

Kosteneffectiviteit van de terrestrische Ecologische Hoofdstructuur

Een eerste verkenning van mogelijke toepassingen

T.J. de Koeijer, K.H.M. van Bommel, J. Clement, R.A. Groeneveld,
J.J. de Jong, K. Oltmer, M.J.S.M. Reijnen & M.N. van Wijk

r a p p o r t e n

w o t

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu



WAGENINGENUR

For quality of life

Kosteneffectiviteit van de terrestrische Ecologische Hoofdstructuur

Dit rapport is gemaakt conform het Kwaliteitshandboek van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.

De reeks 'WOT-rapporten' bevat onderzoeksresultaten van projecten die kennisorganisaties voor de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu hebben uitgevoerd.

WOT-rapport 73 is het resultaat van een onderzoeksopdracht van het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) en de WOT Natuur & Milieu aan LEI en Alterra. Dit onderzoeksrapport draagt bij aan de kennis die verwerkt wordt in meer beleidsgerichte publicaties zoals de Natuurbalans en thematische verkenningen.

Kosteneffectiviteit van de terrestrische Ecologische Hoofdstructuur

Een eerste verkenning van mogelijke
toepassingen

T.J. de Koeijer

K.H.M. van Bommel

J. Clement

R.A. Groeneveld

J.J. de Jong

K. Oltmer

M.J.S.M. Reijnen

M.N. van Wijk

Rapport 73

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wageningen, juni 2008

Referaat

Koeijer, T.J. de, K.H.M. van Bommel, J. Clement, R.A. Groeneveld, J.J. de Jong, K. Oltmer, M.J.S.M. Reijnen & M.N. van Wijk, 2008. *Kosteneffectiviteit terrestrische Ecologische Hoofdstructuur; Een eerste verkenning van mogelijke toepassingen*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 73. 86 blz.; 20 fig.; 15 tab.; 40 ref.; 5 bijl.

Een methode is uitgewerkt om de kosteneffectiviteit van het natuurbeleid te bepalen voor de terrestrische Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Bij de ontwikkeling van de methode zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd: in de natuurgebieden worden alle condities die nodig zijn voor duurzame instandhouding van het natuurdoel op peil gebracht. Met behulp van GIS zijn per gridcel van 25x25m de milieufacties (verdroging en vermessing) in beeld gebracht, evenals het huidige grondgebruik. Op basis daarvan is vastgesteld welke maatregelen noodzakelijk zijn om de benodigde condities te realiseren en zijn hier kosten aangeplakt. De kosteneffectiviteit op basis van de benodigde kosten dan wel uitgaven per ha zijn weergegeven per gebied. De ontwikkelde methode kan voor verschillende typen van onderzoeksvragen worden ingezet. Zo kan de methode inzicht geven in de relatieve kosten van verschillende natuurgebieden maar ook in het relatieve belang van verschillende kostenposten. Daarnaast kan bijvoorbeeld gekeken worden naar de relatieve kosteneffectiviteit per provincie en naar de optimale ligging van de natuur gegeven een bepaald kostenplafond, of een gewenste geografische spreiding over Nederland.

Trefwoorden: kosteneffectiviteit, terrestrische Ecologische Hoofdstructuur, Instandhoudingscondities, kosten natuurbeleid.

Abstract

Koeijer, T.J. de, K.H.M. van Bommel, J. Clement, R.A. Groeneveld, J.J. de Jong, K. Oltmer, M.J.S.M. Reijnen & M.N. van Wijk, 2008. *Cost-effectiveness analysis for the terrestrial part of the Dutch National Ecological Network: a preliminary exploration of possible applications*. Wageningen, Statutory Research Tasks Unit for Nature & the Environment, WOt Report No. 73. 86 p.; 20 Figs.; 15 Tab.; 40 ref.; 5 App.

A method has been developed to assess the cost-effectiveness of Dutch nature conservation policy for the terrestrial part of the National Ecological Network (EHS). The method was developed on the assumption that all requirements for sustainable conservation of the intended habitat types are being met in the conservation areas. GIS was used to assess environmental conditions (in terms of water table drawdown and eutrophication), as well as current land use, for each 25 x 25 m grid cell. These data were then used to assess what measures would have to be taken to achieve the conditions required, and the corresponding costs were calculated. Cost-effectiveness was calculated for each area, based on costs or expenditures per hectare. The newly developed methodology can be used to answer a range of research questions. For instance, the method can be used to assess relative conservation costs of various wildlife areas as well as the relative importance of various cost items. In addition, it can be used to compare cost-effectiveness between various provinces and to identify the most suitable locations for wildlife areas given a specific maximum expenditure or a preferred geographical distribution over the Netherlands.

Key words: cost-effectiveness, terrestrial part of National Ecological Network, conservation conditions, costs of nature conservation policy

ISSN 1871-028X

©2008 **Alterra – Wageningen UR**

Postbus 47, 6700 AA Wageningen

Tel: (0317) 48 07 00; fax: (0317) 41 90 00; e-mail: info.alterra@wur.nl

LEI - Wageningen UR

Postbus 29703, 2502 LS Den Haag

Tel: (070) 335 83 30; fax: (070) 361 56 24; e-mail: informatie.lei@wur.nl

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Postbus 47, 6700 AA Wageningen

Tel: (0317) 48 54 71; Fax: (0317) 41 90 00; e-mail: info.wnm@wur.nl

De reeks WOt-rapporten is een uitgave van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen UR. Dit rapport is verkrijgbaar bij het secretariaat . **Het rapport is ook te downloaden via www.wotnatuurenmilieu.wur.nl.**

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Postbus 47, 6700 AA Wageningen

Tel: (0317) 48 54 71; Fax: (0317) 41 90 00; e-mail: info.wnm@wur.nl; Internet: www.wotnatuurenmilieu.wur.nl

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Samenvatting	7
Summary	11
1 Inleiding	15
1.1 Aanleiding	15
1.2 Doel en vraagstelling	15
1.3 Aanpak en leeswijzer	17
2 Huidige en gewenste situatie	19
2.1 Inleiding	19
2.2 Natuurdoeltypenkaart en gebieden	19
2.3 Realisatie natuurdoeltypen	20
2.4 Knelpunten in milieucondities	23
2.5 Huidige biodiversiteit	31
2.6 Potentiële biodiversiteit	31
3 Benodigde maatregelen en kosten	33
3.1 Inleiding	33
3.2 Algemene economische uitgangspunten	33
3.3 Verwerving	34
3.4 Inrichting en omvorming	35
3.5 Beheer	35
3.6 Depositie	39
3.7 Verdroging	42
4 Bepaling kosteneffectiviteit	47
4.1 Inleiding	47
4.2 Methode prioritering	47
4.3 Resultaten	48
4.4 Voorbeelden verdere analyse opties	55
5 Discussie en conclusies	61
5.1 Discussie	61
5.2 Conclusies	63
Literatuur	65
Bijlage 1 Aantal hectares en waarnemingen per natuurdoel	67
Bijlage 2 Overzicht natuurdoeltypen en bijbehorende natuurdoelen in analyse	69
Bijlage 3 Afkortingen van natuurdoelen	73
Bijlage 4 Kosten van beheer	75
Bijlage 5 Critical loads	81

Samenvatting

Inleiding

Op verzoek van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en het Ministerie van Financiën werkt de WOT (Wettelijke Onderzoekstaken) Natuur en Milieu voor het MNP (Milieu- en Natuurplanbureau¹) aan de ontwikkeling van een methodiek voor het in kaart brengen van de kosteneffectiviteit van het natuurbeleid. Hiertoe is een meerjarig onderzoekstraject opgestart.

In 2005 is begonnen met de uitwerking van een relatief eenvoudige methodiek voor het natuurdoel 'Natte heide en hoogveen'. Bij de uitwerking van de methodiek is een groot aantal afbakeningen gemaakt ten einde op relatief korte termijn de eerste resultaten van de methodiek te presenteren en op basis daarvan de volgende stap in de ontwikkeling van de methodiek te kunnen zetten. Het hier beschreven onderzoek betreft de volgende stap namelijk de opschaling van de methodiek die ontwikkeld is aan de hand van één natuurdoel, naar alle natuurdoelen die onderdeel uitmaken van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS).

Methode

Bij de ontwikkeling van de methode zijn een groot aantal uitgangspunten gehanteerd. Allereerst is een belangrijke afbakening gemaakt waarin ervan uit wordt gegaan dat in de verschillende gebieden wordt voldaan aan de beheer- en milieucondities die nodig zijn voor een duurzame instandhouding van de verschillende natuurdoeltypen. Naast de beheer- en milieucondities zijn ook de ruimtecondities van belang. Echter, deze laatste conditie is slechts aangepast conform de provinciale natuurdoelenkaart. Dit betekent dat de ruimteconditie niet altijd voldoende zal zijn voor het duurzaam in stand houden van het natuurdoeltype omdat dan meer grond zou moeten worden aangekocht dan op basis van de natuurdoelenkaart is gepland.

Vervolgens is het verschil tussen de actuele (basisjaar 2004) en de gewenste beheer- en milieucondities vastgesteld. Om de kosten en de uitgaven te bepalen, is ervan uitgegaan dat grond die nog moet worden aangekocht en ingericht voor 2018 daadwerkelijk is ingericht. Hierbij zijn alleen de kosten van grond voor zover deze nog moet worden aangekocht meegenomen. De grondkosten van de in 2004 reeds bestaande natuurterreinen zijn dus niet meegenomen. De kosten voor beheer zijn wel voor alle natuurterreinen berekend omdat deze jaarlijks terugkeren.

Voor het op orde brengen van de milieucondities is het jaar 2027 als eindpunt gekozen conform het natuurbeleid voor de EHS. Hierbij zijn de kosten van reeds ingezet milieubeleid niet meegenomen. Zo zijn de kosten voor de reductie van de stikstofdepositie die in 2010 gerealiseerd moeten worden niet meegerekend. Alleen de hier bovenop benodigde reductie van de stikstofdepositie is toegerekend aan natuur. Daarbij moet tevens worden opgemerkt dat alleen de kosten voor de reductie van ammoniak (afkomstig uit de landbouw) zijn toegerekend maar niet de benodigde reductie van NO_x omdat deze reductie ook vanuit internationale afspraken en gezondheidsoverwegingen van belang is.

¹ Sinds april 2008 is het MNP samen met het Ruimtelijk Planbureau opgegaan in het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

Bij het berekenen van de kosten om de gewenste beheer- en milieucondities te realiseren, is uitgegaan van een standaardset aan maatregelen. De goedkoopste generieke maatregelen zijn het eerst ingezet. Als dat niet voldoende was, werden steeds duurdere maatregelen ingezet en als laatste werd lokaal milieubeleid ingezet.

De aanpak van de methode is als volgt. Met behulp van GIS zijn per gridcel van 25 x 25 m de milieucondities (verdroging en vermisting) in beeld gebracht, evenals het huidige grondgebruik en het gewenste natuurdoeltype. Op basis hiervan is vastgesteld welke maatregelen noodzakelijk zijn om de voor het natuurdoeltype benodigde condities te realiseren. Vervolgens zijn hier kosten aan gekoppeld. De methode brengt dus in beeld wat de kosten zijn om de condities op peil te brengen.

Resultaten

Op basis van de ontwikkelde methodiek bedragen de totale kosten voor de realisatie van de terrestrische EHS ruim 940 miljoen euro per jaar. Hiervan bedragen de kosten voor het oplossen van de milieuproblemen (depositie en verdroging) bijna driekwart van de totale kosten. De gemiddelde kosten per hectare per jaar die nodig zijn om de milieu- en beheercondities op orde te brengen bedragen circa 1.300 euro/ha/jaar.

De totale uitgaven komen op ruim 0,7 miljard euro per jaar gemiddeld voor de periode 2005-2017. Bijna éénderde van de uitgaven hangt samen met het generieke stikstofdepositiebeleid.

De kosten verschillen per natuurdoel. Duinlandschap, Multifunctioneel bos en Grasland zijn relatief de goedkoopste natuurdoelen. In de duinen zijn de kosten van beheer en milieu relatief laag door de gunstige condities (grote omvang van de natuurgebieden, lage depositieniveaus etc.). Vennen en Natte heide en hoogveen zijn de duurste natuurdoelen. Dit is met name het gevolg van de relatief strenge eisen aan de maximaal toelaatbare stikstofdepositie. Hierdoor moeten voor deze natuurdoelen relatief veel emissiebeperkende maatregelen worden genomen en zijn deze kosten dus relatief hoog. Het zijn wel ecosystemen die internationaal onder druk staan en derhalve bescherming genieten van bijvoorbeeld de habitatrichtlijn.

De cumulatieve kostencurve voor de gehele terrestrische natuurdoelenkaart laat zien dat de duurste 10% van het areaal 42% van de kosten omvat. Het gaat hierbij met name om:

- nieuwe natuurgebieden met gevoelige natuurdoelen;
- bestaande natuurgebieden met zeer gevoelige natuur (zoals Vennen, Hoogvenen en Nat schraalgraslanden) in gebieden met een relatief hoge milieudruk zoals de reconstructiegebieden;
- kleine versnipperde natuurgebieden met matig gevoelige natuur (zoals multifunctionele bossen) in gebieden met een hoge milieudruk.

Toepassingsmogelijkheden

De ontwikkelde methodiek kan voor verschillende typen van onderzoeksvragen worden ingezet. Zo kan de methode inzicht geven in welke natuurgebieden (bestaande uit aaneengesloten gridcellen van hetzelfde natuurdoeltype) kosteneffectief zijn om te behouden en welke relatief duur zijn. Hierbij is met name een vergelijking tussen natuurgebieden met hetzelfde natuurdoeltype relevant, aangezien voor andere natuurdoeltypen andere eisen met betrekking tot milieucondities en dus ook kosten gelden. De analyse geeft daarmee vooral inzicht in de relatieve kosten van de verschillende gebieden met hetzelfde natuurdoeltype ten opzichte van elkaar.

Naast de relatieve kosten tussen de verschillende natuurgebieden verschaft de methode ook inzicht in het relatieve belang van de verschillende kostenposten. Zo komt uit de resultaten

naar voren dat de kosten om de benodigde milieu-condities te realiseren bijna driekwart van de totaal benodigde kosten uitmaken.

Daarnaast kan gekeken worden naar de relatieve kosteneffectiviteit per provincie en de verdeling van de natuur over de verschillende provincies op basis waarvan kan worden aangegeven welke gebieden als eerste zouden moeten worden behouden, gegeven een bepaald budget of kostenplafond en/of gewenste verdeling van natuur over Nederland.

Ook de absolute hoogte van de kosten en uitgaven is weergegeven. Deze kunnen een indicatie geven van de totaal benodigde kosten maar moeten vanwege vele onzekerheden voorzichtig worden geïnterpreteerd.

De methode is niet geschikt voor het vergelijken van een klein aantal individuele gebiedjes. De gegevens zijn niet gedetailleerd genoeg om in te zoomen op de specifieke omstandigheden in deze gebieden.

Discussie

De methode is gebaseerd op het realiseren van de condities die nodig zijn om de potentiële biodiversiteit behorend bij de verschillende natuurdoeltype duurzaam te behouden. In de praktijk echter zal de potentiële biodiversiteit (op basis van het geplande natuurdoeltype) niet altijd worden gerealiseerd bij het op peil brengen van de beheer- en milieucondities doordat het bijvoorbeeld ontbreekt aan de benodigde zaadbronnen. Inzicht in de actuele biodiversiteit kan een indicatie geven van de mate waarin de potentiële biodiversiteit ook daadwerkelijk kan worden gerealiseerd.

Naast het ontbreken van benodigde zaadbronnen kunnen ook de ruimtelijke omstandigheden ontoereikend zijn waardoor de potentiële biodiversiteit achterblijft. Inzicht in de potentiële biodiversiteit gegeven de ruimtelijke omstandigheden kan hierdoor meer inzicht bieden in de werkelijke kosteneffectiviteit.

De data van de actuele en potentiële biodiversiteit was helaas niet tijdig beschikbaar en is daarom niet in de analyse meegenomen. In vervolgonderzoek zal deze wel worden opgenomen. Doordat in de huidige studie geen data over de biodiversiteit was meegenomen, zal de kosteneffectiviteit van met name kleine gebieden zijn overschat omdat vooral in deze gebieden de potentiële biodiversiteit beperkt kan worden door ontoereikende ruimtelijke omstandigheden. Een analyse van de actuele biodiversiteit kan tevens interessant zijn voor bijvoorbeeld het prioriteren van gebieden waar met voorrang maatregelen moeten worden getroffen.

In de methodiek is geen aandacht besteed aan de onderlinge afhankelijkheid tussen de gebieden. In werkelijkheid is het, voor het duurzaam voortbestaan van verschillende soorten, van groot belang wat gebeurt met naburig gelegen gebieden.

Daarnaast zijn de kosten die gemaakt moeten worden om de technisch haalbare reductie van NO_x te realiseren niet toegerekend aan de natuur. Indien dat wel zou worden gedaan, nemen de kosten met bijna een factor twee toe. De kosten voor zowel de reductie van NO_x als die van NH_3 zijn relatief groot. Andere aannames betreffende toerekening dan wel mogelijke reducties zullen dan ook een groot effect hebben op de kosteneffectiviteitsanalyse.

Ten slotte is het vanuit kosteneffectiviteitsoogpunt niet alleen interessant welke gebieden meer of minder kosteneffectief zijn om het natuurbeleid te realiseren, maar is ook een analyse van de kosteneffectiviteit voor verschillende ambitieniveaus voor de milieukwaliteit in de

verschillende gebieden van groot belang voor een goede prioritering van benodigde beleidsmaatregelen.

Conclusie

Concluderend kan gesteld worden dat, ondanks de vele gemaakte aannames, het onderzoek waardevolle inzichten kan leveren. Het geeft een beeld van de totale kosten en de onderlinge verhouding tussen de verschillende kostenposten ook al kunnen, vooral door de aannames voor de toerekening en berekening van de kosten van ammoniak, de berekende kosten met een factor twee of meer toenemen. Daarnaast geeft de methode inzicht in de locaties van meer en minder kosteneffectieve gebieden en de rangorde tussen de verschillende gebieden. Hierbij leent de methode zich niet zozeer voor het inzoomen op de specifieke kosten van één natuurgebied omdat elk natuurgebied op zich te maken heeft met geheel eigen specifieke factoren op lokaal niveau. Maar de methode kan globaal over meer gebieden tegelijk wel degelijk aangeven waar en voor welk type natuur deze meer en minder kosteneffectief kan worden gerealiseerd.

Vervolgonderzoek

In vervolgonderzoek zal als eerste de data van de actuele en de potentiële biodiversiteit worden toegevoegd aan de kosteneffectiviteitsanalyses. Vervolgens wordt extra aandacht besteed aan de kosten voor de reductie van de stikstofdepositie, zal de kosteneffectiviteit bij suboptimale milieucondities worden geanalyseerd en wordt de onderlinge afhankelijkheid tussen de gebieden meegenomen.

Summary

Introduction

The Statutory Research Tasks Unit for Nature & the Environment (WOT N&M) is developing a methodology with which the Netherlands Environmental Assessment Agency (MNP) can assess the cost-effectiveness of Dutch nature conservation policy, as requested by the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality and the Ministry of Finance. The methodology is being developed in a multi-year research programme.

The project started in 2005 by developing a relatively simple methodology for the habitat type (referred to as 'nature target type' in Dutch) classified as 'wet heath and raised bog'. In developing this methodology, many assumptions were made so as to allow the first results to be presented at short notice. These results were then used for the next step in the development of the methodology. The research described in the present report relates to the next step, viz., extending the methodology developed for one particular habitat type to all 'nature target types' included in the Dutch National Ecological Network (EHS).

Method

The development of the methodology was based upon a large number of assumptions. The first major assumption was that the environmental and management requirements for a sustainable conservation of the various habitat types are being met at the various sites. Although the spatial conditions (i.e. the size of conservation areas) are also important, these were used as indicated on the provincial maps of nature target types. This means that the spatial requirements will not always be sufficiently met for sustainable conservation of the habitat type, as this would require more land to be acquired by the government than envisaged in the target types map.

We then established the difference between the current (i.e. reference year 2004) and preferred management and environmental conditions. Costs and expenditures were calculated on the assumption that the land that needs to be acquired and redeveloped before 2018 will indeed have been redeveloped by that time. The calculations only included the costs of those lands that remain to be acquired, whereas the costs of land that had already been categorised as nature conservation area in 2004 were ignored. By contrast, management costs were calculated for all conservation areas, since these are annual costs.

In agreement with the government's policy on the EHS, we chose the year 2027 as the target year by which the environmental requirements have to be met. Our calculations excluded costs of policy measures that had already been initiated. For instance, the costs of nitrogen deposition reductions to be achieved before 2010 were excluded, whereas the additional deposition reduction required over and above this was included as nature conservation costs. In addition, the calculations included only the costs of reducing ammonia depositions (caused by agricultural activities), but not those of the necessary NO_x reduction, since the latter is also required by international agreements and public health considerations.

Our calculations of the costs of meeting the environmental and management requirements were based on a standardised set of measures, applying the cheapest generic measures first and then, if these proved insufficient, adding ever more expensive measures, ending with specific local environmental policies.

The method worked as follows. GIS was used to assess environmental conditions (in terms of water table drawdown and eutrophication), as well as current land use and the intended habitat type (nature target type), for each 25 x 25 m grid cell. These data were then used to assess what measures would have to be taken to achieve the conditions required for this particular habitat type. These were then related to the costs of such measures. In other words, the method identifies the costs of achieving the intended conditions.

Results

The calculations using the newly developed methodology estimate the total costs of implementing the terrestrial part of the National Ecological Network at a little over 940 million euros a year. Almost three quarters of these total costs relate to measures to solve environmental problems (deposition and water table drawdown). The average annual costs per hectare of meeting the environmental and management requirements are about 1,300 euros. Total average annual expenditures over the 2005-2017 period amount to a little over 0.7 billion euros, nearly a third of which relates to generic nitrogen deposition policies.

Different habitat types entail different costs, the cheapest types being 'dune landscape', 'multifunctional forest' and 'grassland'. Environmental and management costs for the dunes are relatively low because of the favourable conditions there (in terms of the large size of ecologically valuable areas, low deposition levels, etc.). The most expensive habitat types are 'natural ponds' and 'wet heath and raised bog', especially due to the relatively strict requirements as regards maximum acceptable nitrogen deposition rates. As a result of these strict requirements, these habitat types need more emission reduction measures, resulting in higher costs. On the other hand, these are habitat types that are threatened in other countries as well and are thus protected by regulations like the Habitats Directive.

The cumulative cost curve for the entire map of terrestrial nature target types shows that 42% of the costs relate to the 10% most expensive conservation areas. These areas include especially:

- newly created conservation areas with vulnerable habitat types;
- existing conservation areas with highly vulnerable habitat types (such as natural ponds, raised bogs and wet, oligotrophic grassland) in regions characterised by relatively high environmental pressure;
- small, fragmented conservation areas with moderately vulnerable habitats (such as multifunctional forest) in regions characterised by high environmental pressure.

Applications

The newly developed methodology can be used to answer a range of research questions. For instance, the method can be used to show which conservation areas (areas covering a number of adjoining grid cells with the same intended habitat type) can be cost-effectively protected, and which ones are relatively expensive to protect. Relevant comparisons in this respect are especially those between natural areas with the same intended habitat type, since other habitat types require different environmental conditions and thus involve different costs. The analysis thus reveals particularly the differences in costs between areas with the same 'nature target type'.

In addition to differences in relative costs between areas, the method also reveals the relative importance of various cost items. The results obtained so far show, for instance, that the costs of meeting the environmental requirements make up almost three quarters of the total required costs.

The method can also be used to assess differences in cost-effectiveness between provinces and the distribution of wildlife areas over the provinces, which should allow the authorities to decide which areas should be given the highest conservation priority, given the available budget, maximum expenditure or the preferred distribution of wildlife areas over the country.

The report also presents absolute cost and expenditure levels. This can offer an indication of the total expenditures required, though the results have to be interpreted with caution due to the many uncertainties.

The method is not suitable for comparisons between small numbers of individual sites, as the data are not detailed enough to allow studies to focus on specific conditions at such sites.

Discussion

The newly developed method is based on achieving the conditions required to sustainably safeguard the potential biodiversity corresponding to various intended habitat types (nature target types). In practice, however, merely meeting the environmental and management requirements will not always ensure that the potential biodiversity (based on the intended habitat type) is indeed achieved, for instance because of insufficient seed availability. Assessing the current biodiversity can indicate the extent to which the potential biodiversity will actually be achieved.

Other reasons why potential biodiversity is not achieved may be that local spatial conditions are unsuitable. Hence, assessing the potential biodiversity given the spatial conditions can reveal the real cost-effectiveness.

Unfortunately, data on current and potential biodiversity were not available in time for us to include them in our analysis. This will be done in a follow-up study. Since the present study did not include biodiversity data, its analysis has probably overestimated the cost-effectiveness for the smaller areas in particular, since it is especially in such areas that the potential biodiversity can in practice be reduced by inadequate spatial conditions. Analysing current biodiversity may also be relevant for efforts to set priorities for areas where measures need to be taken urgently.

Whereas our methodology does not consider the interdependence between areas, what happens in adjoining areas is actually highly important for the sustainable protection of various species.

Another limitation of our methodology is that costs that have to be incurred to achieve the technically feasible reduction of NO_x deposition have not been included as nature conservation costs. Doing so would increase the costs by a factor of nearly 2. Since the costs of reducing NO_x and NH₃ depositions are relatively high, other assumptions about cost allocation and possible reductions can be expected to impact greatly on the cost-effectiveness analysis.

Finally, from the point of view of cost-effectiveness, it is not only interesting to identify which areas are more or less cost-effective in terms of achieving the goals of nature conservation policy. It is equally important to analyse the cost-effectiveness for various levels of ambition in terms of environmental quality for various areas, as this will help in setting the right priorities for policy measures.

Conclusion

It can be concluded that, notwithstanding the many assumptions, the newly developed methodology can offer valuable insights. It reveals total costs and the ratios between the various cost items, even if the calculated costs could in reality be a factor of 2 or more higher, especially due to assumptions about cost allocation and calculated costs of ammonia reduction. The method also yields information about the locations of areas where measures could be more or less cost-effective and help rank areas in order of suitability for such measures. Although the method is not really suitable for specific analysis of the costs of protecting one particular small wildlife area, since each area has its own specific local factors, it can provide a general analysis of multiple areas to show where particular types of habitat could be more or less cost-effectively achieved.

Follow-up study

The follow-up study will first of all involve the inclusion of current and potential biodiversity data in the cost-effectiveness analysis. Subsequently, research will focus on the costs of reducing nitrogen depositions, the cost-effectiveness under suboptimal environmental conditions and the interdependence between various areas.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Op verzoek van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en het Ministerie van Financiën werkt de WOT (Wettelijke Onderzoekstaken) Natuur en Milieu voor het MNP (Milieu- en Natuurplanbureau²) aan de ontwikkeling van een methodiek voor het in kaart brengen van de kosteneffectiviteit van het natuurbeleid. Aan de hand van het natuurdoel 'Natte heide en hoogveen' is een eerste relatief eenvoudige methodiek uitgewerkt (De Koeijer *et al.*, 2006). Bij de uitwerking van de methodiek zijn een groot aantal afbakeningen gemaakt (zie 1.2) ten einde op relatief korte termijn de eerste resultaten van de methodiek te presenteren en op basis daarvan de volgende stap in de ontwikkeling van de methodiek te kunnen zetten. De belangrijkste afbakening betreft de keuze om de analyse te richten op de kosteneffectiviteit van gebieden en niet zozeer op de kosteneffectiviteit van maatregelen. Dat laatste is zeker van belang maar er is voor gekozen om de analyse stap voor stap uit te breiden en te beginnen met een zo eenvoudig mogelijke analyse waarbij is uitgegaan van een standaardpakket aan maatregelen. Daarbij komt dat zowel het Ministerie van Financiën als LNV allereerst inzicht in de kosten van de verschillende natuurgebieden wilden verkrijgen.

In de volgende stap die nu voor ligt is daarom ook gekozen voor opschaling van de methodiek zoals die ontwikkeld is voor het natuurdoel 'Natte heide en hoogveen' naar de gehele EHS (Ecologische Hoofdstructuur).

1.2 Doel en vraagstelling

Het doel van dit rapport is:

Het ontwikkelen en vervolgens verkennen van mogelijke toepassingen van een methodiek op basis waarvan gebieden in de EHS kunnen worden geprioriteerd op basis van hun kosteneffectiviteit die gedefinieerd is als de benodigde kosten voor het realiseren van de gewenste condities in het betreffende gebied.

Door de kosten per gebied in beeld te brengen, is prioritering mogelijk in de gebieden die als eerste in aanmerking komen om te worden gerealiseerd en gebieden met minder prioriteit. Bij de bepaling van de kosten zal onderscheid gemaakt worden in de kosten voor lokale milieu- en beheermaatregelen en de totale kosten bestaande uit de genoemde lokale maatregelen en generieke milieumaatregelen.

Om deze doelstelling te realiseren, zijn - conform de ontwikkelde methodiek 'Kosteneffectiviteit van natte heide en hoogveen' (De Koeijer *et al.*, 2006) - de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De analyse is beperkt tot de terrestrische EHS. Voor aquatische en mariene natuurdoeltypen is een andere aanpak vereist doordat beïnvloeding van de milieucondities op een ander schaalniveau plaatsvindt;

² Sinds april 2008 is het MNP samen met het Ruimtelijk Planbureau opgegaan in het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

- Een belangrijk uitgangspunt in de analyse is de aanname dat voor realisatie van de beoogde natuurdoelen de randvoorwaarden in milieu, water en ruimte op orde gebracht moeten worden. Dit is een sterke vereenvoudiging van het kosteneffectiviteitsvraagstuk, omdat het mogelijk heel kosteneffectief kan zijn om slechts gedeeltelijk de benodigde randvoorwaarden te realiseren waardoor de effectiviteit (uitgedrukt in doelbereik biodiversiteit, op basis van gerealiseerde doelsoorten) wellicht lager is maar per gerealiseerde doelsoort goedkoper;
- De analyse is gebaseerd op de begrenzing van de natuurdoeltypen conform de Landelijke Natuurdoelenkaart (LNV, 2003). Deze begrenzing biedt bij ecologisch optimale milieucondities niet voor alle soorten voldoende kansen op duurzame instandhouding (MNP, 2005a; Reijnen *et al.*, 2006) doordat het gebied te klein en/of de afstand tussen gebieden te groot is. Hierdoor zullen ondanks realisatie van optimale milieu- en beheercondities de doelen met betrekking tot de biodiversiteit in het betreffende gebied niet altijd gehaald worden doordat het gebied eenvoudigweg te klein is;
- De robuuste verbindingen zijn in de analyse niet meegenomen, aangezien deze nog niet begrensd waren op de Landelijke Natuurdoelenkaart (LNV, 2003);
- Tot slot moet worden opgemerkt dat alleen is gefocust op kosten van maatregelen ten behoeve van natuur en niet op de positieve effecten van die maatregelen voor bijv. recreatie, beleving, wonen, gezondheid. Ook de positieve effecten van (generieke) milieumaatregelen voor bescherming van natuur in het buitenland is niet meegenomen. Dientengevolge zijn alle kosten toegerekend aan de natuur in Nederland. Echter, de kosten zijn zoveel mogelijk gesplitst weergegeven zodat effecten van andere toerekeningskeuzen zo goed mogelijk worden weergegeven.

Daarnaast is de volgende afbakening meegenomen:

- De analyse is niet gericht op de economisch optimale mix van instrumenten en de daarbij behorende maatregelen om de condities in het gebied te realiseren als wel op de optimale mix van de gebieden zelf, gegeven een bepaald kostenplafond. Dit betekent dat, de met de methodiek geschatte, kosten in de praktijk lager kunnen uitvallen door de mogelijkheid dat er kosteneffectievere maatregelen zijn om de benodigde condities te realiseren dan het standaardpakket dat in dit onderzoek als uitgangspunt is genomen.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten en afbakeningen staat om de doelstelling 'het prioriteren van natuurgebieden' te kunnen realiseren, de volgende onderzoeksvraag centraal:

Wat zijn, per natuurdoel, de kosten voor het realiseren dan wel behouden van duurzame instandhoudingscondities in de onderscheiden gebiedseenheden?

Voor het beantwoorden van de centrale onderzoeksvraag zijn de volgende deelvragen onderscheiden:

- Waar zijn de verschillende natuurdoelen beoogd volgens het natuurbeleid en in hoeverre zijn deze reeds aanwezig?
- Wat zijn de knelpunten in beheer, ruimte (grootte gebied en ruimtelijke samenhang) en milieucondities gezien de condities die benodigd zijn voor duurzame instandhouding van het betreffende natuurdoel?
- Welke maatregelen zijn nodig om de vereiste condities te realiseren en/of te behouden?
- Wat zijn de kosten van dergelijke maatregelen?
- Waar, in welke gebieden, is het realiseren van de natuurdoelen het goedkoopst?

Een afweging tussen natuurdoeltypen, buiten kosten om, is echter ook dan nog steeds niet goed mogelijk. Sommige natuurdoeltypen hebben een belangrijkere betekenis door internationale beschermingsstatus via de Vogel- en/of Habitatrichtlijn (MNP, 2005). Daarnaast

is niet elk natuurdoeltype even omvangrijk. Hectaren van verschillende natuurdoeltypen zijn dus niet zomaar uitwisselbaar uit oogpunt van biodiversiteitsbehoud. Ook is de noodzaak van aanpak van knelpunten in milieu- en ruimtedruk bij sommige natuurdoeltypen van groter belang dan bij andere natuurdoeltypen, omdat niet alle natuurdoeltypen even sterke negatieve trends in voorkomen van soorten laten zien (MNP, 2005a). Wil Nederland voldoen aan de Europese doelstelling om biodiversiteitsverlies in 2010 te stoppen dan zouden deze natuurdoeltypen, uit oogpunt van biodiversiteit behoud extra aandacht moeten krijgen. Voor een uiteindelijke prioritering zouden deze zaken meegewogen moeten worden.

1.3 Aanpak en leeswijzer

De ontwikkelde methodiek is gericht op het in beeld brengen van de kosteneffectiviteit van de gebieden in de EHS die uit één natuurdoeltype bestaan. In de eerste stap is gestart met het in kaart brengen van de huidige en de gewenste situatie van de natuurdoeltypen in elk afzonderlijk natuurgebied met behulp van GIS. Op basis daarvan kan in de tweede stap voor elk gebied worden bepaald welke maatregelen nodig zijn om van de huidige tot de gewenste situatie te komen en kunnen hier ook kosten aan worden gehangen. Ten slotte kunnen dan op basis van kosten per natuurdoel (combinatie van natuurdoeltypen) of afzonderlijke natuurdoeltypen de gebieden worden gerangschikt. Bij vergelijking tussen natuurdoeltypen moet gerealiseerd worden dat niet elk natuurdoeltype een even grote betekenis heeft voor het behoud van de biodiversiteit in Nederland.

De beschreven stappen zijn als volgt uitgewerkt in drie deelstappen:

1. Huidige en gewenste situatie

- 1.A Knelpunt in bodemgebruik: Op basis van de Landelijke Natuurdoelenkaart (LNV, 2003) is vastgesteld waar welk natuurdoeltype (elk natuurdoel bestaat uit meer natuurdoeltypen, zie bijlage 1) zou moeten komen en vervolgens is met een GIS-analyse nagegaan in hoeverre het beoogde natuurdoeltype 1) reeds aanwezig is, of 2) wel natuur is maar nog niet het beoogde natuurdoeltype is en dus moet worden omgevormd c.q. verder ontwikkeld, of 3) nog geen natuur is en dus moet worden aangekocht en ingericht.
- 1.B Knelpunten in verdroging en vermessing: Met behulp van GIS wordt voor afzonderlijke gridcellen binnen een kaartvlak van een natuurdoeltype (gebied) aangegeven wat het verschil is tussen de vereiste water- en milieucondities zoals beschreven in het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001) en de huidige condities.
- 1.C Huidige biodiversiteit: Op basis van gegevens over het voorkomen van soorten binnen drie soortgroepen te weten dagvlinders, broedvogels en planten is vastgesteld in welke mate de biodiversiteit per kaartvlak van een natuurdoeltype voldoet aan de gewenste kwaliteit. Dit is geanalyseerd op basis van de beoogde doelsoorten die per natuurdoeltype zijn beschreven in het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001). De aanpak is wel beschreven maar de resultaten zijn nog niet beschikbaar. Hierdoor is het nog niet mogelijk gebieden onderling te vergelijken op basis van kosteneffectiviteit gebaseerd op de huidige biodiversiteit en de mogelijke biodiversiteitswinst met bijbehorende kosten.
- 1.D Potentiële biodiversiteit:
Het uitgangspunt is dat de benodigde milieu- en beheercondities worden gerealiseerd. Alleen de ruimteconditie zal niet altijd toereikend zijn omdat deze wordt gelimiteerd door de begrenzing zoals aangegeven in de natuurdoelenkaart. Dit betekent dat de potentiële biodiversiteit niet altijd zal resulteren in 100% doelrealisatie. De methode om dit te berekenen is beschikbaar en beschreven in dit rapport, maar de gegevens zijn nog niet beschikbaar. Dit betekent dat vooralsnog is aangenomen dat overall volledige realisatie van het natuurdoeltype mogelijk is. In de praktijk zal dit niet altijd het geval zijn omdat

sommige gebieden eenvoudig te klein zijn om de potentiële biodiversiteit te realiseren. Dit betekent dat in kleine gebieden de ecologische effectiviteit van de maatregelen over het algemeen overschat zullen zijn.

2. Maatregelen en kosten

- 2.A Benodigde beheer- en milieumaatregelen: Per deel van een natuurgebied waarin één natuurdoeltype voorkomt, is bepaald welke maatregelen nodig zijn om de beheer-, water- en milieuoedities op optimaal niveau te brengen en de ruimte conform het beleid (natuurdoelenkaart) in te vullen. Hierbij is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van vuistregels. Deze vuistregels zijn geoperationaliseerd en veelal ook in andere studies gebruikt. Gestreefd is naar het in beeld brengen van de meest gangbare milieu- en beheermaatregelen waarbij, conform onze afbakening, niet gezocht is naar een optimale mix van instrumenten binnen het gebied.
- 2.B Kosten: Ook bij de bepaling van de kosten is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van gangbare vuistregels en inzichten. De kosten die gemaakt worden, zijn zoveel mogelijk verdeeld over alle terrestrische natuur in Nederland (liggend binnen de natuurdoeltypenkaart) die daar voordeel van heeft. De kosten kunnen zowel gepresenteerd worden voor de gebiedseenheden die uit één *natuurdoeltype* bestaan als voor gebiedseenheden die uit één *natuurdoel* bestaan. Gebiedseenheden bestaande uit natuurdoeltypen zijn hiertoe geclusterd tot gebiedseenheden die uit één natuurdoel bestaan.

3. Kosteneffectiviteit

- 3.A Kosteneffectiviteit gebieden: Per natuurdoel of natuurdoeltype kan op basis van rangschikking van kosten per hectare worden vastgesteld in welke gebieden het beschikbare budget het kosteneffectiefst kan worden aangewend om de vereiste milieuoedities te creëren. Op termijn zal dan, binnen de potenties van gebieden, ook de natuurkwaliteit gerealiseerd kunnen worden (zie 1.C en 1.D). De rangschikking van gebieden naar kosten is met behulp van SPSS gedaan. Zodra meer beperkingen tegelijkertijd moesten worden meegenomen is gebruik gemaakt van een optimaliseringsmodel in GAMS.

Opbouw rapport

De opbouw van het rapport is als volgt: Hoofdstuk 2 beschrijft stap 1 gericht op het in beeld brengen van de huidige en gewenste situatie. Hoofdstuk 3 beschrijft stap 2 en gaat dus in op de kosten van de maatregelen die moeten worden uitgevoerd om de knelpunten aan te pakken en de huidige natuurkwaliteit te verbeteren. In hoofdstuk 4 volgt stap 3 te weten de wijze waarop geprioriteerd is en de resultaten van de kosteneffectiviteit per natuurdoel. Ten slotte eindigt hoofdstuk 5 met discussie en conclusies.

2 Huidige en gewenste situatie

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt stap 1 van de kosteneffectiviteitsmethodiek (zie par. 1.3) beschreven. In paragraaf 2.2 wordt de in de analyse gehanteerde natuurdoeltypenkaart beschreven en een overzicht gegeven van de data waarop de analyse in deze rapportage is gebaseerd. Vervolgens gaat paragraaf 2.3 in op de natuurdoelen die op de kaart staan evenals het huidige landgebruik. Paragraaf 2.4 gaat in op de knelpunten in de huidige milieuocondities verbijzonderd tot verdroging en vermessing in de betreffende gebieden. Waarna in paragraaf 2.5 en 2.6 de aanpak voor het in kaart brengen van de actuele en de potentiële biodiversiteit wordt geschetst.

2.2 Natuurdoeltypenkaart en gebieden

Om te bepalen waar de gebieden met de voor de EHS beoogde natuurdoeltypen liggen, om vervolgens in beeld te brengen wat de knelpunten zijn, is gebruik gemaakt van de Landelijke Natuurdoelenkaart (LNV, 2003). De natuurdoelen staan op de landelijke natuurdoelenkaart aangegeven op basis van provinciale natuurdoeltypenkaarten die nog uitgaan van de oude natuurdoeltypologie uit 1995 (Bal *et al.*, 1995). Elk natuurdoel bestaat uit verschillende natuurdoeltypen (zie bijlage 2).

De natuurdoelenkaart geeft in veel gevallen slechts aan welk percentage van het gebied een bepaald natuurdoel bevat. De achterliggende natuurdoeltypekaart geeft aan welk percentage van een gebied een bepaald natuurdoeltype bevat. Veelal zijn dus niet de exacte locaties van de natuurdoel(typen) weergegeven.

Nadere lokalisering

De natuurdoeltypen uit de kaart zijn nader gelokaliseerd op 25x25 meter op basis van fysieke kenmerken van de omgeving (MNP, 2005a). Dit is gedaan op basis van informatie over o.a. de huidige begroeiing, de bodem en de hydrologie. Praktisch betekent dit dat aangenomen is dat een natuurdoeltype alleen daar wordt nagestreefd waar dat volgens de huidige fysieke condities het meest reëel is, binnen de ruwe omgrenzing en het areaal dat provincies op kaart hebben gezet. Gerealiseerd moet worden dat deze aanpak mogelijk niet gelijk is aan de geldende beleidsdoelstelling. Provincies hebben immers zelf gekozen voor het ruimtelijk detailniveau van de natuurdoeltypenkaart. Sommige provincies hebben per locatie slechts één natuurdoeltype aangegeven. Andere provincies hebben gekozen voor een globalere aanduiding. Het niet exact lokaliseren van natuurdoeltypen is mogelijk een expliciete beleidsmatige keuze voor bijvoorbeeld een meer dynamisch of ruimtelijke gevarieerd mozaïek gebied. Voor grootschalige natuurdoelen geldt daarnaast per definitie dat meerdere typen ecotopen worden nagestreefd in een gebied zonder nadere lokalisatie. Zonder een nadere lokalisatie zijn de vereiste milieuocondities echter niet goed in beeld te brengen en gelden voor grotere gebieden de stringentste normen (MNP, 2005a).

Voor verschillende natuurdoelen zal gelden dat de landelijke areaaltaakstelling kleiner zijn dan de arealen uit de Natuurdoelenkaart. De Natuurdoelenkaart (en de achterliggende provinciale natuurdoeltypenkaarten op basis waarvan deze is vertaald) bevat immers meer areaal dan de som van de areaaltaakstellingen van de afzonderlijke natuurdoelen (zie ook MNP, 2005a).

De gebieden

De kosteneffectiviteitsanalyse van de natuurgebieden op de Natuurdoelenkaart is beperkt tot de terrestrische natuur. Aquatische natuur, met uitzondering van vennen en kwelders, is niet beschouwd. Alle terrestrische natuurdoelen of delen daarvan uit de categorieën 'Grootschalige natuur', 'Bijzondere natuur' en 'Multifunctionele natuur', zoals beschreven in de Natuurdoelenkaart (LNV, 2003), worden meegenomen.

In totaal zijn bijna 730.000 hectares in beschouwing genomen, verdeeld over bijna 190.000 gebieden (tabel 2.1). De gebieden zijn samengesteld uit een groep van aaneengesloten gridcellen met hetzelfde natuurdoeltype. Van aaneensluiting is sprake wanneer de vierkante gridcellen minimaal met een hoekpunt aan elkaar raken.

Tabel 2.1 Aantal hectares en gebieden in gebruikte dataset

	< 1 ha	1-5 ha	5-10 ha	10-25 ha	25-100 ha	>100 ha	Totaal
Aantal hectares	39.492	92.471	59.934	85.457	139.761	310.156	727.270
Aantal gebieden	129.958	40.202	8.673	5.533	2.989	859	188.214

Een groot deel van de gebieden (70%) bestaande uit één natuurdoeltype is kleiner dan 1 ha. Dit kunnen bijvoorbeeld vennen, sloten of houtwallen zijn. Deze gebieden omvatten slechts 5% van het totale areaal EHS. Een verdere onderverdeling per natuurdoel is opgenomen in bijlage 1.

Alle verzamelde data zijn per polygoon³ in een access-database opgenomen. Pas in de laatste stap als het gaat om het presenteren van resultaten worden de berekeningen uitgevoerd voor grotere gebiedseenheden (groepen van aaneensluitende gridcellen van natuurdoeltypen die behoren tot hetzelfde natuurdoel).

2.3 Realisatie natuurdoeltypen

Op basis van gegevens over het grondgebruik in 2004 (Kramer *et al.*, in prep) is vastgesteld in hoeverre het juiste natuurdoeltype op de locaties met bestemming natuur momenteel al gerealiseerd is. Hierbij worden drie classes onderscheiden:

1. Natuur

Op de locatie is minimaal de vegetatiestructuur (bos, heide, moeras, duin, etc) van het beoogde natuurdoeltype aanwezig. In de analyse van kosteneffectiviteit van natte heide (De Koeijer *et al.*, 2006) is deze klasse verder onderverdeeld in mate van realisatie van het nagestreefde natuurdoeltype, op basis van aanwezigheid van doelsoorten vlinders, vogels en planten. Dit gebeurde zoveel mogelijk analoog aan de wijze waarop in het Handboek Natuurdoeltype realisatie van natuurdoeltypen moet worden afgemeten (Bal *et al.*, 2001); In deze studie is geen onderscheid in natuurkwaliteit gemaakt.

2. Omvormen

De locatie heeft functie natuur, maar niet het beoogde vegetatiestructuur (bos, heide, moeras, duin, etc.) daarom is omvorming dan wel ontwikkelingsbeheer noodzakelijk.

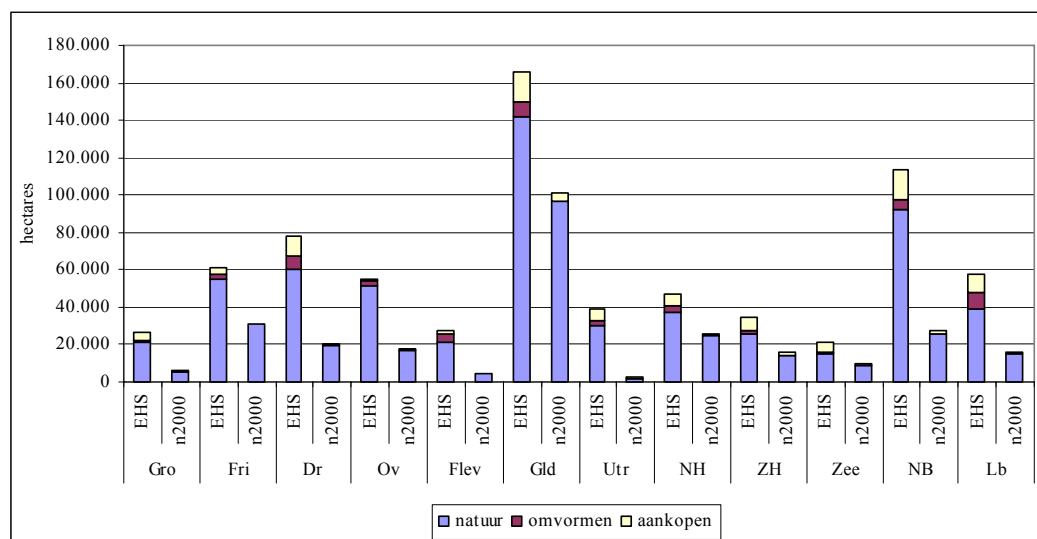
³ een cluster van maximaal 100 gridcellen, die qua natuur en milieucondities identiek zijn

3. Aankopen/inrichten

De locatie heeft nog geen functie natuur en moet nog worden aangekocht en ingericht. In sommige gevallen is de grond al wel aangekocht, maar omdat deze nog niet is ingericht heeft deze nog geen functie natuur. Hiermee wordt een overschatting gemaakt van het aantal hectares dat daadwerkelijk moet worden aangekocht.

Voorts is voor de laatste categorie 'Aankopen/inrichten' een uitzondering gemaakt voor wat betreft het natuurdoel 'Multifunctioneel grasland' en 'Reservaatakker en Multifunctionele akker'. Deze natuurdoelen kunnen via agrarisch natuurbeheer worden beheerd en hoeven dus niet te worden aangekocht en/of ingericht.

Figuur 2.1 laat zien dat op basis van de natuurdoeltypenkaart de provincie Overijssel de provincie is die het verst is in de realisatie. In totaal moet er nog meer dan 88.000 ha worden verworven en omgevormd. Volgens het Milieu- en Natuurcompendium (MNP-CBS-WUR, 2005) moet in 2006 nog 50.000 ha worden aangekocht en 41.500 hectare via particulier natuurbeheer worden gerealiseerd. De 88.000 ha uit tabel 2.2 en 91.500 ha uit het Milieu- en Natuurcompendium hebben dezelfde ordegrrootte, maar de kosten kunnen wel verschuiven tussen aankoopkosten en beheerkosten. Voor de Natura 2000-gebieden geldt voor zo goed als alle provincies dat bijna alle hectaren zijn verworven en/of ingericht.



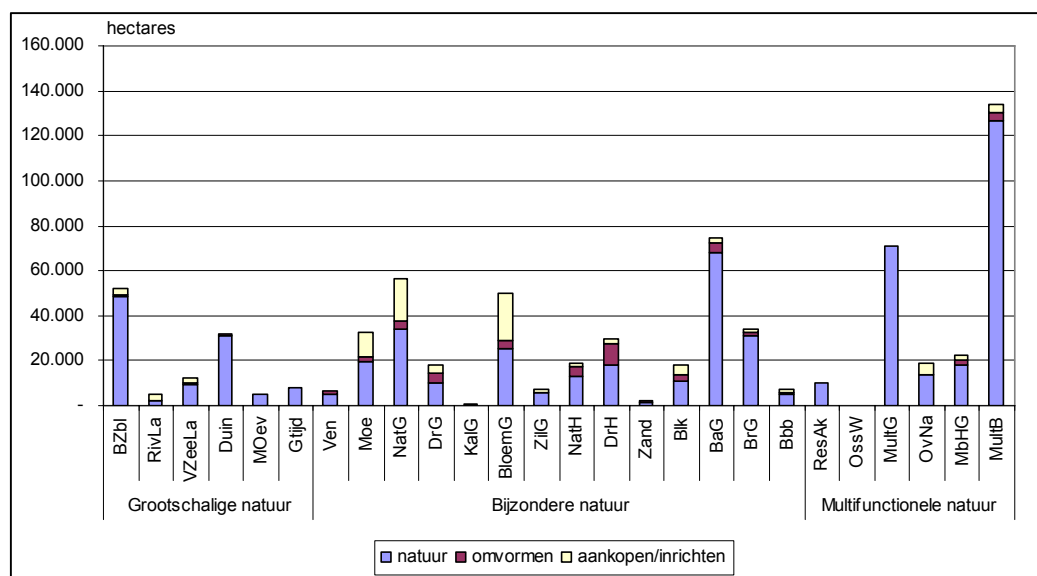
Figuur 2.1 Het areaal van de Natuurdoelenkaart en voor de daarbinnen gelegen Natura 2000-gebieden uitgesplitst per provincie naar 'natuur', 'omvormen' en 'aankopen/inrichten'.

In tabel 2.2 zijn de arealen nog eens weergegeven per categorie natuur, omvormen en aankopen/inrichten. De tabel geeft tevens de totale arealen per categorie. Hieruit komt naar voren dat 81% van de terrestrische EHS reeds aanwezig is, 7% is al wel natuur maar moet nog worden omgevormd naar het beoogde type en 12% moet nog worden aangekocht en ingericht. De gegevens hebben betrekking op visueel waargenomen hectares. Dit kan betekenen dat hectares die wel al zijn aangekocht, maar nog steeds agrarisch worden gebruikt, als aan te kopen areaal wordt aangemerkt. Hierdoor zal het aan te kopen areaal worden overschat. Het totaal aantal aan te kopen hectares in deze studie komt overeen met de hectares in het MJP-2 (LNV, 2006), maar er zijn wel provinciale verschillen.

Tabel 2.2 Het areaal aan te kopen, om te vormen en reeds aanwezige natuur in hectares per provincie op basis van de natuurdoeltypenkaart en de basiskaart natuur.

Provincie	Aankopen	Omvormen	Natuur	Totaal
Groningen	4.274	1.483	20.981	26.738
Friesland	4.069	2.197	55.117	61.383
Drenthe	10.214	7.462	60.328	78.004
Overijssel	1.391	2.649	51.192	55.232
Flevoland	2.548	3.667	21.710	27.925
Gelderland	15.451	8.389	141.660	165.499
Utrecht	6.535	1.971	30.490	38.995
Noord-Holland	5.839	3.828	37.023	46.691
Zuid-Holland	7.126	1.567	25.680	34.373
Zeeland	4.852	1.218	15.056	21.126
Brabant	16.741	5.296	91.886	113.923
Limburg	9.199	8.861	39.322	57.382
Totaal	88.239	48.587	590.444	727.270

Figuur 2.2 toont het aan te kopen en/of in te richten, het om te vormen en het reeds aanwezige areaal van de terrestrische natuurdoelen en de daarbinnen gelegen Natura 2000-gebieden per natuurdoel, gesorteerd naar de drie categorieën 'Grootschalige natuur', 'Bijzondere natuur' en 'Multifunctionele natuur'. De afkortingen van de natuurdoelen zoals aangegeven in figuur 2.2 zijn met de uitgebreide naam beschreven in bijlage 3.



Figuur 2.2 Het areaal van de terrestrische natuur op de natuurdoelenkaart, per nagestreefd natuurdoel uitgesplitst naar 'natuur', 'omvormen' en 'aankopen/inrichten'.

Voor het merendeel van de nagestreefde natuurdoelen hoeft er nog maar weinig areaal te worden aangekocht/ingericht. Dit wil overigens nog niet zeggen dat de natuurdoeltypen al aanwezig zijn met de nagestreefde natuurkwaliteit in termen van voorkomen van doelsoorten. Uitzonderingen zijn de natuurdoelen 'Moeras', 'Nat grasland' en 'Bloemrijk grasland' waarbij voor elk natuurdoel nog circa een derde van het areaal moet worden aangekocht/ingericht. In een nog groter deel zal de nagestreefde natuurkwaliteit lager zijn dan vereist om te spreken van realisatie van natuurdoeltypen. Voor nagenoeg alle natuurdoelen is op het grootste deel

van het areaal wel al het nagestreefde type vegetatiestructuur zoals bos, duin, moeras, etc. aanwezig. Alleen voor het natuurdoel 'Droge heide' en in mindere mate voor het natuurdoel 'Droog schaalgrasland' moet er nog een groter aandeel van het totale areaal van deze natuurdoelen worden omgevormd omdat er dan bijvoorbeeld nog bos voorkomt. De grootste delen van 'nog aan te kopen'/'in te richten' en om te vormen areaal vallen in de categorie 'Bijzondere natuur'.

2.4 Knelpunten in milieucondities

Voor de Nederlandse terrestrische natuur zijn verzuring, vermesting en verdroging (Roos *et al.*, 2000; MNP, 2005b) de belangrijkste milieuproblemen. Als gevolg hiervan vinden er binnen vrijwel alle ecosystemen verschuivingen in soortenrijkdom plaats. Verzurende stoffen zoals zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH₃), en vermestende stoffen, zoals stikstof en fosfaat, die vanuit de lucht op natuur deponeren maken bodems zuurder en voedselrijker. Hierdoor verdwijnen soorten die zijn aangepast aan niet zure en voedselarme standplaatscondities. Er kunnen twee soorten vermesting worden onderscheiden, namelijk door stikstofdepositie (terrestrische natuur) en door fosfaat en stikstof in het oppervlaktewater (natte natuur).

Een ander groot milieuknelpunt is verdroging. Verdroging van ecosystemen is vooral het resultaat van versnelde afvoer van regenwater en permanente verlaging van het grondwater voor de landbouw. Op specifieke locaties is ook grondwaterwinning een oorzaak van verdroging. Verdroging heeft onder meer geleid tot het verdwijnen van veel vochtige halfnatuurlijke graslanden (MNP-CBS-WUR, 2005). Verdroging is een complex proces en kan bovendien leiden tot stijging van de zuurgraad en/of toename van de voedselrijkdom.

De Milieubalans 2005 (MNP, 2005b p. 57) stelt dat vooral door te hoge stikstofdepositie en door verdroging de op de landelijke natuurdoelenkaart aangegeven en gewenste natuurdoelen knelpunten ondervinden. In deze studie is de analyse van de milieu-knelpunten dan ook beperkt tot de 'te hoge stikstofdepositie' en verdroging.

Stikstofdepositie

De omvang van knelpunten ten gevolge van stikstofdeposities zijn weergegeven door het vergelijken van de kritische depositieniveaus voor stikstof, de zogenoemde 'critical load', met de huidige of verwachte depositieniveaus. Overschrijding van een kritisch niveau is beschouwd als een knelpunt. De gevoeligheid voor stikstofdepositie (c.q. de critical load) varieert per natuurdoeltype o.a. als gevolg van abiotische condities, zoals het bufferend vermogen van bodem en grond- en oppervlaktewater en de natuurlijke beschikbaarheid van nutriënten. De kritische stikstofdeposities weergegeven per natuurdoeltype zijn ontleend aan MNP (2005a). Per natuurdoeltype is het bijbehorende kritische depositieniveau aangegeven, berekend met behulp van de modellen SMART-MOVE (Hinsberg, 2001a) of ingeschat op basis van experimenteel onderzoek en expert judgement (Bobbink *et al.*, 2002).

In deze studie wordt uitgegaan van de depositieniveaus in 2010, die zijn verkregen op basis van emissieschattingen voor het jaar 2010 uitgaande van uitvoering van ingezet beleid (MNP, 2005a). De emissiereductie ten opzichte van 2004 is gebaseerd op de inzet van emissiereducerende maatregelen die passen bij de overeengekomen taakstelling voor 2010 zoals beschreven in de NEC-richtlijn⁴. Met het model OPS (Operationeel atmosferisch transportmodel voor Prioritaire Stoffen; Van Jaarsveld, 1995) zijn depositieniveaus berekend

⁴ National Emission Ceilings

behorende bij de emissies in landbouw, verkeer, industrie, buitenland etc. Bij deze berekening is uitgegaan van langjarige weersgegevens. De kosten die voor het uitvoeren van deze maatregelen (dit beleid) worden gemaakt, zijn in deze studie niet meegenomen, omdat deze in feite al zijn gemaakt en dus geen invloed meer uitoefenen bij een eventuele prioritering van natuurgebieden op basis van kosteneffectiviteit.

Het model OPS berekent standaard deposities op een schaalniveau van 5x5 kilometer. Voor het aangeven van knelpunten op natuur is dit te grof, omdat dan depositie op landbouwgebied wordt gemiddeld met depositie op natuurgebied. Voor 2010 is derhalve de berekende depositie op 5x5 kilometer neergeschaald naar een niveau van 250x250 meter. Deze methode is beschreven in Van Hinsberg *et al.* (2004).

De depositieniveaus in 2010 zijn in veel gevallen nog te hoog voor realisatie van de gewenste natuurdoeltypen (MNP 2005b). Aanvullende emissiereductie zal in die gevallen nodig zijn om de depositieniveaus in de buurt te brengen van de kritische niveaus. Ook kan de eutrofiering door te hoge depositieniveaus, mits niet te hoog, deels worden tegen gegaan met verschrallend beheer.

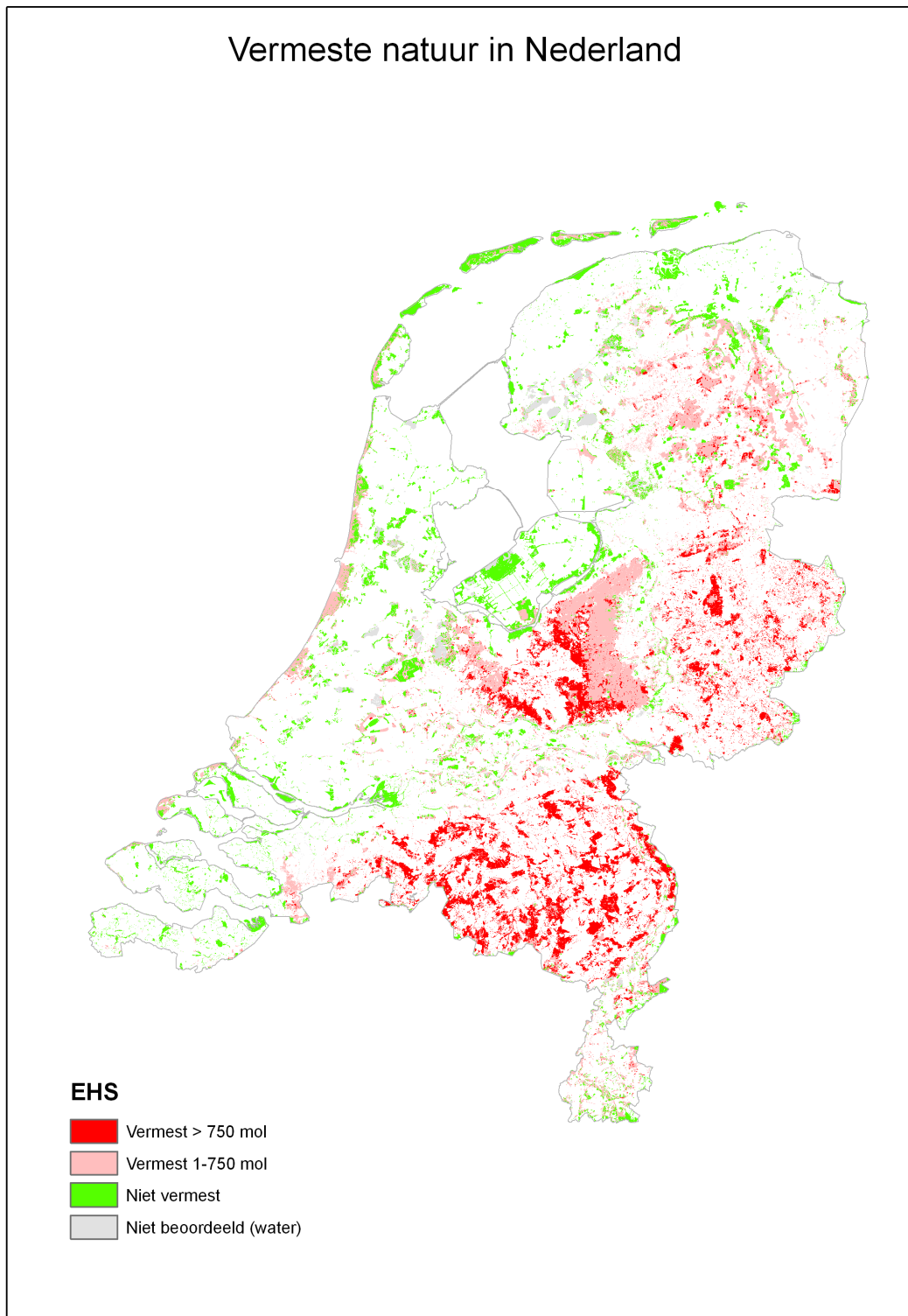
De berekende overschrijdingen van de kritische depositieniveaus kunnen worden opgelost door het nemen van lokale maatregelen, zoals verplaatsing/sanering van vooral ammoniak emitterende stallen in de buurt van het betreffende natuurgebied. Lokale maatregelen hebben vaak betrekking op maatregelen in de landbouwsector. Deze sector is met name verantwoordelijk voor de ammoniakemissie, die dichtbij de plaats van emissie deponiert. Tevens zouden generieke maatregelen in industrie, landbouw, verkeer, etc. genomen kunnen worden om de emissie van stikstofverbindingen tegen te gaan. Deze maatregelen zouden de regionale en landelijke depositiedeken kunnen verlagen.

De depositie die lokaal zou kunnen verdwijnen door lokale maatregelen is berekend op basis van de hoeveelheid ammoniak emissie in een straal van 250 meter rond natuur met een overschrijding. Deze 250 meter is genoemd in de Wet Ammoniak en Veehouderij (Wav) en enkele studies naar effectiviteit van zonerings rond natuur (Van Pul *et al.*, 2004). Per gebied met dezelfde natuurdoeltypen plus de bufferzone van 250 meter is de hoeveelheid ammoniakemissie bepaald die samenhangt met het voorkomen van stallen, te weten stalemissie plus emissie vanuit opslag. Hiertoe zijn de LEI emissiegegevens per 500x500 meter toebedeeld aan locaties met stallen binnen die 500x500 meter (Van Hinsberg *et al.*, 2004). Locaties met stallen zijn afgeleid uit gegevens over bebouwingen in agrarisch gebied in het LGN⁵ bestand (De Wit *et al.*, 1999). Dit bestand is visueel gecontroleerd met een databestand over stalgegevens uit het GIAB (Naeff, 2003). In locaties met de meeste aanwezigheid van bebouwing in agrarisch gebied is ook de meeste emissie verondersteld.

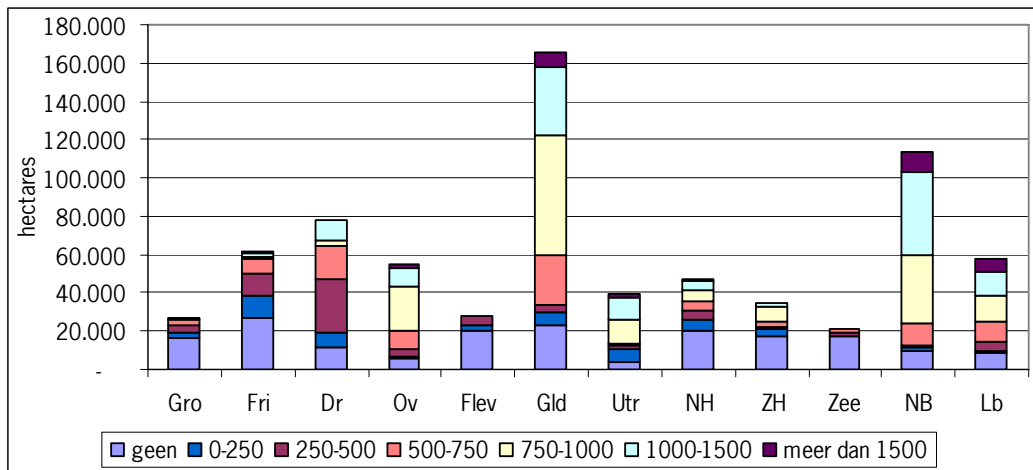
Op basis van berekeningen met het model OPS is een schatting gemaakt van de mate waarin de emissie de depositie op die natuur verhoogt, uitgaande van het oppervlak van een natuurgebied en de ammoniak emissie in een straal daaromheen. Deze afgeleide rekenregel uit OPS is gebruikt om lokale emissies om te zetten in schattingen van de omvang van lokale deposities. Vervolgens zijn de emissies rond het gebied gebruikt om kosten van lokale maatregelen te berekenen (zie hoofdstuk 3). De deposities van de lokale emissies zijn gebruikt om bijbehorende effecten op verlaging van de knelpunten te berekenen.

⁵ Landelijk Grondgebruik Nederland

Figuur 2.3 toont het areaal van de verschillende klassen met overschrijdingen van de kritische waarde binnen de EHS per provincie.



Figuur 2.3 Kaart van Nederland met vermeste gebieden

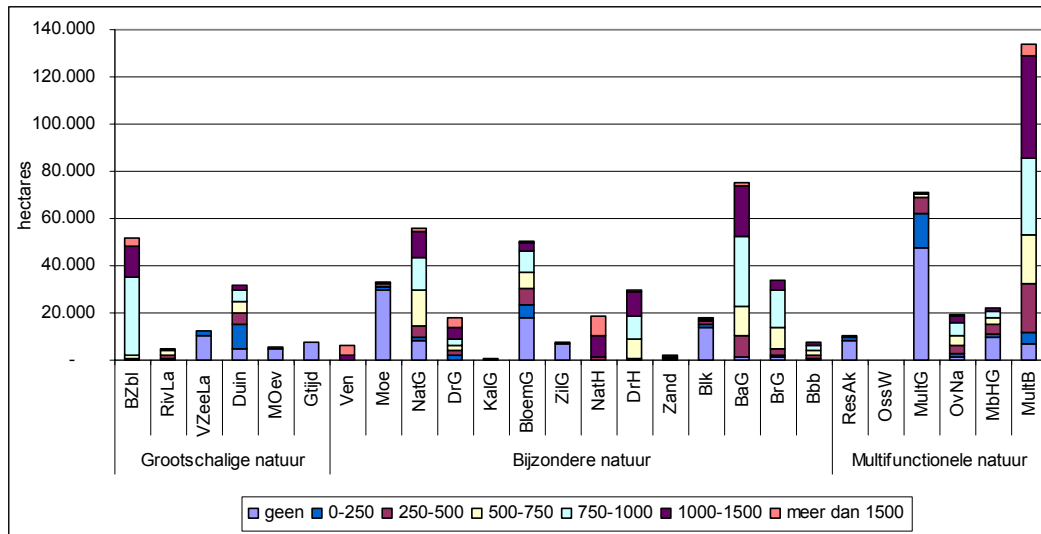


Figuur 2.4 Het areaal van de verschillende overschrijdingsklassen van de kritische waarde (mol N/ha/jaar) binnen de terrestrische natuur op de natuurdoelenkaart per provincie

Figuur 2.4 laat zien dat binnen Flevoland en Zeeland het probleem van een te hoge stikstofdepositie beperkt speelt. Deze provincies hebben relatief weinig depositiegevoelige natuur. In Gelderland is er zowel relatief als absoluut het meeste aantal hectares met knelpunten op het gebied van vermessing. Noord-Brabant heeft met bijna 8.000 hectares het grootste areaal uit de hoogste overschrijdingsklasse (meer dan 1.500 mol N/ha/jr). Het areaal met een te hoge N-depositie is ook nog eens weergegeven in tabel 2.3. Figuur 2.4 geeft aan waar deze knelpunten spelen. De groene gebieden geven aan waar geen knelpunt is in 2010. Deze gebieden liggen voornamelijk aan de westkant van Nederland. De gele gebieden geven de gebieden aan waar de overschrijding minder is dan 750 mol. Dit betreft relatief weinig gebieden. Het gaat dan om de duinen in Noord- en Zuid-Holland en met name gebieden in Drenthe en Friesland. In de rode gebieden is de overschrijding van de kritische depositie hoger en zal waarschijnlijk naast een generieke aanpak ook een meer lokale en/of regionale aanpak van de depositie vereist zijn. Vooral de Veluwe en de rest van Gelderland, als de Utrechtse heuvelrug en Noord-Brabant en het noorden van Limburg komen dan naar voren als gebieden waar een lokale aanpak onderdeel zou kunnen zijn van de emissiereductie.

Tabel 2.3 Het areaal met een te hoge N-depositie in EHS-gebieden (ha) per provincie.

Provincie	Te hoge N-depositie	Totaal
Groningen	8.900	26.700
Friesland	31.600	61.400
Drenthe	62.100	78.000
Overijssel	48.800	55.200
Flevoland	2.300	27.900
Gelderland	133.100	165.500
Utrecht	28.000	39.000
Noord-Holland	22.000	46.700
Zuid-Holland	13.900	34.400
Zeeland	3.600	21.100
Noord-Brabant	101.600	113.900
Limburg	46.700	57.400
Totaal	502.500	727.300



Figuur 2.5 Het areaal van de verschillende overschrijdsklassen van de kritische waarde (mol N/ha/jaar) binnen de terrestrische natuurdoeltypenkaart.

Figuur 2.5 geeft het areaal van de verschillende klassen met overschrijdingen van de kritische waarde binnen de terrestrische natuurdoeltypenkaart. De gebieden met natuurdoelen Multifunctionele akker en grasland kennen nauwelijks knelpunten met betrekking tot depositie in 2010, omdat ze een hoge kritische grens hebben voor het depositieniveau. De kritische depositieniveaus voor de verschillende onderliggende natuurdoeltypen variëren van 400 mol N/ha/jaar voor vennen en ‘natte heide en hoogveen’ tot 2500 mol N/ha/jaar voor bijvoorbeeld rietlanden (zie bijlage 5 voor alle grenzen van de kritische depositie). De grootste problemen spelen bij vennen en natte heide en hoogvenen die een lage kritische depositie hebben. Ook de droge heide en natte graslanden ondervinden last van de hoge N- depositie.

Verdroging

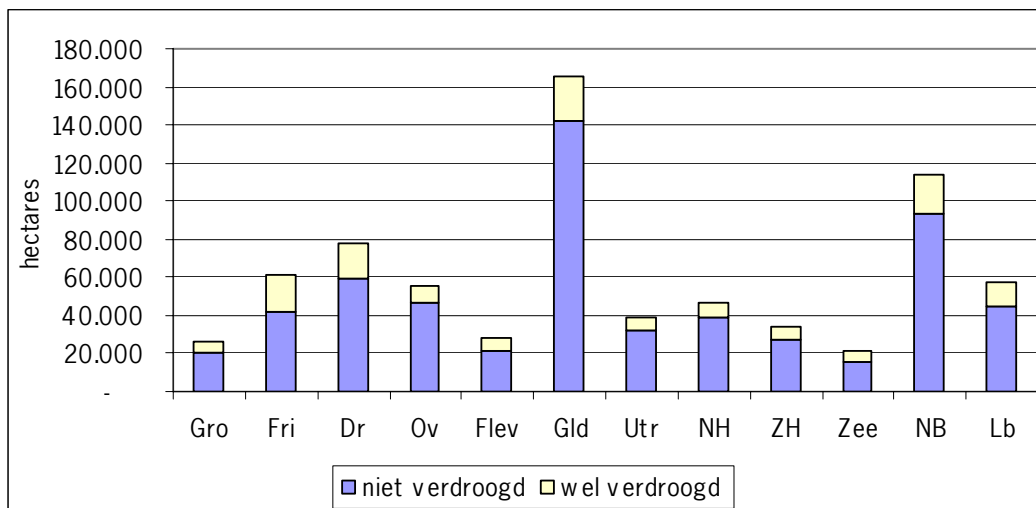
De verdroging is bepaald op basis van het verschil tussen de vereiste gemiddelde voorjaarsgrondwaterstanden (GVGs) en de huidige GVGs. De vereiste GVGs zijn afgeleid uit de tabellen van het WaterNood instrumentarium (STOWA, 2002). De huidige GVGs zijn conform Van Hinsberg *et al.*, (2001b) afgeleid van de GrondwaterTrap-kaart (Gt-kaart) (Update 2001, waarbij de datum verschilt per kaartblad). De grondwatertrappen zijn omgezet naar GVGs. De kaart is vervolgens aangevuld met informatie uit het model STONE, voor locaties waar geen grondwatertrap bekend is (Terhorst, 2002). STONE is het gezamenlijke rekeninstrument van Wageningen-UR, RIVM en RIZA waarmee kan worden berekend welk effect veranderingen in het mestbeleid hebben op de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater. Een nadeel van de Gt-kaart is dat door het schaalniveau, de nadruk op landbouwgebieden en de veroudering van de kaart de mate van verdroging in termen van arealen waarschijnlijk sterk overschat is. Om deze overschatting te corrigeren is ervoor gekozen om verschillen tussen optimale GVG en actuele GVG van minder van 10 cm niet te kenmerken als verdroogd.

Er is geen gebruik gemaakt van de IPO/RIZA verdrogingskaart (IPO/RIZA, 2005). Deze kaart geeft slechts aan waar verdroging speelt en niet hoeveel die verdroging bedraagt. Daarnaast is de IPO/RIZA-kaart nog niet geheel geënt op de eisen die de doelen op de natuurdoeltypenkaart stelt (IPO/RIZA, 2005) en geeft die kaart niet de exacte locatie van verdroging weer maar alleen het natuurgebied waar verdroging speelt. Wanneer de IPO/RIZA kaart gebruikt wordt om te kijken of grondwaterafhankelijke terrestrische natuurdoeltypen wel of niet verdroogd zijn (en dus liggen in een verdroogd gebied met al dan niet gedeeltelijk

herstel), dan lijkt de resulterende kaart met verdroogde natuurdoeltypen echter wel sterk op de kaart zoals gebruikt in dit project. Dit betekent dat het al dan niet aanmerken van een locatie van grondwaterafhankelijke natuur als verdroogd relatief robuust is.

Nadeel van de in deze studie gevolgde methode is dus dat de Gt-kaart deels verouderd is en met recente antiverdrogingsprojecten en/of verder gaande verdroging geen rekening houdt. Wellicht is de IPO/RIZA-kaart in de toekomst wel te gebruiken voor het meenemen van het inschatten van het inmiddels voltrokken herstel. Daarvoor dient echter wel duidelijk te worden wat de mate van herstel in die kaart betekent. Nu is nog onduidelijk of IPO/RIZA met herstel het areaal met herstel bedoelen of de mate van herstel van bijvoorbeeld de GVG en ook is niet duidelijk op basis van welk natuurdoel de verdroging is gebaseerd. Hierdoor biedt deze kaart vooralsnog geen houvast in termen van een concrete GVG per gebied op basis waarvan vervolgens, gegeven het gewenste natuurdoeltype, de verdroging kan worden bepaald.

Theoretisch hangen de kosten van verdroging af van de mate van verdroging in termen van tekort aan GVG. De huidige informatie afgeleid uit de Gt-kaart lijkt hiervoor echter te onnauwkeurig, derhalve is alleen gekeken naar het al dan niet hebben van een tekort aan GVG en zijn de kosten onafhankelijk van de mate van verdroging.



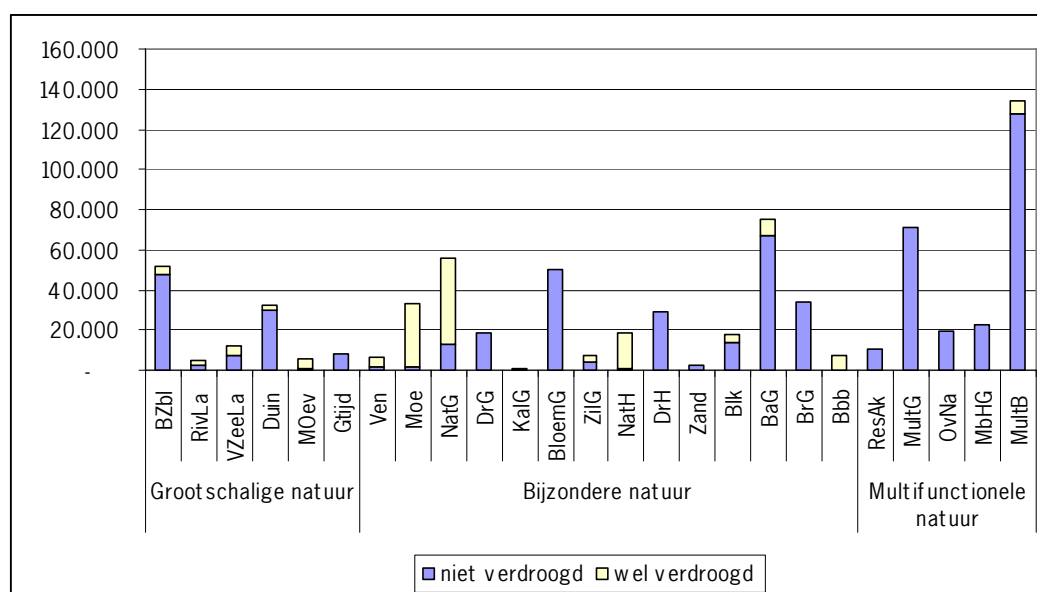
Figuur 2.6 Het areaal (ha) verdroogde terrestrische natuur binnen de EHS per provincie. Een tekort aan GVG van minder als 10cm wordt niet als verdroogd beschouwd.

Figuur 2.6 toont het areaal verdroogde natuur binnen de locaties met terrestrische natuurdoeltypen van de landelijke natuurdoelenkaart. Informatie is weergegeven per provincie. Zoals figuur 2.6 laat zien is het grootste deel van de natuur niet verdroogd. Grote delen van de natuur, zoals de droge bossen op de Veluwe, Heuvelrug en dergelijke zijn grondwateronafhankelijk en kunnen per definitie geen last hebben van verdroging. Gemiddeld is 16% van het areaal op de natuurdoelenkaart verdroogd, dit is echter een groot deel van de grondwaterafhankelijke natuur. Tussen de provincies zijn er grote verschillen in het areaal van de natuur met verdroging; niet elke provincie heeft even veel verdrogingsgevoelige natuur. De arealen in hectare verdroogd zijn ook nog eens weergegeven in tabel 2.4.

Tabel 2.4 Het areaal verdroogd in EHS-gebieden (ha) per provincie

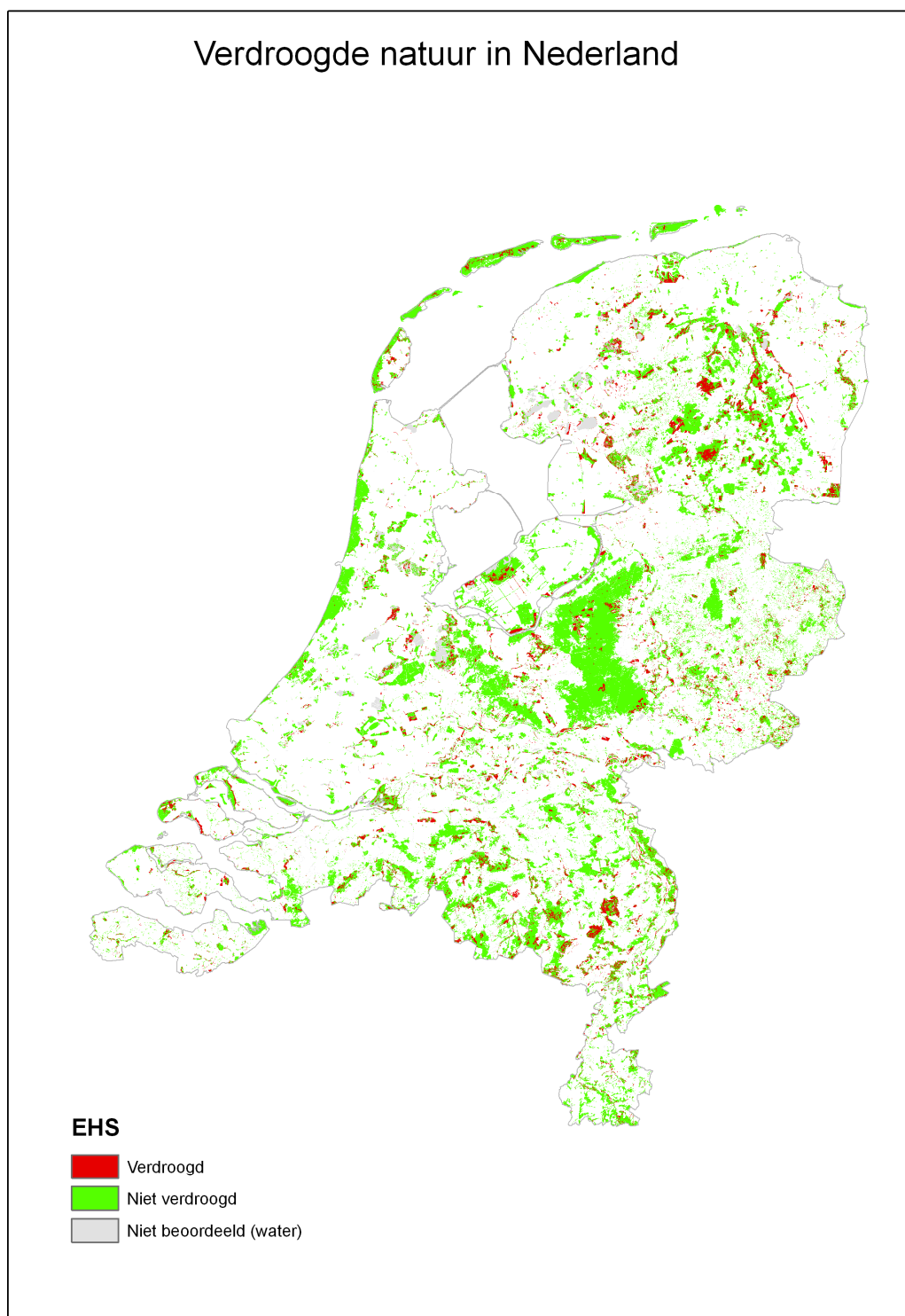
Provincie	Verdroogd	Totaal
Groningen	4.800	26.700
Friesland	13.100	61.400
Drenthe	17.100	78.000
Overijssel	7.600	55.200
Flevoland	3.900	27.900
Gelderland	20.500	165.500
Utrecht	4.900	39.000
Noord-Holland	6.100	46.700
Zuid-Holland	3.900	34.400
Zeeland	4.500	21.100
Noord-Brabant	17.500	113.900
Limburg	11.600	57.400
Totaal	115.300	727.300

Figuur 2.7 toont het netto areaal verdroogde gebieden binnen de terrestrische natuur op de natuurdoelenkaart. De informatie is weergegeven per natuurdoel voor zowel de verdrogingsgevoelige als de niet verdrogingsgevoelige onderliggende natuurdoeltypen. Figuur 2.7 geeft weer dat verdroging vooral bij een aantal natuurdoelen uit de categorie ‘Bijzondere natuur’ een belangrijke rol speelt en dat met name bij ven, moeras, nat grasland, zilt grasland en natte heide. In niet-verdrogingsgevoelige natuurdoelen, zoals droge heide en droge graslanden speelt verdroging per definitie geen rol. Binnen de natuurdoelen uit de categorie ‘Multifunctionele natuur’ is alleen multifunctioneel bos verdrogingsgevoelig en in beperkte mate verdroogd.



Figuur 2.7 Het areaal (ha) verdroogde terrestrische natuur binnen de op de natuurdoelenkaart per natuurdoel. Een tekort aan GVG van minder als 10 cm wordt niet als verdroogd beschouwd.

In Figuur 2.8 zijn de verdroogde natuurgebieden geografisch weergegeven. Vooral in Drenthe en Friesland zijn relatief veel verdroogde natuurgebieden evenals in Noord-Brabant en op de Veluwe.



Figuur 2.8 Kaart met verdroogde gebieden in Nederland

2.5 Huidige biodiversiteit

In het handboek 'Natuurdoeltypen' is per natuurdoeltype aangegeven bij welke mate van voorkomen van doelsoorten lokaal het natuurdoeltype zou zijn gerealiseerd (Bal *et al.* 2001). De 'doelsoorten' zijn soorten die in het beleid extra aandacht genieten (236 gewervelde diersoorten, 260 ongewervelde diersoorten en 546 soorten vaatplanten en mossen; Bal *et al.*, 2001). Voldoende dekkende verspreidingsgegevens van doelsoorten zijn alleen beschikbaar voor planten, broedvogels en dagvlinders. In de terrestrische natuurdoeltypen zijn dit echter de belangrijkste soortgroepen met een gemiddeld aandeel van 85%. Het voorkomen van deze doelsoorten kan worden bepaald voor alle gebieden die een natuurfunctie hebben. Hiermee is voor elk aaneengesloten gebied met 1 natuurdoeltype vast te stellen in welke mate de lokale doelbereiking wordt gehaald. Deze analyse wordt uitgevoerd in het WOT-MNP project 'Monitoring doelrealisatie EHS' (Reijnen *et al.*, 2008). De resultaten van deze studie waren nog niet beschikbaar voor het berekenen van de kosteneffectiviteit. Wel is er een methode om de informatie over huidige biodiversiteit te betrekken in het analyseren van de kosteneffectiviteit. Hiervoor wordt verwezen naar de studie over het natuurdoel 'natte heide en hoogveen' (De Koeijer *et al.*, 2006). Door het niet beschouwen van de huidige biodiversiteit is de huidige kosteneffectiviteitsstudie eigenlijk gefocust op de kosten voor het bereiken van de condities (qua milieu, vegetatiestructuur en beheer) die nodig zijn om natuurdoeltypen duurzaam te behouden. Wanneer de gegevens over actuele biodiversiteit beschikbaar komen zullen deze worden ingebracht in de methode.

2.6 Potentiële biodiversiteit

Naast knelpunten in milieu en water kunnen knelpunten in ruimtelijke condities bepalen of soorten wel of niet kunnen voorkomen. De kans op duurzame ruimtelijke condities van doelsoorten kan op landelijk niveau in beeld gebracht worden op basis van de omvang die nodig is voor het realiseren van een sleutelplek. Een sleutelplek is daarbij gedefinieerd als een plek die groot genoeg is om populaties van een soort te herbergen, die gegeven een geringe uitwisseling met populaties in de omgeving, duurzaam is (Verboom *et al.*, 2001). Uit een oogpunt van risicospreiding is het raadzaam te streven naar een aantal sleutelplekken verspreid over de EHS (Foppen *et al.*, 1998; Opdam, 2002). Voor gewervelde dieren (zoals vogels, zoogdieren, vissen) is landelijk gezien een kleiner aantal sleutelplekken vereist dan voor ongewervelde dieren (libellen, vlinders, macrofauna). De benodigde oppervlakte voor een sleutelplek verschilt per soort en per natuurdoel en is beschreven in het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001; Kalkhoven en Reijnen, 2001). Voor planten is nog geen informatie over de benodigde oppervlakte voor een sleutelplek beschikbaar.

In de quickscan 'Optimalisatie 'EHS' zijn met deze aanpak op landelijke schaal de ruimtelijke condities bepaald voor alle voortplantende faunadoelsoorten (MNP 2005a), waarbij een onderscheid is gemaakt in duurzame, mogelijke duurzame en niet-duurzame ruimtelijke condities. Daarbij is gebruikt gemaakt van het ruimtelijk patroon van de natuurdoelen. Voor deze studie is gebruik gemaakt van de neergeschaalde natuurdoeltypenkaart zodat zoveel mogelijk het werkelijk ruimtelijk patroon van de afzonderlijke natuurdoeltypen wordt benaderd (Reijnen *et al.*, 2008).

Voor de lokale doelbereiking wordt in het handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001) uitgegaan van de oppervlakte die nodig is voor het realiseren van één tiende van een sleutelplek. Met de resultaten van Reijnen *et al.* (2008) is dan het aantal doelsoorten broedvogels en dagvlinders te bepalen dat in potentie verwacht kan worden. Hiermee is aan te geven of op een bepaalde natuurdoeltypeplek de lokale doelbereiking kan worden gehaald. De

kans op lokale doelbereiking is vrijwel afwezig als het aantal soorten dat in potentie verwacht kan worden, gelijk of kleiner is dan het gewenste aantal voor doelbereiking.

Deze kans wordt nog verder verkleind doordat de potentie uitgaande van één tiende sleutelplek waarschijnlijk niet altijd toereikend is om de kans op geregeld voorkomen van soorten te garanderen. Mogelijk moet een plek met een omvang tussen één tiende sleutelplek en één sleutelplek worden gekozen. Dit moet nog verkend worden. Verder is het ontbreken van gegevens over vereiste ruimtecondities van planten nog een belangrijke omissie. In 2008 zal deze problematiek nader aandacht krijgen in het onderbouwende onderzoek voor de planbureaufunctie natuur van de WOT Natuur & Milieu.

In De Koeijer *et al.* 2006 is aangegeven hoe de informatie over potenties gebruikt kunnen worden bij bepaling van kosteneffectiviteit. Per gebied zou bijvoorbeeld de te realiseren natuurkwaliteitsklasse kunnen worden begrensd. Anderzijds zou ook bepaald kunnen worden welke extra arealen natuur aangelegd of bestaande natuur omgevormd moet worden om voldoende potenties te creëren. Aan deze extra aankoop en/of omvorming kunnen kosten gehangen worden. Wanneer gegevens beschikbaar komen, kunnen deze worden meegenomen in de analyse van de kosteneffectiviteit. Vooralsnog is de kosteneffectiviteitsanalyse dus beperkt tot de kosten van de benodigde milieu- en beheermaatregelen per oppervlakte-eenheid van een gebied.

Door het nu niet meewegen van de potentie van gebieden wordt eigenlijk aangenomen dat elk gebied- ongeacht zijn omvang en ruimtelijke configuratie- een even grote potentie heeft. Dit betekent dat de te realiseren natuurkwaliteit in kleine gebieden wordt overschat. Hiermee moet rekening worden gehouden bij interpretatie van de resultaten uit dit rapport.

3 Benodigde maatregelen en kosten

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt stap 2 van de kosteneffectiviteitsmethodiek (zie par. 1.3) beschreven. In vergelijking met de in De Koeijer *et al.* (2006) beschreven methode voor de kostenbepaling is de methode in de huidige studie op een aantal punten veranderd en verder ontwikkeld. De algemene economische uitgangspunten zijn wel dezelfde als in De Koeijer *et al.* (2006). Paragraaf 3.2 gaat hier nog eens kort op in. De kostenbepaling met betrekking tot verwerving is beschreven in paragraaf 3.3. Paragraaf 3.4 geeft inzicht in de berekening van de kosten voor inrichting en omvorming. Kostenbepaling voor beheer komt in paragraaf 3.5 aan de orde. Paragraaf 3.6 behandelt de kostenberekening van de maatregelen voor het tegengaan van depositie en paragraaf 3.7 doet dit voor de anti-verdrogingsmaatregelen.

3.2 Algemene economische uitgangspunten

Bij de algemene uitgangspunten wordt voortgebouwd op de kosteneffectiviteitsstudie van 2005 (De Koeijer *et al.*, 2006). Dit betekent dat de kosteneffectiviteitsanalyse is gericht op het in kaart brengen van de kosten die nu nog gemaakt moeten worden om de EHS te realiseren. De berekende kosten zijn dan ook gebaseerd op de uitgaven die nu nog gemaakt moeten worden. De kosten van grond die reeds verworven is worden dan ook niet in deze kosteneffectiviteitsanalyse meegenomen⁶

Voorts zijn de kosten bepaald op grond van een bedrijfseconomische analyse. Met een dergelijke analyse kan de vraag worden beantwoord welke gebieden de overheid, gegeven haar beperkte middelen, zou moeten prioriteren als het gaat om het zo optimaal mogelijk realiseren van de EHS. Hierbij hebben wij alle kosten die voortvloeien uit de uitgaven die nu nog gedaan moeten worden, toegerekend aan de overheid. In de praktijk kan de politiek natuurlijk besluiten dat bepaalde kosten ten laste komen van andere actoren zoals bijv. de landbouw die middels te hoge ammoniakemissies schade toebrengt aan de natuur en de kosten van de benodigde reductie daarom ook zelf zou moeten opbrengen.

In de analyse wordt uitgegaan van netto kosten, dus kosten minus directe opbrengsten. Tevens worden alle kosten op één noemer gebracht door alle typen kosten om te rekenen naar jaarkosten. Het gaat hierbij zowel om investeringskosten als vermogenskosten en variabele kosten.

Investeringskosten worden via afschrijvingen en vermogenskosten aan de desbetreffende jaren toegerekend. Grond wordt niet afgeschreven, omdat grond niet slijt (Van Bommel, *et al.*, 2004). Het CPB (Eijgenraam *et al.*, 2000) rekent bij de OEI (Overzicht Effecten Infrastructuur) als jaarkosten over een investering 4% over het investeringsbedrag. Door 4% van de boekwaarde⁷ als rentekosten in de berekening mee te nemen wordt aangesloten bij de algemeen geaccepteerde OEI-methodiek. Omdat op grond niet wordt afgeschreven blijft de boekwaarde gelijk aan het investeringsbedrag en wordt er 4% over de investering als vermogenskosten gerekend.

⁶ Indien alle kosten in beeld zouden moeten worden gebracht zou voor reeds verworven grond de opportunity costs voor natuurgrond moeten worden berekend. Dit zou analoog aan de opportunity costs voor te verwerven gronden neerkomen op 4% van de natuurwaarde per jaar.

⁷ Boekwaarde: Aanschafwaarde minus afschrijvingen

Voor de inrichtingskosten gaan we ervan uit dat de gemiddelde levensduur van de inrichtingswerken dertig jaar is en daarna moet worden vervangen. Om dit in de kosten mee te nemen, worden de inrichtingskosten in dertig jaar afgeschreven. Dit leidt tot hogere jaarkosten, omdat naast de vermogenskosten ook afschrijvingskosten worden meegenomen. Een rentepercentage van 4% en een afschrijvingstermijn van 30 jaar zorgen samen voor 5,4% van de investering als vermogens- en afschrijvingskosten tezamen.

3.3 Verwerving

Het merendeel van de gronden die voor natuur worden verworven, worden via de Dienst Landelijk Gebied (DLG) aangekocht. In de analyse is er van uitgegaan dat alle grond die nog geen natuur is, moet worden aangekocht. Hierbij is wel een uitzondering gemaakt voor de grond waarop het natuurdoel 'Reservaatakker en multifunctionele akker' en het natuurdoel 'Multifunctioneel grasland'. In de analyse is er van uitgegaan dat deze grond niet wordt aangekocht omdat deze gronden via agrarisch natuurbeheer kunnen worden beheerd.

Wat betreft de aan te kopen gronden zal in de praktijk minder hoeven te worden aangekocht omdat DLG kan beschikken over 15.000 ha ruilgronden. Daarnaast is het zo dat in de praktijk al meer grond is aangekocht dan wij weten omdat sommige grond nog niet de functie natuur heeft omdat het nog moet worden ingericht maar dus al wel is aangekocht.

DLG (2005, 2006) heeft een overzicht van de grondprijzen per hectare per provincie ten behoeve van de Tweede Kamer opgesteld. Omdat de prijzen per provincie sterk variëren, worden in dit onderzoek deze verschillende prijzen per provincie aangehouden. Over de grondprijs worden de jaarlijkse vermogenskosten berekend, hiervoor wordt het rentepercentage van 4% gehanteerd. Voor de gehanteerde grondprijzen en grondkosten zie tabel 3.1. Omdat de grondprijzen in de tijd sterk schommelen, wordt uitgegaan van gemiddelde grondprijzen over de laatste drie jaren. Bij gebieden, die al natuur zijn maar nog niet de goede natuur, gelden alleen inrichtingskosten, omdat ze niet hoeven te worden verworven.

Tabel 3.1 Gemiddelde grondprijzen en vermogenskosten in euro per hectare per provincie (2003-2005)

Provincie	Grondprijs	Vermogenskosten
Groningen	23.100	924
Friesland	22.900	916
Drenthe	20.700	828
Overijssel	29.800	1.192
Gelderland	35.400	1.416
Flevoland	42.500	1.700
Utrecht	42.000	1.680
Noord-Holland	31.000	1.240
Zuid-Holland	37.100	1.484
Zeeland	32.900	1.316
Noord-Brabant	40.900	1.636
Limburg	34.700	1.388
Nederland	32.000	1.280

Bron: DLG, 2005, 2006

3.4 Inrichting en omvorming

Voorlopig is voor inrichting de maximale vergoeding voor inrichting vanuit de SN-regeling⁸ van 7.219 euro per hectare bij beheerspakketten en 10.312 euro per hectare voor landschapspakketten aangehouden. Er is geen onderscheid gemaakt naar inrichting van nieuwe natuur of omvorming van bestaande natuur. Terreinbeheerders geven wel aan dat die ruim 7.000 euro eigenlijk te weinig is om het werk goed te kunnen doen⁹. De inrichtingskosten worden in 30 jaar afgeschreven en daarom wordt, zoals in par. 3.2 is aangegeven, 5,4% als jaarkosten genomen.

3.5 Beheer

In de methode om de kosten voor het beheer te bepalen, is onderscheid gemaakt tussen gronden in eigendom van de staat en/of grote terreinbeherende organisaties en gronden die beheerd kunnen worden via agrarische natuurbeheerovereenkomsten. Op de laatste gronden zijn natuurdoelen beoogd die via agrarisch natuurbeheer kunnen worden uitgevoerd.

Voor de gronden in eigendom zijn de beheerkosten berekend op basis van de kosten voor beheersmaatregelen die uitgevoerd dienen te worden. Voor de gronden via beheerovereenkomsten is uitgegaan van subsidiebedragen in het kader van Programma Beheer omdat in dit bedrag ook een vergoeding voor gedeerde landbouwopbrengsten is opgenomen. Hieronder volgt een toelichting.

Gronden in eigendom van de staat

De beheerkosten verschillen per natuurdoeltype en zijn onder andere afhankelijk van de huidige situatie waarin het betreffende natuurgebied zich bevindt. Conform de indeling beschreven in par. 2.3, kunnen de volgende situaties worden onderscheiden:

- 'Aankopen/inrichten': Gebied is nog geen natuur, dit kan ook gelden voor een deel van het gebied;
- 'Omvormen': Gebied, of een deel er van, heeft al wel een natuurfunctie, maar het juiste natuurtype is nog niet in het gebied aanwezig;
- 'Natuur': Gebied, of een deel daarvan, heeft een natuurfunctie, de juiste begroeiing is aanwezig (maar onduidelijk is nog of de gewenste kwaliteit al dan niet aanwezig is).

Doordat de gegevens over de actuele biodiversiteit niet op tijd beschikbaar waren kon er geen directe link worden gelegd tussen de natuurkwaliteit in het terrein en het benodigde beheer. Indirect is deze link wel gelegd door een direct verband te veronderstellen tussen de aanwezige depositie in het terrein en de natuurkwaliteit. Daarbij wordt er vanuit gegaan dat als de depositie in het terrein beneden de kritische depositiewaarde voor stikstof ligt, de gewenste natuurkwaliteit aanwezig kan zijn. In een situatie waarin de kritische drempelwaarde wordt overschreden zal de natuurkwaliteit niet duurzaam zijn. Afhankelijk van de mate van overschrijding zal de natuurkwaliteit minder ver of verder van het gewenste doel afliggen.

Indien de stikstofdepositie beneden de kritische drempelwaarde voor het betreffende natuurdoeltype blijft kan worden volstaan met regulier beheer. Er wordt verondersteld dat de gewenste natuurkwaliteit aanwezig is en er zijn geen extra beheerinspanningen nodig. Indien de kritische drempelwaarde wel wordt overschreden, is er extra beheer nodig om de gewenste natuurkwaliteit te realiseren. Bij voortdurende overschrijding is extra beheer tevens nodig om de natuurkwaliteit te behouden. Afhankelijk van de mate van overschrijding zal er veel of weinig extra beheer nodig zijn. Er is de aanname gemaakt dat bij een overschrijding

⁸ Maximale vergoeding inrichting SN in 2006

⁹ Mondelinge mededeling Drents Landschap

van meer dan 50% van de kritische drempelwaarde er zowel licht als intensief extra beheer nodig is en wanneer de overschrijding minder dan 50% van de kritische drempelwaarde is, er alleen licht extra beheer nodig is (tabel 3.2).

Tabel 3.2 De relatie tussen stikstofdepositie en intensiteit van het beheer.

Depositie	Regulier-beheer	Licht extra beheer	Intensief extra beheer
Onder kritische depositiewaarde	jaarlijks		
Max. 1.5 x kritische depositiewaarde	jaarlijks	2005-2028	
Meer dan 1.5 x kritische depositiewaarde	jaarlijks	2014-2028	Tot 2014

Om deze aanpak te verduidelijken: een natuurdoeltype heeft bijvoorbeeld een kritische depositiewaarde van 1400 mol/ha/jaar. Tot een overschrijding van de kritische depositiewaarde met maximaal 700 mol/ha/jaar is er beperkt extra beheer nodig (dus een depositie tot 2100 mol/ha/jaar). Aangenomen is dat de depositie zal dalen tot het niveau van 2010, door ingezet beleid. Verder is aangenomen dat de depositie richting 2020 verder zal dalen door CAFE, zodat de overschrijding daalt en minder extra beheerinspanningen nodig zijn om de gewenste natuurkwaliteit te kunnen behouden/realiseren.

Het beheer (de beheerintensiteit) van de natuurdoeltypen verandert in de tijd, afhankelijk van de ontwikkelingen in de depositie. Ervan uitgaande dat de hoeveelheid depositie in de loop van de tijd verder afneemt door generiek en lokaal depositiebeleid zullen ook de benodigde beheerinspanningen om de gewenste natuurkwaliteit te behouden afnemen.

Bij de berekening van de beheerkosten is uitgegaan van de kosten voor het vegetatiebeheer. Algemene kosten voor beheer die verbonden zijn met de directe uitvoering van de werkzaamheden zijn meegenomen in de bepaling van de kosten. Algemene kosten voor de bedrijfsvoering zoals planning, monitoring, het aanvragen van subsidies etc. kosten voor randbeheer, recreatie, beheerswegen, watergangen¹⁰ en voor begeleiding van de werkzaamheden zijn niet meegenomen.

Het beheer kan in principe op verschillende manieren worden uitgevoerd. In deze studie is uitgegaan van één standaard combinatie van beheermaatregelen per natuurdoeltype ontleend aan de beschrijving van de natuurdoeltypen in het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al*, 2001). Op basis van het Handboek Natuurdoeltypen is eveneens bepaald welke extra beheermaatregelen worden ingezet in de situatie dat de milieumstandigheden niet op orde zijn.

Per (oud) natuurdoeltype is een berekening gemaakt voor de netto kosten van het beheer van de vegetatie. Voor het bepalen van de beheerintensiteit, de opbrengsten bij het verpachten van graslanden en de hoeveelheid materiaal (maaisel, plagsel, riet etc.) die vrijkomt bij het beheer is gebruik gemaakt van De Jong *et al*. (2004). De kosten zijn zo veel mogelijk gebaseerd op de kostennormen voor activiteiten, zoals die zijn opgenomen in de databank kostennormen (Van Raffe en De Jong, 2006). Waar nodig zijn de gegevens aangevuld met informatie van beheerders.

Per natuurdoeltype is bepaald welke activiteiten jaarlijks uitgevoerd moeten worden, met welke frequentie ze moeten worden uitgevoerd en welke hoeveelheid organisch materiaal daarbij vrijkomt. Deze gegevens zijn afkomstig van, of gebaseerd op berekeningen van de Natuurplanner (De Jong *et al*, 2004). De Jong *et al* (2004) berekenden welke activiteiten uitgevoerd moeten worden, met welke frequentie, en welke hoeveelheid organisch materiaal

¹⁰ Intern waterbeheer wordt meegenomen in de hydrologische maatregelen om verdroging op te lossen

die daarmee gemoeid is, om voor zowel een verhoogde als voor een lage N-depositie een gegeven beschermingsniveau van de vegetatie te realiseren.

Globaal ziet het doorgerekende beheer er als volgt uit.

Moeras

Moeras bestaat uit rietland en ruigte en wordt met een frequentie van 2 of 3 jaar gemaaid. Daarbij wordt materieel ingezet dat is aangepast aan de terreinen. Het materiaal dat vrijkomt wordt deels afgevoerd ter compostering en deels blijft het in het terrein achter.

Er is rekening mee gehouden dat productief rietland doorgaans wordt verpacht. Daarnaast worden wel kosten gemaakt voor het bevoeien met basenrijk en voedselhoudend water om de productie van het riet op niveau te houden. Dit type ondervindt daarmee geen hinder van een verhoogde depositie. Er zijn daarom geen extra beheerkosten berekend en de beheerkosten zijn voor alle productieve rietlanden gelijk verondersteld. Het reguliere beheer bestaat uit het jaarlijks maaien van het riet dat wordt opgewerkt tot bossen en vervolgens wordt verkocht.

Grasland

Het beheer bestaat uit maaien en afvoeren, begrazen, of een combinatie daarvan. Er is rekening mee gehouden dat een deel van de graslanden worden verpacht aan agrariërs. Dit gebeurt bij een groot deel van de droge graslanden, in mindere mate bij vochtige graslanden, en niet bij natte graslanden. De mate waarin graslanden worden verpacht is afhankelijk gesteld van de drogestof productie, zoals ook is gedaan door De Jong *et al* (2004). Gras dat in eigen beheer wordt geoogst wordt afhankelijk van het type grasland (voornamelijk) verkocht aan agrariërs (droog grasland) of gecomposteerd (nat grasland). Afhankelijk van het type grasland wordt er gemaaid met gewoon landbouwmaterieel of met aangepast materieel (nat grasland).

Heide

Het beheer van heide bestaat uit (combinaties van) plaggen, chopperen, maaien, begrazen en opslag verwijderen. Begrazing gebeurt met schapen, binnen rasters of gescheperd. Er is van uitgegaan dat plagsel voor het grootste deel op landbouwgrond wordt ondergewerkt.

Bossen

Voor de begeleid-natuurlijke natuurdoeltypen van bos zijn geen kosten berekend, omdat het voorgestelde beheer 'niets doen' betreft. En omdat er geen reële maatregelen zijn om effecten van N-depositie tegen te gaan zijn er ook geen kosten berekend voor extra beheer. Er worden dus geen kosten gemaakt voor het vegetatiebeheer van de bossen, al betekent dat niet dat er geen kosten worden gemaakt voor bossen (zo zijn er kosten voor randenbeheer, monitoring, recreatie), maar deze kosten worden in deze studie niet meegenomen.

Voor de multifunctionele bostypen is uitgegaan van opbrengsten uit houtoogst, en kosten voor maatregelen als blespen, bosonderhoud en verjonging.

Hakhout

De kosten voor hakhout zijn gebaseerd op de kosten voor herhaaldelijk afzetten en inboeten van uitgevallen stoven. Er zijn geen kosten voor beheer extra beheer berekend bij een verhoogde depositie, omdat niet wordt verwacht dat er bij een verlaging van de depositie op middellange termijn effecten voor het beheer optreden.

Struweel, mantel- en zoombegroeiing

De kosten voor struweel, mantel- en zoombegroeiingen zijn gebaseerd op extensieve begrazing, waarbij bij een hoge depositie met een hogere dichtheid begraaasd wordt.

Begeleid-natuurlijke natuurdoeltypen

Bij de berekening van de kosten voor het beheer van de begeleid-natuurlijke natuurdoeltypen is er van uitgegaan dat jaarlijks de helft wordt begraasd. De kosten voor extra beheer bestaan uit de kosten voor het extra beheer dat in het vergelijkbare half-natuurlijke natuurdoeltype dient te worden uitgevoerd.

Gronden via beheerovereenkomsten

De bedragen zijn gebaseerd op vergoedingen die in het kader van de SAN 2000 worden verstrekt. Omdat het gaat om natuurdoeltypen, waarbij de voedingstoestand van de bodem bij regulier beheer al wordt beïnvloed, wordt weinig effect verwacht van een verlaging van de stikstofdepositie op de beheerskosten. Er zijn daarom geen kosten berekend voor extra beheer.

Rietland en ruigte

De kosten voor multifunctioneel rietland zijn gebaseerd op de SN2000 vergoeding voor Rietcultuur (pakketcode 4030).

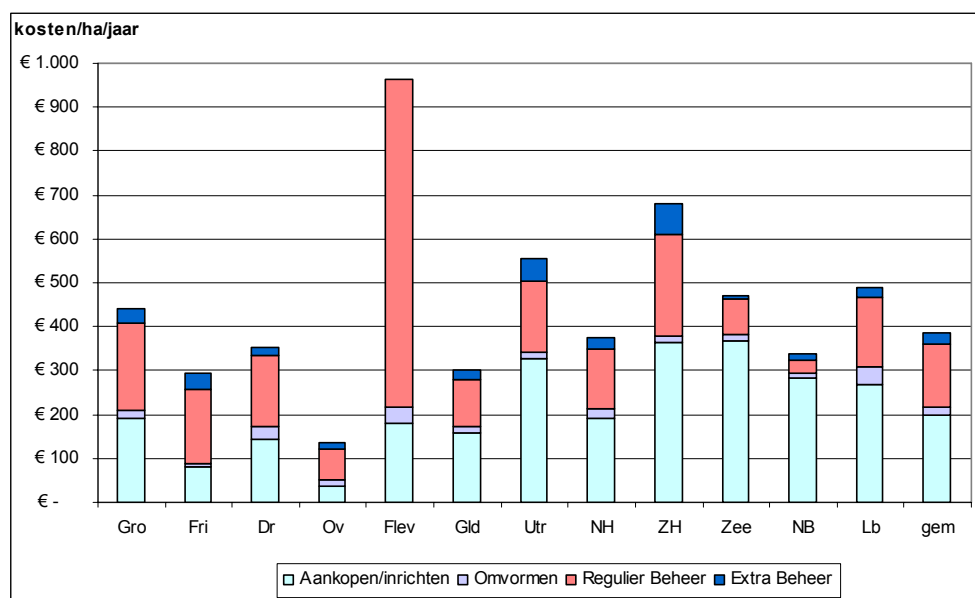
Grasland

De kosten voor multifunctioneel grasland zijn gebaseerd op de SAN2000 vergoedingen voor (een combinatie van) Instandhouding kruidenrijk grasland (pakketcode 3021), Kruidenrijke zomen (pakketcode 3091), en Weidevogelgrasland (pakketcode 3131).

Akker

De kosten voor multifunctionele akkers zijn gebaseerd op de SAN2000 vergoeding voor Akkerflora vollevelds, pakketcode 3290.

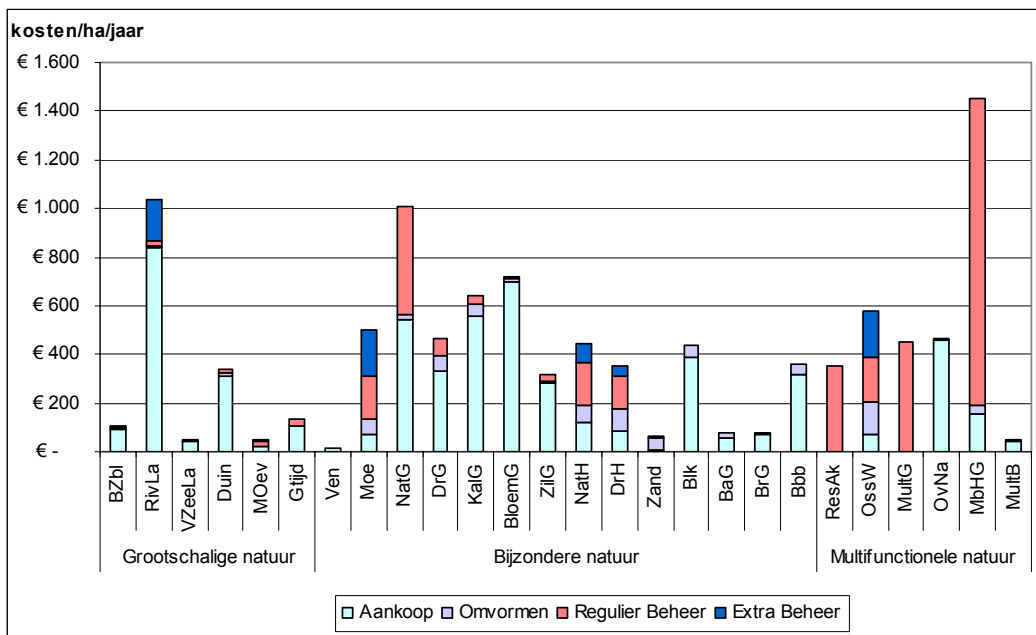
Figuur 3.1 en 3.2 geven de kosten voor aankopen/inrichten, omvormen, regulier beheer en extra beheer per provincie en per natuurdoel.



Figuur 3.1 De kosten voor de terrestrische natuurdoeltypenkaart per provincie en voor totaal gemiddeld uitgesplitst naar aankopen/inrichten, omvormen, regulier beheer en extra beheer.

Uit Figuur 3.1 komt naar voren dat de kosten per hectare voor aankoop en beheer met name in Flevoland erg hoog zijn. Dit komt doordat deze provincie relatief veel van het natuurdoel

Middenbos, hakhout en griend heeft. Dit natuurdoel heeft hoge beheerkosten zoals blijkt uit Figuur 3.2.



Figuur 3.2 De kosten voor de terrestrische natuurdoeltypenkaart per natuurdoel uitgesplitst naar aankopen/inrichten, omvormen, regulier beheer en extra beheer.

3.6 Depositie

Bij depositie geldt als eerste aanname dat het ingezette beleid resulteert in realisatie van de NEC-doelstellingen in 2010. Dit betekent dat bij de bepaling van de overschrijding van de kritische waarde uitgegaan van een depositieniveau behorende bij het emissieniveau in 2010. Om dat dit bestaand en ingezet beleid is, worden de kosten hiervoor niet meegenomen. De methodiek voor berekening van de kosten voor de reductie van depositie wordt gebaseerd op de methodiek van de KE-studie van vorig jaar (De Koeijer *et al.*, 2006). In deze studie is een verfijning in de methodiek aangebracht, namelijk dat het depositieoverschot ook deels met extra beheer kan worden opgelost. Dit komt namelijk dicht bij de werkelijkheid in de buurt, omdat er nog geen emissiebeleid bestaat dat zal resulteren in depositieniveaus gelijk aan de kritische niveaus. In deze studie wordt de volgende (vaste) volgorde van extra maatregelen aangehouden:

1. extra generiek beleid conform plannen in CAFE;
2. lokaal beleid via plaatsen van luchtwassers;
3. lokaal beleid via uitplaatsen van graasdierbedrijven;
4. intensiever beheer (effectgericht beheer).

1. Generiek beleid conform plannen in CAFE

In Europees verband is men al bezig met CAFE (Clean Air For Europe), waarin de doelen voor milieu en volksgezondheid in 2020 worden bepaald. CAFE is echter nog geen vastgesteld beleid. Voor CAFE is in 2004 op Europees niveau bepaald welke emissiereductie technisch haalbaar is (IIASA, 2004). Vervolgens heeft het MNP (Folkert, 2005) in 2005 berekend welke emissiereductie in 2020 voor Nederland technisch haalbaar is. Bij de berekening van de mogelijkheden van het generieke beleid wordt aangesloten bij de technisch haalbare emissiereductie die door Folkert is berekend. In totaal is er na het behalen van de NEC-

doelstelling in 2010, technisch nog een reductie van gemiddeld 750 mol per hectare per jaar mogelijk, waarvan eenderde via de reductie van NH₃. Vooralsnog is er geen rekening gehouden met de ruimtelijke variatie in dit reductieniveau. Met generiek beleid is vooral winst te behalen door het aanpassen van de mestaanwending, zodat er een lagere uitstoot van ammoniak plaatsvindt. Tabel 3.3 geeft een overzicht van de maatregelen die technisch mogelijk zijn voor een generieke reductie van de NH₃-depositie, de kosten per maatregel en de bijbehorende emissiereductie.

Tabel 3.3 Maatregelen reductie generieke depositie NH₃

	Emissiereductie (mol/ha/jaar) ¹	Kosten (M€/jaar)
Mestaanwending met lagere ammoniakuitstoot	140	35,5
Pluimvee: Aanpassen stallen, verwerking mest en aanpassen voer	40	21,6
Reductie bij kunstmestproductie	10	9,9
Rundvee en varkens: aanpassen voer en stallen	25	59
Totaal thematische strategie	215	126
Overige maatregelen	25	218
Totaal technisch mogelijk	240	344

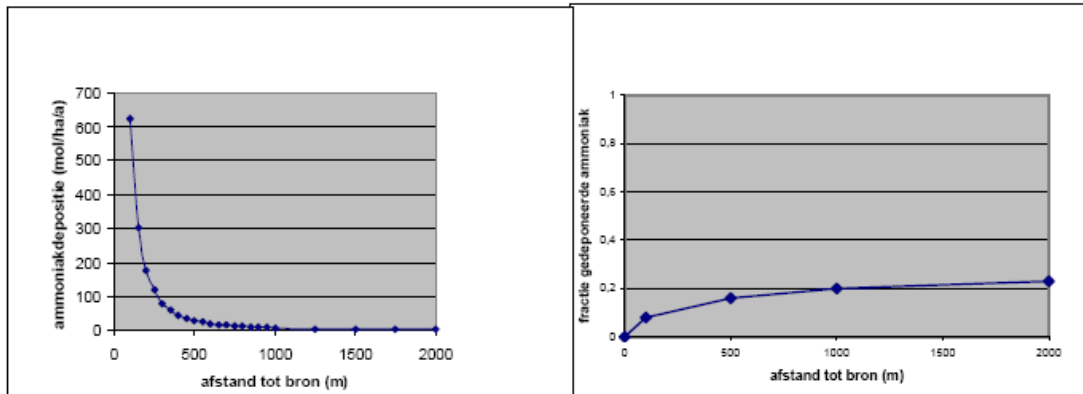
Bron: Folkert, 2005

¹ Benadering op basis van kton NH₃ per jaar.

De jaarlijkse kosten voor de technisch mogelijke NO_x reductie zou jaarlijks 780 miljoen euro moeten bedragen (Folkert, 2005). Echter, deze kosten worden zeker niet alleen ten behoeve van natuur gemaakt maar ook voor volksgezondheid. In deze studie worden alleen de kosten voor NH₃ meegenomen. Ook deze maatregelen worden niet alleen voor natuur in Nederland genomen, maar ook voor stank, volksgezondheid (fijn stof) en natuur in het buitenland. Desondanks ligt het accent meer op bescherming van de natuur. Zouden de kosten voor NO_x ook mee worden genomen, dan zouden de totale kosten voor natuur veel hoger uit komen. De gebieden met een hoge overschrijding van de kritische depositie zouden dan negatiever uitkomen qua kosten.

Voor de NO_x is het van belang dat ook de omliggende landen de doelstellingen halen, aangezien NO_x tot op een grote afstand deponeren. In het geval dat de ambities voor emissiereductie binnen CAFE lager zullen worden dan de variant van het technisch haalbare, dan zou een groter gedeelte van de depositiereductie via beheer- en/of lokale maatregelen moeten worden gerealiseerd.

In het optiedocument (Daniëls *et al.*, 2006) worden ook luchtwassers bij de intensieve veehouderij als een maatregel aangedragen. In deze studie worden deze luchtwassers als een lokale maatregel gezien en niet als generiek beleid, omdat het plaatsen van luchtwassers vooral effectief is in de zone dicht bij de natuur (Van Pul, 2004). Het effect van de emissie op de depositie neemt exponentieel af met de afstand (zie figuur 3.3). Maar desondanks is op 1000 meter afstand slechts 20% van de ammoniak gedeponeren. De overige 80% wordt opgenomen in de stikstofdeken.



Bron: Van Pul, 2004

Figuur 3.3 Ammoniakdepositie op de rand van een natuurgebied door de emissie van 800kg ammoniak per jaar uit een stal als functie van de afstand tot de bron. De hoeveelheid ammoniak die gedeponeed wordt als fractie van de emissie

2 en 3 Lokale maatregelen

Bij lokale maatregelen zijn er twee mogelijkheden:

- het plaatsen van luchtwassers
- verplaatsen van bedrijven

Vanuit kostenperspectief zijn luchtwassers veel aantrekkelijker dan het verplaatsen van bedrijven. Bij de intensieve veehouderij is het mogelijk om luchtwassers te plaatsen, terwijl dat bij stallen voor graasdieren niet mogelijk is omdat deze natuurlijke ventilatie hebben. Daarom worden bij de lokale maatregelen eerst luchtwassers geplaatst bij de intensieve veehouderij en wanneer de reductie dan nog onvoldoende is, worden vervolgens graasdierbedrijven uitgeplaatst.

Per gemeente is uit de CBS-landbouwtelling bekend hoeveel emissie afkomstig is van intensieve veehouderij en welk deel van de graasdierhouderij. Aan de hand van deze getallen wordt berekend welk deel van de depositie via luchtwassers kan worden opgelost. Voor iedere gemeente is ook bekend voor de intensieve veehouderij hoe de verdeling tussen de verschillende diersoorten is. Dit is van belang, omdat de kosten voor het plaatsen van luchtwassers verschilt per diersoort.

Luchtwassers

Bij de intensieve veehouderij wordt de aanname gemaakt dat luchtwassers kunnen worden geplaatst om de ammoniakemissie te reduceren. In tabel 3.4 staan de extra jaarkosten voor het plaatsen van luchtwassers. Deze extra kosten bestaan uit afschrijving en rente vanwege de extra investering en mogelijke extra operationele kosten, zoals energie, onderhoud en afvoer van spoelwater. De cijfers voor varkens en pluimvee komen uit van Horne (2006). De vleeskalveren vallen niet onder de IPPC maar Smits, *et al.* (2005) heeft wel berekend wat het kost en de mogelijke emissiereductie bij het plaatsen van luchtwassers op kalverbedrijven.

Er wordt ook aangenomen dat bedrijven in 2010 aan de emissie-eisen van een Groenlabel stal voldoen en nog geen luchtwasser hebben.

Tabel 3.4. Extra jaarkosten plaatsen luchtwasser per dierplaats (€)

	Jaarkosten per dierplaats	Vermeden reductie (mol NH ₃ /jaar)
Vleesvarkens	6,80	8,0
Zeugen	38,00	19,1
Leghennen	0,64	0,48
Vleeskuikens	0,96	0,18
Vleeskalveren	24,00	13,6

Bron: Van Horne *et al.* (2006), Smits *et al.* (2005)

Verplaatsen van graasdierbedrijven

De stallen bij graasdierbedrijven hebben natuurlijke ventilatie, waardoor er geen luchtwasser op geplaatst kan worden. Om de depositie van de graasdierbedrijven te verminderen is het nodig dat deze worden verplaatst naar een locatie waar ze geen negatief effect op de natuur hebben. Volgens Van Pul (2004) kost het verplaatsen tussen de 2,5 euro en 7 euro per mol NH₃ per jaar, dit hangt van de afstand van het natuurgebied af.

Er wordt berekend welk deel van de lokale depositie via luchtwassers wordt weggenomen. Vervolgens wordt berekend welk deel nog via het uitplaatsen van graasdierbedrijven moet om de kritische depositiewaarde niet meer te overschrijden.

4 Intensiever beheer

Het is mogelijk dat na het uitvoeren van lokale maatregelen er nog steeds een overschrijding van de kritische depositie is. Als een gevolg hiervan is het nodig dat er blijvend extra beheer moet plaatsvinden. De jaarkosten hiervan zijn berekend aan de hand van de studie van De Jong (2004) over de baten van ammoniakreductie voor het natuurbeheer. De jaarkosten hangen af van het natuurdoeltype en variëren van € 0,05 tot € 0,30 per mol NH₃. Het intensiever beheer is echter een noodmaatregel, omdat hiermee geen duurzame instandhoudingcondities worden gecreëerd.

3.7 Verdroging

In De Koeijer *et al.* (2006) zijn de kosten voor verdrogingsbestrijding opgesplitst in twee onderdelen:

1. investeringen in hydrologische maatregelen
2. vernattingschade ten gevolge van hogere grondwaterstanden.

1 Investerings in hydrologische maatregelen

In De Koeijer *et al.* (2006) zijn de investeringen in hydrologische maatregelen verder opgesplitst naar zandprovincies en overige provincies. De zandprovincies zijn Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht en Noord-Brabant. In eerste instantie was getracht om in de huidige studie de kosten voor de hydrologische maatregelen verder te verfijnen naar provincie. De gebruikte data, de DLG-database van de de GEBEVE-projecten (Gebiedsgerichte Bestrijding Verdroging), bleken echter niet voldoende nauwkeurig om dergelijke uitspraken te verantwoorden. De opsplitsing naar zandprovincies en overige provincies is daarom ook in de huidige studie toegepast.

Er bestaan voor Nederland geen normkosten voor anti-verdrogingsmaatregelen. Bestaande gegevens over de kosten voor verdrogingsbestrijding zijn allemaal benaderingen van de werkelijk gemaakte kosten. Bij gebrek aan meer betrouwbare alternatieven is gekozen voor de gegevens van de uitgevoerde GEBEVE-projecten (DLG, 2004). Dit zijn momenteel de meest accurate gegevens als het gaat om gemaakte kosten voor verdrogingsprojecten.

Maatregelen

In de GEBEVE-projecten worden de volgende maatregelen voor verdrogingsbestrijding toegepast:

- Waterconservering door verbetering of aanleg van stuwen en drempels;
- Verbetering peilbeheer/waterconservering door automatisering van kunstwerken;
- Peilverhoging (verhoging van stuw- of maalpeilen);
- Peilverhoging door herprofilering/verondieping waterlopen;
- Dempen of beduikeren/rioleren van waterlopen;
- Aanbrengen hydrologische scheiding tussen natuur- en landbouwgebied;
- Verlagen van het maaiveld door afgraving;
- Aanvoer van oppervlaktewater van elders;
- Vermindering onttrekking grondwater;
- Verwijdering van veel verdampende vegetatie, incl. verloofing van houtopstanden;
- Ontgraven, opschonen, baggeren;
- Overig.

Data

De complete GEBEVE-dataset omvat gegevens van 385 projecten. Na selectie van projecten waarin daadwerkelijk hydrologische maatregelen zijn uitgevoerd, bleven 229 projecten over. In de dataset wordt onderscheid gemaakt tussen oppervlakte invloedsgebied en oppervlakte hoofdfunctie natuur.¹¹ Niet alle 229 projecten vallen binnen de hoofdfunctie natuur. In deze studie is ervoor gekozen om alleen de projecten binnen de hoofdfunctie natuur voor de kostenschatting te gebruiken. Dit is het geval bij 170 projecten.

Door de totale investeringsbedragen per project te delen door het aantal hectares per project, zijn de investeringen per hectare berekend. Omdat sommige projecten maar op een relatief kleine oppervlakte zijn uitgevoerd, resulteren de berekeningen in sommige gevallen in erg hoge (en onwaarschijnlijke) per hectare-bedragen. Projecten met minder dan 1 hectare zijn om die reden bij de kostenbepaling in deze studie ook buiten beschouwing gelaten. Uiteindelijk bleven 152 projecten over voor de kostenbepaling van de hydrologische maatregelen.

Update kosten DLG

DLG heeft in het document 'Benadering inrichtingskosten Waterbeheer en EHS' (DLG, 2006) op basis van de bovengenoemde database een herberekening van de kosten voor verdrogingsbestrijding doorgevoerd. Belangrijke reden hiervoor was dat bij de uitgevoerde GEBEVE-projecten het verdrogingsprobleem naar schatting maar voor circa 30% opgelost is. De noodzakelijke investeringen om het verdrogingsprobleem volledig op te kunnen lossen zouden dus aanzienlijk hoger kunnen liggen.

DLG heeft daarom het eerder berekende bedrag vermenigvuldigd met een factor 2. Vervolgens zijn de bedragen, omdat de geïnvesteerde bedragen in de database betrekking hebben op het jaar 2000, met jaarlijks 2,5% geïndexeerd naar het prijspeil van 2006. De vermenigvuldigingsfactor 2 is een schatting, de werkelijke vermenigvuldigingsfactor ligt waarschijnlijk tussen 1 en 3¹². In De Koeijer *et al.* (2006) zijn de totale investeringen omgerekend naar jaarlijkse kosten. Hierbij is uitgegaan van een afschrijvingstermijn van 30 jaar, zodat de jaarkosten op 5,4% van de investeringskosten uitkomen.

¹¹ De gegevens over de oppervlakte hoofdfunctie natuur zijn afkomstig van een eerder ter beschikking gestelde database van DLG. In de tabel op de bij het rapport behorende CD-rom zit de oppervlakte hoofdfunctie natuur er niet in, maar alleen de oppervlakte invloedsgebied.

¹² Op basis van expert judgement afkomstig uit de werkgroep ILG milieutekortten 2006-2007, waarin onder andere DLG en KIWA-research vertegenwoordigd waren

Tabel 3.5 toont de totale investeringskosten in euro per hectare, conform de methodiek van DLG vermenigvuldigd met 2 en met jaarlijks 2,5% geïndexeerd naar het prijspeil van 2006, en de jaarlijkse kosten berekend volgens De Koeijer *et al.* (2006) voor de oppervlakte met hoofdfunctie natuur opgesplitst naar zandprovincies en overige provincies.

Een belangrijke vraag bij het transfereren van de investeringsgegevens in de GEBEVE-projecten naar de natuurgebieden in de huidige studie is de verhouding tussen verdroogd areaal en het totale areaal van een bepaald project of natuurgebied. In de GEBEVE-projecten is ervan uitgegaan dat het areaal van een bepaald natuurgebied voor 100% verdroogd is (bruto-hectares). De investeringsbedragen worden dus over het totale areaal uitgesmeerd, terwijl het daadwerkelijk verdroogde areaal wellicht kleiner is. De investeringen per hectare worden in zo'n geval onderschat.

Bij de GeBeVe-projecten is gerekend met bruto-hectares. De bepaling van de verdroging in deze kosteneffectiviteitsstudie is gebaseerd op de werkelijke verdroging per gridcel van 25 bij 25 m die dan ook als netto-hectares verdroogd areaal worden gezien. Uit een vergelijking van de bruto en netto hectares bleek dat de bruto hectares twee maal zo groot zijn als de netto hectares, daarom moeten de investeringen en kosten met een factor twee worden vermenigvuldigd.

Tabel 3.5 Investeringskosten en kosten per jaar (euro/ha) van hydrologische maatregelen voor zandprovincies en overige provincies.

	Basis data ¹⁾		Bruto hectares ²⁾		Netto hectares	
	Investeringskosten	Kosten per jaar	Investeringskosten	Kosten per jaar	Investeringskosten	Kosten per jaar
Zand	2.506	135	5.011	271	10.022	541
Overig	3.859	208	7.719	417	15.438	834

Zand: Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant

Overig: Groningen, Friesland, Noord-Holland, Zuid-Holland, Flevoland, Zeeland, Limburg

¹⁾Basis data: Gegevens GEBEVE-projecten omgerekend naar prijspeil 2006 (jaarlijks + 5,4%).

²⁾Min (*2): Gegevens GEBEVE-projecten omgerekend naar prijspeil 2006 (jaarlijks + 5,4%) en vermenigvuldigd met 2

2 Vernattingschade ten gevolge van hogere grondwaterstanden

Bij peilverhoging is er sprake van een uitstralingseffect naar de omgeving, dit leidt tot hogere grondwaterstanden in de omgeving van de natuurgebieden. In de studie is rekening gehouden met een uitstralingseffect met een straal van 250m. Dit leidt tot hogere grondwaterstanden in de bufferzones rond natuurgebieden. Hierdoor treedt in de landbouwgebieden rond natuurgebieden schade op. De peilverhoging voor landbouwgronden is in bijna alle gevallen maximaal 25 cm (Van Os *et al.*, 1997). Daarom is in de berekeningen ervan uitgegaan dat de peilverhoging in de natuur leidt tot een peilverhoging van 25 cm onder landbouwgrond. Aan de hand van de HELP-tabellen (tabel 3.6) 2005, (Van Bakel, 2005) is berekend wat de opbrengstderving is bij het verhogen van de grondwaterstand met 25 centimeter. Voor de bepaling van de vernattingschade als gevolg van peilverhoging is het van belang om te bepalen in hoeverre de landbouw in het buffergebied bestaat uit grasland of akkerbouwland.

De kosten van peilverhoging bij akkerbouwland zijn veel hoger, omdat de saldi per hectare hoger zijn en akkerbouwgewassen vaak slechter tegen vernatting kunnen. Bij grasland is uitgegaan van een saldo dat voor heel Nederland geldt, maar bij akkerbouw zijn er grote provinciale verschillen in bouwplan. Op basis van de akkerbouwarealen uit CBS-statline, is de verhouding tussen de akkerbouwgewassen bepaald. Daarom is de vernattingschade voor de

akkerbouw voor het gemiddelde bouwplan per provincie bepaald. Bij akkerbouw wordt ervan uitgegaan dat het peil wordt verhoogd van GT-VI naar GT-V* en bij grasland van GT-V naar GT-II*¹³.

Tabel 3.6 Verdeling akkerbouwarealen en vernattingsschade (euro/ha/jaar) per provincie

Provincie	Aardappelen	Suikerbieten	Graan	Maïs	Groente	Akkerbouw	Grasland
Groningen	29%	13%	45%	10%	3%	€ 57	€ 35
Friesland	20%	9%	21%	45%	5%	€ 46	€ 35
Drenthe	36%	14%	24%	25%	1%	€ 72	€ 35
Overijssel	11%	4%	11%	73%	1%	€ 43	€ 35
Flevoland	32%	19%	23%	8%	19%	€ 66	€ 35
Gelderland	6%	5%	19%	69%	2%	€ 45	€ 35
Utrecht	2%	2%	9%	83%	3%	€ 40	€ 35
Noord-Holland	29%	17%	32%	16%	7%	€ 60	€ 35
Zuid-Holland	24%	15%	40%	13%	8%	€ 57	€ 35
Zeeland	22%	17%	41%	8%	12%	€ 58	€ 35
Noord-Brabant	12%	9%	13%	60%	5%	€ 58	€ 35
Limburg	12%	18%	24%	40%	5%	€ 71	€ 35
gemiddeld	20%	12%	25%	37%	6%	€ 56	€ 35

Bron: HELP (2005), CBS-statline, bewerking LEI

Variabele bufferzones

In het begin van de studie is getracht om rekening te houden met het feit dat de grootte van de bufferzones sterk afhankelijk is van de grondsoort. Zo zal in kleigebieden een buffer amper nodig zijn, terwijl in veel zandgebieden wellicht een buffer van meer dan 250 meter nodig zal zijn.

In theorie kan de breedte van de bufferzones worden afgeleid van de spreidingslengte, een maat voor de afstand tot waarop peilverschillen van invloed zijn op de grondwaterstand (Van der Gaast *et al.*, 2003). De spreidingslengte is afhankelijk van de doorlatendheid van de ondergrond en van de drainageweerstand en varieert dus afhankelijk van de grondsoort.

Na het testen van het gebruik van de spreidingslengte in de kosteneffectiviteitsberekening bleek dat deze spreidingslengte niet helemaal geschikt was, omdat de waterdoorlatendheid niet alleen van de bovenste grondlaag afhangt, maar ook van diepere grondlagen. Deze waren niet in de spreidingslengte meegenomen. Voor een volledige berekening van de waterdoorlatendheid en de spreidingslengte zou aanvullend onderzoek nodig zijn geweest en dit viel buiten het kader van dit onderzoek. Experts¹⁴ concludeerden dat de gebruikte methode van een vaste bufferzone van 250 meter een goede benadering was.

¹³ Op basis van expert judgement afkomstig uit de werkgroep ILG milieutekorten 2006-2007, waarin onder andere DLG en KIWA-research vertegenwoordigd waren.

¹⁴ Op basis van expert judgement afkomstig uit de werkgroep ILG milieutekorten 2006-2007, waarin onder andere DLG en KIWA-research vertegenwoordigd waren

4 Bepaling kosteneffectiviteit

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt stap 3 van de kosteneffectiviteitsmethodiek (zie par. 1.3) beschreven. In paragraaf 4.2 wordt allereerst de gebruikte database en de verschillende manieren waarop de prioritering is uitgevoerd met de bijbehorende software beschreven. Vervolgens presenteert paragraaf 4.3 de resultaten van de kosteneffectiviteitsanalyse gebaseerd op de benodigde kosten per oppervlakte-eenheid.

Omdat de database veel meer mogelijkheden biedt voor presentatie van de resultaten dan in paragraaf 4.3 is laten zien, geeft paragraaf 4.4 een aantal voorbeelden van alternatieve analyses.

4.2 Methode prioritering

De benodigde maatregelen en kosten voor het realiseren van duurzame instandhoudingscondities zijn bepaald op het niveau van aaneengesloten gebieden met één natuurdoeltype. Echter gezien het totale aantal natuurdoeltypen zijn deze natuurdoeltypen bij de weergave van de resultaten geclusterd per natuurdoel. Hiertoe zijn aaneengeleggen gebieden met verschillende natuurdoeltypen die behoren tot hetzelfde natuurdoel bij de presentatie van de resultaten behandeld als één natuurgebied.

Voor de berekening van de kosteneffectiviteit wordt gebruik gemaakt van een MS-Access-database. In deze database zijn de volgende gegevens per gebied vastgelegd:

Natuurdoel en natuurdoeltype

- Stadium: geen natuur, nog om te vormen natuur en de beoogde natuur
- Oppervlakte
- Depositie
 - o Overschrijding kritische depositie
 - o De kritische depositiewaarde
 - o Lokale depositie (aan de hand van stallen in de omgeving)
 - o Hectare met overschrijding van de kritische depositiewaarde
- Verdroging
 - o Mate van verdroging
 - o Akkers in beïnvloedingsgebied
 - o Grasland in beïnvloedingsgebied

In de database zitten nog niet de actuele en de potentiële biodiversiteit.

De berekeningen van de kosten zijn in drie grote onderdelen uitgesplitst:

1. Aankoop, omvorming, inrichting en beheer;
2. Depositie;
3. Verdroging.

Alle kosten worden eerst in MS-Access per gebied berekend. Op het laatst worden de kosten per hectares bepaald. MS-Access genereert een tabel met van alle afzonderlijke gebieden gegevens met kenmerken van het gebied, zoals natuurdoel, provincie, arealen (type natuur, verdroging en depositie), verdroging en depositie. Dit databestand heeft een kleine 190.000

gebieden. De verdere berekeningen worden vooral in SPSS uitgevoerd. De kosten zijn een gewogen gemiddelde over de hectares.

Toepassing methodiek

Met de berekeningen kan worden aangegeven in welke gebieden de kosten het laagst zijn voor het realiseren van duurzame instandhoudingscondities. Op basis hiervan kunnen gebieden worden geprioriteerd op basis van de laagst benodigde kosten. Omdat ook de uitgaven in de database zijn opgenomen, kan tevens worden nagegaan welke gebieden volgens de laagste kostenmethode kunnen worden behouden gegeven een bepaald budget.

Dit zijn de meest simpele toepassingen van de kosteneffectiviteitsmethodiek. Over het algemeen zullen er een aantal randvoorwaarden gesteld worden aan de prioritering van de gebieden met laagste kosten. Mogelijke randvoorwaarden zijn bijv.: dat elk natuurdoel voor minimaal x% van het areaal wordt gerealiseerd. Een andere randvoorwaarde kan zijn dat elke provincie minimaal x% natuur realiseert en/of een combinatie van deze randvoorwaarden.

Zodra de gegevens over de actuele- en potentiële biodiversiteit in de database zijn opgenomen kunnen prioriteringen plaatsvinden op basis van laagste kosten per eenheid behouden biodiversiteit of per eenheid potentiële biodiversiteit. Daarnaast zou juist gekeken kunnen worden naar de kosten per eenheid biodiversiteitswinst (=verschil tussen potentiële en actuele biodiversiteit). En ook hierbij zou gewerkt kunnen worden met extra randvoorwaarden t.a.v. geografische spreiding dan wel de spreiding over alle natuurdoelen en bijv. drempelwaarden t.a.v. de minimale kwaliteit.

Zodra er berekeningen moeten worden uitgevoerd die niet louter het rangschikken op basis van kosten betreft maar er moet worden geprioriteerd gegeven een aantal randvoorwaarden wordt gebruik gemaakt van GAMS. Met behulp van een eenvoudig lineair programmeringsmodel kan een optimalisatie worden uitgevoerd waarbij de kosten worden geminimaliseerd, gegeven een aantal randvoorwaarden zoals bijv. het minimum areaal per natuurdoeltype dat gerealiseerd moet worden (zie par. 4.4 fig 4.8). Helaas is de methode alleen geschikt voor optimalisatie binnen de terrestrische natuur van de natuurdoelenkaart. Er kunnen dus alleen gebieden afvallen maar niet bijkomen. Als we ook gebieden buiten de EHS in de prioritering willen meenemen betekent dit dat we voor deze gebieden moeten bepalen welke natuur daar gewenst is en wat vervolgens moet gebeuren om die natuur daar te kunnen realiseren.

Met het optimaliseringsmodel kunnen niet alleen kosten worden geminimaliseerd. Er kan ook de andere kant op worden geoptimaliseerd: Gegeven een bepaald budget kan via prioritering worden aangegeven welke gebieden dan gerealiseerd zouden kunnen worden. Ook hierbij kunnen dan extra randvoorwaarden worden gesteld aan de verdeling over de natuurdoelen of het minimale percentage potentiële biodiversiteit die in het gebied gerealiseerd moet kunnen worden (dit laatste is door het niet op tijd beschikbaar komen van de gegevens t.a.v. potentiële biodiversiteit nog niet uitgevoerd).

4.3 Resultaten

Op basis van rangschikking van de kosten per oppervlakte-eenheid die benodigd zijn om in een gebied duurzame instandhoudingscondities te realiseren zijn de volgende resultaten verkregen.

Tabel 4.1 geeft de gemiddelde kosten per natuurdoel in euro/ha/jaar weer. Zoals de tabel laat zien zijn er grote verschillen. Zo lopen de kosten per natuurdoel uiteen van 10 voor 'Getijdengebied' (Gtijd) tot 3.280 euro/ha/jaar voor 'Ven'. Per natuurdoel zijn de totale kosten

verschillend opgebouwd. Met name de kosten voor depositie bepalen in belangrijke mate de uiteindelijke kosten per natuurdoel. Tabel 4.1 laat dit door middel van staafdiagram nog duidelijker zien.

Tabel 4.1 De gemiddelde kosten (euro/ha/jaar) per natuurdoel

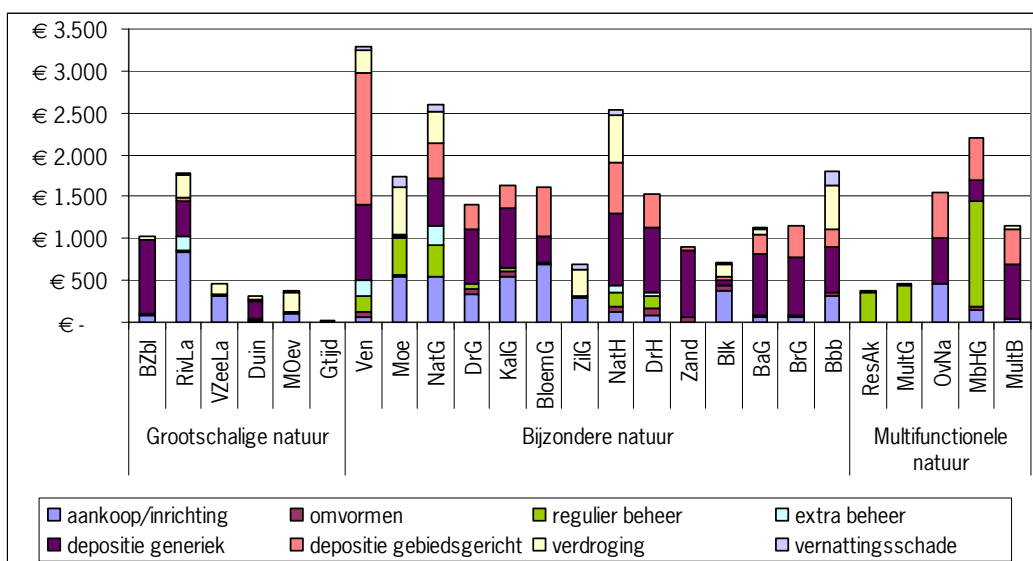
Natuur-Doel*	Aankoop en omvormen	Beheer	Verdroging	Vernatting	Depositie	Kosten per hectare	25% goedkoopste	25% duurste hectares
BZbl	100	-10	30	0	880	1010	790	1390
RivLa	840	190	270	30	450	1780	620	2910
VZeela	320	20	120	10	0	470	0	1270
Duin	20	20	50	0	220	310	0	830
MOev	110	20	230	10	0	370	40	820
Gtijd	10	0	0	0	0	10	0	40
Ven	130	370	260	50	2480	3280	1450	7560
Moe	570	450	560	140	30	1740	770	3040
NatG	550	610	380	70	990	2590	990	4940
DrG	400	40	0	0	940	1380	150	3240
KalG	610	30	0	0	990	1620	790	3010
BloemG	720	0	0	0	890	1600	120	4390
ZilG	290	30	310	50	0	680	30	1900
NatH	190	250	560	60	1470	2530	1490	4850
DrH	170	180	0	0	1170	1520	790	3060
Zand	60	10	0	0	830	890	530	1230
Blk	440	0	150	20	110	710	10	1830
BaG	70	0	60	20	970	1130	370	2330
BrG	80	0	0	0	1080	1160	300	2600
Bbb	360	0	530	160	740	1800	920	3180
ResAk	0	360	0	0	30	380	180	540
MultG	0	450	0	0	10	460	90	980
OvNa	460	10	0	0	1080	1550	150	4180
MbHG	190	1270	0	0	750	2210	730	4440
MultB	50	-30	30	10	1070	1120	160	2690
Gemiddeld	220	170	60	90	760	1300		

*Een verklaring van de codes voor natuurdoelen staat in Bijlage 3.

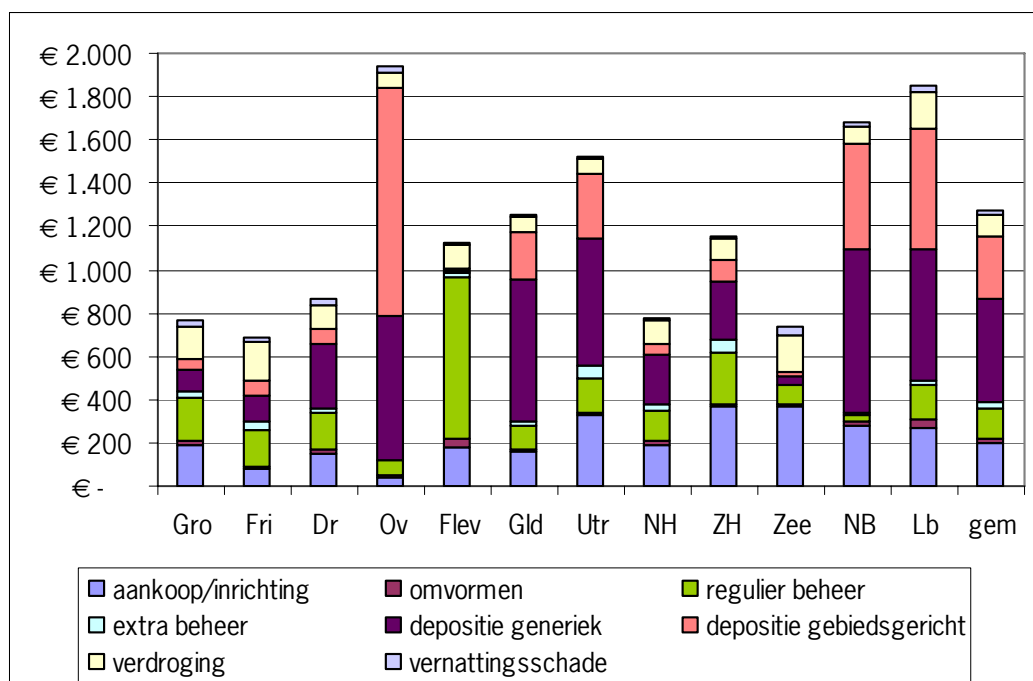
In tabel 4.1 is in de laatste twee kolommen te zien dat de kosten per hectare voor de 25% goedkoopste of duurste hectares sterk verschillen. Bij 'Beek en zandboslandschap' (BZbl) is het verschil met een factor 2 klein, terwijl er bij 'Bloemrijk grasland' (BloemG) een factor 40 tussenzit. De gemiddelde kosten bij 'Kalkgrasland' en 'Bloemrijk grasland' zijn bijna gelijk, maar bij de laatste is de spreiding in de kosten veel groter.

Bij de dure natuurdoelen worden de kosten vooral door een te hoge depositie veroorzaakt, die al snel optreedt vanwege de relatief lage kritische depositiewaarde. Bij 'Bos van bron en beek' (Bbb) is de verdroging een groot probleem. Bij 'Middenbos, hakhout en griend' (MbHG) vormt het reguliere beheer de hoogste kostenpost.

Om inzicht te krijgen in welke kostenposten een rol spelen bij de verschillende natuurdoelen zijn in figuur 4.1 de gemiddelde kosten per natuurdoel en voor het totaal uitgesplitst naar de kosten voor beheer, verwerving, omvorming, verdroging en vernattingschade en depositie (lokaal en generiek).



Figuur 4.1 De totale kosten in euro/ha/jaar per natuurdoel uitgesplitst in kosten voor: Aankoop en inrichting, Omvorming, Beheer, Depositie, Verdroging en Vernattingssschade.



Figuur 4.2 Opbouw kosten voor de terrestrische natuur op de natuurdoelenkaart per provincie in euro's per hectare per jaar.

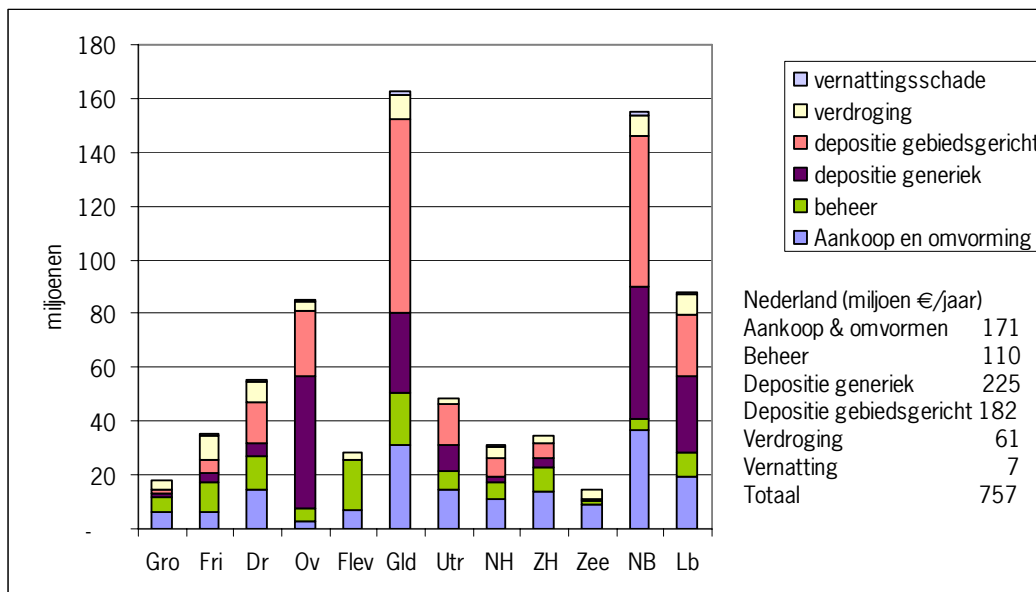
In figuur 4.2 zijn de kostenposten per provincie uitgesplitst. De gemiddelde kosten om milieucriteria en beheer op orde te brengen per hectare natuur lopen tussen de provincies uiteen van 700 euro/ha in Friesland tot bijna 2.000 euro/ha in Overijssel. Gemiddeld bedragen de kosten over de provincies ca 1.300 euro/ha. Hiervan is driekwart voor het oplossen van de milieuknelpunten vermessing en verdroging

In tabel 4.2 staan de totale kosten voor de terrestrische natuur in Nederland uitgesplitst naar kostenpost. De totale kosten zijn bijna 950 miljoen euro per jaar. Meer dan de helft van de kosten heeft betrekking op de generieke en gebiedsgerichte reductie van de stikstofdepositie.

Tabel 4.2 De totale kosten (miljoen euro/jaar)

Aankoop en inrichting	144
Omvorming	14
Regulier beheer	105
Extra beheer	18
Hydrologische maatregelen	43
Vernattingschade	63
Depositie generiek	345
Depositie gebiedsgericht	201
Depositie EGM	9
Totaal	943

Figuur 4.3 geeft de gemiddeld benodigde uitgaven weer per provincie zonder een uitspraak te doen over wie deze uitgaven zou moeten doen. Omdat de uitgaven voor aankoop, inrichting en omvorming gedaan moeten zijn voor 2017 zijn deze om ze per jaar te berekenen gemiddeld over de periode 2005-2017. Daarnaast zijn er ook uitgaven in verband met verdroging en vermessing. Deze uitgaven moeten voor 2027 zijn gedaan. Daarom zijn deze uitgaven over deze periode gemiddeld. Vervolgens komen daar ook nog de jaarlijkse uitgaven voor beheer bij.



Figuur 4.3 Opbouw gemiddelde uitgaven over de periode 2005-2027 (miljoen euro/jaar) voor de EHS gebieden per provincie per jaar en de totale uitgaven in miljoen euro per jaar.

De benodigde uitgaven per jaar voor het realiseren van de EHS verschillen sterk per provincie. In Groningen, Flevoland en Zeeland bedragen deze 20 miljoen euro per jaar terwijl in Gelderland en Brabant meer dan 150 miljoen euro per jaar nodig zou zijn.

In tabel 4.3 zijn de uitgaven nogmaals weergegeven. Tabel 4.4 en tabel 4.5 geven de totale uitgaven weer voor respectievelijk de periode 2005-2017 en de periode 2005-2027. In totaal bedragen de benodigde uitgaven voor de periode 2005-2027 ca. 17 miljard euro. Voor

aankoop en omvorming is ca een kwart van die uitgaven benodigd, voor beheer 15%, voor verdroging en vernatting 9% terwijl voor lokaal depositie beleid 24% en voor generiek depositiebeleid 30% van die uitgaven zijn benodigd.

Tabel 4.3 De gemiddelde uitgaven voor de periode 2005-2027 uitgedrukt in miljoen euro per jaar.

Provincie	Aankoop en omvorming tot 2018	Beheer	Verdroging	Vernatting	Depositie gebiedsgericht	Depositie generiek	Totaal
Groningen	6	6	3	0	1	2	18
Friesland	6	11	9	1	3	5	35
Drenthe	15	13	7	1	5	15	55
Overijssel	3	4	3	1	49	24	85
Flevoland	7	19	3	0	0	0	29
Gelderland	31	19	9	1	30	72	162
Utrecht	15	7	2	0	10	15	49
N-Holland	11	7	4	0	2	7	31
Zuid-Holland	14	9	3	0	3	6	35
Zeeland	9	2	3	0	0	1	15
Brabant	36	4	8	1	49	56	155
Limburg	19	9	8	1	28	23	88
Totaal	171	110	61	7	182	225	757

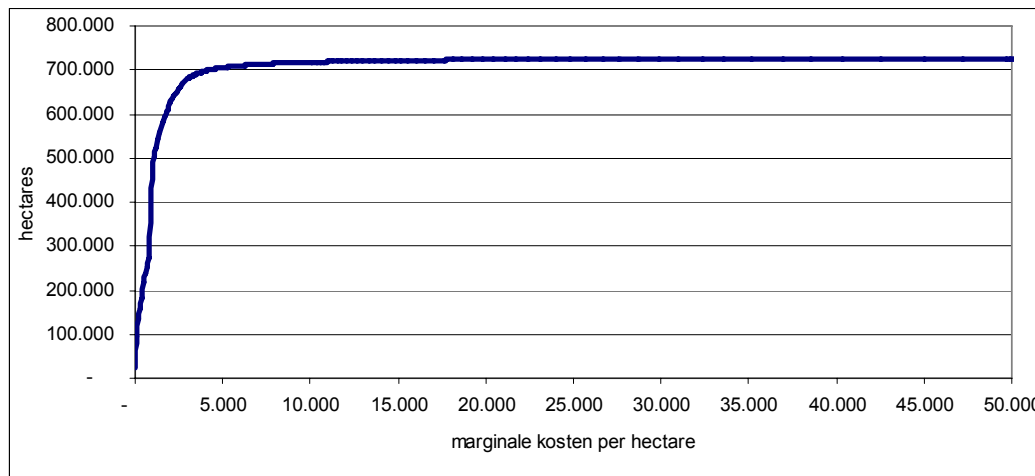
Tabel 4.4 De totale uitgaven voor de periode 2005-2018 uitgedrukt in miljoen euro.

Provincie	Aankoop en omvorming tot 2018	Beheer	Verdroging	Vernatting	Depositie gebiedsgericht	Depositie generiek	Totaal
Groningen	139	72	43	4	18	33	309
Friesland	137	149	119	9	45	102	560
Drenthe	335	165	101	10	61	303	977
Overijssel	70	57	45	10	671	478	1.331
Flevoland	152	248	36	1	0	4	440
Gelderland	714	249	121	17	416	1.429	2.947
Utrecht	334	93	29	4	128	301	889
N-Holland	249	88	55	5	27	138	562
Zuid-Holland	325	117	35	3	37	120	638
Zeeland	202	22	41	5	3	12	284
Brabant	839	54	104	13	690	1.121	2.821
Limburg	446	121	106	11	395	450	1.528
Totaal	3.941	1.435	836	94	2.492	4.490	13.288

Tabel 4.5 De totale uitgaven voor de periode 2005-2027 uitgedrukt in miljoen euro.

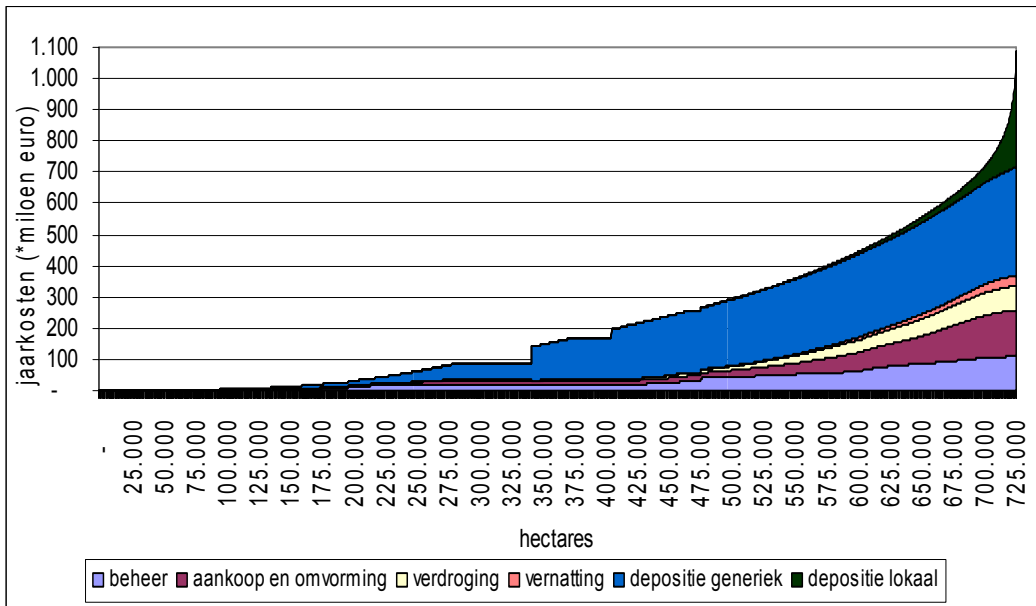
Provincie	Aankoop en omvorming tot 2018	Beheer	Verdroging	Vernatting	Depositie gebiedsgericht	Depositie generiek	Totaal
Groningen	139	128	74	6	30	38	415
Friesland	137	263	202	14	77	118	810
Drenthe	335	292	171	17	105	350	1.27
Overijssel	70	101	76	17	1.138	551	1.952
Flevoland	152	438	60	2	0	4	657
Gelderland	714	441	205	28	700	1.649	3.737
Utrecht	334	165	49	7	220	347	1.121
N-Holland	249	156	94	8	47	159	712
Zuid-Holland	325	208	60	5	65	138	801
Zeeland	202	38	69	8	5	14	336
Brabant	839	96	176	21	1.136	1.294	3.562
Limburg	446	213	179	18	654	519	2.029
Totaal	3.941	2.539	1.414	152	4.176	5.181	17.403

De benodigde uitgaven voor depositiereductie zijn vooral in Gelderland, Brabant, Overijssel en in mindere mate Limburg hoog. Ondanks dat Gelderland in hectares veel meer natuur heeft dan Flevoland zijn de benodigde uitgaven voor beheer in deze provincies vergelijkbaar. Flevoland heeft dan ook relatief hoge uitgaven per hectare voor beheer (zie ook figuur 3.1).

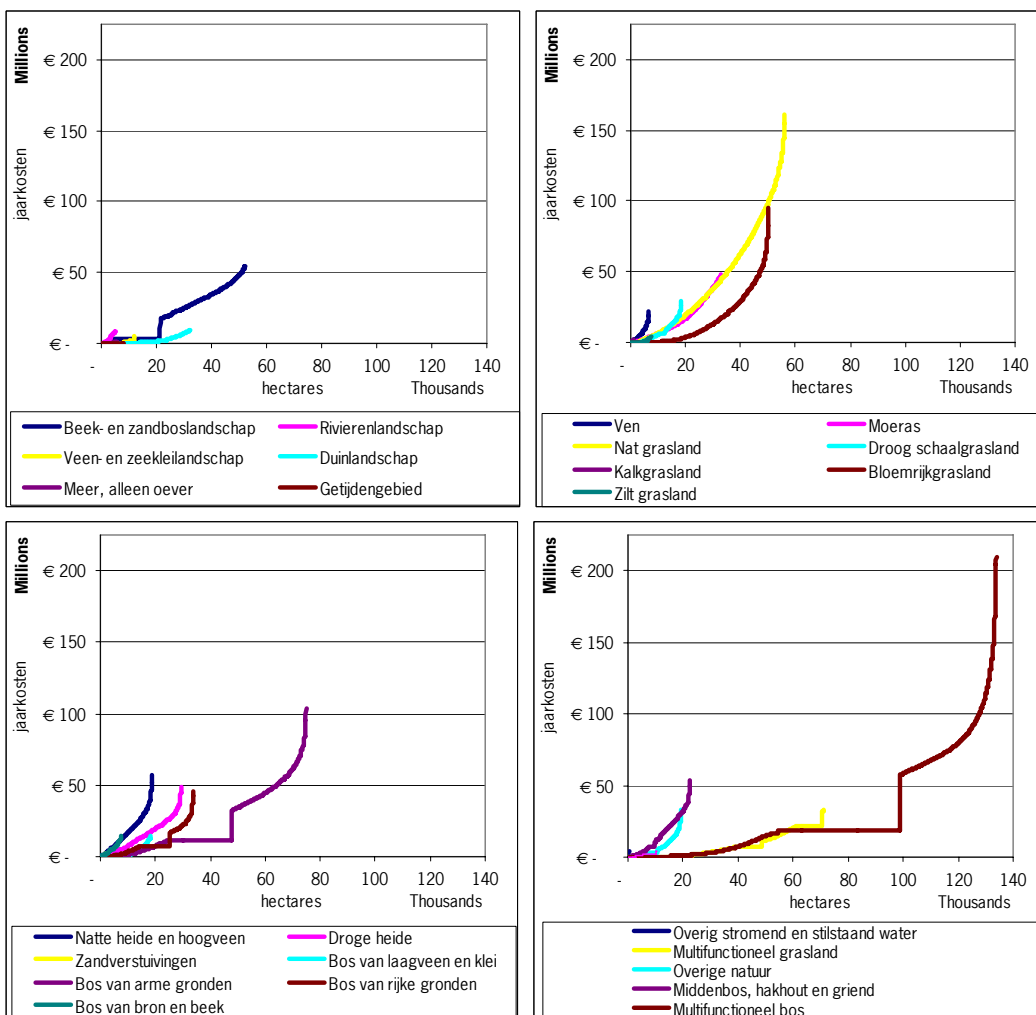


Figuur 4.4 Kosteneffectiviteitscurve voor de gehele terrestrische EHS

In figuur 4.4 is te zien dat bij 700.000 hectare de kosten per hectare lager zijn dan 5.000 euro per ha per jaar. Elke extra bijkomende hectare kost minder dan 5.000 euro per ha per jaar. Boven de 700.000 ha echter stijgen de kosten van elke extra toegevoegde hectare explosief. Het betreffen dan vooral snippers natuur met slechte milieucondities. Dit is ook in figuur 4.5 te zien, waar bij de laatste hectares de kosten voor gebiedsgerichte depositiebestrijding en vernatting enorm toenemen. Vanaf 500.000 hectare wordt het pas kosteneffectief om natuur aan te kopen en om te vormen. Bij de laatste 100.000 hectare nemen de beheerkosten sterk toe.



Figuur 4.5 Kostencurve voor de gehele terrestrische EHS



Figuur 4.6 kostencurves van de afzonderlijke natuurdoelen

De curves in figuur 4.6 laten zien dat duinlandschap, multifunctioneel bos en grasland de meest kosteneffectieve natuurdoelen zijn. Zij hebben de laagste benodigde kosten voor het realiseren van duurzame instandhoudingscondities. In duinen is de stikstofdepositie vrij laag en zal verder dalen met generiek beleid. Wel speelt verdroging een rol, maar veelal kan dit worden opgelost met interne maatregelen zonder vernattingsschade te veroorzaken in de landbouw. Bij sommige duinterreinen speelt wel vernattingsschade. In multifunctioneel bos en grasland speelt verdroging niet of nauwelijks. Daarnaast speelt in multifunctioneel grasland geen depositieprobleem. Veelal hebben de multifunctionele graslanden een landbouwfunctie en worden zelfs bemest. Voor multifunctioneel bos spelen wel knelpunten voor N-depositie. Deze kunnen deels worden opgelost met generiek beleid.

Hoewel de kosten beperkt zijn moet genoemd worden dat multifunctioneel bos en multifunctionele graslanden een lage natuurkwaliteit hebben in vergelijking met bijzondere natuur. Zo is de doelstelling wat betreft aantallen doelsoorten twee maal zo laag als bij vergelijkbare bijzondere natuur (zie bij Bal *et al.*, 2001). In de duinen is de te bereiken natuurkwaliteit veel hoger.

De Vennen en 'natte heide en hoogveen' en hoogveenlandschap zijn daarentegen de duurste natuurdoelen om de milieu- en beheerscondities op niveau te krijgen. Dit zijn veelal natuurdoelen die sterk onder druk staan. Veel van de doelsoorten van deze systemen zijn zeer zeldzaam geworden en staan op de rode lijst. Duidelijk is dat milieucondities hier problemen veroorzaken (MNP, 2005a). Deze natuur is veelal ook internationaal beschermd bijvoorbeeld via de Habitatrichtlijn. Daarbij moet worden opgemerkt dat in natte heide terreinen de kosten zullen worden overschat omdat gewerkt is met het kritische depositieniveau dat bepaald wordt door de gevoeligheid van hoogveen. Natte heide zelf heeft een veel hogere kritische depositie (1400 ipv 400 mol/ha/jr). Deze zijn echter niet te splitsen, want er bestaan geen afzonderlijke natuurdoeltypen van 'natte heide' en 'hoogveen'. De kosten voor depositiereductie van vennen is waarschijnlijk ook overschat. Met beheersmaatregelen in de directe omgeving van de vennen (open houden van de oever) zal de invang van stikstof in het ven sterk verlaagd worden. Deze maatregel is niet beschouwd.

De meeste natuurdoelen laten een duidelijk oplopende kostencurve zien. Dat betekent dat de laatste hectares duurder zijn dan de eerste. De bossen van arme gronden laten dit heel goed zien. De eerste 10.000 hectare kost relatief weinig, terwijl de laatste 2.000 hectare ongeveer 30 miljoen euro per jaar kosten. Dit zijn locaties met zeer kleine bosjes die omgeven zijn door landbouw in de reconstructiegebieden. Het op orde brengen van milieucondities hier is erg kostbaar. Ook bij bloemrijk grasland en het multifunctionele bos is dat bij laatste hectares te zien. Ook hier geldt dat dit veelal kleine gebiedjes zijn omgeven door landbouw in regio's met hoge depositie.

4.4 Voorbeelden verdere analyse opties

Naast overzichten van gemiddelde kosten per natuurdoel of per provincie en kostencurves zijn er met de huidige methode ook andere mogelijkheden voor het weergeven van de resultaten. Om nog enkele mogelijkheden te laten zien voor wat betreft het type van vragen die beantwoord kunnen worden, laat deze paragraaf enkele opties zien die nog niet aan bod zijn gekomen.

Zo is het een interessante vraag welke provincies voor een bepaald type natuur de benodigde condities in beheer en milieu het kosteneffectiefst zouden kunnen realiseren. Met dit inzicht kan de EHS wellicht kosteneffectiever gerealiseerd worden door natuur daar te behouden waar deze maatregelen het kosteneffectiefst kunnen worden uitgevoerd. Figuur 4.7 geeft aan welke provincies relatief duur zijn voor het realiseren van milieu- en beheercondities van een

bepaald natuurdoel en welke goedkoop. Hierbij is nog niet gekeken naar de huidige biodiversiteit en de potentiële biodiversiteit. Een rood vakje betekent dat de betreffende provincie 30% of meer duurder is dan gemiddeld. Een groen vakje geeft aan dat de betreffende provincie het natuurdoel 30% goedkoper kan realiseren dan gemiddeld. Een geel vakje betekent dat de betreffende provincie gemiddeld scoort voor wat betreft de kosten om het natuurdoel te realiseren.

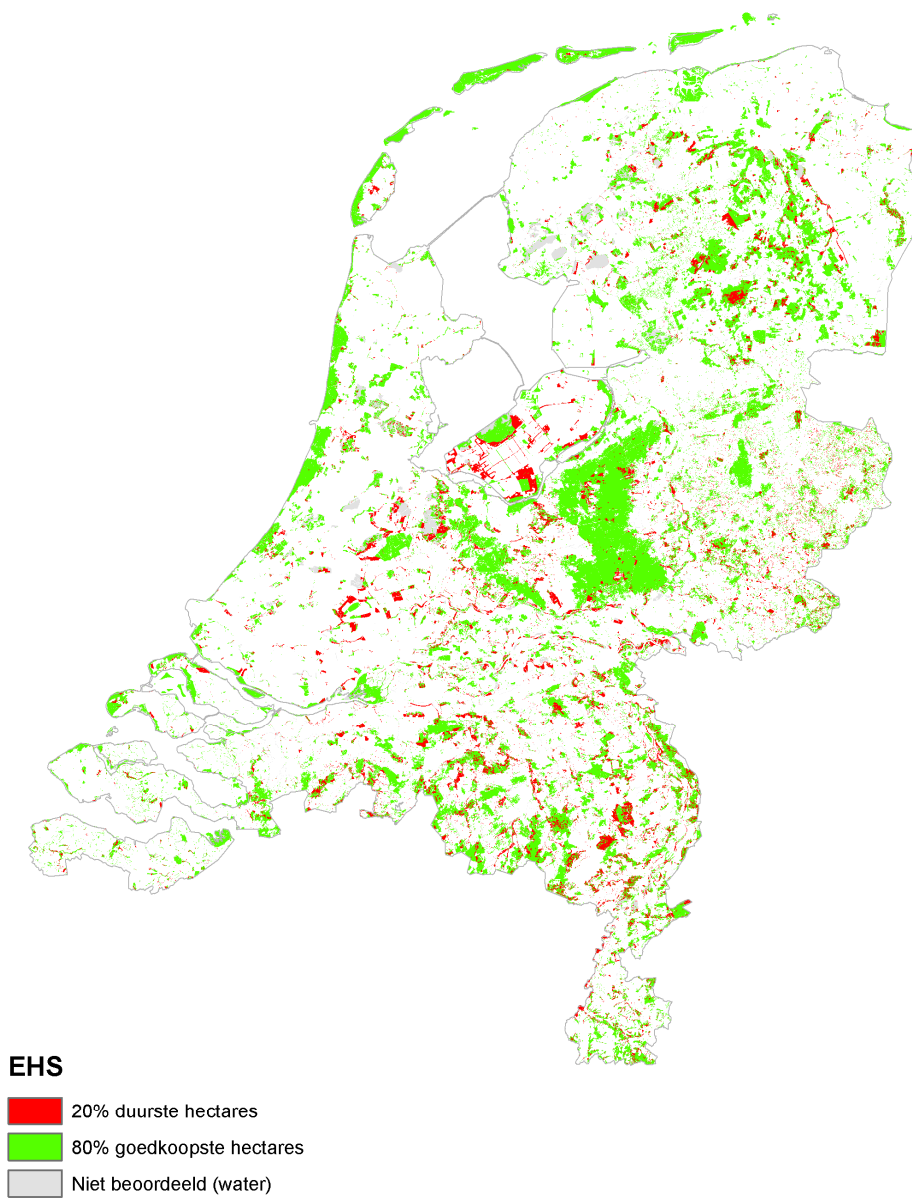
		Gro	Fri	Dr	Ov	Flev	Gld	Utr	NH	ZH	Zee	NB	Lb
Grootschalige natuur	BZbl*		Green	Yellow			Yellow		Red			Yellow	Yellow
	RivLa				Yellow		Yellow						Yellow
	VZeeLa	Red				Green				Red	Red	Yellow	
	Duin	Green	Green						Yellow	Red	Yellow		
	MOev	Yellow	Yellow		Red	Yellow	Red			Yellow	Green	Green	
	Gtjid	Green	Yellow						Red	Green	Yellow		
Bijzondere natuur	Ven	Red					Red	Red			Yellow		Yellow
	Moe	Yellow			Green		Yellow						Red
	NatG	Yellow	Green			Green	Yellow	Red			Green		Red
	DrG	Yellow	Green			Green	Red	Red		Green			Red
	KalG												Yellow
	BloemG	Green	Green	Green	Red	Green	Yellow	Red	Green	Green	Green	Red	Yellow
	ZilG	Green	Yellow				Red		Red	Red	Red	Green	
	NatH	Red		Yellow	Yellow		Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow		Red
	DrH	Yellow	Green	Green	Yellow		Yellow			Red			Red
	Zand		Green	Green	Yellow						Red		Red
	Blk	Yellow	Green		Yellow								Yellow
	BaG	Yellow	Red		Green	Green		Red	Red	Red	Yellow		Yellow
	BrG	Green	Green	Green	Yellow	Green		Yellow		Green	Yellow		Red
	Bbb	Green	Green	Green	Red	Green		Yellow		Green	Green		Yellow
	Multifunctionele natuur	ResAk	Yellow	Green	Green	Yellow		Yellow	Red			Green	Yellow
OssW		Yellow	Red		Red	Green	Red	Green			Green	Red	Yellow
MultG		Yellow	Green	Red	Green		Yellow		Green	Green	Yellow	Red	Red
OvNa		Green	Green	Green	Red	Green		Red	Green	Green	Green	Yellow	Yellow
MbHG		Yellow	Yellow		Red	Yellow					Green		Green
MultB		Green	Green		Yellow	Green		Yellow		Green	Green	Red	Yellow

Figuur 4.7 De dure versus goedkope provincies per natuurdoel.

*Een verklaring van de codes voor natuurdoelen staat in Bijlage 3.

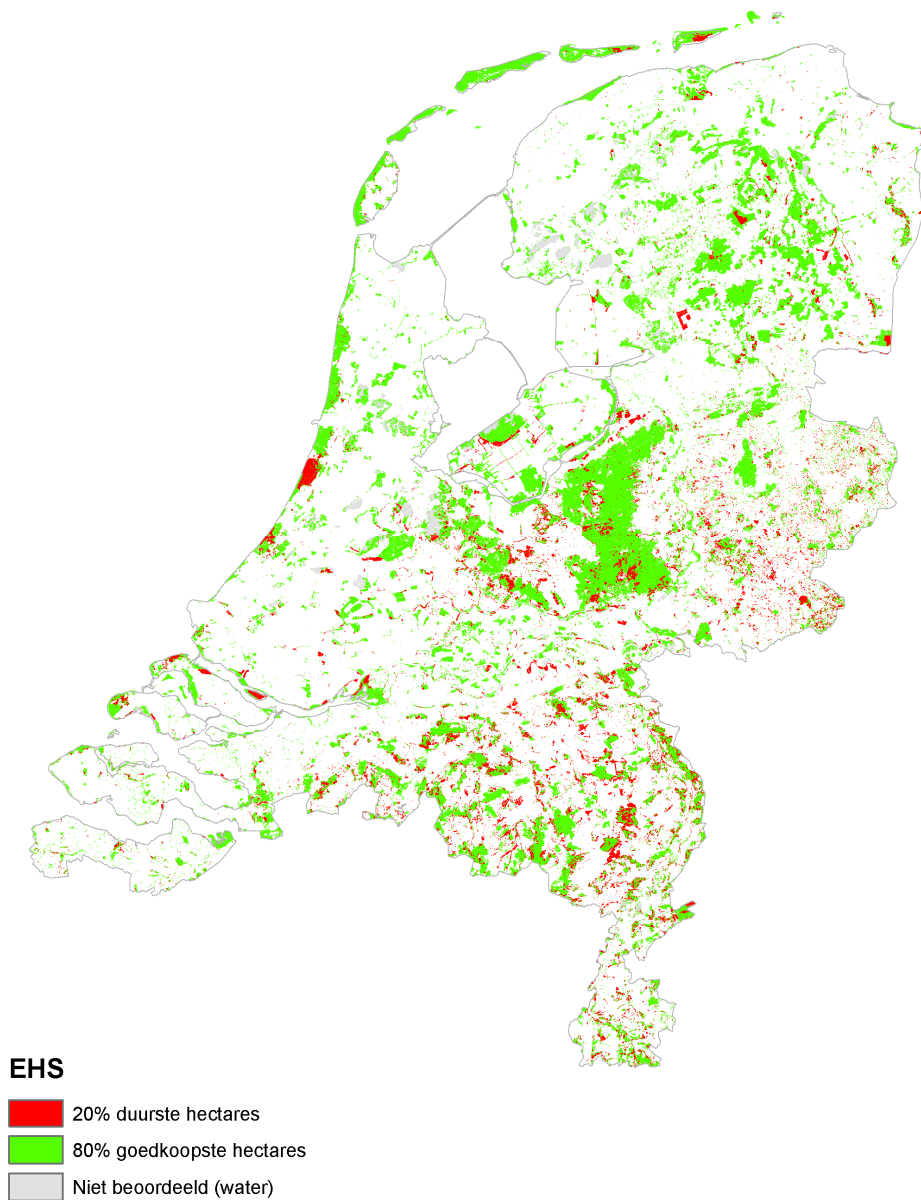
De figuur 4.7 laat zien dat de provincie Utrecht geen enkel type natuur relatief goedkoop kan realiseren. De provincies Limburg en Gelderland kunnen slechts één type goedkoop realiseren. Bij Gelderland heeft dat twee heel verschillende oorzaken: Aan de ene kant heeft de provincie last van hoge deposities en aan de andere kant heeft de provincie de grootste arealen natuur, waardoor de kosten vaak op een gemiddeld niveau uitkomen. Drenthe en Friesland zijn daarentegen relatief voordelige provincies. Flevoland is ook een relatief voordelige provincie, maar wel in de dure natuurdoelen. De tabel geeft een indicatie van waar de milieu- en beheercondities van welke natuurdoelen het kosteneffectiefst gerealiseerd kunnen worden.

Kosteneffectiviteit ongeacht natuurdoeltype



Figuur 4.8a Kosteneffectieve reductie 20% van het areaal ongeacht natuurdoeltype

Goedkoopste hectares per natuurdoeltype



Figuur 4.8b Kosteneffectieve reductie 20% van het areaal per natuurdoeltype

Figuur 4.8a laat zien welke gebieden van de EHS de 20% duurste gebieden zijn om beheer- en milieuecondities te realiseren. Dit zijn uiteraard de gebieden met de duurste natuurdoelen wat betreft milieu en beheerscondities. Dit zijn de vennen, en veel van de 'hoogveen en natte heide' en natte schraalgraslanden. Alle drie natuurdoelen die belangrijk zijn voor de

Nederlandse biodiversiteit. Alle drie tevens beschermde habitats van de habitatrichtlijn. Het grootste deel van de gebieden is beschermd onder de habitatrichtlijn. Veel andere locaties zijn locaties met nieuwe natuur en gevoelige doelen. Logischerwijs zijn deze locaties duur ten opzichte van al bestaande natuur. Zonder het niet ontwikkelen van nieuwe natuur zoals natte schraalgraslanden zal de 'staat van instandhouding' van deze internationaal-beschermde habitats slecht blijven. Echter op de natuurdoeltypen kaart staat wel een zeer groot areaal van nieuwe natte schraalgraslanden. In eerdere studies is al aangegeven dat dit aanzienlijke ambities zijn (MNP, 2005a). De kosten om de milieu- en beheerscondities op orde te brengen in deze gebieden is circa 80% van de totale benodigde kosten. Met name de kosten van de reductie van de depositie voor de meest gevoelige natuur zijn het hoogst. Aangezien deze kosten slechts worden gemaakt voor een klein deel van de totale natuur.

Figuur 4.8b geeft aan waar de duurste 20% van elk natuurdoel afzonderlijk ligt. Het eerst vallen dan de grote rode duingebieden (natuurdoel grootschalige duinen, natuurdoeltypen droge duinschraallanden, natte duingraslanden, duinplassen, etc). Veel van deze gebieden zijn relatief goedkoop (figuur 4.8a) maar duur in vergelijking met locaties van het zelfde duingebied elders. Milieu- en beheercondities in de duingebieden op de Waddeneilanden blijken goedkoper te verbeteren zijn dan die in Noord- en Zuid-Holland waardoor in de laatste provincies de minst kosteneffectieve duingebieden liggen. Dit heeft natuurlijk te maken met de hoogte van de stikstofdepositie, maar tevens ook met de kosten van verdroging (vernattings schade). De totale kosten in deze 20% van het areaal vormen 51% van de totale kosten.

In dit hoofdstuk is getracht aan te geven dat er veel analyse mogelijkheden zijn met de opgebouwde database en eventueel het optimaliseringsmodel. In het algemeen komt het er op neer dat alle relaties tussen de in de database opgenomen data kunnen worden geanalyseerd. Hierbij kunnen gemiddelden worden gepresenteerd, dan wel verbanden tussen data maar kunnen ook optimalisaties worden uitgevoerd, gegeven een aantal randvoorwaarden aan de data die in de database zijn opgenomen.

Wat niet kan, is een optimalisatie van de natuurdoelen op basis van een andere locatie dan die van de natuurdoelenkaart. Dit komt doordat er in de database geen andere locaties per natuurdoel zijn opgenomen dan die van de natuurdoelenkaart. Ook kan er niet geschoven worden tussen de natuurdoelen omdat voor elk gebied is uitgegaan van één natuurdoel en op basis daarvan de benodigde milieu- en beheercondities in kaart zijn gebracht.

Voorbeelden van mogelijke analyses die verder niet zijn uitgewerkt in het rapport zijn:

- vergelijking van kosten in kleine natuurgebieden ten opzichte van grote aaneengesloten natuurgebieden en mozaïeken van nabijgelegen kleinere gebieden;
- hoe verhouden de uitgaven die voor ILG worden uitgetrokken zich tot de benodigde uitgaven?

Maar belangrijk is om niet alleen te kijken naar kosten voor het op orde brengen van beheer- en milieucondities maar ook om daarbij de actuele en potentiële natuurkwaliteit te betrekken. De methode om dit te doen is inmiddels gereed, maar helaas waren de benodigde gegevens niet tijdig beschikbaar om in de analyses mee te nemen.

5 Discussie en conclusies

5.1 Discussie

Kosteneffectiviteit op basis van het op orde brengen van condities in plaats van natuurkwaliteit

Deze studie richt zich nu op het in beeld brengen van de kosteneffectiviteit van het op orde brengen van condities, in plaats van het op orde brengen van de natuurkwaliteit zoals nagestreefd. Door het niet meenemen van actuele en potentiële natuurkwaliteit zijn afwegingen tussen gebieden erg moeilijk te maken. De natuurgebieden die nog erg veel bijzondere natuur bevatten, zoals de VHR-gebieden met hoogveen, natte schraal graslanden en natte heide zijn duur. Deze natuur komt op andere plaatsen niet veel voor. Het behoud van deze plekken is essentieel voor behoud van de Nederlandse biodiversiteit en voor het voldoen aan internationale verplichtingen. De kosteneffectiviteitsmethodiek zoals gepresenteerd in dit rapport, kan gemakkelijk worden uitgebreid met informatie betreffende de actuele en potentiële biodiversiteit. In het vooronderzoek (De Koeijer *et al.*, 2006) is al laten zien hoe dit kan gebeuren. Helaas waren voor deze studie de benodigde gegevens niet tijdig beschikbaar.

Veel nieuwe natuurgebieden blijken relatief duur. Aan de ene kant is dit logisch want in deze gebieden dient per definitie geld te worden besteed aan aankoop en inrichting. In veel van de dure nieuwe gebieden blijken zeer gevoelige natuurdoelen gepland te zijn. Vraag hier is dan of de potentie in deze gebieden gerealiseerd kan worden en/of de nieuwe natuur de bestaande natuur versterkt. Deze vragen kunnen alleen worden opgelost als ook naar potentiële natuurwinst wordt gekeken. Ook hiervoor is de methodiek geschikt en heeft het vooronderzoek laten zien hoe deze informatie gebruikt kan worden.

Wel moet worden opgemerkt dat de gegevens over de potentiële biodiversiteit gebaseerd zijn op realisatie van de lokale doelstellingen die slechts 30% van de totale doelsoorten omvat. Hierdoor is met een realisatie van 100% van de potentiële biodiversiteit nog niet gezegd dat op nationaal niveau alle doelsoorten worden behouden. Voor analyse hiervan wordt een model opgezet waarin de doelsoorten afzonderlijk kunnen worden meegenomen en ook afhankelijk van de gebieden die gerealiseerd worden. Immers het duurzaam voortbestaan van met name fauna is mede afhankelijk van realisatie van naburige natuurgebieden.

Instandhoudingscondities

Als uitgangspunt is realisatie van de condities voor duurzame instandhouding van flora en fauna gehanteerd. Echter, doordat we de natuurdoelenkaart als uitgangspunt hebben genomen, wordt niet in alle gebieden voldaan aan de ruimtelijke eisen voor duurzame instandhouding. Dit betekent dat niet in alle gebieden voldoende kwaliteit kan worden gerealiseerd (MNP, 2005a). Dit betekent tevens dat op nationaal niveau niet alle soorten duurzaam zullen voorkomen. Uit de analyse (MNP, 2005a) blijkt dat voor een groot deel van de doelsoorten in Nederland nog geen duurzame condities aanwezig zijn als de natuurdoeltypenkaart wordt gerealiseerd zoals zij is.

Een ander punt is dat door aan de instandhoudingseisen (behalve ruimte) te voldoen, de kosten per natuurgebied waarschijnlijk relatief hoog zijn. Vanuit kosteneffectiviteitsoogpunt zou een uitruil tussen een iets lagere kwaliteit veroorzaakt door iets mindere milieucondities een relatief groot kostenvoordeel met zich mee kunnen brengen.

Mix van maatregelen

De kosten worden waarschijnlijk overschat omdat de maatregelen niet geoptimaliseerd zijn. De maatregelen zijn gekozen op basis van vuistregels en prioriteitsstellingen maar hier lag geen kosteneffectiviteitsafweging aan ten grondslag. Door optimalisatie van verschillende maatregelen kunnen de kosten waarschijnlijk naar beneden. Zo kan het zijn dat een lagere inzet van generieke maatregelen tegenover een grotere inzet van lokale maatregelen om de N-depositie te verminderen voor de EHS als totaal minder kosten betekent.

Een eerste optimalisatie is reeds meegenomen in de analyse doordat in tegenstelling tot de methodiek natte heide de N-depositie niet meer geheel via generieke en lokale maatregelen moet worden teruggebracht maar dat door toepassing van extra beheer de laatste effecten kunnen worden gecompenseerd. Een vergelijking voor de kosten van Natte heide via de methodiek zonder extra beheer (gem. 24.000 euro/ha; (De Koeijer *et al.*, 2006)) en die met extra beheer (gem. 6.600 euro/ha) geeft aan dat een kostenreductie is opgetreden van 72.5% op het totaal en voor de depositiekosten 75%. Dit betekent dat aannames met betrekking tot te nemen maatregelen voor het realiseren van instandhoudingscondities een aanzienlijke invloed kunnen hebben op de berekende kosten.

Natura 2000-doelen

In de KE berekening is aangegeven welke gebieden binnen de EHS al wel natuur zijn en welke nog moeten worden aangekocht. Dit is ook gedaan voor de Natura 2000-doelen. De analyses voor wat betreft verdroging, vermessing en kosten zijn echter niet gedaan voor de Natura 2000-doelen omdat de gewenste habitattypen in de Natura 2000-gebieden verschillen van de natuurdoelen die in de natuurdoelenkaart zijn opgenomen. Hierdoor konden de milieutekortten niet in kaart worden gebracht en daardoor ook de kosten niet.

Kosten depositie

De berekende kosten voor het reduceren van de stikstofdepositie vormen meer dan de helft van de totale kosten. Dit betekent dat de hierbij gemaakte aannames een groot effect op de uitkomsten hebben. Meer diepgaand onderzoek naar de kosten van depositie is op zijn plaats gezien de belangrijke plaats die deze innemen in de totaal berekende kosten.

Toerekening kosten depositie

De kosten voor het op peil brengen van de vereiste condities zijn deels toegerekend aan de natuur. De benodigde reductie van de N-depositie via generiek beleid zou voor de helft via de reductie van ammoniakemissies kunnen worden gerealiseerd. In de studie is ervan uitgegaan dat deze kosten met name voor natuur in Nederland worden gemaakt en daarom zijn deze kosten meegenomen. De andere helft van de benodigde reductie wordt gerealiseerd via verlaging van de NO_x uitstoot. Deze kosten worden voornamelijk gemaakt voor volksgezondheid en natuur in het buitenland. Deze kosten zijn daarom niet toegerekend. Echter de kosten voor het generiek depositiebeleid zijn relatief groot een andere aanname over de te kiezen verdeelsleutel voor wat betreft toerekening aan natuur versus toerekening aan gezondheid, of natuur in het buitenland zal een groot effect hebben op de berekende kosteneffectiviteit.

Verdrogingskosten

De grondwaterstand in de natuurgebieden is afgeleid van de grondwatertrappenkaart. Deze informatie is onzeker. Gegevens over de mate van verdroging in termen van tekorten in GVG zijn dan ook niet gebruikt. Dit terwijl de kosten voor oplossing van het probleem en de kosten van vernattingsschade waarschijnlijk afhangen van dit tekort. In de huidige studie is de GT-kaart alleen gebruikt als schatter voor de locaties van grondwaterafhankelijke natuur met een verdrogingsknelpunt. Hiervoor lijkt de informatie wel bruikbaar aangezien met de IPO/RIZA verdrogingskaart dezelfde locaties als verdroogd kunnen worden aangemeld.

De kosten voor het opheffen van de verdroging in het gebied zelf lieten zich erg moeilijk schatten. Er is weinig bekend over de kosten die nodig zijn om de verdroging op te heffen in een bepaald gebied. Er is gebruik gemaakt van de kosten die gemaakt zijn in uitgevoerde projecten met betrekking tot verdroging echter in deze projecten werd veelal slechts 30% van de problematiek opgelost. Een totale oplossing betekent waarschijnlijk een factor 1 tot 3 hogere kosten. In dit project is uitgegaan van een factor 2. Dit is waarschijnlijk een zeer voorzichtige schatting. In theorie zouden de verdrogingskosten nog eens anderhalf keer zo hoog kunnen uitvallen.

Aankoopkosten

Bij het bepalen van het areaal aan te kopen gebied is geen rekening gehouden met de ruilgronden. In principe is ruim 15.000 ha ruilgrond beschikbaar voor natuur. De kosten daarvoor hoeven dus niet meer te worden gemaakt en zou je daarom kunnen aftrekken van de aankoopkosten. Omdat er bijna 90.000 ha moet worden aangekocht voor de verwezenlijking van de EHS, kunnen de aankoopkosten met 19 miljoen euro per jaar omlaag. Dit is bijna 15% van de jaarlijkse aankoopkosten.

Daarnaast zal het areaal aan te kopen natuurgrond iets kleiner zijn doordat gronden die ingericht worden nog niet als natuur op de kaart stonden maar al wel zijn aangekocht. En vervolgens is het nog zo dat de aankoopkosten worden overschat omdat nu wordt uitgegaan van 51.710 ha agrarisch natuurbeheer voor de niet aangekochte multifunctionele graslanden en reservaatssakker. In principe is 97.000 ha SAN in de EHS beoogd. Dit zou betekenen dat de hoeveelheid aan te kopen grond met nog eens 45.000 wordt overschat. In de praktijk zou het kunnen betekenen dat het areaal evenals de kosten voor aankoop en inrichting dus met meer dan 50% zijn overschat.

De kosten voor aankoop zijn gebaseerd op de grondprijzen die gemiddeld werden betaald per provincie in de jaren 2003-2005. Echter de prijzen zijn zeer veranderlijk met een wisselende tendens tussen de provincies.

Reductie areaal versus kosten

In de studie is aangegeven dat met een optimalisatiemodel je kunt laten zien wat het effect is van een reductie van het areaal op de kosten en dat door opname van verschillende randvoorwaarden zoals een minimale omvang per natuurdoel dit een ander effect op de te prioriteren gebieden en de resulterende kosten heeft. Ook kan het model andersom laten zien wat gerealiseerd kan worden gegeven een bepaald budget en randvoorwaarden.

Randvoorwaarden die niet in het rapport zijn opgenomen zoals de bescherming van de Natura 2000-gebieden, of minimale potentiële biodiversiteit kunnen eenvoudig worden opgenomen. Belangrijk is dus dat bij gebruik van het model goed in ogenschouw wordt genomen welke randvoorwaarden zijn meegenomen en of dat ook daadwerkelijk degene zijn die van belang zijn voor het natuurbeleid.

5.2 Conclusies

De ontwikkelde methodiek om de kosteneffectiviteit van de terrestrische natuur op de natuurdoelenkaart te bepalen, bestaat uit drie stappen:

- 1) het in kaart brengen van de huidige en de gewenste situatie;
- 2) het bepalen van de benodigde maatregelen en de bijbehorende kosten om de gewenste situatie te realiseren; en
- 3) de prioritering op basis van kosten per eenheid beoogd doel.

Door een belangrijke vereenvoudiging (alle condities moeten op peil brengen om het natuurdoel duurzaam te kunnen realiseren) kon de kosteneffectiviteit relatief eenvoudig worden bepaald op basis van kosten per hectare.

Op basis van de opgebouwde dataset waarbij alle ecologische en economische data per gridcel zijn opgenomen kunnen tal van analyses worden uitgevoerd betreffende de ecologische en economische aspecten van de natuurgebieden op de natuurdoelenkaart. Ook optimalisatievraagstukken kunnen worden aangepakt waarbij wel de beperking geldt dat de natuurdoelen niet anders gelokaliseerd kunnen worden.

Op basis van de verzamelde informatie kan eenvoudig worden bepaald welke gebieden het goedkoopst zijn voor het realiseren van een bepaald natuurdoel en hoeveel hectare gegeven een bepaald budget gerealiseerd zou kunnen worden. Ook kan, zodra de data betreffende de actuele en potentiële biodiversiteit is opgenomen, aangegeven worden in welke gebieden de grootste kosteneffectiviteit gerealiseerd kan worden als het gaat om ofwel behoud van de actuele biodiversiteit, ofwel kosten per eenheid extra duurzaam beheerde biodiversiteit ofwel om de kosten per eenheid potentiële biodiversiteit.

De gemiddelde kosten per hectare per jaar om de milieu- en beheercondities op orde te brengen bedragen 1.300 euro/ha/jr. De totale kosten voor de terrestrische natuur bedragen bijna 950 miljoen euro per jaar, waarvan de kosten voor het oplossen van de milieuproblemen (depositie en verdroging) ruim driekwart van de totale kosten bepalen. Hierbij zijn de kosten voor de reductie van NO_x niet aan de natuur toegerekend. Er is van uitgegaan dat deze kosten kunnen worden toegerekend aan het verbeteren van een algemene milieukwaliteit, volksgezondheid (fijn stof) en bescherming van natuur in het buitenland. De kosten voor de reductie van NO_x bedragen 780 miljoen euro per jaar.

De totale uitgaven komen op ruim 0,7 miljard euro per jaar gemiddeld voor de periode 2005-2017. Bijna één derde van de uitgaven hangt samen met het generieke stikstofdepositiebeleid. Ook hier zijn alleen de uitgaven voor de reductie van ammoniak toegerekend aan de natuur en zijn de uitgaven voor de reductie van NO_x niet toegerekend.

De kostencurves verschillen per natuurdoel. Duinlandschap, Multifunctioneel bos en Grasland zijn relatief de goedkoopste natuurdoelen. Dit zijn, met uitzondering van de duinen, ook doelen met een relatief lage bijdrage voor de biodiversiteit in Nederland. In de duinen zijn de kosten van beheer en milieu klein door de gunstige condities (grote omvang, lage depositieniveaus etc.) Vennen en Natte heide en hoogveen zijn de duurste natuurdoelen. Dit zijn ecosystemen die ook internationaal onder druk staan en daarom bescherming genieten van bijvoorbeeld de Habitatrichtlijn.

De cumulatieve kostencurve voor de gehele terrestrische natuurdoelenkaart laat zien dat de laatste 10% van het areaal 42% van de kosten omvat. Dit zijn nieuwe natuurgebieden met gevoelige natuurdoelen, bestaande natuurgebieden met zeer gevoelige natuur in probleemgebieden als de reconstructiegebieden (Vennen, Hoogvenen, Nat schraalgraslanden etc.) en kleine versnipperde natuurgebieden (zoals Multifunctionele bossen met matig gevoelige natuur in gebieden met hoge druk).

Afhankelijk van het natuurdoel kan de ene provincie tegen lagere kosten de, voor een duurzame instandhouding van de doelsoorten, benodigde beheer- en milieu-inspanningen leveren dan de andere.

Literatuur

- Bal, D., H.M. Beije, M. Fellingner, R. Haveman, A.J.F.M. Opstal en F.J. van Zadelhoff (2001). *Handboek natuurdoeltypen*, Expertisecentrum LNV, Wageningen.
- Bal, D., H.M. Beije, Y.R. Hoogeveen, S.R.J. Jansen en P.J. van der Reest (1995). *Handboek natuurdoeltypen in Nederland*, Rapport IKC Natuurbeheer nr. 1, IKC Natuurbeheer, Wageningen.
- Bobbink, R., M. Ashmore, S. Braun, W. Flückiger, I.J.J. van den Wyngaert (2002) Empirical Nitrogen Critical Loads for Natural and Semi-natural Ecosystems: 2002 Update, background document for the expert workshop on empirical critical loads for nitrogen on (semi-) natural ecosystems, Berne, Switzerland.
- Bommel, K.H.M. van, J.A. Boone, K. Oltmer en M.N. van Wijk (2004) Natuurkosten; Deel 1. Definities en de berekeningsmethodiek vanuit bedrijfseconomisch perspectief, Den Haag, LEI
- DLG (2006) Schriftelijke mededeling Heiko Prak.
- DLG (2005). Ontwikkelingen op de agrarische grondmarkt tot 1 januari 2005, Dienst Landelijk Gebied, Utrecht.
- Eijgenraam, C.J.J., C.C. Koopmans, P.J.G. Tang en A.C.P. Verster (2000). Evaluatie van infrastructuurprojecten, leidraad voor kosten-batenanalyse, Centraal Planbureau, Den Haag.
- Folkert *et al.* (2005) Consequences for the Netherlands of the EU thematic strategy on air pollution, MNP, Bilthoven
- Foppen, R. J. Graveland, M. de Jong en A. Beintema (1998) Naar levensvatbare populaties moerasvogels, IBN-rapport 393, IBN-DLO, Wageningen.
- Gaast, J.W.J. van der, P.J.T. van Bakel & H.Th.L. Massop (2003). Waterkansen in het SGR2. Evaluatie van de wateropgaven in relatie tot de Netto-EHS. Rapport 558-1. Alterra Wageningen.
- Hinsberg, A. van, en J. Kros (2001a) Dynamic modelling and the calculation of critical loads for biodiversity, In: Posch *et al.* (eds.): Modelling and Mapping of Critical Thresholds in Europe, CCE Status Report 2001, p. 73-80.
- Hinsberg, A. van, M.L.P. van Esbroek, A.M. Hendriks, G.P. Beugelink, W.A.J. van Pul, J.H. Pastoors en J.M.M. Aben (2001b). *Knelpunten van milieudruk in relatie tot de provinciale natuurdoelen*, RIVM-rapport 408663002, RIVM, Bilthoven.
- Hinsberg, A. van, D.C.J. van der Hoek, M.L.P. van Esbroek, H. Noordijk, B. de Knecht, M.P. van Veen, P.J.T.M. van Puijenbroek en O.M. Knol (2004) Aansluiting MNP-instrumentarium bij de Vogel- en Habitatrichtlijn richting een kennisstelsel voor Vogel- en Habitatrichtlijn, RIVM-rapport 550018001, Bilthoven.
- Horne, P.L.M. van, R. Hoste, B.J. de Haan, H. Ellen, A. Hoofs en B. Bosma (2006). *Gevolgen van aanpassingen in het ammoniakbeleid voor de intensieve veehouderij*, Rapport 3.06.03, LEI, Den Haag. LEI, 200
- IIASA (2004). The "Current Legislation" and the "Maximum Technically Feasible Reduction" cases for the CAFE baseline emission projections, International Institute for Applied Systems Analysis
- IPO/RIZA (2006). Verdrogingskaart 2004 van Nederland. Landelijke inventarisatie van verdroogde gebieden en projecten verdrogingsbestrijding. Interprovinciaal Overleg en Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, IPO publicatienummer 260, Den Haag.
- Jaarsveld, J.A. van (1995). Modelling the long-term atmospheric behaviour of pollutants on various spatial scales, PhD-thesis, Universiteit Utrecht.
- Jong, J.J. de, G.W.W. Wamelink, H.F. van Dobben en M.N. van Wijk (2004). *Benefits of deposition reduction for nature management. A nation-wide assessment of the relation between atmospheric deposition, ecological quality and avoidable management costs*, Alterra-Rapport 1051, Alterra, Wageningen.

- Kalkhoven, J. en R. Reijnen (2001) Areaalindicaties natuurdoeltypen, Alterra Wageningen.
- Koeijer, T.J. de, K.H.M. van Bommel, M.L.P. van Esbroek, R.A. Groeneveld, A. van Hinsberg, M.J.S.M. Reijnen, M.N. van Wijk (2006) Methodiekontwikkeling kosteneffectiviteit van het Natuurbeleid; De realisatie van het natuurdoel 'Natte Heide', WOt-rapport 20, Wageningen, WOT Natuur en Milieu.
- Kramer, H., G.W. Hazeu en J. Clement. (2006). Basiskaart Natuur 2004; Vervaardiging van een landsdekkend basisbestand terrestrische natuur in Nederland. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur en Milieu, WOt-werkdocument 40.
- LNV (2005) Gebiedendocument, Ministerie van LNV, Den Haag.
- LNV (2003). Landelijke Natuurdoelenkaart TRC 2003/9859, Brief aan de voorzitter van de Tweede Kamer d.d. 12-12-2003, kenmerk DN. 2003/5036.
- LNV (2006). Eindrapport Nulmeting restanttaakstellingen MJP2-doelen in het ILG, LNV, Den Haag.
- MNP (2005a). Optimalisatie EHS; Ruimte, Milieu en Watercondities voor Duurzaam Behoud van Biodiversiteit, Rapport 408768003, MNP, Bilthoven.
- MNP (2005b). *Milieubalans 2005*, MNP, Bilthoven en Sdu Uitgevers, Den Haag.
- MNP-CBS-WUR (2005). Milieu & Natuurcompendium, Bilthoven, CBS, Den Haag en WUR Wageningen, <http://www.milieuennatuurcompendium.nl>
- Naeff, H.S.D. (2003) GIAB_NL03. Geografische Informatie Agrarische Bedrijven voor 2003. Alterra, Centrum Landschap, Wageningen.
- Opdam, P. (2002) Natuurbeleid, biodiversiteit en de EHS: doen we het wel goed? Werkdocument 2002/04, Milieu- en Natuurplanbureau/RIVM, Wageningen/Bilthoven.
- Os, J. van, Th.G.C. van der Heijden, J.W.J. van der Gaast, en P.J.T. van Bakel (1997) Kosten van waterhuishoudkundige maatregelen tegen verdroging, SDU, Den Haag.
- Prak, H. (2006) Mondelinge mededeling, Dienst Landelijk Gebied, Utrecht.
- Pul, W.A.J. van, B.J. de Haan, J.D. van Dam, M.M. van Eerd, J.F. de Rooter, A. van Hinsberg, H.J. Westbroek (2004). *(Kosten-) Effectiviteit Generiek en Gebiedsgericht ammoniakbeleid*, MNP, Bilthoven
- Raffe, J.K. van en J.J. de Jong (2006). *Normenboek Natuur, Bos en Landschap. Tijd- en kostennormen voor inrichting en beheer van natuurterreinen, bossen en landschapselementen*, Alterra, Wageningen.
- Reinhardt, S., A. Gaaff, W. van Deursen, P. Roza, K. van Bommel, E. Bos, J. Jager, S. Groot, L. van Staalduinen (2006) Additionele kosten en sociaal-economische gevolgen van Natura 2000; Een quick scan, LEI-rapport nr. 4.06.04, LEI, Den Haag
- Reijnen *et al* (2008). Monitoring doelrealisatie Ecologische Hoofdstructuur,. Publicatie WOT Natuur & Milieu, Wageningen (in druk).
- Roos, R., R. Bekker, en J. 't Hart (2000). *Het Milieu en de Natuur*. Stichting Natuur en Milieu, Utrecht.
- Smits, M.C.J., R.W. Melse, A.C. Smits en N.W.M. Ogink (2005). *Bouwsteen stallen. Quick scan van opties voor vermindering van ammoniak- en geuremissie uit vleeskalverstallen in de Agrarische Enclave Uddel Elspeet*. Agrotechnology & Food Innovations B.V. Wageningen
- STOWA (2002). WaterNood Instrumentarium. Rapport 02-35, STOWA, Utrecht.
- Terhorst, M.M.S. en J. Wolf (2002). Toetsing van STONE 2.0. Vergelijking van simulatieresultaten van STONE en ANIMO met meetgegevens van veldexperimenten.
- Verboom, J., R. Foppen, P. Opdam, P. Chardon en P. Luttikhuisen (2001) Introducing the key patch approach for habitat networks with persistent populations: an example for marshland birds, Biological conservation 108: 89-101.
- Wit, A.J.W. de, Heijden, Th.G.C. van der en H.A.M. Thunnissen (1999) Vervaardiging en nauwkeurigheid van het LGN3-grondgebruiksbestand. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Rapport 663.

Bijlage 1 Aantal hectares en waarnemingen per natuurdoel

	< 1 ha		1-10 ha		10-25 ha		25-100 ha		>100 ha		Totaal	
	ha	#	ha	#	ha	#	ha	#	ha	#	ha	#
Grootschalige natuur												
Beek- en zandboslandschap (1)	26	96	349	84	422	26	3.017	56	48.007	43	51.820	305
Rivierenlandschap (2)	16	57	124	38	325	20	1.373	28	2.873	9	4.711	152
Veen- en zeekleilandschap (3)	7	20	117	30	178	11	757	13	11.027	17	12.086	91
Duinlandschap (4)	34	131	442	98	665	41	2.648	51	28.225	52	32.014	373
Getijdengebied (5a)	184	1.023	308	90	181	12	737	16	3.978	11	5.387	1.152
Bijzondere natuur												
Meer, alleen oever (5b)	64	319	215	63	263	16	470	8	6.885	7	7.897	413
Ven en duinplas (alleen ven) (7b)	1.130	3.575	2.942	1.028	1.065	72	944	25	346	2	6.427	4.702
Moeras (8)	3.049	12.222	12.663	3.931	5.812	385	7.212	156	4.141	23	32.877	16.717
Natte graslanden (9)	2.143	7.102	13.610	4.046	9.129	584	17.462	369	13.855	80	56.199	12.181
Droog schraalgrasland (10)	990	3.182	5.052	1.579	2.636	171	3.726	84	5.851	22	18.255	5.038
Kalkgrasland (11)	116	364	470	144	226	15	135	4	-	-	947	527
Bloemrijk grasland (12)	4.166	15.255	16.092	4.952	10.794	697	12.409	297	6.788	45	50.248	21.246
Zilt grasland (13)	121	474	1.164	312	979	62	1.861	40	3.129	12	7.253	900
Natte heide en hoogveen (14)	1.120	3.642	4.876	1.566	2.501	159	5.051	102	5.334	21	18.882	5.490
Droge heide (15)	1.728	5.837	6.593	2.153	3.607	234	5.265	119	12.215	34	29.408	8.377
Zandverstuiving (16)	200	707	529	184	371	21	247	6	715	3	2.062	921
Bos van laagveen en klei (18)	1.217	4.328	6.403	1.903	3.246	214	3.895	92	3.321	16	18.082	6.553
Bos van arme gronden (19)	3.673	12.163	14.867	4.636	9.628	618	16.760	356	30.000	110	74.928	17.883
Bos van rijke gronden (20)	3.217	9.797	9.476	3.118	5.117	334	6.169	143	9.769	29	33.748	13.421
Bos van bron en beek (21)	899	2.574	3.822	1.258	1.334	87	1.233	31	116	1	7.404	3.951
Multifunctionele natuur												

	< 1 ha		1-10 ha		10-25 ha		25-100 ha		>100 ha		Totaal	
	ha	#	ha	#	ha	#	ha	#	ha	#	ha	#
Reservaatsakker (17)	920	3.328	3.156	973	1.579	103	2.585	51	2.033	14	10.273	4.469
Ov. stromend & stilstaand water (23)	206	1.092	62	36	20	1	-	-	-	-	288	1.129
Multifunctioneel grasland (24)	1.252	4.516	8.737	2.385	7.565	497	18.151	356	35.449	122	71.155	7.876
Overige natuur (25)	3.270	10.067	9.389	3.350	3.213	208	2.412	62	822	5	19.106	13.692
Middenbos, hakhout en vriend (26)	2.967	9.163	6.351	2.431	2.135	139	1.991	42	8.874	17	22.318	11.792
Multifunctioneel bos (27)	6.795	19.028	24.658	8.506	12.501	809	23.392	485	66.462	164	133.808	28.992
totaal	39.509	130.062	152.465	48.894	85.493	5.536	139.901	2.992	310.215	859	727.584	188.343

Bijlage 2 Overzicht natuurdoeltypen en bijbehorende natuurdoelen in analyse

NDT_NAAM	doel nr (1)	doelnr (2)	doel naam
Hz-3.10 vochtige heide en levend hoogveen	1	1	beek- en zandboslandschap
Hz-3.13 bosgemeenschappen van arme zandgrond	1	1	beek- en zandboslandschap
Hz-3.14 bosgemeenschappen van leemgrond	1	1	beek- en zandboslandschap
Hz-3.15 bosgemeenschappen van bron en beek	1	1	beek- en zandboslandschap
Hz-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen	1	1	beek- en zandboslandschap
Hz-3.3 rietland en ruigte	1	1	beek- en zandboslandschap
Hz-3.4 ven	1	1	beek- en zandboslandschap
Hz-3.5 droog grasland	1	1	beek- en zandboslandschap
Hz-3.6 bloemrijk grasland	1	1	beek- en zandboslandschap
Hz-3.7 vochtig schraalgrasland	1	1	beek- en zandboslandschap
Hz-3.8 open zand	1	1	beek- en zandboslandschap
Hz-3.9 droge heide	1	1	beek- en zandboslandschap
Ri-3.10 bosgemeenschappen van rivierklei	2	2	rivierenlandschap
Ri-3.3 rietland en ruigte	2	2	rivierenlandschap
Ri-3.4 nat schraalgrasland	2	2	rivierenlandschap
Ri-3.5 stroomdalgrasland	2	2	rivierenlandschap
Ri-3.9 bosgemeenschappen van zandgrond	2	2	rivierenlandschap
Zk-3.10 bosgemeenschappen van zeeklei	3	3	veen- en zeekleilandschap
Zk-3.11 bosgemeenschappen van veen-op-klei	3	3	veen- en zeekleilandschap
Zk-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	3	3	veen- en zeekleilandschap
Zk-3.4 rietland en ruigte	3	3	veen- en zeekleilandschap
Zk-3.5 nat schraalgrasland	3	3	veen- en zeekleilandschap
Zk-3.6 bloemrijk grasland	3	3	veen- en zeekleilandschap
Du-3.10 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4	4	duinlandschap
Du-3.12 bosgemeenschappen van kalkarm duin	4	4	duinlandschap
Du-3.13 bosgemeenschappen van kalkrijk duin	4	4	duinlandschap
Du-3.14 bosgemeenschappen van de duinzoom	4	4	duinlandschap
Du-3.3 slufte en groen strand	4	4	duinlandschap
Du-3.4 duinrietland en -ruigte	4	4	duinlandschap
Du-3.5 nat schraalgrasland	4	4	duinlandschap
Du-3.6 bloemrijk grasland	4	4	duinlandschap
Du-3.7 droog duingrasland en open duin	4	4	duinlandschap
Du-3.8 droge duinheide	4	4	duinlandschap
Du-3.9 natte/vochtige voedselarme duinvallei	4	4	duinlandschap
Az-3.1 open begroeiing van droge gronden	5	5a	meer, alleen oever
Az-3.2 open begroeiing van vochtige gronden	5	5a	meer, alleen oever
Az-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	5	5a	meer, alleen oever
Az-3.4 rietland en ruigte	5	5a	meer, alleen oever
Az-3.5 bloemrijk grasland	5	5a	meer, alleen oever

NDT_NAAM	doel nr (1)	doelnr (2)	doel naam
Az-3.7 bosgemeenschappen van zandgrond	5	5a	meer, alleen oever
Az-3.8 bosgemeenschappen van zeeklei	5	5a	meer, alleen oever
Gg-3.1 onbeheerde kwelder	5	5b/c	begeleid getijdengebied/ getijdengebied en zee, alleen land
Hz-3.4 ven	7	7b	ven en duinplas (alleen ven)
Az-3.4 rietland en ruigte	8	8	moeras
Az-3.4 rietland en ruigte	8	8	moeras
Hz-3.3 rietland en ruigte	8	8	moeras
Lv-3.3 rietland en ruigte	8	8	moeras
Ri-3.3 rietland en ruigte	8	8	moeras
Zk-3.4 rietland en ruigte	8	8	moeras
Du-3.4 duinrietland en -ruigte	8	8	moeras
Hi-3.3 rietland en ruigte	8	8	moeras
Hz-3.3 rietland en ruigte	8	8	moeras
Lv-3.3 rietland en ruigte	8	8	moeras
Ri-3.3 rietland en ruigte	8	8	moeras
Zk-3.4 rietland en ruigte	8	8	moeras
Az-3.2 open begroeiing van vochtige gronden	9a	9	natte graslanden
Du-3.5 nat schraalgrasland	9a	9	natte graslanden
Du-3.9 natte/vochtige voedselarme duinvallei	9a	9	natte graslanden
Hi-3.7 vochtig schraalgrasland	9a	9	natte graslanden
Hz-3.7 vochtig schraalgrasland	9a/b	9	natte graslanden
Lv-3.4 nat schraalgrasland	9a/b	9	natte graslanden
Ri-3.4 nat schraalgrasland	9a/b	9	natte graslanden
Zk-3.5 nat schraalgrasland	9a/b	9	natte graslanden
Az-3.1 open begroeiing van droge gronden	10	10	droog schraalgrasland
Du-3.7 droog duingrasland en open duin	10	10	droog schraalgrasland
Hi-3.5 droog loessgrasland	10	10	droog schraalgrasland
Hz-3.5 droog grasland	10	10	droog schraalgrasland
Hi-3.4 kalkgrasland	11	11	kalkgrasland
Az-3.5 bloemrijk grasland	12	12	bloemrijk grasland
Du-3.6 bloemrijk grasland	12	12	bloemrijk grasland
Hi-3.6 bloemrijk grasland	12	12	bloemrijk grasland
Hz-3.6 bloemrijk grasland	12	12	bloemrijk grasland
Lv-3.5 bloemrijk grasland	12	12	bloemrijk grasland
Ri-3.5 stroomdalgrasland	12	12	bloemrijk grasland
Zk-3.6 bloemrijk grasland	12	12	bloemrijk grasland
Gg-3.2 beheerde kwelder	13	13	zilt grasland
Az-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	13	13	zilt grasland
Du-3.3 slufte en groen strand	13	13	zilt grasland
Zk-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	13	13	zilt grasland
Hz-3.10 vochtige heide en levend hoogveen	14	14	natte heide en hoogveen
Lv-3.6 veenheide	14	14	natte heide en hoogveen
Zk-3.7 veenheide	14	14	natte heide en hoogveen
Du-3.8 droge duinheide	15	15	droge heide

NDT_NAAM	doel nr (1)	doelnr (2)	doel naam
Hz-3.9 droge heide	15	15	droge heide
Hz-3.8 open zand	16	16	zandverstuiving
Du-4.1 akker	17(25)	17(25)	reservaatsakker en multifunctionele akker
HI-4.1 akker	17(25)	17(25)	reservaatsakker en multifunctionele akker
Hz-4.1 akker	17(25)	17(25)	reservaatsakker en multifunctionele akker
Lv-4.1 akker	17(25)	17(25)	reservaatsakker en multifunctionele akker
Ri-4.1 akker	17(25)	17(25)	reservaatsakker en multifunctionele akker
Zk-4.1 akker	17(25)	17(25)	reservaatsakker en multifunctionele akker
Az-3.8 bosgemeenschappen van zeeklei	18	18	bos van laagveen en klei
Du-3.14 bosgemeenschappen van de duinzoom	18	18	bos van laagveen en klei
Lv-3.10 bosgemeenschappen voedselarm hoogveen	18	18	bos van laagveen en klei
Lv-3.9 bosgemeenschappen voedselrijk laagveen	18	18	bos van laagveen en klei
Ri-3.10 bosgemeenschappen van rivierklei	18	18	bos van laagveen en klei
Zk-3.10 bosgemeenschappen van zeeklei	18	18	bos van laagveen en klei
Zk-3.11 bosgemeenschappen van veen-op-klei	18	18	bos van laagveen en klei
Du-3.12 bosgemeenschappen van kalkarm duin	19	19	bos van arme gronden
Hz-3.13 bosgemeenschappen van arme zandgrond	19	19	bos van arme gronden
Hz-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen	19	19	bos van arme gronden
Az-3.7 bosgemeenschappen van zandgrond	20	20	bos van rijke gronden
Du-3.13 bosgemeenschappen van kalkrijk duin	20	20	bos van rijke gronden
HI-3.10 bosgemeenschappen van helling en pla	20	20	bos van rijke gronden
Hz-3.14 bosgemeenschappen van leemgrond	20	20	bos van rijke gronden
Hz-3.18 boombos	20	20	bos van rijke gronden
Hz-3.19 park-stinzenbos	20	20	bos van rijke gronden
Ri-3.9 bosgemeenschappen van zandgrond	20	20	bos van rijke gronden
HI-3.11 bosgemeenschappen van bron en beek	21	21	bos van bron en beek
Hz-3.15 bosgemeenschappen van bron en beek	21	21	bos van bron en beek
Hz-3.4 ven	23	23	overig stromend en stilstaand water
Az-4.1 grasland	24	24a	multifunctioneel grasland
Du-4.2 grasland	24	24a	multifunctioneel grasland
HI-4.2 grasland	24	24a	multifunctioneel grasland
Hz-4.2 grasland	24	24a	multifunctioneel grasland
Lv-4.2 grasland	24	24a	multifunctioneel grasland
Ri-4.2 grasland	24	24a	multifunctioneel grasland
Zk-4.2 grasland	24	24a	multifunctioneel grasland
Az-3.6 struweel, mantel- en zoombegroeiing	25	25	overige natuur
Az-3.1 open begroeiing van droge gronden	25	25	overige natuur
Az-3.6 struweel, mantel- en zoombegroeiing	25	25	overige natuur
Du-3.10 struweel, mantel- en zoombegroeiing	25	25	overige natuur
HI-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	25	25	overige natuur
Ri-3.7 struweel, mantel- en zoombegroeiing	25	25	overige natuur
Du-3.10 struweel, mantel- en zoombegroeiing	25	25	overige natuur
HI-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	25	25	overige natuur
Hz-3.11 struweel, mantel- en zoombegroeiing	25	25	overige natuur

NDT_NAAM	doel nr (1)	doelnr (2)	doel naam
Lv-3.7 struweel	25	25	overige natuur
Ri-3.6 rivierduin en slik	25	25	overige natuur
Ri-3.7 struweel, mantel- en zoombegroeiing	25	25	overige natuur
Zk-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	25	25	overige natuur
Hz-3.12 hakhout	26	26	middenbos, hakhout en griend
Lv-3.8 hakhout en griend	26	26	middenbos, hakhout en griend
Ri-3.8 hakhout en griend	26	26	middenbos, hakhout en griend
Zk-3.9 hakhout en griend	26	26	middenbos, hakhout en griend
Du-3.11 hakhout	26	26	middenbos, hakhout en griend
Hi-3.12 middenbos	26	26	middenbos, hakhout en griend
Hi-3.9 hakhout	26	26	middenbos, hakhout en griend
Hz-3.12 hakhout	26	26	middenbos, hakhout en griend
Hz-3.17 middenbos	26	26	middenbos, hakhout en griend
Lv-3.8 hakhout en griend	26	26	middenbos, hakhout en griend
Ri-3.11 middenbos	26	26	middenbos, hakhout en griend
Ri-3.8 hakhout en griend	26	26	middenbos, hakhout en griend
Zk-3.12 middenbos	26	26	middenbos, hakhout en griend
Zk-3.9 hakhout en griend	26	26	middenbos, hakhout en griend
Az-3.7 bosgemeenschappen van zandgrond	27	27	multifunctioneel bos
Az-3.8 bosgemeenschappen van zeeklei	27	27	multifunctioneel bos
Du-3.12 bosgemeenschappen van kalkarm duin	27	27	multifunctioneel bos
Du-3.13 bosgemeenschappen van kalkrijk duin	27	27	multifunctioneel bos
Du-3.14 bosgemeenschappen van de duinzoom	27	27	multifunctioneel bos
Hi-3.10 bosgemeenschappen van helling en pla	27	27	multifunctioneel bos
Hi-3.11 bosgemeenschappen van bron en beek	27	27	multifunctioneel bos
Hz-3.13 bosgemeenschappen van arme zandgrond	27	27	multifunctioneel bos
Hz-3.15 bosgemeenschappen van bron en beek	27	27	multifunctioneel bos
Hz-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen	27	27	multifunctioneel bos
Hz-3.18 boombos	27	27	multifunctioneel bos
Lv-3.10 bosgemeenschappen voedselarm hoogveen	27	27	multifunctioneel bos
Lv-3.9 bosgemeenschappen voedselrijk laagveen	27	27	multifunctioneel bos
Ri-3.10 bosgemeenschappen van rivierklei	27	27	multifunctioneel bos
Ri-3.12 park-stinzenbos	27	27	multifunctioneel bos
Zk-3.11 bosgemeenschappen van veen-op-klei	27	27	multifunctioneel bos
Zk-3.13 park-stinzenbos	27	27	multifunctioneel bos
Du-3.16 park-stinzenbos	27	27	multifunctioneel bos
Ri-3.12 park-stinzenbos	27	27	multifunctioneel bos
Zk-3.13 park-stinzenbos	27	27	multifunctioneel bos

Bijlage 3 Afkortingen van natuurdoelen

Afkortingen, uitgebreide naam en natuurdoelnummer van natuurdoelen, gesorteerd naar 'Grootschalige natuur', 'Bijzondere natuur' en 'Multifunctionele natuur'.

Afkorting	Uitgebreide naam	Natuurdoelnummer
<i>Grootschalige natuur</i>		
BZbl	Beek- en zandboslandschap	1
RivLa	Rivierenlandschap	2
VZeeLa	Veen- en zeekleilandschap	3
Duin	Duinlandschap	4
MOev	Meer, alleen oever	5a
Gtjld	Getijdengebied	5b/c
<i>Bijzondere natuur</i>		
Ven	Ven	7b
Moe	Moeras	8
NatG	Nat grasland	9
DrG	Droog schaalgrasland	10
KalG	Kalkgrasland	11
BloemG	Bloemrijkgrasland	12
ZilG	Zilt grasland	13
NatH	Natte heide en hoogveen	14
DrH	Droge heide	15
Zand	Zandverstuivingen	16
Blk	Bos van laagveen en klei	18
BaG	Bos van arme gronden	19
BrG	Bos van rijke gronden	20
Bbb	Bos van bron en beek	21
<i>Multifunctionele natuur</i>		
ResAk	Reservaatsakker en multifunctionele akker	17
OssW	Overig stromend en stilstaand water	23
MultG	Multifunctioneel grasland	24
OvNa	Overige natuur	25
MbHG	Middenbos, hakhout en griend	26
MultB	Multifunctioneel bos	27

Bijlage 4 Kosten van beheer

De kolom regulier geeft de kosten aan voor het vegetatiebeheer bij een depositie die gelijk is aan of lager is dan de critical load. De kosten reg+ intensief extra geeft de kosten bij een sterk verhoogde depositie. De tussenliggende kolom (regulier + licht extra) geeft de kosten van het vegetatiebeheer weer bij een (licht) verhoogde depositie

De kolom regulier geeft de kosten aan voor het vegetatiebeheer bij een depositie die gelijk is aan of lager is dan de critical load. De kosten reg+ intensief extra geeft de kosten bij een sterk verhoogde depositie. De tussenliggende kolom (regulier + licht extra) geeft de kosten van het vegetatiebeheer weer bij een (licht) verhoogde depositie

NDT_NAAM	MULTI_NAME	Regulier	Reg+licht extra	Reg+ intensief extra
Az-3.4 rietland en ruigte	az-3.4	426,43	513,75	601,06
Az-3.4 rietland en ruigte	B4-az-3.4	170,83	170,83	170,83
HZ-3.3 rietland en ruigte	B4-hz-3.3	170,83	170,83	170,83
Lv-3.3 rietland en ruigte	B4-lv-3.3	170,83	170,83	170,83
Ri-3.3 rietland en ruigte	B4-ri-3.3	170,83	170,83	170,83
Zk-3.4 rietland en ruigte	B4-zk-3.4	170,83	170,83	170,83
Du-3.4 duinrietland en -ruigte	du-3.4	416,14	514,39	612,64
HI-3.3 rietland en ruigte	hl-3.3	470,17	574,2	678,24
HZ-3.3 rietland en ruigte	hz-3.3	470,17	574,2	678,24
Lv-3.3 rietland en ruigte	lv-3.3	447,01	551,05	655,09
Ri-3.3 rietland en ruigte	ri-3.3	490,75	617,29	743,84
Zk-3.4 rietland en ruigte	zk-3.4	431,58	531,76	631,93
Az-3.1 open begroeiing van droge gronden	az-3.1	3,7	4,53	5,36
Du-3.7 droog duingrasland en open duin	du-3.7	62	61,97	61,94
HI-3.5 droog loessgrasland	hl-3.5	15,6	22,12	28,63
HZ-3.5 droog grasland	hz-3.5	73,05	47,68	22,31
HI-3.4 kalkgrasland	hl-3.4	35,29	31,51	27,72
Az-3.5 bloemrijk grasland	az-3.5	61,85	93,86	125,87
Du-3.6 bloemrijk grasland	du-3.6	13,74	23,62	33,51
HI-3.6 bloemrijk grasland	hl-3.6	-17,21	-14,5	-11,8
HZ-3.6 bloemrijk grasland	hz-3.6	-19,88	-14,64	-9,39
Lv-3.5 bloemrijk grasland	lv-3.5	12,54	2,57	-7,39
Ri-3.5 stroomdalgrasland	ri-3.5	-13,46	-9,83	-6,19
Zk-3.6 bloemrijk grasland	zk-3.6	19,36	32,87	46,39
Az-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	az-3.3	27,3	36,47	45,64
Du-3.3 slufte en groen strand	du-3.3	27,3	36,47	45,64
Zk-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	zk-3.3	27,3	36,47	45,64
HZ-3.10 vochtige heide en levend hoogveen	hz-3.10	151,32	186,87	222,43
Lv-3.6 veenheide	lv-3.6	509,75	771,06	1.032,37
Zk-3.7 veenheide	zk-3.7	493,68	756,59	1.019,51

NDT_NAAM	MULTI_NAME	Regulier	Reg+licht extra	Reg+ intensief extra
Du-3.8 droge duinheide	du-3.8	85,37	97,48	109,6
Hz-3.9 droge heide	hz-3.9	137,01	162,04	187,06
Hz-3.8 open zand	hz-3.8	7,39	9,06	10,73
Az-3.8 bosgemeenschappen van zeeklei	az-3.8	0	0	0
Du-3.14 bosgemeenschappen van de duinzoom	du-3.14	0	0	0
Lv-3.10 bosgemeenschappen voedselarm hoogvee	lv-3.10	0	0	0
Lv-3.9 bosgemeenschappen voedselrijk laagvee	lv-3.9	0	0	0
Ri-3.10 bosgemeenschappen van rivierklei	ri-3.10	0	0	0
Zk-3.10 bosgemeenschappen van zeeklei	zk-3.10	0	0	0
Zk-3.11 bosgemeenschappen van veen-op-klei	zk-3.11	0	0	0
Du-3.12 bosgemeenschappen van kalkarm duin	du-3.12	0	0	0
Hz-3.13 bosgemeenschappen van arme zandgrond	hz-3.13	0	0	0
Hz-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen	hz-3.16	0	0	0
Az-3.7 bosgemeenschappen van zandgrond	az-3.7	0	0	0
Du-3.13 bosgemeenschappen van kalkrijk duin	du-3.13	0	0	0
Hl-3.10 bosgemeenschappen van helling en pla	hl-3.10	0	0	0
Hz-3.14 bosgemeenschappen van leemgrond	hz-3.14	0	0	0
Hz-3.18 boombos	hz-3.18	0	0	0
Hz-3.19 park-stinzenbos	hz-3.19	0	0	0
Ri-3.9 bosgemeenschappen van zandgrond	ri-3.9	0	0	0
Hl-3.11 bosgemeenschappen van bron en beek	hl-3.11	0	0	0
Hz-3.15 bosgemeenschappen van bron en beek	hz-3.15	0	0	0
Hz-3.4 ven	hz-3.4	178,2	291,6	405
Az-3.2 open begroeiing van vochtige gronden	az-3.2	27,3	36,47	45,64
Du-3.5 nat schraalgrasland	du-3.5	662,56	813,72	964,89
Du-3.9 natte/vochtige voedselarme duinvallei	du-3.9	90,29	172,49	254,69
Hl-3.7 vochtig schraalgrasland	hl-3.7	130,87	206,38	281,89
Hz-3.7 vochtig schraalgrasland	hz-3.7	130,87	206,38	281,89
Lv-3.4 nat schraalgrasland	lv-3.4	546,76	833	1.119,24
Ri-3.4 nat schraalgrasland	ri-3.4	598,21	929,47	1.260,73
Zk-3.5 nat schraalgrasland	zk-3.5	514,6	804,06	1.093,51
Az-3.7 bosgemeenschappen van zandgrond	B4-az-3.7	-34	-34	-34
Az-3.8 bosgemeenschappen van zeeklei	B4-az-3.8	-34	-34	-34
Du-3.12 bosgemeenschappen van kalkarm duin	B4-du-3.12	-34	-34	-34
Du-3.13 bosgemeenschappen van kalkrijk duin	B4-du-3.13	-34	-34	-34
Du-3.14 bosgemeenschappen van de duinzoom	B4-du-3.14	-34	-34	-34

NDT_NAAM	MULTI_NAME	Regulier	Reg+licht extra	Reg+ intensief extra
HI-3.10 bosgemeenschappen van helling en plateau	B4-hl-3.10	-34	-34	-34
HI-3.11 bosgemeenschappen van bron en beek	B4-hl-3.11	-34	-34	-34
Lv-3.10 bosgemeenschappen voedselarm hoogveen	B4-lv-3.10	-34	-34	-34
Lv-3.9 bosgemeenschappen voedselrijk laagveen	B4-lv-3.9	-34	-34	-34
Ri-3.10 bosgemeenschappen van rivierklei	B4-ri-3.10	-34	-34	-34
Ri-3.12 park-stinzenbos	B4-ri-3.12	-34	-34	-34
Zk-3.11 bosgemeenschappen van veen-op-klei	B4-zk-3.11	-34	-34	-34
Zk-3.13 park-stinzenbos	B4-zk-3.13	-34	-34	-34
Hz-3.12 hakhout	B4-hz-3.12	306,64	306,64	306,64
Lv-3.8 hakhout en vriend	B4-lv-3.8	1.952,74	1.952,74	1.952,74
Ri-3.8 hakhout en vriend	B4-ri-3.8	1.952,74	1.952,74	1.952,74
Zk-3.9 hakhout en vriend	B4-zk-3.9	1.952,74	1.952,74	1.952,74
Hz-3.13 bosgemeenschappen van arme zandgrond	B4-hz-3.13	-34	-34	-34
Hz-3.15 bosgemeenschappen van bron en beek	B4-hz-3.15	-34	-34	-34
Hz-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen	B4-hz-3.16	-34	-34	-34
Hz-3.18 boombos	B4-hz-3.18	-34	-34	-34
Az-3.1 open begroeiing van droge gronden	B4-az-3.1	3,7	4,53	5,36
Az-3.6 struweel, mantel- en zoombegroeiing	B4-az-3.6	3,7	4,53	5,36
Du-3.10 struweel, mantel- en zoombegroeiing	B4-du-3.10	3,7	4,53	5,36
HI-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	B4-hl-3.8	3,7	4,53	5,36
Ri-3.7 struweel, mantel- en zoombegroeiing	B4-ri-3.7	3,7	4,53	5,36
Hz-3.4 ven	B4-hz-3.4	178,2	291,6	405
Du-4.1 akker	du-4.1	153,07	153,07	153,07
HI-4.1 akker	HI-4.1	153,07	153,07	153,07
Hz-4.1 akker	Hz-4.1	153,07	153,07	153,07
Lv-4.1 akker	Lv-4.1	153,07	153,07	153,07
Ri-4.1 akker	Ri-4.1	153,07	153,07	153,07
Zk-4.1 akker	Zk-4.1	153,07	153,07	153,07
Az-4.1 grasland	az-4.1	61,85	93,86	125,87
Du-4.2 grasland	du-4.2	13,74	23,62	33,51
HI-4.2 grasland	hl-4.2	-17,21	-14,5	-11,8
Hz-4.2 grasland	hz-4.2	-19,88	-14,64	-9,39
Lv-4.2 grasland	lv-4.2	12,54	2,57	-7,39
Ri-4.2 grasland	ri-4.2	-13,46	-9,83	-6,19
Zk-4.2 grasland	zk-4.2	19,36	32,87	46,39
Ri-3.5 stroomdalgrasland	L-ri-3.5	27,3	30,94	34,58
Az-3.7 bosgemeenschappen van zandgrond	L-az-3.7	-34	-34	-34
Az-3.8 bosgemeenschappen van zeeklei	L-az-3.8	-34	-34	-34

NDT_NAAM	MULTI_NAME	Regulier	Reg+licht extra	Reg+ intensief extra
Du-3.12 bosgemeenschappen van kalkarm duin	L-du-3.12	-34	-34	-34
Du-3.13 bosgemeenschappen van kalkrijk duin	L-du-3.13	-34	-34	-34
Du-3.14 bosgemeenschappen van de duinzoom	L-du-3.14	-34	-34	-34
Ri-3.10 bosgemeenschappen van rivierklei	L-ri-3.10	-34	-34	-34
Ri-3.9 bosgemeenschappen van zandgrond	L-ri-3.9	-34	-34	-34
Zk-3.10 bosgemeenschappen van zeeklei	L-zk-3.10	-34	-34	-34
Zk-3.11 bosgemeenschappen van veen-op-klei	L-zk-3.11	-34	-34	-34
Hz-3.5 droog grasland	L-hz-3.5	27,3	1,93	-23,44
Du-3.5 nat schraalgrasland	L-du-3.5	27,3	178,47	329,63
Du-3.7 droog duingrasland en open duin	L-du-3.7	27,3	27,27	27,24
Hz-3.6 bloemrijk grasland	L-hz-3.6	27,3	32,55	37,79
Ri-3.4 nat schraalgrasland	L-ri-3.4	27,3	358,56	689,82
Zk-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	L-zk-3.3	27,3	36,47	45,64
Zk-3.5 nat schraalgrasland	L-zk-3.5	27,3	316,76	606,22
Zk-3.6 bloemrijk grasland	L-zk-3.6	27,3	40,82	54,33
Du-3.8 droge duinheide	L-du-3.8	27,3	39,42	51,53
Hz-3.10 vochtige heide en levend hoogveen	L-hz-3.10	27,3	62,86	98,41
Hz-3.9 droge heide	L-hz-3.9	27,3	52,33	77,35
Hz-3.13 bosgemeenschappen van arme zandgrond	L-hz-3.13	-34	-34	-34
Hz-3.14 bosgemeenschappen van leemgrond	L-hz-3.14	-34	-34	-34
Hz-3.15 bosgemeenschappen van bron en beek	L-hz-3.15	-34	-34	-34
Hz-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen	L-hz-3.16	-34	-34	-34
Az-3.4 rietland en ruigte	L-az-3.4	27,3	114,62	201,93
Du-3.4 duinrietland en -ruigte	L-du-3.4	27,3	125,55	223,8
Hz-3.3 rietland en ruigte	L-hz-3.3	27,3	131,34	235,37
Ri-3.3 rietland en ruigte	L-ri-3.3	27,3	153,85	280,39
Zk-3.4 rietland en ruigte	L-zk-3.4	27,3	127,48	227,66
Az-3.1 open begroeiing van droge gronden	L-az-3.1	27,3	28,14	28,97
Du-3.9 natte/vochtige voedselarme duinvallei	L-du-3.9	27,3	109,5	191,7
Du-3.3 slufte en groen strand	L-du-3.3	27,3	36,47	45,64
Du-3.10 struweel, mantel- en zoombegroeiing	L-du-3.10	27,3	27,3	27,3
Hz-3.4 ven	L-hz-3.4	0	140,7	254,1
Hz-3.7 vochtig schraalgrasland	L-hz-3.7	27,3	102,82	178,33
Hz-3.8 open zand	L-hz-3.8	27,3	28,14	28,97
Az-3.2 open begroeiing van vochtige gronden	L-az-3.2	27,3	109,5	191,7
Az-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	L-az-3.3	27,3	36,47	45,64
Az-3.5 bloemrijk grasland	L-az-3.5	27,3	59,31	91,32
Du-3.6 bloemrijk grasland	L-du-3.6	27,3	37,19	47,07
gg-3.1 onbeheerde kwelder	L-gg-3.1	0	0	0

Niet aangekochte natuur

NDT_NAAM	MULTI_NAME	Regulier	Regulier + licht extra	Regulier + intens extra
Du-4.1 akker	du-4.1	446	446	446
Hi-4.1 akker	Hi-4.1	446	446	446
Hz-4.1 akker	Hz-4.1	446	446	446
Lv-4.1 akker	Lv-4.1	446	446	446
Ri-4.1 akker	Ri-4.1	446	446	446
Zk-4.1 akker	Zk-4.1	446	446	446
Az-4.1 grasland	az-4.1	432	432	432
Du-4.2 grasland	du-4.2	432	432	432
Hi-4.2 grasland	hi-4.2	1.058,30	1.058,30	1.058,30
Hz-4.2 grasland	hz-4.2	1.058,30	1.058,30	1.058,30
Lv-4.2 grasland	lv-4.2	432	432	432
Ri-4.2 grasland	ri-4.2	432	432	432
Zk-4.2 grasland	zk-4.2	432	432	432

Bijlage 5 Critical loads¹⁵

Natuurdoeltype	Critical load
HI-3.1 heuvellandbeek	2500
HI-3.2 zoet watergemeenschap	2500
HI-3.3 rietland en ruigte	2500
HI-3.4 kalkgrasland	1100
HI-3.5 droog loessgrasland	1100
HI-3.6 bloemrijk grasland	1400
HI-3.7 vochtig schraalgrasland	1100
HI-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	1100
HI-3.9 hakhout	1400
HI-3.10 bosgemeenschappen van helling en pla	1100
HI-3.11 bosgemeenschappen van bron en beek	1400
HI-3.12 middenbos	2500
HI-4.1 akker	2500
HI-4.2 grasland	2500
Hz-3.1 laaglandbeek	2500
Hz-3.2 zoet watergemeenschap	2500
Hz-3.3 rietland en ruigte	2500
Hz-3.4 ven	400
Hz-3.5 droog grasland	700
Hz-3.6 bloemrijk grasland	1400
Hz-3.7 vochtig schraalgrasland	1000
Hz-3.8 open zand	1100
Hz-3.9 droge heide	1100
Hz-3.10 vochtige heide en levend hoogveen	400
Hz-3.11 struweel, mantel- en zoombegroeiing	1400
Hz-3.12 hakhout	1400
Hz-3.13 bosgemeenschappen van arme zandgrond	1300
Hz-3.14 bosgemeenschappen van leemgrond	1400
Hz-3.15 bosgemeenschappen van bron en beek	1500
Hz-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen	1200
Hz-3.17 middenbos	1600
Hz-3.18 boombos	1400
Hz-3.19 park-stinzenbos	1400
Hz-4.1 akker	2500
Hz-4.2 grasland	2500
Ri-3.1 rivier en nevengeul	2500
Ri-3.2 plas en geïsoleerde strang	2500
Ri-3.3 rietland en ruigte	2500
Ri-3.4 nat schraalgrasland	1400

¹⁵ Momenteel wordt gewerkt aan een herziening van de kritische depositieniveaus. Daarbij zal met name gekeken worden naar de nieuwe typologie van de natuurdoeltypen. Tevens zal daarbij gebruik worden gemaakt van nieuwe empirische gegevens en modelresultaten.

Natuurdoeltype	Critical load
Ri-3.5 stroomdalgrasland	1400
Ri-3.6 rivierduin en slik	600
Ri-3.7 struweel, mantel- en zoombegroeiing	1400
Ri-3.8 hakhout en griend	1400
Ri-3.9 bosgemeenschappen van zandgrond	2500
Ri-3.10 bosgemeenschappen van rivierklei	2500
Ri-3.11 middenbos	2500
Ri-3.12 park-stinzenbos	1400
Ri-4.1 akker	2500
Ri-4.2 grasland	2500
Lv-3.1 zoet watergemeenschap	2500
Lv-3.2 brak watergemeenschap	2500
Lv-3.3 rietland en ruigte	2500
Lv-3.4 nat schraalgrasland	1100
Lv-3.5 bloemrijk grasland	2000
Lv-3.6 veenheide	1200
Lv-3.7 struweel	1400
Lv-3.8 hakhout en griend	1400
Lv-3.9 bosgemeenschappen voedselrijk laagveen	2500
Lv-3.10 bosgemeenschappen voedselarm hoogveen	500
Lv-4.1 akker	2500
Lv-4.2 grasland	2500
Zk-3.1 zoet watergemeenschap	2500
Zk-3.2 brak watergemeenschap	2500
Zk-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	2500
Zk-3.4 rietland en ruigte	2500
Zk-3.5 nat schraalgrasland	2500
Zk-3.6 bloemrijk grasland	2500
Zk-3.7 veenheide	1200
Zk-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	1400
Zk-3.9 hakhout en griend	2500
Zk-3.10 bosgemeenschappen van zeeklei	2200
Zk-3.11 bosgemeenschappen van veen-op-klei	2300
Zk-3.12 middenbos	2500
Zk-3.13 park-stinzenbos	2500
Zk-4.1 akker	2500
Zk-4.2 grasland	2500
Du-3.1 duinbeek	700
Du-3.2 duinmeer	700
Du-3.3 sluffer en groen strand	2500
Du-3.4 duinrietland en -ruigte	2500
Du-3.5 nat schraalgrasland	900
Du-3.6 bloemrijk grasland	1400
Du-3.7 droog duingrasland en open duin	700
Du-3.8 droge duinheide	1100
Du-3.9 natte/vochtige voedselarme duinvallei	700
Du-3.10 struweel, mantel- en zoombegroeiing	1100

Natuurdoeltype	Critical load
Du-3.11 hakhout	1100
Du-3.12 bosgemeenschappen van kalkarm duin	1300
Du-3.13 bosgemeenschappen van kalkrijk duin	1800
Du-3.14 bosgemeenschappen van de duinzoom	1000
Du-3.15 middenbos	1100
Du-3.16 park-stinzenbos	700
Du-4.1 akker	2500
Du-4.2 grasland	2500
Az-3.1 open begroeiing van droge gronden	1400
Az-3.2 open begroeiing van vochtige gronden	1800
Az-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	2500
Az-3.4 rietland en ruigte	2500
Az-3.5 bloemrijk grasland	2500
Az-3.6 struweel, mantel- en zoombegroeiing	2500
Az-3.7 bosgemeenschappen van zandgrond	1400
Az-3.8 bosgemeenschappen van zeeklei	2500
Az-4.1 grasland	2500
Gg-3.1 onbeheerde kwelder	2500
Gg-3.2 beheerde kwelder	2500

Wot-onderzoek

Verschenen documenten in de reeks Rapporten van de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wot-rapporten zijn verkrijgbaar bij het secretariaat van Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu te Wageningen. T 0317 – 48 54 71; F 0317 – 41 90 00; E info.wnm@wur.nl

Wot-rapporten zijn ook te downloaden via de Wot-website www.wotnatuurenmilieu.wur.nl

- 1 *Wamelink, G.W.W., J.G.M. van der Gref-van Rossum & R. Jochem (2005).* Gevoeligheid van LARCH op vegetatieverandering gesimuleerd door SUMO
- 2 *Broek, J.A. van den (2005).* Sturing van stikstof- en fosforverliezen in de Nederlandse landbouw: een nieuw mestbeleid voor 2030
- 3 *Schrijver, R.A.M., R.A. Groeneveld, T.J. de Koeijer & P.B.M. Berentsen (2005).* Potenties bij melkveebedrijven voor deelname aan de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer
- 4 *Henkens, R.J.H.G., S. de Vries, R. Jochem, R. Pouwels & M.J.S.M. Reijnen, (2005).* Effect van recreatie op broedvogels op landelijk niveau; Ontwikkeling van het recreatiemodel FORVISITS 2.0 en koppeling met LARCH 4.1
- 5 *Ehlert, P.A.I. (2005).* Toepassing van de basisvruchtbenadering op fosfaat van compost; Advies
- 6 *Veeneklaas, F.R., J.L.M. Donders & I.E. Salverda (2006).* Verrommeling in Nederland
- 7 *Kistenkas, F.H. & W. Kuindersma (2005).* Soorten en gebieden; Het groene milieurecht in 2005
- 8 *Wamelink, G.W.W. & J.J. de Jong (2005).* Kansen voor natuur in het veenweidegebied; Een modeltoepassing van SMART2-SUMO2, MOVE3 en BIODIV
- 9 *Runhaar, J., J. Clement, P.C. Jansen, S.M. Hennekens, E.J. Weeda, W. Wamelink, E.P.A.G. Schouwenberg (2005).* Hotspots floristische biodiversiteit
- 10 *Cate, B. ten, H. Houweling, J. Tersteeg & I. Verstegen (Samenstelling) (2005).* Krijgt het landschap de ruimte? – Over ontwikkelen en identiteit
- 11 *Selnes, T.A., F.G. Boonstra & M.J. Bogaardt (2005).* Congruentie van natuurbeleid tussen bestuurslagen
- 12 *Leneman, H., J. Vader, E. J. Bos en M.A.H.J. van Bavel (2006).* Groene initiatieven in de aanbidding. Kansen en knelpunten van publieke en private financiering
- 13 *Kros, J. P. Groenendijk, J.P. Mol-Dijkstra, H.P. Oosterom, G.W.W. Wamelink (2005).* Vergelijking van SMART2SUMO en STONE in relatie tot de modellering van de effecten van landgebruikverandering op de nutriëntenbeschikbaarheid
- 14 *Brouwer, F.M, H. Leneman & R.G. Groeneveld (2007).* The international policy dimension of sustainability in Dutch agriculture
- 15 *Vreke, J., R.I. van Dam & F.H. Kistenkas (2005).* Provinciaal instrumentarium voor groenrealisatie
- 16 *Dobben, H.F. van, G.W.W. Wamelink & R.M.A. Wegman (2005).* Schatting van de beschikbaarheid van nutriënten uit de productie en soortensamenstelling van de vegetatie. Een verkennende studie
- 17 *Groeneveld, R.A. & D.A.E. Dirks (2006).* Bedrijfseconomische effecten van agrarisch natuurbeheer op melkveebedrijven; Perceptie van deelnemers aan de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer
- 18 *Hubeek, F.B., F.A. Geerling-Eiff, S.M.A. van der Kroon, J. Vader & A.E.J. Wals (2006).* Van adoptiekip tot duurzame stadswijk; Natuur- en milieueducatie in de praktijk
- 19 *Kuindersma, W., F.G. Boonstra, S. de Boer, A.L. Gerritsen, M. Pleijte & T.A. Selnes (2006).* Evalueren in interactie. De mogelijkheden van lerende evaluaties voor het Milieu- en Natuurplanbureau
- 20 *Koeijer, T.J. de, K.H.M. van Bommel, M.L.P. van Esbroek, R.A. Groeneveld, A. van Hinsberg, M.J.S.M. Reijnen & M.N. van Wijk (2006).* Methodiekontwikkeling kosteneffectiviteit van het natuurbeleid. De realisatie van het natuurdoel 'Natte Heide'
- 21 *Bommel, S. van, N.A. Aarts & E. Turnhout (2006).* Over betrokkenheid van burgers en hun perspectieven op natuur
- 22 *Vries, S. de & Boer, T.A. de, (2006).* Toegankelijkheid agrarisch gebied voor recreatie: bepaling en belang. Veldinventarisatie en onderzoek onder in- en omwonenden in acht gebieden
- 23 *Pouwels, R., H. Sierdsema & W.K.R.E. van Wingerden (2006).* Aanpassing LARCH; maatwerk in soortmodellen
- 24 *Buijs, A.E., F. Langers & S. de Vries (2006).* Een andere kijk op groen; beleving van natuur en landschap in Nederland door allochtonen en jongeren
- 25 *Neven, M.G.G., E. Turnhout, M.J. Bogaardt, F.H. Kistenkas & M.W. van der Zouwen (2006).* Richtingen voor Richtlijnen; implementatie Europese Milieurichtlijnen, en interacties tussen Nederland en de Europese Commissie
- 26 *Hoogland, T. & J. Runhaar (2006).* Neerschaling van de freatische grondwaterstand uit modelresultaten en de Gt-kaart
- 27 *Voskuilen, M.J. & T.J. de Koeijer (2006).* Profiel deelnemers agrarisch natuurbeheer
- 28 *Langeveld, J.W.A. & P. Henstra (2006).* Waar een wil is, is een weg; succesvolle initiatieven in de transitie naar duurzame landbouw
- 29 *Kolk, J.W.H. van der, H. Korevaar, W.J.H. Meulenkamp, M. Boekhoff, A.A. van der Maas, R.J.W. Oude Loohuis & P.J. Rijk (2007).* Verkenningen duurzame landbouw. Doorwerking van wereldbeelden in vier Nederlandse regio's
- 30 *Vreke, J., M. Pleijte, R.C. van Apeldoorn, A. Corporaal, R.I. van Dam & M. van Wijk (2006).* Meerwaarde door gebiedsgerichte samenwerking in natuurbeheer?
- 31 *Groeneveld, R.A., R.A.M. Schrijver & D.P. Rudrum (2006).* Natuurbeheer op veebedrijven: uitbreiding van het bedrijfsmodel FIONA voor de Subsidieregeling Natuurbeheer
- 32 *Nieuwenhuizen, W., M. Pleijte, R.P. Kranendonk & W.J. de Regt (2007).* Ruimte voor bouwen in het buitengebied; de uitvoering van de Wet op de Ruimtelijke Ordening in de praktijk
- 33 *Boonstra, F.G., W.W. Buunk & M. Pleijte (2006).* Governance of nature. De invloed van institutionele veranderingen in natuurbeleid op de betekenisverlening aan natuur in het Drents-Friese Wold en de Cotswolds
- 34 *Koomen, A.J.M., G.J. Maas & T.J. Weijtschede (2007).* Veranderingen in lijnvormige cultuurhistorische landschapselementen; Resultaten van een steekproef over de periode 1900-2003
- 35 *Vader, J. & H. Leneman (redactie) (2006).* Draggers landelijk gebied; Achtergronddocument bij Natuurbalans 2006
- 36 *Bont, C.J.A.M. de, C. van Bruchem, J.F.M. Helming, H. Leneman & R.A.M. Schrijver (2007).* Schaalvergroting en verbreding in de Nederlandse landbouw in relatie tot natuur en landschap
- 37 *Gerritsen, A.L., A.J.M. Koomen & J. Kruit (2007).* Landschap ontwikkelen met kwaliteit; een methode voor het evalueren van de rijksbijdrage aan een beleidsstrategie

- 38 *Luijt, J. (2007). Strategisch gedrag grondeigenaren; Van belang voor de realisatie van natuurdoelen.*
- 39 *Smits, M.J.W. & F.A.N. van Alebeek, (2007). Biodiversiteit en kleine landschapselementen in de biologische landbouw; Een literatuurstudie.*
- 40 *Goossen, C.M. & J. Vreke. (2007). De recreatieve en economische betekenis van het Zuiderpark in Den Haag en het Nationaal Park De Hoge Veluwe*
- 41 *Cotteleer, G., Luijt, J., Kuhlman, J.W. & C. Gardebroek, (2007). Oorzaken van verschillen in grondprijzen. Een hedonische prijsanalyse van de agrarische grondmarkt*
- 42 *Ens B.J., N.M.J.A. Dankers, M.F. Leopold, H.J. Lindeboom, C.J. Smit, S. van Breukelen & J.W. van der Schans (2007). International comparison of fisheries management with respect to nature conservation*
- 43 *Janssen, J.A.M. & A.H.P. Stumpel (red.) (2007). Internationaal belang van de nationale natuur; Ecosystemen, Vaatplanten, Mossen, Zoogdieren, Reptielen, Amfibieën en Vissen*
- 44 *Borgstein, M.H., H. Leneman, L. Bos-Gorter, E.A. Brasser, A.M.E. Groot & M.F. van de Kerkhof (2007). Dialogen over verduurzaming van de Nederlandse landbouw. Ambities en aanbevelingen vanuit de sector*
- 45 *Groot, A.M.E., M.H. Borgstein, H. Leneman, M.F. van de Kerkhof, L. Bos-Gorter & E.A. Brasser (2007). Dialogen over verduurzaming van de Nederlandse landbouw. Gestructureerde sectorialogen als onderdeel van een monitoringsmethodiek*
- 46 *Rijn, J.F.A.T. van & W.A. Rienks (2007). Blijven boeren in de achtertuin van de stedeling; Essays over de duurzaamheid van het platteland onder stedelijke druk: Zuidoost-Engeland versus de provincie Parma*
- 47 *Bakker, H.C.M. de, C.S.A. van Koppen & J. Vader (2007). Het groene hart van burgers; Het maatschappelijk draagvlak voor natuur en natuurbeleid*
- 48 *Reinhard, A.J., N.B.P. Polman, R. Michels & H. Smit (2007). Baten van de Kaderrichtlijn Water in het Friese Merengebied; Een interactieve MKBA vingeroefening*
- 49 *Ozinga, W.A., M. Bakkenes & J.H.J. Schaminée (2007). Sensitivity of Dutch vascular plants to climate change and habitat fragmentation; A preliminary assessment based on plant traits in relation to past trends and future projections*
- 50 *Woltjer, G.B. (met bijdragen van R.A. Jongeneel & H.L.F. de Groot) (2007). Betekenis van macro-economische ontwikkelingen voor natuur en landschap. Een eerste oriëntatie van het veld*
- 51 *Corporaal, A., A.H.F. Stortelder, J.H.J. Schaminée en H.P.J. Huiskes (2007). Klimaatverandering, een nieuwe crisis voor onze landschappen ?*
- 52 *Oerlemans, N., J.A. Guldemond & A. Visser (2007). Meerwaarde agrarische natuurverenigingen voor de ecologische effectiviteit van Programma Beheer; Ecologische effectiviteit regelingen natuurbeheer: Achtergrondrapport 3*
- 53 *Leneman, H., J.J. van Dijk, W.P. Daamen & J. Geelen (2007). Marktonderzoek onder grondeigenaren over natuuraanleg; methoden, resultaten en implicaties voor beleid. Achtergronddocument bij 'Evaluatie omslag natuurbeleid'*
- 54 *Velthof, G.L. & B. Fraters (2007). Nitraatuitspoeling in duinzand en lössgronden.*
- 55 *Broek, J.A. van den, G. van Hofwegen, W. Beekman & M. Woittiez (2007). Options for increasing nutrient use efficiency in Dutch dairy and arable farming towards 2030; an exploration of cost-effective measures at farm and regional levels*
- 56 *Melman, Th.C.P., C. Grashof-Bokdam, H.P.J. Huiskes, W. Bijkerk, J.E. Plantinga, Th. Jager, R. Haveman & A. Corporaal (2007). Veldonderzoek effectiviteit natuurgericht beheer van graslanden. Ecologische effectiviteit regelingen natuurbeheer: Achtergrondrapport 2*
- 57 *Bakel, P.J.T. van, H.Th.L. Massop, J.G. Kroes, J. Hoogewoud, R. Pastoors, & T. Kroon (2008). Actualisatie hydrologie voor STONE 2.3. Aanpassing randvoorwaarden en parameters, koppeling tussen NAGROM en SWAP, en plausibiliteitstoets*
- 58 *Brus, D.J. & G.B.M. Heuvelink (2007). Towards a Soil Information System with quantified accuracy. Three approaches for stochastic simulation of soil maps*
- 59 *Verburg, R.W. H. Leneman, B. de Kragt & J. Vader (2007). Beleid voor particulier natuurbeheer bij provincies. Achtergronddocument bij 'Evaluatie omslag natuurbeleid'*
- 60 *Groenestein, C.M., C. van Bruggen, P. Hoeksma, A.W. Jongbloed & G.L. Velthof (2008). Nadere beschouwing van stalbalansen en gasvormige stikstofverliezen uit de intensieve veehouderij*
- 61 *Dirxx, G.H.P., F.J.P. van den Bosch & A.L. Gerritsen (2007). De weerbaarste werkelijkheid van ruimtelijke ordening. Casuïstiek Natuurbalans 2007*
- 62 *Kamphorst, D.A. & T. Selnes (2007). Investeringsbudget Landelijk Gebied in natuurbeleid. Achtergrond-document bij Natuurbalans 2007*
- 63 *Aarts, H.F.M., G.J. Hilhorst, L. Sebek, M.C.J. Smits, J. Oenema (2007). De ammoniakemissie van de Nederlandse melkveehouderij bij een management gelijk aan dat van de deelnemers aan 'Koeien & Kansen'*
- 64 *Vries, S. de, T.A. de Boer, C.M. Goossen & N.Y. van der Wulp (2008). De beleving van grote wateren; de invloed van een aantal 'man-made' elementen onderzocht*
- 65 *Overbeek, M.M.M., B.N. Somers & J. Vader (2008). Landschap en burgerparticipatie.*
- 66 *Hoogeveen, M.W., H.H. Luesink, J.N. Bosma (2008). Synthese monitoring mestmarkt 2006.*
- 67 *Slangen, L.H.G., N. B.P. Polman & R. A. Jongeneel (2008). Natuur en landschap van rijk naar provincie; delegatie door Investeringsbudget Landelijk Gebied (ILG).*
- 68 *Klijn, J.A., m.m.v. M.A. Slingerland & R. Rabbinge (2008). Onder de groene zoden: verdwijnt de landbouw uit Nederland en Europa? Feiten, cijfers, argumenten, verwachtingen, zoekrichtingen voor oplossingen.*
- 69 *Kamphorst, D.A., M. Pleijte, F.H. Kistenkas & P.H. Kersten (2008). Nieuwe Wet ruimtelijke ordening: nieuwe bestuurscultuur? Voorgenomen provinciale inzet van de nieuwe Wet ruimtelijke ordening (Wro) voor het landelijk gebied.*
- 71 *Bakker, H.C.M., J.C. Dagevos & G. Spaargaren (2008). Duurzaam consumeren; Maatschappelijke context en mogelijkheden voor beleid*
- 72 *Hoogeveen, M.W., H.H. Luesink, J.N. Bosma (2008). Synthese monitoring mestmarkt 2007.*
- 73 *Koeijer, T.J. de, K.H.M. van Bommel, J. Clement, R.A. Groeneveld, J.J. de Jong, K. Oltmer, M.J.S.M. Reijnen & M.N. van Wijk, 2008. Kosteneffectiviteit terrestrische Ecologische Hoofdstructuur; Een eerste verkenning van mogelijke toepassingen.*

Wot

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

