zijn gewassen. Deze diensten kunnen onafhankelijk van elkaar worden gerealiseerd. Ze liggen dan vaak naast elkaar in een gebied. Waterbergend vermogen op de ene locatie, plaagbestrijding op de andere locatie en bestuiving weer op een andere locatie. Door diensten te stapelen, d.w.z. zoveel waar mogelijk aan te bieden op één locatie zou er wel maatschappelijke winst kunnen worden behaald omdat deze locatie dan voorziet in de behoeften van de verschillende actoren.

Structuren leveren componenten en deze leveren weer ecosysteemdiensten. Als er vraag is naar een ESD, is er een structuur nodig. Een structuur levert vaak meer dan één component en dus heeft een structuur de potentie om meerdere ecosysteemdiensten te leveren (Figuur 4).

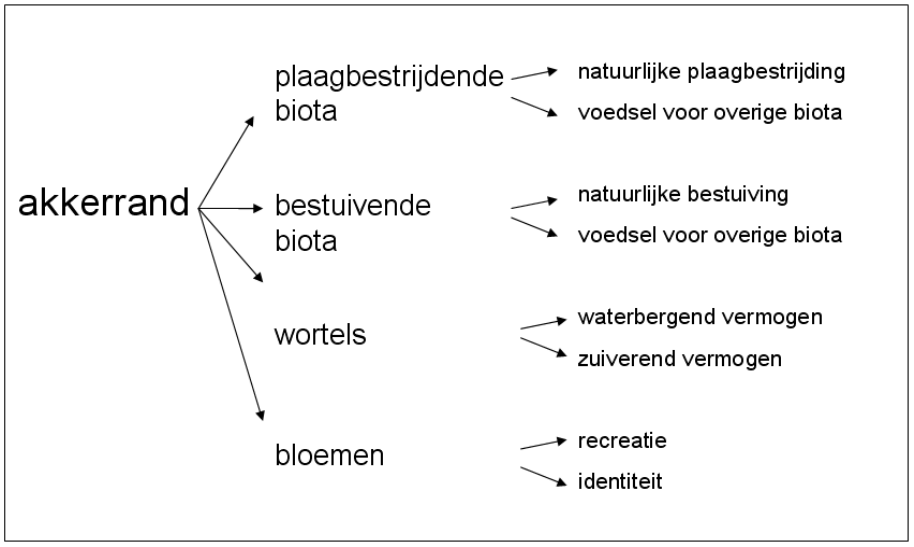


Figuur 4. Structuren leveren meerdere componenten; componenten leveren meerdere ecosysteemdiensten.

Een actor die vraagt om één ecosysteemdienst, vraagt daarmee om een bepaalde structuur, die meerdere ecosysteemdiensten kan leveren. Die actor vervult daarmee wensen van andere actoren op het zelfde moment. Dat is maatschappelijke winst. Als die actoren ook nog verdeeld zijn over de verschillende domeinen, is er sprake van duurzame winst. Er is echter pas echt sprake van winst als de andere actoren zich bewust zijn van de bijdrage van een

structuur aan “hun” ESD, en daar ook aan willen bijdragen. Als je wil stapelen dan moeten vanuit elke dienst de voorwaarden worden benoemd en vervolgens bekijken of die niet conflicteren tussen diensten.

Natuurlijke plaagbestrijding:
Plaagbestrijdende biota heeft bijv. een akkerrand nodig. Deze structuur levert ook andere componenten. De akkerrand levert ook vegetatie, bloemen, die weer andere diensten vervullen zoals een mooi landschap, bestuivers voor gewassen, voedsel voor overige biota en misschien zelfs wel een deel van zuiverend vermogen en waterbergend vermogen (Fig. 5). Voor deze akkerranden kan dus een draagvlak worden gevonden bij de boer, de recreant, de burger het waterschap en de natuurorganisaties: actoren uit de verschillende domeinen.



Figuur 5: akkerranden leveren meerdere ecosysteemdiensten.

Binnen dit project worden voor de verschillende gebieden de relevante structuren bij de relevante (bepaald via *top down* en *bottom up* benadering) regulerende ESD bepaald. Er wordt gezocht naar de overeenkomende structuren bij die regulerende ESD, zodat deze ESD gestapeld kunnen worden. Deze resultaten worden aan de actoren (*bottom up*) voorgelegd en gevraagd in welke gevallen zij de grootste mogelijkheden voor optimalisatie van de meerwaarde van de ESD zien.

5.2. Toekomst: kosten en baten voor het behalen van maatschappelijke winst

Door te stapelen kan er een groter draagvlak worden gevonden, alleen moet dit draagvlak ook nog gerealiseerd kunnen worden. Tot nu toe zijn alleen de wensen van de actoren en de structuren van de bijbehorende diensten gestapeld. Het is niet meteen duidelijk hoe dit gerealiseerd kan en moet worden. Wie moet er voor de structuren betalen bij een meervoudig gebruik? Wij stellen voor dat dit aspect in de toekomst wordt uitgezocht in een eventueel vervolg. Een hypothetisch voorbeeld is hieronder uitgewerkt.

Natuurlijke plaagbestrijding:
Kosten: een akkerrand van 1 ha ligt op het land van de boer. Dit kost de boer: 1 ha minder productie: bijvoorbeeld 1500 €.
Baten: de boer spuit voor 500 € minder aan bestrijdingsmiddelen en hij krijgt bovendien 100 € extra voor een schoner geproduceerd product.
Er is dus een gat van 1500 - 600= 900 €. Voor de boer is deze dienst dus niet rendabel. Deze 900 € zou gecompenseerd kunnen worden door subsidie. Een andere mogelijkheid is medebetaling voor de andere diensten van de akkerrand. De kosten zouden gedeeld kunnen worden tussen de diensten, bijv. recreanten die er van genieten: 300 €, waterberging: 10000 liter water à 2 ct/liter = 200 €; bestuiving: 400 € aan extra productie; natuurlijke zuivering 200 € minder om water te reinigen. De extra diensten leveren totaal 1200 €. In dit hypothetische geval blijft er zelfs 300 € aan baten over en is de ESD-benadering rendabel, zelfs winstgevend.

5.3. Meerwaarde van ESD voor het milieubeleid

Binnen de gebieden spelen diverse milieuproblemen. Deze kunnen gebiedsoverstijgend zijn zoals klimaatsverandering, nationaal, zoals vermesting of regionaal zoals fijnstof in de steden. Voor deze milieuproblemen is er reeds milieubeleid en wetgeving in actie. Wat dragen de ESD nu extra bij boven op dit vigerende milieubeleid? Bij de bepaling van de actuele en potentiële benutting van ESD in de onderzoeksgebieden, zal tevens aan actoren en ESD-deskundigen worden gevraagd hoe groot zij de meerwaarde inschatten van de ESD voor het regionale en nationale milieu(beleid).

DEEL II: uitwerking Fase 2 en 3

6. Werkwijze

Fase 2: Kwantificering ecosysteemdiensten

In deze fase worden de gebiedsstudies opgezet en uitgevoerd. Met semi-gestructureerde interviews worden deskundigen en gebiedsactoren ondervraagd over de volgende aspecten: 1) invulling van gebiedsgebruik en van het gewenste gebruik van ecosysteemdiensten en 2) het huidig en potentieel gebruik van deze ecosysteemdiensten. Bij de actoren gaat het in de eerste plaats om de lokale grondgebruikers, maar zeker ook om de lokale en regionale overheden en organisaties: gemeenten, waterschappen, boerenorganisaties, etc.). In het originele projectvoorstel werd ook gesproken over input-output analyses. Tijdens de workshop bleken deze analyses vooralsnog minder relevant voor dit project en zijn verder niet meer opgenomen.

Deze fase zal er als volgt uitzien:

Opzetten gebiedsstudies

a) Literatuur

Er wordt gezocht naar de regulerende ESD die in het geselecteerde gebied van belang zijn op basis van literatuur. Voor deze diensten wordt bepaald welke mogelijke structuren, actoren en gebruiksvariabelen erbij horen. Op deze manier kunnen de actoren in het interviewstadium (d) gericht worden benaderd. Er wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van al bestaande studies en bestanden (RBB, FAB, BoBi en BIS).

b) Quickscan van gebieden

De geselecteerde gebieden worden in kaart gebracht wat betreft het grondgebruik, de bijbehorende actoren en structuren. Waar mogelijk worden de oppervlaktestructuren berekend die benut (zouden kunnen) worden. Bij voorkeur wordt dit gedaan aan de hand van LGN (Land Gebruik Nederland), maar dit zal afhangen van de prijs. Anders wordt er gebruik gemaakt van luchtfoto’s of Google Earth.

Stap a en b zijn een uitwerking van de *top down* benadering.

Semi-gestructureerde interviews per actor

c) Opsporen van actoren

Per gebied worden vertegenwoordigers van de dominante actoren opgespoord. Met de actoren wordt contact gezocht en gevraagd om medewerking aan het project, evenals wordt de quickscan gecontroleerd.

d) opstellen en afnemen interviews

Voor de verschillende actoren wordt een interview opgesteld, die per actor wordt afgenomen. We wijzen de ruimtelijke structuren aan en vragen wat zij kunnen betekenen voor de actor in termen van ecosysteemdiensten. Dit zal leiden tot antwoorden op de volgende vragen:

- Welke zijn de relevante, regulerende ESD voor de actor?
- Worden ze volgens de actor benut en zo ja, in welke mate (aan de hand van een gegeven gebruiksvariabele)? Zouden ze meer benut kunnen worden (potentiële benutting)?
- Wat is er volgens de actor nodig om tot de potentiële benutting te komen?
- Zijn er niet-regulerende ESD die toch relevant zijn en zo ja, welke?

De interviews zullen bij voorkeur mondeling worden afgenomen, in ieder geval van de actoren en deskundigen van de dominante ESD. De actor kan dan direct om uitleg vragen en zijn antwoorden voldoende toelichten. Indien nodig zal een deel van de interviews schriftelijk verzonden worden, waarna een telefonische ronde volgt om de resultaten zo nodig toe te lichten. Bij deze enquêtes wordt informatie verstrekt, die nodig is om de enquêtes in te kunnen vullen, zoals het doel van het project, ESD, een lijst met de regulerende ESD voor hun gebied, een locatie met de structuren voor elk van deze ESD.
Met de actoren wordt ook in het interview de wijze van terugkoppeling besproken: workshop, deelname aan klankbordgroep of klankbordgroep per gebied.

De stappen c en d zijn een uitwerking van de *bottom up* benadering.

e) gegevensverwerking interviews

Uit de interviews worden de relevante regulerende ESD geëxtraheerd en uitgewerkt. De overige ecosysteemdiensten worden genoteerd. Per ESD worden de actuele en potentiële waarden vastgelegd, alsmede de ingeschatte meerwaarde aan (de) milieuproblemen.

Fase 3: Optimalisatie ESD

In het projectvoorstel van 1 november 2007 stond aangegeven dat in deze fase de mogelijke fysieke maatregelen en de kosten daarvan voor de optimalisatiemaatregelen in kaart werden gebracht. In de workshop werd dit een stap te ver bevonden. Het project is nu, wat betreft de optimalisatie van ecosysteemdiensten, meer inventariserend van karakter geworden. Maatregelen en kosten zijn pas later van belang en worden dus niet onderzocht. Fase 3 wordt opgedeeld in twee perioden:

Periode 1: Gegevensverwerking en terugkoppeling

a) data analyse

Er wordt onderzocht welke van de, door de actoren bepaalde, relevante, regulerende ESD gecombineerd ("gestapeld") kunnen worden en dus hoe de maatschappelijke meerwaarde (= optimale benutting) behaald kan worden voor de korte (2010) en lange termijn (2030). Daarnaast wordt per gebied de meerwaarde bepaald voor de verschillende milieuthema's van de ESD.

b) terugkoppeling

De gevonden benutting, potenties en maatschappelijke winst van de ESD worden per gebied teruggekoppeld naar de actoren. Dit zal gebeuren tijdens een bijeenkomst die hiervoor georganiseerd wordt voor alle gebieden. Tijdens deze workshop wordt het draagvlak bij de actoren bepaald: zien ze het belang van het gebruik van ESD in? Zijn ze overtuigd van de maatschappelijke meerwaarde die te behalen valt? Waarin verschillen de gebieden wat betreft typen en benutting van ESD en betrokkenheid van actoren?

Periode 2: Wervende presentatie

c) keuze van presentatievorm

Alle verkregen informatie over ESD wordt verwerkt tot een wervende presentatievorm. Hiervoor worden de verschillende opties op een rij gezet en een keuze wordt gemaakt voor verschillende doelgroepen in overleg met VROM. Binnen dit project wordt een voorbeelduitwerking gemaakt. De ecosysteemdiensten die geen of weinig potenties blijken te hebben (in de onderzochte gebieden) zullen in deze presentatie dus niet aan bod komen.

d) afsluitende workshop en internationale literatuur

Het optimale gebruik van ecosysteemdiensten wordt in een internationaal kader geplaatst door een inventarisatie van internationale wetenschappelijke literatuur hierover. Hiermee wordt al in het begin van de 2^{e} fase een begin gemaakt, met name gericht op reeds lopende ESD-projecten in Oostenrijk, Denemarken en Engeland. Deze resultaten zullen uiteindelijk ook weer naar alle betrokken partijen worden teruggekoppeld in een afsluitende workshop, waarin ook alle andere resultaten worden gepresenteerd. Deze afsluitende workshop is primair gericht op beleidsmakers en onderzoekers.

e) eindrapportage

Van de totale studie zal een hoofdrapport worden gemaakt. Zie verder ook het oorspronkelijke projectvoorstel.

Bijlage VII Randvoorwaarden voor regulerende en culturele ecosysteemdiensten

x =(nog) geen input deskundigen.

Dienst	Voorwaarden voor Structuurindicatoren	Gebruiksindicatoren
Regulerende ESD		
Klimaatregulatie:		
Luchtzuiverend vermogen	Hoge en dichte vegetatie, volwassen bomen, zwakke tot matige wind	x
Geluid en zichtdempend vermogen	Hoge en dichte vegetatie, zwakke tot matige wind	x
Windregulerend vermogen	Poreuse, elastische oppervlakten, scherpe overgangen	x
Temperatuur regulerend vermogen	groot bladoppervlak, poreuse oppervlakte	x
Zonlicht regulerend vermogen	Groot bladoppervlak, niet te dicht (tegen benzinedampen)	x
CO_2 vastleggend vermogen	Groeiende vegetatie, grote biomassa en dichtheid, lange afbraakcyclus	Waterpeil, beter natuurgrasland dan productiegrasland, juist beheer bv. niet veel ploegen landbouwgronden met veel organische stof
Overige regulatie:		
Watervasthoudend vermogen	optimale bulkdichtheid, goede regenwormenpopulatie, juiste chemische samenstelling, doorworteling bodem, juist % organische stof, volume opslag	lage waarden negatieve gebruiksindicatoren, juiste grondbewerking, geen verdichting, juiste gewaskeuze, acceptatie van nat en droog, veiligheid
Zelfreinigend vermogen water	juiste chemische samenstelling, reducerende bacteriën. (langzaam) stromend water, anaerobe onderlaag	waar waterwinning plaatsvindt juiste manier van baggeren, oevers maaien in de herfst lage waarde negatieve gebruiksindicatoren
Zelfreinigend vermogen bodem	vervuiling niet te diep voor bodemleven	laag bestrijdingsmiddelengebruik, goed bodembeheer, lage waarde gebruiksindicatoren
Natuurlijke plaag- en ziektewering	plaagbestrijdende fauna, overige antagonisten, gezonde bodem (organische stof) voor sterke gewassen (geen stress)	Tijdsvariatie, rotatie (vooral tegen ziektes), kleinschaligheid, mate van compactie
Weerstand tegen invasieve soorten	Natuurlijke stabiel ecosysteem, hoge biodiversiteit	weinig corridors/ verbindingen
Herbivorie	herbivoren die passen bij het gebied, verbindingszones grotere herbivoren	Laag bestrijdingsmiddelengebruik
Verspreiding van zaden	kleinschalig landschap, variatie, aanwezigheid van corridors, aanwezigheid van bronpopulaties, verschillende schaalniveaus fauna (van grotere dieren tot insecten)	x
Natuurlijke bestuiving	Voldoende nestgelegenheid (ruige vegetatie), inheemse bestuivers gebruiken	Extensief beheer in landbouw, laag bestrijdingsmiddelengebruik, geen giftige planten (honing), juist maaibeheer, hommels onder voorwaarden

Vervolg Bijlage VII

Bodemvruchtbaarheid	Goede bodemdiversiteit, juiste chemische samenstelling: NPK, goede kwaliteit en kwantiteit organische stof	Geen verdichting, juiste manier ploegen, lage waarde negatieve gebruiksindicatoren, gebruik passend bij bodemsoort, rotatie : 1:4 bouwplan en bemesting
Culturele ecosysteemdiensten	Voorwaarden hangen af van persoonlijke percepties. Deze kunnen al intern botsen binnen één culturele ecosysteemdienst	
Bijvoorbeeld:		
Oriëntatie in ruimte en tijd	Vorm, structuur , kleur, ordening, bloeitijd…	
Milieu-educatie	Variatie, diversiteit, hoogte, situering, samenstelling	
Diensten voor welzijn	Variatie, veiligheid, biodiversiteit, groen, rust, stilte, netjes, aaibaar	

Bijlage VIII Factsheets voor een aantal ecosysteemdiensten

In het kader van het project “Ecosysteemdiensten optimaal benut” zijn een aantal factsheets gemaakt van drie ecosysteemdiensten. Deze factsheets zijn een wetenschappelijke aanvulling van de informatie gericht op het publiek en het beleid. Deze factsheets moeten worden beschouwd als “groeidocumenten” in meerdere opzichten. Op de eerste plaats dient de rubricering van onderwerpen in de factsheet verder te worden uitgewerkt. Op de tweede plaats kan de informatie in de loop van de tijd veranderen door veranderde inzichten of nieuwe aanvullende informatie.

Watervasthoudend vermogen

Zie Tabel 14 in par. 5.3

Natuurlijke plaagwering (exoten)

1. Omschrijving

De natuurlijke plaagwering behoort tot de groep van de regulatiefuncties. In het Millenium Assessment Rapport: Regulating services: Pest regulation. Een populaire omschrijving is de Groene weerstand (exoten). In deze factsheet gaat het specifiek om de biotische resistentie van ecosystemen tegen exoten, vreemde soorten.

WT

2. Bronnen

Algemene bronnen

- van der Voet, E., Klijn, F., Tamis, W., Huele, R., 1997. Regulatiefuncties van de biosfeer, Aanzet tot een operationalisatie van de life supportfunctie van de biosfeer, toegespitst op de rol van soortenrijkdom. pp. 1-109. VROM, Den Haag.
- Postema, J., 2007a. Resultaten programma gezonde ecosystemen 2007, draft.
- Rutgers, M., Mulder, C., Schouten, A. J., Bogte, J. J., Breure, A. M., 2005. Typering van Bodemecosystemen, Duurzaam bodemgebruik met referenties voor biologische bodemkwaliteit. pp. 1-105. RIVM, Bilthoven.

Er is een literatuursearch gedaan in the Web of Science met als trefwoorden “ecosystem service”and (exotic or alien or invasive). Dit leverde 69 hits op. Nadere bestudering leverde 39 relevante publicaties (zie hieronder) voor effecten en kosten van exoten in relatie tot ecosysteemdiensten.

-Allen, J. A., 1998. Mangroves as alien species: the case of Hawaii. Global Ecology and Biogeography Letters 7, 61-71.
- Blignaut, J. N., Marais, C., Turpie, J. K., 2007. Determining a charge for the clearing of invasive alien plant species (IAPs) to augment water supply in South Africa. Water SA 33, 27-34.
- Burnett, K., Kaiser, B., Roumasset, J., 2007. Economic lessons from control efforts for an invasive species: Miconia calvescens in Hawaii. Journal of Forest Economics 13, 151-167.
- Chapman, R. E., Bourke, A. F. G., 2001. The influence of sociality on the conservation biology of social insects. Ecology Letters 4, 650-662.
- Chen, J., Zhao, B., Ren, W., Saunders, S. C., Ma, Z., Li, B., Luo, Y., Chen, J., 2008. Invasive Spartina and reduced sediments: Shanghai's dangerous silver bullet. Journal of Plant Ecology.

- Chown, S. L., Slabber, S., McGeoch, M. A., Janion, C., Leinaas, H. P., 2007. Phenotypic plasticity mediates climate change responses among invasive and indigenous arthropods. Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences 274, 2531-2537.
- Colautti, R. I., Bailey, S. A., van Overdijk, C. D. A., Amundsen, K., MacIsaac, H. J., 2006. Characterised and projected costs of nonindigenous species in Canada. Biological Invasions 8, 45-59.
- Cook, D. C., Thomas, M. B., Cunningham, S. A., Anderson, D. L., De Barro, P. J., 2007. Predicting the economic impact of an invasive species on an ecosystem service. Ecological Applications 17, 1832-1840.
- Emmerson, M., 2000. Remedial habitat creation: does Nereis diversicolor play a confounding role in the colonisation and establishment of the pioneering saltmarsh plant, Spartina anglica? Helgoland Marine Research 54, 110-116.
- Gorgens, A. H. M., van Wilgen, B. W., 2004. Invasive alien plants and water resources in South Africa: current understanding, predictive ability and research challenges. South African Journal of Science 100, 27-33.
- Gosper, C. R., Vivian-Smith, G., 2006. Selecting replacements for invasive plants to support frugivores in highly modified sites: A case study focusing on Lantana camara. Ecological Management & Restoration 7, 197-203.
- Harms, R. S., Hiebert, R. D., 2006. Vegetation Response Following Invasive Tamarisk (Tamarix spp.) Removal and Implications for Riparian Restoration. Restoration Ecology 14, 461-472.
- Hershner, C., Havens, K. J., 2008. Managing invasive aquatic plants in a changing system: Strategic consideration of ecosystem services. Conservation Biology 22, 544-550.
- Higgins, S. I., Turpie, J. K., Costanza, R., Cowling, R. M., LeMaitre, D. C., Marais, C., Midgley, G. F., 1997. An ecological economic simulation model of mountain fynbos ecosystems - Dynamics, valuation and management. Ecological Economics 22, 155-169.
- Hori, M., Hamaguchi, M., Iwasaki, K., Sato-Okoshi, W., 2007. Ecosystem management of ecosystem services and invasive species toward sustainable utilization of fishery resources. Nippon Suisan Gakkaishi 73, 1155-1159.
- Kaiser, B. A., 2006. Economic impacts of non-indigenous species: Miconia and the Hawaiian economy. Euphytica 148, 135-150.
- Kaiser, C. N., Hansen, D. M., Mueller, C. B., 2008. Exotic pest insects: another perspective on coffee and conservation. Oryx 42, 143-146.
- Lach, L., 2007. A mutualism with a native membracid facilitates pollinator displacement by Argentine ants. Ecology 88, 1994-2004.
- Le Maitre, D. C., van Wilgen, B. W., Gelderblom, C. M., Bailey, C., Chapman, R. A., Nel, J. A., 2002. Invasive alien trees and water resources in South Africa: case studies of the costs and benefits of management. Forest Ecology and Management 160, 143-159.
- Le Maitre, D. C., Richardson, D. M., Chapman, R. A., 2004. Alien plant invasions in South Africa: driving forces and the human dimension. South African Journal of Science 100, 103-112.
- Le Maitre, D. C., O'Farrell, P. J., Reyers, B., 2007. Ecosystems services in South Africa: a research theme that can engage environmental, economic and social scientists in the development of sustainability science? South African Journal of Science 103, 367-376.
- Leung, B., Lodge, D. M., Finnoff, D., Shogren, J. F., Lewis, M. A., Lamberti, G., 2002. An ounce of prevention or a pound of cure: bioeconomic risk analysis of invasive species. Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences 269, 2407-2413.
- Levine, J. M., Adler, P. B., Yelenik, S. G., 2004. A meta-analysis of biotic resistance to exotic plant invasions. Ecology Letters 7, 975-989.
- Louda, S. M., Rand, T. A., 2003. Native thistles: expendable or integral to ecosystem resistance to invasion. The Importance of Species 5-15.
- Memmott, J., Waser, N. M., 2002. Integration of alien plants into a native flower-pollinator visitation web. Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences 269, 2395-2399.
- Miller, W., Boulton, A. J., 2005. Managing and rehabilitating ecosystem processes in regional urban streams in Australia. Hydrobiologia 552, 121-133.
- Pan, X. Y., Geng, Y. P., Sosa, A., Zhang, W. J., Li, B., Chen, J. K., 2007. Invasive Alternanthera philoxeroides: Biology, ecology and management. Acta Phytotaxonomica Sinica 45, 884-900.
- Richardson, D. M., van Wilgen, B. W., 2004. Invasive alien plants in South Africa: how well do we understand the ecological impacts? South African Journal of Science 100, 45-52.
- Schooler, S. S., Mcevoy, P. B., Coombs, E. M., 2006. Negative per capita effects of purple loosestrife and reed canary grass on plant diversity of wetland communities. Diversity and Distributions 12, 351-363.
- Swan, C. M., Healey, B., Richardson, D. C., 2008. The role of native riparian tree species in decomposition of invasive tree of heaven (Ailanthus altissima) leaf litter in an urban stream. Ecoscience 15, 27-35.
- Turpie, J., 2004. The role of resource economics in the control of invasive alien plants in South Africa. South African Journal of Science 100, 87-93.

- Turpie, J. K., Heydenrych, B. J., Lamberth, S. J., 2003. Economic value of terrestrial and marine biodiversity in the Cape Floristic Region: implications for defining effective and socially optimal conservation strategies. Biological Conservation 112, 233-251.
- Turpie, J. K., Marais, C., Blignaut, J. N., 2008. The working for water programme: Evolution of a payments for ecosystem services mechanism that addresses both poverty and ecosystem service delivery in South Africa. Ecological Economics 65, 788-798.
- van Wilgen, B. W., de Wit, M. P., Anderson, H. J., Le Maitre, D. C., Kotze, I. M., Ndala, S., Brown, B., Rapholo, M. B., 2004. Costs and benefits of biological control of invasive alien plants: case studies from South Africa. South African Journal of Science 100, 113-122.
- van Wilgen, B. W., Nel, J. L., Rouget, M., 2007. Invasive alien plants and South African rivers: a proposed approach to the prioritization of control operations. Freshwater Biology 52, 711-723.
- Wallentinus, I., Nyberg, C. D., 2007. Introduced marine organisms as habitat modifiers. Marine Pollution Bulletin 55, 323-332.
- Wang, G., Qin, P., Wan, S. W., Zhou, W. Z., Zai, X. M., Yan, D. L., 2008. Ecological control and integral utilization of Spartina alterniflora. Ecological Engineering 32, 249-255.
- Weijden, W. van, Leewis, R., Bol, P,., 2007, Biological globalization, KNNV, Hoogwoud.
- Xu, H., Ding, H., Li, M., Qiang, S., Guo, J., Han, Z., Huang, Z., Sun, H., He, S., Wu, H., 2006. The distribution and economic losses of alien species invasion to China. Biological Invasions 8, 1495-1500.
- Zavaleta, E., 2000. The economic value of controlling an invasive shrub. Ambio 29, 462-467.

WT

3. Sleutelpersonen en –instituten

Plantenziektenkundige Dienst
COIE
W. van der Putten (NIOO)
G. van der Velde (RU)
Werkgroep Exoten NECOV/WEW
R. Leewis (Naturalis)
A. Gittenberger (Naturalis)

WT

4. Relatie biodiversiteit en ecosysteemdienst

Ecologische theorien voorspellen dat systemen met een hogere biodiversiteit minder vatbaar zijn voor invasie van exoten door een meer compleet gebruik van bodem-nutrienten en water. Dit wordt bevestigd in experimenten op kleine schaal, maar op grote schaal lijkt het tegenovergestelde het geval te zijn: in soortenrijk gebieden vindt men juist ook meer exotische soorten na een verstoring – met name als deze gebieden ook rijk aan nutrienten zijn.
Voor plaagwering zijn er indicaties dat door een grotere diversiteit aan predatoren en parasitoiden het gebruik van pesticiden verminderd zou kunnen worden.

Literatuur:
Belote, R. T., Jones, R. H., Hood, S. M. and Wender, B. W., 2008 Diversity-invasibility across an experimental disturbance gradient in Appalachian forests. Ecology 89, 183-192
Bulleri, F., Bruno, J. F. and Benedetti-Cecchi, L., 2008. Beyond competition: Incorporating positive interactions between specie sto predict ecosystem invasibility. PLOS Biology 6, 1136-1140
Stohlgren, T.J., Bernett, T. D. And Kaertesz, J. T., 2003. The rich get richer: Patterns of plant invasion in the United States. Front. Ecol. Environm. 1, 11-14
Stohlgren, T. J., Binkley, D., Chong, G. W., Klakhan, M. A., Schell, L. D. et al., 1999 Exotic plant species invade hot spots of native plant diversity. Ecol. Monogr. 69, 25-45

Kennedy, T. A., Naeem, S., Howe, K. M., Knops, J. M. H., Tilman, D et al., 2002. Biodiversity as barrier to ecological invasion. Nature 417, 636-638
Arenas, F., Sanchez, I., Hawkins, S. J. and Jenkins, S. R., 2006. The invasibility of marine algal assemblages: Role of functional diversity and identity. Ecology 87, 2851-2861
Fargione, J. E. and Tilman, D., 2005. Diversity decreases invasion via both sampling and complementarity effects. Ecol. Letters 8, 604-611
Letourneau, D. K. and Bothwell, S. G., 2008. Comparison of organic and conventional farms: challenging ecologists to make biodiversity functional. Front. Ecol. Environm. 6, 430-438
Drinkwater, L. E., Letourneau, D. K., Wrokneh, F., van Bruggen, A. H. C. and Shennan, C., 1995. Fundamental differences between conventional and organic tomato agroecosystems in California. Ecol. Appl. 5, 1098-1112

NH

5. Voorkomen en gebruik van ecosysteemdienst in Nederland

p.m. In te vullen door Alterra

6. Hiaten

In Nederland is nog maar in beperkte mate onderzoek gedaan naar de gevolgen van exoten op ESD en de economische kosten en baten van ecosysteemdiennsten.

Datum: 18 september 2008

Auteurs: Wil Tamis (CML), Nicol Heuermann (PBL) en Dick Melman (Alterra)

Milieu-educatie

1. Omschrijving

De ecosysteemdienst milieu-educatie behoort tot de subgroep kennis van de groep culturele ecosysteemdiensten. In het Millenium Assessment Rapport: Cultural services. In het MAR wordt kennis als culturele ecosysteemdienst (nog) niet onderscheiden. Een populaire omschrijving van deze ecosysteemdienst is de Groene school of Groene meester.

WT

2. Bronnen

Er is een literatuur search uitgevoerd in The ISI Web of Science met als trefwoorden "ecosystem service*" and (educat* or social*). Er zijn 81 artikelen gevonden, waarvan er acht bij een eerste lezing enigszins relevant leken. In de overige artikelen wordt hoogstens gewezen op het belang om mensen te onderwijzen van het belang van ecosystemen en ecosysteemdiensten. De betekenis van het ecosysteem voor educatie en onderzoek wordt wel onderkend, genoemd en belangrijk gevonden, maar verder nauwelijks onderzocht. Deze artikelen zijn hieronder opgenomen.

- Beaumont, N. J., Austen, M. C., Mangi, S. C., Townsend, M., 2008. Economic valuation for the conservation of marine biodiversity. Marine Pollution Bulletin 56, 386-396.
- de Groot, R., 2006. Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. Landscape and Urban Planning 75, 175-186.
- Barthel, S., Colding, J., Elmqvist, T., Folke, C., 2005. History and local management of a biodiversity-rich, urban cultural landscape. Ecology and Society 10.
- Trewhella, W. J., Rodriguez-Clark, K. M., Corp, N., Entwistle, A., Garrett, S. R. T., Granek, E., Lengel, K. L., Raboude, M. J., Reason, P. F., Sewall, B. J., 2005. Environmental education as a component of multidisciplinary conservation programs: Lessons from conservation initiatives for critically endangered fruit bats in the western Indian Ocean. Conservation Biology 19, 75-85.
- Caro, T., Mulder, M. B., Moore, M., 2003. Effects of conservation education on reasons to conserve biological diversity. Biological Conservation 114, 143-152.
- Karlen, D. L., Ditzler, C. A., Andrews, S. S., 2003. Soil quality: why and how? Geoderma 114, 145-156.
- Costanza, R., 1999. The ecological, economic, and social importance of the oceans. Ecological Economics 31, 199-213.
- Timmermans, W. & De Molenaar, J.G., 1999, Biodiversiteit in de bebouwde omgeving, rapport IBN, Wageningen.
- Kellogg, W & Matheny, E., 2006, Training opportunities to Ohio Lake Erie basin local decision-makers regarding the economic and fiscal benefits of coastal and watershed stewardship, Journal of Great Lakes Research 32(1): 142-157.
- Bolund, P., Hunhammar, S., 1999. Ecosystem services in urban areas. Ecological Economics 29, 293-301.

Andere literatuur en informatie

- Schaaf, T., en Lee, C. (Editors), 2006. Conserving Cultural and Biological Diversity: The Role of Sacred Natural Sites and Cultural Landscapes (Proceedings from the International Symposium on Conserving Cultural and Biological Diversity: The Role of Sacred Natural Sites and Cultural Landscapes, May 30-June 2, 2005, Aichi, Japan). Paris: UNESCO-MAB Programme.
- Haverkort, B., Rist, S.,2007, Endogenous development and bio-cultural diversity, The interplay of worldviews, globalization and locality, ETC Compass, Leusen.
- Suzuki, D., 2007 (3rd ed.), the Sacred balance, rediscovering our place in nature, Greystone Books, Vancouver.
- Kellert, S.R. en Wilson, E.O. (eds.), 1993, The biophilia hypothesis, Island Press, Wahington.

- Kathmann, M. en H. Mesters, 2007, Hoe betrek je de kinderen van nu bij natuur in de duinen, Holland's duinen 50:16-19.
- Louv, R., 2007. Het laatste kind in het bos, hoe we onze kinderen weer in contact brengen met de de natuur, uitg. Jan van Arkel.

Voorbeelden van projecten:

- DZH, 2008, Natuurbeleving voor kinderen in Meijendel, De Slag 3:1-2.
- Lammers, I., 2008, Kijk daar vliegt een vogel, alles kan tijedns struintochten op Eiland van Brienenoord, Zuid-Hollands Landschap 2008 (2): 18-19.

Relevant websites:

www.nationaleuitdaging.nl
www.culturalvalues.org
www.casebase.org
www.eyes4earth.org
www.ecosystemservices.nl
www.rubicode.net

WT

3. Sleutelpersonen en –instituten

Bas Verschuren (WUR)
Linda.Scholten (WUR)
Gaston Remmers
Tom Baaden (Triple E)
Kris van Koppen
Maarten Jacobs

WT

4. Relatie biodiversiteit en ecosysteemdienst

Vooralsnog zijn hierover in de literatuur alleen kwalitatieve en algemene meningen over gevonden, waarbij benadrukt wordt dat een meer diverse omgeving (een hogere biodiversiteit) een grotere educatieve waarde heeft.

NH

5. Voorkomen en gebruik van ecosysteemdienst in Nederland

Voor het voorkomen en gebruik van deze Ecosysteemdienst is onvoldoende bruikbare informatie aanwezig. Naast de fysieke beschikbaarheid van groene en voldoende diverse landschapselementen en gebieden, is ook informatie nodig over de mate waarin deze worden benut en gewaardeerd, op een wijze die vergelijkbaar is met recreatie.

p.m. nog evt. aan te vullen door Alterra (Melman c.s.)

6. Hiaten

In de wetenschappelijke literatuur heeft de educatieve betekenis van ecosystemen zeer weinig aandacht en wordt veelal slechts genoemd als een van de onderdelen van de sociale functies van het ecosysteem. Hierbij ligt dan ook veelal de nadruk op de functie voor wetenschappelijk onderzoek. Verdere onderbouwing en uitwerking van deze ecosysteemdienst is op dit moment dan ook niet mogelijk. Hiervoor is een meer gespecialiseerde search en uitwerking nodig door onderwijs-deskundigen. Door het ontbreken van relevante informatie zijn ook geen uitspraken te doen over de meerwaarde van deze sociale dienst voor het milieubeleid, maar op grond van algemene overwegingen lijkt deze groot.

Datum: 11 september 2008

Auteurs: Wil Tamis (CML), Nicol Heuermann (PBL) en Dick Melman (Alterra)

Bijlage IX Uitwerking relatie milieudoelen BWL en ecosysteemdiensten

1.Inleiding

De Milieudoelen voor 2008 zoals geformuleerd in het directieplan van BWL (2008) zijn hier uitgewerkt in werkbare doelen ten behoeve van ecosysteemdiensten (ESD). Hiervoor is het directieplan zelf gebruikt, maar ook het 2e voortgangsgesprek op 8 april 2008.

De operationele doelen zijn de doelen die op korte termijn worden nagestreefd. Op pagina 6 en 7 zijn hierbij zes doelen genoemd met elk een aantal subdoelen. Daarnaast zijn er ook populaire doelen gevormd voor de lange termijn (2030).

2. Plaats van ESD in het behalen van de operationele doelen (korte termijn)

A) Operationeel doel: Verbeteren milieukwaliteit bodem

Doel: Milieubeleidsopgave voor het bodemecosysteem
Voor het behalen van de subdoelen zoals geformuleerd in de milieubeleidopgave zijn geen ESD aan te wijzen.

Doel: Verminderen milieudruk op het bodemsysteem
a) In 2010 moeten de preventieve en aanvullende beschermingsmaatregelen op het terrein van bodemverontreiniging en aantasting van de bodem in kaart zijn gebracht.

- De invalshoek vanuit ESD kan leiden tot nieuwe aanvullende beschermingsmaatregelen. Regulerende ESD kunnen er voor zorgen dat de kwaliteit van de bodem in de omgeving van verontreinig(en)de bodems niet afneemt maar verbetert.

b) In het directieplan wordt verwezen naar Europa. Hiermee wordt bedoeld: de bedreigingen van de bodem, zoals verdichting en verlies van organisch stofgehalte. Hierbij kunnen de regulerende ecosysteemdiensten van de bodem een rol spelen.

B) Operationeel doel: Verbeteren milieukwaliteit water

Doel: Milieubeleidsopgave voor het watersysteem
a) Voldoen aan de kaderrichtlijn Water: In 2027 moeten de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater in Europa op orde zijn. Daarnaast mogen Natuurgebieden niet verdrogen.

- Er zijn verschillende regulerende ESD die kunnen bijdragen aan het behalen van een goede waterkwaliteit. Bij verdroging van natuurgebieden wordt gedacht aan waterbergend vermogen in de omliggende (stedelijke) gebieden.

b) Voor de overige subdoelen zijn geen ESD aan te wijzen.

Doel: Verminderen milieudruk op het watersysteem
a) Het halveren van de regenwaterafvoer naar het riool en riooloverstorten'.
b) Het verhogen van de efficiency van de nutsfunctie door het verbeteren van de samenhang binnen de waterketen

- Bij dit doel zal vooral binnen de bebouwde omgeving het Waterbergend vermogen een belangrijke rol kunnen vervullen. Indirect kan ook het zuiverend vermogen van de bodem en het water een rol spelen.

c) Voor de overige subdoelen zijn geen ESD aan te wijzen.

C) Operationeel doel: Bevorderen gebiedsspecifieke milieumaatregelen in het landelijk gebied

Doel: Gebiedsspecifieke milieumaatregelen
a) In 2030 zijn de vereiste milieucondities voor de EHS gerealiseerd.
b) In 2015 moeten de vereiste milieucondities voor de gewenste natuur in de Vogel-en Habitatrichtlijngebieden (VHR) zijn gerealiseerd.
c) De prioriteit ligt daarbij bij de aanpak van verzuring, vermesting en verdroging bij deze gebieden.

- Door in te zetten op vooral regulerende ESD in de omgeving van de EHS en VHS gebieden, kunnen de vereiste milieucondities voor deze gebieden worden gewaarborgd.

D) Operationeel doel: Bevorderen duurzame landbouw

Doel: Realiseren van een ecologisch duurzame landbouw
a) Om een ecologisch duurzaam gebruik en beheer van bodem, water, lucht en overige natuurlijke hulpbronnen te bevorderen. Hierbij zijn een goede kwaliteit van de leefomgeving en juiste ruimtelijke inpassing van belang.
b) Voldoen aan de EU richtlijnen: Nitraat, gewasbescherming, kaderrichtlijn water, en nationale doelstellingen in NMP3 en (bestrijdingsmiddelen, agrarische stank, ammoniak).

- Vrijwel alle regulerende en producerende ESD passen bij dit doel.

3. Populair geformuleerde beleidsdoelen (lange termijn)

De volgende populair geformuleerde beleidsdoelen voor 2030 worden niet of beperkt toegelicht in het directieplan, we zullen hier een eigen interpretatie aan verbinden met betrekking tot milieucondities en ESD.

Doel: Droge voeten
Dit beleidsdoel vullen we hier in als een klimaatgerichte doelstelling. Het gaat hierbij om milieudoelen die bijdragen aan klimaatmitigatie en adaptatie.

- Er wordt hierbij gedacht aan de opvang van frequente neerslagoverschotten en CO2 opslag. Deze beide doelen kunnen worden behaald met het gebruik van de ESD als Watervasthoudend vermogen en CO2 vasthoudend vermogen.

Doel: Goed en betaalbaar drinkwater
Dit doel komt erg overeen met het operationeel doel: “Verbeteren milieukwaliteit water”

- Hiervoor gelden dezelfde ESD

Doel: Mooie natuur
Mooie natuur wordt hier geïnterpreteerd als een combinatie van aantrekkelijke landschapselementen en een gevarieerde planten en dierenwereld om van te kunnen genieten en in te kunnen recreëren.

- Hierbij moet gedacht worden aan culturele ESD zoals het voorzien van recreatie en informatie.
- Indirect kunnen de andere ESD een bijdrage leveren aan een mooie natuur.

Doel: Schone bodem, lucht en water
Deze doelen komen waarschijnlijk erg overeen met de hoofdbeleidsdoelen. Daarom gaan we hier niet verder op in. Alleen schone lucht vormt een uitzondering. We interpreteren dit als een gezonde lucht voor een goede leefkwaliteit. Fijnstof, geuremissie en ammonniak worden nog in het directieplan genoemd bij landbouw, maar de eerste twee zaken zullen ook zeker in de stad een probleem kunnen veroorzaken.

- Om deze effecten te mitigeren of te voorkomen kan er bijvoorbeeld gedacht worden aan de ESD 'Groene filter'.

Doel: Aantrekkelijke leefomgeving
We interpreteren dit in ieder geval als een leefomgeving waarbij er zo min mogelijk verstorende factoren voor bewoners optreden.

- Geluidsoverlast, zichtverstorende objecten maar ook te hoge temperatuur in de zomer kunnen de leefomgeving minder aantrekkelijk maken. Ecosysteemdiensten kunnen helpen bij het aantrekkelijk maken van de leefomgeving. Daarbij wordt gedacht aan geluidsdempend vermogen, zichtdempend vermogen en temperatuurregulerend vermogen.

Doel: Voorkomen van afwenteling in tijd en ruimte
Bij regionale maar ook mondiale milieuproblemen is er vaak sprake van afwenteling.
Door gebruik te maken van regulerende ESD kunnen milieuproblemen al lokaal worden opgelost zodat afwenteling naar omliggende gebieden voorkomen kan worden.

Bijlage X Gebiedsenquête: Relevantie van ecosysteemdiensten voor milieubeleid

Voorbeeld: Alblasserwaard

Het Ministerie van VROM wil graag weten wat de meerwaarde is van ecosysteemdiensten voor haar milieubeleid. Wij hebben dit aan deskundigen gevraagd op het gebied van ecosysteemdiensten. We willen het echter ook graag weten van de deskundigen uit de praktijk, d.w.z. de mensen uit het gebied die deze diensten gebruiken en onderhouden. Dit is een beknopte enquête hiervoor, die maar vijf minuten tijd kost om in te vullen.

VROM maakt onderscheid in beleid voor de korte termijn (2010) en lange termijn (2030).
In het korte termijn beleid staan centraal:

- het verbeteren van de milieukwaliteit van bodem en water, het bevorderen van duurzame landbouw en gebiedspecifieke milieumaatregelen (bijv. sanering verontreinigde toemaakdekken in veengebieden)

In het lange termijn beleid staan centraal:

- droge voeten, goed en betaalbaar drinkwater, mooie natuur, schone bodem, water en lucht, aantrekkelijke leefomgeving en voorkomen van afwenteling (oplossing van het ene probleem, maakt een ander probleem groter).

In onderstaande tabel staan de voor uw gebied belangrijkste ecosysteemdiensten. U kunt met een cijfer aangeven wat de meerwaarde is van die ecosysteemdiensten voor het korte en lange termijn milieubeleid: 1 = geen meerwaarde, 2 = enigszins, 3 = gemiddelde of normale meerwaarde, 4 = meer dan gemiddelde meerwaarde en 5 = veel meerwaarde.

	Milieubeleid	
Ecosysteemdienst	Korte termijn	Lange termijn
Groene spons (watervasthoudend vermogen)		
Groene schoonheid (esthetische waarde)		
Groene ontspanning (buitenrecreatie)		
Cultuurhistorische waarde (karakteristiek landschap)		
Groene school (educatie)		
Groene eigenwaarde (intrinsieke waarde)		

Naam: ……
Gebied: Alblasserwaard
Datum: 8 september 2008

Bijlage XI Overige genoemde ecosysteemdiensten door actoren

Leiden

- vastgoedwaarde
- aan en afvoer van water
- beschermen van achterland
- water voor productie
- sociale cohesie

Alblasserwaard

- leveren van organische stof voor biobrandstoffen of compost
- leveren van schone bagger voor compost

Het Groene woud

- zelfverrijking (geestelijk)
- voorkomen van verstedelijking door hoge waarden en diensten landschap

Bijlage XII Enquête gebruikt voor actoren

Informatie voor enquête 'Ecosysteemdiensten optimaal benut'

Willem van Esch
Centrum voor Milieuwetenschappen
Van Steenisgebouw, Einsteinweg 2
Postbus 9518, 2300 RA, Leiden
Email: vanesch@cml.leidenuniv.nl
Tel: 071 527 4795

❖ Inleiding

Het onderzoeksproject 'Ecosysteemdiensten optimaal benut' wordt uitgevoerd door het Centrum voor Milieuwetenschappen in Leiden (CML) in opdracht van het ministerie van VROM. Met dit onderzoek proberen we kennis te verzamelen over het gebruik van ecosystemen door de mens. Ecosystemen helpen ons bij het creëren van een betere, duurzame, leefomgeving. Zo is algemeen bekend dat onze zuurstof door deze systemen wordt geleverd en dat het broeikasgas CO2 juist wordt afgevangen. Dit zijn zomaar twee diensten van het ecosysteem. Maar er is natuurlijk veel meer wat een ecosysteem voor ons kan betekenen. Het ministerie van VROM wil graag weten welke diensten ecosystemen kunnen leveren aan de Nederlander. In plaats van mooie plannen achter het bureau gaan we dit uitzoeken door in een aantal gebieden van Nederland zelf te gaan kijken. Welke delen van ons ecosysteem worden er nu gebruikt en van welke delen zou er gebruik gemaakt kunnen worden? Dit willen we samen met u bepalen. Een volgende stap is om uit te gaan zoeken wat deze kennis kan veranderen aan het huidige beleid van VROM en wat we zelf kunnen doen om ons ecosysteem meer van nut te laten zijn en te behouden. We willen u vragen aan dit onderzoek een belangrijke bijdrage te leveren als bewoner/gebruiker van het gebied, als ervaringsdeskundige.

❖ Inhoud van de enquête

In dit project richten we ons op landschapselementen als onderdelen van het ecosysteem. We gaan u vragen om na te denken welke landschapselementen in uw omgeving belangrijk zijn, welke door u gebruikt worden en hoe ze door u gebruikt worden. Met landschapselementen bedoelen we bossen maar ook tuinen, meren maar ook vijvers, graslanden, akkers maar ook braakliggende bouwkavels. Vervolgens vragen we u in welke mate deze elementen gebruikt worden, waar ze aan moeten voldoen en welke elementen in de toekomst gebruikt zouden kunnen worden. Zijn er elementen waar er meer van zouden moeten zijn? Zijn er conflicten met andere gebruikers die de elementen juist liever niet zien? Zijn er elementen die u zelf liever niet ziet? Of zijn er mogelijkheden voor samenwerking?

❖ Terugkoppeling

Begin september zal er een terugkoppelingsavond worden gehouden, waarbij u kunt zien wat de andere gebruikers wensen van het ecosysteem. Zijn de wensen hetzelfde of zijn er ook conflicten? Welke maatregelen zijn er mogelijk om optimaal gebruik te maken van het ecosysteem? 23 oktober zal er een afsluitende workshop worden gehouden in den Haag waarbij de resultaten van het onderzoek worden gepresenteerd en waarbij alle mensen die hebben bijgedragen aan het onderzoek van harte zijn uitgenodigd.

Willem van Esch

Het huidige en toekomstige gebruik van ecosysteemdiensten

Enquête

In onderdeel A gaan we met u op zoek naar de diensten van het ecosysteem waar u gebruik van maakt of zou kunnen maken. U bedenkt daarbij zelf wat deze diensten (zouden kunnen) zijn. Daarnaast geven we een aantal diensten waarvan wij verwachten dat u er ook gebruik van maakt of zou kunnen maken. In onderdeel B onderzoeken we of er mogelijkheden zijn voor interacties zijn met andere organisaties. In onderdeel C ronden we het interview af.

Algemeen

Gebied:
Naam:
Organisatie:
Datum:

Omdat een vertegenwoordiger soms meerdere gebruikers in een sector vertegenwoordigt, kunnen we gedurende de hele enquête terugkomen op de vraag om welke gebruiker het precies gaat:

- Identificatie van gebruikers
  1. -Welke (hoofd)groep mensen vertegenwoordigt/representeert u?
  -Welke bedrijfstak?
  -Wat zijn de aantallen/ aantal bedrijven?

Onderdeel A

In onderdeel A gaan we met u op zoek naar de diensten van het ecosysteem waar u gebruik van maakt of zou kunnen maken. U bedenkt daarbij zelf wat deze diensten (zouden kunnen) zijn. Daarnaast geven we een aantal diensten waarvan wij verwachten dat u er ook gebruik van maakt of zou kunnen maken.

- **Huidig gebruik van diensten**

Ter ondersteuning van het interview en om dit levendiger te maken is voor de volgende vraag een kaart van Google Maps toegevoegd om de belangrijkste landschapselementen voor u in het gebied aan te wijzen.

2. - In welk deel van het gebied bent u het meest actief?

---

3. - Welke landschapselementen zijn voor u het belangrijkst (en waarom)?

Landschapselementen:

Landschapselementen kunnen van nut zijn. Ze kunnen dan gebruikt worden.

5. - Welke van deze landschapselementen worden door u gebruikt?

---

6. - Staan er landschapselementen bij die niet direct van nut zijn, maar wel belangrijk worden gevonden? Welke?

---

7. - Waarom zijn deze toch belangrijk?

---

8. - Welke van de belangrijkste elementen zijn in het bezit van u en welke in het bezit van iemand anders (Wie?)

Het leveren van nuttige zaken van de landschapelementen noemen we ecosysteemdiensten: Zo levert de Zee diensten als water om in te zwemmen en producten als vis.

9. - Geef zo concreet mogelijk de vijf belangrijkste ecosysteemdiensten van de bovengenoemde landschapselementen? (Indien meerdere partijen worden vertegenwoordigd: Geef aan welke partij er bij deze dienst hoort)

Diensten:	Score
A)	
B)	
C)	
D)	
E)	

10. - Geef daar bij aan hoe belangrijk (gebruik): niet, matig, normaal, veel, zeer veel)

We hebben zelf nog vijf diensten geselecteerd:

Diensten:
F)
G)
H)
I)
J)

11. - Geef aan welke van deze diensten door u worden gebruikt en in welke mate (niet, matig, normaal, veel, zeer veel)

Diensten:	Elementen	Score
F)		
G)		
H)		
I)		
J)		

12. - Welke landschapselementen zijn voor de door ons geselecteerde diensten (en waar u gebruik van maakt) het belangrijkst?

13. – Van de diensten waar u geen gebruik van maakt: waarom niet? Zijn de landschapselementen niet aanwezig of maakt u alleen geen gebruik van de dienst?

---

14. - In dit laatste geval: wat is de belangrijkste reden daarvoor?

Een landschapselement moet aan vaak bepaalde zaken voldoen om een dienst te kunnen leveren. Een park met bomen slaat beter CO2 op dan een braakliggend terrein:

15. - Waar moeten de door u genoemde landschapselementen aan voldoen om zo goed mogelijk de bovenstaande diensten te kunnen leveren? (Geen idee/onbekend zijn hierbij ook opties)

A----------

B----------

C----------

D----------

E----------

F----------

G----------

H----------

I----------

J----------

16. - Welke maatregelen worden er nu al genomen en/of uitgevoerd om zo goed mogelijk gebruik te kunnen maken van de diensten.

A----------

B----------

C----------

D----------

E----------

F----------

G----------

H----------

I----------

J----------

- **Toekomstig gebruik van diensten**

- Beheer en inrichting (korte termijn)

17. - Als er evenveel landschapselementen blijven bestaan, kunnen de diensten (aflopen per dienst) dan toch beter benut worden in de nabije toekomst?

A----------

B----------

C----------

D----------

E----------

F----------

G----------

H----------

I----------

J----------

18. - In welke mate? (matig, beetje, normaal, veel, zeer veel)

19. - Wat zou er dan moeten veranderen (binnen de bestaande landschapselementen, maatregelen)?

A----------

B----------

C----------

D----------

E----------

F----------

G----------

H----------

-I----------

J---

20. – Verwacht u tegenstrijdigheden met anderen (gebruikers en niet gebruikers) als deze veranderingen plaats zouden vinden?

- Ontwikkeling van landschapselementen (lange termijn)

21. - Als er meer landschapselementen bij kunnen komen, kunnen de diensten (aflopen per dienst) dan beter benut worden in de toekomst? (of welke maatregelen kunnen er op lange termijn genomen worden)

A---

B---

C---

D---

E---

F---

G---

H---

I---

J---
---

22. - In welke mate? (matig, beetje, normaal, veel, zeer veel)

Onderdeel B

In onderdeel B onderzoeken we of er mogelijkheden zijn voor interacties met andere organisaties: Er zijn landschapselementen die voor meerdere doeleinden tegelijk gebruikt kunnen worden. Een park slaat CO2 op, maar er liggen ook mensen te zonnebaden. Dit kan gezien worden als een vorm van positieve interactie tussen de recreant en de maatschappij die baat heeft bij CO2 reductie. Maar er kunnen ook negatieve interacties zijn.

29. - Zijn er partijen waarvan u weet of verwacht dat ze van dezelfde diensten gebruik maken als u? Wie?

---

30. - Stellen zij dezelfde voorwaarden aan de landschapselementen die deze diensten leveren?

---

31. - Zijn er partijen die last hebben van de diensten en/ of de bijbehorende landschapselementen genoemd in onderdeel A en B? (Inclusief partijen die er geen gebruik van maken)

Wie en waarom?

Om zo goed mogelijk gebruik te kunnen maken van sommige diensten of deze te ontwikkelen is de inbreng van andere partijen soms onoverkomelijk.

32. - Zijn er partijen die u ziet als noodzakelijke partner om zo goed mogelijk gebruik te kunnen maken van (één of meer van) de diensten genoemd onderdeel A en B?

We bieden een aantal mogelijkheden voor samenwerking aan:

Samenwerking:
1)
2)
3)
4)
5)

33. - Welke mogelijkheden ziet u positief en welke negatief en waarom?

1----------

2----------

3----------

4----------

5----------

---

34. – Wat zou de centrale overheid moeten doen om het gebruik van ecosysteemdiensten aantrekkelijk te maken?

Onderdeel D

Afrondingsfase

35. - Hebt u overige op of aanmerkingen over ecosysteemdiensten?

---

36. - Wat vond u van de enquête? Was het duidelijk genoeg? Ontbraken er nog zaken?

---

37. - Hebt u zelf nog suggesties (contacten, maatregelen, aanpak, etc.) voor het onderzoek

---

---

38. - Wilt u de ingevulde enquête van het gesprek nog ontvangen?

Tot slot:

We willen u graag uitnodigen voor een terugkoppelingsavond met andere gebruikers, waarbij in wordt gegaan op de uitkomsten van de Enquête en de mogelijkheden tot samenwerking. Deze zal de eerste tweede of derde week van september plaatsvinden. We stellen het erg op prijs als u daar bij aanwezig kan zijn. 12 november om 11:00 zal er een afsluitende workshop worden gehouden waarbij de resultaten van het onderzoek worden gepresenteerd. Ook hierbij bent u van harte uitgenodigd.

Hartelijk Dank

Willem van Esch
Centrum voor Milieuwetenschappen
Van Steenisgebouw, Einsteinweg 2
Postbus 9518, 2300 RA, Leiden
Email: vanesch@cml.leidenuniv.nl
Tel: 071 527 4795

Enquête bijlage 1: Overzichtformulier van de belangrijkste diensten

- Eigen selectie:

Diensten:
A)
B)
C)
D)
E)

- Onze selectie:

Diensten:
F)
G)
H)
I)
J)

Enquête bijlage 2: Overzicht Landschapselementen

(Speel)weiden	
akkerranden	
Akkers	
bermen gras	
bermen overig	
Bodem	
bomenlanen	
bosjes/ struiken	
Bomen	
houtwallen	
moerasbossen	
oevervegetatie	
open bestrating	
Parken	
tuinen	
tuinen dak	
water units	

Enquête bijlage 3: Overzicht voorwaarden

chemisch	**geen/weinig:**	
	macronutriënten	
	pesticiden	
	zware metalen	
	rekening houden met:	
	O2	
	PH	
	veel:	
	organische stof	
	geen/weinig:	
fysiek	fijnstof	
	geluid	
	stank	
	verstoring	
	speelt bij:	
bodemsoort	klei	
	zand	
	veen	
	wel/veel:	
biologisch**	biodiversiteit	
	bodembacteriën	
	flora	
	insecten	
	vissen	
	vogels	
	wormen	
	zoogdieren	

Maatregelen/ beheer	**niet/weinig:**	
	baggeren	
	bemesten	
	bestrijden exoten	
	bestrijdingsmiddelen	
	gebiedsvreemd water	
	maaien	
	mechanische bodemzuivering	
	mechanische drinkwaterzuivering	
	mechanische waterzuivering	
	plaagbestrijdende insecten	
	ploegen	
	resistente gewassen	
	rotatie	
	snoeien	
	verdichten	
	verharden	
	verlagen waterpeil	
	wieden/plaggen	
	zaaien	
	variëren	
	wel/veel:	
Sociaal	aaibaarheid	
	bonte kleuren	
	dichte structuur	
	groen	
	mooi	
	netjes	
	open structuur	
	rust	
	toegankelijk	
	variatie	
	Geen/weinig:	
	bladafval	
	stank	