

Hoe belangrijk is het agrarisch gebied?

Het Biodiversiteitsverdrag verplicht Nederland tot het behoud van alle soorten op haar grondgebied. Dat geldt voor soorten binnen natuurgebieden en de EHS maar ook daarbuiten. Hoeveel soorten zijn van het agrarisch gebied afhankelijk? Tot voor kort was daar niets over bekend. Wij hebben een willekeurige steekproef uit het Nederlandse Soortenregister voorgelegd aan een groot aantal specialisten met de vraag: welke van de getrokken soorten zijn voor de instandhouding van de Nederlandse populatie specifiek aangewezen op het landbouwgebied?

Door het Biodiversiteitsverdrag van Rio de Janeiro in 1992 te ondertekenen, heeft Nederland de verantwoordelijkheid op zich genomen om de biologische biodiversiteit op haar gehele grondgebied te behouden. In 2020 moeten de condities voor instandhouding van alle in 1982 van nature in Nederland voorkomende soorten duurzaam gegarandeerd zijn (LNV, 2000). Een belangrijk middel voor het realiseren van deze doelstelling is de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), een netwerk van natuurgebieden. Daarnaast zal echter ook een inspanning nodig zijn om soorten te behouden die buiten de EHS leven. Het grootste deel van Nederland, ongeveer 70%, is landbouwgebied, zie figuur 1. Instandhouding van de diversiteit in dit gebied zou dus een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan realisatie van de algemene biodiversiteitsdoelstelling (Van Amstel et al., 2005). Dit geldt met name voor soorten die hun optimum in het landbouwgebied hebben. Tot op heden was echter niet bekend hoeveel soorten dat zijn. Om een eerste indruk te krijgen van het aantal soorten dat voor instandhouding van de Nederlandse populatie afhankelijk is van het agrarisch gebied heeft het Ministerie van LNV verzocht om een oriënterende studie.

Verspreide kennis aanboren

Het totaal aantal bekende soorten in Nederland, exclusief virussen, bacteriën en microfungi, wordt geschat op meer

dan 35.000 (De Jong & Van Nieukerken, 1995). De vraag hoe groot het aantal 'agrarische' soorten is, mag op het eerste gezicht simpel lijken, maar nadere beschouwing leert dat beantwoording complex is omdat voor veel soorten en groepen slechts in beperkte kring gepubliceerde informatie voorhanden is. De benodigde kennis is wel diffuus aanwezig bij de vele ecologische en taxonomische specialisten die Nederland rijk is en die ieder voor zich in de dagelijkse praktijk, in het veld of het laboratorium, bezig zijn met 'hun' specifieke groepen organismen. Voor deze studie is een gedeelte van deze kennis ontsloten door middel van een enquête.

De werkwijze

In september 2005 verscheen het Nederlands Soortenregister (Naturalis, 2005). Hierin zijn de namen opgenomen van zo'n 35000 organismen die iets met de Nederlandse biodiversiteit te maken hebben. Uitgezonderd zijn de soorten die van de mens afhankelijk zijn en zich niet zelfstandig kunnen handhaven. Ten behoeve van de studie is door Naturalis een willekeurige steekproef uit het soortenregister getrokken van 700 soorten waarbij mariene soorten en microfungi buiten beschouwing zijn gelaten. De omvang van de steekproef is bepaald op basis van de inspanning die van de deskundigen mag worden gevraagd – hoogstens enkele uren werk – en moest

**JOOST LAHR, KEES
BOOIJ, DENNIS
LAMMERTSMA & GERARD
JAGERS OP AKKERHUIS**

Dr. Ir. J. Lahr Wageningen
Universiteit en Researchcentrum,
Alterra Centrum Ecosystemen,
Postbus 47, 6700 AA Wageningen.
Joost.lahr@wur.nl
Ing. D.R. Lammertsma
Wageningen UR, Alterra Centrum
Ecosystemen
**Dr. Ir. G.A.J.M. Jagers op
Akkerhuis** Wageningen UR, Alterra
Centrum Ecosystemen
Dr. C.J.H. Booij Wageningen UR,
Plant Research International (PRI)
Business Unit Biointeractions

Foto **Piet Munsterman**
www.saxifraga.nl



Figuur 1 Het agrarisch gebied in Nederland (grijs).
Bron: Alterra, Wageningen UR

Figure 1 The agricultural area of the Netherlands (in gray).
Source: Alterra, Wageningen UR

groot genoeg zijn om op basis daarvan het percentage ‘agrarische’ soorten met een redelijke betrouwbaarheid te kunnen berekenen. De grootte van de steekproef is 700/25.000, ofwel 2,8%. Voor een aantal groepen dat nog niet in het Soortenregister is opgenomen: springstaarten, mijten, miljoenpoten, duizendpoten, pissebedden, wantsen, cicaden, aaltjes en bladluizen, zijn aanvullende steekproeven ter grootte van 2,8% genomen. De soortenlijsten van deskundigen zijn hiervoor gebruikt, waarvan sommige conceptlijsten van het Soortenregister. Op deze manier is de steekproef met nog eens 86 soorten uitge-

breid en een betere dwarsdoorsnede van de Nederlandse soorten verkregen. De totale steekproef bevat 7 gewervelde organismen, 123 paddenstoelen, 108 planten, 486 insecten en 62 andere ongewervelden.

De namen van de getrokken soorten zijn vervolgens aan specialisten op het gebied van specifieke fauna- en flora-groepen voorgelegd met de vraag welke van deze soorten voor het behoud van een levensvatbare populatie in Nederland sterk afhankelijk zijn van het agrarisch gebied. De specialisten werd verzocht de soorten in slechts één gebiedscategorie (kader) onder te brengen. Een verkennende studie had eerder laten zien dat verschillende specialisten een zelfde faunagroep, namelijk die van de loopkevers, op een overeenkomstige manier indelen (Lahr et al., 2005). Naast de indeling naar voorkomen en afhankelijkheid van het agrarisch gebied is de deskundigen ook gevraagd wat zij wisten over de eventuele (functionele) rol van de soorten in de landbouw.

Om de indeling van de soorten te ondersteunen, is de deskundigen de volgende definitie van het agrarisch gebied overlegd: “alle percelen die in gebruik zijn voor plantaardige of dierlijk productie en de daartussen liggende kleine landschapselementen.” De kleinschalige elementen bestaan uit perceelsbegrenzingsen en de groenblauwe dooradering: wegbermen, akkerranden, sloten, slootkanten, heggen en houtwallen, erfbeplanting en overhoeken. Ook boerenerven worden tot het agrarisch gebied gerekend. De bestemming en de functie van het gebied moeten dus primair agrarisch zijn. Gebieden of percelen met een agrarisch karakter waar de natuurproductie centraal staat, worden hier niet tot het agrarisch gebied gerekend.

Per taxonomische groep is één deskundige geraadpleegd: een ervaren ecoloog/veldbioloog/taxonom die tevens buitengewoon goed op de hoogte is van de bestaande literatuur over zijn of haar specifieke soorten. Alle geraadpleegde specialisten zijn professioneel met soorten



Soortenindeling naar voorkeurhabitats

A) strikt agrarisch

Soorten die hun optimum hebben in het agrarisch gebied, die met andere woorden afhankelijk zijn van of (nagenoeg) uitsluitend voorkomen bij agrarische teelten in de open lucht, in kleine landschapselementen of op erven. Het agrarisch gebied is verder onderverdeeld naar:

- A1. gehooïd of beweïd grasland;
- A2. éénjarige teelten (akkerbouw, bloemen- en bollen-teelt, groententeelt);
- A3. meerjarige teelten (boomteelt en fruitteelt);
- A4. boerenerven, inclusief stallen, schuren, hooibergen, etc.;
- A5. de groenblauwe dooradering en andere kleine landschapselementen binnen het agrarisch gebied;
- A6. niet bekend.

B) cultuurminnend

Soorten van het niet-agrarisch cultuurlandschap (bebouwde omgeving zoals stedelijk gebied, industrieterrein, mijnbouwgebied, ruderaal terreinen, kassen (!), dijken, verharde oppervlakten zoals wegen, waterwerken, etc.).

C) halfnatuurlijk

Soorten die overgangen of combinaties van natuurgebied en landbouw prefereren en/of soorten die vooral in natuurgebieden voorkomen maar zich in gevallen ook kunnen handhaven in natuurlijke elementen binnen het agrarisch landschap.

D) strikt natuurlijk

Soorten die uitsluitend in natuurgebieden voorkomen.

E) onbekend

Soorten die niet in een van bovenstaande categorieën kunnen worden ingedeeld vanwege onvoldoende ecologische kennis.

bezig, dan wel betrokken bij instanties als de Vereniging Onderzoek Flora en Fauna (VOFF) of de *European Invertebrate Survey* (EIS).

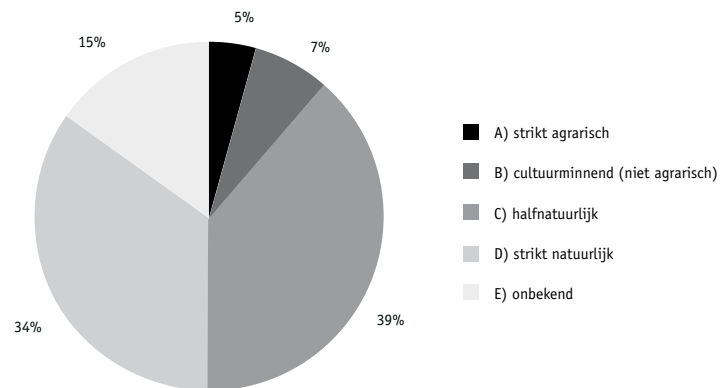
Resultaten

Figuur 2 toont de uitkomst van de beoordeling door de deskundigen. Uit de totale steekproef van 786 soorten worden 36 als strikt agrarisch aangemerkt (tabel 1). Dit komt overeen met 4,6% van de totale steekproef (95% betrouwbaarheidsinterval: 2,9-6,0%). De steekproef is te klein om (significante) verschillen tussen de percentages agrarische soorten binnen verschillende taxonomische groepen te bepalen.

Uit welke soortengroepen bestaat de agrarische biodiversiteit en in welk type agrarische biotoop leven deze groepen? Tabel 1 toont de verdeling van de 36 agrarisch soorten uit de steekproef over verschillende groepen organismen. Vanwege het geringe aantal (36) moet deze verdeling voorzichtig geïnterpreteerd worden. Wat de tabel echter wel duidelijk maakt is dat een groot deel van de 'agrarische' organismen bestaat uit insecten en andere ongewervelde dieren. Dat weerspiegelt het aandeel ongewervelde organismen binnen de gehele Nederlandse bio-

Figuur 2 Verdeling van de soorten uit een steekproef van het Nederlands Soortenregister (n= 786)

Figure 2 Classification of species from a random sample from the Dutch Register of Species (n= 786). A = strictly agricultural, B = (non agricultural) cultivation followers, C = semi-natural, D = strictly natural, E = unknown





Groep	Latijnse (Nederlandse) naam	Specificatie agrarische categorie
Paddenstoelen	<i>Cheilymenia aurea</i> (Goudgeel borstelbekertje)	A1
	<i>Clitocybe Augeana</i> (Bleekgrijze weidetrechterzwam)	A1
	<i>Leptosphaeria typhicola</i>	A1
	<i>Panaeolus acuminatus</i> (Spitse vlekplaat)	A1
Vaatplanten	<i>Amaranthus blitum</i> (Kleine majer)	A2
	<i>Euphorbia exigua</i> (Kleine wolfsmelk)	A2
	<i>Ranunculus arvensis</i> (Akkerboterbloem)	A2
	<i>Stachys arvensis</i> (Akkeranddoorn)	A2
Aaltjes	<i>Amplimerlinius icarus</i>	A1/2/3
	<i>Axonchium nairi</i>	A1
	<i>Heterodera cruciferae</i>	A2
	<i>Meloidogyne naasi</i>	A1
	<i>Mesodorylaimus attenuatus</i>	A1
	<i>Oxydirus nethus</i>	A1
	<i>Pratylenchoides laticauda</i>	A2?
	<i>Rhabditis gracilicauda</i>	A4
	<i>Thornia steatopyga</i>	A4
Mijten	<i>Cultroribula bicultrata</i>	A1
	<i>Tyrophagus palmarum</i>	A4
Vliegen & muggen	<i>Contarinia tremulae</i>	A3
	<i>Dasineura autumnalis</i>	A3
	<i>Dasineura lupulinae</i>	A2
	<i>Rhagoletis cerasi</i>	A3
	<i>Tipula subcunctans</i>	A1
Bronswespen	<i>Neochrysocharis chlorogaster</i>	A3
Vlinders	<i>Agrotis segetum</i>	A2
	<i>Cauchas rufimitrella</i>	A1
	<i>Depressaria douglasella</i>	A1/2
	<i>Phyllonorycter blancardella</i>	A3
Kevers	<i>Aglenus brunneus</i>	A4
	<i>Aphodius tomentosus</i>	A4
	<i>Atheta nigra</i>	A4
	<i>Oligota punctulata</i>	A4
	<i>Rugilus rufipes</i>	A4
Vogels	<i>Delichon urbicum</i>	A4
	<i>Vanellus vanellus</i>	A1

Tabel 1 Agrarische soorten (categorie A) uit de steekproef (2,8%) van het Nederlands Soortenregister

Table 1. Agricultural species (category A) in a random sample from the Dutch Register of Species

diversiteit dat op ongeveer driekwart uitkomt (De Jong & Van Nieuwerkerken, 1995). Voor ‘agrarische’ soorten gaven de deskundigen ook aan in welk type agrarisch gebied ze leven. Alle vier de agrarische subcategorieën uit het kader zijn vertegenwoordigd: grasland, éénjarige teelten, meerjarige teelten en boerenerven (tabel 1). Verder blijkt dat het aantal soorten van halfnatuurlijke overgangsge-

bieden tussen cultuur en natuur (categorie C: 39%) en in natuurgebieden (categorie D: 34%) een veelvoud is van het aantal soorten dat optimaal gedijt in het agrarisch gebied (figuur 2).

Van slechts 37 soorten (4,7% van de steekproef), wisten de geraadpleegde deskundigen iets te melden over de functionele rol binnen de landbouw. Deze informatie betrof in alle gevallen insecten of andere ongewervelde dieren. Van deze soorten heeft ongeveer tweederde deel een nuttige functie als natuurlijke vijand van plagen, bestuiver of afbreker van mest; de rest betreft plaagorganismen.

De soorten uit de steekproef zijn gerelateerd aan BioBase (2003) met als uitkomst dat 113 daarvan (14,4%) op een of andere Rode Lijst voorkomen. Deze bedreigde dier- en plantensoorten delen de deskundigen voor het grootste deel in bij de C en D categorieën. Het betreft dus veelal soorten van natuurgebieden en halfnatuurlijke gebieden. Slechts een viertal bedreigde soorten uit de steekproef blijkt afhankelijk van het agrarisch gebied: de huiszwaluw, de kleine wolfsmelk, de akkerboterbloem en de akkeranddoorn. Vier van de 36 ‘agrarische’ soorten komt neer op 11,1%, maar gelet op de geringe aantallen leidt gebruik van dit cijfer buiten de steekproef tot een wel zeer ruwe schatting. Twaalf soorten uit de totale steekproef hebben een wettelijk beschermde status en maar één van deze soorten, de Kievit, is als “strikt agrarisch” aangemerkt. Gezien de steekproefomvang van 2,8% zou dit betekenen dat 150-200 Rode Lijst of anderszins beschermde soorten sterk afhankelijk zijn van het agrarisch gebied. Maar ook dit aantal berust weer op een grove extrapolatie.

Kanttekeningen bij de studie

Het berekende percentage van strikt agrarische soorten (circa 5) moet gezien worden als indicatief en hangt samen met de definitie van het agrarisch gebied en de afhankelijkheid van een soort zoals in deze studie gehan-

teerd. Als bijvoorbeeld boerenerven niet meegerekend worden, komt het percentage lager uit. Het is ook waarschijnlijk dat de indeling tijdsgebonden is. Planten als Spaanse ruiter en sommige orchideeën, die vroeger toen de landbouw extensiever was tot de strikt agrarische categorie (A) werden gerekend, zullen nu bij de categorie halfnatuurlijk (C) of natuurlijke (D) worden ingedeeld. Er is bovendien sprake van een grijs gebied tussen de categorieën A (strikt agrarisch) en C (optimum in halfnatuurlijk gebied). Veel soorten uit categorie C zullen ook in het agrarisch gebied voorkomen, echter zonder hier in belangrijke mate van afhankelijk te zijn. De grootte van de populatie van deze C-soorten in Nederland zal dus mede door de kwaliteit van het agrarisch gebied bepaald worden. In tegenstelling tot de A-soorten die uitsterven als het agrarisch gebied verdwijnt, reageren C-soorten met een achteruitgang in aantallen zonder dat hun voortbestaan direct gevaar loopt.

De uitkomsten van de enquête zijn tevens afhankelijk van het inzicht van de geraadpleegde deskundigen. De beoordeling kan *biased* zijn afhankelijk van de achtergrond van de expert – meer of minder betrokken bij landbouw dan wel natuur – en zijn of haar leeftijd – waardering voor de historische en huidige ontwikkelingen in het landbouwgebied.

Ondanks deze kanttekeningen is dit voor zover wij weten de eerste keer dat een schatting van de totale omvang van de agrarische biodiversiteit in Nederland is gemaakt. De uitkomst van 5% ligt in dezelfde orde van grootte als eerdere schattingen voor individuele groepen organismen. Zo komen wij op 3-7% voor loopkevers in Nederland en 2-11% voor vaatplanten (Lahr *et al.*, 2005). Ook Geertsema (2002) leidt op basis van literatuur en expert kennis dergelijke percentages af voor zoogdieren, reptielen, amfibieën, vogels en vlinders die op landbouwpercelen en in de groenblauwe dooradering voorkomen en daarvan af-



hankelijk zijn, variërend van 0% voor reptielen en vlinders tot circa 20% voor amfibieën.

Discussie

Hoewel 5% niet veel lijkt, gaat het toch om bijna 1.300 van de 28.000 soorten waaruit de steekproef is genomen. Het verdwijnen van deze soorten zou betekenen dat Nederland niet aan zijn internationale verplichtingen in het kader van het Biodiversiteitsverdrag voldoet. Daarnaast vertegenwoordigen sommige soorten van het agrarisch gebied een belangrijke natuurwaarde. De grutto is het bekendste voorbeeld, maar er zijn meer Nederlandse broedvogels afhankelijk van het voedselaanbod in het landbouwgebied die bedreigd worden (Vogelbescherming, 2004). Ten slotte komen bepaalde ecologische processen in de landbouw zoals bodemvruchtbaarheid, bestuiving en plaagbestrijding in het gedrang als agrarische soorten verdwijnen of slecht functioneren.

Uit de resultaten van het onderzoek is verder af te leiden dat de aandacht van het biodiversiteitsbeleid veel meer dan thans het geval is moet uitgaan naar de belangrijke groep van de kleine ongewervelde dieren, de cryptobiota, zie foto op deze pagina. Voor de 'grutto's' uit deze minder opvallende groepen dienen ook de juiste omstandigheden voor behoud te worden gecreëerd.

Voor de strikt agrarische soorten is de aanleg van de EHS

Foto **Theodoor Heijerman**
Een voorbeeld van de 'andere' agrarische biodiversiteit: een loopkever (*Pterostichus melanarius*). Hoewel niet getrokken in de steekproef voor dit artikel is deze soort typisch voor het agrarisch gebied (Lahr *et al.*, 2005).

Photo **Theodoor Heijerman**
An example of the 'other' agricultural biodiversity: a carabid beetle (*Pterostichus melanarius*). Although it was not drawn in the random sample, it is a typical species of agricultural areas (Lahr *et al.*, 2005).

niet relevant en zullen de condities voor duurzame instandhouding gerealiseerd moeten worden binnen het agrarisch gebied. Welke beleidsinspanning nodig is, hangt onder meer af van het aantal zeldzame en bedreigde soorten. Om te bepalen welk deel van de 1.300 of meer agrarische soorten op dit moment gevaar loopt, is nadere studie nodig naar de populatietrends van de afgelopen jaren. Voor enkele groepen agrarische soorten zoals weidevogels en akkerplanten bestaan soortbeschermingsplannen en zijn maatregelen in het kader van agrarisch natuurbeheer in het leven geroepen. Akkerreservaten zijn tot op heden echter weinig succesvol (RIVM et al., 2003) en ook aan de effectiviteit van het agrarisch natuurbeheer wordt getwijfeld, bijvoorbeeld bij bescherming van de grutto (Kleijn et al., 2001). Toch is het zeer waarschijnlijk dat een natuurvriendelijker manier van landbouwbeoefening gunstig is voor de biodiversiteit in het agrarisch gebied. Het grote aantal soorten uit onze studie dat halfnatuurlijke omstandigheden preferereert (39%) wijst daarop en het blijkt ook uit diverse andere studies waaronder die van Jagers op Akkerhuis et al. (2004). Bij een verbetering van de milieukwaliteit zal het agrarisch gebied waarschijnlijk veel soortenrijker worden.

Voor de bescherming van de circa 5% agrarische soorten is vanzelfsprekend niet het hele landbouwareaal nodig dat 70% van ons grondgebied omvat. Een veel kleiner ge-

bied volstaat. Ter vergelijking: op de 15% van Nederland die uit natuur bestaat komt volgens onze studie 34% van alle soorten voor. Daarbij moet wel worden aangetekend dat natuurgebieden veel meer variatie bieden wat betreft landschap en habitats dan het agrarisch gebied. Over de locaties waar extra beschermingsmaatregelen voor agrarische soorten het meest succesvol zullen zijn geeft de huidige studie geen uitsluitsel. Dit kan echter worden nagegaan via een geografische analyse van het agrarisch gebied. De ruimtelijke verspreiding van soorten binnen de EHS is onlangs al op deze manier in beeld gebracht (Jagers op Akkerhuis et al., 2006).

Dank

Ons onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van LNV, Beleidsondersteunend Onderzoek, Programma 432: “De betekenis van agrobiodiversiteit voor transitie naar duurzame landbouw.” Speciale dank aan Roy Kleukers en medewerkers (Naturalis, EIS) die de steekproef verzorgden. De uitvoering van het onderzoek heeft in hoge mate gesteund op de enthousiaste en deskundige bijdrage van een groot aantal specialisten op het gebied van taxonomische groepen. Onze dank gaat uit naar: B. Aukema, M.P. Berg, C.F.M. den Bieman, R.J. Bijlsma, A.M.T. Bongers, J. Burgers, W.J. Dimmers, H.F. van Dobben, T. Gijswijt, P.J. van Helsdingen, L.W.G. Higler, T.H. van den Hoek, R.J.M. van Kats, J. Kuchlein, W. Nijveldt, F.G.W. Ottburg, W.A. Ozinga, P. Piron, H. Siepel, O. Vorst, E.J. Weeda, R. Wiggers en T. Zeegers. Rik Huiskes van Alterra hielp bij het vinden van literatuur. Ten slotte danken wij Edo Knegtering en Hans Brand, beiden van het Ministerie van LNV, en Dick Melman van Alterra voor hun commentaar op eerdere versies van dit manuscript.

Foto **Piet Munsterman**
www.saxifraga.nl
Kievit, *Vanellus vanellus*

Photo **Piet Munsterman**
www.saxifraga.nl
Lapwing, *Vanellus vanellus*





Summary

The importance of farmland for the biodiversity of the Netherlands

Joost Lahr, Kees Booij, Dennis Lammertsma & Gerard Jagers op Akkerhuis

Species richness, agricultural area, biodiversity, protective measures

The Netherlands are home to approximately 35,000 natural species. How many of these species depend for the survival of their population on agricultural lands, which occupy more than 70% of the country's total surface? In order to answer this question, a random sample of 786

non-marine species was taken from the national biodiversity register. A group of ecological and taxonomical experts categorized the species using a questionnaire and strict guidelines. Of the species in the sample 4.6% (95%-confidence interval 2.9-6.0%) were classified as farmland species. Extrapolation of this percentage to the total Dutch biodiversity yields a total of 1,300 species that are strictly confined to farmland for survival of the Dutch population. Since most of the measures to preserve biodiversity in the Netherlands are aimed at (creating) nature conservation areas, additional measures are probably needed to guarantee protection of these typically agricultural species.

Literatuur

Amstel, M. van, A. Smit & P. Driessen, 2005. Heeft agrobiodiversiteit toekomst? Beleidsontwikkeling en percepties. *Landschap* 2005/2: 103-111.

BioBase, 2003. CD-Rom bij: *Natuurcompendium 2003*. Natuur in cijfers. Voorburg/Bilthoven/Wageningen. CBS/RIVM/Stichting DLO.

Geertsema, W., 2002. Het belang van groenblauwe dooradering voor natuur en landschap. Achtergronddocument *Natuurbalans 2002*. Wageningen. Alterra. Werkdocument 2002/02, Reeks 'Planbureau-werk in uitvoering'.

Jagers op Akkerhuis, G.A.J.M., L. Moraal, J. Burgers, R. van Kats, D. Lammertsma, W. Dimmers, A. Noordam, B. Aukema, F. Bianchi & W. van Wingerden, 2004. Biodiversiteit in het agrarisch landschap. *Ekoland* 2004(6): 20-22.

Jagers op Akkerhuis, G.A.J.M., G.W.T.A. Groot Bruinderink, D.R. Lammertsma & H. Kuipers, 2006. Biodiversiteit en de Ecologische Hoofdstructuur. Een studie naar de verdeling van soorten over Nederland en de dekking van hun leefgebieden door de Ecologische Hoofdstructuur. Wageningen. Alterra. Rapport nr. 1319.

Jong, R. de & E.J. van Nieuwerkerken, 1995. Inleiding. In: E.J. van Nieuwerkerken & J. van Loon (red.). *Biodiversiteit in Nederland*. Leiden. Nationaal Natuurhistorisch Museum: 1-4.

Kleijn, D., F. Berendse, R. Smit & N. Gilissen, 2001. Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes. *Nature* 413: 723-725.

Lahr, J., G.A.J.M. Jagers op Akkerhuis, C.H.J. Booij, D.R. Lammertsma & J.J.C. van der Pol, 2005. Bepaling van het belang van het agrarisch gebied voor de biodiversiteit in Nederland. Een haalbaarheidsstudie. Wageningen. Alterra. Rapport nr. 1139.

LNV, 2000. *Natuur voor Mensen, Mensen voor Natuur*. Nota natuur, bos en landschap in de 21^e eeuw. Den Haag.

Naturalis, 2005. *Nederlands Soortenregister*. www.nederlandsesoorten.nl.

RIVM, CBS, DLO, 2003. *Natuurcompendium 2003*. Natuur in cijfers. Utrecht. KNNV Uitgeverij.

Vogelbescherming, 2004. *Rode Lijst van Nederlandse broedvogels*. Brochure behorende bij het tijdschrift VOGELS, winter 2004. Zeist. Vogelbescherming Nederland.