

Herstelstrategie Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied (leefgebied 11)

Nijssen, M.E, H.M. Beije, J.H. Bouwman, D. Groenendijk & N.A.C. Smits

Het leefgebied is afgeleid van de subtypen c en d van het natuurdoeltype 3.39 (Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied; **Bal et al. 2001**). Deze herstelstrategie gaat over het stikstofgevoelige leefgebied van 12 vogelsoorten. Om voor de afzonderlijke soorten het volledige leefgebied in beeld te brengen, staat in Bijlage 1 en 2 van Deel II een compleet overzicht van de leefgebieden van de genoemde soorten.

Leeswijzer

Dit document start met de kenschets (paragraaf 1) en geeft daarna een overzicht van de ecologische randvoorwaarden van het leefgebied (paragraaf 2). Vervolgens wordt ingegaan op de effecten van atmosferische stikstofdepositie op het leefgebied (paragraaf 3) en op andere processen die de kwaliteit beïnvloeden (paragraaf 4). Vervolgens komen in paragraaf 5 en 6 maatregelen aan bod om de achteruitgang te stoppen, dan wel de kwaliteit te verbeteren. Deze maatregelen dienen in aanvulling op het reguliere beheer (paragraaf 2) te worden uitgevoerd. In paragraaf 7 worden maatregelen voor uitbreiding besproken en in paragraaf 8 komt de effectiviteit en duurzaamheid van de maatregelen aan bod. In paragraaf 9 worden de maatregelen in een overzichtstabel samengevat en het document wordt afgesloten met literatuurreferenties in paragraaf 10.

1. Kenschets

Deze herstelstrategie omvat Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied (verder aangeduid in deze tekst als 'Kamgrasweide op klei') als leefgebied voor 11 soorten van de Vogelrichtlijn (zie tabel), zoals beschreven als subtypen c en d van het natuurdoeltype Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied (3.39) (**Bal et al. 2001**). Het leefgebied Kamgrasweide op klei kent geen overlap met bestaande Europese habitattypen, maar de subtypen a en b van Kamgrasweide op klei zijn de Stroomdalgraslanden en Glanshaverhooilanden en vallen onder de habitattypen H6120 en H6510A waarvoor aparte herstelstrategieën zijn geschreven.

Dit type grasland komt vooral voor in het Rivieren- en Zeeleigebied, in mindere mate ook op de oeverlanden van de Afgesloten zeearmen. In de eerste twee regio's komt het voor op de relatief droge gronden; op de oeverlanden is het te vinden op de voormalige kwelders.

Een rijke levensgemeenschap is vooral te verwachten als er binnen een gebied een afwisseling is tussen lage, vochtige en hoge, droge delen en tussen begroeiingen met een open structuur (waarbinnen de bodem beschadigd is), grazige begroeiingen en zoomachtige vegetaties. Het grote belang van dergelijke graslanden voor de fauna geldt in het bijzonder voor weidevogels, zowel in beweide als gehooide graslanden en zowel onder vochtige als drogere omstandigheden. Grote dichtheden aan weidevogels ontstaan alleen als er voldoende rust en ruimte is (dus vooral in open landschappen) en als er voldoende bereikbaar voedsel is om de jongen mee groot te brengen.

In Kamgrasweide op klei komen 11 soorten voor van de Vogelrichtlijn (geen Habitatrichtlijnsoorten) waarbij de stikstofgevoeligheid van het leefgebied een probleem kan vormen. De specifieke effecten voor fauna worden beschreven in Deel I (paragraaf 2.4). Afhankelijk van het belang en de functie van dit habitattypen voor de soorten, kunnen ook andere habitats noodzakelijke onderdelen van het leefgebied vormen. Voor een volledig overzicht van de deelhabitats, zie bijlage 1 en 2 van Deel II. De nummers in de kolom 'Effecten van stikstofdepositie' verwijzen naar de betreffende factoren zoals deze zijn beschreven in Deel I.2 (figuur 2.17).

Soortgroep	VHR-soort	Belang en functie	KDW	N-gevoeligheid van leefgebied	Effecten van stikstofdepositie
Vogels	Blauwe kiekendief	Klein: foerageergebied	1429	Mogelijk	Afname prooibeschikbaarheid (6)
Vogels	Bruine kiekendief	Klein: foerageergebied	1429	Mogelijk	Afname prooibeschikbaarheid (6)
Vogels	Grauwe kiekendief	Groot: foerageergebied	1429	Mogelijk	Afname prooibeschikbaarheid (6)
Vogels	Grutto	Groot: foerageergebied	1429	Mogelijk	Afname prooibeschikbaarheid (6)
Vogels	Kemphaan	Klein: voortplantings- en foerageergebied	1429	Mogelijk	Koeler en vochtiger microklimaat (1) + afname prooibeschikbaarheid (6)
Vogels	Kievit	Groot: foerageergebied	1429	Mogelijk	Afname prooibeschikbaarheid (6)
Vogels	Kwartelkoning	Groot; voortplantings- en foerageergebied	1429	Mogelijk	Afname prooibeschikbaarheid (6)
Vogels	Paapje	Klein: voortplantings- en foerageergebied	1429	Mogelijk	Afname prooibeschikbaarheid (6)
Vogels	Scholekster	Groot: foerageergebied	1429	Mogelijk	Afname prooibeschikbaarheid (6)
Vogels	Tureluur	Klein: foerageergebied	1429	Mogelijk	Koeler en vochtiger microklimaat (1) + afname prooibeschikbaarheid (6)
Vogels	Velduil	Klein: foerageergebied	1429	Mogelijk	Afname prooibeschikbaarheid (6)
Vogels	Visdief	Klein: foerageergebied	1429	Mogelijk	Afname prooibeschikbaarheid (6)

Afbakening voor VR-soorten: Alle genoemde soorten van de Vogelrichtlijn maken gebruik van het gehele leefgebied Kamgrasweide op klei om te foerageren, Scholekster, Kemphaan, Kwartelkoning en in mindere mate Paapje ook om te broeden. Geen van de soorten is echter strikt aan dit type leefgebied gebonden, maar vooral voor een aantal weidevogels is het van groot

belang. Voor Grauwe, Blauwe en Bruine Kiekendief, Grutto, Kievit, Velduil en in mindere mate Visdief vormen de kamgrasweiden geschikte foerageermogelijkheden in de broedtijd, maar ligt hun voortplantingsplek elders. Paapje heeft ook hogere vegetatiestructuren nodig om in te broeden en als uitkijkpost bij het foerageren.

2. Ecologische randvoorwaarden

2.1 Zuurgraad

Het bereik van de zuurgraad is neutraal tot zwak zuur, met matig zuur als aanvullend bereik (Bal et al. 2001).

2.2 Vochttoestand

Het bereik van de vochttoestand is droog tot vochtig, met matig nat als aanvullend bereik (Bal et al. 2001).

Gemiddeld laagste grondwaterstand: diep tot zeer diep, in mindere mate: matig diep.

Overstroming met rivier- of oppervlaktewater: incidenteel tot nooit, in mindere mate: incidenteel.

2.2.1 Waterherkomst

Regen- en grondwater, eventueel ook oppervlaktewater.

2.3 Voedselrijkdom

Het kernbereik van de voedselrijkdom is zwak eutroof, met matig eutroof als aanvullend bereik (Bal et al. 2001).

2.4 Landschapsecologische processen

De genoemde VR-soorten zijn geen van alle strikt gebonden aan het leefgebied en komen vaak (ook) voor in andere leefgebieden. Voor Grauwe, Blauwe en Bruine Kiekendief, Velduil en Visdief moeten er andere vegetaties aanwezig zijn als broedgelegenheid of als aanvullende foerageerplekken en zijn kamgrasweiden in het rivieren- en zeekleigebied alleen van belang in mozaïek met andere vegetaties. Paapje, Kwartelkoning en Kemphaan gebruiken het terrein zowel om te broeden als om te foerageren.

Zie de informatie uit de landschapsdoorsneden (Deel III).

2.5 Regulier beheer

Het regulier beheer kan zowel bestaan uit beweiding als uit maaien (al of niet met nabeweiding). Beide beheervormen worden liefst in ruimtelijke afwisseling toegepast. Daarbij is het belangrijk dat er in het broedseizoen rust is en dat op een deel van de graslanden ruige stalmest wordt opgebracht (tot maximaal 50 kg N/hectare).

3. Effecten van stikstofdepositie

De kritische depositiewaarde voor het leefgebied Kamgrasweide op klei is afgeleid van de subtypen c en d van het natuurdoeltype 3.39 (Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van

het rivieren- en zeeleigebied; Bal et al. 2001). De kritische depositiewaarde voor dit leefgebied is door Van Dobben et al. (2012) vastgesteld op 20 kg N/ha/jaar (1429 mol N/ha/jaar) en is gebaseerd op de onderkant van de empirische range, gelet op de gemiddelde modeluitkomst (EUNIS 2.2: Low and medium altitude hay meadows, Bobbink & Hettelingh 2011).

De beeldbepalende vegetatietypen waarop de berekening van de KDW is gebaseerd, zijn:

16Bc1	Kamgrasweide
16-RG9-[16B]	Rompgemeenschap met Grote vossenstaart en Kweek van de Glanshaver-orde

Naar de effecten van stikstofdepositie op de VR-soorten is geen direct onderzoek gedaan, maar onderzoek naar effecten van (experimentele) bemesting en maaibeheer in graslanden en autecologisch onderzoek aan weidevogels levert wel belangrijke gegevens op die effecten van verhoogde stikstofdepositie aannemelijk maken. Zeer aannemelijk is dat alle VHR-soorten hinder kunnen ondervinden van stikstofdepositie, vanwege het feit dat toevoer van stikstof in kamgrasweiden leidt tot een verhoogde productie van vooral hoge grassoorten. De verruiging vermindert de beschikbaarheid van prooidieren voor vogelsoorten. Haddad et al. (2000) toonden aan dat bij aanhoudende stikstofgift (ook bij een gift van <50 kg/ha/jr) de diversiteit van planten en ongewervelden in graslanden afneemt. Tegelijkertijd neemt de dichtheid en biomassa van insecten per oppervlakte toe, maar doordat ook de dichtheid van de vegetatie toeneemt zijn deze potentiële prooidieren slechter bereikbaar voor vogels. Dit is aannemelijk gemaakt voor de Grutto (Kleijn et al. 2007) en andere weide- en akkervogels in cultuurgraslanden, waaronder VR-soorten Grauwe Klauwier en Paapje (Atkinson et al 2004, 2005). De dichtheid van insecten neemt toe en de prooigrootte blijft in sommige gevallen gelijk (o.a. Schekkerman & Beintema 2007), maar er kan ook een verschuiving optreden van grotere soorten naar kleinere soorten, waardoor met name de grotere insecteneters in de problemen kunnen komen (Siepel 1990). Voor Paapje is in Drenthe aangetoond dat het verdwijnen van de soort sterk gecorreleerd is met verruiging van de vegetatie na achterwege blijven van verschalend beheer (Van Dijk & Goutbeek 2000). Graslanden met een gevarieerde vegetatiestructuur hebben een hoger prooiaanbod en lijken ook een betere prooibereikbaarheid te hebben dan dichte grasvegetaties. Gruttokuikens groeien daar dan ook het snelst. Graslanden die bestaan uit hergroei na maaien hebben een lager prooiaanbod (Teunissen & Wymenga 2011).

Het optreden van onderkoeling en voedseltekort – zowel door een koeler microklimaat, kortere foerageertijd als gevolg van een frequente opwarmtijd bij de ouders en een lagere dichtheid en bereikbaarheid van prooien in een dichte vegetatie – is voor kuikens van de Grutto aangetoond in productiegraslanden (Schekkerman 2008). Het is aannemelijk dat deze effecten ook voor andere weidevogelsoorten optreden in leefgebieden LG.6, LG.7 en LG.8, maar dit is nog niet aangetoond. Wanneer en voor welke andere weidevogels dit effect optreedt in de betreffende leefgebieden betreft daarom een **kennislacune**. Wellicht dat een hoge vegetatie in het voorjaar ook de nestgelegenheid voor weidevogels doet afnemen, zoals soms wordt gesuggereerd voor productiegraslanden, maar hiervoor is in deze voedselarmere leefgebieden nog geen aanwijzing gevonden.

4. Andere omstandigheden die de effecten van stikstofdepositie beïnvloeden

4.1 Verdroging

Bijna alle VR-soorten van dit leefgebied stellen prijs op vochtige omstandigheden in tenminste een deel van het terrein. Uitdroging van kleibodem leidt met name tot een verlaagde beschikbaarheid of bereikbaarheid van bodemfauna (regenwormen).

4.2 Vermesting via oppervlaktewater

Incidenteel kan het leefgebied worden beïnvloed door overstroming met oppervlaktewater dat is verrijkt met voedingsstoffen. In dat geval treedt gemakkelijk eutrofiëring op, waardoor de vegetatie kan verzuigen.

4.3 Ontoereikend regulier beheer

Indien regulier beheer meerdere jaren achtereen wordt nagelaten, hoopt zich organisch materiaal met nutriënten op, waardoor vermisting optreedt. De gevolgen daarvan zijn vergelijkbaar met die welke hierna nog worden beschreven onder de effecten van stikstofdepositie. Wanneer de schaal of het tijdstip van maaien en afvoeren onvoldoende is afgestemd op de levenscyclus van de HR- en VR-soorten, is dat direct schadelijk voor deze soorten. Ontoereikend regulier beheer wordt niet apart onder paragraaf 5 of 6 behandeld.

5. Maatregelen tegen de effecten van stikstofdepositie

5.1 Reguliere bemesting verminderen

Indien vermisting door stikstofdepositie wordt geconstateerd, ligt het voor de hand om deze eerst en vooral tegen te gaan door minder bemesting met ruwe stalmest toe te passen. Deze reguliere beheermaatregel (bemesten met ruwe stalmest met een equivalent van 50 kg N/ha/jr) is immers vooral bedoeld ten behoeve van weidevogels. Naast een bemestend effect heeft het opbrengen van ruwe stalmest echter ook een doorluchtend effect en worden ook veel mineralen toegevoegd, waardoor de kans op verzuring kleiner is en er een kleinere kans is op onbalans in mineralen. Het is niet bekend in hoeverre deze effecten het effect van bemesting compenseren (**kennislacune**).

5.2 (Extra) begrazen

Vormen van begrazing waarbij de dieren 's nachts elders worden ondergebracht, zorgen voor afvoer van een deel van de stikstofvoorraad in het graslandsysteem. Ook wordt hierdoor verzuiging van de vegetatie tegengegaan. Voor de VR-soorten is het van groot belang dat de intensiteit van begrazing laag wordt gehouden. Daarmee is het potentiële effect van deze maatregel echter relatief klein.

5.3 (Extra) maaien

De vermestende invloed van stikstofdepositie kan in principe worden bestreden via een extra maaibeurt gedurende enkele jaren, of door beweiding tijdelijk te vervangen door maaien. Via het af te voeren maaisel vindt enige afvoer plaats van stikstof en wordt verzuiging tegengegaan. Hierbij is essentieel dat het maaien slechts op een deel van het terrein gebeurt, aangezien de VR-

en HR-soorten op de gemaaide terreindelen zelf vrijwel altijd nadeel ondervinden van dit beheer, vanwege schade aan nestgelegenheid en legsels. De werkzaamheden dienen bovendien zo veel mogelijk buiten het broedseizoen plaats te vinden. Het nut van een plaatselijke en tegelijk tijdelijke intensivering van het beheer is gelegen in het feit, dat daarna wel een gunstig biotoop ontstaat voor de desbetreffende soorten. Een te hoge beheerfrequentie zorgt voor een te frequente verstoring en daarmee voor het verdwijnen van insecten met een langere levenscyclus ten gunste van insecten met een levenscyclus van enkele weken. Deze laatste soorten zijn ook kleiner, waarmee het prooiaanbod negatief kan worden beïnvloed (Siepel et al. 1989, Siepel 1990).

5.4 Plaggen

Plaggen zou een herstelmaatregel kunnen zijn voor zwaar vermete situaties, maar is tot nu toe niet toegepast. Er zijn goede ervaringen met plaggen in andere habitats, maar niet op kleibodems. Dit betreft dus een **kennislacune**. Belangrijk is wel dat wanneer er geplagd wordt, er slechts een deel van het terrein tegelijk geplagd mag worden, in terreindelen die hun grootste waarde voor de desbetreffende soorten hebben verloren. Door middel van plaggen kan tegelijkertijd het microreliëf worden beïnvloed. Dit is vaak van groot belang om de variatie (gradiënten) in het systeem te behouden of herstellen.

6. Maatregelen gericht op functioneel herstel

Voor de meest vochtige variant die gelegen is in beekdalen en veengebieden moet ook de bodemhydrologie op orde zijn.

6.1 Hydrologisch herstel

Vochtige kamgrasweiden kunnen verdroogd zijn waardoor ze veruigen en minder geschikt worden als leefgebied. Door herstel van de waterhuishouding wordt de kwaliteit verbeterd, doordat een betere vochtvoorziening zorgt voor minder mineralisatie van organische stof en daarmee voor het vrijkomen van minder voedingsstoffen. Voor alle VR-soorten in dit leefgebied is een goede hydrologie van groot belang. Het voedselaanbod voor weidevogels is in graslanden met een hoge grondwaterstand hoger dan in droge graslanden.

6.2 Stoppen vermeting via grond- of oppervlaktewater

Verruiging als gevolg van vermeting via het grond- en/of oppervlaktewater kan worden voorkomen als de vermeting bij de bron wordt aangepakt. In de praktijk zal dit vaak betekenen dat de uitspoeling van meststoffen op bovenstroomse landbouwgronden moet worden verminderd of stopgezet. Vermeting via overstromend oppervlaktewater kan ook worden voorkomen door inundaties te vermijden.

7. Maatregelen voor uitbreiding

Uitgaande van een productiegrasland kan ontwikkeling plaatsvinden van een kamgrasweide op zeedijk (plantengemeenschap 16Bc1), onderdeel van subtype c, door middel van het stopzetten van bemesting en extensivering van de –daar zeer intensieve– begrazing.

Ontwikkelingsduur: 10 jaar (bij herstel) tot 25 jaar (bij ontwikkeling).

8. Effectiviteit en duurzaamheid

De maatregelen die hierboven zijn genoemd zijn in andere habitats effectief en duurzaam gebleken, al zijn ze tot nu weinig toegepast in kamgrasweiden op klei.

9. Overzichtstabel

Deze overzichtstabel is bedoeld als ondersteuning bij de te nemen maatregelen uit paragraaf 5 en 6 en dient slechts samen met de tekst te worden toegepast.

Maatregel	Type	Doel	Potentiële effectiviteit	Randvoorwaarden / succesfactoren	Vooronderzoek	Herhaalbaarheid	Responstijd	Mate van bewijs
Reguliere bemesting verminderen	H/U	Verschralen; N-aanvoer verminderen	Groot	evt. aanvullend bekalking	Op standplaats	Beperkte duur	Even geduld	H
Begrazen	H/U	Verschralen en vergroten variatie in vegetatie-structuur	Matig	Met ruimtelijke fasering en bij niet verstoorde hydrologie	Niet noodzakelijk	Beperkte duur	Even geduld	H
Plaggen	H/U	Eenmalige afvoer van N-overmaat	Groot	Fasieren in ruimte en tijd	Op standplaats	Beperkte duur	Direct (abiot), even geduld (biotisch)	H
(Extra) maaien	H/U	Verschralen en vergroten variatie in vegetatie-structuur	Groot	Met ruimtelijke fasering en bij niet verstoorde hydrologie	Niet noodzakelijk	Beperkte duur	Even geduld	H
Hydrologisch herstel	H/U		Groot	Zie 6.1	LESA	Eenmalig	Even geduld	H
Stoppen vermessing	H/U	Via grond en/of oppervlakte water	Groot	Zie 6.2	Op standplaats	Zo lang als nodig	Even geduld	H

N.B.: Status is overall H in afwachting van nadere onderbouwing

Verklaring kolommen:

Maatregel: soort maatregel, corresponderend met informatie uit paragraaf 5 en 6

Type: H = herstelmaatregel, U = uitbreidingsmaatregel

Doel: beoogde effect van de maatregel (ten behoeve van behoud, herstel en/of uitbreiding)

Potentiële effectiviteit: klein/matig/groot. Effectiviteit van de maatregel (als regime) ten opzichte van andere maatregelen en gerelateerd aan het beoogde effect

Randvoorwaarden / succesfactoren: de belangrijkste randvoorwaarden en succesfactoren van de maatregel

Vooronderzoek: niet noodzakelijk, op standplaats (in het HT zelf of in de directe omgeving), LESA (LandschapsEcologische SysteemAnalyse: Van der Molen 2010).

Herhaalbaarheid: eenmalig (kan maar eenmalig worden uitgevoerd, bijv. dempen sloten); beperkte duur (bij intensivering gaan nadelen opwegen tegen voordelen) of zo lang als nodig (geen negatieve trade-off tussen intensiteit en effectiviteit. Kun je altijd mee doorgaan, geen negatieve gevolgen).

Responstijd: dit betreft het effect van de maatregel (regime): Direct (< 1 jr); Even geduld (1 tot 5 jr); Vertraagd (5 tot 10 jr); Lang (meer dan 10 jr).

Mate van bewijs:

B – Bewezen: de maatregel heeft onder de in de tekst gegeven voorwaarden (gebiedssituatie + manier van uitvoeren) met zekerheid het in de tekst beschreven positieve effect als hij in de praktijk wordt uitgevoerd. In de regel zal dat onderbouwd moeten zijn met (OBN-)literatuur, maar het kan eventueel ook met (nog niet eerder gepubliceerde) goed gedocumenteerde waarnemingen en o.a. OBN handleidingen.

V – Vuistregel: de maatregel kan onder de in de tekst gegeven voorwaarden (gebiedssituatie + manier van uitvoeren) in veel gevallen het in de tekst beschreven positieve effect hebben als hij in de praktijk wordt uitgevoerd, maar dat is niet zeker. Redenen voor de onzekerheid kunnen zijn dat uit monitoring is gebleken dat er ook (onverklaarde) mislukkingen zijn of dat de voorwaarden voor succesvol herstel nog niet goed bekend zijn.

H – Hypothese: door logisch nadenken is een maatregel geformuleerd die in de praktijk nog niet of nauwelijks is uitgetoetst, maar die in theorie effectief zou kunnen zijn. De aanleiding van de hypothese kan gelegen zijn in analogieën (de maatregel is een vuistregel of bewezen maatregel in een sterk verwant habitatype) of in processen waarvan we denken dat we ze goed begrijpen, maar die echter nog niet op praktijkschaal zijn getoetst. Op basis van ervaringen bij de habitatypen wordt een gunstig effect verwacht voor de geselecteerde diersoorten, maar dit is nog niet getoetst in het veld. Wanneer deze toetsing wel heeft plaatsgevonden, heeft een maatregel de status 'bewezen'.

Kennislacunes

1. Bij welke mate van stikstofdepositie en voor welke vogelsoorten treden negatieve effecten op als gevolg van een veranderd microklimaat en/of een verandering in voedselbeschikbaarheid?
2. Is plaggen in kamgrasweiden een effectieve methode om vermesting door stikstofdepositie teniet te doen en de kwaliteit van dit leefgebied voor de geselecteerde soorten in stand te houden?

3. In hoeverre compenseert het opbrengen van ruwe stalmest – met naast stikstofaanvoer ook een doorluchtend effect en toevoeging van mineralen, waardoor de kans op verzuring kleiner is en er een kleinere kans is op onbalans in mineralen – het negatieve effect van vermesting en verzuring door stikstofdepositie?

10. Literatuur

- Atkinson, P.W., D. Buckingham & A.J. Morris 2004. What factors determine where invertebrate-feeding birds forage in dry agricultural grasslands? *Ibis* 146 (Suppl. 2): 99–107.
- Atkinson, P.W., R.J. Fuller, J.A. Vickery, G.J. Conway, J.R.B. Tallowin, R.E.N. Smith, K.A. Haysom, T.C. Ings, E.J. Asteraki & V.K. Brown 2005. Influence of agricultural management, sward structure and food resources on grassland field use by birds in lowland England. *Journal of Applied Ecology* 42: 932–942.
- Bal, D., H.M. Beije, M. Felliger, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal en F.J. van Zadelhoff 2001. Handboek natuurdoeltypen. Rapport Expertisecentrum LNV 2001/020, Wageningen.
- Bobbink, R. & J.P. Hettelingh (eds) 2011. Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships. Proceedings of an expert workshop, Noordwijkerhout, 23–25 June 2010. RIVM rapport 680359002; 244p.
- Haddad, N.M., J. Haarstad & D. Tilman 2000. The effects of long-term nitrogen loading on grassland insect communities. *Oecologia* 124: 73–84.
- Kleijn, D., W.J. Dimmers, R.J.M. van Kats, M., T.C.P. van Melman & H. Schekkerman, 2007. De voedselsituatie voor gruttokuikens bij agrarisch mozaïekbeheer. Alterra, Wageningen. Alterra-rapport 1487; 50p.
- Schekkerman, H. & A.J. Beintema 2007. Abundance of invertebrates and foraging success of Black-tailed Godwit *Limosa limosa* chicks in relation to agricultural grassland management. *Ardea* 95: 39–54.
- Schekkerman, H., 2008. Precocial problems: shorebird chick performance in relation to weather, farming, and predation. PhD Thesis, University of Groningen, The Netherlands.
- Siepel, H., J. Meijer, A.A. Mabelis & M.H. den Boer, 1989. A tool to assess the influence of management practices on the surface macrofauna of grasslands. *Journal of Applied Entomology* 108: 271–290.
- Siepel, H. 1990. The influence of management on food size in the menu of insectivorous animals. In: Sommeijer, M.J. & J. van der Blom (eds), *Experimental and applied entomology*, Proc. Netherlands Entomological Society Amsterdam Vol I: 69–74.
- Teunissen, W.A. & Wymenga, E. (Eds.) 2011. Factoren die van invloed zijn op de ontwikkeling van weidevogelpopulaties. Belangrijke factoren tijdens de trek, de invloed van waterpeil op voedselbeschikbaarheid en graslandstructuur op kuikenoverleving. SOVON onderzoeksrapport 2011/10. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen. A&W-rapport 1532. Bureau Altenburg & Wymenga, Veenwouden. Alterra rapport 2187, Wageningen.
- Van Dijk, A.J. & E. Goutbeek 2000. Hoeveel broedende Paapjes *Saxicola rubetra* zijn er nog in Drenthe? *Drentse Vogels* 13: 74–88.
- Van Dobben, H.F., R. Bobbink, A. van Hinsberg & D. Bal 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Alterra-rapport, Wageningen.

