

Natuurbeheer op veebedrijven

Uitbreiding van het bedrijfsmodel FIONA voor de
Subsidieregeling Natuurbeheer

R.A. Groeneveld
R.A.M. Schrijver
D.P. Rudrum

r a p p o r t e n

WOT
Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Natuurbeheer op veebedrijven

De inhoudelijke kwaliteit van dit rapport is beoordeeld door Paul Berentsen, Wageningen Universiteit, Leerstoelgroep Bedrijfseconomie.
Het rapport is geaccepteerd door Tanja de Koeijer, opdrachtgever namens de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.

De reeks 'Rapporten' bevat onderzoeksresultaten van uitvoerende organisaties die voor de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu opdrachten hebben uitgevoerd.

WOT-rapport 31 is het resultaat van een onderzoeksopdracht van het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) en de WOT Natuur & Milieu aan het LEI. Dit onderzoeksrapport draagt bij aan de kennis die verwerkt wordt in meer beleidsgerichte publicaties zoals de Natuurbalans, (thematische) verkenningen en quick scans. Het rapport is geen MNP-product.

Natuurbeheer op veebedrijven

Uitbreiding van het bedrijfsmodel FIONA
voor de Subsidieregeling Natuurbeheer

R.A. Groeneveld

R.A.M. Schrijver

D.P. Rudrum

Rapport 31

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wageningen, december 2006

Referaat

Groeneveld, R.A., R.A.M. Schrijver & D.P. Rudrum, 2006. *Natuurbeheer op veebedrijven; uitbreiding van het bedrijfsmodel FIONA voor de Subsidieregeling Natuurbeheer*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 31. 52 blz. 6 fig.; 5 tab.; 31 ref.; 3 bijl.

Het kabinet heeft in 2002 besloten particulieren, waaronder agrariërs, meer te betrekken bij het natuurbeheer. Om deze omslag te kunnen evalueren, is het bedrijfsmodel FIONA zodanig aangepast dat het behalve de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN) ook de deelname van graasdierbedrijven aan de Subsidieregeling Natuurbeheer (SN) kan analyseren. Om de SN in het model op te nemen, is het model op de volgende punten aangepast: (i) zoogvee is toegevoegd aan de mogelijk te houden soorten vee, (ii) twee soorten SN-pakket zijn beschikbaar, namelijk één waarbij de subsidie geheel wordt uitgekeerd in jaarlijkse termijnen, en één waarbij het bedrijf de subsidie voor functieverandering kan besteden aan het aankopen van grond elders en (iii) de mogelijkheid is toegevoegd om land te pachten van een terreinbeherende organisatie.

Trefwoorden: Agrarisch natuurbeheer, veehouderij, economie

Abstract

Groeneveld, R.A., R.A.M. Schrijver & D.P. Rudrum, 2006. *Nature conservation on livestock farms; expanding the FIONA farm management model to include a new government grant scheme (SN)*. Wageningen, Statutory Research Tasks Unit for Nature and the Environment. WOt-rapport 31. 52 p. 6 Fig.; 5 Tab.; 31 Ref.; 3 Annexes

In 2002, the Dutch government decided to increase the involvement of private land owners, including farmers, in nature conservation. To enable future evaluations of this policy decision, the FIONA farm management model has been adapted. Its analyses now include not only the government grant scheme known as Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN), but also the participation of herbivore farms in the scheme called and Subsidieregeling Natuurbeheer (SN). In order to include the SN grant scheme, the model has been adjusted in the following respects: (i) suckling cattle has been added to the types of cattle, (ii) two types of grant contracts are now included: one in which the entire grant is paid in annual instalments and one in which the specific part of the grant intended to compensate for land value reduction resulting from land-use change can be spent on buying new land elsewhere and (iii) the model now also includes the option of leasing land from nature conservation societies.

Key words: On-farm nature conservation, livestock farming, economy

ISSN 1871-028X

©2006 **LEI**

Postbus 29703, 2502 LS Den Haag

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

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

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

Tel: (0317) 47 78 44; Fax: (0317) 42 49 88; e-mail: info.wnm@wur.nl; Internet: www.wotnatuurenmilieu.wur.nl

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd 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
2 FIONA	13
2.1 Verwante modellen	13
2.2 Algemene structuur	14
2.2.1 Veemodule	14
2.2.2 Voer- en landgebruiksmodule	14
2.2.3 Arbeidsmodule	14
2.2.4 Nutriëntenmodule	15
2.2.5 Doelmodule	15
2.3 Invoer	15
2.4 Uitvoer	16
3 De Subsidieregeling Natuurbeheer	17
3.1 Functie grond	17
3.2 Gevolgen nieuwe mestwetgeving	17
3.3 Veebezetting	18
3.4 Beschikbare relevante pakketten en hun eisen	18
3.5 De rol van biofysische factoren	19
3.6 Subsidie Functieverandering	19
3.7 Pachten van land van een terreinbeherende organisatie	19
4 Aanpassingen aan FIONA	21
4.1 Invoering standweide	21
4.2 Invoering zoogvee	21
4.3 Voerproductie	22
4.4 De nieuwe mestwetgeving	22
4.5 Introductie invloed grondwaterstand	23
4.6 Subsidies	24
4.6.1 SN-subsidie	24
4.6.2 Subsidie functieverandering	24
4.6.3 Het totale subsidiebedrag in FIONA	25
4.7 Natuurpacht	25
5 Voorbeeldberekeningen	27
5.1 Drie voorbeeldbedrijven	27
5.1.1 Bedrijfskenmerken	27
5.1.2 Nulsituatie	28
5.2 SN met functieverandering	30
5.3 Land aankopen van subsidie functieverandering	32
5.4 Natuurpacht bij terreinbeherende organisatie	34

6	Discussie en conclusies	35
6.1	Eerste indruk van de inpasbaarheid van de SN op graasdierhouderijen	35
6.2	Toepasbaarheid model voor SN	35
6.3	Suggesties voor verdere modelontwikkeling	36
6.3.1	Validatie	36
6.3.2	Endogene stalcapaciteit	36
6.3.3	Jongvee op SN-land	36
6.3.4	Landschaps- en weidevogelpakketten	37
6.3.5	Fosfaatkringloop	37
	Literatuur	39
Bijlage 1	Relevante SN-pakketten	41
Bijlage 2	Conversietabel bodemklasseindelingen	43
Bijlage 3	Tabellen effecten grondwaterstand	45

Samenvatting

Sinds de omslag in het Nederlandse natuurbeleid (ingezet door het kabinet Balkenende I in 2002) worden particulieren, waaronder agrariërs, meer betrokken bij natuurbeheer. Naast de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN), die primair voor agrariërs is bedoeld, dragen agrariërs in toenemende mate bij aan natuurbescherming via de Subsidieregeling Natuurbeheer (SN). Net als de SAN is de SN regeling grondgebonden. De boer kan, afhankelijk van de biofysische omstandigheden, een passend pakket kiezen dat beheersmaatregelen voorschrijft en een doel beschrijft. Het grootste verschil is dat de beslissing om aan SN deel te nemen onomkeerbaar is. Om deze omslag in de nabije toekomst te kunnen evalueren is het bedrijfsmodel FIONA zodanig aangepast dat het ook kan worden toegepast op de deelname van graasdierbedrijven aan de SN.

FIONA (Farm-scale Integrated Optimisation model of Nature and Agriculture) is een bedrijfseconomisch optimaliseringsmodel dat bij een gegeven bedrijfsopzet de bedrijfsvoering berekent die het bedrijfssaldo maximaliseert. Deze strategie wordt gekenmerkt door onder andere de samenstelling van de veestapel, het areaal gras en voedergewassen en de aankoop van voer en kunstmest, maar ook door de inzet van allerlei vormen van agrarisch natuurbeheer. Tot nu toe heeft het model alleen rekening gehouden met graslandgerelateerde SAN-pakketten.

Om de SN in het model in te passen verdienen de volgende aspecten van deze regeling bijzondere aandacht:

- 1 SN-land is door de beheersvoorschriften niet geschikt voor het omweiden van vee, maar alleen voor standweide.
- 2 Veel SN-pakketten verschillen weinig voor wat betreft de beheersvoorschriften, maar wel veel in de hoogte van de SN-subsidie.
- 3 De beschikbaarheid van SN-pakketten en daarmee dus ook de hoogte van de subsidie is sterk afhankelijk van lokale omstandigheden.
- 4 Door de functieverandering van het betreffende land daalt de waarde van dat land, wat weer wordt vergoed door de Subsidieregeling Functieverandering.
- 5 De subsidie ontvangen vanwege de functieverandering is een eenmalig bedrag dat men kan omzetten in een jaarlijkse uitkering of besteden aan bijvoorbeeld het aankopen van een ander stuk grond.
- 6 Sommige bedrijven pachten land van terreinbeherende organisaties waar een SN-contract over is afgesloten, en de verdeling van de subsidie over pachter en eigenaar kan van geval tot geval verschillen.

Door de geringe geschiktheid van SN-land voor omweiden is zoogvee toegevoegd aan de mogelijk te houden soorten vee in FIONA. Hierbij is verondersteld dat op land onder een SN-pakket minstens één en maximaal drie grootvee-eenheden (gve) zoogvee mogen grazen. Het model kan daarnaast kiezen voor twee soorten SN-pakketten: één waarbij de subsidie (inclusief die voor functieverandering) geheel wordt uitgekeerd in jaarlijkse termijnen, en één waarbij het bedrijf de SN-subsidie ontvangt als een jaarlijks bedrag en de subsidie voor functieverandering kan besteden aan het aankopen van grond elders. Tenslotte is de mogelijkheid toegevoegd om land te pachten van een terreinbeherende organisatie.

Met de uitgebreide versie van FIONA zijn proefberekeningen uitgevoerd voor drie fictieve bedrijven. Het doel van deze berekeningen is om een beeld te krijgen van de betrouwbaarheid

van de uitvoer van FIONA, en om een eerste indruk te krijgen van de te verwachten inpasbaarheid van verschillende constructies van deelname van agrariërs aan de SN. De berekeningen laten zien dat FIONA resultaten geeft die voldoende plausibel zijn om een beeld te geven van de inpasbaarheid van SN-pakketten, al verdienen sommige resultaten nog wel nadere aandacht. De resultaten laten verder zien dat met name SN-pakketten waarvan de subsidie functieverandering wordt omgezet in een jaarlijks bedrag aantrekkelijk zijn. Hierbij is het potentiële areaal SN op grootschalige extensieve bedrijven het grootst, en op intensieve bedrijven het laagst. Het aankopen van land met de subsidie functieverandering is alleen aantrekkelijk als de grondprijzen laag zijn, en deze optie is voor intensieve bedrijven aantrekkelijker dan voor extensieve bedrijven. Het pachten van land van terreinbeherende organisaties is volgens de modelresultaten alleen interessant als het bedrijf flink meer aan SN-subsidie ontvangt dan het aan pacht aan de terreinbeherende organisatie betaalt; deze uitkomst kan vertekend zijn door de veronderstelling dat men op de gepachte grond alleen zoogvee kan houden. Het houden van jongvee op SN-land is echter om technische redenen nog niet in het model opgenomen.

In de toepassing van het model op beleidsanalyses zal men rekening moeten houden met het feit dat de beschikbaarheid van pakketten, en daarmee de hoogte van de SN-subsidie, sterk per lokatie verschilt. Dit hangt af van de betreffende gebiedsplannen, maar ook van biofysische omstandigheden en de doelsoorten die voor de betreffende SN-pakketten gelden. Het voorkomen van individuele soorten kan namelijk niet in een bedrijfseconomisch model als FIONA worden opgenomen. Daarom moeten de ecologische eisen, en daarmee de hoogte van de SN-subsidie, als gegeven worden beschouwd.

Summary

In 2002, the Dutch government decided to increase the involvement in nature conservation of individuals and organisations other than the large nature conservation societies. These individuals and organisations, including farmers, can contribute to nature conservation through two grant schemes, the *Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN)*, which is explicitly designed for farmers, and the *Subsidieregeling Natuurbeheer (SN)*, which is open to all owners of land designated as nature conservation areas. To enable future evaluations of this policy decision, the FIONA farm management model has been adapted to include the main SN contracts.

FIONA (Farm-scale Integrated Optimisation model of Nature and Agriculture) is an economic optimisation model that calculates the operational management for a farm in such a way as to maximise the farm's economic performance under a number of restrictions that depend on the farm's internal structure. The farm's operational management is described in terms of aspects such as the composition of the livestock herd, the area of grass and fodder crops and purchases of fodder and fertiliser, as well as by the farm's contribution to several forms of on-farm nature conservation (countryside stewardship). So far, however, the model has included only agreements for the protection of meadow birds by postponing mowing dates.

In order to include the relevant types of on-farm nature conservation under the SN grant scheme, the following aspects of the SN scheme are particularly important: (i) land under the SN scheme is not suitable for intensive grazing, but only for extensive continuous grazing systems (i.e., instead of rotational grazing systems); (ii) many types of contract under the SN scheme differ little in terms of prescribed management measures, but differ greatly in the level of their grants; (iii) the availability of SN contracts, and therefore also of grants, depends strongly on local circumstances; (iv) because the function of land brought under the SN scheme changes from farmland to nature conservation area, the value of this land is dramatically reduced, which is compensated by a grant under the *Subsidieregeling Functieverandering* (grant scheme for land use change); (v) farmers can choose to receive their land-use change grant as an annual payment, or to receive the grant as a lump sum, which they can spend, for instance, on buying new land; (vi) some farms lease land from nature conservation societies that is also under an SN contract, and the division of the grant between farmer and land owner may be different in each situation.

For these reasons, the first modification introduced in the FIONA model is the inclusion of suckler cows and SN contracts, assuming that at least 1 and at most 3 cattle units of suckler cows can be kept on land that is covered by an SN contract. Furthermore, the model can choose between two types of SN contract. In the first type, all grants, including the compensation for the reduction in land value, are converted to an annual amount. In the other type, the grants under the SN scheme itself are paid annually, whereas the compensation for the reduction in land value can be spent on buying new land. Finally, the model now also includes the option to lease land from a nature conservation society.

Test runs of FIONA for three fictitious farms were performed to assess the reliability of the results and to gain an initial impression of how SN contracts may fit into the management of a cattle farm. The results of these calculations suggest that FIONA produces sufficiently plausible results to assess the potential participation of farms in the SN scheme, although some results deserve closer scrutiny as they still differ from real farm results. Furthermore,

the results suggest that SN contracts can be very beneficial to farms, especially when the grants are paid annually under the assumptions made in this report (an annual payment equal to the SN grant plus 4% of the land value reduction). Large farms with extensive livestock management offer the greatest potential to participate in the SN scheme, whereas small farms with intensive livestock management offer the smallest potential. The results also suggest that spending the compensation payments for land value reduction on buying new land elsewhere is profitable only when land prices are very low, and only for farms with intensive livestock management. According to the model results, leasing land from nature conservation societies is profitable only if the SN grant received by the farm exceeds the rent it pays to the nature conservation society by a large margin. These results, however, may be somewhat biased because the model so far assumes that the farm can only keep suckler cows on the leased land. Keeping young cattle on land under SN management has so far been excluded from the model, for technical reasons.

If FIONA is to be applied to policy analyses, users should be aware that the availability of SN contracts, and therefore also the level of the SN payments, varies greatly between different locations. The availability of SN contracts depends not only on the planning policies by regional authorities, but also on biophysical circumstances and the presence of target species for nature conservation. The ecological considerations are very difficult to include in business-economic models such as FIONA, so they will have to remain exogenous to the model.

1 Inleiding

Achtergrond

Het Strategisch Akkoord uit juli 2002 kondigde onder invloed van budgettaire motieven een wijziging in het natuurbeleid aan (LNV, 2002). Particulieren leggen meer nadruk op beheer en minder nadruk op de aankoop van natuurterreinen. De doelen van het natuurbeleid blijven hierbij onveranderd. Er is dus sprake van een beleidswijziging met verlegging van het zwaartepunt van verwerving en beheer door professionele terreinbeherende organisaties naar beheer door agrariërs/particulieren. Het Milieu en Natuurplanbureau (MNP) besteedt voor de evaluatie van de omslag in het natuurbeleid aandacht aan de mogelijke natuuropbrengsten van agrarisch en particulier natuurbeheer.

Particulieren en agrariërs kunnen van twee subsidieregelingen gebruik maken om bij te dragen aan natuurbeheer. De eerste, de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN), is bedoeld voor agrariërs die op landbouwgrond natuurbeheersmaatregelen nemen. De tweede, de Subsidieregeling Natuurbeheer (SN), is bedoeld voor particulieren; de overeenkomsten onder deze regeling kunnen alleen worden afgesloten over land met een natuurfunctie. Daarnaast stelt de SN hogere eisen aan beheer dan de SAN, en hebben de subsidiebedragen een andere grondslag.

De SAN en de SN vervullen een belangrijke rol in het Nederlandse natuurbeleid. Van de ongeveer 730.000 ha die de Ecologische Hoofdstructuur in 2018 zal beslaan, moet zo'n 98.000 ha door agrarisch natuurbeheer worden ingevuld, en 42.000 door particulier natuurbeheer (Bredenoord et al., 2004). Buiten de EHS komt daar nog eens zo'n 20.000 ha agrarisch natuurbeheer bij. Momenteel kunnen agrariërs op ongeveer 116.000 ha een beheersovereenkomst afsluiten in het kader van de SAN of vergelijkbare regelingen voor agrarisch natuurbeheer (De Koeijer en Voskuilen, 2003); hiervan viel in 2003 ruim 73.200 ha onder een SAN-overeenkomst (RIVM/CBS/WUR, 2004). Van de 42.000 ha die voor particulier natuurbeheer wordt nagestreefd, was in 2003 slechts 1200 ha gerealiseerd (RIVM/CBS/WUR, 2004).

Probleemstelling

Om de haalbaarheid van de omslag in het natuurbeleid te kunnen evalueren is een model nodig dat inzicht kan geven in de mate waarin particulieren en agrariërs aan het natuurbeleid kunnen bijdragen door de bestaande subsidieregelingen. Deze kennisleemte is in 2004 deels opgevuld door een studie naar de potentiële deelname van melkveebedrijven aan de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN) (Schrijver et al., 2005). Hierbij is gebruik gemaakt van het bedrijfsmodel FIONA (Farm scale Integrated Optimisation Model of Nature and Agriculture; zie o.a. Groeneveld en Schrijver, 2006). FIONA berekent de inzet van middelen, waaronder het areaal SAN, die het bedrijfssaldo van een melkveehouderij maximaliseert. Voor agrariërs is echter niet alleen de SAN interessant, maar ook de SN. Zij moeten dan wel de landbouwfunctie van het betreffende perceel veranderen in een natuurfunctie, en het beheer van het perceel geheel ten dienste stellen van natuurbeheer. FIONA bevat tot nu toe niet de optie om aan de SN deel te nemen, maar kan inzicht geven in de potentiële deelname van agrariërs aan de SN als het die optie wel zou bevatten.

Doel project

Het doel van dit project is om FIONA zo aan te passen dat de belangrijkste SN-pakketten ermee kunnen worden geanalyseerd op hun inpasbaarheid in de bedrijfsvoering van een

graasdierhouderij. Het model wordt zodanig aangepast dat men in de toekomst analyses kan uitvoeren waarmee men inzicht krijgt in de mate waarin graasdierbedrijven kunnen bijdragen aan natuurbeheer via de subsidieregelingen die onder het Programma Beheer vallen. Dergelijke berekeningen zijn echter niet het doel van deze studie. Wel is het belangrijk om een goed beeld te krijgen van de gevoeligheid van het model voor de veronderstellingen die worden gedaan, en voor de variatie die in sommige invoerwaarden kan bestaan. Daarom voeren we in het project enkele voorbeeldberekeningen uit onder verschillende veronderstellingen en invoerwaarden.

Afbakening

FIONA is vanaf het begin alleen toegespitst op melkveebedrijven, en ook in uitbreidingen van het model is het tot dit bedrijfstype beperkt gebleven (Schrijver et al., 2005). Voor uitbreiding naar SN-pakketten is het noodzakelijk om naast melkvee ook het houden van andere typen graasdieren mogelijk te maken. Verder dan dat zal de uitbreiding voor wat betreft het bedrijfstype niet gaan. FIONA blijft voorlopig een graasdierhouderijmodel dat slechts rekening houdt met akkerbouw voor zover dat voor het vee nodig zou kunnen zijn.

Daarnaast geldt dat de natuurdoelen die nog niet voldoende zijn gerealiseerd vooral graslandgerelateerde natuurdoelen zijn (Van Egmond en De Koeijer, 2005). Het ligt daarom voor de hand om deze doelen prioriteit te geven en niet-graslandgerelateerde SN-pakketten buiten beschouwing te laten.

Binnen deze graslandgerelateerde pakketten hebben we ons beperkt tot de botanische pakketten, en zijn de weidevogel- en wintergastepakketten buiten beschouwing gebleven. De weidevogel- en wintergastepakketten van de SN stellen hoge eisen aan de minimale oppervlakte van de beheerseenheid, namelijk 5 ha voor de twee weidevogelpakketten en 100 ha voor het wintergastepakket. Hierdoor zijn deze pakketten naar verwachting moeilijker in de bedrijfsvoering in te passen dan de botanische graslandgerelateerde pakketten. De botanische pakketten hebben daarom de voorkeur gekregen.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft een beknopte beschrijving van FIONA. Hoofdstuk 3 beschrijft de Subsidieregeling Natuurbeheer in meer detail, met de nadruk op de aspecten die voor veehouderijbedrijven van belang zijn. Hoofdstuk 4 beschrijft hoe FIONA is aangepast om deelname aan de SN te kunnen analyseren, en welke veronderstellingen daarbij zijn gedaan. Hoofdstuk 5 presenteert de resultaten van enkele voorbeeldberekeningen. Hoofdstuk 6 sluit het rapport af met een beschouwing van de toepassingsmogelijkheden van het model, de betrouwbaarheid van de resultaten en enkele suggesties voor verder onderzoek.

2 FIONA

FIONA (Farm level Integrated Optimisation model of Nature and Agriculture) is een bedrijfseconomisch optimaliseringsmodel, ontwikkeld om de inpasbaarheid van agrarisch natuurbeheer op graasdierhouderijbedrijven te analyseren. FIONA berekent de *bedrijfsvoering* die bij een gegeven *bedrijfsopzet* het *bedrijfssaldo* maximaliseert. Onder deze drie termen wordt het volgende verstaan:

- *Bedrijfsopzet*
De kenmerken van het bedrijf die niet geacht worden binnen enkele jaren te veranderen. Hieronder worden bedrijfskenmerken verstaan als de stalcapaciteit, de oppervlakte beschikbaar land en de gemiddelde melkgift per koe, maar ook de pakketten die het bedrijf onder verschillende subsidieregelingen kan afsluiten¹.
- *Bedrijfsvoering*
Variabelen die de agrariër op een termijn van enkele jaren kan beïnvloeden, zoals de voergift, het type landgebruik op de beschikbare grond (oppervlakte gras, oppervlakte voedergewassen enz.), de omvang en de samenstelling van de veestapel, en de oppervlakte aan afgesloten pakketten onder de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer.
- *Bedrijfssaldo*
Het verschil tussen enerzijds de opbrengst uit het bedrijf, waaronder verkoop van melk, dieren en voedergewassen, en ontvangen subsidies, en anderzijds de variabele kosten, waaronder de kosten van ingehuurde arbeid, aangekopen van kunstmest, bestrijdingsmiddelen en kracht- en ruwvoer enz..

Hierbij moeten we opmerken dat de uitvoer van FIONA onder andere de arbeidsopbrengst van het gezin bevat. Dat wil zeggen het bedrijfssaldo minus de vaste kosten van gebouwen, eigenaarslasten van grond enz..

In dit hoofdstuk wordt een korte inleiding gegeven in FIONA. Voor meer details verwijzen we naar de technische beschrijving van het model (Groeneveld en Schrijver, 2006).

2.1 Verwante modellen

FIONA heeft overeenkomsten met het bedrijfseconomisch melkveemodel van Berentsen (1999), en met het Bedrijfs Begrotings Programma Rundvee (BBPR) van de Animal Science Group van Wageningen UR (zie o.a. Mandersloot, 1989; Mandersloot en van der Meulen, 1991; de Haan et al., 1996; Zom et al., 2002).

Het bedrijfseconomisch melkveemodel van Berentsen (1999) berekent de optimale bedrijfsvoering van een Nederlands melkveebedrijf, rekening houdend met de bedrijfsopzet en de economische en beleidsomgeving van het bedrijf. Het model is onder andere toegepast op het mestbeleid (Berentsen en Giesen, 1996), ruimtelijke en temporele aspecten (Berentsen et al., 2000), en agrarisch natuurbeheer (Berentsen et al., 2006). Dit model heeft als voorbeeld gediend voor FIONA, maar FIONA is meer toegespitst op de effecten van agrarisch natuurbeheer dan op de bedrijfsvoering. Zo bevat FIONA een meer gedetailleerde indeling van

¹ Of het bedrijf dat pakketten ook afsluit, behoort tot de bedrijfsvoering en wordt dus door FIONA berekend.

het groeiseizoen, zodat men rekening kan houden met mogelijke piekbelasting in arbeid die daardoor kan optreden.

Het Bedrijfs Begrotings Programma Rundvee (BBPR) is een gedetailleerd simulatiemodel van een melkveebedrijf. Het BBPR berekent technische en economische kengetallen als het bedrijfssaldo en de arbeidsopbrengst voor een gegeven bedrijfsopzet en bedrijfsvoering. Het belangrijkste verschil tussen het BBPR en FIONA is dat FIONA een *optimaliseringsmodel* is, terwijl het BBPR een *simulatiemodel* is. Het BBPR is daarnaast veel gedetailleerder dan FIONA, en beschrijft de processen op een melkveebedrijf meer nauwgezet. Dit komt doordat sommige aspecten van een melkveebedrijf zeer moeilijk in een optimaliseringsmodel zijn in te passen.

2.2 Algemene structuur

FIONA kunnen we rekenen tot de technische LP-modellen met als belangrijkste 'familielid' het model van Berentsen (1999). Een groot gedeelte van het model bestaat uit een beschrijving van allerlei technische relaties op een graasdierhouderij die samen de structuur van het bedrijf vormen. De afkorting 'LP' staat voor 'Lineaire Programmering', wat wil zeggen dat alle relaties in het model lineair zijn en dat het model zodanig wordt gedraaid dat het één variabele (de doelvariabele genaamd) maximaliseert. FIONA bestaat uit vijf onderdelen (figuur 1):

- een veemodule
- een voer- en landgebruiksmodule
- een arbeidsmodule
- een nutriëntenmodule
- een doelmodule

Iedere module beschrijft een ander onderdeel van het bedrijf en levert daarmee de beperkingen waarbinnen het model het bedrijfssaldo maximaliseert.

2.2.1 Veemodule

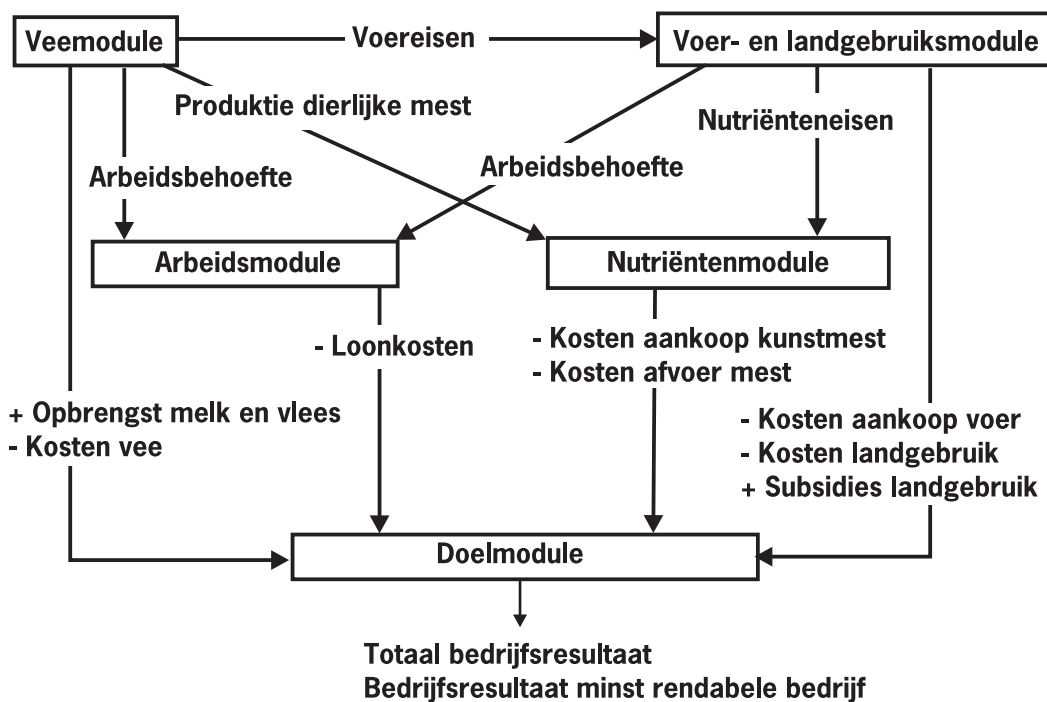
De veemodule berekent hoeveel vee het bedrijf kan houden, hoeveel inkomen het vee oplevert en welke voedereisen de veestapel stelt. Daarnaast zijn aan het vee specifieke kosten verbonden.

2.2.2 Voer- en landgebruiksmodule

De voer- en landgebruiksmodule berekent hoe aan de voedereisen van het vee kan worden voldaan, hoeveel men moet aankopen en produceren, en hoe beweiding en voerproductie over het beschikbare land worden verdeeld. Deze module is voor het natuurbeheer van bijzonder belang, omdat natuurbeheer in FIONA wordt gehanteerd als een vorm van landgebruik.

2.2.3 Arbeidsmodule

De arbeidsmodule berekent hoeveel arbeid nodig is voor de verschillende werkzaamheden op het bedrijf, hoeveel arbeid beschikbaar is en daarmee hoeveel arbeid moet worden ingehuurd.



Figuur 1: Structuur FIONA

2.2.4 Nutriëntenmodule

De nutriëntenmodule beschrijft de nutriëntenbalans van het bedrijf. Aan de hand van de hoeveelheid mest van het aanwezige vee en de hoeveelheid nutriënten die nodig zijn voor het gewas berekent deze module hoeveel mest moet worden afgevoerd en/of hoeveel kunstmest men moet aankopen.

2.2.5 Doelmodule

In de doelmodule komen de verschillende kosten en opbrengsten van de andere modules samen en wordt het bedrijfssaldo berekend. FIONA maximaliseert netto bedrijfssaldo voor de gegeven bedrijfsopzet. In de uiteindelijke uitvoer worden de vaste kosten van het bedrijf van het bedrijfssaldo afgetrokken om de arbeidsopbrengst van het gezin te berekenen.

2.3 Invoer

De invoer van FIONA bestaat uit de volgende gegevens:

- algemene biofysische gegevens
- bedrijfsspecifieke gegevens
- financiële gegevens

De biofysische invoergegevens hebben o.a. betrekking op de voedereisen die verschillende typen vee stellen, de gewasproductie van verschillende voedergewassen en de voedingswaarde van verschillende gewassen. Deze gegevens zijn grotendeels afkomstig uit publicaties als Zom et al. (2002), CVB (2002) en ASG (2003).

Bedrijfsspecifieke gegevens hebben betrekking op verschillende aspecten van de bedrijfsopzet, zoals de omvang van de stal, de aanwezige percelen en hun oppervlakte, het aantal aanwezige arbeidskrachten, de gemiddelde melkproductie per melkkoe en de hoeveelheid melkquotum. Deze gegevens kunnen worden verkregen van individuele bedrijven, indien deze bedrijven onderwerp van studie zijn. In projecten waarin op nationaal niveau analyses zijn uitgevoerd is dit gedaan voor een 'gemiddeld' bedrijf in verschillende bedrijvenclusters. In dat geval zijn ook de 'gemiddelde' bedrijfskenmerken ingevoerd.

Tot de financiële invoergegevens in FIONA behoren allerlei prijzen van productiefactoren zoals arbeid, kunstmest, ruwvoer en krachtvoer, maar natuurlijk ook van verkoopproducten zoals melk en vlees. Deze gegevens komen vooral van ASG (2003).

2.4 Uitvoer

Een run met FIONA levert de bedrijfsvoering op die onder de gegeven beperkingen het bedrijfssaldo maximaliseert. Tot de uitvoerwaarden behoren onder andere de volgende gegevens:

- Het aantal dieren in iedere diercategorie.
- Het areaal gras en voedergewassen.
- Per periode het areaal waarover in die periode wordt gemaaid, geweid en geoogst.
- De hoeveelheid verkocht en aangekocht voer.
- De hoeveelheid geproduceerd voer
- De hoeveelheid gehuurde en verhuurde arbeid.
- De hoeveelheid gehuurd en verhuurd melkquotum.
- De hoeveelheid aangekocht kunstmest.
- De hoeveelheid afgevoerde dierlijke mest.

3 De Subsidieregeling Natuurbeheer

De Subsidieregeling Natuurbeheer (SN) behoort met de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN) tot de subsidieregelingen onder het Programma Beheer (LNV, 1997) die tot doel hebben het natuurbeheer door particulieren en agrariërs te stimuleren. Het belangrijkste verschil is dat de SAN bedoeld is voor natuurbeheer op landbouwgrond, terwijl subsidie onder de SN alleen kan worden aangevraagd voor land met een natuurbestemming. Landbouwbedrijven kunnen dus wel aan de SN deelnemen, maar alleen op land dat de bestemming natuur heeft. Daarnaast stellen sommige SN-pakketten strengere eisen aan het landgebruik en het ecologische resultaat.

3.1 Functie grond

Voordat een SN-pakket mag worden afgesloten moet de functie van de grond permanent veranderen van landbouw in natuur. De grond mag dus niet later weer landbouwgrond worden. Dit heeft echter tot gevolg dat de waarde van de grond daalt. Agrariërs kunnen via de Subsidieregeling Functieverandering een compensatie ontvangen voor deze waardedaling.

3.2 Gevolgen nieuwe mestwetgeving

Sinds 1 januari 2006 geldt in Nederland een nieuw mestbeleid (DR, 2006) dat eenvoudiger, maar ook strenger is dan haar voorganger MINAS. Dit nieuwe mestbeleid kan ook gevolgen hebben voor de inpasbaarheid van SN-land in een bedrijf. Het nieuwe mestbeleid legt graasdierbedrijven vier normen op die voor FIONA relevant zijn:

- een gebruiksnorm dierlijke mest
- een stikstofgebruiksnorm
- een fosfaatgebruiksnorm
- een minimumeis aan de mestopslagcapaciteit

De gebruiksnorm dierlijke mest houdt in dat men in principe maximaal 170 kg N aan dierlijke mest mag uitrijden per hectare landbouwgrond. Graasdierbedrijven met meer dan 70% grasland kunnen echter in aanmerking komen voor derogatie, wat betekent dat ze een ruimere norm van 250 kg N/ha mogen hanteren.

De stikstofgebruiksnorm legt een beperking op de totale hoeveelheid stikstof die op het bedrijf wordt toegediend. Per gewas en grondsoort is een gebruiksnorm vastgesteld, die aangeeft hoeveel kg N per hectare op het betreffende gewas mag worden uitgereden. De oppervlakten van de gewassen en hun gebruiksnorm bepalen samen de totale gebruiksruiimte van het bedrijf. De gebruiksruiimte geeft aan hoeveel stikstof men in totaal op het bedrijf mag uitrijden en geldt als de uiteindelijke beperking. Wat een bedrijf te veel toedient op maïs kan men dus compenseren door minder op andere gewassen, waaronder gras, toe te dienen. De fosfaatnorm wordt op een vergelijkbare manier vastgesteld.

De mestopslagcapaciteit moet volgens de nieuwe mestwetgeving groot genoeg zijn voor de mestproductie van alle dieren in de periode van 1 september tot 1 maart. Voor de berekening van de benodigde mestopslagcapaciteit wordt gebruik gemaakt van standaardcijfers, die de mestproductie in m³ per half jaar per dier weergeven.

De nieuwe mestwetgeving is relevant voor de inpasbaarheid van SN-land, omdat natuurgrond onder de nieuwe mestwetgeving niet meetelt als landbouwgrond. Ook de mest die over deze grond wordt uitgereden (voor zover het beheer dat toestaat) en het vee dat op deze grond graast, tellen niet mee. Enerzijds gaat de functiewijziging van 'landbouw' naar 'natuur' dus ten koste van de gebruiksruimte van het bedrijf, anderzijds heeft ze tot gevolg dat toediening van mest op deze grond niet gezien wordt als 'besteding' van de gebruiksruimte.

3.3 Veebezetting

De SN geeft aan hoeveel dieren op het terrein aanwezig mogen zijn in verband met het beheer dat nodig is om de ecologische doelen te halen. Op land met grasland gerelateerde doelen mag volgens de bijbehorende pakketten het hele jaar niet meer dan 1,5 GVE per hectare op enig moment aanwezig zijn. Voor de periode van september tot april is dit vaak opgetrokken tot 3 GVE per hectare.

3.4 Beschikbare relevante pakketten en hun eisen

We hebben aangegeven ons tot de graslandgerelateerde, botanische SN-pakketten te beperken. In bijlage 1 staan de voor dit project relevante SN-pakketten met hun beheersvoorschriften, ecologische voorwaarden en subsidies in 2006 beschreven. Wat opvalt is dat de beheersvoorschriften tussen de pakketten grotendeels overeenkomen. Bij alle vier relevante pakketten moet jaarlijks minimaal 90% van het gewas worden afgevoerd. Verder mag bij drie van de vier pakketten de veebezetting tussen 1 juli en 1 april niet meer dan drie grootvee-eenheden (gve) per hectare bedragen, en is bemesting met ruige mest² of kalk toegestaan indien dit voor het beheer noodzakelijk is.

De subsidiebedragen kunnen echter sterk verschillen. Het enige pakket waarvoor geen beweidings- en bemestingseisen gelden heeft de laagste subsidie (€ 36,30). De subsidie van de andere pakketten, waarvan de beheersvoorschriften dus nauwelijks verschillen, loopt echter uiteen van € 131,32 voor Basispakket 04 ((Half)Natuurlijk grasland) tot € 1000,38 voor Pluspakket 18 (Bloemdijk). Daarnaast verschillen ook de ecologische doelstellingen sterk. Geldt voor Basispakket 04 dat na 6 jaar minimaal 15 inheemse plantensoorten per 25 m² aanwezig moeten zijn, voor de Pluspakketten zijn specifieke soortenlijsten geformuleerd waar de beheerseenheid aan moet voldoen.

Voor de inpasbaarheid van deze SN-pakketten zijn, naast de subsidies, vooral de beheersvoorschriften van belang. Omdat er een beperking geldt op het gebruik van mest en op de veebezetting, kan het land niet zo intensief worden gebruikt als conventioneel grasland. Conventioneel grasland heeft een hogere gewasproductie en wordt daarom gebruikt voor het omweiden van melkvee. Grasland dat aan de eisen van de graslandgerelateerde botanische SN-pakketten voldoet, is beter geschikt voor het standweiden van droge koeien, pinken, kalveren en zoogvee. De gevolgen van de beheersvoorschriften voor een graasdierhouderij hebben dus vooral betrekking op het type vee dat men kan houden, de voerproductie en de mesthuishouding.

² De wet geeft geen definitie voor ruige mest. In de praktijk wordt hier waarschijnlijk vaste stalmest mee bedoeld, vermengd met stro en al of niet deels afgebroken door micro-organismen. Deze mest heeft een gunstig effect op weidevogels.

We hebben dus vier SN-pakketten, waarvan drie pakketten nauwelijks van elkaar verschillen voor wat betreft hun beheersvoorschriften en dus ook hun effect op de bedrijfsvoering, maar waarvan de vergoeding wel sterk verschilt. Een rationeel handelende agrariër zou, als hij voor deze keuze wordt gesteld, kiezen voor het meest rendabele SN-pakket. Hij zal echter maar zelden uit alle vier de relevante pakketten kunnen kiezen, omdat de beschikbaarheid van de pakketten onder andere afhangt van de lokale aanwezigheid van doelsoorten. Als we ervan uitgaan dat een agrariër eenvoudig kiest voor het beschikbare pakket met de hoogste subsidie, verschilt ook de subsidie sterk per lokatie.

3.5 De rol van biofysische factoren

Het al of niet aanwezig zijn van doelsoorten heeft op zich weinig invloed op een graasdierbedrijf; maar belangrijke milieucondities als de bodemsoort en het grondwaterpeil zijn niet alleen bepalend voor het ecologische resultaat, maar hebben ook invloed op de gewasproductie. Veel natuurdoelen eisen bijvoorbeeld hogere grondwaterstanden dan voor landbouw optimaal is. Dit kan bij landbouwbedrijven leiden tot een lagere gewasproductie, en tot een verkorting van het groeiseizoen.

3.6 Subsidie Functieverandering

Naast de SN-subsidie, die jaarlijks wordt uitgekeerd, ontvangen bedrijven ook een compensatie voor de waardedaling van de grond als gevolg van de functieverandering van landbouw naar natuur. Sinds kort wordt de hoogte van deze subsidie bepaald door de waarde van de grond als landbouwgrond en als natuur per geval te taxeren (NGF, 2004). De subsidie, een eenmalige uitkering, hangt af van het verschil tussen deze twee schattingen. Voordat deze methode hanteerde DLG-normbedragen die waren gebaseerd op regionale schattingen van de waardedaling in twintig verschillende gebieden. In deze normbedragen ligt de natuurgrondprijs doorgaans tussen de 20 en 25% van de agrarische grondprijs, met een maximum van € 8000,- per ha. Hierbij moet echter wel worden bedacht dat de werkelijke grondprijzen behoorlijk van de norm kunnen verschillen (Luijt en Woud, 2003).

De subsidie wordt in principe in jaarlijkse termijnen uitgekeerd. DLG rekende tot voor kort de normbedragen om naar een bedrag dat over een periode van 30 jaar jaarlijks werd uitgekeerd tegen een verondersteld rentepercentage van 4%. Dit zou neerkomen op een jaarlijkse subsidie van ongeveer € 900,- tot € 3400,- per ha, die na 30 jaar niet meer wordt uitgekeerd. Tegenwoordig kunnen deelnemers er echter ook voor kiezen het bedrag in één keer te ontvangen via het Nationaal Groenfonds (NGF, 2004).

3.7 Pachten van land van een terreinbeherende organisatie

Agrarische bedrijven krijgen niet alleen met natuurbeheer te maken doordat ze zelf een SN-pakket afsluiten. Het komt voor dat agrariërs land pachten van een terreinbeherende organisatie (tbo) tegen een pachtprijs die beduidend lager ligt dan die van normale landbouwgrond. Hier staat natuurlijk tegenover dat de betreffende agrariër het gepachte land niet te intensief mag gebruiken, en vaak zal hij of zij verplicht zijn het land te beweiden. Deze constructie wordt ook wel aangeduid als 'natuurpacht'. Natuurpacht kan ten koste gaan van de inpasbaarheid van SN-land op de rest van het bedrijf. Bijvoorbeeld, als een bedrijf verplicht is een stuk gepacht natuurgebied te beweiden, kan het bedrijf minder zoogvee kwijt op het

'eigen' SN-land. Daarom zou deze optie ook in FIONA beschikbaar moeten zijn om te analyseren in hoeverre het pachten van natuurland een serieuze 'concurrent' voor SN-pakketten kan zijn.

Het is echter niet eenvoudig vast te stellen wat de geëigende pacht prijs moet zijn voor dit type land. Vaak is over het betreffende stuk land een SN-overeenkomst afgesloten. Bovendien bestaat er nogal wat onenigheid tussen agrariërs en tbo's over wie recht heeft op dit geld. Over het algemeen ontvangen agrariërs geen subsidie voor het land dat zij van een terreinbeherende organisatie pachten. Omdat Staatsbosbeheer is uitgesloten van de SN ontvangen pachters van Staatsbosbeheer sowieso geen subsidie. Het is echter wel interessant om te analyseren wat de gevolgen zijn van de netto pacht prijs; met andere woorden: de pacht prijs minus eventuele SN-subsidie, op de bereidheid van agrariërs om dergelijk land bij te pachten, en wat dat eventueel kan betekenen voor de bereidheid om SN-pakketten af te sluiten.

4 Aanpassingen aan FIONA

Bij de uitbreiding van FIONA naar deelname aan de SN veronderstellen we dat het bedrijf één representatief SN-pakket kan afsluiten. Dit pakket komt voor wat betreft de beheersvoorschriften overeen met de pakketten 4 ((Half) Natuurlijk Grasland), 17 (Nat Soortenrijk Grasland) en 18 (Droog Soortenrijk Grasland / Bloemdijk):

- Minimaal 90% van het gewas moet worden afgevoerd via maaien of beweiden.
- De veebezetting mag tussen 1 juli en 1 april niet meer bedragen dan drie grootvee-eenheden (gve) per hectare.
- Bemesting met ruige mest of kalk is toegestaan als dit voor het beheer noodzakelijk is.

De vergoeding van dit representatieve pakket verschilt echter per lokatie, afhankelijk van natuurlijke omstandigheden en de lokale grondprijzen. Daar komt nog bij dat land met een natuurfunctie niet meer meetelt in de nieuwe mestwetgeving. Uiteindelijk moeten in FIONA de volgende aanpassingen plaatsvinden:

- Het model moet de mogelijkheid krijgen om vee op standweide te houden.
- Het model moet de mogelijkheid krijgen om zoogvee te houden.
- De voerproductie op SN-land is beduidend lager en de mestgift is, afgezien van het toedienen van ruige mest, voornamelijk nul.
- Het model moet SN-land uitsluiten in de berekening van de beperkingen met betrekking tot de nieuwe mestwetgeving.
- Het model moet kunnen nagaan wat de eventuele gevolgen zijn van een aanpassing van de grondwaterstand voor het bedrijf.
- De subsidie van het representatieve pakket behelst zowel de SN-subsidie als de subsidie voor functiewaardering.
- Het model moet rekening kunnen houden met de mogelijkheid om natuurland van een terreinbeherende organisatie te pachten.

4.1 Invoering standweide

Het invoeren van het representatieve SN-pakket vergt ook het invoeren van een standweidesysteem in aanvulling op het omweidingsstelsel dat tot nu toe in FIONA wordt verondersteld. In een omweidingsstelsel wordt het vee op het betreffende perceel ingeschaard op het moment dat op het perceel voldoende gras is geproduceerd. Na een aantal dagen is het gras op en verhuist het vee naar een volgend perceel. De voorwaarden bij een SN-pakket zijn echter zodanig gesteld dat een kudde nooit in enkele dagen een perceel kan kaalvreten. Daarnaast zal in een aantal gevallen ook de grasproductie zo laag zijn dat een dergelijk systeem niet realistisch is. Daarom wordt voor deze pakketten een standweidesysteem verondersteld, waarbij relatief weinig vee (geen melkvee) voor langere tijd op het land verblijft.

4.2 Invoering zoogvee

Melkvee is vanwege het omweiden moeilijk te combineren met het natuurbeheer dat onder de SN plaatsvindt. Andere typen vee, zoals jongvee, droge koeien, schapen en zoogkoeien zijn over het algemeen beter te combineren met natuurbeheer. Jongvee en droge koeien maken al deel uit van de veestapel zoals die in FIONA is gemodelleerd. Het is daarom technisch

eenvoudiger om deze veetypen voorlopig te laten voor wat ze zijn en te veronderstellen dat SN-land wordt beweide met vleesvee, zoals zoogvee en schapen. In de toekomst is het echter wel wenselijk om ook de mogelijkheid in FIONA in te voeren om jongvee en droge koeien op SN-land te houden.

De opbrengsten per hectare van vleesvee zijn over het algemeen veel lager dan van melkvee. Aan de andere kant stelt dit vee vaak lagere eisen aan het voer. Waarschijnlijk zullen bedrijven met veel zoogkoeien eerder geneigd zijn om aan de SN mee te doen dan gespecialiseerde melkveebedrijven. Daarom zijn zoogkoeien, schapen en geiten aan FIONA toegevoegd als extra veetypen. Voor ieder veetype zijn ook eisen opgenomen met betrekking tot de voerbehoefte, de mestproductie, en de eventuele vereiste verhouding tussen het aantal stuks jongvee en het aantal stuks volwassen vee.

4.3 Voerproductie

Bax en Schippers (1998) schatten de voerproductie op 3-6 ton per ha. Vooralsnog veronderstellen we daarom in FIONA een jaarproductie van ongeveer 5 ton ds/ha. De jaarproductie van gras wordt echter niet evenredig over het hele groeiseizoen verdeeld. De groeisnelheid van gras is in de maanden april tot en met juni grofweg twee keer zo hoog als in de maanden juli tot en met oktober (Asijee, 1993). Daarom wordt in FIONA verondersteld dat de drogestofproductie van SN-land in april tot en met juni twee keer zo hoog is als in juli tot en met oktober.

4.4 De nieuwe mestwetgeving

FIONA houdt vooralsnog alleen rekening met de stikstofkringloop. Daarom is de nieuwe mestwetgeving alleen in FIONA ingevoerd met betrekking tot stikstof, en zijn de normen met betrekking tot fosfaat buiten beschouwing gelaten.

De gebruiksnorm dierlijke mest die FIONA hanteert is afhankelijk van of het betreffende bedrijf in aanmerking wil komen voor derogatie. Deze keuze wordt niet door het model gemaakt, maar door de gebruiker van het model ingevoerd. Wil het bedrijf in aanmerking komen voor derogatie, dan hanteert FIONA een gebruiksnorm dierlijke mest van 250 kg N per hectare landbouwgrond, *en* een landgebruikseis dat de oppervlakte van het bedrijf voor minstens 70% uit grasland moet bestaan. Wil het bedrijf dat niet, dan vervalt de landgebruikseis en rekent het model met de standaardnorm van 170 kg N per hectare landbouwgrond. De oppervlakte aan SN-pakketten die het model 'afsluit' wordt niet als landbouwgrond meegeteld.

Met betrekking tot de stikstofgebruiksnorm wordt de stikstofgebruiksruimte berekend uit de oppervlakte gras en voedergewassen, exclusief de oppervlakte aan SN-land. Omdat deze oppervlakten door het model bepaald worden (m.a.w. endogeen zijn) is de gebruiksruimte ook endogeen. De gebruiksruimte bepaalt vervolgens hoeveel stikstof uit kunstmest en dierlijke mest het bedrijf kan toedienen.

De minimale opslagcapaciteit hangt in FIONA niet af van de omvang van de veestapel zoals het model die berekent, maar van de stalcapaciteit. De reden hiervoor is dat de mestopslagcapaciteit een investering is die men beter kan zien als onderdeel van de bedrijfsopzet dan van de bedrijfsvoering.

4.5 Introductie invloed grondwaterstand

Over het algemeen vragen natuurdoelen andere grondwaterstanden dan voor landbouw ideaal is. Willen we de inpasbaarheid van dergelijke natuurdoelen in de bedrijfsvoering analyseren, dan is het ook nodig om te weten wat het effect op de bedrijfsvoering is van het aanpassen de grondwaterstand van een perceel. Bij het invoeren van deze effecten in FIONA is van het volgende uitgegaan:

- Een *hogere* grondwaterstand dan wat voor de landbouw optimaal is, leidt tot een later begin van het groeiseizoen omdat de grond pas later in het jaar de gewenste temperatuur heeft.
- Een *hogere* grondwaterstand dan wat voor de landbouw optimaal is, leidt tot een vroeger einde van het groeiseizoen omdat de hoge vochtigheid van de grond in het najaar zorgt voor problemen met vee en machines.
- Een *hogere* grondwaterstand dan wat voor de landbouw optimaal is, leidt ertoe dat het drogen van het gras na het maaien meer tijd kost vanwege de hogere vochtigheid.
- Een *hogere* grondwaterstand dan wat voor de landbouw optimaal is, leidt tot een groter verlies aan drogestofopbrengst vanwege vertrapping door het vee.
- Een *lagere* grondwaterstand dan wat voor de landbouw optimaal is, leidt tot een langzamere grasgroei.

Voor voedergewassen is eenvoudig de gewasopbrengst in kg ds/ha gecorrigeerd voor eventuele opbrengstdepressie (zie de tabellen 3.5-3.7 in bijlage 3). Voor gras is de verandering in oogstschema en opbrengst echter veel ingrijpender. Productie, beweiding en grasoogst zijn in FIONA gemodelleerd aan de hand van een vereenvoudigde graslandkalender. Het groeiseizoen is verdeeld in periodes van 7 tot 31 dagen, waarbij wordt verondersteld dat de oogst van gras of de laatste dag van een beweiding aan het eind van de periode plaatsvindt. Oogst en beweiding vinden echter pas plaats als een voldoende grote snede is bereikt. Een stuk grasland moet daarom een bepaalde tijd groeien voordat kan worden beweid of gemaaid. De tijd die het kost om een bepaalde snedegrootte te bereiken, is in FIONA uitgedrukt in het aantal groeidagen. Het aantal groeidagen bepaalt in welke perioden een stuk land niet kan worden beweid of gemaaid om een voldoende grote snede te bereiken aan het eind van een gegeven periode. De effecten van de grondwaterstand op de grasproductie zijn als volgt ingevoerd:

- De start van het groeiseizoen is vertraagd met het aantal dagen weergegeven in tabel 3.2 in bijlage 3. Zoals de tabel laat zien, leiden hoge grondwaterstanden tot een latere start, terwijl het groeiseizoen bij lage grondwaterstanden 1 tot 1,5 dag eerder begint.
- De lengte van het groeiseizoen is verkort met het aantal dagen weergegeven in tabel 3.3 in bijlage 3. Zoals de tabel laat zien, is de standaardlengte van het groeiseizoen die van de allerlaagste grondwaterstanden. Bij hogere grondwaterstanden kunnen er tot 10,5 dagen van de lengte van het groeiseizoen af gaan.
- De benodigde tijd om een voldoende grote snede te ontwikkelen is aangepast met het aantal dagen weergegeven in tabel 3.4 in bijlage 3. De tabel laat zien dat bij hoge grondwaterstanden enkele dagen meer tijd nodig is om een voldoende grote snede te behalen.
- De drogestofopbrengst van gemaaid gras is verminderd met de percentages genoemd in tabel 3.8 van bijlage 3. Hoge grondwaterstanden leiden een iets hogere drogestofproductie, terwijl dit op extreem lage grondwaterstanden tot bijna 30% lager kan zijn.
- De drogestofopbrengst van weidegras is aangepast met de effecten van de betere vochtbeschikbaarheid als genoemd in tabel 3.8 van bijlage 3, en met de opbrengstdepressie als gevolg van vertrapping door vee in tabel 3.9. Enerzijds leidt een hoge grondwaterstand tot snellere grasgroei door de betere vochtbeschikbaarheid,

anderzijds is de schade aan het gras door vertrapping bij hoge grondwaterstanden groter dan bij lage grondwaterstanden.

4.6 Subsidies

Zoals gezegd kunnen agrariërs bij deelname aan de SN uit twee bronnen subsidie ontvangen: uit de SN zelf en uit de Subsidie Functieverandering.

4.6.1 SN-subsidie

De subsidie van het representatieve SN-pakket kan uiteenlopen van zo'n € 30,- per ha tot ongeveer € 1000,- per ha. De lokatie bepaalt hoe hoog de subsidie daadwerkelijk is.

4.6.2 Subsidie functieverandering

Het geld van de Subsidie Functieverandering wordt in principe eenmalig uitgekeerd. Dit kan echter niet zonder meer in FIONA worden opgenomen, omdat het model alleen met jaarlijkse grootheden werkt. Het eenmalige bedrag moet op de een of andere manier worden vertaald naar een jaarlijks bedrag. In FIONA zijn hiertoe twee opties bekeken. De eerste optie is om het eenmalig uitgekeerde bedrag naar een jaarlijks bedrag om te rekenen, bijvoorbeeld door te veronderstellen dat het betreffende bedrijf van deze uitkering een eeuwigdurende staatsobligatie koopt. De tweede optie is om te veronderstellen dat het bedrijf van het eenmalige bedrag land aankoopt.

Omrekening naar een jaarlijks bedrag

FIONA heeft een tijdshorizon van precies 1 jaar, wat betekent dat het alleen beslissingen optimaliseert die ieder jaar hetzelfde kunnen zijn (afgezien van toevalligheden), zoals de krachtvoergift, de omvang van de veestapel en het landgebruik. Investerings in machines en gebouwen worden als gegeven beschouwd. Dit heeft echter ook tot gevolg dat een eenmalig bedrag zoals de Subsidieregeling Functieverandering uitkeert, moet worden omgerekend naar een jaarlijks bedrag.

Het volstaat hier waarschijnlijk niet om het jaarlijkse normbedrag te nemen dat destijds door DLG is berekend. Dit betreft namelijk een bedrag dat gedurende 30 jaar wordt uitgekeerd. Dit heeft tot gevolg dat het jaarlijkse bedrag hoger uitvalt dan als het voor altijd wordt uitgekeerd. Voor FIONA kan men beter veronderstellen dat het jaarlijkse bedrag voor altijd wordt uitgekeerd, omdat het model een situatie veronderstelt die wel binnen het jaar verandert, maar niet tussen de jaren. Een praktische interpretatie van een eeuwigdurende uitkering kan zijn dat de deelnemer van het eenmalige bedrag een staatsobligatie koopt en ieder jaar de rente opstrijkt.

DLG hanteerde bij de berekening van het jaarlijkse bedrag een rente van 4%, wat we kunnen zien als een reële rente (m.a.w. geen nominale), omdat het jaarlijkse subsidiebedrag ook nog eens ieder jaar wordt gecorrigeerd voor inflatie. Dit rentepercentage wordt in FIONA ook verondersteld in de berekening van het jaarlijkse bedrag. Als we uitgaan van de normbedragen genoemd in Luijt en Woud (2003), kan de jaarlijkse uitkering dus variëren tussen de € 600,- en € 2400,- per ha. Dit bedrag is lager dan de jaarlijkse uitkering die DLG destijds berekende. Dit komt doordat DLG een betaling over 30 jaar berekende, terwijl in FIONA wordt verondersteld dat het bedrag voor altijd wordt uitgekeerd.

Aankoop land met de subsidie functieverandering

Met de subsidie voor functieverandering wordt een gedeelte van het kapitaalgoed land omgezet in liquide middelen die een bedrijf kan besteden in de aankoop van een ander stuk land. Dit kan interessant zijn als het nieuwe stuk land van beduidend betere kwaliteit is dan het oude stuk land. De vraag is echter of de baten van het nieuwe land opwegen tegen de jaarlijkse rente die de ondernemer misloopt door de subsidie niet op de bank te zetten.

Met het invoeren van deze mogelijkheid in FIONA begeven we ons enigszins op glad ijs. Het aankopen van land is in feite een verandering van de bedrijfsopzet, terwijl FIONA de bedrijfsopzet als gegeven beschouwt. Daarnaast moet een bedrijf bij een 'normale' aankoop van land geld lenen bij de bank, wat weer gevolgen heeft voor de financiële gezondheid van het bedrijf. Ook deze financiële aspecten vallen buiten het aandachtsveld van FIONA. Daarom is ervoor gekozen om de mogelijkheid om land aan te kopen alleen aan FIONA toe te voegen voor zover dat gebeurt met geld dat is verkregen uit de functiewijziging van grond. In FIONA is dit probleem opgelost door een versie van de SN op te nemen die de subsidie functieverandering niet uitbetaalt in geld, maar in wat men zou kunnen opvatten als een soort 'waardebonnen' die voor land kunnen worden ingeruild. Laten we deze 'waardebonnen' landkredieten noemen, en ervan uitgaan dat voor één landkrediet 1 hectare grond kan worden aangekocht. Hoeveel land men voor de functieveranderingssubsidie van 1 hectare SN-land kan kopen, kunnen we uitdrukken als hoeveel landkredieten een hectare van het alternatieve SN-pakket oplevert. Dit getal wordt bepaald door de verhouding tussen de subsidie voor functieverandering enerzijds en de gangbare grondprijs anderzijds. Uitgaande van de normbedragen genoemd in Luijt en Woud (2003) varieert de uitbetaling in landkredieten tussen de 0,76 en 0,88 per hectare.

4.6.3 Het totale subsidiebedrag in FIONA

We hebben twee versies van één representatief SN-pakket. De eerste versie betaalt alle subsidie in een jaarlijks bedrag uit, dat is dus de som van de SN-subsidie en de subsidie voor functiewijziging. Dit bedrag varieert, afhankelijk van natuurlijke omstandigheden en grondprijzen, tussen de € 630,- en € 3400,- per ha. De tweede versie betaalt de SN-subsidie uit in een jaarlijks bedrag, en de subsidie functiewijziging in landkredieten die het model kan besluiten te besteden aan extra landbouwgrond. De subsidie van de tweede versie varieert tussen € 30,- en € 1000,- per hectare, en tussen de 0,76 en 0,88 landkredieten per ha.

4.7 Natuurpacht

Het pachten van land van een terreinbeherende organisatie is in FIONA opgenomen door een perceel in de data op te nemen waar alleen het type landgebruik is toegestaan dat ook onder de SN toegestaan is: extensieve standweide van zoogvee met geen of een lage bemesting. Het bedrijf betaalt een jaarlijkse pacht prijs per hectare voor het gebruik van dit perceel. Anderzijds kan het bedrijf ook SN-subsidie, of een gedeelte daarvan, ontvangen. Hoe hoog de pacht prijs voor natuurland is, of het bedrijf SN-subsidie ontvangt en zo ja hoeveel, verschilt van geval tot geval en is daarnaast ook dermate controversieel dat concrete cijfers voor de pacht en SN-subsidie niet genoemd kunnen worden. Beter is het om deze optie te analyseren met verschillende waarden van de netto pacht prijs; dat wil zeggen, de pacht prijs minus de SN-subsidie.

5 Voorbeeldberekeningen

De berekeningen zijn uitgevoerd voor drie bedrijven met algemeen voorkomende bedrijfskenmerken. Voor deze bedrijven is FIONA gedraaid om het bedrijfssaldo te maximaliseren onder de volgende omstandigheden:

- Een basissituatie waarin het bedrijf geen mogelijkheden heeft om aan natuurbeheer te doen.
- Een situatie waarin het bedrijf de mogelijkheid heeft om SN-pakketten af te sluiten, en waarin de volgende parameters variëren:
 - de vergoeding voor de SN, inclusief de subsidie voor functieverandering;
 - de stalcapaciteit voor zoogvee van het bedrijf.
- Een situatie waarin het bedrijf de mogelijkheid heeft om van de subsidie voor functieverandering elders land aan te kopen, waarin de volgende parameters variëren:
 - de waarde van landbouwgrond;
 - de waarde van grond met een natuurbestemming.
- Een situatie waarin het bedrijf de mogelijkheid heeft om van een terreinbeherende organisatie land te pachten voor extensief gebruik, waarin de netto vergoeding (d.w.z. de SN-subsidie minus de pachtprijs) varieert.

5.1 Drie voorbeeldbedrijven

5.1.1 Bedrijfskenmerken

Voor de proefberekeningen bekijken we drie voorbeeldbedrijven die van elkaar verschillen in schaal en intensiteit. Het doel hiervan is niet om de drie representatieve bedrijven door te rekenen, maar om een beeld te krijgen van de invloed die de bedrijfskenmerkenschaal en intensiteit ceteris paribus op de uitkomsten van FIONA hebben.

Het eerste bedrijf is een 'gemiddeld' melkveebedrijf waarvan de kenmerken grofweg overeenkomen met het gemiddelde melkveebedrijf volgens het BIN. Dit bedrijf heeft een veedichtheid van ongeveer 1,2 melkkoeien per hectare. Het tweede bedrijf heeft dezelfde oppervlakte als het eerste bedrijf, maar de veestapel is anderhalf keer zo groot, zodat het een relatief intensief bedrijf is met een veedichtheid van ongeveer 1,8 melkkoeien per hectare. Het derde bedrijf is in zowel oppervlakte als veestapel anderhalf keer zo groot als het eerste bedrijf. Om alleen de invloed van intensiteit en bedrijfsoppervlakte te bekijken hebben de bedrijven verder dezelfde melkgift per koe, dezelfde eigen arbeidsvoorraad, bodemsoort en hetzelfde beweidingssysteem. Alleen het aanwezige melkquotum stijgt proportioneel met het aantal melkkoeien. Tabel 1 geeft enkele kenmerken van de drie bedrijfsscenario's.

We gaan er verder van uit dat alle bedrijven in aanmerking komen voor derogatie onder de nieuwe mestwetgeving, zodat ze minstens 70% grasland moeten aanhouden.

Tabel 1: Bedrijfsopzet in doorgerekende scenario's. Kenmerken als arbeidsvoorraad en melkproductie per koe zijn gelijk voor alle bedrijven om de effecten van oppervlakte en intensiteit te isoleren.

Bedrijf	1	2	3
Stalcapaciteit melkvee	60 stuks	90 stuks	90 stuks
Melkproductie	7500 kg	7500 kg	7500 kg
Oppervlakte	50 ha	50 ha	75 ha
Volwaardige arbeidskrachten	1,5	1,5	1,5
Melkquotum	450000 kg	675000 kg	675000 kg
Beweidingsstelsel	04	04	04
Bodemsoort	Zand	Zand	Zand

5.1.2 Nulsituatie

Voor ieder voorbeeldbedrijf is een nulsituatie berekend waarin het bedrijf geen mogelijkheden heeft om aan agrarisch natuurbeheer te doen. Tabel 2 laat de verlies- en winstrekeningen van de drie bedrijfsscenario's zien.

Tabel 2: Verlies- en winstrekeningen van de bedrijfsscenario's in Tabel 1 in een basissituatie zonder natuurbeheer (€ per bedrijf)

Opbrengsten	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3
Akkerbouw	14490	14490	21735
Rundveehouderij	181869	272804	272804
<i>Waaronder melk en zuivelproducten</i>	<i>164868</i>	<i>247302</i>	<i>247302</i>
<i>omzet en aanwas rundveehouderij</i>	<i>17001</i>	<i>25502</i>	<i>25502</i>
Overige opbrengsten	6300	6300	9450
<i>Waaronder verhuren melkquotum</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>gewaspremies</i>	<i>6300</i>	<i>6300</i>	<i>9450</i>
<i>subsidies voor natuurbeheer</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>verhuurde arbeid</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Totaal opbrengsten	202659	293594	303989
Kosten			
Dierlijke en plantaardige activa	72175	103469	106808
<i>Waaronder veevoer</i>	<i>15683</i>	<i>34167</i>	<i>23592</i>
<i>meststoffen</i>	<i>2983</i>	<i>4412</i>	<i>4518</i>
<i>mestafzetkosten</i>	<i>0</i>	<i>107</i>	<i>0</i>
Immateriele activa	0	0	0
Materiele activa	86362	94767	112642
<i>Waaronder betaalde pacht</i>	<i>35750</i>	<i>35750</i>	<i>53625</i>
Betaalde arbeid	0	10085	17109
Werk door derden	2157	2485	3728
Totaal kosten	160694	210806	240286
Gezinsinkomen uit normale bedrijfsvoering	41965	82788	63703

In tabel 2 zien we dat het meest grootschalige bedrijf (bedrijf 3) het hoogste bedrijfssaldo behaalt door het aantal stuks melkvee dat dit bedrijf kan houden en de ruimte die het bedrijf heeft om voedergewassen te verbouwen. Het gezinsinkomen van dit bedrijf is echter lager dan dat van bedrijf 2, dat evenveel melkkoeien heeft als 3, maar minder land. Dit komt doordat beide bedrijven opbrengsten en vaste kosten hebben die niet afhangen van de

bedrijfsoppervlakte en daarom voor beide bedrijven gelijk zijn. Daarnaast hebben de bedrijven vaste kosten die wél van de bedrijfsoppervlakte afhangen, zodat de totale kosten van het grotere bedrijf 3 hoger zijn.

Het is ook interessant om de verschillen tussen bedrijf 1 en bedrijf 3 te bekijken. Deze bedrijven verschillen onderling in schaal (bedrijf 3 heeft anderhalf keer zoveel land, stalcapaciteit en melkquotum als bedrijf 1) maar niet in veedichtheid. Bijna alle kosten- en batenposten zijn voor bedrijf 3 daarom ook anderhalf keer zo groot als voor bedrijf 1. De grootste uitzondering zijn echter de vaste kosten, die voor bedrijf 1 relatief hoger zijn dan voor bedrijf 3.

Alle bedrijven hebben precies zoveel bouwland als maximaal is toegestaan onder de nieuwe mestwetgeving om in aanmerking te komen voor derogatie (tabel 3). Op dit bouwland wordt alleen maïs verbouwd, ondanks dat het model ook kan kiezen om andere voedergewassen te verbouwen, zoals voederbieten.

Tabel 3: Landgebruik in hectares van de bedrijfsscenario's in Tabel 1 in een basissituatie zonder natuurbeheer

Bedrijf	Oppervlakte grasland (ha)	Oppervlakte maïsland (ha)	% grasland
1	35	15	70
2	35	15	70
3	52,5	22,5	70

De verbouwde maïs wordt niet aan het vee gevoerd, maar verkocht (tabel 4). In plaats van maïs kopen de bedrijven maïskolvensilage (MKS) en krachtvoer. Dit tegelijkertijd kopen en verkopen van ruwvoer is erg onrealistisch. Daarom zal nader moeten worden onderzocht waarom het model dit doet.

Tabel 4: Voerverkoop en –aankoop in ton droge stof van de bedrijfsscenario's in Tabel 1 in een basissituatie zonder natuurbeheer

Bedrijf	Verkoop (ton ds)		Aankoop (ton ds)	
	Maïs	MKS	Krachtvoer standaard	Krachtvoer eiwitrijk
1	124,73	76,37	0,61	44,83
2	124,73	208,42	0	77,9
3	187,09	114	1,6	67,17

De voergift per dier bij bedrijven 1 en 3 komt grofweg overeen, behalve dat bedrijf 3 wat minder kuilgras produceert en daarom in de winter wat meer krachtvoer geeft (tabel 5). Bedrijf 2 heeft beduidend minder ruimte per dier om voer te produceren waardoor het meer voer aan moet kopen. Desalniettemin is het voor bedrijf 2 nog steeds voordeliger om dat voer aan te kopen dan om het zelf te produceren.

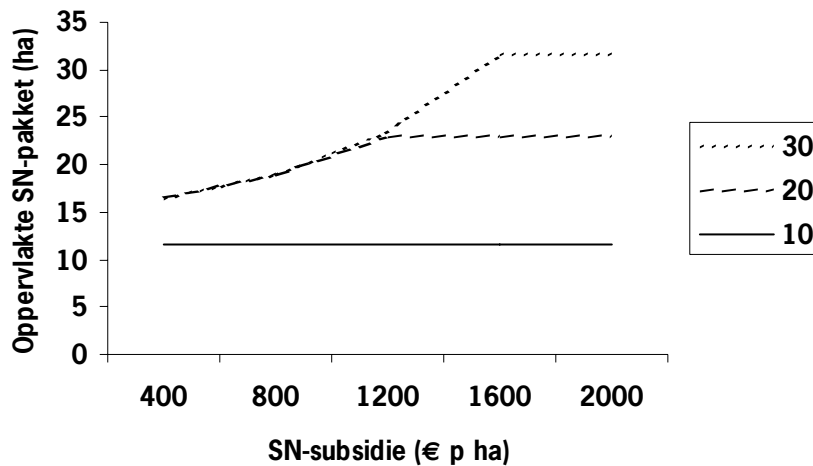
Tabel 5: Voergift in kg droge stof per dier per dag van de bedrijven in Tabel 1 in een basissituatie zonder natuurbeheer

Bedrijf	MKS	Weidegras	Kuilgras	Krachtvoer standaard	Krachtvoer eiwitrijk
1	4.37	5.74	4.73	0.00	2.60
2	6.69	5.68	2.02	0.00	3.01
3	4.33	5.88	4.60	0.04	2.60

5.2 SN met functieverandering

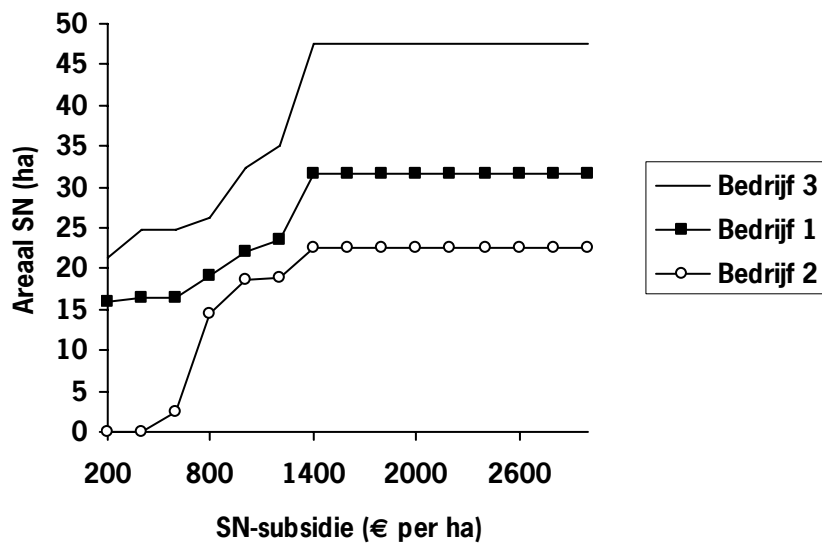
In het eerste scenario krijgen de drie voorbeeldbedrijven de mogelijkheid om een graslandgerelateerd SN-pakket af te sluiten. Omdat in FIONA wordt verondersteld dat op SN-land minstens één grootvee-eenheid (gve) per hectare aan zoogvee moet worden gehouden, is het afsluiten van een dergelijk pakket alleen interessant als het betreffende bedrijf ook stalcapaciteit voor zoogvee heeft. Daarom zijn voor deze bedrijven scenario's gedraaid die van elkaar verschillen voor wat betreft de SN-subsidie en de stalcapaciteit voor zoogvee. Hierbij moet worden opgemerkt dat de kosten van de stalcapaciteit tot de vaste kosten worden gerekend, dus dat deze in de uitvoer van FIONA onder vaste kosten staan en dat FIONA de stalcapaciteit niet optimaliseert.

De resultaten laten zien dat de bedrijven meer hectares SN afsluiten naarmate de vergoeding stijgt, tot de stalcapaciteit geheel is benut. Figuur 2 laat dit bijvoorbeeld zien voor bedrijf 1. Wanneer het bedrijf tien volwassen zoogkoeien kan houden, heeft het ook precies zoveel dieren plus zoveel jongvee als daarvoor nodig is. Dit komt neer op ongeveer 11,5 gve op jaarbasis, waardoor het bedrijf ook maximaal 11,5 hectare aan SN-land kan afsluiten. Als de stalcapaciteit voor zoogkoeien twee keer zo groot is sluit het bedrijf ook ongeveer twee keer zoveel hectare SN af.



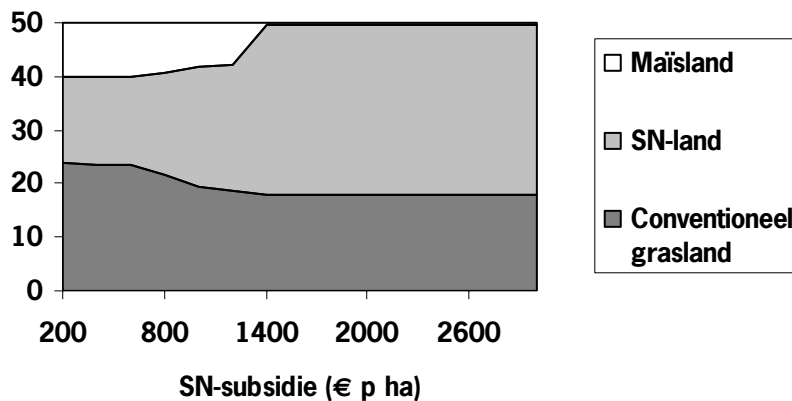
Figuur 2: Oppervlakte graslandgerelateerd SN-pakket als functie van de totaal ontvangen subsidie voor SN en functieverandering in euro's per ha voor drie verschillende waarden voor stalcapaciteit voor zoogkoeien voor bedrijf 1

Figuur 3 laat voor de drie voorbeeldbedrijven het verloop zien van het areaal SN met de hoeveelheid ontvangen subsidie bij een stalcapaciteit voor zoogvee van honderd volwassen dieren en een evenredig aantal stuks jongvee. Deze waarde is gekozen zodat de stalcapaciteit voor zoogvee niet de beperkende factor is. De figuur laat zien dat bedrijf 3, dat het meest grootschalig is, het grootste areaal aan SN kan afsluiten. Bedrijf 2 is het meest intensief en heeft daardoor ook de minste ruimte voor SN.



Figuur 3: Verloop tussen subsidie per hectare uit SN en functieverandering enerzijds en areaal SN anderzijds bij de drie bedrijfsscenario's met een stalcapaciteit voor zoogvee van honderd volwassen dieren.

Zoals figuur 3 laat zien stopt de opname van SN-pakketten rond de €1400,- per hectare. Tegelijk daalt bij alle drie de bedrijven de oppervlakte maïs sterk naar een situatie waarin bijna geen maïs wordt geproduceerd (figuur 4). Vermoedelijk verklaart dit de blijkbare bovengrens aan het areaal SN-land. Tot dat punt gaat het afsluiten van SN-pakketten ten koste van zowel maïs- als grasland, maar als het bedrijf geen maïsland meer heeft³ moet het totaal aan ontvangen subsidie (dus uit zowel SN als functieverandering) eerst oplopen tot meer dan € 5000,- per hectare voordat het bedrijf grasland gaat inruilen voor SN-land.



Figuur 4: Verloop tussen subsidie per hectare uit SN en functieverandering enerzijds en areaal landgebruik anderzijds bij bedrijfsscenario 1 met een stalcapaciteit voor zoogvee van honderd volwassen dieren.

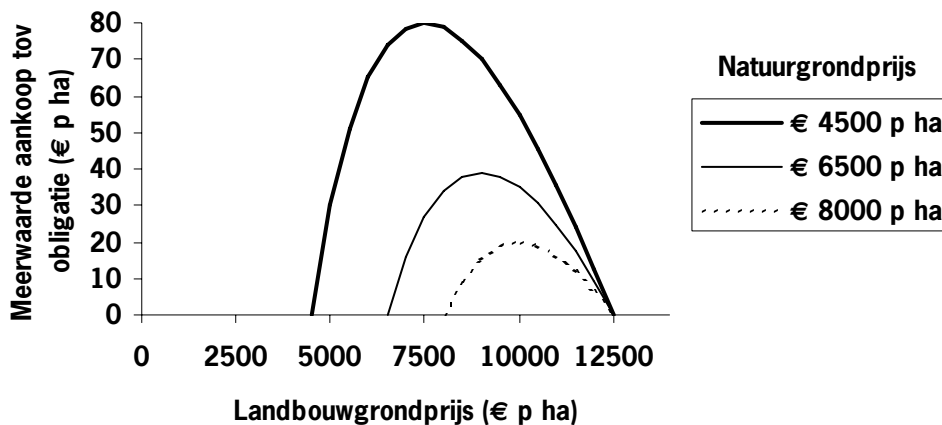
³ Er blijft een minieme oppervlakte maïsland over die op dit moment niet kan worden verklaard.

5.3 Land aankopen van subsidie functieverandering

Voordat FIONA wordt toegepast op het aankopen van grond met de subsidie voor functieverandering loont het de moeite om de aantrekkelijkheid van deze optie kritisch tegen het licht te houden. Een eenvoudige berekening laat namelijk zien dat deze optie alleen interessant is onder omstandigheden die in de praktijk waarschijnlijk niet vaak voor zullen komen.

Om de meerwaarde van een aangekocht stuk grond aan te duiden is het belangrijk om te weten wat een extra hectare van dat stuk grond bijdraagt aan het bedrijfssaldo. Dit bedrag wordt de schaduwprijs genoemd. Dit is wat anders dan het saldo per hectare dat aan het betreffende perceel wordt toegerekend, omdat het in gebruik nemen van een extra hectare gevolgen kan hebben voor de rest van het bedrijf die niet aan het nieuwe perceel, maar aan andere percelen worden toegerekend. Laten we ook veronderstellen dat de schaduwprijs onafhankelijk is van de hoeveelheid grond die is aangekocht. Deze veronderstelling is in de praktijk natuurlijk niet houdbaar, omdat de schaduwprijs onder andere afhangt van de intensiteit van het bedrijf. De intensiteit daalt enerzijds naarmate het bedrijf meer land aankoopt, maar anderzijds stijgt ze naarmate een bedrijf meer landbouwgrond in natuur omzet. Om inzicht in het probleem te krijgen is deze aanname echter noodzakelijk. Uit de schaduwprijs, de rente op obligaties en de waarde van de grond als landbouwgrond en als natuurgrond kunnen we berekenen wat de meerwaarde is van het aankopen van land ten opzichte van het aankopen van staatsobligaties. Het maakt daarbij in feite niet uit of deze aankopen worden gedaan met geld van de subsidie functieverandering of van welke bron dan ook.

In figuur 5 staat deze meerwaarde uitgezet tegen de waarde van grond met een landbouwfunctie voor drie verschillende grondprijzen van grond met een natuurbestemming. Er is een constante schaduwprijs van grond van € 500,- per hectare verondersteld, en een rentepercentage van 4%.

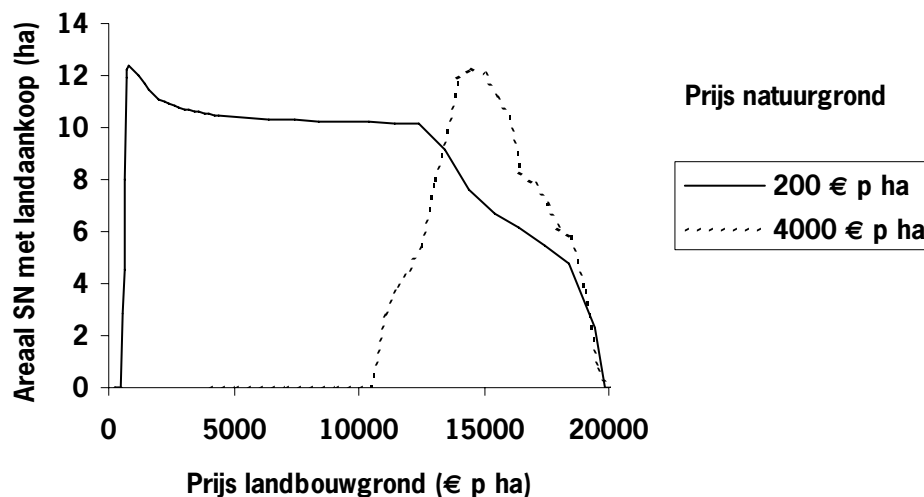


Figuur 5: Meerwaarde van de optie om land aan te kopen ten opzichte van hetzelfde geld te besteden aan een obligatie, bij een obligatierente van 4% en een schaduwprijs van landbouwgrond van € 500,- per ha.

Zoals figuur 5 laat zien, heeft het aankopen van land van de subsidie functieverandering geen meerwaarde wanneer de natuurgrondprijs gelijk is aan de landbouwgrondprijzen. Dit is natuurlijk

niet zo vreemd, aangezien de subsidie in dat geval precies nul is. Stijgt het verschil tussen de twee prijzen, en dus de subsidie, dan wordt de optie om land aan te kopen aanvankelijk snel aantrekkelijker. We kunnen echter beredeneren dat we beter obligaties aan kunnen kopen als de schaduwprijs per euro aangekochte landbouwgrond lager is dan de rente⁴. Dat betekent dat onder de waarden die in figuur 5 worden verondersteld de meerwaarde van het aankopen van land negatief moet zijn als de landbouwgrondprijs hoger is dan $€ 500,-/0,04 = € 12.500,-$ per hectare. We zien dan ook dat de meerwaarde van het aankopen van grond op een gegeven moment weer daalt en de x-as snijdt bij een landbouwgrondprijs van $€ 12.500,-$ per hectare. Bij hogere agrarische grondprijzen is de meerwaarde van landaankoop ten opzichte van het aankopen van obligaties negatief en kan men dus beter kiezen voor het jaarlijks uitbetaald krijgen van 4% van het totale bedrag.

We hebben FIONA gedraaid voor de drie voorbeeldbedrijven met verschillende grondprijzen voor landbouwgrond en grond met een natuurbestemming. Hierbij zijn we steeds uitgegaan van een rente van 4% en een grondprijs voor landbouw die hoger is dan die voor natuur. Bedrijven 1 en 3 kozen met iedere combinatie van landbouw- en natuurgrondprijs die is uitgetoetst voor het jaarlijks uitgekeerde bedrag, of sloten helemaal geen SN-contract af. Bedrijf 2, dat intensiever is dan bedrijven 1 en 3, koos alleen voor aankoop van grond als de agrarische grondprijs lager was dan zo'n $€ 20.000,-$ en de natuurgrondprijs lager was dan ongeveer $€ 4000,-$ (figuur 6). Dat het areaal SN-land met grondaankoop sterk daalt bij een agrarische grondprijs tussen $€ 12.500,-$ en $€ 20.000,-$ suggereert dat de schaduwprijs van de nieuw aan te kopen grond tussen de $€ 500,-$ en $€ 800,-$ ligt. Op de nieuw aangekochte grond wordt maïs verbouwd, maar dit gaat ten koste van het verbouwen van maïs elders. Het areaal voedergewassen wordt immers beperkt door de derogatie-eis onder de nieuwe mestwetgeving, waardoor minstens 70% van het bedrijfsareaal uit grasland moet bestaan (SN-land niet meegeteld). Het bedrijf blijft daardoor een verhouding grasland:bouwalde van 70:30 houden. De schaduwprijs van het nieuwe land is dus niet zonder meer gelijk aan het saldo dat met de maïsteelt op dat stuk land wordt behaald.



Figuur 6: Areaal SN dat door bedrijf 2 wordt afgesloten als functie van de agrarische grondprijs bij verschillende waarden voor natuurgrond.

⁴ In beide gevallen gaat het immers om hoeveel euro's jaarlijks wordt verdiend aan een eenmalige investering.

De resultaten laten zien dat het aankopen van grond met de subsidie functieverandering alleen interessant is voor intensieve bedrijven, en dan alleen bij uitermate lage grondprijzen, zowel voor landbouwgrond als grond met een natuurbestemming. Hierbij moet wel de kanttekening worden gemaakt dat de analyse veronderstelt dat agrariërs bij een dergelijke keuze altijd voor de financieel meest winstgevende optie kiezen. In de praktijk spelen echter nog veel meer factoren een rol dan alleen financieel-economische. Om een voorbeeld te geven: voor veel agrariërs is het financieel-economisch het beste om hun bedrijf te verkopen en het geld op de bank te zetten. Veel agrariërs kiezen er echter voor om hun bedrijf ondanks het lage rendement voort te zetten. Hiervoor hebben zij redenen die buiten het financieel-economische domein vallen, zoals liefde voor het vak, de wens om een familiebedrijf voort te zetten, enz.

5.4 Natuurpacht bij terreinbeherende organisatie

Het pachten van grond bij een terreinbeherende organisatie kost het bedrijf natuurlijk nog steeds de pacht die voor het land betaald moet worden, ook al is die pacht beduidend lager dan de pacht prijs voor landbouwgrond. Anderzijds kunnen bedrijven, afhankelijk van de afspraken die ze met de terreinbeherende organisatie hebben gemaakt, een gedeelte van de SN-subsidie opstrijken. Tot nu toe hebben de berekeningen geen resultaten gegeven waarin de bedrijven aan zoogvee beginnen zonder dat daar een subsidie tegenover staat. We kunnen er daarom van uitgaan dat geen van de bedrijven natuurgrond zal gebruiken als ze meer aan pacht betalen dan ze aan subsidie ontvangen.

De berekeningen met FIONA laten voor alle doorgerekende bedrijven een vergelijkbaar patroon zien. Zolang de bedrijven ongeveer € 350,- per hectare meer aan subsidie ontvangen dan ze aan pacht betalen, pachten ze zoveel land bij als het areaal of hun stalcapaciteit toelaat. Is het netto bedrag dat zij aan natuurpacht overhouden echter lager, dan is het heel snel afgelopen. Bij een netto subsidie (subsidie minus pacht) van minder dan € 300,- per hectare wordt er geen land van terreinbeherende organisaties gepacht.

Hier moeten we wel bij aantekenen dat FIONA vooralsnog veronderstelt dat het bijgepachte land wordt gebruikt voor het weiden van zoogvee. Het is goed mogelijk dat bedrijven eerder land van een terreinbeherende organisatie zouden pachten als ze er jongvee en droogstaande koeien zouden kunnen houden. Dat is zeker in verband met de nieuwe mestwetgeving voor een aantal boeren een aantrekkelijke optie. Deze optie is echter om modeltechnische redenen buiten beschouwing gelaten.

6 Discussie en conclusies

Het doel van dit rapport is om verslag te doen van de aanpassingen die in FIONA zijn uitgevoerd om het model toepasbaar te maken op de inpassing van de belangrijkste pakketten onder de Subsidieregeling Natuurbeheer (SN) in landbouwbedrijven. In dit hoofdstuk bespreken we de toepasbaarheid van het uitgebreide model en doen we nog enkele suggesties voor de verdere ontwikkeling van het model.

6.1 Eerste indruk van de inpasbaarheid van de SN op graasdierhouderijen

Voor wat betreft de bedrijfseconomische inpasbaarheid lijkt het erop dat agrarische bedrijven veel potentie hebben om SN-pakketten af te sluiten. Daarbij is de eenvoudigste oplossing, het afsluiten van SN-pakketten met een jaarlijkse uitkering van de subsidie voor functieverandering, waarschijnlijk voor de meeste bedrijven het aantrekkelijkst. De andere mogelijkheden, namelijk het aankopen van land met de subsidie functieverandering of het pachten van land van een terreinbeherende organisatie, zijn naar het er naar uitziet aantrekkelijker voor intensieve bedrijven voor wie een extra hectare grond beduidend meer oplevert dan voor extensieve bedrijven. Daarbij moet voor het pachten van land van een terreinbeherende organisatie de ontvangen subsidie beduidend hoger zijn dan de te betalen pacht. Dit laatste zou echter anders uit kunnen vallen als de betreffende bedrijven geen zoogvee, maar jongvee zouden houden op de gepachte natuurgrond.

6.2 Toepasbaarheid model voor SN

In de aanpassingen van het model is rekening gehouden met de meest voorkomende bepalingen in graslandgerelateerde pakketten onder de Subsidieregeling Natuurbeheer. Het model is daarom ook alleen geschikt voor toepassing op de belangrijkste graslandgerelateerde SN-pakketten.

Daarnaast zijn niet alle bepalingen in deze pakketten ook in het model opgenomen. De belangrijkste bepalingen voor het model hebben betrekking op de maximale mestgift en de veebezetting. De eisen aan de ecologische doelstellingen zijn niet expliciet in het model opgenomen. De ecologische eisen zijn echter een belangrijk onderscheidend kenmerk van SN-pakketten, en zonder deze eisen verschillen veel pakketten slechts in vergoeding van elkaar. Dit kan niet worden opgelost door in het model simpelweg te veronderstellen dat het bedrijf het pakket zal kiezen wat het meeste oplevert. In werkelijkheid zijn bijna alle pakketten in slechts een beperkt gebied beschikbaar, en bepalen lokale milieu-omstandigheden of men een redelijke kans maakt de ecologische doelstellingen te behalen. We kunnen dus verwachten dat de vergoeding die een bedrijf voor een graslandgerelateerd SN-pakket ontvangt per lokatie zal verschillen, al naar gelang welke SN-pakketten beschikbaar zijn, wat weer afhangt van de lokale milieu-omstandigheden en soortenrijkdom. Analyses met FIONA zullen met deze lokale variatie rekening moeten houden.

6.3 Suggesties voor verdere modelontwikkeling

Een model is natuurlijk nooit af, en ook in dit project zijn sommige werkzaamheden wegens de beperkt beschikbare tijd niet uitgevoerd die de kwaliteit van het model ten goede hadden kunnen komen. Deze werkzaamheden zijn doorgaans nagelaten omdat ze binnen het gegeven project onvoldoende prioriteit hebben gehad om uitgevoerd te worden. Desalniettemin kan men overwegen om ze in vervolprojecten alsnog op te pikken.

6.3.1 Validatie

Uit de voorbeeldberekeningen in hoofdstuk 5 is gebleken dat het model de werkelijkheid al aardig benadert, al wijken de uitkomsten op een aantal punten nog van diezelfde werkelijkheid af. Punten die eenvoudig kunnen worden verholpen zijn:

- De melkproductie per koe per periode is niet geheel consistent met de ingevoerde jaarmelkproductie.
- De maïsproductie per hectare is erg laag (ongeveer 8 ton ds/ha).
- De kosten van mestinjectie worden momenteel nog niet meegenomen.

Deze punten zijn in het huidige project niet meer verholpen vanwege budgettaire beperkingen. Zij zullen echter in vervolprojecten wel de nodige aandacht krijgen.

Uit de proefberekeningen is ook gebleken dat het model zowel ruwvoer aankoopt als verkoopt, wat erg onrealistisch is. Ook is de omvang van de voerverkoop niet realistisch. Ook kunnen er vraagtekens worden gezet bij het verschijnsel dat het model op slechts heel beperkte schaal zoogvee houdt, terwijl er in de praktijk wel degelijk bedrijven voorkomen die zoogvee houden. Deze punten zijn minder eenvoudig te verhelpen. Om dergelijke onnauwkeurigheden te kunnen opsporen, verklaren en verhelpen is een uitgebreide validatie van het model nodig. Met een dergelijke validatie kan ook een inschatting gemaakt worden van de voorspellingskracht van het model.

6.3.2 Endogene stalcapaciteit

In dit project is ervoor gekozen om de stalcapaciteit per diercategorie als gegeven te beschouwen, terwijl een stal in de praktijk misschien relatief eenvoudig aan te passen is aan een verandering van de samenstelling van de veestapel. In de toekomst zou gekeken moeten worden naar manieren om die samenstelling van de veestapel te endogeniseren.

6.3.3 Jongvee op SN-land

Een tweede vereenvoudiging die in vervolprojecten aandacht verdient is de veronderstelling dat op land onder een SN-pakket alleen zoogvee gehouden kan worden. In de praktijk worden namelijk ook droge melkkoeien en jongvee op SN-land gehouden, maar dit was om technische redenen te ingewikkeld om binnen de gegeven tijd in FIONA in te voeren. In de toekomst zou deze optie echter wel in FIONA moeten worden ingevoerd. Dat FIONA minder natuurpacht voorspelt dan in de praktijk plaatsvindt, wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het ontbreken van de mogelijkheid om jongvee op natuurland te houden. Het is daarom goed mogelijk dat ook de inpasbaarheid van SN-land hoger zal worden ingeschat als de mogelijkheid om er jongvee te houden aan FIONA is toegevoegd.

6.3.4 Landschaps- en weidevogelpakketten

Ten slotte zijn landschapspakketten en weidevogelpakketten buiten beschouwing gelaten. Deze pakketten kunnen echter van groot belang zijn voor de bijdrage van agrariërs aan beheer van natuur en landschap. In vervolprojecten zou men dus ook moeten kijken naar de mogelijke uitbreiding van FIONA met dergelijke pakketten.

6.3.5 Fosfaatkringloop

Voor wat betreft nutriëntenstromen houdt FIONA tot dusver alleen rekening met de stikstofkringloop op het bedrijf. De fosfaatkringloop is echter ook relevant omdat enerzijds de mestwetgeving bepalingen bevat daaromtrent (DR, 2006), en anderzijds het agrarisch natuurbeheer aanzienlijke gevolgen kan hebben voor de fosfaatkringloop op het bedrijf (de Haan et al., 1995). Het strekt daarom tot aanbeveling om ook de fosfaatkringloop in FIONA in te voeren.

Literatuur

- ASG, 2003. *Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2003 - 2004*. Animal Sciences Group/Praktijkonderzoek, Lelystad.
- Asijee, K., 1993. *Handboek voor de rundveehouderij*. Informatie- en Kenniscentrum Landbouw, Ede.
- Bax, I. en W. Schippers, 1998. *Ontwikkeling van botanisch waardevol grasland*. Dienst Landelijk Gebied / Informatie- en Kenniscentrum Natuurbeheer, Wageningen.
- Berentsen, P. B. M. en G. W. J. Giesen, 1996. Economic aspects of feeding dairy cows to contain environmental pollution. In C. J. C. Phillips (red.), *Progress in dairy science*. CAB International, Wallingford, Verenigd Koninkrijk.
- Berentsen, P. B. M., 1999. *Economic-environmental modelling of Dutch dairy farms incorporating technical and institutional change*. Proefschrift Landbouwniversiteit Wageningen, Wageningen.
- Berentsen, P. B. M., G. W. J. Giesen en J. A. Renkema, 2000. Introduction of seasonal and spatial specification to grass production and grassland use in a dairy farm model. *Grass and Forage Science* 55(2): 125-137.
- Berentsen, P.B.M., A. Hendriksen, W.J.M. Heijman en H.A. van Vlokhoven, 2006. Costs and benefits of on-farm nature conservation. *Ecological Economics* (In Press).
- Bredenoord, H. W. B., G. H. P. Dirkx, M. L. P. van Esbroek, A. J. M. Koomen en T. J. Weijsschedé, 2004. *Beleidsevaluatie natuur en landschap: achtergronddocument bij Natuurbalans 2004*. Planbureau-rapport 5, Natuurplanbureau – vestiging Wageningen, Wageningen.
- Brouwer, F. en J. T. M. Huinink, 2002. *Opbrengstderivingpercentages voor combinaties van bodemtypen en grondwatertrappen; geactualiseerde help-tabellen en opbrengstdepressiekaarten*. Alterra-rapport 429, Alterra, Wageningen.
- CVB, 2002. *Tabellenboek Veevoeding 2002*. Centraal Veevoederbureau, Lelystad.
- DR, 2006. *Mestbeleid 2006: het stelsel van gebruiksnormen*. Dienst Regelingen, Den Haag.
- Egmond, P. Van en T. J. de Koeijer, 2005. *Van aankoop naar beheer: verkenning kansrijkheid omslag natuurbeleid I*. Rapport nr 408767001, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Groeneveld, R. A. en R. A. M. Schrijver, 2006. *FIONA 1.0: Technical description*. LEI, Den Haag.
- Haan, M. H. A. de, T. V. Vellinga en F. Mandersloot, 1996. *Beheersovereenkomsten op grasland van melkveebedrijven*. Publicatie 111, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.
- de Haan, M. H. A., T. V. Vellinga en F. Mandersloot, 1995. *Beheersovereenkomsten op grasland van melkveebedrijven: economie en gevolgen voor de P-huishouding*. Rapport 159, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.

- Koeijer, T. J. De en M. J. Voskuilen, 2003. *Agrarisch natuurbeheer: profiel deelnemers Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN)*. Werkdocument 2003/37, Natuurplanbureau/Landbouw-Economisch Instituut, Wageningen/Den Haag.
- LNV, 1997. *Programma Beheer: het beheer van natuur, bos en landschap binnen en buiten de Ecologische Hoofdstructuur*. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.
- LNV, 2002. *Ombuigingen op budget natuuraankopen naar aanleiding van Strategisch Akkoord*. Brief aan de voorzitter van de Tweede Kamer, 9-10-2002, Kenmerk DN 2002/3026.
- LNV, 2006. *Bedrijfstoeslag en beheerspakketten SAN of SN (natuurbeheer)*. Website LNV (<http://www.hetInvloket.nl>) geraadpleegd op 20 april 2006.
- Landinrichtingsdienst, 1987. *Rapport van de werkgroep HELP-tabel: de invloed van de waterhuishouding op de landbouwkundige productie*. Mededelingen Landinrichtingsdienst 176, Utrecht.
- Luijt, J. en M. Woud, 2003. *Stimulering bosuitbreiding met CO2-boscertificaten van het Nationaal Groenfonds*. Notitie LEI, Den Haag.
- Mandersloot, F., 1989. *Simulatie van voeding en groei van jongvee*. Rapport 116, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.
- Mandersloot, F. en M. A. Van Der Meulen, 1991. *Het melkveemodel*. Publicatie 71, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.
- NGF, 2004. *Subsidie Functieverandering: Voor wat hoort wat!* Nationaal Groenfonds, Hoevelaken.
- Noordam, W. P., M. van der Ham en P. de Jonge, 1988. *Kwantitatieve informatie voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond: Bedrijfssynthese 1988-1989*. Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, Lelystad.
- RIVM/CBS/WUR, 2004. *Natuurcompendium 2004*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Centraal Bureau voor de Statistiek en Wageningen Universiteit en Researchcentrum, Bilthoven/Voorburg/Wageningen.
- Schrijver, R. A. M., R. A. Groeneveld, T. J. De Koeijer en P. B. M. Berentsen, 2005. *Potenties bij melkveebedrijven voor deelname aan de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer*. WOT-rapport 3, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.
- STOWA, 2005. *Watnoodrapport*. Rapportnummer 2005-16, STOWA, Utrecht.
- Vellinga, T. V., 1989. *De nawerking van eerder gegeven stikstof*. Rapport 109, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.
- Vink, I. en H. Wolbers, 1997. *Handboek melkveehouderij*. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.
- Zom, R. L. G., J. W. van Riel, G. André en G. van Duinkerken, 2002. *Voorspelling voeropname met Koemodel 2002*. Praktijkrapport Rundvee 11, Praktijkonderzoek Rundveehouderij, Lelystad.

Bijlage 1 Relevante SN-pakketten

Pakket	Beheersvoorschriften	Ecol. voorschriften	Subsidie
Basispakket 04: (Half) natuurlijk grasland	<ul style="list-style-type: none"> - min 90% van gewas afvoeren via maaien of beweiden - veebezetting 1/7-1/4 maximaal 3 GVE/ha - bemesting met ruige mest of kalk toegestaan indien voor beheer noodzakelijk 	<ul style="list-style-type: none"> - min 15 inheemse plantensoorten p 25 m² - max 10% Pijpestrootje of Bochtige smele 	€ 131,32
Basispakket 10: Natuurlijke eenheid met begrazing	minimaal 90% van oppervlakte van de beheerseenheid begrazen	-	€ 36,30
Pluspakket 17: Nat soortenrijk grasland	<ul style="list-style-type: none"> - op minimaal 90% van oppervlakte minimaal 90% van gewas vóór 1/11 afgevoeren via maaien of beweiden - veebezetting 1/7-1/4 maximaal 3 GVE/ha - meetsoorten monitoren - bemesting met ruige mest of kalk toegestaan indien voor beheer noodzakelijk 	Soortenlijst	€ 908,56
Pluspakket 18: Droog soortenrijk grasland / Bloemdijk	<ul style="list-style-type: none"> - minimaal 90% van gewas afvoeren via maaien of beweiden - veebezetting 1/7-1/4 maximaal 3 GVE/ha met uitzondering van gescheperde schaapskudde - meetsoorten monitoren - bemesting met ruige mest of kalk toegestaan indien voor beheer noodzakelijk 	Soortenlijst	Regulier: € 310,68 Bloemdijk: € 1000,38

Bijlage 2 Conversietabel bodemklasseindelingen

		Indeling Brouwer en Huinink (2002)										
		Veengronden en moerige gronden zonder zand of kleidek	Zavel en/of klei op gelijke of licht aflopende ondergrond	Zavel en/of klei op zware klei of met zware kleitussenlaag	Zavel en/of klei < 80 cm op zand	Zavel en/of klei < 80 cm op veen	Leemgronden	Sterk lemige zandgronden humeuze bovengrond > 50 cm	Sterk lemige zandgronden humeuze bovengrond 30-50 cm	Sterk lemige zandgronden humeuze bovengrond < 30 cm	Leemarme/ zwak lemige zandgrond humeuze bovengrond > 50	Leemarme/ zwak lemige zandgrond humeuze bovengrond 30-50
Indeling Noordam et al. (1988)	Veengrond	x										
	Klei (< 40 cm) op veen					x						
	Zand (< 40 cm) op veen						x	x		x	x	
	Zavel met zware kleitussenlaag			x								
	Klei met zware kleitussenlaag			x								
	Zavel op veen of zand		x		x	x						
	Klei op veen of zand		x		x	x						
	Zand, bewortelde humeuze bovenlaag <30cm								x			x
	Zand, bewortelde humeuze bovenlaag >30cm							x	x		x	x
	Löss		x					x				

Toelichting tabel

In het berekenen van het effect van bodemsoort en grondwatertrap op de gewasgroei in FIONA (lengte groeiseizoen, snedeopbrengst, benodigde groeidagen) zijn de gegevens van Noordam et al. (1988) gebruikt, terwijl FIONA de bodemtype-indeling van Brouwer en Huinink (2002) hanteert. Bij de conversie van de indeling van Noordam et al. (1988) naar die van Brouwer en Huinink (2002) is verondersteld dat de bodemtypen met elkaar corresponderen als weergegeven in bovenstaande tabel. Wanneer een bodemtype volgens Brouwer en Huinink (2002) correspondeert met meerdere bodemtypen volgens Noordam et al. (1988) is het gemiddelde genomen van de corresponderende bodemtypen.

Bijlage 3 Tabellen effecten grondwaterstand

De tabellen in deze bijlage geven de gebruikte data weer om het effect van de grondwaterstand op de gewasproductie in FIONA in te voeren.

Gehanteerde bodem- en grondwaterklassen

FIONA gebruikt de grondwaterklasseindeling weergegeven in tabel B-3.1. Deze indeling is gebaseerd op de oude definitie van grondwatertrappen waar de HELP-tabellen ook op gebaseerd zijn. De nieuwe definitie kan gebruikt worden bij de bepaling van de grondwaterklasse, maar er is een risico dat dit tot fouten leidt (STOWA 2005). De oorspronkelijke HELP-tabellen (Landinrichtingsdienst, 1987) onderscheiden zeventig bodemtypes, maar geven voor deze bodemtypes alleen de totale depressies als gevolg van vocht of droogte. ASG (2003) biedt een sterke vereenvoudiging van deze zeventig bodemtypes tot tien bodemklassen met bovendien een nadere definiëring van de verschillende oorzaken van depressie. Omdat FIONA echter de indeling in twaalf bodemtypen van Brouwer en Huinink (2002) hanteert, is de indeling van ASG (2003) vertaald naar die van Brouwer en Huinink (2002) (zie bijlage 2) voor het verkrijgen van tabellen B-3.2 tot en met B-3.9.

Tabel B-3.1: De indeling in grondwatertrappen op basis van de gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste (GLG) grondwaterstand in cm onder het maaiveld, berekend door drie extremen per jaar langjarig te middelen

	Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG)	Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG)
gtII	<40	50-80
gtII*	25-40	50-80
gtIII	40-80	80-120
gtIII*	25-40	80-120
gtIV	40-80	80-120
gtV	<40	>120
gtV*	25-40	>120
gtVI	40-80	>120
gtVII	80-140	>120
gtVII*	>140	>120

Tabel B-3.2: Vertraging start groeiseizoen (dagen) per grondwater- en bodem type (Bron: ASG (2003))

	II	II*	III	III*	IV	V	V*	VI	VII	VII*
Veengrond / moerige grond zonder zand of kleidek	8	5	7	4	0	5	3	0	0	NA
Leemarm zand humeuze bovengrond < 30 cm	7	4	6	3	-1	4	2	-1	-1	NA
Leemarm zand humeuze bovengrond 30-50 cm	7	4	6	3	-1	4	2	-1	-1	NA
Leemarm zand humeuze bovengrond > 50 cm	7	4	6	3	-1	4	2	-1	-1	NA
Sterk lemig zand humeuze bovengrond < 30 cm	7	4	6	3	-1	4	2	-1	-1	NA
Sterk lemig zand humeuze bovengrond 30-50 cm	7	4	6	3	-1	4	2	-1	-1	NA
Sterk lemig zand humeuze bovengrond > 50 cm	7	4	6	3	-1	4	2	-1	-1	NA
Leemgronden	8	5	7	4	0	5	3	0	0	NA
Zavel en/of klei < 80 cm op veen	7	4	6	3	-1	4	2	-1	-1	NA
Zavel en/of klei < 80 cm op zand	6,5	3,5	5,5	2,5	-1,5	3,5	1,5	-1,5	-1,5	NA
Zavel en/of klei op zware klei	8,5	5,5	7,5	4,5	0,5	5,5	3,5	0,5	0,5	NA
Zavel en/of klei gelijke of licht aflopende ondergrond	7	4	6	3	-1	4	2	-1	-1	NA

Tabel B-3.3: Vermindering duur groeiseizoen (dagen) per grondwater- en bodem type (Bron: ASG (2003))

	II	II*	III	III*	IV	V	V*	VI	VII	VII*	
Veengrond / moerige grond zonder zand of kleidek	10	5	7	0	0	0	0	0	0	NA	
Leemarm zand humeuze bovengrond < 30 cm	7	1	1	0	0	1	0	0	0	NA	
Leemarm zand humeuze bovengrond 30-50 cm	8,5	1,5	2	0,5	0	0,5	0	0	0	NA	
Leemarm zand humeuze bovengrond > 50 cm	8,5	1,5	2	0,5	0	0,5	0	0	0	NA	
Sterk lemig zand humeuze bovengrond < 30 cm	7	1	1	0	0	1	0	0	0	NA	
Sterk lemig zand humeuze bovengrond 30-50 cm	8,5	1,5	2	0,5	0	0,5	0	0	0	NA	
Sterk lemig zand humeuze bovengrond > 50 cm	8,5	1,5	2	0,5	0	0,5	0	0	0	NA	
Leemgronden	10	4	6	4	0	4	0	0	0	NA	
Zavel en/of klei < 80 cm op veen	9	2	5	0,3	0	0,7	0	0	0	NA	
Zavel en/of klei < 80 cm op zand	8,5	1,5	4,5	0,5	0	1	0	0	0	NA	
Zavel en/of klei op zware klei	10,	5	3	7,5	1,5	0,5	2	0,5	0,5	0,5	NA
Zavel en/of klei gelijke of licht aflopende ondergrond	9	2,3	5	1,7	0	2	0	0	0	NA	

Tabel B-3.4: Benodigd aantal groeidagen (t.o.v. optimale grondwaterstand) voor grasproductie per grondwater- en bodem type (Bron: ASG (2003))

	II	II*	III	III*	IV	V	V*	VI	VII	VII*
Veengrond / moerige grond zonder zand of kleidek	3	2	1	0	0	0	0	-1	-1	NA
Leemarm zand humeuze bovengrond < 30 cm	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1	-1	NA
Leemarm zand humeuze bovengrond 30-50 cm	2	1	1	0	-1	0	-1	-1,5	-1,5	NA
Leemarm zand humeuze bovengrond > 50 cm	2	1	1	0	-1	0	-1	-1,5	-1,5	NA
Sterk lemig zand humeuze bovengrond < 30 cm	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1	-1	NA
Sterk lemig zand humeuze bovengrond 30-50 cm	2	1	1	0	-1	0	-1	-1,5	-1,5	NA
Sterk lemig zand humeuze bovengrond > 50 cm	2	1	1	0	-1	0	-1	-1,5	-1,5	NA
Leemgronden	2	1	1	0	0	0	0	0	0	NA
Zavel en/of klei < 80 cm op veen	2	1	1	0	0,3	0	0	0,3	0,3	NA
Zavel en/of klei < 80 cm op zand	2	1	1	0	0,5	0	0	0,5	0,5	NA
Zavel en/of klei op zware klei	2	1,5	1,5	0,5	0	0,5	0	0	0	NA
Zavel en/of klei gelijke of licht aflopende ondergrond	2	1	1	0	0,3	0	0	0,3	0,3	NA

Tabel B-3.5: Opbrengstdepressie voor maïs per grondwater- en bodem type (Bron: ASG (2003))

	II	II*	III	III*	IV	V	V*	VI	VII	VII*
Veengrond / moerige grond zonder zand- /kleidek	NA	NA	20%	13%	6%	12%	12%	13%	14%	15%
Leemarm zand humeuze bovengrond < 30 cm	NA	NA	20%	13%	7%	15%	11%	10%	12%	15%
Leemarm zand humeuze bovengrond 30-50 cm	NA	NA	18%	11%	6%	11%	9%	10%	14%	19%
Leemarm zand humeuze bovengrond > 50 cm	NA	NA	23%	16%	12%	19%	18%	15%	15%	18%
Sterk lemig zand humeuze bovengrond < 30 cm	NA	NA	17%	11%	5%	11%	8%	5%	7%	14%
Sterk lemig zand humeuze bovengrond 30-50 cm	NA	NA	17%	11%	6%	12%	11%	10%	14%	17%
Sterk lemig zand humeuze bovengrond > 50 cm	NA	NA	16%	10%	4%	11%	8%	7%	11%	14%
Leemgronden	NA	NA	16%	9%	3%	9%	6%	2%	5%	10%
Zavel en/of klei < 80 cm op veen	NA	NA	17%	11%	5%	12%	9%	8%	11%	15%
Zavel en/of klei < 80 cm op zand	NA	NA	17%	11%	5%	11%	8%	5%	8%	12%
Zavel en/of klei op zware klei	NA	NA	17%	10%	4%	10%	7%	2%	2%	6%
Zavel en/of klei gelijke ondergrond	NA	NA	20%	13%	7%	11%	8%	9%	5%	5%

Tabel B-3.6: Opbrengstdepressie voor graan per grondwater- en bodem type (Bron: ASG (2003))

	II	II*	III	III*	IV	V	V*	VI	VII	VII*
Veengrond / moerige grond zonder zand- /kleidek	NA	NA	23%	15%	7%	17%	14%	13%	15%	16%
Leemarm zand humeuze bovengrond < 30 cm	NA	NA	22%	14%	7%	16%	12%	11%	14%	17%
Leemarm zand humeuze bovengrond 30-50 cm	NA	NA	20%	12%	6%	11%	10%	11%	16%	21%
Leemarm zand humeuze bovengrond > 50 cm	NA	NA	25%	17%	13%	22%	20%	16%	17%	21%
Sterk lemig zand humeuze bovengrond < 30 cm	NA	NA	20%	13%	6%	12%	8%	6%	8%	14%
Sterk lemig zand humeuze bovengrond 30-50 cm	NA	NA	19%	12%	5%	13%	11%	10%	16%	19%
Sterk lemig zand humeuze bovengrond > 50 cm	NA	NA	18%	11%	4%	12%	8%	7%	15%	16%
Leemgronden	NA	NA	18%	11%	4%	10%	6%	1%	5%	11%
Zavel en/of klei < 80 cm op veen	NA	NA	20%	12%	6%	13%	10%	8%	12%	17%
Zavel en/of klei < 80 cm op zand	NA	NA	20%	12%	5%	11%	8%	3%	7%	13%
Zavel en/of klei op zware klei	NA	NA	20%	12%	5%	11%	7%	1%	1%	6%
Zavel en/of klei gelijke ondergrond	NA	NA	23%	15%	8%	13%	10%	7%	4%	5%

Tabel B-3.7: Opbrengstdepressie voor voederbieten per grondwater- en bodem type (Bron: ASG (2003))

	II	II*	III	III*	IV	V	V*	VI	VII	VII*
Veengrond / moerige grond zonder zand- /kleidek	NA	NA	23%	15%	7%	17%	13%	12%	14%	14%
Leemarm zand humeuze bovengrond < 30 cm	NA	NA	22%	15%	8%	16%	12%	11%	12%	15%
Leemarm zand humeuze bovengrond 30-50 cm	NA	NA	21%	13%	7%	12%	10%	11%	14%	18%
Leemarm zand humeuze bovengrond > 50 cm	NA	NA	26%	18%	13%	21%	19%	15%	15%	19%
Sterk lemig zand humeuze bovengrond < 30 cm	NA	NA	20%	13%	6%	12%	9%	6%	7%	14%
Sterk lemig zand humeuze bovengrond 30-50 cm	NA	NA	19%	12%	6%	13%	11%	10%	13%	16%
Sterk lemig zand humeuze bovengrond > 50 cm	NA	NA	19%	11%	4%	12%	9%	7%	11%	14%
Leemgronden	NA	NA	18%	11%	4%	10%	6%	2%	5%	10%
Zavel en/of klei < 80 cm op veen	NA	NA	20%	12%	6%	13%	10%	7%	11%	15%
Zavel en/of klei < 80 cm op zand	NA	NA	20%	12%	5%	12%	8%	4%	7%	12%
Zavel en/of klei op zware klei	NA	NA	20%	12%	5%	11%	7%	1%	2%	6%
Zavel en/of klei gelijke ondergrond	NA	NA	23%	15%	8%	13%	10%	7%	5%	6%

Tabel B-3.8: Basis opbrengstdepressie voor gras per grondwater- en bodem type (Bron: ASG (2003))

	II	II*	III	III*	IV	V	V*	VI	VII	VII*
Veengrond / moerige grond zonder zand- /kleidek	-1%	0%	4%	5%	4%	13%	14%	21%	29%	NA
Leemarm zand humeuze bovengrond < 30 cm	-1%	-2%	2%	2%	4%	8%	10%	16%	21%	NA
Leemarm zand humeuze bovengrond 30-50 cm	-2%	-1%	1%	1%	3%	7%	10%	16%	23%	NA
Leemarm zand humeuze bovengrond > 50 cm	-2%	-1%	1%	1%	3%	7%	10%	16%	23%	NA
Sterk lemig zand humeuze bovengrond < 30 cm	-1%	-2%	2%	2%	4%	8%	10%	16%	21%	NA
Sterk lemig zand humeuze bovengrond 30-50 cm	-2%	-1%	1%	1%	3%	7%	10%	16%	23%	NA
Sterk lemig zand humeuze bovengrond > 50 cm	-2%	-1%	1%	1%	3%	7%	10%	16%	23%	NA
Leemgronden	-3%	-3%	-3%	-3%	-4%	-2%	-2%	-3%	-3%	NA
Zavel en/of klei < 80 cm op veen	-2%	-1%	1%	1%	1%	5%	8%	12%	9%	NA
Zavel en/of klei < 80 cm op zand	-3%	-3%	-1%	-1%	-1%	3%	5%	9%	14%	NA
Zavel en/of klei op zware klei	-1%	1%	6%	7%	7%	12%	14%	17%	21%	NA
Zavel en/of klei gelijke ondergrond	-3%	-3%	-2%	-2%	-2%	1%	2%	5%	8%	NA

Tabel B-3.9: Opbrengstdepressie door vertrapping door het vee voor gras per grondwater- en bodem type (Bron: ASG (2003))

	II	II*	III	III*	IV	V	V*	VI	VII	VII*
Veengrond / moerige grond zonder zand- /kleidek	11%	4%	7%	-1%	-1%	4%	-1%	-1%	-1%	NA
Leemarm zand humeuze bovengrond < 30 cm	7%	0%	0%	-1%	-1%	0%	-1%	-1%	-1%	NA
Leemarm zand humeuze bovengrond 30-50 cm	9%	2%	4%	0%	-2%	1%	-2%	-3%	-3%	NA
Leemarm zand humeuze bovengrond > 50 cm	9%	2%	4%	0%	-2%	1%	-2%	-3%	-3%	NA
Sterk lemig zand humeuze bovengrond < 30 cm	7%	0%	0%	-1%	-1%	0%	-1%	-1%	-1%	NA
Sterk lemig zand humeuze bovengrond 30-50 cm	9%	2%	4%	0%	-2%	1%	-2%	-3%	-3%	NA
Sterk lemig zand humeuze bovengrond > 50 cm	9%	2%	4%	0%	-2%	1%	-2%	-3%	-3%	NA
Leemgronden	10%	4%	7%	2%	0%	2%	0%	0%	0%	NA
Zavel en/of klei < 80 cm op veen	10%	3%	4%	1%	-3%	1%	-2%	-3%	-2%	NA
Zavel en/of klei < 80 cm op zand	10%	4%	4%	1%	-3%	1%	-2%	-4%	-3%	NA
Zavel en/of klei op zware klei	11%	3%	7%	3%	-1%	3%	1%	-1%	-1%	NA
Zavel en/of klei gelijke ondergrond	10%	4%	5%	1%	-2%	1%	-1%	-2%	-2%	NA

WOt-onderzoek

Verschenen documenten in de reeks Rapporten van de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu – vanaf september 2005

WOt-rapporten zijn verkrijgbaar bij het secretariaat van Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (voorheen Natuurplanbureau), Lumengebouw, te Wageningen.

T 0317 – 47 78 44; F 0317 – 42 49 88; 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. Verstegen (Samenstelling)* (2005)
Krijgt het landschap de ruimte? – Over ontwikkelen en identiteit
- 11 *Selnes, T.A., F.G. Boonstra & M.J. Bogaardt* (2005)
Congruentie van natuurbeleid tussen bestuurslagen
- 12 *Leneman, H., J. Vader, E. J. Bos en M.A.H.J. van Bavel* (2006)
Groene initiatieven in de aanbidding. Kansen en knelpunten van publieke en private financiering
- 13 *Kros, J. P. Groenendijk, J.P. Mol-Dijkstra, H.P. Oosterom, G.W.W. Wamelink* (2005)
Vergelijking van SMART2SUMO en STONE in relatie tot de modellering van de effecten van landgebruikverandering op de nutriëntenbeschikbaarheid
- 14 *Brouwer, F.M, H. Leneman & R.G. Groeneveld* (2006)
The international policy dimension of sustainability in Dutch agriculture
- 15 *Vreke, J., R.I. van Dam & F.H. Kistenkas* (2005)
Provinciaal instrumentarium voor groenrealisatie
- 16 *Dobben, H.F. van, G.W.W. Wamelink & R.M.A. Wegman* (2005)
Schatting van de beschikbaarheid van nutriënten uit de productie en soortensamenstelling van de vegetatie. Een verkennende studie

- 17** *Groeneveld, R.A. & D.A.E. Dirks* (2006)
Bedrijfseconomische effecten van agrarisch natuurbeheer op melkveebedrijven; Perceptie van deelnemers aan de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer
- 18** *Hubeek, F.B., F.A. Geerling-Eiff, S.M.A. van der Kroon, J. Vader & A.E.J. Wals* (2006)
Van adoptiekip tot duurzame stadswijk; Natuur- en milieueducatie in de praktijk
- 19** *Kuindersma, W., F.G. Boonstra, S. de Boer, A.L. Gerritsen, M. Pleijte & T.A. Selnes* (2006)
Evalueren in interactie. De mogelijkheden van lerende evaluaties voor het Milieu- en Natuurplanbureau
- 20** *Koeijer, T.J. de, K.H.M. van Bommel, M.L.P. van Esbroek, R.A. Groeneveld, A. van Hinsberg, M.J.S.M. Reijnen & M.N. van Wijk* (2006)
Methodiekontwikkeling kosteneffectiviteit van het natuurbeleid. De realisatie van het natuurdoel 'Natte Heide'
- 21** *Bommel, S. van, N.A. Aarts & E. Turnhout* (2006)
Over betrokkenheid van burgers en hun perspectieven op natuur
- 22** *Vries, S. de & Boer, T.A. de,* (2006)
Toegankelijkheid agrarisch gebied voor recreatie: bepaling en belang. Veldinventarisatie en onderzoek onder in- en omwonenden in acht gebieden
- 23** *Pouwels, R., H. Sierdsema & W.K.R.E. van Wingerden* (2006)
Aanpassing LARCH; maatwerk in soortmodellen
- 24** *Buijs, A.E., F. Langers & S. de Vries* (2006)
Een andere kijk op groen; beleving van natuur en landschap in Nederland door allochtonen en jongeren
- 25** *Neven, M.G.G., E. Turnhout, M.J. Bogaardt, F.H. Kistenkas & M.W. van der Zouwen* (2006) Richtingen voor Richtlijnen; implementatie Europese Milieurichtlijnen, en interacties tussen Nederland en de Europese Commissie.
- 26** *Hoogland, T. & J. Runhaar* (2006)
Neerschaling van de freatische grondwaterstand uit modelresultaten en de Gt-kaart
- 27** *Voskuilen, M.J. & T.J. de Koeijer* (2006)
Profiel deelnemers agrarisch natuurbeheer
- 28** *Langeveld, J.W.A. & P. Henstra* (2006)
Waar een wil is, is een weg; succesvolle initiatieven in de transitie naar duurzame landbouw .
- 29** *Kolk, J.W.H. van der, H. Korevaar, W.J.H. Meulenkamp, M. Boekhoff, A.A. van der Maas, R.J.W. Oude Loohuis & P.J. Rijk* (2006)
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* (2006)
Ruimte voor bouwen in het buitengebied; de uitvoering van de Wet op de Ruimtelijke Ordening in de praktijk
- 33** *Boonstra, F.G., W.W. Buunk & M. Pleijte* (2006)
Governance of nature. De invloed van institutionele veranderingen in natuurbeleid op de betekenisverlening aan natuur in het Drents-Friese Wold en de Cotswolds
- 34** *Koomen, A.J.M., G.J. Maas & T.J. Weijtschede* (2006)
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.



W O t

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

