

Water-, milieu- en ruimtecondities fauna: implementatie in LARCH

R. Pouwels, M.J.S.M. Reijnen, M.F. Wallis de Vries, A. van Kleunen,
H. Kuipers & J.G.M. van der Greft

r a p p o r t e n



wot
Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu



WAGENINGEN UR

For quality of life

Water- , milieu- en ruimtecondities fauna: implementatie in LARCH

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 **98** is het resultaat van een onderzoeksopdracht van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). Dit onderzoeksrapport draagt bij aan de kennis die verwerkt wordt in meer beleidsgerichte publicaties zoals Natuurbalans, Milieubalans en thematische verkenningen.

Water-, milieu- en ruimtecondities fauna: implementatie in LARCH

R. Pouwels

M.J.S.M. Reijnen

M.F. Wallis de Vries

A. van Kleunen

H. Kuipers

J.G.M. van der Graft

Rapport 98

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wageningen, september 2009

Referaat

Pouwels, R., M.J.S.M. Reijnen, M.F. Wallis de Vries, A. van Kleunen, H. Kuipers & J.G.M. van der Gref, 2009. *Water, milieu- en ruimtecondities fauna: implementatie in LARCH*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 98. 40 blz. 6 fig.; 10 tab.; 17 ref.; 2 bijl.

Voor de ecologische beoordeling van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) worden verschillende graadmeters gebruikt. Het kennissysteem LARCH wordt gebruikt bij de beoordeling van de graadmeter 'milieu- en ruimtecondities'. In deze studie zijn de milieu-, water- en ruimtecondities samengevoegd om doelsoorten uit de soortgroepen vlinders en vogels te beoordelen. Per soort is beoordeeld in hoeverre de EHS voldoende potentiële leefgebieden, met voldoende kwaliteit, biedt om landelijk duurzaam voor te kunnen komen. Hierbij is gebruik gemaakt van expertkennis en kennis over de gevoeligheid van natuurdoeltypen voor water- en milieucondities, omdat er weinig kwantitatieve gegevens voorhanden zijn. Het blijkt dat slechts 35% van de onderzochte faunasoorten voldoende hebben aan de huidige EHS om duurzaam voor te kunnen komen in Nederland. Voor de ontwikkeling van het kennissysteem LARCH wordt aanbevolen om de expertkennis verder te onderbouwen, plantensoorten toe te voegen aan het kennissysteem en de invoerbestanden te verbeteren. Ook wordt aanbevolen om beheer toe te voegen als factor, omdat beheer de negatieve effecten van milieu- en watercondities op het voorkomen van soorten kan tegengaan.

Trefwoorden: EHS, duurzaamheid, vogels, vlinders, kennissysteem

Abstract

Pouwels, R., M.J.S.M. Reijnen, M.F. Wallis de Vries, A. van Kleunen, H. Kuipers & J.G.M. van der Gref. 2009. *Water-related, environmental and spatial conditions for fauna: implementation in the LARCH model*. Wageningen, Statutory Research Tasks Unit for Nature and the Environment, WOt Report 98. 40 p.; 6 Figs.; 10 Tables; 17 Refs. 2 Annexes.

Various indicators are being used to monitor the ecological quality of the Dutch National Ecological Network (EHS). One of these indicators, 'environmental and spatial conditions', is currently assessed by means of the LARCH Knowledge system. The present study combined environmental, water-related and spatial conditions to assess target species of birds and butterflies. We examined whether the EHS offers enough potential habitats of sufficient quality to ensure the long-term presence of each target species in the Netherlands. In view of the lack of quantitative data, we used expert knowledge and available data about the sensitivity of specific 'nature target types' to water-related and environmental conditions. Findings show that the EHS network as currently envisaged would be sufficient to ensure long-term presence in the Netherlands for only 35% of the animal species included in the study. The report recommends further developing the LARCH system by supporting expert knowledge with newly collected evidence, adding plant species to the model system and improving the input datasets. It also recommends adding area management as a factor, as management measures can counteract the unfavourable effects of certain environmental and water-related conditions.

Key words: National Ecological Network, viability, birds, butterflies, knowledge system

ISSN 1871-028X

©2009 **Alterra**

Postbus 47, 6700 AA Wageningen
Tel: (0317) 48 07 00; fax: (0317) 41 90 00; e-mail: info.alterra@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

WU Plantenwetenschappen Laboratorium voor Entomologie

Postbus 8031, 6700 EH Wageningen
Tel: (0317) 48 40 75; fax: (0317) 48 48 21; e-mail: office.ento@wur.nl

SOVON Vogelonderzoek Nederland

Rijksstraat 178, 6573 DG Beek-Ubbergen
Tel: (024) 684 81 11; fax: (024) 684 81 22; e-mail: info@sovon.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 veeelvoudigd 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	9
1 Inleiding	11
1.1 Achtergrond	11
1.2 Vraagstelling en aanpak onderzoek	12
2 Methode	13
2.1 Uitgangspunten	13
2.2 Methodiek om potentiële duurzame ruimtelijke condities van soorten te bepalen	15
2.3 Aanpassing parameters ten opzichte van eerdere studies	16
2.4 Bepalen effect watercondities en milieucondities op kwaliteit leefgebied	17
2.5 Combineren effect van waterconditie en milieuconditie	20
3 Resultaten	21
3.1 Veranderingen in duurzaamheid na aanpassingen	21
3.2 Effect van toevoegen van water- en milieucondities	22
3.3 Belang van oplossen van water-, milieu- en ruimtecondities	25
3.4 Soortresultaten	26
4 Conclusies	27
5 Discussie en aanbevelingen	29
5.1 Bepalen effect N-depositie en Gemiddelde Voorjaarsgrondwaterstand	29
5.2 Andere ver-thema's en beheer	29
5.3 Invoerbestanden	30
5.4 Plantensoorten	30
Literatuur	31
Bijlage 1 Aangepaste parameters	33
Bijlage 2 Beoordeling soortmodellen	35

Samenvatting

Het nationale natuurbeleid heeft een groot deel van zijn inspanningen geconcentreerd op het realiseren van een samenhangend netwerk van natuurgebieden (de Ecologische Hoofdstructuur, EHS en Natura 2000) in Nederland. Dit om duurzaam behoud van biodiversiteit te verwezenlijken, zoals vastgelegd in nationale en internationale natuurdoelstellingen (Natura-2000-doelen, CBD 2010-doelen, EU 2010-doelen).

Informatie over de huidige toestand van natuur in Nederland en de daarbij behorende knelpunten in milieu, water en ruimte zijn essentieel om de indicatoren voor het monitoren van de inspanningen om de EHS en Natura 2000 te realiseren goed te vullen. De ruimtelijke samenhang van de EHS is berekend met het model LARCH. In dit rapport wordt verkend hoe daarnaast de kennis over de invloed van water- en milieucondities geïmplementeerd kan worden in het model LARCH.

Tot nu toe worden water- en milieucondities van natuurdoeltypen gebaseerd op informatie van plantendoelsoorten. Het is gewenst ook de faunadoelsoorten hierbij te betrekken. Daarvoor is het nodig een relatie te leggen tussen de water- en milieucondities en de geschiktheid van het leefgebied voor het voorkomen van soorten.

Om het effect van water- en de milieucondities te bepalen, is voortgebouwd op de methode die gehanteerd is voor eerdere pilotstudies. Voor 82 vogels en 48 vlinders is vastgesteld of er een effect is van water- en milieucondities op de kwaliteit van hun leefgebied en hoe groot dit effect is. Hierbij is gebruik gemaakt van expertkennis en kennis over de gevoeligheid van natuurdoeltypen voor water- en milieucondities. Aangezien er weinig kwantitatieve gegevens voorhanden zijn om de gevoeligheid van faunasoorten te schatten voor water- en milieucondities, hebben de parameters mogelijk een grote onzekerheid. Tevens wordt er geen rekening gehouden met een eventuele interactie tussen water- en milieucondities.

Het blijkt dat het effect van de huidige water- en/of milieucondities het groots is voor Korhoen, Tijmblauwtje, Veldparelmoervlinder en het Zilverstreephooibeestje. De inschatting is dat de gevoeligheid voor vlinders groter is dan voor vogels. Dit wordt ook bevestigd door de resultaten. Slechts 35% van de onderzochte faunasoorten heeft voldoende aan de huidige beoogde EHS om duurzaam voor te kunnen komen in Nederland. Met name versnippering heeft een groot effect op de mate van landelijk duurzaam voorkomen van vogels en vlinders. Milieu- en watercondities hebben op deze soortgroepen een minder groot effect. De mate van invloed van factoren in termen van aantal hectaren is niet onderzocht.

Om het gebruik van het ontwikkelde model te verbeteren voor evaluaties van de EHS, wordt aanbevolen om de gevoeligheid van soorten voor water- en milieucondities te onderbouwen, een gevoeligheidsanalyse of onzekerheidsanalyse uit te voeren, andere factoren zoals beheer ook mee te nemen bij het bepalen van potentiële sleutelgebieden, een invoerbestand te ontwikkelen dat de ligging van natuurdoeltypen voor de huidige situatie weergeeft en planten als soortgroep toe te voegen aan het model.

Summary

Dutch national nature conservation policy has focused much of its efforts on creating a coherent network of nature areas (the Dutch National Ecological Network EHS and the Natura 2000 areas), in order to sustainably preserve biodiversity, as stipulated in national and international ecological targets (Natura 2000 targets, CBD 2010 targets, EU 2010 targets).

Information about the current state of wildlife areas in the Netherlands and their environmental, water-related and spatial problems is essential for an effective specification of indicators required to monitor the efforts to meet EHS and Natura 2000 targets. The *spatial* coherence of the EGS areas has been calculated using the LARCH model, and the present report explores how knowledge about the impact of water-related and environmental conditions can be implemented within LARCH.

So far, water-related and environmental conditions for specific so-called 'nature target types'(i.e. target combinations of plant and animal species intended to occur in a particular area) have been based on information about target plant species, whereas it would be useful to include target animal species as well. This requires identifying relationships between water-related and environmental conditions on the one hand and the suitability of an area for particular species on the other.

The effects of water-related and environmental conditions were determined by extending the method used in previous pilot studies. We assessed whether there were any effects of water-related and environmental conditions on the habitat quality of 82 bird species and 48 butterfly species, as well as the magnitude of any such effects, using expert knowledge and available data about the sensitivity of specific 'nature target types' to water-related and environmental conditions. Since quantitative data on the sensitivity of animal species to water-related and environmental conditions were scarce, however, the parameters may be subject to a large degree of uncertainty. In addition, we did not take potential interactions between water-related and environmental conditions into account.

The results show that the present water-related and/or environmental conditions have their greatest effects on Black Grouse, Large Blue, Glanville Fritillary and Scarce Heath. It had been estimated that butterflies are more sensitive to these conditions than birds, and this was confirmed by our findings. Only for 35% of the animal species included in the present study would the EHS network as currently envisaged be sufficient to ensure their long-term presence in the Netherlands. A major factor affecting the long-term presence of bird and butterfly species in the Netherlands is habitat fragmentation, whereas water-related and environmental conditions have less effect on these groups of species. We did not study the effect of factors in terms of the number of hectares where species can occur.

The use of the model to evaluate the EHS network could be improved by collecting further data on the sensitivity of species to water-related and environmental conditions, as well as by conducting a sensitivity analysis or uncertainty analysis, by including other factors like management in the identification of potential key areas, by developing an input dataset indicating the locations of nature target types in the current situation and by adding plants as a species group to the model.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het nationale natuurbeleid heeft een groot deel van zijn inspanningen geconcentreerd op het realiseren van een samenhangend netwerk van natuurgebieden (de Ecologische Hoofdstructuur, EHS en Natura 2000) in Nederland. Dit om duurzaam behoud van biodiversiteit te verwezenlijken, zoals vastgelegd in nationale en internationale natuurdoelstellingen (Natura 2000-doelen, CBD 2010-doelen, EU 2010-doelen).

Er is grote behoefte om de resultaten van de inspanningen voor de EHS (verwerving, inrichting, beheer, kwaliteit en planologische bescherming) te kunnen monitoren. In de quickscan van het MNP¹ 'Optimalisatie EHS' (Lammers *et al.*, 2005) zijn twee indicatoren voorgesteld waarmee met beschikbare gegevens en methoden natuur, milieu en ruimte in de EHS zijn te monitoren: (1) Kwaliteit natuurwaarden in de EHS en (2) Milieu- en ruimtecondities van de EHS. Deze indicatoren zijn inmiddels overgenomen in de monitor van het Meerjarenplan Agenda Vitaal Platteland (LNV) en de doelbereikingsmonitor Nota Ruimte (VROM).

Informatie over de huidige toestand van natuur in Nederland en de daarbij behorende knelpunten in milieu, water en ruimte zijn essentieel om de indicatoren goed te vullen (Lammers *et al.*, 2005). De ruimtelijke samenhang van de EHS is berekend met het model LARCH. Bij die berekening is uitgegaan van een situatie waarin milieu- en watercondities niet beperkend zijn voor duurzaam behoud van biodiversiteit. In dit rapport wordt verkend hoe de knelpunten in ruimte worden beïnvloed door knelpunten in milieu en water. Hiertoe is verkend hoe kennis over de invloed van water- en milieucondities geïmplementeerd kan worden in het model LARCH.

De ontwikkeling van de procedure kent een aantal stappen:

1. Methodeontwikkeling 'bepaling ruimtecondities fauna' (2005-2007);
2. Methodeontwikkeling 'Integratie milieu-, water- en ruimtecondities voor vlinders en vogels' (2007);
3. Methodeontwikkeling 'Ruimtecondities planten' (2007/begin 2008);
4. Methodeontwikkeling 'Milieu- en watercondities planten, integreren met ruimtecondities' (2008).

Stap 1 is in 2007 uitwerkt in het project 'Ruimtecondities voor het duurzaam behoud biodiversiteit diersoorten' (Reijnen *et al.*, 2007). Begin 2008 heeft deze procedure de A-status verkregen (Pouwels *et al.*, 2008). In project 'Milieucondities soorten' is in 2007 gewerkt aan stap 2. De voorliggende rapportage beschrijft stap 2. In 2008/2009 wordt in het project 'Ruimtecondities planten' gewerkt aan stap 3. Stap 4 komt in 2009 in het project 'Operationaliseren relatie ruimte- en milieucondities planten terrestrisch' aan de orde. Na deze stappen zal bekeken moeten worden of en hoe de berekeningswijze geïmplementeerd kan worden in de MetaNatuurplanner, waarvan LARCH deel uitmaakt.

¹ Het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) en het Ruimtelijk Planbureau zijn sinds 2008 samengevoegd in het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

1.2 Vraagstelling en aanpak onderzoek

De beoordeling van de water- en milieumcondities van natuurdoeltypen is tot nu toe gebaseerd op informatie van plantendoelsoorten. Het is gewenst ook de faunadoelsoorten hierbij te betrekken. Daarvoor is het nodig een relatie te leggen tussen de water- en milieumcondities en de geschiktheid van het leefgebied voor het voorkomen van soorten. Voor de meeste faunasoorten zijn er nauwelijks kwantitatieve gegevens beschikbaar (Pouwels *et al.*, 2006). Daarom wordt gebruik gemaakt van expertkennis en kennis die beschikbaar is voor vegetaties. Voor elk natuurdoeltype is bepaald bij welke depositie en grondwaterstand een natuurdoeltype goed ontwikkeld voor komt. De waarde waarbij het natuurdoeltype niet meer goed ontwikkeld voorkomt, is vertaald in een reductie van de kwaliteit van het leefgebied voor faunasoorten (dagvlinders en broedvogels). Vervolgens wordt er een analyse uitgevoerd voor de huidige situatie die vergeleken is met de actuele verspreiding van de soorten.

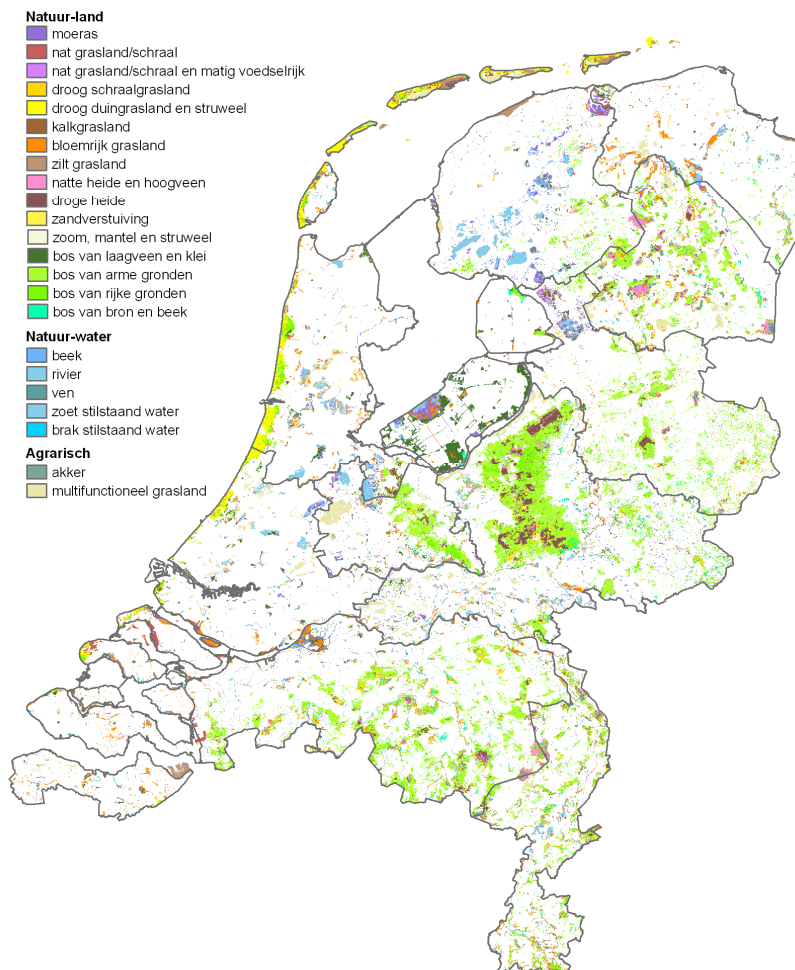
2 Methode

2.1 Uitgangspunten

Bij het vaststellen van de ruimtelijke condities is uitgegaan van de gehanteerde methode uit de studie 'Optimalisatie EHS' (Lammers *et al.*, 2005). Deze methode is verder uitgewerkt en onderbouwd in Reijnen *et al.* (2006) en vastgelegd in Pouwels *et al.* (2008). De beoordeling van de ruimtelijke condities is als volgt uitgewerkt:

- Voor het ruimtelijke patroon van natuur is uitgegaan van de natuurdoeltypen zoals deze zijn weergegeven op de neergeschaalde kaart Natuurdoeltypen (Reijnen *et al.*, 2006). Er wordt gebruik gemaakt van de neergeschaalde kaart voor de situatie in 2004 (Reijnen *et al.*, 2006) (Figuur 1). Vanwege praktische overwegingen richten de analyses zich nu nog op de terrestrische natuur.

Beoogde natuurtypen land-EHS



Figuur 1 EHS volgens de neergeschaalde natuurdoeltypenkaart geaggregeerd tot natuurtypen volgens Reijnen *et al.* (2006).

- Op basis van dit ruimtelijke patroon wordt vervolgens bepaald waar het potentieel leefgebied van de faunasoorten ligt en hoeveel potentiële sleutelgebieden aanwezig zijn. In deze analyses worden 82 vogels en 48 vlinders meegenomen (Tabel 1). Dit zijn doelsoorten. Ten opzichte van de soortenlijst uit Reijnen *et al.* (2006) zijn bij deze analyses de Engelse kleine mantelmeeuw en Putter buiten beschouwing gelaten, omdat deze soorten moeilijk te modelleren zijn met de Natuurdoeltypenkaart als invoerbestand.
- Bij de beoordeling van de ruimtelijke condities is ervan uitgegaan dat de milieu- en watercondities van invloed zijn op de kwaliteit van het leefgebied. Ondanks een lage kwaliteit kan een erg groot leefgebied dan nog steeds voldoen aan de norm van een sleutelgebied.

Tabel 1 Vogel- en vlindersoorten die zijn meegenomen in de analyses.

Vogels		Vlinders
Baardman	Oeverwaluw	Aardbeivlinder
Blauwborst	Ortolaan	Bont dikkopje
Blauwe kiekendief	Paapje	Bosparemoervlinder
Bonte vliegenvanger	Patrijs	Bruin blauwtje
Boomklever	Pijlstaart	Bruin dikkopje
Boomleeuwerik	Porseleinhoen	Bruine eikenpage
Brandgans	Purperreiger	Bruine vuurvlinder
Bruine kiekendief	Raaf	Donker pimpernelblauwtje
Buizerd	Rietzanger	Duinparemoervlinder
Dodaars	Rode wouw	Dwergblauwtje
Draaihals	Roerdomp	Dwergdikkopje
Duinpieper	Roodborsttapuit	Geelsprietdikkopje
Dwergstern	Roodkopklauwier	Gentiaanblauwtje
Eider	Scholekster	Groot geaderd witje
Europese kanarie	Snor	Grote ijsvogelvlinder
Geelgors	Sprinkhaanzanger	Grote paremoervlinder
Geoorde fuut	Steenuil	Grote vos
Glanskop	Strandplevier	Grote vuurvlinder
Grasmus	Tapuit	Grote weerschijnvlinder
Grauwe gors	Torenvalk	Heideblauwtje
Grauwe kiekendief	Tureluur	Heivlinder
Grauwe klauwier	Veldleeuwerik	Iepenpage
Griel	Velduil	Kalkgraslanddikkopje
Groene specht	Visdief	Keizersmantel
Grote gele kwikstaart	Vuurgoudhaan	Klaverblauwtje
Grote karekiet	Watersnip	Kleine heivlinder
Grote stern	Wespendief	Kleine ijsvogelvlinder
Grote zilverreiger	Woudaap	Kleine paremoervlinder
Grutto	Wulp	Kommavlinder
Havik	Zanglijster	Koninginnenpage
Hop	Zomertaling	Moerasparemoervlinder
Ijsvogel	Zwarte specht	Pimpernelblauwtje
Kemphaan	Zwarte stern	Purperstreepparemoervlinder
Klapekster	Zwartkopmeeuw	Rode vuurvlinder
Kleine barmsijs		Rouwmantel
Kleine mantelmeeuw		Sleedoornpage
Kleine zilverreiger		Spiegeldikkopje
Kluut		Tijmblauwtje
Kneu		Tweekleurig hooibeestje
Korhoen		Vals heideblauwtje
Krooneend		Veenbesblauwtje
Kuifleeuwerik		Veenbesparemoervlinder
Kwak		Veenhooibeestje
Kwartelkoning		Veldparemoervlinder
Lepelaar		Woudparemoervlinder
Midden-Europese goudvink		Zilveren maan
Nachtswaluw		Zilverstreephooibeestje
Noordse stern		Zilvervlek

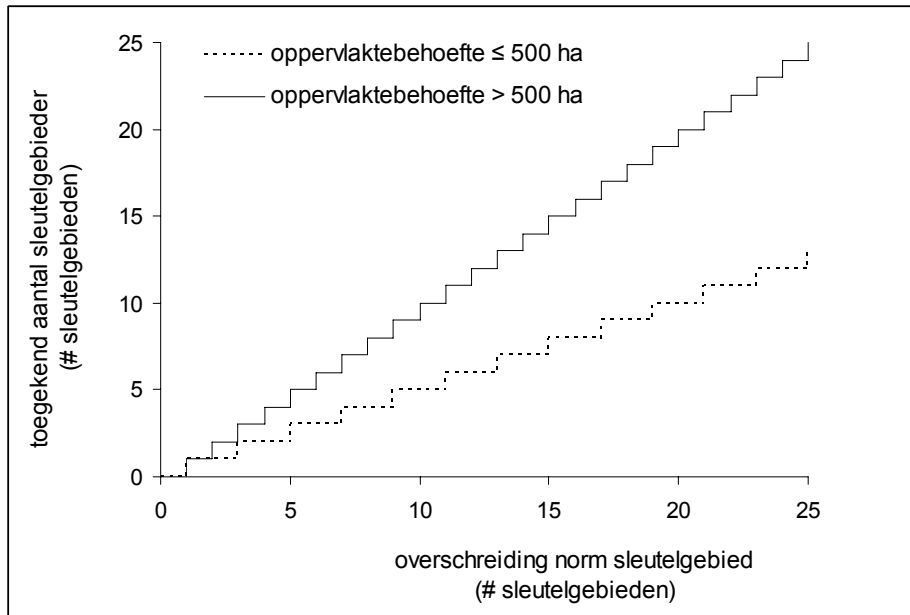
2.2 Methodiek om potentiële duurzame ruimtelijke condities van soorten te bepalen

Het duurzaam voorkomen van soorten is gebaseerd op het aantal duurzame sleutelgebieden dat gerealiseerd wordt. Een sleutelgebied is daarbij gedefinieerd als een plek die groot genoeg is om een populatie van een soort te herbergen, die gegeven een geringe uitwisseling met populaties in de omgeving, duurzaam is (Verboom *et al.*, 2001). Uit het oogpunt van risicospreiding is het raadzaam te streven naar een aantal duurzame sleutelgebieden verspreid over de EHS (Foppen *et al.*, 1998, Opdam, 2002). Voor gewervelde dieren (zoals vogels, zoogdieren, amfibieën, reptielen en vissen) is een kleiner aantal sleutelgebieden vereist dan voor ongewervelde dieren (libellen, vlinders, macrofauna), omdat ongewervelde dieren gevoeliger zijn voor milieufunctuaties. Tabel 2 geeft een indicatie van de duurzaamheidsniveaus bij verschillende aantallen sleutelgebieden en is gebaseerd op expertkennis ondersteund met een enkele onderbouwende studie (Foppen *et al.*, 1998). Voor het afgrenzen van de klassen 'niet duurzaam' en 'duurzaam' is gekozen voor een vrij brede klasse 'mogelijk duurzaam', waarbinnen soorten zowel duurzame als niet duurzame ruimtecondities kunnen hebben. Dit is afhankelijk van de mate waarin populaties van de soorten worden beïnvloed door externe factoren als strenge winters of dynamiek in habitatkwaliteit. Voorbeelden hiervan bij vogels zijn predatie van kolonievogels zoals Iepelaar, jacht in overwinteringsgebieden en Saheldroogte bij moerasvogels. Van de groep soorten met mogelijk duurzame ruimtecondities is niet aan te geven of ze duurzame ruimtecondities of niet duurzame ruimtecondities hebben.

*Tabel 2 Beoordeling ruimtecondities van faunasoorten op basis van het aantal sleutelgebieden (Reijnen *et al.*, 2006).*

Soortgroep	Aantal sleutelgebieden nodig voor duurzaam voortbestaan		
	niet duurzaam	mogelijk duurzaam	duurzaam
gewervelde dieren	< 5	5-19	≥ 20
ongewervelde dieren	< 20	20-79	≥ 80

De benodigde oppervlakte voor een sleutelgebied verschilt per soort en per natuurdoeltype en is gebaseerd op voor het Handboek Natuurdoeltypen verzamelde data (Bal *et al.*, 2001; Kalkhoven en Reijnen, 2001). Aangezien de beoordeling voor duurzaam voorkomen van een soort wordt bepaald door het aantal sleutelgebied dat er in Nederland aanwezig is, wordt onderscheid gemaakt tussen gebieden die net de norm overschrijden en gebieden die vele malen de norm overschrijden. Hierbij is aangenomen dat een soort ook landelijk duurzaam voor kan komen ook in een beperkter aantal grote gebieden of zelfs in één zeer gebied. De Veluwe zou anders als één sleutelgebied gelden voor soorten met een oppervlaktebehoefte van bijvoorbeeld 50 ha, terwijl het gebied vele malen groter is dan 50 ha. Er wordt onderscheid gemaakt tussen soorten met een oppervlaktebehoefte die kleiner of gelijk is aan 500 ha en soorten met een oppervlaktebehoefte die groter is dan 500 ha (Figuur 2). De aanname is dat catastrofes in ecosystemen regelmatig een groter ruimtebeslag hebben dan 100 ha en minder dan 1000 ha. Bij soorten met een kleine oppervlaktebehoefte neemt daarom het aantal sleutelgebieden minder snel toe met de oppervlakte dan bij soorten met een grotere oppervlaktebehoefte. Door de grens bij 500 ha te leggen, wordt de toekenning van het aantal sleutelgebieden voor een groot gebied voor koloniesoorten ook strenger beoordeeld.



Figuur 2 Het toegekend aantal sleutelgebieden voor gebieden waar de norm voor een sleutelgebied wordt overschreden.

Bij de analyses wordt geen rekening gehouden of sleutelgebieden in één of meer ecologische netwerken liggen en of deze netwerken duurzaam zijn. Aangenomen wordt dat het merendeel van de sleutelgebieden in duurzame netwerken zullen liggen. Tevens wordt geen rekening gehouden met infrastructuur. Infrastructuur kan leefgebieden van soorten dermate opdelen dat sleutelgebieden uit elkaar vallen in kleinere leefgebieden. Uit de analyse van de ruimtecondities voor Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR)-soorten (Pouwels *et al.*, 2007) blijkt dat 10% van de geanalyseerde soorten een negatieve verschuiving in de mate van duurzaamheid (conform de indeling volgens Tabel 2) hebben als deze aspecten wel worden meegenomen.

2.3 Aanpassing parameters ten opzichte van eerdere studies

De huidige analyses zijn uitgevoerd met het model LARCH 4.5 waar status A voor verkregen is (Pouwels *et al.*, 2008). Gedurende het onderzoek zijn enkele aanpassingen gedaan aan parameters op basis van soortkennis bij Alterra, SOVON en de Vlinderstichting en aanbevelingen uit de rapportage voor het verkrijgen van Status A (Pouwels *et al.*, 2008). De aanpassingen hebben voor het merendeel betrekking op de zogenaamde belangen (de mate waarin een natuurdoeltype geschikt is als leefgebied voor een soort) (Tabel 3 en Bijlage 1) en voor een aantal soorten zijn er ook de oppervlaktebehoefte voor sleutelgebieden aangepast (Tabel 4). De oppervlaktebehoefte van soorten is aangepast omdat deze soorten specifieke eisen stellen aan hun leefgebied (Donker pimpernelblauwtje, lepenpage en Pimpernelblauwtje,) in lage dichtheden voorkomen in de natuurdoeltypen waar ze zijn toegekend (Grote weerschijnvlinder en Moerasparelmoervlinder) of omdat de waarde in de database fout was (Kalkgraslanddikkopje). De Putter en Engelse kleine mantelmeeuw zijn niet meegenomen in de analyse en uit de applicatie van LARCH gehaald.

Tabel 3 Soorten waarvoor belangen zijn aangepast. Het belang van een natuurdoeltype voor een soort is de mate waarin een natuurdoeltype geschikt is als leefgebied voor deze soort (zie Bijlage 1 voor de nieuwe belangen).

Vlinders	Vogels
Aardbeivlinder	Boomleeuwerik
Bont dikkopje	Dodaars
Bosparelmoevlinder	Grasmus
Bruine eikenpage	Grauwe gors
Bruine vuurvlinder	Grote stern
Donker pimpernelblauwtje	Klapekster
Gentiaanblauwtje	Kwartelkoning
Groot geaderd witje	Patrijs
Grote parelmoevlinder	Steenuil
Keizersmantel	Strandplevier
Kleine ijsvogelvlinder	Visdief
Rouwmantel	Zwarte stern
Tweekleurig hooibeestje	Zwartkopmeeuw
Veenbesblauwtje	
Veenbosparelmoevlinder	
Zilveren maan	

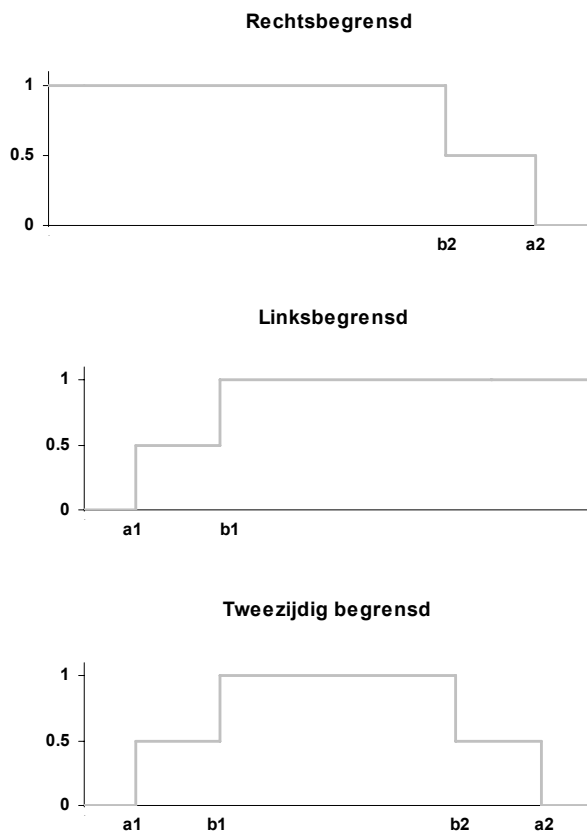
Tabel 4 Soorten waarvoor de oppervlaktebehoefte van sleutelgebied is aangepast.

	Oppervlaktebehoefte (ha)	
	oude analyses	huidige analyse
Donker pimpernelblauwtje	5	50
Grote weerschijnvlinder	5	100
Iepenpage	5	50
Kalkgraslanddikkopje	300	5
Moerasparelmoevlinder	5	50
Pimpernelblauwtje	5	50

2.4 Bepalen effect watercondities en milieucondities op kwaliteit leefgebied

Om het effect van de waterconditie en de milieuconditie te bepalen, is voortgebouwd op de methode die gehanteerd is voor eerdere pilotstudies (Pouwels *et al.*, in prep.). De relatie tussen de waterconditie (en de milieuconditie) en de kwaliteit van het leefgebied wordt weergegeven met een eenvoudige optimumcurve. Het zijn eenvoudige lineaire functies, waarvan de vorm wordt bepaald door de volgende parameters (Figuur 3):

- a1 buitengrens waar beneden het type niet meer kan voorkomen
- b1 knikpunt waar boven het type optimaal voorkomt
- b2 knikpunt waar beneden het type optimaal voorkomt
- a2 buitengrens waar boven het type niet meer kan voorkomen



Figuur 3 De relatie tussen de waterconditie (en de milieuconditie) en de kwaliteit van het leefgebied.

Voor zowel vogels als vlinders is eerst, op basis van expertinschattingen, een grove indeling gemaakt welke soorten gevoelig zijn voor water- en/of milieucondities (Tabel 5). Voor vogels is hierbij gekeken of de soort zelf gevoelig is voor hydrologie en N-depositie én of het natuurdoeltype gevoelig is voor hydrologie en N-depositie. Als maat voor de gevoeligheid van natuurdoeltypen is gebruik gemaakt van de kritische depositie die is opgesteld voor de Nederlandse situatie. De kritische depositie is gedefinieerd als die depositie waar beneden geen significante schadelijke effecten optreden aan gespecificeerde gevoelige elementen in het milieu. Het is vooralsnog niet mogelijk geweest om onderscheid te maken tussen optimale en suboptimale depositieniveaus. Vandaar dat hierbij geleund wordt op expertbeoordelingen. Voor hydrologie is van veel soorten wel bekend bij welke grondwatertrap ze optimaal voorkomen. Deze grondwatertrappen zijn vertaald naar Gemiddelde Voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en vervolgens weer aan de experts voorgelegd. Als kanttekening moet hierbij worden geplaatst dat de genoemde grondwatertrappen een globale indicatie zijn en in de praktijk kunnen variëren afhankelijk van het bodemtype.

De milieucondities voor de vlinders zijn afgeleid van het onderzoek van Oostermeijer & Van Swaay (1998). Hierbij zijn voor de vegetatieopnamen langs de monitoringroutes van het Landelijk Meetnet Dagvlinders de Ellenberg-indicatiewaarden voor stikstof (nutriënten), vocht en zuurgraad voor elke route bepaald. Vervolgens is via logistische regressie het voorkomen van afzonderlijke vlindersoorten gekoppeld aan de Ellenberg-waarden van de vegetaties. Voor

dit onderzoek zijn de relaties uit Oostermeijer & Van Swaay (1998) in verschillende stappen omgezet in drempelwaarden voor het voorkomen van de vlinders:

- De drempelwaarden a1, b1, b2, a2 (Figuur 3) zijn vertaald in de volgende kansen op voorkomen:
 - a1: linkszijdige kans op voorkomen <5%;
 - b1: linkszijdige kans op voorkomen <20%;
 - b2: rechtszijdige kans op voorkomen <20%;
 - a2: rechtszijdige kans op voorkomen <5%.
- Via de regressieformules van Van Swaay & Oostermeijer (1998) zijn de bij de drempelwaarden behorende Ellenberg-waarden vastgesteld; voor de Veldparelmoervlinder zijn gegevens van Wallis de Vries (2006) gebruikt.
- De Ellenberg-waarden voor stikstof en voor vocht zijn omgerekend naar de stikstofbelasting² (mmol N/ha/jr) en gemiddelde grondwaterstand in het voorjaar³ (GVG, in cm beneden maaiveld).
- De gevonden waarden zijn als basis gebruikt om de drempelwaarden voor de milieucondities van de vlinders te schatten. Voor (zeldzame) soorten waarvoor bovenstaande relaties niet konden worden bepaald, zijn de waarden van soorten uit overeenkomstige habitats genomen, naar expert judgement. Voor soorten van schrale milieus konden de drempelwaarden a1 en b1 voor de stikstofbelasting niet worden berekend. In die gevallen is a1 op het minimum van 350 gesteld en b1 op het gemiddelde tussen a1 en b2.
- Waar dat nodig geacht werd, zijn bijgestelde waarden gebruikt op basis van:
 - De kritische waarde voor N en optimale GVG per natuurdoeltype (bron: PBL, gegevens zoals gebruikt in 'Optimalisatie EHS');
 - Waar de rechterdrempelwaarde a2 voor N lager was dan 2000, is deze alsnog opgehoogd naar 2000, met name omdat beheermaatregelen als maaien en plaggen de negatieve effecten van hoge stikstofbelasting enigszins kunnen tegengaan;
 - De kritische waarden voor de GVG van voor vlinders belangrijke waardplanten op basis van de data voor de plantenresponscurves (Alterra, W. Wamelink, <http://www.abiotic.wur.nl>); daarbij werden de 5 of 10%-waarden gebruikt voor de hoogste GVG en de 90 of 95%-waarden voor de laagste GVG.
- Voor de stikstofbelasting zijn per soort de drempelwaarden voor alle natuurdoeltypen gelijk genomen.

In de database (\\D0113365:D\Databases\PropertyService\PROPERTYBASE8.FDB) zijn de uiteindelijke parameters opgeslagen voor alle soorten na verschillende kalibratiestappen.

² Voor stikstof N-depositie = $350 + (E_n - 1) * (4000 - 350 / 8)$. Daarbij zijn de volgende aannamen gedaan: a) een depositie van 350 mmol N/ha/jr komt overeen met de kritische waarde voor hoogveen en kan daarmee gelijk worden gesteld aan het minimum $E_n = 1$, b) de maximale kritische waarde wordt bereikt bij een belasting van 4000 mmol/ha/jr, nl. de 97,5% waarde voor de stikstofdepositie over heel Nederland, en deze komt overeen met de maximale E_n -waarde van 9. Andere bruikbare relaties waren niet beschikbaar.

³ Voor vocht GVG = $221.2 - 26.3 * E_v$ (naar Alkemade *et al.*, 1996)

Tabel 5 Soorten die niet gevoelig zijn voor waterconditie en/of milieuconditie.

Niet gevoelig voor:		
waterconditie	Milieuconditie	Waterconditie en milieuconditie
Dwergstern	Baardman	Bonte vliegenvanger
Geoorde fuut	Blauwborst	Boomklever
Glanskop	Boomleeuwerik	Brandgans
Grauwe gors	Bruine kiekendief	Buizerd
Grauwe klauwier	Grote ijsvogelvinder	Dodaars
Groene specht	Grote karekiet	Grote gele kwikstaart
Groot geaderd witje	Grote vos	Grote stern
Klapekster	Grote weerschijnvlinder	Havik
Kleine barmsijs	Grote zilvereiger	IJsvogel
Kneu	Grutto	Noordse stern
Korhoen	Iepenpage	Oeverzwaluw
Lepelaar	Kemphaan	Patrijs
Midden-Europese goudvink	Pijlstaart	Raaf
Roodborsttapuit	Porseleinhoen	Rode wouw
Roodkopklauwier	Purperreiger	Visdief
Rouwmantel	Rietzanger	Vuurgoudhaan
Sleedoornpage	Roerdomp	Zwarte specht
Steenuil	Watersnip	Zwartkopmeeuw
Strandplevier	Wespendief	
Torenvalk	Woudaap	
Vals heideblauwtje	Wulp	
Veldleeuwerik	Zanglijster	
Velduil	Zomertaling	
	Zwarte stern	

2.5 Combineren effect van waterconditie en milieuconditie

De verschillende ver-thema's kunnen de kwaliteit van leefgebieden aantasten. Op basis van de kwaliteit wordt het belang van een natuurdoeltype voor een soort naar beneden bijgesteld. Hiermee wordt aangegeven dat er minder individuen in het betreffende leefgebied zullen voorkomen dan bij een goede kwaliteit. Om praktische redenen is gekozen voor een eenvoudige methode. De kwaliteit en het belang bij goede condities worden met elkaar vermenigvuldigd. Hierbij is de veronderstelling dat effecten van milieu en water onderling onafhankelijk verlopen. De knippunten b1 en b2 uit Figuur 3 worden meegerekend bij optimale condities en a1 en a2 bij suboptimale condities.

3 Resultaten

3.1 Veranderingen in duurzaamheid na aanpassingen

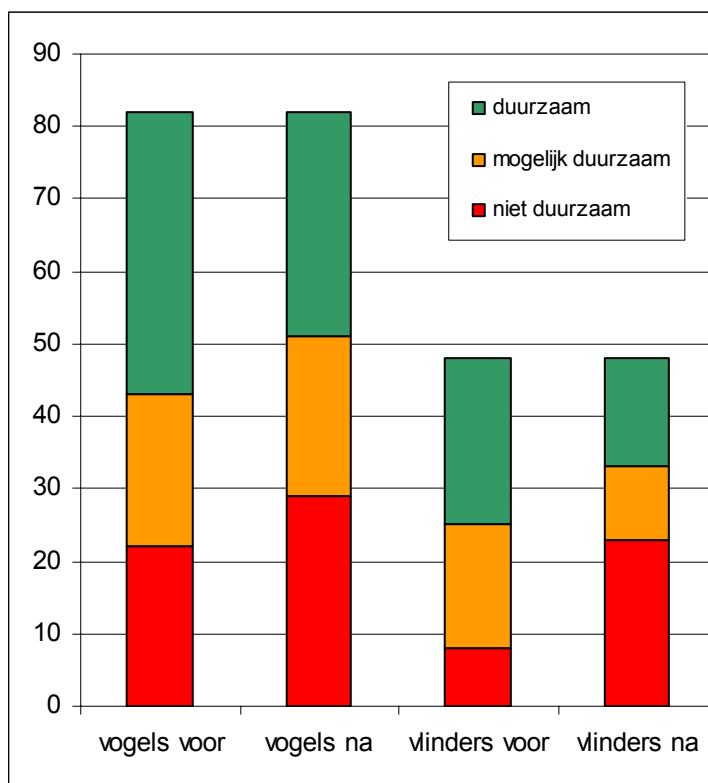
Doordat enkele parameters zijn veranderd (paragraaf 2.3) ten opzichte van eerdere analyses (Reijnen *et al.* 2006) verandert de beoordeling van de ruimteconditie van enkele soorten. Voor 13 soorten hebben de aanpassingen geleid tot een lagere beoordeling van de mate van duurzaam voorkomen en voor 2 soorten tot een hogere beoordeling (Tabel 6).

Tabel 6 Mate van duurzaam voorkomen voor soorten na aanpassing van belang en/of oppervlaktebehoefte ten opzichte van eerdere analyses. Kleuren in kolom 2 en 3 geven de mate van duurzaamheid weer; groen is duurzaam, oranje is mogelijk duurzaam en rood is niet duurzaam.

soort	# sleutelgebieden (Reijnen <i>et al.</i> 2006)	# sleutelgebieden (deze studie)	aanpassing belang	aanpassing oppervlaktebehoefte
Aardbeivlinder	364	419	1	
Bont dikkopje	889	192	1	
Boomleeuwerik	88	50	1	
Bosparelmoevlinder	7823	4147	1	
Bruine eikenpage	686	383	1	
Bruine vuurvinder	351	337	1	
Dodaars	36	13	1	
Donker pimperlauwtje	1088	41	1	1
Gentiaanblauwtje	1901	1456	1	
Grasmus	199	292	1	
Gauwe gors	0	0	1	
Groot geaderd witje	103	11	1	
Grote parelmoevlinder	338	189	1	
Grote stern	706	420	1	
Grote weerschijnvlinder	105	34		1
Iepenpage	237	7		1
Kalkgraslanddikkopje	0	25		1
Keizersmantel	150	73	1	
Klapekster	3	1	1	
Kleine ijsvogelvlinder	97	52	1	
Kwartelkoning	5	4	1	
Moerasparelmoevlinder	466	14		1
Patrijs	7	1	1	
Pimperlauwtje	992	41		1
Rouwmantel	101	43	1	
Steenuil	0	0	1	
Strandplevier	23	22	1	
Tweekleurig hooibeestje	1791	593	1	
Veenbesblauwtje	7149	651	1	
Veenbosparelmoevlinder	4	43	1	
Visdief	58	56	1	
Zilveren maan	1318	666	1	
Zwarte stern	11	13	1	
Zwartkopmeeuw	29	16	1	

3.2 Effect van toevoegen van water- en milieucondities

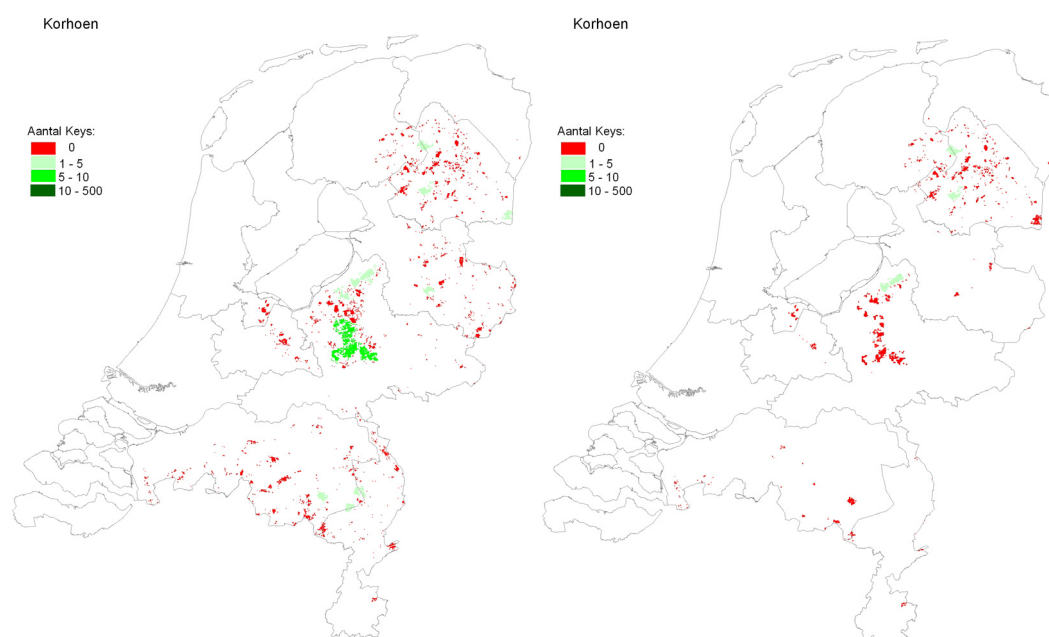
Het toevoegen van water- en milieucondities heeft vooral voor vlinders een groot effect. Het aantal soorten dat landelijk geen duurzame ruimteconditie heeft, verandert van minder dan 10 soorten tot meer dan 20 soorten (Figuur 4). Dit is te verwachten aangezien bij vlinders de meeste soorten gevoelig zijn voor water- en/of milieucondities (zie ook Tabel 5). Van de soorten die gevoelig zijn voor water- en milieucondities blijkt dat 61% van de soorten met een mogelijk duurzame ruimteconditie, nu een niet duurzame ruimteconditie hebben. Van de soorten die een duurzame ruimteconditie hadden, heeft 24% een mogelijk duurzame ruimteconditie gekregen en 9% een niet duurzame ruimteconditie (Tabel 7). Vooral deze laatste categorie zijn soorten die erg gevoelig zijn voor de huidige water- en milieucondities. Het betreft één vogel (Korhoen) en drie vlinders (Tijmblauwtje, Veldparelmoervlinder, Zilverstreephooibeestje). Figuur 5 geeft een voorbeeld van het ruimtelijk resultaat voor de Korhoen zonder rekening te houden met water- en milieucondities én met water- en milieucondities. De resultaten van alle soorten gegeven zijn door de soortexperts beoordeeld met behulp van verspreidingsgegevens (SOVON 2001, Bos *et al.*, 2006). In Tabel 8 en Tabel 9 worden de resultaten voor vogels en vlinders weergegeven.



Figuur 4 Overzicht van het effect van toevoegen van water- en milieucondities op landelijke duurzame ruimtecondities voor vogels en vlinders

Tabel 7 Relatieve effect van toevoegen van water- en milieucondities op de landelijke ruimtecondities voor vogels en vlinders. Alleen soorten die gevoelig zijn voor water- en milieucondities zijn meegenomen bij de bepaling van de percentages. Rijen sommeren naar 100%.

Van/naar	Niet duurzaam	Mogelijk duurzaam	Duurzaam
Niet duurzaam	100%		
Mogelijk duurzaam	61%	39%	
Duurzaam	7%	24%	69%



Figuur 5 Voorbeeld van het ruimtelijk resultaat voor Korhoen zonder rekening te houden met (water- en) milieucondities (links) en met (water- en) milieucondities (rechts). Wat vooral opvalt is het verdwijnen van potentiële sleutelgebieden op de Zuid-Veluwe en op de grens van Noord-Brabant en Limburg (Strabrechtse heide en Peelgebieden) als gevolg van slechtere milieucondities. Ook is zichtbaar dat in het rechterfiguur leefgebieden verdwijnen op sommige locaties. Dit komt doordat de condities hier zo slecht zijn dat ze onvoldoende geschikt leefgebied bevatten voor minimaal één potentieel broedpaar.

Tabel 8 (links) en Tabel 9 (rechts) Overzicht van wijzigingen in het aantal potentiële sleutelgebieden voor vogels (links) en vlinders (rechts) na het toevoegen van water- en milieucondities. Kleuren in kolom 2 en 3 geven de mate van duurzaamheid weer; groen is duurzaam, oranje is mogelijk duurzaam en rood is niet duurzaam.

soort	# sleutelgebieden zonder milieu- en watercondities	# sleutelgebieden met milieu- en watercondities	soort	# sleutelgebieden zonder milieu- en watercondities	# sleutelgebieden met milieu- en watercondities
Baardman	6	5	Aardbeivlinder	419	157
Blauwborst	11	8	Bont dikkopje	192	24
Blauwe kiekendief	0	0	Bosparemoervlinder	4147	105
Boomleeuwerik	50	47	Bruin blauwtje	136	23
Bruine kiekendief	23	17	Bruin dikkopje	31	0
Draaihals	3	0	Bruine eikenpage	383	80
Duinpieper	0	0	Bruine vuurvlinder	337	121
Eider	41	32	Donker pimpernelblauwtje	41	14
Europese kanarie	3	3	Duinparemoervlinder	51	28
Geelgors	288	263	Dwergblauwtje	25	10
Grasmus	292	132	Dwergdikkopje	25	24
Grauwe gors	0	0	Geelsprietdikkopje	11568	1220
Grauwe kiekendief	0	0	Gentiaanblauwtje	1456	286
Grauwe klauwier	18	1	Groot geaderd witje	11	11
Griel	0	0	Grote ijsvogelvlinder	9	9
Grote karekiet	5	3	Grote paremoervlinder	189	41
Grote zilverreiger	14	8	Grote vos	1	1
Grutto	427	219	Grote vuurvlinder	29	22
Hop	6	0	Grote weerschijnvlinder	34	9
Kemphaan	1	0	Heideblauwtje	2537	527
Klapexster	1	0	Heivlinder	454	129
Kleine mantelmeeuw	62	39	Iepenpage	7	0
Kleine zilverreiger	38	19	Kalkgraslanddikkopje	25	10
Kluut	20	18	Keizersmantel	73	34
Korhoen	23	4	Klaverblauwtje	24	7
Krooneend	12	10	Kleine heivlinder	59	4
Kuifleeuwerik	4	4	Kleine ijsvogelvlinder	52	4
Kwak	31	15	Kleine paremoervlinder	2674	683
Kwartelkoning	4	3	Kommavlinder	269	75
Nachtzwaluw	33	16	Koninginnenpage	1	0
Ortolaan	0	0	Moerasparemoervlinder	14	9
Paapje	0	0	Pimpernelblauwtje	41	14
Pijlstaart	1	1	Purperstreepparemoervlinder	171	80
Porseleinhoen	9	3	Rode vuurvlinder	26	7
Purperreiger	5	3	Rouwmantel	43	12
Rietzanger	125	63	Spiegeldikkopje	2509	395
Roerdomp	8	4	Tijmblauwtje	276	1
Roodborsttapuit	42	30	Tweekleurig hooibeestje	593	50
Roodkopklauwier	0	0	Vals heideblauwtje	2387	453
Scholekster	70	41	Veenbesblauwtje	651	123
Snor	8	5	Veenbesparemoervlinder	43	2
Sprinkhaanzanger	17	9	Veenhooibeestje	1255	115
Tapuit	38	8	Veldparemoervlinder	155	4
Tureluur	37	20	Woudparemoervlinder	377	49
Veldleeuwerik	89	49	Zilveren maan	666	314
Watersnip	13	9	Zilverstreephooibeestje	831	1
Wespendief	59	31	Zilvervlek	7	2
Woudaap	4	2			
Wulp	29	14			
Zanglijster	190	81			
Zomertaling	35	22			
Zwarte stern	13	6			

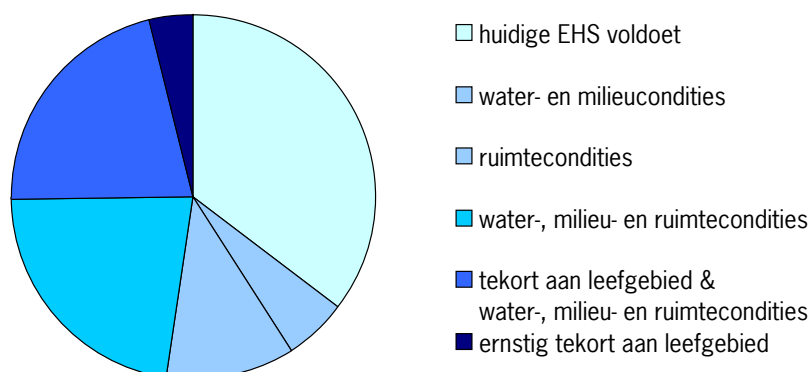
3.3 Belang van oplossen van water-, milieu- en ruimtecondities

Wanneer de aanname wordt gemaakt dat al het beoogde leefgebied in de EHS aaneengesloten zou liggen (kolom 1 in tabel 10), kan het effect van versnippering bepaald worden door een vergelijking met de soortresultaten in het scenario zonder water- en milieucondities (kolom 3 in tabel 10). Wanneer de aanname wordt gemaakt dat al het beoogde leefgebied in de EHS aaneengesloten zou liggen, maar wel beïnvloed wordt door de huidige water- en milieucondities (kolom 2 in tabel 10) kan het effect van water- en milieucondities bepaald worden buiten versnippering om (in vergelijking met kolom 1 in tabel 10). Voor elke soort is nagegaan in hoeverre het oplossen van de water- en milieucondities en/of het oplossen van de ruimtecondities leidt tot landelijk duurzame condities. Voor sommige soorten biedt de huidige beoogde EHS echter sowieso een tekort aan leefgebied. Bij soorten die zelfs bij de aanname dat al het leefgebied aaneengesloten ligt geen duurzame ruimteconditie hebben, wordt aangegeven dat er een ernstig tekort aan leefgebied is. Voor soorten die bij de aanname dat al het leefgebied aaneengesloten ligt een mogelijk duurzame ruimteconditie hebben en die minder sleutelgebieden hebben wanneer rekening wordt gehouden met de water- en milieucondities en/of de ruimtecondities, wordt aangegeven dat er een tekort aan leefgebied is én dat de water-, milieu- en/of ruimtecondities verbeterd moeten worden. In tabel 10 wordt een voorbeeld gegeven voor enkele soorten om aan te geven hoe tot de verschillende klassen is gekomen.

Tabel 10 Voorbeeld voor aantal soorten hoe effect van tekort leefgebied, versnippering en water- en milieucondities is bepaald.

soort	# sleutelgebieden zonder milieucondities aaneengesloten	# sleutelgebieden met milieucondities aaneengesloten	# sleutelgebieden zonder milieucondities ruimtelijk patroon	# sleutelgebieden met milieucondities ruimtelijk patroon	huidige EHS voldoet	water- en milieucondities	ruimtecondities	water-, milieu- en ruimtecondities	tekort aan leefgebied & water-, milieu- en ruimtecondities	ernstig tekort aan leefgebied
Aardbeivlinder	569	223	419	157	1					
Baardman	20	14	6	5				1		
Blauwborst	47	30	11	8			1			
Blauwe kiekendief	10	4	0	0					1	
Bont dikkopje	364	54	192	24		1				
Bonte vliegenvanger	288	288	201	201	1					
Boomklever	1157	1157	926	926	1					
Boomleeuwerik	97	92	50	47	1					
Bosparelmoevlinder	4751	175	4147	105	1					
Brandgans	22	22	2	2			1			
Bruin blauwtje	204	44	136	23		1				
Bruin dikkopje	156	24	31	0				1		
Bruine eikenpage	521	118	383	80	1					
Bruine kiekendief	47	34	23	17				1		
Bruine vuurvlinder	565	233	337	121	1					
Buizerd	274	274	204	204	1					
Dodaars	47	47	13	13			1			
Donker pimpernelblauwtje	140	37	41	14				1		
Draaihals	11	1	3	0						1
Duinparelmoevlinder	70	41	51	28						1
Duinpieper	2	0	0	0						1
Dwergblauwtje	45	21	25	10					1	

Het blijkt dat 35% van de soorten nog steeds voldoende aaneengesloten leefgebied hebben met voldoende kwaliteit in de huidige beoogde EHS, 4% van de soorten heeft een ernstig tekort aan leefgebied, voor 5% zullen de huidige water- en milieucondities verbeterd moeten worden maar is de ruimte voor duurzaam behoud aanwezig, voor 12% zullen de huidige ruimtecondities verbeterd moeten worden maar zijn de water- en milieucondities op orde, voor 22% van de soorten zullen de huidige water-, milieu- én ruimtecondities verbeterd moeten worden. Voor de overige 22% van de soorten is er een tekort aan leefgebieden en zullen tevens de huidige water-, milieu- en ruimtecondities verbeterd moeten worden (Figuur 6). Deze figuur heeft betrekking op duurzaam behoud op landelijk niveau en gaat niet over de omvang van de knelpunten in termen van hectaren.



Figuur 6 Percentage soorten waarvoor problemen met water-, milieu- en/of ruimtecondities opgelost moeten worden wil de EHS voldoende garanties bieden voor duurzaam behoud op landelijk niveau.

3.4 Soortresultaten

De soortresultaten zijn vergeleken met de verspreidingsgegevens (Bijlage 2). De huidige resultaten geven met name een goed beeld voor vogels (Tabel 11). Voor vijf vlinders worden de resultaten met potentiële sleutelgebieden voor de huidige situatie als slecht ingeschat (Donker pimperlauwtje, Gentiaanblauwtje, Spiegeldikkopje, Veenbesparelmoervlinder en Zilverstreephoobeestje). Soms ligt het aan het gebruikte invoerbestand, de neergeschaalde natuurdoeltypenkaart waarin gebieden ontbreken (bijv. Donker pimperlauwtje wordt niet voorspeld in het Roerdal omdat dit gebied ontbreekt in de kaart), of waarin natuurdoeltypen beoogd zijn die niet meer geschikt zijn voor het voorkomen van soorten (bijv. Spiegeldikkopje die nu voorkomt in de Groote Peel, maar de geplande natuurdoeltypen bieden voor deze soort geen plaats meer) en soms aan soorten die in kleine mozaïekpatronen voorkomen en niet op grote aaneengesloten gebieden (bijv. Veenbesparelmoer die voorkomt in een cluster van kleine veentjes tussen bossen, maar niet in grote aaneengesloten natte heide of veengebieden). Tevens zijn dit alle soorten die afhankelijk zijn van specifieke plantensoorten of andere diersoorten waardoor het moeilijk wordt om een goed habitatpatroon van de huidige situatie te geven, zonder eerst een kaart te maken van deze specifieke andere soorten.

Tabel 11 Expertbeoordeling in hoeverre de resultaten met potentiële sleutelgebieden voor de huidige situatie van een soort overeenkomen met de huidige verspreiding van een soort. Bijlage 2 bevat beoordeling per soort en aanvullende opmerkingen.

	Slecht	Matig	Goed
Vlinders	5	21	22
Vogels		12	7

4 Conclusies

Op basis van de nieuwe soortmodellen en uitgevoerde analyses kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Voor 82 vogelsoorten en 48 vlindersoorten is het mogelijk om landelijke duurzaamheid van ruimtecondities te bepalen in samenhang met water- en milieucondities binnen de EHS.
- Om de gevoeligheid van faunasoorten voor water- en milieucondities te schatten, zijn weinig kwantitatieve gegevens voorhanden, waardoor de parameters mogelijk een grote onzekerheid hebben.
- Aanpassingen aan oppervlaktebehoefte en belangen voor enkele soorten heeft geleid tot een verbetering van de inschatting van de kaart van potentiële leefgebieden, waardoor 13 soorten een lagere landelijke duurzaamheid hebben gekregen en 2 soorten een hogere landelijke duurzaamheid.
- Wanneer soorten die reeds niet duurzaam zijn buiten beschouwing worden gelaten, blijkt dat 30% van de soorten een lagere duurzaamheid krijgen als gevolg van de huidige water- en milieucondities.
- Het effect van de huidige water- en milieucondities is het grootst voor de Korhoen, Tijmblauwtje, Veldparelmoervlinder en het Zilverstreephooibeestje.
- De gevoeligheid voor N-depositie en Gemiddelde Voorjaarsgrondwaterstand (GVG) is groter voor vlinders dan voor vogels.
- Het meenemen van GVG en N-depositie geeft een beter beeld van de actuele verspreiding van soorten dan het niet meenemen van deze factoren.
- Slechts 35% van de onderzochte faunasoorten heeft voldoende aan de huidige EHS om duurzaam voor te kunnen komen in Nederland.
- Met name versnippering heeft een groot effect op de mate van landelijk duurzaam voorkomen van vlinders en vogels. Milieu- en watercondities hebben op vlinders en vogels een minder groot effect. De mate van invloed op deze factoren in termen van aantal hectaren is niet onderzocht.
- De soortresultaten van potentiële sleutelgebieden geven over het algemeen een goed beeld van het huidige potentiële leefgebied van vogels. Voor vlinders is het verschil tussen berekende potentiële en huidige verspreiding groter.

5 Discussie en aanbevelingen

5.1 Bepalen effect N-depositie en Gemiddelde Voorjaarsgrondwaterstand

Voor 48 vlindersoorten en 82 vogelsoorten zijn de gevoeligheden voor N-depositie en GVG bepaald. Voor de kritische niveaus van GVG bij vogels kon gebruik gemaakt worden van kennis over de relatie tussen het voorkomen van soorten bij verschillende grondwatertrappen. Voor de kritische niveaus van N-depositie was alleen expertkennis aanwezig. Bij vlinders zijn voor een aantal soorten wel gegevens aanwezig voor het bepalen van kritische waarden. Voor veel soorten is echter een extrapolatie gemaakt vanuit de kennis over kritische depositiewaarden voor natuurdoeltypen en/of een vertaling van de optimale Ellenbergwaarden voor stikstofbeschikbaarheid.

Vlinders zijn wat dit betreft nog een van de best onderzochte soortgroepen (Oostenmeijer & Van Swaay, 1998), maar deze kennis is moeilijk te vertalen in vuistregels voor soorten in de MetaNatuurplanner. Er is voor zowel vlinders als vogels behoefte aan onderbouwende studies, zoals deze momenteel voor planten worden uitgevoerd (zie voor voorbeeld: <http://www.abiotic.wur.nl>). Wanneer het voorkomen van soorten rechtstreeks gekoppeld kan worden aan monitoringsgegevens van abiotische condities kan een betere inschatting gemaakt worden van de benodigde water- en milieuecondities.

Naast het verzamelen van onderbouwende gegevens zou voor het huidige model een onzekerheidsanalyse of minimaal een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd moeten worden. Veel parameterwaarden zijn vastgesteld op basis van expertinschattingen. Een onzekerheidsanalyse of gevoeligheidsanalyse geeft aan voor welke parameters onderbouwing het meest urgent is.

5.2 Andere ver-thema's en beheer

Voor de soorten zal nagegaan moeten worden of het meenemen van N-depositie en grondwaterstand voldoende is om het voorkomen van de soort goed weer te geven. Wanneer andere drukfactoren ook belangrijk zijn, zal nagegaan moeten worden in hoeverre deze factor meegenomen kan worden in landsdekkende analyses. Beheer is voor veel soorten van belang voor de kwaliteit van het leefgebied en kan negatieve effecten van N-depositie soms compenseren (zie ook Van Kleunen *et al.*, 2007).

Bij het toevoegen van extra factoren dient wel rekening gehouden te worden met de wijze waarop alle factoren samen de kwaliteit bepalen. Het risico bestaat dat met toevoeging van een nieuwe factor het leefgebied steeds slechter wordt.

5.3 Invoerbestanden

De soortmodellen zullen alleen een goede weergave van potentiële leefgebieden geven, wanneer goede invoerbestanden gebruikt worden. De neergeschaalde Natuurdoeltypenkaart geeft de toekomstige situatie weer. Op een eenvoudige wijze is hier een bestand voor de situatie in 2004 gedestilleerd (Reijnen *et al.*, 2006). Er is behoefte aan een bestand dat ook de huidige situatie weergeeft. Zo worden veel rietvegetaties langs de randmeren niet aangegeven in het huidige bestand, terwijl deze momenteel zeer geschikt zijn voor veel moerasvogels. Tevens is het huidige bestand met grondwatertrappen niet optimaal. Sommige delen bevatten geen gegevens (no data), terwijl dit juist de plekken zijn waar geschikte natte graslanden en rietvelden liggen en optimaal zijn als leefgebied van veel soorten die voorkomen in natte graslanden in rietvelden. Beter invoerbestanden zullen voor de meeste soorten die momenteel als slecht (of matig) zijn beoordeeld een beter resultaat opleveren (zie ook paragraaf 3.4).

5.4 Plantensoorten

Het huidige project is onderdeel van een groter onderzoek om informatie over de huidige toestand van natuur in Nederland en de daarbij behorende knelpunten in milieu, water en ruimte aan te kunnen geven. Dit groter onderzoek betreft het opstellen van een eenvoudig model 'milieu-, water- en ruimtecondities voor duurzaam behoud biodiversiteit'. De ontwikkeling van het model kent een aantal stappen:

1. Ruimtecondities fauna (2005-2007; Reijnen *et al.* 2006);
2. Integratie milieu-, water- en ruimtecondities voor vlinders en vogels (2007; dit project);
3. Ruimtecondities planten (2007/begin 2008);
4. Milieu- en watercondities planten, integreren met ruimtecondities (2008).

De toevoeging van plantensoorten aan dit eenvoudige model is essentieel. Het is mogelijk aan te bevelen om een onzekerheidsanalyse of gevoeligheidsanalyse (zie par. 5.1) uit te voeren nadat het project voor de plantensoorten is uitgevoerd. Dan kunnen alle soorten tegelijkertijd meegenomen worden in de analyses.

Literatuur

- Alkemade, J.R.M., Wiertz, J. & Latour, J.B. 1996 Kalibratie van Ellenberg milieu-indicatiegetallen aan werkelijk gemeten bodemfactoren. Rapport RIVM 711901016, Bilthoven.
- Bal, D., H.M. Beijer, M. Fellingner, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal, F.J. van Zadelhoff, 2001. Herziening handboek natuurdoeltypen. EC-LNV, Wageningen.
- Bos, F., M. Bosveld, D. Groenendijk, C. van Swaay, I. Wynhoff & De Vlinderstichting. 2006. Dagvlinders van Nederland, verspreiding en bescherming (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea). Nederlandse Fauna 7. Leiden. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey – Nederland.
- Foppen, R., J. Graveland, M. de Jong, A. Beintema 1998. Naar levensvatbare populaties moerasvogels. IBN-rapport 393, IBN-DLO, Wageningen.
- Kalkhoven, J., R. Reijnen, 2001. Areaalindicaties natuurdoeltype. Alterra, Wageningen.
- Kleunen, A. van, H. Sierdsema en R. Foppen, 2007. Verkenning van de mogelijkheden om geostatistische methoden toe te passen t.b.v. de beoordeling van de staat van instandhouding van soorten van de Vogel- en Habitatrichtlijn. Alterra-rapport 1494. Alterra, Wageningen.
- Lammers, G.W., A. van Hinsberg, W. Loonen, M.J.S.M. Reijnen & M.E. Sanders. 2005. Optimalisatie Ecologische Hoofdstructuur. Milieu- en Natuurplanbureau Rapport nr 408768003 Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Oostermeijer, J.G.B. & C.A.M. Van Swaay. 1998. The relationship between butterflies and environmental indicator values : a tool for conservation in a changing landscape. Biological Conservation 86 (3), 271-280.
- Opdam, P.F.M., 2002. Natuurbeleid, Biodiversiteit en de EHS: doen we het wel goed? Werkdocument 2002/04, Natuurplanbureau vestiging Wageningen, Wageningen
- Pouwels, R., H. Sierdsema en W.K.R.E. van Wingerden. 2006 Aanpassing LARCH, maatwerk in soortmodellen. WOt-rapport 23. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur en Milieu, Wageningen.
- Pouwels, R., M.J.S.M. Reijnen, M.H.C. van Adrichem & H. Kuipers. 2007. Ruimtelijke condities voor VHR-soorten. WOt-werkdocument 57. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.
- Pouwels, R., J.G.M. van der Graft, M.H.C. van Adrichem, H. Kuipers, R. Jochem en M.J.S.M. Reijnen. 2008 LARCH Status A. WOt-werkdocument 107. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.
- Pouwels, R., R. Foppen, M. Wallis de Vries, R. Jochem, R. Reijnen en A. van Kleunen (in prep.). Aanpassing LARCH: kwaliteit en ecologische netwerken. WOt-rapport. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.
- Reijnen M.J.S.M., H. Kuipers & R. Pouwels. 2006. Optimalisatie samenhang Ecologische Hoofdstructuur. Alterra-rapport 1296. Alterra, Wageningen.
- SOVON Vogelonderzoek Nederland 2002. Atlas van de Nederlandse Broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij en European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.

Verboom, J., R. Foppen, J.P. Chardon, P.F.M. Opdam en P.C. Luttikhuisen. 2001. Introducing the key patch approach for habitat networks with persistent populations: an example for marshland birds. *Biological Conservation*. Vol 100 (1). pp. 89-100.

Wallis de Vries, M.F. 2006. Larval habitat quality and its significance for the conservation of *Melithaea cinxia* in northwestern Europe. In: Fartmann, T. & G. Hermann (Hrsg.) *Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa*. (Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 68. Jahrgang Heft 3/4) Landschaftsverband Westfalen-Lippe - Westfälisches Museum für Naturkunde, Münster, pp. 281-294.

Website:

<http://www.abiotic.wur.nl>

Bijlage 1 Aangepaste parameters

De belangen van soorten voor de multifunctionele en landschappelijke natuurdoeltypen zijn niet weergegeven. Deze waarden voor deze typen zijn conform de methode uit Reijnen *et al.* (2006) afgeleid van de typen uit onderstaande tabel. Voor landschappelijke typen zijn de waarden gelijk en voor multifunctionele typen zijn de waarde gehalveerd. Groen gearceerde cellen betreffen belangen die verhoogd zijn en de overige cellen zijn belangen die verlaagd zijn.

code ndt	Aardbeivlinder	Bont dikkopje	Boomeeuwenik	Bosparelmoevlinder	Bruine elkenpage	Bruine vuurvinder	Dodaars	Donker pimpelmeblauwtje	Gentiaanblauwtje	Grasmus	Grauwe gors	Groot geaderd witje	Grote parelmoevlinder	Grote stern	Keizersmantel	Klapdekster	Kleine IJsvogelvlinder	Kwartelkoning	Patrijs	Rouwmantel	Steenuil	Strandplevier	Tweekleurig hooibeestje	Veenbesblauwtje	Veenbesparelmoevlinder	Visdief	Zilveren maan	Zwarte stern	Zwartkopmeeuw
az-3.1													0.20					0.10											
az-3.5																		0.10											
az-3.6																		0.10											
az-3.7															0.01			0.10											
az-4.1																		0.10											
du-3.10		0.10																0.10											
du-3.12		0.10													0.01														
du-3.13		0.01													0.01														
du-3.2																													
du-3.5												0.13																	
du-3.6												0.25						0.10											0.01
du-3.7										0.50		0.25	0.01					0.10								0.01			0.01
du-3.8								0.00	0.25			0.25																	
du-3.9								0.90				0.50																	
du-4.1																		0.50											
du-4.2							0.01				0.01	0.01						0.10											
hl-3.10		0.10													0.01														
hl-3.12									0.10																				
hl-3.3																													0.01
hl-3.4																		0.25											
hl-3.5																		0.10											
hl-3.6																		0.25											
hl-3.8			0.01												0.01			0.10											
hl-4.1																		0.50											
hl-4.2																		0.10											
hz-3.10	0.50																	0.13						0.55					
hz-3.11		0.10																											
hz-3.12												0.01																	
hz-3.13		0.01	0.25	0.25	0.25							0.10				0.10		0.50					0.01						
hz-3.14			0.01	0.13								0.25			0.33	0.01	0.25												
hz-3.17										0.10																			
hz-3.18			0.01												0.01														
hz-3.3							0.01																						0.01
hz-3.6																													0.01
hz-3.7																													0.01
hz-3.9										0.25								0.25		0.01		0.01							
hz-4.2							0.01																						
lv-3.1						0.10																							
lv-3.4	0.50																												0.01
lv-3.5					0.50						0.01							0.10											0.01
lv-4.1											0.01							0.10											
lv-4.2										0.01								0.05	0.10							0.01		0.10	
ri-3.1						0.10																							
ri-3.11									0.10																				
ri-3.2																													0.01
ri-3.3																													0.01
ri-3.4																													0.01
ri-3.5																													0.01
ri-3.6																													0.01
ri-3.8												0.01																	
ri-4.2							0.01										0.50												
zk-3.1						0.10																							
zk-3.12									0.10																				
zk-3.3																						0.10							
zk-3.4																						0.01							
zk-3.5																													0.01
zk-3.6																		0.25											0.01
zk-3.8																		0.25											
zk-4.1																		0.50											

Bijlage 2 Beoordeling soortmodellen

Beoordeling vlinders. Overige vlindersoorten zijn als goed beoordeeld, waarbij tevens geen aanvullende opmerkingen zijn gemaakt.

Soortnaam	Slecht	Matig	Goed	Opmerking
Aardbeivlinder		x		kwaliteit Veluwe overschat
Bont dikkopje		x		Brabant onderschat; Drenthe overschat
Bosparelmoevlinder		x		beetje overschat (combinatie parametersetting laatste 2 runs?)
Bruine vuurvlinder		x		overschatting in laagveen
Donker pimpernelblauwtje	x			onbreekt in Roerdal (invoerbestand)
Dwergblauwtje			x	te breed; aanwezigheid van Wondklaver zal beperkend zijn
Gentiaanblauwtje	x			grote natte heideterreinen geschikt, hoogveen ongeschikt
Groot geaderd witje		x		overschatting bos op hogere zandgronden
Grote parelmoevlinder		x		overschatting vastelandsduinen
Grote vos		x		moeilijke soort
Heideblauwtje			x	mogelijk onderschat (Twente - Buurserzand e.o.)
Iepenpage			x	moeilijke soort
Keizersmantel	x			vreemd op midden Veluwe
Klaverblauwtje	x			verspreiding wordt waarschijnlijk door klimaat beperkt
Kleine heivlinder			x	overschatting Oldebroekse heide: mogelijk beter beperken tot stuifzand
Kleine ijsvogelvlinder			x	Oost-Nederland mogelijk onderschat
Kleine parelmoevlinder			x	Waddeneilanden mogelijk onderschat
Moerasparelmoevlinder		x		overschatting; aanwezigheid van Blauwe knoop zal beperkend zijn
Pimpernelblauwtje		x		verspreiding wordt waarschijnlijk door klimaat beperkt
Purperstreeparelmoevlinder		x		verspreiding wordt waarschijnlijk door klimaat beperkt
Rode vuurvlinder		x		verspreiding wordt waarschijnlijk door klimaat beperkt
Rouwmantel		x		mogelijk overschatting bos op hogere zandgronden
Spiegeldikkopje	x			mist in de Groote Peel; overschatting in Drenthe
Tijmblauwtje		x		moeilijke soort
Tweekleurig hooibeestje		x		verspreiding wordt waarschijnlijk door klimaat beperkt
Vals heideblauwtje		x		moeilijke soort
Veenbesblauwtje		x		veentjes in boswachterijen Drenthe onderschatting; grote hoogvenen ongeschikt
Veenbesparelmoevlinder	x			veentjes in boswachterijen Drenthe onderschatting; grote hoogvenen ongeschikt
Veenhooibeestje			x	veentjes in boswachterijen Drenthe onderschatting
Veldparelmoevlinder		x		verspreiding wordt waarschijnlijk door klimaat beperkt
Woudparelmoevlinder		x		verspreiding wordt waarschijnlijk door klimaat beperkt
Zilveren maan			x	overschatting (m.n. Friesland, Groningen): aanwezigheid Moerasviooltje zal beperkend zijn
Zilverstreephooibeestje	x			moeilijke soort; overschatting Drenthe
Zilvervlek		x		moeilijke soort

Beoordeling vogels. Overige vogelsoorten zijn als goed beoordeeld, waarbij tevens geen aanvullende opmerkingen zijn gemaakt.

Soortnaam	Slecht	Matig	Goed	Opmerking
Boomleeuwerik		x		Kennemerduinen en Amsterdamse Waterleidingduinen geen sleutelgebied
Brandgans	x			onderschatting
Dodaars	x			grote wateren overgewaardeerd
Dwergstern		x		Kennemerduinen en Amsterdamse Waterleidingduinen geen sleutelgebied
Europese Kanarie		x		moeilijke soort
Grauwe Klauwier		x		mogelijke overschatting Noord-Veluwe
Grote Karekiet	x			grote rietvelden overschat; soort zit met name aan de rand en in brede rietkragen
Grote Stern	x			sommige gebieden (Saeftinghe) overschat
Ijsvogel	x			Friesland overschat
Kleine Barmisj	x			overschatting bossen
Korhoen		x		mogelijk nog overschatting
Krooneend	x			overschatting; soort afhankelijk van specifieke vegetaties
Kuifleeuwerik	x			moeilijke soort
Kwartelkoning	x			moeilijke soort
Nachtzwaluw		x		mogelijk onderschatting; beheer
Noordse Stern	x			sommige gebieden (Saeftinghe) overschat
Pijlstaart	x			Friese meren overschat
Raaf		x		beetje vreemd effect vanwege lokale fusieafstand - vergelijk Utrechtse Heuvelrug en Brabant
Strandplevier		x		Kennemerduinen en Amsterdamse Waterleidingduinen geen sleutelgebied
Zomertaling	x			Friese meren overschat

Verschenen documenten in de reeks Rapporten van de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu sinds 2005

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 basisvrachtbenadering 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. Versteegen (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). Methodie ontwikkeling 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 (2008). Ruimte voor bouwen in het buitengebied; de uitvoering van de oude Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO) 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. Weijschede (2007). Veranderingen in lijnvormige cultuurhistorische landschapselementen; Resultaten van een steekproef over de periode 1900-2003
- 35 Vader, J. & H. Leneman (redactie) (2006). Dragers 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 sectordialogen 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. Huijkes (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 Knecht & 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 *Dirkx, G.H.P., F.J.P. van den Bosch & A.L. Gerritsen (2007).* De weerbarstige 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.
- 70 *Velthof, G.L., C. van Bruggen, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen. J.F.M. Huijsmans (2009).* Methodiek voor berekening van ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland
- 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.
- 74 *Boer, S. de, W. Kuindersma, M.W. van der Zouwen, J.P.M. van Tatenhove (2008).* De Ecologische Hoofdstructuur als gebiedsopgave. Bestuurlijk vermogen, dynamiek en diversiteit in het natuurbeleid
- 75 *Wulp, N.Y. van der (2008).* Belevingswaardenmonitor Nota Ruimte 2006; Nulmeting Landschap naar Gebieden
- 76 *Korevaar, H., W.J.H. Meulenkamp, H.J. Agricola, R.H.E.M. Geerts, B.F. Schaap en J.W.H. van der Kolk (2008).* Kwaliteit van het landelijk gebied in drie Nationale Landschappen
- 77 *Breeman, G.E. en A. Timmermans (2008).* Politiek van de aandacht voor milieubeleid; Een onderzoek naar maatschappelijke dynamiek, politieke agendavorming en prioriteiten in het Nederlandse Milieubeleid
- 78 *Bommel, S. van, E. Turnhout, M.N.C. Aarts & F.G. Boonstra (2008).* Policy makers are from Saturn, ... Citizens are from Uranus...; Involving citizens in environmental governance in the Drentsche Aa area

- 79 Aarts, B.G.W., L. van den Bremer, E.A.J. van Winden en T.K.G. Zoetebier (2008). Trendinformatie en referentiewaarden voor Nederlandse kustvogels
- 80 Schrijver, R.A.M., D.P. Rudrum & T.J. de Koeijer (2008). Economische inpasbaarheid van natuurbeheer bij graasdierbedrijven
- 81 Densen, L.T., M.J. van Overzee (2008). Vijftig jaar visserij en beheer op de Noordzee
- 82 Meesters, H.W.G., R. ter Hofstede, C.M. Deerenberg, J.A.M. Craeymeersch, I.G. de Mesel, S.M.J.M. Brasseur, P.J.H. Reijnders en R. Witbaard (2008). Indicator system for biodiversity in Dutch marine waters; II Ecoprofiles of indicator species for Wadden Sea, North Sea and Delta area
- 83 Verburg, R.W., H. Leneman, K.H.M. van Bommel en J. van Dijk (2008). Helpt boeren de Nationale Landschappen? Een empirische analyse van de landbouw en haar effecten op kernkwaliteiten
- 84 Slangen, L.H.G., R.A. Jongeneel, N.B.P. Polman, J.A. Guldemon, E.M. Hees en E.A.P. van Well (2008). Economische en ecologische effectiviteit van gebiedscontracten
- 85 Schröder, J.J., J.C. van Middelkoop, W. van Dijk en G.L. Velthof (2008). Quick scan Stikstofwerking van dierlijke mest. Actualisering van kennis en de mogelijke gevolgen van aangepaste forfaits
- 86 Hoogeveen, M.W. en H.H. Luesink (2008). Synthese monitoring mestmarkt 2008
- 87 Langers, F., J. Vreke (2008). De recreatieve betekenis van de Ecologische Hoofdstructuur. Bijdrage van de EHS aan recreatief gebruik, beleving en identiteit
- 88 Padt, F.J.G., F.G. Boonstra & M.A. Reudink (2008). De betekenis van duurzaamheid in gebiedsgericht beleid
- 89 Hoogland, T., G.B.M. Heuvelink & M. Knotters (2008). De seizoensfluctuatie van de grondwaterstand in natuurgebieden vanaf 1985 in kaart gebracht
- 90 Bouwma, I.M., D.A. Kamphorst, R. Beunen & R.C. van Apeldoorn (2008). Natura 2000 Benchmark; A comparative analysis of the discussion on Natura 2000 management issues
- 91 Vries, S. de, J. Maas & H. Kramer, 2009. Effecten van nabije natuur op gezondheid en welzijn; mogelijke mechanismen achter de relatie tussen groen in de woonomgeving en gezondheid.
- 92 Meesters, H.W.G., A.G. Brinkman, W.E. van Duin, H.J. Lindeboom & S. van Breukelen, 2009. Graadmeterstelsel Biodiversiteit zoute wateren. I. Beleidskaders en indicatoren.
- 93 Pleijte, M., J. Vreke, F.J.P. van den Bosch, A.L. Gerritsen, R.P. Kranendonk & P.H. Kersten, 2009. Verdrogingsbestrijding in het tijdperk van het Investeringsbudget Landelijk Gebied. Tussen government en governance
- 94 Gaast, J.W.J. van der, H.Th. Massop & H.R.J. Vroon, 2009. Actuele grondwaterstandsituatie in natuurgebieden. Een pilotstudie
- 95 Berman, B.C., J. Luttik & J. Vreke, 2009. De aantrekkingskracht van het Nederlandse landschap. Een verkenning naar de relatie tussen ruimtelijke factoren en inkomend toerisme.
- 96 Jongeneel, R., H. Leneman (redactie), J. Bremmer, V.G.M. Linderhof, R. Michels, N.B.P. Polman & A.B. Smit, 2009. Evaluatie economische en sociale gevolgen van milieu- en natuurwetgeving; Kader, vier cases en checklist.
- 98 Pouwels, R., M.J.S.M. Reijnen, M.F. Wallis de Vries, A. van Kleunen & H. Kuipers, J.G.M. van der Graft, 2009. Water-, milieu- en ruimtecondities fauna: implementatie in LARCH

Wot

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

