

# Agrobiodiversiteit

## Een steunpilaar voor de 3<sup>de</sup> generatie agromilieumaatregelen?



Onderzoek uitgevoerd in opdracht van:

Departement Landbouw en Visserij  
afdeling Monitoring en Studie

Vlaamse overheid



Karoline D'Haene<sup>2</sup>  
Guy Laurijssens<sup>1</sup>  
Bert Van Gils<sup>2</sup>  
Geert De Blust<sup>1</sup>  
Francis Turkelboom<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek  
(INBO)

<sup>2</sup> Instituut voor Landbouw- en  
Visserijonderzoek (ILVO)



Agrobiodiversiteit. Een steunpilaar voor de 3de generatie agromilieumaatregelen?

*Karoline D'Haene (ILVO)*  
*Guy Laurijssens (INBO)*  
*Bert Van Gils (ILVO)*  
*Geert De Blust (INBO)*  
*Francis Turkelboom (INBO)*

*Augustus 2010*

## **Rapport, 216 blz**

*Rapportnummer: INBO.R.2010.38*  
*Depotnummer: D/2010/3241/285*

Dank aan de lectoren Joke Charles (ADLO), Karen Demeulemeester (ADLO), Annie Demeyere (ADLO), Lieve Vandebroeck (ADLO), Cindy Boonen (ALVB), Robin Thiers (ALVB), Bert Van Wambeke (VLM), Karolien Michiel (VLM), Marion Liberloo (VLM), Belinda Cloet (AOSB), Dirk Van Gijsegheem (AMS), Sylvie Danckaert (AMS) voor het grondig nalezen en daarbij aanleveren van heel wat relevante input.



Departement Landbouw en Visserij  
afdeling Monitoring en Studie  
Ellipsgebouw (6de verdieping)  
Koning Albert II - laan 35, bus 40  
1030 Brussel  
Tel. 02 552 78 20 - Fax 02 552 78 21  
✉ e-mail: [ams@vlaanderen.be](mailto:ams@vlaanderen.be)

Vermenigvuldiging en/of overname van gegevens zijn toegestaan mits de bron expliciet vermeld wordt:

D'Haene K., Laurijssens G., Van Gils B., De Blust G. & Turkelboom F. (2010). Agrobiodiversiteit. Een steunpilaar voor de 3<sup>de</sup> generatie agromilieumaatregelen? Rapport van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) i.s.m. het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO). I.o.v. het Departement Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie. INBO.R.2010.38

Graag vernemen we het als u naar dit rapport verwijst in een publicatie. Als u een exemplaar ervan opstuurt, nemen we het op in onze bibliotheek.

Wij doen ons best om alle informatie, webpagina's en downloadbare documenten voor iedereen maximaal toegankelijk te maken. Indien u echter toch problemen ondervindt om bepaalde gegevens te raadplegen, willen wij u hierbij graag helpen. U kunt steeds contact met ons opnemen.

Wilt u op de hoogte gehouden worden van onze nieuwste publicaties, schrijf u dan in op de AMS-nieuwsflash via de onderstaande link:

<http://www.vlaanderen.be/landbouw/studies/nieuwsflash>

# **Agrobiodiversiteit**

Een steunpilaar voor de 3<sup>de</sup> generatie  
agromilieumaatregelen?

**Karoline D'Haene (ILVO), Guy Laurijssens (INBO), Bert  
Van Gils (ILVO), Geert De Blust (INBO) & Francis  
Turkelboom (INBO)**

## Samenvatting

In dit **rapport** gaan we na hoe de bestaande agromilieumaatregelen in Vlaanderen geoptimaliseerd kunnen worden en welke potentieel nieuwe maatregelen zouden kunnen toegepast worden. Dit werk wenst een bijdrage te leveren aan de Europese doelstelling om landbouwontwikkeling, agrobiodiversiteitbehoud en de levering van ecosysteemdiensten beter te laten samensporen. In eerste instantie wordt de wijze waarop de gangbare, grondgebonden landbouw en agrobiodiversiteit elkaar wederzijds beïnvloeden, besproken. In het tweede gedeelte van het rapport worden agromilieumaatregelen behandeld die positieve interacties kunnen versterken of negatieve effecten zoveel mogelijk kunnen beperken. Gegevens werden verzameld uit binnen- en buitenlandse literatuur en door bevraging van experts.

De **relaties** tussen landbouw en agrobiodiversiteit zijn complex en de maatregelen die genomen kunnen worden om die relaties te verbeteren zijn heel divers. We onderscheiden 4 type interacties:

- Functionele agrobiodiversiteit (FAB) staat voor alle biodiversiteit in het landbouwlandschap die een positieve bijdrage (kunnen) leveren aan de productiefunctie van de landbouw. FAB situeert zich op vijf vlakken, nl. ontwikkeling van een gunstige bodemtoestand, bestuiving van gewassen, natuurlijke plaagbeheersing, beïnvloeding van het microklimaat, en beschikbaarheid van genetische diversiteit.
- De competitieve agrobiodiversiteit is verantwoordelijk voor plagen, plantenziekten, onkruiden en wildschade.
- Agrobiodiversiteit levert ook een belangrijke bijdrage aan ecosysteemdiensten van het landbouwgebied, welke van belang zijn voor de maatschappij, zoals waterzuivering, waterinfiltratie, waterberging, erosiebestrijding, koolstofvastlegging, aantrekkelijke landschappen en habitat voor soorten die gewaardeerd worden door de maatschappij.
- Anderzijds oefenen landbouwtechnieken en landgebruik ook een sterke positieve en/of negatieve invloed uit op de agrobiodiversiteit. Maatregelen die de impact van de landbouw op agrobiodiversiteit verbeteren, hebben betrekking op het verkrijgen van een betere milieukwaliteit t.a.v. het koolstofgehalte van de bodem, waterpeilen en nutriëntenconcentraties; op het behouden of creëren van voldoende voedselbronnen en voortplantingshabitat tussen en binnen de percelen; op het rationaliseren van het gebruik van bestrijdingsmiddelen en diergeneesmiddelen; op het tegengaan van versnippering; en op het verhogen van de algemene structuur- en milieuvariatie.

Rekening houdend met deze interacties kunnen de doelstelling van **agromilieumaatregelen** uitgebreid worden van een nauwe focus op bepaalde soorten of specifieke milieudoelen naar maatregelen die gericht zijn op functionele en competitieve agrobiodiversiteit en het leveren van ecosysteemdiensten. Deze holistische aanpak kan ook de landbouwproductie positief beïnvloeden, en kan een extra motivatie vormen voor landbouwers om deel te nemen (buiten de financiële vergoedingen). Vanuit dit denkkader werden 20 bestaande pakketten van agromilieumaatregelen geanalyseerd, en werden er 17 nieuwe maatregelenpakketten voorgesteld. Voor alle maatregelenpakketten worden doelstelling, technische inhoud en ecologische principes waarop de maatregel gebaseerd is, beschreven. Daarnaast wordt geanalyseerd welke effecten ze hebben op agrobiodiversiteit, ecosysteemdiensten en landbouwproductie en bedrijfsvoering. Tenslotte is nagegaan voor welke ruimtelijke schaal, regio of bedrijfstype de maatregelen het best in aanmerking komen. Voor de ruimtelijke schaal is een onderscheid gemaakt tussen perceel-, bedrijf- en landschapniveau. Hiermee wordt tegemoet gekomen aan één van de aanbevelingen uit de evaluatie van de eerste termijn van het Vlaamse plattelandsprogramma, nl. dat maatregelen meer gebiedsgericht ingezet moeten worden. Het merendeel van de bestaande en voorgestelde pakketten zijn van toepassing in de rundveehouderij en de bedrijven met een natuurlijke handicap door de waterhuishouding ('bedrijven in de nabijheid van het hydrologisch netwerk'). Daarna volgen akkerbouw en groenteteelt. Voor fruitteelt en sierteelt zijn de minste aantal maatregelen beschikbaar.

Deze en eerdere studies hebben duidelijk gemaakt dat **optimalisatie van agromilieumaatregelen** te maken heeft met twee zaken, nl. het verhogen van de acceptatie- en participatiegraad door de landbouwers en het verhogen van de positieve effecten van de maatregelen voor agrobiodiversiteit. Om tot een werkelijke optimalisatie te komen, moet er dus behalve aan technische ook aan organisatorische en beleidsmatige aspecten gewerkt worden. Zo zijn bedrijfszekerheid bij het afsluiten van overeenkomsten en duidelijkheid over het toepassingsgebied belangrijke bekommernissen voor de landbouwsector. Het verruimen van de doelstellingen van de landbouw tot de vanzelfsprekende zorg voor milieu en biodiversiteit, ziet de natuursector als voorwaarde voor het succes van het instrument. Maatregelen op maat van gebieden en bedrijfstypen en participatief werken, zijn andere belangrijke uitgangspunten om tot een optimalisatie te komen. Daarnaast kunnen een zekere mate van flexibiliteit over plaats, techniek, looptijd of vergoedingsstelsel, kan participatie en effectiviteit van de maatregelen verder verhogen. Dat moet dan wel gebeuren in het kader van een gebiedsplan met duidelijke doelen voor landbouw en agrobiodiversiteit, waarin aangegeven wordt hoe de agromilieumaatregelen, tezamen met andere instrumenten die een robuuste landschapstructuur nastreven, hieraan kunnen bijdragen en hoe bedrijven kunnen samenwerken om die doelen te bereiken.

Uit deze ecologische analyse en redenerend vanuit ecosysteemdiensten, is duidelijk geworden dat het pakket van agromilieumaatregelen effectief geoptimaliseerd en uitgebreid kan worden in Vlaanderen. Maar afzonderlijke, optimale maatregelen zullen het beter samengaan van landbouwwontwikkeling en agrobiodiversiteitbehoud enkel mogelijk maken, als ze onderdeel zijn van een meer omvattend beleid voor het landelijk gebied.

## English abstract

In this **report**, we explore how existing agro-environmental measures in Flanders can be optimized and investigate which potential new measures could be applied. This study aims to contribute to the European goal to better combine agricultural production, agrobiodiversity conservation and the provision of ecosystem services. The study includes two major parts: in the first part, the way how conventional agriculture and agrobiodiversity influence each other is discussed; the second part focuses on environmental measures that strengthening the positive and limiting the negative interactions between agriculture and biodiversity. Information has been collected from national and international literature and from local experts.

The **interactions** between agriculture and agrobiodiversity are complex, and measures to improve these interactions are very diverse. We distinguished 4 spheres of interactions:

- Functional agrobiodiversity (FAB) is defined as biodiversity present in the agricultural landscape that can support agricultural production. FAB contributes to agriculture via: (1) the improvement of soil quality, (2) crop pollination, (3) biological pest control, (4) influence on micro-climate, and (5) the availability of genetic diversity.
- Competitive agrobiodiversity is responsible for pests, plant diseases, weeds and wildlife damage.
- Agrobiodiversity also provide an important contribution to the delivery of ecosystem services of rural areas, such as water purification, water infiltration, water storage, erosion control, carbon sequestration, attractive landscapes, and habitat for species which are valued by society.
- On the other hand, land-use and agricultural practices can exercise a strong positive and/or negative impact on agrobiodiversity. Measures that can improve the impact of agriculture on agrobiodiversity are related to improvement of the environmental quality (related to soil carbon content, water levels, nutrient concentrations); the provision of food sources and reproduction habitat between and within agricultural parcels; rational use of pesticides and veterinary pharmaceuticals; countering of habitat fragmentation; and increasing the variation of landscape structure and environmental conditions.

Considering these interactions, **agro-environmental measures** can be broadened from a narrow focus to a certain number of farm species or specific environmental goals, to include functional and competitive biodiversity and ecosystem services. Such more holistic approach will also affect agricultural production in a positive way, and can provide additional incentives to farmers to participate (besides the pure financial incentives). From this perspective, 20 existing agro-environmental schemes were analysed, and 17 new measures are proposed. For each measure, objective, technical issues, ecological principles, as well as an analysis of the expected effects on agrobiodiversity, ecosystem services and agricultural production and management are described. Also spatial scale, farm type and region where the measures could be applied are elaborated. A distinction was made between three scale levels: parcel, farm and landscape levels. The latter addresses the concern for more area-based implementation of measures (= one of the recommendations by the evaluation of the first Flemish Rural development programme). Most of the existing and proposed measures are applied in cattle farms and farms in proximity to the hydrological network. This is followed by arable farming and vegetable cultivation, whereas least measures are applied in fruit orchards and floriculture.

This and previous studies showed that **optimizing agro-environmental measures** has to deal with two major issues: the necessity to increase the level of participation by farmers, and the need to improve the positive effects of the measures on agrobiodiversity. Consequently, not only technical but also organizational and governance-related aspects need to be addressed to achieve optimisation. For the farming sector, legal certainty for farming and clarity of the application domain of the measures, are important concerns. For environmental sector, care for the environment and biodiversity as part of standard agricultural practise, is considered essential for the success of environmental schemes. Other important principles to optimize agro-environmental measures are differentiation according

to farm type and the use of participative approaches. Moreover, an increased flexibility in techniques, location, application period or compensation system could enhance interest and effectiveness of the agro- environmental measures. All of this needs to be placed in the context of an area-based vision, with clear objectives for agriculture and agrobiodiversity, where it is clearly indicated how the measures (together with other policy instruments) will contribute to an area-based vision, and how farms can cooperate to achieve these goals.

From this ecological and ecosystem services analysis, it became clear that the agro-environmental measures can effectively be optimized and further extended in Flanders. However, the convergence of agricultural development and biodiversity conservation by means of environmental schemes is only possible if they are part of a comprehensive policy for the Flemish rural areas.

# Inhoud

## SAMENVATTING

## ENGLISH ABSTRACT

<b>0</b>	<b><u>INLEIDING.....</u></b>	<b>11</b>
<b>0.1</b>	<b>DOEL VAN DE STUDIE .....</b>	<b>11</b>
<b>0.2</b>	<b>UITGANGSPUNTEN VAN DE STUDIE.....</b>	<b>11</b>
<b>0.3</b>	<b>METHODOLOGIE.....</b>	<b>13</b>
<b>0.4</b>	<b>LEESWIJZER .....</b>	<b>14</b>
<b>1</b>	<b><u>ANALYSE VAN DE INTERACTIES TUSSEN AGROBIODIVERSITEIT EN LANDBOUW.....</u></b>	<b>16</b>
<b>1.1</b>	<b>FUNCTIONELE AGROBIODIVERSITEIT .....</b>	<b>16</b>
1.1.1	BODEMECOSYSTEEMPROCESSEN	16
1.1.2	BESTUIVING	21
1.1.3	NATUURLIJKE PLAAGBEHEERSING	23
1.1.4	INTERACTIE MET (SEMI-) NATUURLIJKE VEGETATIE	25
1.1.5	GENETISCHE BIODIVERSITEIT	25
<b>1.2</b>	<b>COMPETITIEVE AGROBIODIVERSITEIT.....</b>	<b>27</b>
1.2.1	WILDSCHADE	27
1.2.2	PLAGEN	29
1.2.3	PLANTENZIEKTEN	32
1.2.4	ONKRUIDEN	35
<b>1.3</b>	<b>IMPACT VAN LANDBOUWTECHNIEKEN EN –ORGANISATIE OP AGROBIODIVERSITEIT ....</b>	<b>38</b>
1.3.1	WAAROM LANDBOUW BELANGRIJK IS VOOR AGROBIODIVERSITEIT	38
1.3.2	SCHAALVERGROTING	41
1.3.3	TEELTKEUZE EN TEELTTECHNIEKEN	43
1.3.4	GEBRUIK VAN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN EN DIERGENEES-MIDDELEN	45
1.3.5	GEBRUIK VAN MESTSTOFFEN	48
1.3.6	DRAINAGE EN ANDERE INGREPEN OP DE WATERHUISHOUDING	50
1.3.7	UNIFORMISERING	52
<b>1.4</b>	<b>DE ROL VAN AGROBIODIVERSITEIT IN HET LEVEREN VAN ECOSYSTEEDIENSTEN (ESD) AAN DE MAATSCHAPPIJ .....</b>	<b>54</b>
1.4.1	NATUURLIJKE WATERZUIVERING EN NUTRIENTENRECYCLERING	55
1.4.2	WATERINFILTRATIE EN AANVULLING GRONDWATERVOORRADEN	56
1.4.3	BODEMCONSERVERING EN EROSIECONTROLE	56
1.4.4	WATERBERGING EN –CONSERVERING	56
1.4.5	KOOLSTOFVASTLEGGING	57
1.4.6	HABITATVOORZIENING VOOR FLORA EN FAUNA	57
1.4.7	LANDSCHAPPEN	57
<b>1.5</b>	<b>SAMENVATTING EN PRIORITISERING VAN RELATIES EN RUIMTELIJKE ASPECTEN .....</b>	<b>59</b>
1.5.1	OVERZICHT RELATIES	59
1.5.2	PRIORITISERING	60
1.5.3	BELANG VAN RUIMTELIJKE SCHAALNIVEAUS	61
1.5.4	GBIEDSGERICHT	61



<b>2</b>	<b><u>EVALUATIE VAN HET BESTAANDE SYSTEEM MET AGROMILIEUMAATREGELEN .....</u></b>	<b>62</b>
<b>2.1</b>	<b>DE AGROMILIEUMAATREGELEN: INHOUD EN EVOLUTIE.....</b>	<b>62</b>
<b>2.2</b>	<b>DE HUIDIGE TOESTAND: CIJFERMATIG EN ORGANISATORISCH .....</b>	<b>63</b>
2.2.1	DE CIJFERS: AANTALLEN EN OPPERVLAKTEN	63
2.2.2	ORGANISATORISCH	66
<b>2.3</b>	<b>KNELPUNTEN BIJ EN KRITIEKEN OP HET HUIDIGE SYSTEEM .....</b>	<b>66</b>
2.3.1	VERHOGEN VAN DE PARTICIPATIE	67
2.3.2	MEER GEBIEDSGERICHT TEWERK GAAN	67
2.3.3	MONITORING VAN EFFECTEN	67
2.3.4	COMBINEREN VAN MAATREGELEN	68
2.3.5	MEER MAATWERK EN FLEXIBILITEIT BIJ DE AGROMILIEUMAATREGELEN	68
2.3.6	BEVOORDEELDE VORMEN VAN AGROBIODIVERSITEIT	68
2.3.7	BEHEEROVEREENKOMSTEN BINNEN UITBREIDINGSZONES	68
2.3.8	DE HOOGTE VAN DE SUBSIDIES	69
<b>2.4</b>	<b>SAMENVATTING.....</b>	<b>69</b>
<b>3</b>	<b><u>INTERACTIE TUSSEN BEDRIJFSTYPE EN AGROBIODIVERSITEIT .....</u></b>	<b>71</b>
<b>3.1</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>71</b>
<b>3.2</b>	<b>GEOGRAFISCHE ANALYSE VAN VERSCHILLENDE BEDRIJFSTYPES IN VLAANDEREN .....</b>	<b>71</b>
<b>3.3</b>	<b>RUNDVEEHOUDERIJ .....</b>	<b>73</b>
3.3.1	VOORKOMEN IN VLAANDEREN	73
3.3.2	TYPISCHE AGROBIODIVERSITEIT VERBONDEN AAN RUNDVEEHOUDERIJ	73
3.3.3	RUNDVEEHOUDERIJ EN REGULERENDE & CULTURELE ECOSYSTEEM-DIENSTEN	75
3.3.4	EFFECTEN VAN VERANDERINGEN VAN LANDBOUWPRAKTIJKEN OP DE AGROBIODIVERSITEIT	75
3.3.5	HNVF TYPES GELINKT AAN RUNDVEEHOUDERIJ	76
3.3.6	AGROMILIEUMAATREGELEN VOOR RUNDVEEHOUDERIJ	80
<b>3.4</b>	<b>AKKERBOUW.....</b>	<b>81</b>
3.4.1	VOORKOMEN IN VLAANDEREN	81
3.4.2	TYPISCHE AGROBIODIVERSITEIT VERBONDEN AAN AKKERBOUW	81
3.4.3	AKKERBOUW EN CULTURELE & REGULERENDE ECOSYSTEEMDIENSTEN	82
3.4.4	EFFECTEN VAN VERANDERINGEN VAN LANDBOUWPRAKTIJKEN OP DE AGROBIODIVERSITEIT	82
3.4.5	HNVF TYPES GELINKT AAN DE AKKERBOUW	83
3.4.6	AGROMILIEUMAATREGELEN VOOR AKKERBOUWBEDRIJVEN	85
<b>3.5</b>	<b>FRUITTEELT.....</b>	<b>86</b>
3.5.1	VOORKOMEN IN VLAANDEREN	86
3.5.2	TYPISCHE AGROBIODIVERSITEIT VERBONDEN AAN FRUITTEELT	86
3.5.3	FRUITTEELT EN CULTURELE EN REGULERENDE ECOSYSTEEMDIENSTEN	87
3.5.4	EFFECTEN VAN VERANDERINGEN VAN LANDBOUWPRAKTIJKEN OP DE AGROBIODIVERSITEIT	87
3.5.5	HNVF TYPES GELINKT AAN DE FRUITTEELT	88
3.5.6	AGROMILIEUMAATREGELEN VOOR FRUITTEELTBEDRIJVEN	88
<b>3.6</b>	<b>GROENTE- EN SIERTEELT.....</b>	<b>89</b>
3.6.1	VOORKOMEN IN VLAANDEREN	89
3.6.2	TYPISCHE AGROBIODIVERSITEIT VERBONDEN AAN GROENTE- EN SIERTEELT	90
3.6.3	GROENTE- EN SIERTEELT EN ECOSYSTEEMDIENSTEN AAN DE MAATSCHAPPIJ (BUITEN DE AGRARISCHE PRODUCTIEVE DIENSTEN)	90

3.6.4	EFFECTEN VAN VERANDERINGEN VAN LANDBOUWPRAKTIJKEN OP DE AGROBIODIVERSITEIT	91
3.6.5	HNVF TYPES GELINKT AAN DE GROENTE- EN SIERTEELT	92
3.6.6	3AGROMILIEUMAATREGELN VOOR GROENTE- EN SIERTEELTBEDRIJVEN	92
<b>3.7</b>	<b>LANDBOUWGEBIEDEN IN DE NABIJHEID VAN HET HYDROLOGISCH NETWERK.....</b>	<b>93</b>
3.7.1	VOORKOMEN IN VLAANDEREN	93
3.7.2	TYPISCHE AGROBIODIVERSITEIT VERBONDEN AAN LANDBOUW NABIJ HET HYDROLOGISCH NETWERK	94
3.7.3	LANDBOUW IN DE NABIJHEID VAN EEN HYDROLOGISCH NETWERK EN CULTURELE & REGULERENDE ECOSYSTEEMDIENSTEN	95
3.7.4	EFFECTEN VAN VERANDERINGEN VAN LANDBOUWPRAKTIJKEN OP DE AGROBIODIVERSITEIT	95
3.7.5	HNVF TYPES GELINKT AAN LANDBOUW IN DE NABIJHEID VAN EEN HYDROLOGISCH NETWERK	96
3.7.6	AGROMILIEUMAATREGELN VOOR LANDBOUW IN DE NABIJHEID VAN EEN HYDROLOGISCH NETWERK	96
<b>3.8</b>	<b>CONCLUSIE .....</b>	<b>97</b>
<b>4</b>	<b>POTENTIËLE NIEUWE AGROMILIEUMAATREGELN .....</b>	<b>100</b>
<b>4.1</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>100</b>
<b>4.2</b>	<b>METHODE .....</b>	<b>100</b>
4.2.1	LITERATUURONDERZOEK	100
4.2.2	TERUGKOPPELING MET STAKEHOLDERS	100
4.2.3	DENKKADER VOOR NIEUWE MAATREGELN	101
<b>4.3</b>	<b>OVERZICHT POTENTIËLE NIEUWE MAATREGELN .....</b>	<b>101</b>
<b>4.4</b>	<b>OPTIMALISATIE VAN HET INSTRUMENT AGROMILIEUMAATREGELN.....</b>	<b>108</b>
4.4.1	PRINCIPIËLE UITGANGSPUNTEN	108
4.4.2	GEBIEDSGERICHT WERKEN	108
4.4.3	FLEXIBEL WERKEN	109
4.4.4	WERKEN MET EEN GEBIEDSPUN	110
4.4.5	INZETTEN VAN LOKAAL WERKENDE ONDERSTEUNERS VOOR AGROMILIEU-MAATREGELN	111
4.4.6	SLOTBESCHOUWING	111
<b>BIJLAGE 1: TABELLEN</b>		<b>112</b>
<b>BIJLAGE 2: FICHES BESTAANDE MAATREGELN</b>		<b>115</b>
<b>BIJLAGE 3: FICHES POTENTIËLE NIEUWE AGROMILIEU-MAATREGELN</b>		<b>153</b>
<b>LITERATUURLIJST</b>		<b>197</b>
<b>LIJST VAN FIGUREN</b>		<b>216</b>
<b>LIJST VAN TABELLEN</b>		<b>216</b>

# 0 INLEIDING

## 0.1 Doel van de studie

De opzet van deze studie is tweeledig. In eerste instantie wordt een analyse gemaakt van de relaties tussen agrobiodiversiteit en de Vlaamse landbouw. Daarbij worden zowel positieve als negatieve interacties geïnventariseerd. Bedoeling is om een overzicht te geven van de complexiteit van de interacties tussen landbouwactiviteiten en agrobiodiversiteit in agro-ecosystemen in Vlaanderen. In tweede instantie worden maatregelen geïnventariseerd die de positieve relaties tussen landbouw en biodiversiteit kunnen versterken, of wederzijdse negatieve effecten kunnen reduceren. Daarbij wordt nagegaan welke maatregelen reeds bestaan in Vlaanderen. Daarna wordt de inventarisatie uitgebreid naar potentiële nieuwe maatregelen die uit de internationale literatuur en een bevraging van experts naar voren komen. Deze maatregelen en hun potentiële impact worden uitgebreid beschreven in functie van hun bijdrage aan het verbeteren van de biodiversiteit en de ecosystemendiensten en hun haalbaarheid voor de landbouw.

## 0.2 Uitgangspunten van de studie

### Wat is agrobiodiversiteit?

Onder biodiversiteit verstaat men, kort samengevat, de verscheidenheid van levende organismen en ecologische processen. In de landbouwsector is er een erg nauwe band tussen de productieactiviteit en biodiversiteit. Levende organismen en ecologische processen zijn voor landbouwers immers productiefactoren waarvan ze in hoge mate afhankelijk zijn. Tegelijk oefenen landbouwers hun productieactiviteit uit in de natuurlijke omgeving, die ze door hun activiteiten zowel negatief als positief kunnen beïnvloeden.

“Agrobiodiversiteit” omvat alle vormen van biodiversiteit die voorkomen in agro-ecosystemen (EC 2009). In principe omvat dit zowel gedomesticeerde biodiversiteit (d.w.z. dieren en planten die worden geproduceerd voor marktdoeleinden), als wilde biodiversiteit die een indirecte relatie heeft met de landbouwproductie en een onderdeel vormt van het agro-ecosysteem (zoals weidevogels, wilde planten, leven in de beek, bodemdieren, micro-organismen, enz.) (OECD 2001; Meul et al. 2004). In deze studie verwijst “agrobiodiversiteit” naar de niet-gedomesticeerde of wilde agrobiodiversiteit. De gedomesticeerde agrobiodiversiteit, met al zijn genetische variëteit, beschouwen we als onderdeel van het landbouwproductieproces. De gedomesticeerde biodiversiteit is evenwel ook een belangrijke factor die een invloed kan hebben op de wilde biodiversiteit en die gestimuleerd kan worden via agromilieumaatregelen.

### Denkkader

De interacties tussen agrobiodiversiteit en landbouw in agro-ecosystemen is niet eenduidig. Om deze complexiteit te vatten maken we gebruik van een conceptueel denkkader zoals weergegeven in Figuur 0.1.

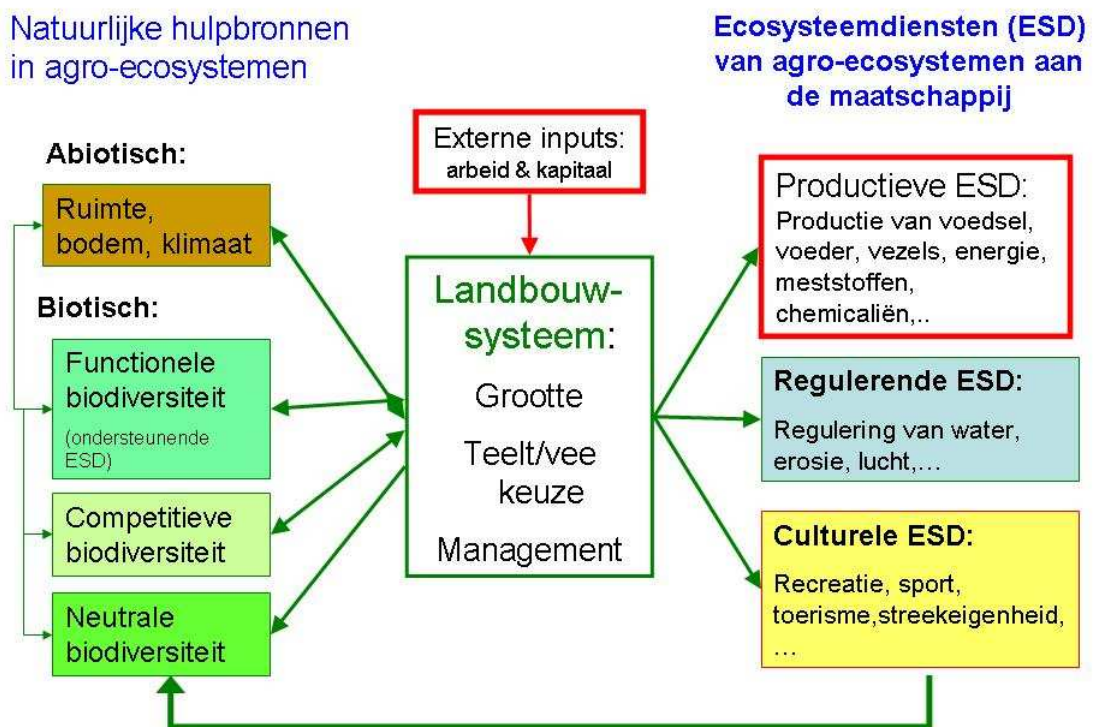
Enerzijds beïnvloeden landbouwactiviteiten de agrobiodiversiteit:

- Een oordeelkundige landbouwbedrijfsvoering kan een positieve bijdrage leveren aan de instandhouding van de fauna en flora door zijn directe wisselwerking met een groot aantal soorten en habitats van hoge waarde. Veel akker- en weidevogels bv. zijn voor hun nestplaatsen en voedsel afhankelijk van landbouwgrond.
- Gedurende de laatste decennia, is het delicate evenwicht tussen landbouw en biodiversiteit echter verstoord door de specialisatie en intensivering van de landbouwproductie, bv. door meer gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, zware mechanische apparatuur, schaalvergroting, enz. Dit heeft geleid tot een verschraving van de agrobiodiversiteit en dus tot een daling van de ondersteunende, regulerende, culturele en - in sommige gevallen - zelfs productieve ecosystemendiensten.

Anderzijds heeft agrobiodiversiteit ook een effect op landbouw. Vanuit landbouweconomisch standpunt (productie) kan deze relatie zowel positief, negatief als neutraal zijn:

- "Functionele agrobiodiversiteit" omvat al de organismen en processen die de voedselproductie en landbouw ondersteunen. Zij zijn onderdeel van de zogenaamde 'ondersteunende ecosysteemdiensten' voor de landbouwproductie. Voorbeelden zijn bijen en hommels die zorgen voor bestuiving, natuurlijke vijanden van landbouwziekten en plagen (predatoren) in de akkerranden, bodemleven (o.a. regenwormen, schimmels en bacteriën). Deze soorten kunnen een positieve bijdrage leveren aan de bodemvruchtbaarheid, bodemstructuur, vermindering van ziektedruk, nutriëntencycli, ... (Vosman et al. 2007).
- "Competitieve agrobiodiversiteit" omvat alle organismen die een negatief effect hebben op de landbouwproductie. Voorbeelden zijn waardplanten voor plagen, onkruiden, wild (wildschade), enz.
- "Neutrale agrobiodiversiteit" omvat soorten met noch een significant positieve, noch een significant negatieve impact op landbouwproductie.

**Figuur 0.1:** Conceptueel denkkader voor de interactie tussen agrobiodiversiteit en landbouw in agro-ecosystemen.



Naast de productie van voedsel, voeder, vezels, energie en andere vermarktbare producten, leveren agro-ecosystemen nog een hele reeks andere diensten aan de maatschappij. Deze zogenaamde "ecosysteemdiensten" (ESD) omvatten regulerende diensten (zoals waterfiltratie, erosiecontrole, koolstofvastlegging, enz.), culturele diensten (zoals landschappelijke aantrekkelijkheid) en niet-landbouwkundige productieve diensten (zoals wild, drinkwater, kruiden). Deze niet rechtstreeks vermarktbare ESD worden in grote mate beïnvloed door de status en ruimtelijke organisatie van de aanwezige agrobiodiversiteit. Deze diensten kunnen op zich dan weer een invloed uitoefenen op andere agrobiodiversiteit (bv. benedenstroomse impact op biodiversiteit via erosie of waterkwaliteitverandering).

## Landschapsecologie: Ruimtelijke dimensie en landbouwbedrijfstypen

Deze studie tracht ook rekening te houden met belangrijke ruimtelijke schaaldimensies in de interactie tussen landbouw en agrobiodiversiteit. Terwijl het bodemleven vooral wordt gecontroleerd door wat er op perceelniveau gebeurt, zijn wilde planten, vliegende insecten en vogels onderhevig aan wat er gebeurt in het volledige landbouwlandschap. Veel landbouwbedrijfsbeslissingen worden dan weer vooral op bedrijfsniveau genomen. Om hierin duidelijkheid te scheppen, bekijken we de relaties en agromilieumaatregelen daarom zo veel mogelijk vanuit een landschapsecologische benadering, waarbij we rekening houden met volgende drie ruimtelijke niveaus:

- het niveau van het individuele perceel
- het niveau van het bedrijf
- het niveau van een bedrijvencluster/landschap/stroomgebied

De landschapsecologische context waarbinnen agromilieumaatregelen nodig of gewenst zijn, wordt sterk beïnvloed door verschillen tussen landbouwbedrijfstypes. Dat maakt dat op bedrijfstypenniveau beperkingen aanwezig (kunnen) zijn naargelang de aard van de maatregelen die kunnen genomen worden ten behoeve van agrobiodiversiteit. Daarom gebruiken we het bedrijfstype als uitgangspunt om nieuwe alternatieve agromilieumaatregelen te formuleren (Hoofdstuk 3). Vaak komen bedrijfstypes in mindere of meerdere mate geconcentreerd voor in een bepaalde regio. Met het oog op winst voor natuur en landschap bieden deze concentratiegebieden de beste mogelijkheden voor de inzet van maatregelen op landschapsniveau.

### Focus op grondgebonden, gangbare landbouw

Gezien de focus van deze studie op agrobiodiversiteit ligt, zullen we enkel grondgebonden landbouwsystemen behandelen. Er wordt bijgevolg niet of nauwelijks ingegaan op niet grondgebonden landbouw zoals intensieve veehouderij en glasteelt. Hoewel de niet-grondgebonden landbouw in dit rapport buiten beschouwing wordt gelaten, betekent dit niet dat deze geen bijdrage kan leveren aan agro-biodiversiteit. Ook hier kunnen inspanningen inzake agrobiodiversiteit op zijn plaats zijn (bv. aangepaste erfinrichting en groenschermen). De focus ligt eveneens op de gangbare landbouw; waar evident worden echter wel de belangrijkste verschillen t.o.v. de biologische landbouw weergegeven.

### Agromilieumaatregelen

Op basis van het eerder beschreven denkkader, inventariseert deze studie maatregelen die de positieve relatie tussen landbouw en agrobiodiversiteit zoveel mogelijk kunnen versterken, of die wederzijdse negatieve effecten zoveel mogelijk kunnen reduceren. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen reeds bestaande en potentiële "nieuwe" agromilieumaatregelen. Om onduidelijkheden hierover te vermijden worden bestaande maatregelen gedefinieerd als *maatregelen die in Vlaanderen (op het moment van deze studie) reeds structureel betoelaagd en actief ondersteund worden*. Dit betekent strikt genomen dat we bij de bespreking en evaluatie van bestaande maatregelen enkel de maatregelen opnemen die kaderen in het Vlaams Programma voor Plattelandsontwikkeling (PDPO I & II). Daarnaast worden in Vlaanderen door allerlei instanties nieuwe potentievolle maatregelen ontwikkeld en uitgetest in de praktijk. Deze worden meegenomen in de inventaris van potentiële nieuwe of alternatieve agromilieumaatregelen. Hierbij wordt ook opgemerkt dat in dit rapport geen kant-en-klare agromilieumaatregelen worden gepresenteerd. De beschreven ideeën en maatregelen zijn in de mate van het mogelijke uitgewerkt maar hebben nog nood aan een verdere beleidsmatige evaluatie en vertaalslag.

## 0.3 Methodologie

### Literatuurstudie en expertkennis

Het merendeel van de informatie in dit rapport werd verzameld door uitgebreide literatuurstudie, zowel voor de analyse van de relaties tussen agrobiodiversiteit en de Vlaamse landbouw als voor de inventarisatie van bestaande en potentieel nieuwe agromilieumaatregelen. Dit resulteert in een uitgebreide referentielijst achteraan het rapport

die een uitstekend vertrekpunt kan bieden voor verder onderzoekwerk in verband met agrobiodiversiteit en agromilieumaatregelen. Daarnaast werd ook een beroep gedaan op de aanwezige expertkennis binnen INBO en ILVO.

### **Agromilieumaatregelen vanuit het perspectief van landbouwbedrijfstypen**

In deze studie werd geopteerd om agromilieumaatregelen in het licht van de in Vlaanderen aanwezige landbouwbedrijfstypes te bekijken aangezien beheerkeuzes van een landbouwer t.b.v. biodiversiteit in belangrijke mate bepaald worden door het bedrijfstype. Hiermee hangen specifieke beperkingen en mogelijkheden samen waarmee rekening gehouden dient te worden bij de verdere invulling van agromilieumaatregelen (zie hoofdstuk 3).

### **Stakeholderconsultatie<sup>1</sup>**

De resultaten van de inventarisatie van bestaande en potentieel nieuwe agromilieumaatregelen en de gevolgde logica (analyse vanuit bedrijfstypen), werden voorgelegd aan vertegenwoordigers van verschillende relevante organisaties die betrokken zijn bij de ontwikkeling, implementatie of toepassing van agromilieumaatregelen. Dit liet toe om de lijst met voorgestelde maatregelen te toetsen aan de realiteit en waar mogelijk, verder te verfijnen en te optimaliseren. Een verslag van de stakeholderconsultatie wordt digitaal meegeleverd met het rapport.

## **0.4 Leeswijzer**

Deze studie worden opgedeeld in 4 hoofdstukken:

Hoofdstuk 1 maakt een **analyse van de interacties tussen agrobiodiversiteit en landbouw**. Om vat te krijgen op de complexiteit van de interacties tussen landbouwactiviteiten en agrobiodiversiteit in agro-ecosystemen in Vlaanderen, worden de verschillende interacties beschreven volgens het eerder voorgestelde conceptueel denkkader (Figuur 0.1). Hierbij wordt ook getracht het dominante schaalniveau te identificeren waarop de interacties zich afspelen.

Uit dit onderdeel van de studie kan afgeleid worden welke de algemene processen en sleutelcomponenten zijn waarop agro-ecosysteemmaatregelen moeten gericht zijn.

Hoofdstuk 2 omvat een analyse van reeds **bestaande milieumaatregelen**. In dit hoofdstuk werd een evaluatie gemaakt van alle agromilieumaatregelen die in de Vlaamse landbouw toegepast worden (PDPO). Daarmee kan beoordeeld worden hoe ze ingrijpen, op welk niveau ze inspelen en welke bijdragen aan agrobiodiversiteit, landbouw en ecosysteemdiensten verwacht kan worden. Dit onderdeel bouwt verder op de reeds uitgevoerde ex-post analyses van PDPO I (IDEA Consult et al. 2008). Bijkomende informatie voor dit onderdeel werd verzameld bij Vlaamse organisaties of projecten actief op het gebied van agromilieumaatregelen.

Hoofdstuk 3 omvat een analyse van **bedrijfstypen en hun relatie met agrobiodiversiteit**. De potentiële impact en de haalbaarheid van maatregelen in agro-ecosystemen hangen sterk af van bedrijfstypes. Binnen gelijkaardige bedrijfstypes komen immers gelijkaardige relaties landbouw - biodiversiteit - ESD voor en kunnen dus dezelfde maatregelen toegepast worden. Daarbij is ook op zoek gegaan naar concentratiegebieden in Vlaanderen voor deze bedrijfstypes, omdat hier een optimale inzet en doorwerking van maatregelen op landschapsniveau mogelijk is.

Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van **potentiële nieuwe of alternatieve maatregelen**. Uit de oorzaak-gevolg relaties, geïdentificeerd in hoofdstuk 1, volgt op welke interacties maatregelen gericht moeten zijn en in welke bedrijfstypes en regio's (hoofdstuk 3) deze ontwikkeld of toegepast zouden kunnen worden. In de literatuur en door bijvraging van experts is gericht gezocht naar maatregelen die voor deze interacties mogelijk al toegepast

---

<sup>1</sup> De stakeholderconsultatie vond plaats op 3 juni 2010 te Brussel en werd georganiseerd door de Afdeling Monitoring en Studie van het Departement Landbouw & Visserij, opdrachtgever van deze studie. Voor een overzicht van deelnemers en deelnemende organisaties wordt verwezen naar bijlage 1. Hierbij dient wel opgemerkt dat deze lijst van bevroegde organisaties niet volledig is om alle expertkennis op het gebied van agrobiodiversiteit in Vlaanderen te dekken. In deze zin werd voorzichtig omgesprongen met de resultaten uit deze consultatie.

worden in binnen- of buitenland. Maatregelen toepasbaar in Vlaanderen worden zo goed mogelijk technisch beschreven. Om de potenties van de maatregelen zo concreet mogelijk te onderzoeken en de toepasbaarheid ervan te illustreren, werden ze eveneens kort beschreven in functie van de haalbaarheid in de Vlaamse landbouwcontext. De nieuwe maatregelen zijn gepresenteerd in fichevorm met een beschrijving van doelstelling, technische uitvoering, ecologisch functioneren, geografisch/ruimtelijk toepassingsniveau en verwachte impact op agrobiodiversiteit, ecosysteemdiensten en landbouwproductie en -bedrijfsvoering. Uitgaande van de voorwaarden die een win-win situatie (of aanvaardbare trade-off) mogelijk moeten maken, wordt aangegeven hoe deze maatregelen en initiatieven eventueel geoptimaliseerd kunnen worden en waar de mogelijke knelpunten liggen.

# 1 ANALYSE VAN DE INTERACTIES TUSSEN AGROBIODIVERSITEIT EN LANDBOUW

## 1.1 Functionele agrobiodiversiteit

In dit deel worden de verschillende aspecten rond functionele agrobiodiversiteit behandeld. In de strikte zin heeft dit begrip betrekking op natuurlijke plaagbeheersing, maar hier wordt de lijn doorgetrokken tot alle biodiversiteit in het landbouwlandschap die een positieve bijdrage kan leveren aan de productiefunctie die de landbouw vervult. Met andere woorden: de agrobiodiversiteit die ondersteunende ecosysteemdiensten (ESD) biedt bij de landbouwproductie. De invalshoek is hierbij sterk gericht op grondgebonden teelten in openlucht.

Dit deel geeft een overzicht van de bestaande relaties en hun belang, de toestand waarin deze zich momenteel bevinden en de voorwaarden die vervuld moeten zijn om een optimaal functioneren mogelijk te maken. Door de ruime opvatting van het begrip functionele agrobiodiversiteit en de relaties met landbouw, werd de tekst ingedeeld in subdelen (al naargelang de functionaliteit):

1. Bodemecosysteemprocessen
2. Bestuiving
3. Natuurlijke plaagbeheersing
4. Interactie met (semi) natuurlijke vegetatie
5. Genetische biodiversiteit

### 1.1.1 Bodemecosysteemprocessen

Een gezonde en vruchtbare bodem vormt de basis voor de grondgebonden landbouwproductie. De landbouwbodem wordt echter geconfronteerd met een aantal negatieve gevolgen van de moderne productiemethodes. Naast het intense debat over de rol van de landbouw in de diffuse verontreiniging van het milieu door het intensieve gebruik van agrochemicaliën en organische meststoffen, is een van de belangrijkste problemen waarmee de landbouwer zelf geconfronteerd wordt wellicht de degradatie van de fysische bodemstructuur. Deze degradatie resulteert in compactie en erosie en veroorzaakt economische schade (Pimentel et al. 1995; Verstraeten & Poesen 1999).

Een duurzaam bodembeheer kijkt verder dan de fysische structuur, en houdt ook rekening met de chemische én biologische bodemkwaliteit, zodat de bodem zijn functies bij biomassaproductie, als filter en buffer van organische en anorganische componenten, bij waterberging en voorziening, als habitat en bewaarplaats voor genetische reserve en als landschapsecologisch element, ook in de toekomst kan blijven uitoefenen. Op deze manier tracht duurzaam bodembeheer een antwoord te zijn op de huidige bedreigingen zoals afname van het organische stof (OS) gehalte, erosie, compactie, afname van bodembiodiversiteit, verontreiniging, ... (EC 2002; Mulier et al. 2005).

Het bodemleven vervult een belangrijke rol bij zowat alle genoemde bodemfuncties (Mulier et al. 2005), wat verder in dit deel zal worden uitgediept. De diversiteit in bodemorganismen is bijzonder groot (Brussaard et al. 2007), zelfs op kleine schaal (Andrén & Balandreau 1999). Het bodemleven, van micro-organismen (bacteriën en schimmels) tot grotere insecten en wormen, is een keten van eten en gegeten worden en vormt het bodemvoedselweb. Het landbouwbedrijfsmanagement heeft een grote invloed op dit bodemecosysteem, bv. door bemesten, bekalken, teeltrotatie, beheer van gewasresten en bodembewerkingen (van Eekeren et al. 2003; Koopmans et al. 2007; Valckx et al. 2009). Dit aspect wordt verder uitgediept in § 1.3.



### 1.1.1.1 Belang voor landbouwproductie

#### 1.1.1.1.1 Nutriëntenvoorziening

Het uitgangsmateriaal van OS in de bodem is vers organisch materiaal (OM) dat aangevoerd wordt via oogst- en plantenresten, organische meststoffen zoals compost, enz. Dit OM wordt door afbraakprocessen omgezet naar OS, een complex mengsel van koolstofhoudende verbindingen dat voor ca. 58% uit organische koolstof (OC) bestaat (Sleutel 2005; ALBON 2009).

Regenwormen, potwormen, springstaarten en mijten dragen bij aan deze processen door het aangevoerde OM te verkleinen. Regenwormen zoals de pendelaars (*Lumbricus terrestris*) transporteren OM van het bodemoppervlak naar de ondergrond, waarna het door micro-organismen omgezet kan worden. Na het verkleinen van het OM starten twee types afbraakprocessen: mineralisatie en humificatie. Bij mineralisatie consumeren bodembacteriën en -schimmels het OM, gebruiken dit gedeeltelijk voor hun eigen groei en worden een aantal nutriënten (stikstof (N), fosfor (P), kalium (K) en sporenelementen) en koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) vrijgezet. Eenvoudig afbreekbaar OM wordt doorgaans door bacteriën geconsumeerd, terwijl OM met meer weerstand door schimmels wordt afgebroken. Het aandeel van bacteriën aan de mineralisatie wordt geschat tussen de 20-140 kg N per ha, tegen slechts 0,8-24 kg N per ha van schimmels in graslanden (van Eekeren et al. 2003). Een deel van het OM wordt echter niet afgebroken, maar wordt door humificatie omgezet naar een stabielere vorm en gaat voor langere termijn deel uitmaken van de organische stof in de bodem (ALBON 2009).

Door mineralisatie neemt de hoeveelheid OS in de bodem af. Het aanvoeren van organische meststoffen en compost kan het OS gehalte van de bodem doen toenemen (Janvier et al. 2007). Dit betekent meer voedsel voor het bodemleven (van Eekeren et al. 2003; Sleutel 2005; ALBON 2009). Indien er meer OS wordt aangevoerd dan verdwijnt uit de bodem, kan er (netto) koolstof in de percelen vastgelegd worden (van Eekeren et al. 2003; Sleutel 2005; ALBON 2009).

De door mineralisatie vrijgekomen nutriënten vormen voedsel voor andere bodemorganismen of komen beschikbaar voor de plant, als in water oplosbare nutriënten. Planten zijn beter in staat om deze nutriënten op te nemen wanneer ze ondergronds symbiose aangaan met bacteriën en/of schimmels. Ook regenwormen faciliteren de opname van nutriënten door de plant (Brussaard 1998). Symbiose met de *Rhizobium* bacterie leidt tot een betere stikstofopname. De bacteriën leven in kleine knolletjes aan de wortels van vlinderbloemigen (Bodemacademie 2010). De *Mycorrhiza* schimmel leeft gedeeltelijk in de plantenwortel en gedeeltelijk in de bodem. De schimmel helpt de plant bij de opname van water en voedingsstoffen, voornamelijk fosfor. De plant voorziet de schimmel van koolhydraten. Dergelijke symbioses leiden ook tot een toenemende ziekteverendigheid, voornamelijk ondergronds. In de huidige landbouwkundige context – met hoge mate van bemesting en plantenbescherming – wegen de voordelen van symbiose voor de plant minder sterk door. Onderzoek toonde aan dat in deze gevallen de activiteit van bv. *Mycorrhiza* afneemt, waardoor deze bij intensieve teelten waarschijnlijk geen rol meer spelen (Brussaard et al. 2007; Bodemacademie 2010).

Denitrificatie is een anaeroob microbiële proces waarbij nitraat of nitriet vrijgekomen door mineralisatie tot stikstofoxide (NO) of het broeikasgas N<sub>2</sub>O gereduceerd wordt. N<sub>2</sub>O wordt ook gevormd tijdens nitrificatie bij de oxidatie van ammonium. De (de)nitrificatiesnelheid hangt af van de ammonium- en nitraatconcentratie in de bodem, de beschikbare hoeveelheid koolstof en neemt toe bij een hoger vochtgehalte (Aulakh et al. 1992; Granli & Bøckman 1994).

#### 1.1.1.1.2 Structuurvorming en waterhuishouding

De bodemstructuur is de onderlinge rangschikking en samenhang van vaste bodemdeeltjes. Samenhangende bodemdeeltjes die met OS een stabiele structuur vormen, worden ook aggregaten genoemd. Deze liggen min of meer los van elkaar. De bodemstructuur is zeer belangrijk voor de wortelontwikkeling van planten (Shepherd et al. 2008).

Zowel bacteriën, schimmels als regenwormen dragen bij aan een goede bodemstructuur. Door de uitscheiding van slijm kunnen bacteriën kleine bodemdeeltjes samenplakken. Schimmels verbinden met hun draden bodemdeeltjes aan elkaar, wat bijdraagt aan de

vorming van stabiele bodemaggregaten met een hoger watervasthoudend vermogen. Regenwormen mengen organische en minerale bodembestanddelen tot waterstabiele aggregaten (van Eekeren et al. 2003). Omwille van hun structuurvormende eigenschappen worden bodemorganismen, zoals regenwormen, aangeduid met de term "ecosystem engineers" (Coleman 2008; Brussaard 1998).

Bodemporositeit en in het bijzonder de macroporositeit (grote poriën) beïnvloeden de beweging van lucht en water doorheen de bodem. De grote poriën zijn meestal gevuld met lucht en de kleine zijn in staat water vast te houden door capillaire eigenschappen. Bodems met een goede structuur hebben een hoge porositeit, in natte perioden wordt overtollig water snel afgevoerd en in droge perioden blijft voldoende water aanwezig (Shepherd et al. 2008). Het bodemleven beïnvloedt de waterhuishouding indirect door structuurvorming, maar ook op een meer directe wijze. Bijvoorbeeld de graafactiviteiten van de dieper gravende regenwormen, zoals de pendelaar, zorgen voor een betere infiltratie (Tebrügge & Düring 1999; Valckx et al. 2009). Het bodemleven draagt op deze wijze bij aan een efficiënter en meer duurzaam watergebruik bij de gewasproductie (Brussaard et al. 2007).

Een gebrek aan macro- en mesoporiën veroorzaakt een slechte structuur in bodems. Een lage infiltratiecapaciteit of doorlaatbaarheid en degradatie van de bodemstructuur zorgen voor onvoldoende afvoer van overtollig water en geeft een hoger risico op erosie. In Vlaanderen is erosie vooral in de leemstreek een probleem, deze kan tot 100 ton per ha per jaar oplopen (Verstraeten et al. 2003). De grootste erosieproblemen worden bij wortel- en knolgewassen en maïs vastgesteld (Geelen 2006).

Naast erosie vormt ook compactie in een aantal landbouwstreken in Vlaanderen een ernstige bedreiging voor de landbouwproductiviteit. De compactie aan de oppervlakte kan door de gebruikelijke bodembewerkingen, wortelgroei en biologische activiteit losgemaakt worden. De diepe compactie onder de normale werkdiepte moet vermeden worden omdat een lage porositeit diep in de bodem moeilijk te remediëren is en de groei van planten limiteert door een reductie van de worteldiepte en het beschikbare water. Diepe compactie resulteert vaak in opbrengstderving (Ide 1985).

De voornaamste oorzaken van de degradatie van de fysische bodemstructuur, met compactie en erosie tot gevolg, zijn eenzijdige teeltrotaties, het frequent betreden van percelen met zware landbouwvoertuigen ook in ongunstige omstandigheden bv. uitrijden van prei in de winter, het ploegen en intensieve bodembewerkingen in het algemeen, en een tekort aan organische stof in de bodem (Esteve et al. 2004).

#### 1.1.1.1.3 Immobilisatie en afbraak van polluenten

De aangroei van microbiële biomassa gebeurt door de opname van nutriënten, in bepaalde gevallen worden hierbij ook polluenten en (afbraak) producten van gewasbeschermingsmiddelen opgenomen. Bacteriën vormen doorgaans het grootste aandeel in de biomassa en immobilisatie van polluenten gebeurt dan ook vooral door deze organismen. Zij nemen de polluenten op, waardoor deze minder beschikbaar zijn in de bodem en de toxiciteit afneemt. Jézéquel & Lebeau (2008) voerden experimenten uit met cadmium, waarbij vooral een *Bacillus* soort de beschikbaarheid van cadmium voor de plant sterk reduceerde. Naast polluenten fixeren bacteriën ook nutriënten, zoals stikstof- en fosforhoudende componenten (Recous et al. 1990; Silvan et al. 2003).

Diverse natuurlijke processen zoals chemische en biologische afbraak, verdunning en hechting aan gronddeeltjes spelen een belangrijke rol in de beheersing, vermindering of verwijdering van bodemverontreinigingen. Biologische afbraakprocessen, of biodegradatie, levert in de meeste gevallen de grootste bijdrage aan de afname van de verontreiniging. Het micro-organisme gebruikt daarbij de verontreiniging om te kunnen groeien. Zo is bekend dat onder meer heel wat gewasbeschermingsmiddelen in de bodem kunnen afgebroken worden door – opnieuw – met name de microbiële biomassa (Rodriguez-Cruz et al. 2006; Cullington & Walker 1999). Natuurlijke afbraak treedt echter alleen op als de verontreiniging biologisch afbreekbaar is, de condities voor afbraak in de bodem goed zijn en de benodigde micro-organismen aanwezig zijn (Vasudevan & Rajaram 2001).

#### 1.1.1.1.4 Onderdrukking van plantenziekten

Naast 'nuttige' organismen zitten er in en op de bodem ook ziekteverwekkers. Bodemgebonden ziekten zijn zeldzaam in natuurlijke ecosystemen, maar in landbouwbodems

kunnen deze voor hardnekkige problemen zorgen (van Eekeren et al. 2003; Koopmans et al. 2007). Indien 'nuttige' organismen in het bodemvoedselweb met de ziekteverwekkers in balans zijn, maken ziekteverwekkende aaltjes, bacteriën, schimmels en insecten beduidend minder kans om uit te groeien tot een plaag.

Het bodemleven kan plantenziekten op twee manieren onderdrukken:

- Door competitie tussen antagonisten en ziekteverwekkers die dezelfde nutriënteneisen hebben en in dezelfde ecologische niche verblijven. Meestal gebeurt dit door een combinatie van verschillende soorten van antagonistische micro-organismen (Alabouvette et al. 1998). Zowel bacteriën, schimmels als nematoden kunnen door het bodemvoedselweb succesvol onderdrukt worden (Janvier et al. 2007).
- Door predatie door (onder meer) insecten, nematoden, springstaarten en mijten. De engelingen van de Meikever (*Melolontha melolontha*) zijn bijvoorbeeld goed te bestrijden met insecten-parasitaire nematoden (*Heterorhabditis bacteriophora*) (Huiting et al. 2006).

Naast het bodemleven hebben ook het bodemvochtgehalte, -temperatuur en pH een belangrijke invloed op de ziektedruk (zie § 1.2).

Bodemleven dat zich meer ophoudt aan de oppervlakte, bv. loopkevers en spinnen, kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan bovengrondse natuurlijke plaagbeheersing (Bodemacademie 2010; Scheele et al. 2007). Dit aspect wordt verder uitgewerkt (zie § 1.1.3 Natuurlijke plaagbeheersing).

### 1.1.1.2 Voorwaarden, bedreigingen en kansen

#### 1.1.1.2.1 Invloed van landbouwbeheer

De biodiversiteit in landbouwbodems wordt vooral beïnvloed door het bodemtype, gewas en beheer (Brussaard et al. 2007; Vreeken-Buijs et al. 1998). Gewaskeuze valt in principe ook onder beheer. De belangrijkste invloeden door beheer komen voort uit bodembewerkingen, bemesting, gewaskeuze- en rotatie en gewasbescherming (Brussaard et al. 2007). Het is ook belangrijk te weten dat net heel wat van de soorten die beschouwd worden als belangrijk voor het vervullen van cruciale processen (zoals structuurvorming), vooral gevoelig zijn aan (intensief) landbouwbeheer (Wolters 2001).

De gewaskeuze is misschien wel het meest ingrijpende element van landbouwbeheer, met betrekking tot invloed op zowel de chemische, fysische als biologische bodemkwaliteit (Brussaard et al. 2007). Het onderscheid dat het meest benadrukt wordt in de literatuur is dat tussen grasland en akkerbouw. Grasland blijkt een hogere diversiteit aan bodemleven te herbergen dan akkerbouwteelten, vooral op vlak van schimmels en regenwormen (van Eekeren et al. 2003). De hoeveelheid regenwormen is bijvoorbeeld 3 tot 10 maal hoger op weilanden dan op akkers (Fraser et al. 1996; Mele & Carter 1999). Teeltrotatie is ingrijpend voor het bodemecosysteem omdat de levensomstandigheden voor de organismen plots sterk wijzigen. Teeltrotatie kan echter positief zijn voor de teelt, door het onderdrukken van ziekten (van Eekeren et al. 2003).

Rationele bemesting – vooral met organische meststoffen – stimuleert een divers en actief microbiel bodemleven. Ziekten zoals wortelrot (*Streptocymes scabies*) of schurft (*Rhizoctonia solani*) kunnen hierdoor succesvol onderdrukt worden (Postma et al. 2008). Door de hoge diversiteit aan microbiel leven in organische meststoffen en compost is de kans bovendien groot dat zich daarin ook specifieke natuurlijke antagonisten bevinden (Schouten et al. 2003; Janvier et al. 2007). De mate van succes is echter sterk afhankelijk van de kwaliteit van de organische meststoffen en compost, het type ziekteverwekker en gewas, en van de fysische en chemische bodemkwaliteit. Hoge bemestingsniveaus zijn nefast voor levensvormen zoals schimmels en regenwormen (van Eekeren et al. 2003). Sommige van hun functies mogen dan overbodig worden bij een hoog niveau van bemesting (bv. faciliteren van de nutriëntenopname), andere zijn dat niet (bv. structuurvorming en relatie met waterhuishouding).

Bodembewerkingen hebben ook grote gevolgen voor het bodemleven. Directe gevolgen zijn onder meer de vernietiging van organismen door contact met de machine, wat – opnieuw – vooral nefast is voor schimmelhyfen en wormen (Faber & van der Hout 2009; van Eekeren et

al. 2003). Deze gevolgen zijn groter wanneer de bewerking frequenter, dieper en intensiever wordt uitgevoerd. Indirecte gevolgen, zoals schade aan het leefmilieu en effecten op de voedselvoorziening, spelen waarschijnlijk zelfs nog een grotere rol dan de directe vernietiging van organismen (van Eekeren et al. 2003). Bodembewerking heeft ook positieve effecten zoals het losser maken van de bodem en het mengen van organische stof en nutriënten. Vooral bacteriën kunnen hiervan profiteren (van Eekeren et al. 2003). Algemeen leidt bodembeheer met minder intensieve bewerking tot een hogere dichtheid en diversiteit in bodemorganismen (Brussaard et al. 2007), vooral op het vlak van macrofauna (Coleman 2008) en arthropoda (Vreeken-Buijs et al. 1998).

Wat betreft het effect van gewasbeschermingsmiddelen op het bodemleven, worden eerder zelden effecten van herbiciden gemeld, maar wel van fungiciden en insecticiden (Bünemann et al. 2006). Dat het microbiële bodemleven ook kan worden beïnvloed door deze middelen, wordt bevestigd door waargenomen effecten op afbraak van organische stof en stikstofmineralisatie (Edwards 2002; Burrows & Edwards 2002). Hiertegenover staat dat gewasbeschermingsmiddelen pas erkend worden wanneer ze de nodige toxiciteitstesten hebben doorstaan, ook m.b.t. bodem(micro)organismen. Probleem is dat niet alles getest kan worden: studies naar langetermijneffecten of effecten van combinaties van gewasbeschermingsmiddelen – het zgn. “cocktail effect” – ontbreken in veel gevallen. Bovendien is het bodemecosysteem een bijzonder complex geheel, waarvan onmogelijk alle organismen en processen kunnen getest worden.

Bij een intensief, niet oordeelkundig bodemgebruik, met hoge mate van verstoring en een overaanbod aan nutriënten, riskeert de landbouwer niet enkel dat belangrijke ecosysteemdiensten wegvallen (zie § 1.4) maar kunnen ook ongunstige processen zoals vermessing (zie § 1.3) de kop opsteken.

#### 1.1.1.2.2 Herstellen/behouden van bodemleven

Het ontwikkelen of behouden van een divers bodemleven kan met een aangepast bodembeheer: oordeelkundig gebruik van organische bemesting en/of compost, beperken van de frequentie en intensiteit van bodembewerkingen. Indien men sneller tot resultaat wil komen, behoort introductie of “enten” van organismen ook tot de mogelijkheden, bv. met regenwormen (Faber & van der Hout 2009) of micro-organismen zoals de *Rhizobium* bacterie (van Eekeren et al. 2003).

Het belang van een hoge soortendiversiteit in bodemleven voor het functioneren van bodemecosystemen – bv. naar plantaardige productie toe – staat ter discussie. Enerzijds blijkt het stimuleren van een (soorten) “rijk” bodemleven meestal een positieve impact te hebben op het functioneren. Coleman (2008) vat de verklaringen hiervoor samen in twee theorieën: ofwel (1) spelen bepaalde soorten een sleutelrol bij de ecosysteemdiensten en verhoogt de kans dat zij voorkomen met een toenemende soortendiversiteit, ofwel (2) worden ecosysteemdiensten beter ingevuld met een grotere soortenrijkdom door complementariteit en facilitatie. Anderzijds komen er berichten uit de literatuur, onder meer over experimenten met fumigatie en verdunning, als zou een lagere soortendiversiteit in de bodem niet noodzakelijk belangrijke implicaties hebben naar ecosysteefuncties toe (o.a. Griffiths et al. 2001; Andrén et al. 1999). Echter, uit diezelfde experimenten blijkt dat bij bepaalde vormen en/of combinaties van verstoring of vernietiging van bodemleven, ecosysteeprocessen (bv. afbraak of respiratie) wel degelijk aangetast worden (Brussaard et al. 2007). Wolters (2001) waarschuwt voor de focus op enkele “nuttige” soorten, de (bodem)biodiversiteit als geheel is belangrijk, ondermeer omdat soorten met elkaar interageren en de functies die vervuld worden zeer divers zijn.

Opvallend is dat de biodiversiteit in het bodemleven op biologische bedrijven vaak veel groter is dan op gangbare bedrijven (o.a. van Eekeren et al. 2003). Biologische gronden en gewassen hebben doorgaans ook een grotere weerstand tegen allerlei bodemziekteverwekkers. De oorzaak ligt in de grotere (microbiële) biodiversiteit in biologische bodems (van Diepeningen et al. 2005). De ziekteveerbaarheid wordt in de hand gewerkt door vermoedelijk zowel algemene competitie om voedselbronnen, als om specifieke onderdrukking van bodemziekteverwekkers door de aanwezige antagonisten (Smits & van Alebeek 2007). Biologische landbouw hecht veel waarde aan het bodemleven en duurzaam bodembeheer vormt volgens sommigen zelfs een belangrijk motief om de overstap te maken (bv. naar biologische melkveehouderij, van Eekeren et al. 2003).

## 1.1.2 Bestuiving

### 1.1.2.1 Belang van bestuiving

Pollinatie of de bestuiving van landbouwgewassen, is wereldwijd een belangrijke dienst die ingevuld wordt door organismen die gerekend worden onder de agrobiodiversiteit. Tal van diersoorten dragen bij aan pollinatie van gewassen: vogels, vleermuizen, vlinders, ... met de bijen als kopgroep. Binnen deze groep zijn het dan weer hoofdzakelijk de honingbijen die bestuivingen uitvoeren, met een aandeel van 80 tot 90% (Blacquièrè 2009). De noemer "honingbij" omvat meerdere soorten die gehouden worden in de imkerij: voor het merendeel de Europese honingbij (*Apis mellifera*), maar soms ook Aziatische (*Apis cerana*, *Apis dorsata*) of Amerikaanse soorten (*Melipona* spp.) (Simoens et al. 2003).

In de Belgisch/Vlaamse context zijn het vooral teelten van fruit en groenten, sierbloemen en bepaalde zaadteelten (bv. koolzaad) die afhankelijk zijn van insectenbestuiving. Simoens et al. (2003) becijferden de financiële waarde van bestuiving door honingbijen in België-Luxemburg op € 316 miljoen, gebruik makend van een methodiek waarop ook tal van andere auteurs steunen (o.a. Morse & Calderone 2000; Delaplane & Mayer 2000; Gallai & Vaissière 2009). Vooral in de fruitteelt kan het belang van bestuiving door honingbijen niet onderschat worden, bepaalde teelten zoals appels en kersen zijn er nagenoeg volledig afhankelijk van (Morse & Calderone 2000).

De honingbijen en hommels die momenteel de gewassen op Vlaamse bodem bestuiven, op zoek naar nectar en stuifmeel, worden bewust ingezet door de land- en tuinbouwers, in samenwerking met imkers (Blacquièrè 2009). Veelal worden honingbijen ingezet omdat zij het best aangepast zijn aan deze grootschaligheid in bestuiving door hun grote aantallen (per volk), relatief groot foerageerbereik (tot 9km<sup>2</sup> per volk), flexibiliteit inzake voedselvoorkeur en tijdstip waarop ze ingezet moeten worden, enz. (Blacquièrè 2009; Simoens et al. 2003). Hommelvolkeren (*Bombus* spp., vooral *Bombus terrestris*) worden ook steeds frequenter ingezet (Simoens et al. 2003). Vergeleken met de honingbijen zijn zij actiever bij koudere temperaturen en met hun aangepaste bouw en gedrag zelfs geschikter voor bestuiving van bepaalde gewassen zoals tomaten en rode klaver (Williams 2002).

Ook wilde bijen, wilde hommels en zweefvliegen (*Syrphidae*) dragen in niet onbelangrijke mate bij aan pollinatie van landbouwgewassen (Blacquièrè 2009; Greenleaf & Kremen 2006; Steffan-Dewenter et al. 2005; Mand et al. 2002). Lokaal kunnen zij de effecten op pollinatie door achteruitgang van de honingbij enigszins bufferen (Adriaens & Laget 2008). Bovendien dragen wilde varianten bij aan behoud van de genetische diversiteit binnen de soort (Blacquièrè 2009). Bestuiving enkel door wilde soorten volstaat in de meeste gevallen echter niet (Sharpe & Heyden 2009) omdat hun actieradius doorgaans kleiner is dan die van de honingbijen (bv. hommels: 500-1000m) en de aantaldensiteit lager ligt doordat heel wat soorten solitair zijn (Brittain et al. 2010; Blacquièrè 2009).

### 1.1.2.2 Bedreigingen van pollinatoren

De dienst die de pollinatoren leveren voor de landbouw is van enorm belang – zoals geschetst hierboven – maar verkeert sinds enkele decennia in crisis doordat de populaties achteruitgaan, zowel in Vlaanderen als in grote delen van Europa (o.a. Vanengelsdorp & Meixner 2010; Brittain et al. 2010; Blacquièrè 2009; Steffan-Dewenter et al. 2005; Williams 2002). De achteruitgang van bestuivende insecten, zowel de natuurlijke populaties als deze in de imkerij (Ellis & Delaplane 2008; Aizen et al. 2008), vormt niet enkel een bedreiging voor bepaalde landbouwgewassen (zie § 1.1.2.1) maar heeft ook een impact op de natuur (Adriaens & Laget 2008; Biesmeijer et al. 2006): 80% van de Europese plantensoorten is enigszins afhankelijk van insectenbestuiving (Blacquièrè 2009), vooral door wilde pollinatoren (Dijkstra & Kwak 2007).

Er bestaan veel redenen voor de achteruitgang van de populaties, in deze studie worden ze opgedeeld in twee groepen: enerzijds oorzaken die te maken hebben met parasitering en ziekten, anderzijds oorzaken die een meer direct verband hebben met de mens: achteruitgang van het aantal (hobby) imkers, klimaatwijziging, intensivering van landgebruik, habitatverlies, gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, ... Voor een aantal van deze factoren is landbouw (mede) verantwoordelijk.

De diversiteit in ziekten, plagen, parasieten en predatoren is groot, alleen al bij de honingbijen. Het valt buiten de focus van dit onderzoek om ze allemaal te bespreken. Dé belangrijkste pathogeen bij de honingbij is de Varroa mijt (*Varroa destructor*, voorheen *Varroa jacobsoni*), een invasieve exoot die bijenpopulaties in de hele wereld treft, met uitzondering van Australië (Rosenkranz et al. 2010; Vanengelsdorp & Meixner 2010; Contzen et al. 2004). De mijt parasiteerde oorspronkelijk enkel een Aziatische bijensoort (*Apis cerana*), maar infecteerde kolonies van de Europese honingbij vanaf 1977 in West-Europa (Duitsland) en vanaf 1987 in Amerika (Rosenkranz et al. 2010). De Europese honingbij bleek niet over dezelfde weerstand te beschikken als de Aziatische soort omdat deze laatste een lange weg van co-evolutie met de Varroa mijt heeft afgelegd (Oldroyd 1999). Parasitering van een zwerm honingbijen leidt in eerste instantie niet tot sterfte maar door verzwakking steken tal van secundaire infecties de kop op, al dan niet overgedragen door de Varroa mijt zelf (Bowen-Walker et al. 1999). Deze leiden op hun beurt niet zelden tot desintegratie van de hele zwerm (Rosenkranz et al. 2010). Naast de gekende oorzaken van bijensterfte zijn er regelmatig onverklaarbare gevallen, vooral massale sterfte in de winter (zgn. "wintersterfte", "verdwijnziekte", ...) (Blacquièrè 2009).

Hoewel de ongewilde introductie van de Varroa mijt (lokaal) tot catastrofes leidt en eveneens aan de basis ligt van het quasi uitsterven van de wilde honingbijen in België en West-Europa, lijden zowel honingbijen als wilde pollinatorsoorten ook sterk onder de tweede groep oorzaken zoals hierboven aangehaald (Sharpe & Heyden 2009; Pywell et al. 2006; Richards 2001).

Adriaens & Laget (2008) stellen dat de gestage afname van het aantal hobby-imkers, waarvan de imkerij in grote mate afhankelijk is, een belangrijke oorzaak van de achteruitgang is van de bestuivende insecten voor regio Vlaanderen. Zij halen aan dat de imkerij een minder aantrekkelijke hobby is geworden door onder meer administratieve belasting (voedselveiligheid), striktere regelgeving omtrent particuliere verkoop van honing en stedenbouwkundige voorschriften bij het plaatsen van bijenhallen.

Een andere bedreiging is het wijzigende landgebruik. Het (landbouw)landschap in Vlaanderen (en wereldwijd) wordt de afgelopen decennia gekenmerkt door een toenemend intensief gebruik. De gevolgen voor de bestuivende insecten – vooral de wilde soorten – zijn groot. Habitatfragmentatie speelt vooral in het nadeel van de wilde bestuivers, gezien hun beperkte actieradius (Gathmann & Tschardt 2002; Carvell et al. 2002; Saville et al. 1997). Maar ook de gedomesticeerde honingbijen ondervinden hinder: om aan de vraag naar voedsel te voorzien, dienen bijenkorven in landbouwzones nu al regelmatig verplaatst te worden (Sharpe & Heyden 2009). Dit probleem stelt zich vooral bij de start van de bijenactiviteiten in het vroege voorjaar en ook in het najaar voor de overwintering. Een toegenomen gebruik van gewasbeschermingsmiddelen beïnvloedt populaties van bestuivende insecten op twee manieren. Rechtstreeks contact met insecticiden kan lethaal zijn of leiden tot sublethale effecten die nefast zijn voor de pollinatie, zoals desoriëntatie en verstoorde communicatie (Vanengelsdorp & Meixner 2010). Onrechtstreeks, in combinatie met het relatief hoge gebruik van meststoffen en preferentie voor monoculturen, worden landbouwlandschappen floristisch verarmd waardoor de beschikbaarheid van nectar en stuifmeel in het gedrang komt (Vanengelsdorp & Meixner 2010; Adriaens & Laget 2008; Pywell et al. 2006; Biesmeijer et al. 2006; Carvell et al. 2002), vooral buiten de bloeiperiode van de landbouwgewassen. In biologische landbouwsystemen worden geen (synthetische) gewasbeschermingsmiddelen gebruikt, wat naar verwachting positieve effecten op de bestuivende insecten heeft (Williams 2002). Bovendien zijn er sterke aanwijzingen dat biologische bedrijven gemiddeld een grotere floristische diversiteit kennen (Geiger et al. 2010; van Alebeek et al. 2005).

De klimaatverandering zou een impact kunnen hebben op de pollinatorpopulaties (Biesmeijer et al. 2006), bv. door droogte, soortverschuivingen (invasieve exoten), verandering in voedselaanbod, enz. (Blacquièrè 2009). Of, waar en hoe deze veranderingen in de praktijk plaatsvinden en wat de gevolgen zijn voor pollinatoren, is vooralsnog weinig onderzocht.

Positieve evoluties zijn het feit dat landbouw voor een blijvend open landschap zorgt en dat bij de ontwikkeling van nieuwe gewasbeschermingsmiddelen aandacht besteed wordt aan een zo min mogelijke toxiciteit voor bijen (Vanengelsdorp & Meixner 2010).

### 1.1.3 Natuurlijke plaagbeheersing

De evolutie van de landbouw naar steeds grootschaligere monoculturen (Geiger et al. 2010), maakte dat problemen met ziekten en plagen toenamen. Een gamma aan chemische gewasbeschermingsmiddelen werd ontwikkeld om populaties van ongewenste organismen te bestrijden (Geertsema et al. 2004). Dit bleef echter niet zonder gevolgen voor het milieu (Brittain et al. 2010; Geertsema et al. 2004) en de biodiversiteit in landbouwzones (Kohler et al. 2007). De toenemende aandacht voor milieu en voedselveiligheid, samen met het feit dat bepaalde organismen resistentie ontwikkelden, leidde tot een verbod op heel wat actieve stoffen en deed telers en bedrijven uitkijken naar alternatieve vormen van gewasbescherming (Frank 2010; van Alebeek et al. 2005).

Eerst deed de geïntegreerde gewasbescherming (= gebalanceerde combinatie van bestrijdingsmethoden, incl. inzet van natuurlijke vijanden) zijn intrede, met in eerste instantie vooral de focus op een reductie in het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen om nuttige organismen te sparen en een verminderde belasting van het milieu te bekomen (Tantau & Lange 2003, Finch & Collier 2000). De laatste decennia kwam de biologische bestrijding nog meer in beeld (Pilkington et al. 2010, Frank 2010), als alternatief voor insecticidegebruik, waarbij ongewenste organismen bestreden worden met predatoren (bv. roofwantsen en loopkevers) en/of parasitoïden (bv. zweefvliegen). Ook wordt er geëxperimenteerd met vanggewassen waarbij de plaagsoorten aangetrokken worden naar een tussenteelt, die dan veelal niet gecommmercialiseerd wordt (Frank 2010; Scheele et al. 2007; Elderson & den Belder 2002). De biologische controle van plaagsoorten is niet geheel onomstreden, daar soms ook exotische organismen worden aangewend om deze functie te vervullen. Dat dit niet zonder risico is, bewees onder meer het Veelkleurig Aziatisch lieveheersbeestje (*Harmonia axyridis*), dat zich na ontsnapping ontwikkelde tot een invasieve exoot in Vlaanderen en grote delen van West-Europa (Berkvens et al. 2010).

Deze evoluties kenden vooral toepassing in teelten van pitfruit en groenten onder glas, die zich daar uitstekend toe lenen: enigszins afgesloten van de omgeving, met hoge mate van controle van (groei)omstandigheden, eerder beperkte oppervlaktes, enz. (Pilkington et al. 2010). Op heel wat andere teelten in open lucht staan de technieken nog niet op punt, gezien de complexiteit van het systeem (Boer et al. 2003a & b). Op wetenschappelijk vlak groeit de interesse – ook in België en Nederland – en wordt steeds meer informatie verzameld. In wat volgt ligt de focus op onderzoeken m.b.t. natuurlijke plaagbeheersing, een voorbeeld van biologische controle waarbij natuurlijke (inheemse) vijanden aangetrokken worden om plagen te onderdrukken, met nadruk op teelten in openlucht (akkerbouw) en de bovengrondse processen. Ondergrondse processen kwamen aan bod in het eerste gedeelte over “bodemeecosysteemprocessen”. De organismen die in aanmerking komen voor natuurlijke plaagbeheersing, worden in de (Nederlandstalige) literatuur vaak gegroepeerd onder de noemer “**functionele (agro)biodiversiteit**” (Temmerman & Delanote 2008; Scheele et al. 2007; Digneffe 2007; Temmerman & De Cauwer 2005; van Alebeek et al. 2005; Boer et al. 2003b). In deze studie wordt die term breder opgevat (zie inleiding § 1.1), maar natuurlijke plaagbeheersing vormt er een belangrijk onderdeel van.

#### 1.1.3.1 Voorwaarden voor natuurlijke plaagbeheersing

Digneffe (2007) geeft een overzicht van de belangrijkste organismen die kunnen bijdragen aan natuurlijke plaagbeheersing, in het kader van aanleg van bloemrijke akkerranden. Zij onderscheidt twee groepen, de vliegende: sluipwespen (*Ichneumonoidea*), zweefvliegen (*Syrphidae*), gaasvliegen (*Chrysopidae*), lieveheersbeestjes (*Coccinellidae*) en roofwantsen (*Nabidae* en *Reduviidae*) en de lopende: loopkevers (*Carabidae*), spinnen (*Aranae*), kortschildkevers (*Staphylinidae*), duizendpoten (*Chilopoda*) en hooiwagens (*Opiliones*). Geertsema et al. (2004) voegen hier nog de oormwormen (*Dermaptera*) aan toe en de vogels (*Aves*). Met uitzondering van de vogels, behoren alle vernoemde organismen tot de geleedpotigen of Arthropoda, deze term zal verder gebruikt worden als verzamelnaam. Een uitgebreide bespreking van de aparte groepen wordt niet opgenomen in deze literatuurstudie, wel wordt dieper ingegaan op het functioneren van natuurlijke plaagbeheersing en de voorwaarden die daarbij vervuld moeten zijn.

Bij het welslagen van natuurlijke plaagbeheersing is het noodzakelijk dat voldoende hoge populatiedichtheden van de gewenste Arthropoda gerealiseerd worden in de omgeving van het gewas (Digneffe 2007, Geertsema et al. 2004). Dit houdt in dat er rekening gehouden

moet worden met de nodige vereisten inzake (1) habitatvoorziening en (2) uitblijven of beperken van bepaalde landbouwkundige handelingen.

#### 1.1.3.1.1 Habitatvoorziening

Voldoende geschikt habitat is onontbeerlijk, met de juiste vegetatieve samenstelling en structuur voor optimale voedselvoorziening, beschutting, mogelijkheden voor nestbouw en overwintering (Digneffe 2007, Scheele et al. 2007; Temmerman & De Cauwer 2005; van Alebeek et al. 2005).

#### **Habitattype**

De aanwezigheid van "groene elementen" (hagen, bermen, slootkanten, enz.) is een voorwaarde voor het voorkomen van bepaalde Arthropoda en ze stimuleren de natuurlijke plaagbeheersing (Temmerman & Delanote 2008; Scheele et al. 2007; den Belder et al. 2007; Geertsema et al. 2004). Het type habitat is van groot belang: bepaalde soorten zijn meer gebaat bij houtkanten (bv. bepaalde loopkevers, Fournier et al. 1998), andere met grasachtige (zgn. "beetle banks" voor loopkevers en spinnen, van Alebeek et al. 2005) of bloemenrijke habitats (vliegende fauna, bv. sluipwespen en zweefvliegen, Scheele et al. 2007). Voor de overwintering van de bodemfauna is het belangrijk dat er voldoende beschutting is in deze periode (Scheele et al. 2007). Van Alebeek et al. (2005) concludeerden uit een proefopzet met akkerranden en slootkanten dat deze in de winter tot tweemaal zoveel bodemdieren herbergden dan de kale akkers, en dat vooral juist de natuurlijke vijanden hiervan gebruik maakten.

Het stimuleren van een enkel(e) (groep van) organisme(n) volstaat niet altijd om tot een efficiënte onderdrukking van plaagsoorten te komen (Alebeek et al. 2005; Kromp 1999). Daarom is habitatdiversiteit belangrijk (Moonen & Barberi 2008).

#### **Voedselvoorziening**

Het is de bedoeling dat de natuurlijke vijanden foerageren op plaaginsecten uit het gewas. Deze laatste zijn echter niet op elk moment van het seizoen in voldoende mate aanwezig (Digneffe 2007) en vormen ook niet altijd geschikt voedsel voor alle stadia van de predatoren (Wäckers et al. 2008). Bijvoorbeeld gaasvliegen, zweefvliegen en sluipwespen kunnen in landbouwgewassen een verdelgende functie vervullen in hun larvale stadia (van Rijn & Wäckers 2007). Echter, eens in het volwassen stadium hebben ze voor hun overleving nood aan stuifmeel en/of nectar en daarom moeten ze beroep kunnen doen op bloeiende planten in de nabije omgeving van het gewas (Temmerman & Delanote 2008; Digneffe 2007; Scheele et al. 2007). Niet zomaar alle bloemen zijn een bron van nectar en/of stuifmeel voor de gewenste natuurlijke vijanden. Soms zijn de voedselbronnen in de bloem onbereikbaar doordat deze aangepaste monddelen vergen, of bevat het stuifmeel en/of nectar niet de juiste samenstelling van suikers of eiwitten die noodzakelijk is voor het levensonderhoud van de natuurlijke vijanden (van Rijn & Wäckers 2007).

#### 1.1.3.1.2 Uitblijven of beperken van bepaalde landbouwkundige handelingen

Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, en dan uiteraard vooral (breedwerkende) insecticiden, dient beperkt te blijven (Geiger et al. 2010; Scheele et al. 2007; Geertsema et al. 2004). Bepaalde populaties van natuurlijke vijanden ondervinden – op zijn minst tijdelijk – hinder van bodembewerkingen, met name insecten die op en in de bodem leven zoals loopkevers en spinnen (Scheele et al. 2007; Kromp 1999). Effecten van kerend ploegen zijn meestal nefaster dan deze van een oppervlakkige bodembewerking (Menalled et al. 2007; Fournier et al. 1998). Biologische landbouwsystemen produceren met veel aandacht voor een gezond bodemecosysteem en bovendien zonder (synthetische) gewasbeschermingsmiddelen. Onderzoek wees uit dat onder meer loopkeverpopulaties hiervan kunnen profiteren (Geiger et al. 2010). De bedrijfsvoering kan op deze manier het voorkomen en de aantallen natuurlijke vijanden sterk beïnvloeden (Scheele et al. 2007).

Veel van de hierboven beschreven vereisten zijn moeilijk in overeenstemming te brengen met de gangbare landbouwactiviteiten in de akkerbouw, maar daar bestaan oplossingen voor. In de Nederlandstalige literatuur wordt veel aandacht besteed aan natuurlijke plaagbeheersing vanuit (bloemrijke) akkerranden (Temmerman & Delanote 2008; Digneffe 2007; Scheele et al. 2007; Alebeek et al. 2005). Het idee is dat in de akkerranden voldaan



wordt aan de voorwaarden voor het stimuleren van populaties natuurlijke vijanden, en deze dan de schadelijke soorten controleren in het naburige landbouwgewas. Voor een optimaal functioneren is de connectiviteit van de leef- en foerageergebieden van de natuurlijke vijanden belangrijk; naarmate de "groen-blauwe dooradering" in het landschap toeneemt, zo ook de effectiviteit van natuurlijke plaagbeheersing (den Belder et al. 2007; Geertsema et al. 2004). Idealiter wordt natuurlijke plaagbeheersing dus gerealiseerd met een gebiedsbenadering (Scheele et al. 2007).

#### 1.1.4 Interactie met (semi-) natuurlijke vegetatie

Natuurlijke (of semi natuurlijke) vegetatie op of in de onmiddellijke omgeving van landbouwpercelen wordt veelal als een storende factor ervaren (bv. onkruiden, houtkanten en bosranden). Natuurlijke vegetatie en gewassen concurreren immers met elkaar om licht, water en nutriënten. Deze aspecten worden besproken in het gedeelte "competitieve agrobiodiversiteit". De aanwezigheid van natuurlijke vegetatie in het landbouwlandschap heeft ook zijn positieve kanten, welke in dit deel aan bod komen.

Elke vegetatie creëert een microklimaat in zijn onmiddellijke omgeving. Met name bomen, hagen en houtkanten zorgen voor windbreking en beschaduwing (Campi et al. 2009; Oosterbaan et al. 2001). Het effect van een haag op de windsnelheid kan zich uitstrekken in het perceel tot wel meer dan 10 keer de hoogte van de haag (Campi et al. 2009). Het effect van beschaduwing op de gewasproductie is doorgaans nefast, bv. voor maïs (Reynolds et al. 2007). Anderzijds is schaduw positief voor het vee in de zomerperiode om hittestress tegen te gaan (Mader et al. 1999). Beschaduwing en windbreking zorgen ook voor een verlaagde evapotranspiratie van het gewas (Campi et al. 2009). De meeste positieve effecten van natuurlijke vegetatie op de gewasproductie, gevonden in de internationale literatuur en in de context van beïnvloeding van het microklimaat, zijn vooral van toepassing op tropische en (semi) aride gebieden en slechts in mindere mate op de Vlaamse context.

Natuurlijke vegetaties in het landschap zijn als habitat ook belangrijk voor het behoud van de natuurlijke biodiversiteit in het landschap, zowel boven- als ondergronds (Bernier-Leduc et al. 2009; Bennet et al. 2009; Marshall & Moonen 2002). Bijvoorbeeld het belang van habitat- en voedselvoorziening voor natuurlijke vijanden en pollinatoren werd eerder besproken (zie gedeelten "pollinatoren" en "natuurlijke plaagbeheersing").

Mits het nemen van de juiste beslissingen op vlak van management (bv. oriëntatie van houtkanten), kunnen (semi) natuurlijke vegetaties en gewassen in sommige gevallen een win-win relatie aangaan, of anders min of meer probleemloos naast elkaar bestaan. In andere gevallen wordt een kosten-baten analyse gemaakt, zoals bv. bij het agroforestry systeem waarbij bomen en landbouwgewassen op eenzelfde oppervlakte geteeld worden. Dergelijke systemen hebben een interessant potentieel, niet enkel in de tropen maar ook in West-Europa (Reisner et al. 2007; Oosterbaan & de Boer 2007; [www.wervel.be/agroforestry](http://www.wervel.be/agroforestry)). Oosterbaan et al. (2001) onderzochten bijvoorbeeld de productiecombinatie van walnoten met gras en concludeerden dat dit een perspectiefvolle mogelijkheid is in Nederland.

#### 1.1.5 Genetische biodiversiteit

Deze studie focust op agromilieumaatregelen waarbij de nadruk niet ligt op gebruik en behoud van genetische biodiversiteit van landbouwgewassen en -huisdieren. Dit deel beperkt zich bijgevolg tot een beknopte omschrijving van het belang ervan. De aanwezigheid en het behoud van genetische biodiversiteit is belangrijk in verschillende domeinen, enkele voorbeelden:

- **Veredeling:** Nieuwe variëteiten van landbouwgewassen ontstaan door het selecteren in en het veredelen van een brede waaier aan oude landrassen en wilde varianten (Meul et al. 2004). Dit geldt trouwens niet enkel voor de land- en tuinbouw, maar ook voor andere sectoren zoals de sierteelt en de bosbouw. Ook Vlaanderen herbergt nog tal van oude rassen en zelfs wilde varianten, bv. de Wilde appel (*Malus sylvestris*, Keulemans et al. 2006) en variëteiten van Engels raaigras (*Lolium perenne*). Door het creëren van nieuwe rassen wordt ingespeeld op veranderende omgevingsfactoren of vragen vanuit de maatschappij, van zowel

producenten als consumenten (Roldán-Ruiz 2008). Genetische variabiliteit – zowel deze eigen aan de landbouw als de wilde biodiversiteit – is nodig opdat het aanpassingsvermogen van de landbouw en andere sectoren gevrijwaard blijft op de lange termijn.

- **Ecosysteemdiensten:** Het belang van genetische diversiteit voor het functioneren van ecosystemen en de diensten die zij leveren is een complexe materie. Bijvoorbeeld een hogere genetische diversiteit in landbouwgewassen leidt tot een verminderde gevoeligheid voor ziekten en plagen (Meul et al. 2004). Ook bij pollinatie is genetische diversiteit onder de pollinatoren belangrijk: bijenvolken met een lage genetische diversiteit vertonen een lage productiviteit en fitness (Blacquière 2009).

Uit de voorbeelddomeinen komt eenzelfde conclusie: genetische diversiteit is een belangrijke voorwaarde bij het adaptieve vermogen van organismen. Dit vermogen is noodzakelijk voor evolutie, natuurlijk of gestuurd door de mens, en is van groot belang bv. in het licht van de klimaatverandering (Meul et al. 2004). Niettegenstaande dit feit gaat de genetische diversiteit van de Belgische land- en tuinbouwgewassen achteruit (FAO rapport 2009). Bovendien is de genetische diversiteit in landbouwsystemen doorgaans al lager dan deze in andere ecosystemen (Roldán-Ruiz 2008). Met de genetische diversiteit in landbouwhuisdieren is het niet beter gesteld (Tisdell 2003): sinds 1900 is in Europa al een derde van de rassen uitgestorven en momenteel is twee vijfde met uitsterven bedreigd (Drucker et al. 2001). Reacties op het (irreversibel) verlies van kostbare genetische diversiteit bestaan uit het beschermen van bestaande populaties (*in situ* conservering, Li & Pritchard 2009), maar ook het aanleggen van genenbanken (*ex situ* conservering, FAO rapport 2009). Hier nemen verschillende organisaties aan deel in Vlaanderen, waaronder het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO) en het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO).

#### **BELANGRIJKE RELATIES TUSSEN LANDBOUW EN FUNCTIONELE AGROBIODIVERSITEIT WAAR AGROMILIEUMAATREGELEN OP KUNNEN INSPELEN:**

Functionele agrobiodiversiteit biedt ondersteuning aan de landbouwproductie:

**1. Ontwikkelen van een gunstige bodemtoestand:**

Bodemorganismen zorgen voor het behoud en de ontwikkeling van een goede bodemstructuur, met positieve effecten op de waterhuishouding, erosie, uitspoeling, ... Een gezond bodemecosysteem zorgt daarnaast voor het vrijzetten van nutriënten en een betere ziekteweerbaarheid, noodzakelijk voor een goede ontwikkeling van het gewas.

**2. De bestuiving van gewassen:**

Bestuiving van gewassen geschiedt voornamelijk door honingbijen, ingezet door of in samenwerking met imkers, maar ook de wilde agrobiodiversiteit vervult een belangrijke aanvullende rol. Vooral fruitteelten steunen voor een aanzienlijk deel van hun productie op bestuiving door insecten.

**3. Natuurlijke plaagbeheersing:**

Natuurlijke vijanden van plaaginsecten kunnen er voor zorgen dat deze onder de schadedrempel blijven, zonder of met beperkte bijkomende inzet van gewasbeschermingsmiddelen.

**4. (Semi-)natuurlijke vegetaties in het landbouwlandschap:**

Natuurlijke vegetaties kunnen een erosiebestrijdende werking hebben, hittestress bij vee verlichten, ... Daarnaast kunnen ze functioneren als habitat voor andere nuttige organismen, zoals natuurlijke vijanden van plaagsoorten, en zijn ze bepalend voor het uitzicht van het landschap.

**5. Genetische diversiteit als voorwaarde voor adaptief vermogen:**

Het behoud van de genetische diversiteit is van cruciaal belang opdat landbouwgewassen en -huisdieren de nodige capaciteiten bezitten om zich aan te passen – natuurlijk of gestuurd door de mens – aan toekomstige noden en uitdagingen.

## 1.2 Competitieve agrobiodiversiteit

Een landbouwer probeert de toestand van agro-ecosystemen in een voor hem gunstige zin te wijzigen. Dit resulteert echter in omstandigheden die voor bepaalde organismen veel gunstiger zijn zodat ziekten en plagen onderdrukt moeten worden om een bepaalde kwantiteit of kwaliteit van producten te bekomen. Onkruiden zijn vaak pioniersgewassen die bij frequente verstoring voorkomen. Naarmate de teeltrotatie eenzijdiger wordt, treden de ziekten, plagen, onkruiden en wildschade heftiger op (de Bruin 1966; Booij & van der Weide 2005).

Sinds de komst van de minerale meststoffen is de akker- en tuinbouw veel minder afhankelijk van teeltrotaties geworden. Zo konden de landbouwers zich op de financieel aantrekkelijke teelten, zoals suikerbieten, richten. De negatieve gevolgen van de intensivering bleven echter niet uit. Gewasbeschermingsmiddelen worden al sinds de jaren 1940-1950 gebruikt om de epidemische uitbraken van plantenziekten en plagen beter te beheersen (de Bruin 1966; ADLO 2006a). Ook in de toekomst wordt er door de klimaatsverandering wijzigingen in competitieve agrobiodiversiteit verwacht.

Ook het vee is vatbaar voor allerlei verschillende ziekten veroorzaakt door bacteriën (bv. mastitis), virussen (bv. vogelgriepvirus), insecten (bv. verspreiding van het blauwtongvirus door muggen) en wormen (bv. zwarte koppenziekte met als tussengastheer spoelwormen). De manier van voeden heeft eveneens een invloed op de gezondheid van het vee. Dieren die niet goed schoongemaakt worden, kunnen het slachtoffer van maden worden. Een vlieg legt haar eitjes op het lichaam van het dier, waaruit maden komen die zich om te groeien een weg naar binnen vreten en zo het dier dodelijk kunnen verwonden (FAVV 2010). Maatregelen om ziekten en plagen in de veeteelt te beperken, behoren niet tot deze studie omdat ze deel uitmaken van de huidige landbouwpraktijken.

### 1.2.1 Wildschade

Een fenomeen waarvan de laatste jaren in Vlaanderen (en omstreken) steeds vaker melding wordt gedaan, is wildschade (Deroo 2003, of bv. ganzenschade: Van De Walle 2005; Ghekiere & Van Den Berge 2006; Van Gils et al. 2010). In Vlaanderen is de jachtrechthouder in principe verantwoordelijk voor wildschade aan landbouwgewassen. De jachtrechthouder wordt immers verondersteld om de populaties van wildsoorten op een aanvaardbaar niveau te brengen en te houden. Echter, in geval van beschermde soorten, soorten waarop de jacht niet is geopend, of bemoeilijking van de jacht door de beschermde status van (natuur)gebieden, heeft de Vlaamse overheid met ingang op 1 september 2009 een administratieve procedure voorzien voor tegemoetkoming in schade aan landbouwgewassen (Wildschadebesluit, Anonymus 2009a).

De term "wild" beperkt zich in deze studie niet tot de wildsoorten zoals omschreven in de jachtwetgeving (Jachtdecreet, Anonymus 1991), maar omvat alle wilde fauna groter dan de Arthropoda. In de context van de wildschade aan landbouwgewassen gaat het dan voornamelijk om zoogdieren (Mammalia) en vogels (Aves). Wildschade aan landbouwhuisdieren is beperkt in Vlaanderen en wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Naast duiven en ganzen komen ook zoogdieren zoals knaagdieren (Rodentia), haasachtigen (Lagomorpha), ... in voldoende grote aantallen voor om lokaal ernstige schade toe te brengen aan landbouwgewassen. Succesvolle herintroducties van grote (zoog)dieren – al dan niet legaal – zoals bv. in Vlaanderen het wild zwijn (*Sus scrofa*), brengen ook nieuwe potentiële belagers van landbouwgewassen met zich mee (De Bruyn et al. 2007b; Niewold 2009).

#### 1.2.1.1 Effect van teelt

De wildschade hangt af van de teelt en het aanwezige type wild. Duiven hebben voorkeur voor jonge planten, maar ze brengen soms ook schade toe aan langer staand gewas zoals bloemkool (Van Hamont 2009). Muizen veroorzaken vooral schade in weilanden, wanneer zij massaal voorkomen, maar ook in suikerbieten of boomgaarden kan schade van enige betekenis optreden (Bureau Drees en Altenburg & Wymenga 2005). Konijnen en hazen kunnen forse schade toebrengen aan pas geplante (blad)gewassen en meerjarige gewassen zoals bomen en asperges. De schade uit zich in graafschade, het omver graven van planten

en het afvreten van planten en/of stammen van bomen (Van Hamont 2009). Bij everzwijnen staat naast maïs ook graangewassen, aardappelen, bieten, bonen en erwten op het menu (Casaer & Van Den Berge 2006).

Een deel van de verantwoordelijkheid voor de toegenomen wildschade ligt bij de landbouwsector zelf door:

- Veranderingen in landgebruik bv. omzetting van graslanden naar akkers in overwinteringsgebieden van ganzen (Devos et al. 2005).
- Ongewilde voedselvoorziening voor grote populaties van sommige schadeveroorzakende soorten. Bijvoorbeeld de huidige populatie houtduiven heeft meer wintervoedsel door de toename van de teelt van maïs en koolzaad (Natuurpunt 2010; Huysentruyt et al. 2009).
- Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zoals DDT deed het aantal roofvogels in de vorige eeuw dalen (Voous & Slijper 1986, Cox 1991).

### 1.2.1.2 Effect van teeltomstandigheden

In Vlaanderen en Nederland worden serieuze inspanningen geleverd om wildschade te voorkomen of minstens te beperken. Dit kan door middel van visuele en akoestische afweermethoden (van Wijk et al. 2007; Oord 2009). Oord (2009) vermeldt een lijst van visuele en akoestische afweermiddelen:

- Visuele afweermiddelen: vogelverschrikkers, vlaggen, ballonnen, imitaties van roofvogels, flitslampen, flitsmolens, camouflagenetten en landbouwvoertuigen.
- Akoestische afweermiddelen: knalapparaat, vogelafweerpistool, elektronische geluidsgolven, kleppermolentjes, rammelblikjes, cd's met angstkreten, wapperende schriklinten en koorden, en geweren.

Deze zijn geschikt indien ze gedurende een korte periode van dreigende wildschade ingezet moeten worden (zodat gewinning niet tijdig optreedt) en wanneer ze afwisselend ingezet worden. Een andere, effectieve manier is het afschermen van de teelt, zoals bv. met netten, wat vaak gebeurt in de fruitteelt (Oord 2009). Deze middelen vragen echter een zekere investering (Proclam 2004). Afscherming is slechts haalbaar wanneer de betreffende oppervlakte relatief klein is, of als de teelt een hoge financiële waarde heeft per oppervlakte-eenheid.

Andere manieren om ongewenste fauna van het veld te weren, zijn het ongeschikt maken van habitat (Bureau Drees en Altenburg & Wymenga 2005) of het voorzien van alternatieve leefgebieden en voedselbronnen. In Nederland werd 80.000 ha opvanggebied voorzien voor overwinterende ganzen en smienten. De afbakening startte in 2004 en werd voltooid in 2008. Voorlopig lijken de wintergasten zich echter onvoldoende te concentreren in de opvanggebieden (van der Zee et al. 2009). Het ongeschikt maken van habitat kan bv. door het zaaien van gewassen die minder geprefereerd worden of het verwijderen van vegetatie die zorgt voor dekking (voor bv. muizen). De meeste methoden hebben voornamelijk een zeer beperkt succes. Behandeling van zaaizaad met afwerende stoffen lijkt vaak door vogels enigszins te verhelpen (van Wijk et al. 2007).

### 1.2.1.3 Foerageergebied van wild

Het bereik van wild dat foerageert op landbouwgewassen is sterk afhankelijk van de soort en zelfs van de periode van het jaar.

Huysentruyt et al. (in druk) onderzoeken momenteel het foerageerbereik van zomerganzen, welke beperkt lijkt tot maximaal 2,5 kilometer van de rustplaats. Echter, tijdens de ruiperiode in de zomer verkleint dit bereik tot slechts ca. 150 m. Het foerageerbereik van duiven is groter: vele kilometers, tot uitzonderlijk tientallen kilometers (Huysentruyt et al. 2009).

Ook bij muizen zijn er grote verschillen naargelang de soort en het geslacht. Mannetjes van eikelmuisen (*Eliomys quercinus*) hebben een vrij groot leefgebied van zo'n 7 ha, dat gedeeltelijk overlapt met dat van naburige mannetjes. Wijfjes hebben een kleiner leefgebied van 3 ha en zijn veel meer territoriaal, vooral wanneer ze er met hun jongen op uit trekken (Cortens & Verbeylen 2009). De grootte van het leefgebied van een vrouwtje van

aardmuizen (*Microtus agrestis*) is 0.02 tot 0.05 ha en die van mannetjes 0,05 tot 0,1 ha (Zoogdierenvereniging 2009).

Een konijn zit nooit verder dan 50 tot 200 meter van zijn woonpijp, terwijl hazen tot enkele kilometers foerageren (Claes 2007).

Everzwijnen hebben een groot foerageergebied. Mannelijke dieren hebben een home range van 280 tot 2.570 ha terwijl de vrouwelijke dieren een home range van 140 tot 5.410 ha hebben (Casaer & Van Den Berge 2006).

#### 1.2.1.4 Trend in wildschade

Voor Vlaanderen bestaan weinig cijfermatige gegevens met betrekking tot wildschade. In Nederland is deze informatie publiekelijk beschikbaar op de website van het Faunafonds (Anonymus 2008). Het meest recente jaarverslag (Jaarverslag Faunafonds 2008) leert dat in 2008 voor € 11,2 miljoen aan tegemoetkoming in schade werd uitgekeerd, ten opzichte van 4.845 aanvragen. Een groot deel van dit bedrag ging op aan ganzenschade (zowel winter- als zomerganzen). In Vlaanderen werd recent een enquête afgenomen bij een groot aantal landbouwers in West- en Oost-Vlaanderen, waarbij naar het voorkomen van wildschade gepeild werd. Daarbij bleek dat duivenschade de lijst aanvoert in deze provincies, daarna volgen respectievelijk het konijn en de haas, en de kraai en de kauw. De meeste schademeldingen komen voor in tuinbouwteelten (o.a. bloemkool). Ook de maïsteelt ondervindt steeds meer de gevolgen van wildschade. Tarwe staat op de derde plaats van schademeldingen (Proclam 2004).

De oorzaak van de toegenomen wildschade aan landbouwgewassen ligt vermoedelijk grotendeels aan een toename in de aantallen van bepaalde schadeveroorzakende soorten. Veranderingen in landgebruik, herintroductie en beschermingsprogramma's voor wilde diersoorten dragen hieraan bij, bv. de aantallen van overwinterende ganzen zijn de laatste decennia in Vlaanderen sterk toegenomen (Devos et al. 2005). Ook de aantallen houtduiven (*Columba palumbus*) kenden een grote toename door de toename in voedselaanbod (Huysentruyt et al. 2009). Andere problematische vogelsoorten in Vlaanderen zijn verwilderde soorten (bv. verwilderde duiven, Huysentruyt et al. 2009), waaronder ook exoten zoals bv. de overzomerende ganzen (met uitzondering van de Grauwe gans (*Anser anser*)) (Van De Walle 2005).

## 1.2.2 Plagen

Onder de plaagsoorten is slechts een beperkt aantal ordes van de insecten vertegenwoordigd, waarvan de snavelinsecten (Hemiptera) (bv. wantsen, bladluizen, cicaden en schildluizen), vlinders (Lepidoptera), kevers (Coleoptera), vliegen en muggen (Diptera), tripsen (Thysanoptera) en rechtvleugeligen (Orthoptera) (nl. sprinkhanen en krekels) de meest plaagsoortenrijke zijn. Daarnaast kunnen mijten (Acari), slakken (Gastropoda) en miljoenpoten (Diplopoda) schade aan planten veroorzaken (Loomans & Scholte 2007; Vandewalle 2009).

Niet alle soorten zijn even schadelijk. De meeste soorten zijn specialisten die economische schade in een bepaald gewas aanrichten (monofage soorten), slechts een beperkt aantal is schadelijk voor enkele (oligofage soorten) of verschillende gewassen (generalisten of polyfage soorten). Bijvoorbeeld de groene perzikluiskruiper (*Myzus persicae*) kan een plaag vormen op serregroenten (zoals paprika, tomaat, ...), sierteelten (zoals chrysanthe, pelargonium ...) en vollegrondsteelten (zoals aardappel, biet, kool,...) en kan bovendien meer dan 100 virussoorten overbrengen. Polyfage soorten kunnen na overwintering in de directe omgeving, zoals op onkruiden in wegbermen of in boomgaarden, vaak gemakkelijk geschikte waardplanten koloniseren. Schade treedt dan vooral op aan de randen van het perceel (bv. groene appelwants (*Lygocoris pabulinus*)). Voor mono- en oligofage soorten, met een smal waardplantenspectrum, wordt de (jaarlijkse) kolonisatie van nieuwe teelten in belangrijke mate bepaald door de verspreidingscapaciteit van de soort (Loomans & Scholte 2007).

De soort van schade veroorzaakt door de plagen is erg verschillend. Zo zijn er bladeters (bv. groot koolwitje, *Pieris brassicae*), bladrollers (bv. anjerbladroller, *Cacoecimorpha pronubana*), mineerders (bv. appelbladmineermot, *Stigmella malella*), boorders (bv. *Otiorhynchus sulcatus Fabricius*) en bloem-, zaad- en fruiteters (bv. fruitmot). Meestal is slechts één stadium van de plaag schadelijk. Zo veroorzaakt het rupsstadium van vlinders

de schade. De jonge emelten leven aanvankelijk van afgestorven plantendelen, maar zodra ze ouder worden voeden ze zich in de nazomer en het voorjaar met de wortels en de wortelhals. Daarnaast kan er schade veroorzaakt worden indien de plaag optreedt als vector voor plantenvirussen (Loomans & Scholte 2007).

#### 1.2.2.1 Effect van teelt

De temporele biodiversiteit heeft een invloed op de plagen. Bijvoorbeeld werd het reducerende effect van teeltrotatie op de populatie van de coloradokever (*Leptinotarsa decemlineata*) aangetoond (Sexson & Wyman 2005). Het risico op plagen is groter bij meer intensieve teelten (Loomans & Scholte 2007). Door de jaarrondteelt van meerdere teelten van het zelfde gewas op eenzelfde perceel kunnen ook relatief gespecialiseerde en weinig mobiele plagen zoals de preimot (*Acrolepiopsis assectella*) of wortelvlieg (*Psila rosae* F.) zich eenvoudig handhaven en verspreiden (van Wingerden et al. 2004).

De gevoeligheid van de planten voor plagen hangt ook af van het groeistadium. Sommige plagen zijn vooral schadelijk in jonge stadia en veroorzaken kiemplantuitval (Loomans & Scholte 2007). Bijvoorbeeld de bietenspringstaart (*Onychiurus armatus*) vreet aan kiemen van zaad, de kiemwortel en na opkomst aan wortelhaartjes van de kiemplant van bieten. De maden van de bonenvlieg (*Delia platura*) vreten aan de bovenkomende zaadlobben en stengels zodat de kiemplantjes verwelken (Vandewalle 2009).

De samenstelling en fysiologie van planten beïnvloeden hun gevoeligheid voor plagen. Een aantal insecten o.a. larven van Icarusblauwtje (*Polyommatus icarus*) ontwikkelen sneller als ze klaverbladeren met een verhoogde C/N verhouding eten. Andere insectenlarven ontwikkelen zich juist weer langzamer (coloradokever). Veel insecten kunnen de lagere eiwitopname door de veranderde C/N verhouding echter goed door een verhoogde vraat compenseren. Dit is vooral zo bij insecten(larven) die het hele blad opeten maar niet bij mineerders (Loomans & Scholte 2007; Bouma 2009).

#### 1.2.2.2 Effect van teeltomstandigheden

Het aantal potentiële plaagsoorten in een ecosysteem, de waarschijnlijkheid dat een soort uitgroeit tot een plaag en de omvang van die plaag zijn afhankelijk van een reeks omgevingsfactoren, zoals:

- de temperatuur: De minimumtemperatuur gedurende de winter is van cruciaal belang voor de uitgangspopulatie in het voorjaar bv. verhoogde schade door Barley Yellow Dwarf Virus in wintertarwe en wintergerst door de overwinterende stadia van de luizen die dit virus overbrengen (Bouma 2009). De hogere temperaturen tijdens het groeiseizoen zorgen er voor dat in het algemeen de ontwikkelingssnelheden groter zijn en daardoor de ontwikkeltijd per generatie korter. Insecten en mijten met meer dan een generatie per seizoen zullen (nog) meer generaties per seizoen gaan produceren bij een hogere temperatuur (bv. fruitmot (*Cydia pomonella*)). De extra generaties kunnen uitvloeien in grotere plaagaantallen. Zo kunnen in de vollegrondsgroenteteelt koolmotjes (*Plutella xylostella*) meer problemen opleveren (De Bruyn et al. 2007; Collier et al. 2008; Bouma 2009). De aanwezigheid van bomen en struiken zorgt voor een demping van de windsnelheid aan de luwe zijde. Zo wordt de verdamping gereduceerd en is het bodemvochtgehalte en -temperatuur hoger wat een positief effect kan hebben op de voorplanting van de plaag (van Wingerden et al. 2004).
- de nabijheid van gelijke of gelijksoortige waardplanten in de omgeving. Dit is vooral belangrijk bij de overleving en kolonisatie van polyfage plagen (Loomans & Scholte 2007).
- de aanwezigheid van schutplaatsen: Slakken komen vooral voor op kleipercelen met akkerranden die gedurende de winter voor beschutting zorgen. Maaien van grasranden zorgt voor minder beschutting tijdens de winter (Scheele et al. 2007). Bodem en zaden moeten goed aangedrukt worden zodat er geen holten voor de plagen zijn (Vandergeten & Roisin 2004).
- natuurlijke plaagbeheersing: De aanwezige natuurlijke vijanden moeten gespaard worden (Boer et al. 2003b). Natuurlijke vijanden kunnen bevorderd worden door de aanleg van akkerranden die zorgen voor voedsel en schuil- en broedplaatsen

(Booij & van der Weide 2005; Scheele et al. 2007; Digneffe 2007). Bomen en struiken hebben door hun dichtere vegetatie meer gematigde temperaturen (minder warm overdag en minder koud 's nachts) zodat ze een geschikte schuilplaats voor predatoren gedurende de dag zijn. Daarnaast zorgen de hogere temperaturen aan de luwe zijde voor een hogere voortplantingssnelheid voor sommige predatoren (van Wingerden et al. 2004).

In de fruitteelt heeft het snoeiregime een sterke invloed op de scheutvorming en de structuur van bomen. Het uitkomen van eitjes van sommige ziekteverwekkers moet synchroon zijn met het uitlopen van de knoppen (Moraal 2007). Evenals in andere gewassen zorgt een snelle aanwas van scheuten of blad voor meer aantasting door zuigende insecten. Door verschillende snoeiregimes en groeiregulatie kunnen insectenplagen afgeremd, dan wel gestimuleerd worden (Booij et al. 1995).

### 1.2.2.3 *Verspreiding van plagen*

De belangrijkste bron van plagen zijn waarschijnlijk de gewasresten, voorafgaande teelt, groenbedekkers, onkruid of de bodem. Kleine startinfecties op zaai- en pootgoed kunnen bij snelgroeende plagen zoals trips en bladluis snel tot een plaag uitgroeien.

Daarnaast kunnen plagen ook door immigratie door de lucht op een perceel terechtkomen (van Wingerden et al. 2004). In het voorjaar en de zomer kan de groene perzikluis (*Myzus persicae*) zich via luchtstromen over grote afstanden verplaatsen (van Wingerden et al. 2004; Loomans & Scholte 2007). De aanwezigheid van bomen en struiken kan echter aan de luwe zijde zorgen voor een barrière voor de plagen maar ook voor de predatoren zodat dit geen effect op de plaagdruk heeft (van Wingerden et al. 2004).

### 1.2.2.4 *Trend in plaagschade*

Het palet aan schadelijke soorten varieert van plek tot plek, maar ook in de loop van de tijd. Dit komt o.a. door veranderingen in de teelt van (nieuwe) gewassen en rassen, introductie van nieuwe plantensoorten, de beschikbaarheid van gewasbeschermingsmiddelen en uitroeiingsscenario's. Ingrepen door de mens spelen op al deze factoren een zeer belangrijke rol. In vergelijking met de buiten geteelde gewassen vormen in de serreteelten zeer vereenvoudigde mini-ecosystemen, die door hun zeer beperkte soortensamenstelling nauwelijks enige weerstand bieden aan invasies van schadelijke organismen. Het behoud van biodiversiteit in de landbouw speelt dan ook een belangrijke rol in de preventie van plagen (Loomans & Scholte 2007).

Hoeveel moeite gedaan wordt om de kwaliteit van het landschap hoog te houden, is afhankelijk van individuele boeren. De overgang van gangbare naar biologische landbouw betekent nog niet een toename van kleine biotopen. Het verschil wat gevonden is tussen biologische en gangbare bedrijven kan ook het gevolg zijn van ruimtelijke en historische verschillen, in plaats van het gevolg van activiteiten van de landbouwer. Uit de resultaten van een literatuurstudie blijkt dat in Europa de diversiteit van het landschap en biodiversiteit ten opzichte van de gangbare landbouw gemiddeld genomen positief beïnvloed wordt door de biologische landbouw (zie o.a. Hole et al. 2005). De belangrijkste factor hiervoor zou de verminderde aanspraak op land zijn, waardoor meer overhoekjes ontstaan met natuurlijke begroeiingen. De hogere biodiversiteit kan zodoende mede verklaard worden door de aanwezigheid van meer kleine landschapselementen (KLE) waar de predatoren kunnen overleven. Op biologische bedrijven in grootschalig, monotone landschappen lijkt de biodiversiteit echter nauwelijks te verschillen van die op gangbare bedrijven, waarschijnlijk door een verminderde bereikbaarheid voor flora en fauna van deze bedrijven. Het effect van een grotere biodiversiteit is dan waarschijnlijk vooral op bedrijf- of landschapsschaal belangrijk (van Wingerden et al. 2004; Smits & van Alebeek 2007).

In toenemende mate worden nieuwe soorten aangetroffen als gevolg van het verhandelen van plantmateriaal en het veranderende klimaat. De enorme aanvoer van planten en producten via de internationale handel is een permanente potentiële bron van nieuwe schadelijke soorten. Een voorbeeld van de verspreiding door de mens is de coloradokever. Aanvankelijk kwam de coloradokever voor op de wilde *Solanum*-soorten in het westen van de VS, maar rond 1859 tastten ze plots aardappelen aan en konden ze zich daar sterk op vermenigvuldigen. Daarna gebeurde er een snelle verspreiding naar het oosten van de VS.

Ondanks het verbod op de invoer van aardappelen, werd de coloradokever naar Europa overgebracht. Dit gebeurde vermoedelijk hoofdzakelijk met transporten uit Amerika tijdens de eerste wereldoorlog (van Poeteren 1930; Segers et al. 2004 ). Vanuit het zuiden van Europa rukken soorten op en deze worden een permanent onderdeel van onze agrobiodiversiteit. Bij polyfage soorten is de kans groot dat zij nieuw gebied succesvol veroveren. Er zijn echter ook oligofage soorten met een veel smaller waardplantenspectrum die hier vaste voet aan de grond gekregen hebben. Door de hogere temperaturen kunnen ook insecten uit serreteelten buiten de serres overleven. Een voorbeeld hiervan is de Californische trips (*Frankliniella occidentalis*), die 's zomers ook buiten de serres kan overleven en zich voortplanten. Sommige andere organismen zijn wel van nature aanwezig, maar gaan zich bij hogere temperaturen agressief gedragen of leveren ineens wel schade op bv. maaisengelboorder (*Ostrinia nubilalis*) (De Bruyn et al. 2007a; Bouma 2009). Verrassend weinig nieuwkomers hebben de afgelopen honderd jaar onze open teelten ingrijpend beïnvloed. Nieuwkomers groeien slechts zelden tot een probleem uit, door de aanwezigheid van natuurlijke vijanden en een grote diversiteit in het landschap. De gevoeligheid van agro-ecosystemen voor exotische invasies wordt in sterke mate door de soortenrijkheid van dat agro-ecosysteem bepaald: hoe groter de biodiversiteit, hoe minder de gevoeligheid voor invasies van ecosysteemvreemde soorten (Loomans & Scholte 2007).

### 1.2.3 Plantenziekten

Plantenziekten kunnen door zeer uiteenlopende typen van ziekteverwekkers of pathogenen veroorzaakt worden. Heel wat plantenziekten worden door schimmels veroorzaakt (bv. builenbrand bij maïs door *Ustilago maydis* en de aardappelplaag door *Phytophthora infestans*). Daarnaast kunnen plantenziekten nog veroorzaakt worden door bacteriën (bv. bruinrot bij aardappelen door *Pseudomonas solanacearum* en bacterievuur in de fruitteelt door *Erwinia amylovora*), nematoden of aaltjes (bv. bietencystenaaltjes (*Heterodera schachtii* en *H. betae*) en virussen bv. rhizomanie (*Beet Necrotic Yellow Vein Virus*) bij suikerbieten) (Agrios 1988; ADLO 2006a; Vandewalle, 2009).

Voor het uitbreken van een plantenziekte moeten er vatbare planten en ziekteverwekkers onder gunstige milieuomstandigheden voor ontwikkeling van de ziekte aanwezig zijn. De milieuomstandigheden beïnvloeden zowel de groei als de weerstand van de waardplant, de groei of vermenigvuldiging, de virulentie en de verspreiding van de ziekteverwekker. De aanwezigheid van een ziekteverwerker onder gunstige omstandigheden lijkt echter niet noodzakelijk tot economische schade van een vatbare plant (Alabouvette et al. 1982; Agrios 1988; Howard 1996).

#### 1.2.3.1 Effect van de teelt

De vatbaarheid van de teelt voor de ziekteverwekkers is een belangrijke factor voor de ziektedruk. Teeltrotatie wordt reeds lang gebruikt om ondergrondse en bovengrondse ziekteverwekkers te weren en bodemmoeheid te vermijden. Een grotere temporele biodiversiteit door rotatie met teelten die geen waardplant zijn of een lage gevoeligheid hebben, kan een daling in de populatie van de ziekteverwekker veroorzaken, dankzij de natuurlijke sterfte en antagonistische activiteiten van andere micro-organismen. Dit werkt het best bij ziekteverwekkers die voor overleving afhankelijk zijn van de aanwezigheid van levende waardplanten. Ziekteverwekkers die van zeer veel verschillende waardplanten of afgestorven materiaal kunnen leven of die efficiënte manieren hebben om lang zonder voedsel te overleven (bv. *Rhizoctonia solani* en diverse aaltjes) zijn minder effectief te onderdrukken met alleen teeltrotatie (o.a. Booij et al. 1995; Bailey & Ducek 1996; Kurlle et al. 2001; Janvier et al. 2007). Ook de keuze van de groenbedekker kan aangestuurd worden om plantenziekten (bv. gele mosterd of bladrammenas tegen bietencystenaaltje) te weren (Janvier et al. 2007; Holwerda et al. 2008; Van Waes et al. 2008; van den Broek et al. 2009).



### 1.2.3.2 Effect van teeltomstandigheden

Omdat vele ziekteverwekkers ondergronds overleven, is het optreden van plantenziekten vaak gerelateerd aan de bodemkwaliteit:

- De aanwezigheid van een divers en gunstig microbiel leven dat concurreert voor afgestorven plantaardig materiaal met microbiel bodemleven dat schade aan het gewas kan veroorzaken, verlaagt de ziektedruk. Zowel bacteriën, schimmels als nematoden kunnen zo door het bodemvoedselweb onderdrukt worden (Janvier et al. 2007). Competitie treedt alleen op indien de antagonisten dezelfde nutriënteneisen hebben en in dezelfde ecologische niche verblijven (Alabouvette et al. 1998). De ziektevermindering door stimulatie van een divers en actief microbiel bodemleven door aanvoer van organische meststoffen en compost is wetenschappelijk bevestigd voor o.a. *Streptocymes scabies* (wortelrot) en *Rhizoctonia solani* (schurft) (Postma et al. 2008). Het effect is echter sterk afhankelijk van kwaliteit van de organische meststoffen en compost, het type ziekteverwekker en het gewas, en van de fysische en chemische bodemkwaliteit (Janvier et al. 2007).
- Parasieten of schimmel- en bacterie-eters (bv. nematoden, springstaarten en mijten) leven van andere organismen. Bijvoorbeeld de engerlingen van de meikever (*Melolontha melolontha*) zijn goed te bestrijden met insecten-parasitaire nematoden *Heterorhabditis bacteriophora* (Huiting et al. 2006). Organische meststof en compost stimuleren in beperkte mate deze methode van ziektebestrijding (Schouten et al. 2003).
- Het bodemvochtgehalte heeft een belangrijke invloed op de ziektedruk. Bodembewerkingen die op betere drainage en doorluchting gericht zijn, zijn gerelateerd aan afnamen van schade door wortelrot verwekkers zoals *Fusarium*. Dat komt waarschijnlijk door de betere doorworteling en grotere wortelstelsels van gewassen op losse, niet te natte bodems waardoor planten vitaler groeien en meer stress op het wortelstelsel aankunnen. Bovendien ontwikkelen wortelrot verwekkers zich beter onder natte omstandigheden (o.a. Boer et al. 2003b; Vosman et al. 2007; Zanen et al. 2009).
- De pH van de bodem beïnvloedt de gevoeligheid van gewassen voor ziekten (bv. knolvoet *Plasmodiophora brassicae* komt bij kolen vaker voor op zure bodems) (Vandewalle 2009).
- Een hogere bodemtemperatuur kan resulteren in meer generaties per seizoen worden bv. bietencystenaaltjes (Bouma 2009).

Ook de verschillen in plantdichtheid kunnen een effect hebben op de plantenziekten door hun effect op het microklimaat (Kurle et al. 2001). Bijvoorbeeld *Phytophthora infestans* aantasting bij aardappel is lager bij een lagere plantdichtheid (Hospers-Brands et al. 2007) en *Puccinia recondita* neemt toe bij een hoger plantdichtheid van tarwe (Pfleeger & Mundt 1998). In de fruitteelt wordt de snoei aangepast aan de plantdichtheid zodat er voldoende luchtcirculatie mogelijk is en het gewas sneller opdroogt wat de kans op bv. schurft verlaagt (IKL 2008).

Deklagen (Engels "mulching") die gebruikt worden om onkruiden tegen te gaan en om vruchten schoon te houden, kunnen ook de verspreiding voorkomen van bodemgebonden ziekten (Madden et al. 1993). Bijvoorbeeld de sporen van de bodemschimmel *Botrytis cinerea*, dat vruchtrot bij aardbeien veroorzaakt, kunnen de vruchten bij aanwezigheid van een strolaag minder gemakkelijk bereiken door opspattende regendruppels (Zanen et al. 2009).

De zaaidatum kan ook de gevoeligheid van de teelt voor plantenziekten beïnvloeden. De zaaidatum en daarmee het groeipatroon van het gewas gedurende het seizoen kan een belangrijk effect hebben op het risico op schade, zoals bij een aantal graanziekten. Een verkorting van de periode dat het gewas op het veld staat heeft veelal een verlaging van het risico op plantenziekten tot gevolg maar een langere gewasvrije periode kan de overlevingskansen van predatoren verkleinen en de onkruiddruk verhogen (Booij et al. 1995).

### 1.2.3.3 Verspreiding van plantenziekten

Er zijn slechts een beperkt aantal ziekteverwekkers nl. nematoden, zoösporen van schimmels en bacteriën, die op eigen kracht korte afstanden tussen waarplanten kunnen overbruggen. Schimmelhyfen kunnen soms groeien tussen de wortels naar andere waardplanten of sporen van schimmels kunnen soms actief verspreid worden. Deze methoden van verspreiding zijn echter beperkt (Agrios 1988). De verspreiding van bepaalde schimmels wordt beperkt door een grotere afstand tussen vatbare planten. Dit effect komt voor bij rassenmengsels en bij een verlaging van de plantdichtheid waarbij behalve de afstand ook het microklimaat en de concurrentie tussen gewas en onkruid verandert (Booij et al. 1995).

De verspreiding van de meeste ziekteverwekkers, die verantwoordelijk zijn voor economische schade, gebeurt passief via wind, water, insecten, dieren of mensen. De meeste schimmelsporen worden via de wind verspreid maar zijn te delicaat om grote afstanden in de lucht te overleven en kunnen zodoende slechts enkele honderden of duizenden meters verspreid worden. Uitzonderingen bestaan bv. roest bij granen is erg robuust en kan over verschillende kilometers verspreid worden en zo epidemieën veroorzaken. Verspreiding van schimmels, bacteriën en nematoden over lange afstanden is weinig frequent tenzij indirect via insecten. De verspreiding van virussen gebeurt hoofdzakelijk door insecten (Agrios 1988).

### 1.2.3.4 Trend in plantenziekten

Het is moeilijk om een trend in plantenziekten vast te stellen. Er zijn slechts enkele plantenziekten die regelmatig problemen veroorzaken. De ontwikkeling van de ziekten is immers afhankelijk van de weersomstandigheden, in het bijzonder van de bladnatperiode van de waardplant en het vochtgehalte van de bodem. Dit blijkt wanneer het gebruik van fungiciden vergeleken wordt met de weersomstandigheden (Herman & Wauters 2002; Claeys et al. 2007; Vandewalle 2009; Wustenberghs et al. 2007).

Het risico op plantenziekten is groter bij meer intensieve teelten. Serregroenten zijn zeer gevoelig aan schimmelziekten - bv. *Phytophthora infestans*, *Botrytis* en *Rhizoctonia* bij tomaten - door de hoge temperatuur en bij een slechte luchtcirculatie hoge luchtvochtigheid. Het hoge gebruik van gewasbeschermingsmiddelen bij serregroenten en sierteelt onder glas kunnen dan ook deels door de intensiviteit van de productie onder glas verklaard worden. Het milieurisico is in afgeschermd teelten echter lager dan in teelten in open lucht, omdat bv. het risico voor vogels en verliezen door drift beperkter is (Claeys et al. 2007).

Agro-ecosystemen met een grotere biodiversiteit hebben meestal een grotere weerstand tegen verstoringen en ziekten hebben. Het effect van een grotere diversiteit op landschapsschaal is voor bovengrondse wilde biodiversiteit veel belangrijker dan de diversiteit op bedrijf- en perceelschaal. Voor bodembiodiversiteit is de vraag naar schaal nog niet beantwoord, maar dit kan heel goed op bedrijf- of perceelsniveau spelen (Smits & van Alebeek 2007).

Biologische gronden hebben vaak een grotere weerstand en ziektevering tegen allerlei bodemziekteverwekkers. De oorzaak ligt in de grotere (microbiële) biodiversiteit in biologische bodems. Het verschil tussen bedrijfstypen is echter groot (Smits & van Alebeek 2007; van Diepeningen et al. 2005 & 2007). Daarbij gaat het vermoedelijk zowel om algemene competitie om voedselbronnen tussen de complexe systemen van micro-organismen en bodemziekteverwekkers, als om specifieke onderdrukking van bodemziekteverwekkers door de aanwezige antagonisten (Smits & van Alebeek 2007).

Omwille van het herzieningsprogramma voor oude werkzame stoffen moet bewezen worden dat het milieurisico van deze oudere actieve stoffen met een brede werking voldoende klein is, zoniet vervalt de erkenning van deze gewasbeschermingsmiddelen en mogen ze van de Europese wetgeving niet meer gebruikt worden. Sinds 1993 moet de erkenning bij de herziening van oude actieve stoffen en voor nieuwe actieve stoffen per gewas aangevraagd worden. Zodoende is het te verwachten dat de bestrijding van een aantal ziekten bij kleinere teelten bv. kers, boon, tomaat in het gedrang komt aangezien gewasbeschermingsmiddelenproducenten geen nieuwe producten meer voor kleine teelten ontwikkelen. De overheid laat echter toe dat de middelen uit het grondstoffenfonds, een fonds dat door de industrie gespekt wordt, om de lacunes in het onderzoek op te vullen, gebruikt worden door

bijvoorbeeld proefstations om nieuwe gewasbeschermingsmiddelen voor kleine teelten te zoeken (VVVL 2010; Vilt 2010).

## 1.2.4 Onkruiden

Onkruiden zijn alle planten die om diverse redenen als ongewenst gezien worden en kunnen tot opbrengstvermindering, contaminatie of oogstproblemen leiden. De meeste onkruiden zijn pioniersgewassen die het best gedijen in situaties met veel verstoring (Booij & van der Weide 2005). De onkruiden hebben een relatief open ruimte nodig om zich na vestiging op een plek te kunnen handhaven (Scheepens et al. 2004).

Indien er geen gewasbeschermingsmiddelen worden gebruikt, worden de grootste potentiële verliezen niet door ziekten en plagen maar door de aanwezigheid van onkruiden in landbouwpercelen veroorzaakt. Het risico op verliezen door onkruiddruk is groter bij traaggroeiende teelten zoals suikerbieten. Onder de intensieve West-Europese productiemethoden bij tarwe zijn de potentiële verliezen door ziekteverwekkers echter even groot als door onkruiddruk. Dit toont het belang van ziekten bij hogere productiviteit aan (Oerke & Dehne, 2004). Door het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen of andere maatregelen veroorzaken slecht een beperkt aantal soorten van onkruiden problemen. Welke soorten in welke situaties belangrijk zijn hangt af van de grondsoort en de teelt (Booij & van der Weide 2005).

In de biologische landbouw zijn de arbeidskosten voor mechanische onkruidbestrijding een aanzienlijk deel in de productiekosten. In de gangbare landbouw wordt één of meerdere keren herbiciden gebruikt (Booij & van der Weide 2005). Dit kunnen zowel voor- als naopkomstbehandelingen zijn.

### 1.2.4.1 Competitie voor boven- en ondergrondse hulpbronnen

Concurrentie om licht, water en nutriënten is de primaire factor die leidt tot opbrengstvermindering. De schade die hierdoor ontstaat, is sterk afhankelijk van het concurrentievermogen van het gewas. Naast granen zijn aardappelen een concurrentiekrachtig gewas waar onkruiden slechts beperkt directe concurrentieschade opleveren. In meer open gewassen of met een trage begingroei zoals bij maïs kan de opbrengstdaling tot 70% oplopen. Verder kunnen onkruiden een effect hebben op het microklimaat omdat ze de kans op nachtvorstschade verhogen en een vochtiger gewas veroorzaken. De oogst van de teelt kan door de aanwezigheid van onkruiden bemoeilijkt worden en de drogings- en reinigingskosten van het geogste product kunnen verhogen (Booij & van der Weide 2005).

Sommige onkruiden zijn giftig bv. de planten van het geslacht kruiskruid (*Senecio*) bevatten pyrrolizidine alkaloiden dat beetje bij beetje in de lever ophoopt. Hun giftige werking geldt zowel voor mens als dier. Schapen hebben een hoge tolerantie maar vooral rundvee en paarden zijn zeer gevoelig voor deze alkaloiden. Ze hebben een natuurlijke afkeer van de plant en eten de plant niet op in het rozet- en bloeistadium. Echter, zodra de plant is uitgebloeid of wordt gedroogd, bijvoorbeeld na maaien, verliest de plant zijn herkenbaarheid voor de dieren, met als gevolg dat opname wel ongemerkt kan plaatsvinden. De giftige werking van de plant is gedroogd niet verminderd (Van Eekeren 2006). De kwaliteit van het geogste product vermindert door de aanwezigheid van giftige onkruiden (Booij & van der Weide 2005). Andere voorbeelden van giftige planten zijn scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*), paardestaart (*Equisetum arvense*), veldzuring (*Rumex acetosa*), ... (ADLO 2006b).

### 1.2.4.2 Effect van de teeltomstandigheden

Veel onkruidproblemen en gerelateerde problemen moeten niet alleen gezien worden in het licht van de seizoensritmiek maar ook van de teeltrotatie aangezien de beperkte temporele biodiversiteit en de daarmee samenhangende beheersmaatregelen grote gevolgen hebben voor de onkruiddruk. De mate van het voorkomen van onkruid varieert zodoende niet alleen in verschillende seizoenen maar eveneens van teelt tot teelt en van bedrijf tot bedrijf afhankelijk van de grondsoort, de teeltrotatie en de bedrijfsvoering (Booij & van der Weide 2005).

Preventieve maatregelen om onkruidbeheersing te vergemakkelijken zijn (Booij & van der Weide 2005):

- tijdstip en methode van zaaibedbereiding: Het aanleggen van een vals zaaibed zorgt voor de ontkieming van de snelkiemende onkruiden die net voor het zaaien door oppervlakkig bodembewerkingen verwijderd kunnen worden. De keuze voor een vals zaaibed hangt af van de aanwezige onkruiden en de tijdstip van hun ontkieming t.o.v. het zaaitijdstip (van der Weide et al. 2003; Vandergeten & Roisin 2004; Carter et al. 2005).
- tijdstip van zaaien of planten: Wanneer wintertarwe relatief laat gezaaid wordt (na 1 november) zijn duist (*Alopecurus myosuroides*) en kamille (*Matricaria*) in het vroege voorjaar vaak nog zo klein dat ze met intensief eggen weg te krijgen zijn. Na vroege zaai is dit veel moeilijker. In vroege teelten van conservenerwten zijn er meestal geen problemen met de relatief laat kiemende zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*). Bij de latere teelten veroorzaken de giftige bessen van deze soort onoverkomelijke problemen (van der Weide et al. 2003).
- aanpassing van plantdichtheid of rijafstand aangezien onkruiden een relatief open ruimte nodig hebben om zich na vestiging op een plek te kunnen handhaven.
- menigteelten: Onderzaai zorgt voor een daling van de éénjarige onkruiden zwaluwtong (*Fallopia convolvulus*), gewone melkdistel (*Sonchus oleraceus*) en echte kamille (*Matricaria recutita*) maar niet de meerjarige onkruiden akkerdistel (*Cirsium arvense*) en kweek (*Elytrigia repens*). Dit geeft aan dat het effect van onderzaaien beperkt is tot de kiemplantfase (Saucke & Ackermann 2006).
- kiezen van concurrentiekrachtige rassen (snelle begingroei, veel blad en/of hoog).
- afdekken van de bodem zodat er niet voldoende licht is voor de onkruiden (Madden et al. 1993).
- goede bemestingsstrategie: het toedienen van organische meststoffen resulteert in een hogere onkruiddruk (Menalled et al. 2004). Rijenbemesting bv. bij winter- en zomertarwe kan hoeveelheid N-opname door onkruiden en zodoende de onkruiddruk beperken. Het effect van N-bemesting op de groei is groter bij onkruid dan granen. Het toedienen van organische meststoffen leidt zodoende niet alleen tot een hogere opbrengst en bodemkwaliteit maar ook tot een zaadbank van onkruiden en een hogere onkruiddruk (Blackshaw 2005; Blackshaw et al. 2005).

Dit zijn dan ook maatregelen die vooral in de biologische landbouw aangeraden worden.

#### 1.2.4.3 Verbreiding van onkruiden

De zaden van eenjarige soorten kunnen soms meerdere jaren in de bodem overleven door de vorming van een zaadbank (Menalled 2008). Na introductie op een perceel kan een soort zich binnen het perceel langzaam verspreiden en uiteindelijk op het hele perceel aanwezig zijn. Overblijvende soorten zijn soms van hun zaadproductie afhankelijk maar meestal is vooral de vegetatieve reproductie van belang. Een landbouwer heeft dan ook vooral te maken met onkruiden die kiemen uit de zaadbanken en vegetatieve verbreiding van de aanwezige planten zodat de soortensamenstelling op een bedrijf over enkele jaren redelijk constant blijft (Scheepens et al. 2004).

Daarnaast kunnen er onkruiden van buiten het bedrijf via verschillende manieren geïntroduceerd worden. Lichte zaden kunnen via de wind verspreid worden. Zaden kunnen ook via water, dieren en de mens verspreid worden. De landbouwers brengen onkruiden op hun percelen via hun machines, zaden of plantgoed, organische meststoffen, ... Daarnaast kunnen zaden actief door de onkruidplanten vanuit akkerranden weggeschoten worden door de opgebouwde druk in de vruchten (autochorie) en zo op percelen terecht komen (Scheepens et al. 2004).

Bij biologische landbouw was de opbrengst in een 27-jarige proef vergelijkbaar met deze van gangbare landbouw ondanks de hogere onkruiddruk. Hieruit werd besloten dat het concurrerende vermogen van de teelt meestal hoger is bij biologische landbouw dan bij gangbare landbouw. Dit is mogelijk gerelateerd aan de verschillen in bemestingsstrategieën (Ryan et al. 2009 & 2010).

#### 1.2.4.4 Effect op ziekten en plagen

De aanwezigheid van onkruiden heeft vaak een invloed op de ontwikkeling van ziekten en plagen. Dit effect kan zowel negatief als positief zijn. De aanwezigheid van onkruiden verandert het microklimaat. Wanneer het om ziekten en plagen met een breed waardplantspectrum gaat, is de kans groot ze zowel op de teelt als het onkruid voorkomen (Booij & van der Weide 2005). Ziekten en plagen met een breed waardplantspectrum aanwezig op onkruiden van een perceel kunnen als infectiebron voor nabijgelegen percelen dienen (van Wingerden et al. 2004). Onkruidsoorten (bv. vogelmuur (*Stellaria media*)) hebben vaak de rol van winterwaardplant voor virussen (Booij & van der Weide 2005). Door de aanwezigheid van het concurrerende onkruid kan de teelt een lagere weerstand hebben. Onkruiden zorgen echter vaak voor meer predatoren, pollinatoren en plagen aangezien ze voor stuifmeel, nectar en zaden maar ook voor een schuilplaats of overwinteringsplaats zorgen. Door het opeten van zaden zorgen sommige insecten voor de onderdrukking van onkruid (Westerman et al. 2003; van Wingerden et al. 2004; Booij & van der Weide 2005). Ook muizen verminderen de onkruiddruk door het eten van onkruidzaden (van der Weide et al. 2003).

Onkruidbeheersing is voor een groot deel gericht op het minimaliseren van concurrentie en het verkleinen van zaadbanken en zodoende problemen in de volggewassen. De indirecte invloed van nuttige en schadelijke organismen die met het voorkomen van onkruiden en onkruidbestrijding samengaan, is nauwelijks gekend (Booij & van der Weide 2005). Aangezien sommige onkruiden een positieve invloed hebben op predatoren en pollinatoren, kan bij geïntegreerde onkruidbestrijding getracht worden om deze onkruiden te sparen. Daarvoor moet echter eerst onderzocht worden wat de ecologische relaties en de maximum drempel aan onkruiden voor verschillende teelten mag zijn (Storkey 2004; Franke et al. 2009).

#### **BELANGRIJKE RELATIES TUSSEN LANDBOUW EN COMPETITIEVE AGROBIODIVERSITEIT WAAR AGROMILIEUMAATREGELEN MEE REKENING MOETEN HOUDEN**

Competitieve agrobiodiversiteit bedreigt de landbouwproductie:

##### **1. Wildschade:**

Sommige vogels, knaagdieren, haasachtigen, ... komen in voldoende grote aantallen voor om ernstige schade aan landbouwgewassen toe te brengen. De schade uit zich in graafschade en het afvreten van planten, plantendelen of stammen van bomen.

##### **2. Plagen:**

De meeste soorten van plagen zijn specialisten die economische schade in een bepaald gewas aanrichten, slechts een beperkt aantal is schadelijk voor enkele of verschillende gewassen. De soort schade die door plagen veroorzaakt wordt, is erg verschillend. Zo zijn er bladeters, bladrollers, mineerders, boorders en bloem-, zaad- en fruiteters. Meestal is slechts één stadium van de plaag schadelijk. Daarnaast kan er schade veroorzaakt worden indien de plaag optreedt als vector voor plantenvirussen.

##### **3. Plantenziekten:**

Plantenziekten kunnen door zeer uiteenlopende typen van ziekteverwekkers veroorzaakt worden. Voor het uitbreken van een plantenziekte moeten er vatbare planten en ziekteverwekkers onder gunstige milieuomstandigheden zijn. De milieuomstandigheden beïnvloeden zowel de groei als de weerstand van de waardplant en de groei of vermenigvuldiging, de virulentie en de verspreiding van de ziekteverwekker.

##### **4. Onkruiden:**

Onkruiden zijn alle planten die om diverse redenen als ongewenst gezien worden en kunnen tot opbrengstvermindering, contaminatie of oogstproblemen leiden. Concurrentie om licht, water en nutriënten is de primaire factor die leidt tot opbrengstvermindering. Sommige onkruiden zijn giftig. De aanwezigheid van onkruiden heeft vaak een invloed op de ontwikkeling van plantenziekten en plagen. Dit effect kan zowel negatief als positief zijn.

## 1.3 Impact van landbouwtechnieken en –organisatie op agrobiodiversiteit

In dit hoofdstuk worden zowel positieve als negatieve impactfactoren van (huidige) landbouwtechnieken en –organisatie op agrobiodiversiteit besproken. Hieruit kan worden afgeleid welke de algemene factoren zijn waarop maatregelen vanuit de landbouw gericht moeten zijn, wil men de negatieve invloed op biodiversiteit verminderen en de positieve maximaliseren.

De relaties tussen landbouw en “functionele” en “competitieve” agrobiodiversiteit zijn al uitgebreid aan bod gekomen in respectievelijk § 1.1 en § 1.2. In deze paragraaf wordt de nadruk gelegd op “neutrale” agrobiodiversiteit<sup>2</sup>. Het betreft een veelheid aan soorten die voorkomen in agro-ecosystemen (en de daarbij horende (half)natuurlijke landschapselementen) omdat ze er –al dan niet tijdelijk– een geschikt biotoop vinden en die noch een significant positieve, noch een significant negatieve impact hebben op landbouwproductie. Soms wordt ook gesproken van “begeleidende” agrobiodiversiteit (o.a. Lahr et al. 2005; Vosman et al. 2007). Uiteraard gelden heel wat van de hier beschreven relaties ook voor “functionele” en “competitieve” soorten.

### 1.3.1 Waarom landbouw belangrijk is voor agrobiodiversiteit

#### 1.3.1.1 Het belang van het agrarisch gebied voor biodiversiteit

Het agrarisch gebied is van belang als leefgebied voor tal van wilde planten en dieren. Als dusdanig zijn er heel wat positieve relaties tussen landbouw en agrobiodiversiteit te herkennen. Door de eeuwen heen heeft de landbouw bijgedragen tot de vorming en instandhouding van een grote verscheidenheid aan specifieke landschappen en biotopen (velden, weiden, hagen, ...), die vaak belangrijke habitats vormen voor wilde fauna en flora. De ontstaansgeschiedenis van de landbouw heeft daarbij een sterke invloed gehad op de verspreiding en adaptatie van soorten aan agrarische ecosystemen. Zo hebben heel wat soorten zich als cultuurvolgers aangepast aan het leven in landbouwgebieden (bv. steppebewoners als hamster en haas). Daarenboven komen tal van soorten die van oorsprong in kleine aantallen voorkwamen in natuurlijke ecosystemen, nu talrijker voor in het landbouwgebied, o.a. omdat ze er vaak een grote voedselrijkdom aantreffen, ze tolerant(er) zijn voor verstoring en/of er minder concurrerende soorten en natuurlijke vijanden voorkomen dan in natuurlijke ecosystemen (Lahr et al. 2005; Lahr et al. 2007b).

Meer dan de helft van het Vlaamse grondgebied wordt bovendien gebruikt voor landbouwdoeleinden en het agrarische gebied is ongeveer dubbel zo groot als alle (half)natuurlijke biotopen (oppervlaktewateren, bossen, moerassen, heiden en vennen) samen (Wustenberghs et al. 2005). De landbouw draagt dus een grote verantwoordelijkheid naar het behoud van biodiversiteit toe.

#### 1.3.1.2 Typische biotopen en natuurelementen in Vlaamse agro-ecosystemen

Het agrarisch gebied in Vlaanderen bevat een groot aantal typische biotopen en natuurelementen die een geschikt leefgebied vormen voor tal van soorten. Het agrarisch gebied omvat in de context van deze studie het geheel van terreinen die in landbouwgebruik zijn met inbegrip van tussenliggende KLE (groen-blauwe dooradering). Enkele belangrijke biotopen die we onderscheiden zijn:

- Graslanden kunnen – afhankelijk van landschappelijke context, bodemgesteldheid, vochtigheidsgraad en beheer – een geschikt biotoop vormen voor o.a. weidevogels en haasachtigen. Daarnaast zijn er ook tal van aan grasland gebonden plantensoorten en daarmee geassocieerde planteneterende en bloembezoekende insecten en andere ongewervelden te vinden.

---

<sup>2</sup> De opdeling tussen neutrale, functionele en competitieve biodiversiteit is vaak voor interpretatie vatbaar. Het is immers niet altijd duidelijk vanaf wanneer een soort functioneel of competitief genoemd kan worden. De interpretatie is ook vaak afhankelijk van de landschappelijke of bedrijfscontext. Zo is een Haas bv. eerder neutraal in grasland, maar wellicht niet in de naastliggende boomkwekerij.

- Akkers kunnen - afhankelijk van o.a. landschappelijke context en teeltkeuze, geschikt leefgebied vormen voor akkervogels. Ook loopkevers, spinnen en andere ongewervelden kunnen talrijk zijn in akkerbiotopen (Booij et al 2007). Daarnaast zijn ook tal van specifieke akkerplanten gebonden aan specifieke akkerbiotopen.
- Boomgaarden herbergen vaak een bijzonder rijke insectenfauna en bieden broed- en foerageergelegenheid voor tal van vogels (Lahr et al. 2005).
- Ook houtkanten, alleenstaande bomen, kleine bosjes, holle wegen en andere kleine landschapselementen zijn belangrijke structurelementen in het agrarisch landschap die tal van plant- en diersoorten herbergen.
- Naast houtige randen kunnen ook allerhande perceelsranden met grassen en kruiden een belangrijk leefgebied vormen voor planten, akkervogels, dagvlinders en tal van andere insectengroepen.
- Poelen vormen geschikt leefgebied voor verschillende soorten amfibieën (kikkers, salamanders) en andere waterdieren (libellen, waterkevers, ...).
- Beken, sloten, grachten en greppels vormen een belangrijk leefgebied voor vissen en ander waterleven. Ook water-, moeras- en oeverplanten zijn afhankelijk van deze waterlopen.
- Daarnaast zijn ook heel wat soorten voor afhankelijk van broed- en foerageergelegenheid in en rondom stallen, gebouwen en schuren op erven.

### 1.3.1.3 Binding met het landbouwgebied: specialisten en generalisten

Tal van soorten zijn voor hun overleving en/of voortplanting gebonden aan landbouwbiotopen en de voortzetting van specifieke landbouwpraktijken. Deze ecologische afhankelijkheid kan gedurende de hele levenscyclus van tel zijn, maar er zijn ook soorten die slechts een deel van het jaar gebruik maken van het agrarisch gebied.

Vosman et al. (2007) becijferden dat zo'n vijf procent van de Nederlandse fauna sterk afhankelijk is van het agrarische gebied. Wellicht gelden voor Vlaanderen grosso modo dezelfde cijfers. Voor Vlaanderen zijn echter slechts voor enkele soortengroepen cijfers beschikbaar (Wustenberghs et al. 2005):

- Zo'n 20 van de 162 vogelsoorten (12 %) die sinds 1900 in Vlaanderen regelmatig tot broeden kwamen, zijn specifiek gebonden aan biotopen in het agrarische gebied, waaronder typische akker- en weidevogels zoals Veldleeuwerik, Graspieper, Geelgors, Grauwe gors, Patrijs, Kievit, Grutto, Wulp en Gele kwikstaart.
- Slechts 3 zoogdiersoorten (< 1 %) hebben hun hoofdverspreiding in agrarisch gebied: de Haas is de meest algemene van de drie; de Veldspitsmuis is een zeldzame soort die weliswaar verspreid in Vlaanderen voorkomt; de Hamster is ernstig bedreigd in Vlaanderen.

Ook tal van plantensoorten zijn gebonden aan het landbouwgebied. 132 (9%) soorten zijn specifiek gebonden aan akkergebieden, waarvan 72 (5%) met een zeer specifieke gebondenheid.

Hoewel de bijdrage van het agrarisch gebied aan biodiversiteit op basis van deze cijfers beperkt lijkt, gaat het in feite toch al snel om honderden soorten, zeker als ook soortenrijke groepen als insecten in rekening worden gebracht (bv. Booij et al. 2005).

Naast deze specialisten komen in het landbouwlandschap ook tal van soorten voor die geen uitgesproken voorkeur hebben voor het agrarisch gebied (generalisten). Dat zijn soorten die in meerdere biotopen broeden en voor hun overleving niet exclusief afhankelijk zijn van landbouwactiviteiten. Ze zijn dus niet louter gebonden aan het agrarisch landschap maar komen er wel vaak in hogere dichtheden voor. Typische generalisten die vaak in landbouwgebieden zijn aan te treffen zijn o.a. Torenvalk, Houtduif, Zwarte kraai, Huismus, Kerkuil, Veldmuis, luizen, trips en tal van opportunistische insectensoorten.

### 1.3.1.4 Ecologische relaties in agro-ecosystemen

Agrarische ecosystemen zijn in wezen niet anders dan andere ecosystemen; het voorkomen van planten en dieren is gebaseerd op dezelfde ecologische relaties als binnen meer

natuurlijke of halfnatuurlijke ecosystemen. Afhankelijk van het type landbouw en de manier van landbouwvoering (intensiteit, teeltkeuze, gebruik van externe inputs, enz.) kan de landbouw zorgen voor het creëren van geschikt leefgebied waarbij voorzien wordt in o.a. de beschikbaarheid van **voedsel**, de aanwezigheid van **waardplanten**, **nestgelegenheid**, **schuilplaatsen** en in een geschikt **beheer** voor tal van soorten. Voor tal van wilde plantensoorten is ook de bodemtoestand (abiotische standplaatsfactoren) een bepalende factor voor hun aanwezigheid.

In eerste instantie is er een belangrijke relatie tussen de aanwezigheid van soorten (fauna) en de voedselbeschikbaarheid in agro-ecosystemen. Enkele voorbeelden:

- Heel wat insectensoorten zijn voor het voltooiën van hun levenscyclus afhankelijk van het voorkomen van *waardplanten* als voedsel voor de larvale stadia (rupsen). Dat kunnen grassen, kruiden of andere wilde planten zijn, maar ook de gewassen zelf kunnen als waardplant dienen (zie § 1.2 – competitieve biodiversiteit).
- Daarnaast zijn heel wat insectensoorten afhankelijk van *nectar en/of stuifmeel* (pollen) van bloeiende gewassen en/of wilde planten (kruiden).
- Ook een indirecte relatie met betrekking tot voedselbeschikbaarheid in het landbouwgebied is mogelijk: tal van parasitoïden zijn bv. gebonden aan gewasgebonden *plaaginsecten* (zie § 1.2 – competitieve biodiversiteit) of aan plantenetende soorten die leven op een typisch akkeronkruid.
- Ook tal van herbivore soorten vogels en zoogdieren zijn in meer of mindere mate afhankelijk van het landbouwgebied voor hun voedselvoorziening. Heel wat zoogdieren (o.a. haasachtigen en knaagdieren) voeden zich met *grassen, onkruiden, granen*, en allerlei andere *akkergrassen*. Overwinterende Smienten, zwanen en ganzen zijn echte grazers en zijn voor hun voedselvoorziening sterk afhankelijk van graslanden (Kuijken et al. 2001). Wanneer de productiviteit in het gedrang komt spreken we van “competitieve” agrobiodiversiteit (zie § 1.2 – competitieve biodiversiteit).
- Door het achterblijven van *oogstresten* kunnen tal van diersoorten ook buiten het groeiseizoen in hun voedselbehoefte voorzien. Zaaïende vogels zoals tal van akkervogels (bv. Grauwe gors, Geelgors, Veldleeuwerik) zijn in de winter afhankelijk van de achtergebleven graankorrels op graanstoppelvelden (Dochy & Hens 2005). Overwinterende ganzen en zwanen profiteren van de oogstresten van allerlei teelten zoals maïs, granen, aardappelen en suikerbieten (o.a. Kuijken et al. 2001).
- De aanwezigheid van *prooidieren* zoals knaagdieren en kleine vogels is dan weer noodzakelijk voor tal van predatoren zoals roofvogels, uilen en vossen.
- Sommige soorten zijn direct gebonden aan *vee en mest* van herbivoren. Mestfauna gebruikt mest als voedsel, voor beschutting en voor de voortplanting. De bekendste vertegenwoordigers zijn mestvliegen en mestkevers. Op haar beurt vormt de mestfauna dan weer een belangrijke voedselbron voor tal van vogels en zoogdieren (Lahr et al. 2007a).
- De rijke *bodemfauna* (regenwormen, emelten, enz.) in goede landbouwbodems kan belangrijk zijn als voedselbron voor bv. weidevogels.
- Naast tal van soorten die voor hun voedselvoorziening quasi uitsluitend op het landbouwgebied zijn aangewezen, zijn er ook tal van soorten die op opportunistische wijze gebruik kunnen maken van de *tijdelijke aanwezigheid van veel voedsel* waarbij deze soorten dan (tijdelijk) hoge dichtheden kunnen bereiken. De tijdelijke aanwezigheid van veel voedsel maakt agrarische percelen gedurende korte tijd zeer aantrekkelijk. Onkruidzaden, luizenplagen in graan, insecten kort na uitrijden van mest, wormen en insectenlarven na bodembewerking, bloeiende gewassen, muizenplagen, enz. vormen voor heel wat soorten een gedekte tafel (Lahr et al. 2005, Lahr et al. 2007b).

Naast voedselvoorziening vinden tal van soorten in het landbouwgebied ook nestgelegenheid en beschutting, bv. in bepaalde gewassen, houtkanten, akkerranden, ... Heel wat vogelsoorten gebruiken houtwallen om nesten te bouwen of als uitzichtpunten, terwijl ze voedsel zoeken op de akkers of in de graslanden (Lahr et al. 2005). Sommige soorten zijn



voor hun nestgelegenheid afhankelijk van boerenerven zoals bv. Boerenzwaluw, Huiszwaluw of Zwarte roodstaart, die gebruik maken van gebouwen, schuren of stallen om te nestelen.

Vaak is er ook een relatie tussen soorten en een specifieke agrarische beheer. Tal van dier- en plantensoorten zijn gebonden aan hooilanden en het gevoerde maaibeheer (maairegime). Bij wegvallen van het maaibeheer zullen graslanden verruigen en de typische hooilandsoorten verdwijnen. Ook bij overschakeling naar beweiding zullen afhankelijk van periode en/of begrazingsdruk ten dele andere soorten bevoordeeld worden. Zo worden bv. rozetplanten (bv. biggekruid, paardebloem en muizenoor) bevoordeeld door begrazing. Sommige plantensoorten zijn ook gebonden aan specifieke bodembewerkingen voor het verbouwen van gewassen, m.n. eenjarige planten (bv. klaproos, hanepoot) (Lahr et al. 2005).

Naast een specifiek beheer en bodembewerkingen zijn voor planten vooral ook de abiotische standplaatscondities van belang. Met name de voedsel- en vochttoestand van de bodem wordt door landbouwbewerkingen beïnvloed, bv. door bemesting en/of drainage. De soortenrijkdom in graslanden bv. kan stijgen bij een lichte bemesting; bij een te hoge bemestingsdruk daalt de soortenrijkdom echter ten voordele van enkele dominante soorten.

#### *1.3.1.5 Positieve interacties tussen landbouw en agrobiodiversiteit onder druk*

De voorgaande paragrafen geven aan dat heel wat positieve relaties mogelijk zijn tussen landbouw en biodiversiteit. Het zijn echter deze relaties die binnen de gangbare landbouw meer en meer onder druk komen te staan en beïnvloed worden door marktgerichte ontwikkelingen zoals intensivering, schaalvergroting, een hoge bemestingsdruk, gebruik van bestrijdingsmiddelen, drainage, enz. Hierdoor zijn de landschappelijke diversiteit en soortenrijkdom in agrarische gebieden sterk achteruitgegaan. Deze verschillende impactfactoren worden in de verdere hoofdstukken nader besproken.

Opvallend daarbij is dat specialisten van agrarische habitats steeds meer onder druk staan dan generalisten, getuige het groot aantal specialisten onder de landbouwgebonden soorten op de Rode Lijsten (o.a. broedvogels – Devos et al. 2004; Wustenberghs et al. 2005; planten – Van Landuyt et al. 2006). Het zijn soorten met een zeer sterke afhankelijkheid van specifieke agrarische habitats en waarvan alle of enkele cruciale fasen in de levenscyclus uitsluitend in het agrarisch gebied plaatsvinden (broeden, foerageren, overwinteren, etc.).

Hierbij dient opgemerkt dat verschillende van de genoemde negatieve impactfactoren niet of minder nadrukkelijk aanwezig zijn binnen de biologische landbouw, waar gestreefd wordt naar duurzamere en milieuvriendelijkere landbouwmethoden.

### 1.3.2 Schaalvergroting

Aangedreven door technische ontwikkeling en bevolkingsgroei verloopt de ontwikkeling in de landbouw in de richting van intensivering en schaalvergroting. De landbouwbedrijven worden voortdurend groter. Het aantal land- en tuinbouwbedrijven daalt immers gestaag terwijl het totaal areaal landbouwgrond ongeveer gelijk blijft. De resterende bedrijven slopen kleinere bedrijven op en nemen hierdoor toe in oppervlakte. Geen enkele landbouwsector lijkt aan deze schaalvergroting te ontsnappen. Zowel veeteelt, akkerbouw, glastuinbouw, enz. kennen deze ontwikkeling (Silvis et al. 2006; Vrijens et al. 2005).

De grootschaligheid kent vooral economische voordelen in termen van een hogere productiviteit en efficiëntieverhoging. Daar staan echter tal van negatieve gevolgen voor milieu en natuur tegenover. Schaalvergroting betekent in eerste instantie dat percelen gemiddeld groter worden. Dit wordt vooral mogelijk gemaakt door het groter worden van de landbouwbedrijven en het instrument van de ruilverkaveling<sup>3</sup>.

Grotere percelen betekenen logischerwijs de afname van de lengte aan perceelbegrenzingsen en leiden zo tot het verdwijnen van vele lijn- en puntvormige elementen zoals akkerranden,

---

<sup>3</sup> Hierbij wordt opgemerkt dat er binnen de laatste ruilverkavelingen "nieuwe stijl" gelukkig meer aandacht werd besteed aan kleine landschapselementen dan vroeger het geval was bij ruilverkavelingen "oude stijl". De doelstellingen zijn inmiddels ruimer geworden, waarbij ook gezocht wordt naar mogelijkheden om binnen de ruilverkaveling ook bij te dragen aan natuur- en landschapszorg (bron: [www.vlm.be](http://www.vlm.be)).

houtkanten, houtwallen, graften, bermen, hagen en andere karakteristieke KLE. De schaalvergroting leidt daarbij tot een landschap waarin praktisch iedere vierkante meter wordt benut voor landbouwproductiedoeleinden en waarin geen plaats meer is voor randen en verloren hoekjes allerhande. Niet alleen de perceelsranden verdwijnen maar ook tal van andere elementen zoals poelen, bosjes, solitaire bomen, enz. Deze elementen verloren immers ook vaak hun nutsfunctie (perceelbegrenzing, brandhout, geriefhout, wasplaats, veedrinkplaats, ...) (Dochy & Hens 2005; Hermy & De Blust 1997; Oosterbaan et al. 2004).

De belangrijkste gevolgen van deze schaalvergroting voor agrobiodiversiteit zijn (1) *directe habitatverlies* voor tal van soorten gebonden KLE in het agrarisch gebied en (2) *versnippering* en *isolatie* (connectiviteit van het agrarisch landschap).

### 1.3.2.1 Habitatverlies

Het voortbestaan van een populatie is rechtstreeks afhankelijk van de aanwezigheid van geschikt leefgebied. Het verdwijnen van KLE betekent in eerste instantie direct habitatverlies voor tal van soorten gebonden aan deze elementen. De vernietiging van deze biotopen betekent dan ook een directe bedreiging voor de overleving van populaties. Zo heeft het verdwijnen van akkerranden duidelijk negatieve gevolgen voor typische akkergebonden fauna & flora (Dochy & Hens 2005; Bakker & van der Berg 2000). Door het verdwijnen van poelen verdwijnen water- en oeverplanten, amfibieën, waterkevers en tal van andere watergebonden ongewervelden (bv. Bauwens & Claus 1996; Van Damme et al. 1997). Ook het verdwijnen van houtkanten en houtwallen leidt tot de achteruitgang van tal van soorten die deze structuurelementen gebruiken om in te broeden, te foerageren of te schuilen. Tal van vogels vinden er nestgelegenheid (bv. Steenuil, Roodborsttapuit, Geelgors, ...) en tal van ongewervelden vinden er een schuilplaats en dienen op hun beurt als voedsel voor vogels en kleine zoogdieren. Met het verdwijnen van KLE verdwijnen ook geschikte groeiplaatsen voor tal van plantensoorten.

### 1.3.2.2 Isolatie en verlies van connectiviteit door ontsnippering/versnippering

Versnippering (of fragmentatie) is een fenomeen van ruimtelijke structuurverandering en meer specifiek het proces van het opdelen van ruimtelijke gehelen in kleinere stukken in de loop van de tijd. Technisch gezien is met het verdwijnen van 'punten en lijnen' of 'groenblauwe dooradering' eigenlijk vooral de *ontsnippering* (groter worden van percelen) van het agrarisch gebied (via ruilverkaveling of schaalvergroting) de belangrijke drukfactor op milieu, natuur en landschap geworden (Gulinck et al. 2007). Naast deze 'ontsnippering' speelt echter ook *versnippering* (van groene elementen) een rol in het agrarisch gebied. Door de schaalvergroting en andere ontwikkelingen in het agrarisch gebied wordt het areaal aan ecologisch waardevolle agrarische (deel)gebieden steeds kleiner en treedt fragmentatie op. Dergelijke ruimtelijke agrarische eenheden met een belangrijke natuurfunctie kunnen hun essentiële rol voor agrobiodiversiteit niet meer (optimaal) vervullen omdat ze opgedeeld en te klein zijn of te verspreid liggen en te geïsoleerd geraken.

Het verdwijnen van lijnvormige KLE betekent niet alleen habitatverlies voor heel wat soorten (§ 1.3.2.1) maar zorgt eveneens voor een verlies aan connectiviteit. Kleine landschapselementen kunnen immers een verbindende functie hebben, niet alleen tussen natuurgebieden maar ook tussen ecologisch waardevolle fragmenten in het landbouwgebied. Voor bepaalde soorten vormen kleine landschapselementen een netwerk van corridors waarlangs ze zich veilig kunnen verplaatsen. Zo kunnen ze op zoek naar nieuwe leefgebieden en is uitwisseling van individuen binnen populaties mogelijk (Hermy & De Blust 1997). Voor nogal wat soorten zorgt het verdwijnen van KLE ervoor dat uitwisselingen tussen de fragmenten worden verhinderd. De weerstand van de agrarische landschapsmatrix tussen de resterende waardevolle fragmenten wordt te hoog en de doorkruisbaarheid van het landschap neemt af (cfr. Adriaensen et al. 2003).

Hoewel ook binnen de biologische landbouw een intensieve bedrijfsvoering mogelijk is, geldt op de meeste biologische landbouwbedrijven een extensievere, kleinschaligere bedrijfsvoering dan in de gangbare landbouw. Daarbij komen op biologische landbouwbedrijven in onze streken kleinere percelen voor en is er plaats voor KLE.

### 1.3.3 Teeltkeuze en teelttechnieken

#### 1.3.3.1 Teeltkeuze

De landbouw is in de loop van de tijd geëvolueerd van een zelfvoorzieningseconomie naar een grootschalige marktgerichte productie-economie. Deze evolutie heeft grote veranderingen veroorzaakt in de traditionele teeltkeuzes. In grote lijnen is hierdoor een verschuiving opgetreden van een grote verscheidenheid aan gewassen naar een specialisatie in een beperkt aantal teelten. Sommige gewassen verdwenen volledig of worden niet of nauwelijks meer geteeld (bv. wede, tabak, boekweit, vlas, klaver, karwij, meekrap, hop, blauwmaanzaad, bruine bonen). Met het verdwijnen van deze specifieke teelten verdwenen ook de typische omstandigheden die met deze teelten samenhangen en daarmee tal van specifieke akkerplanten (Bakker & van der Berg 2000). De grote variatie aan gewassen heeft plaats gemaakt plaats voor (vaak regio-gebonden) specialisaties naar één specifieke gewasteelt (marktgerichte teelten zoals bv. groenten, fruit, suikerbieten en/of voederteelten i.f.v. de veeteelt zoals bv. maïs). De doorgedreven specialisatie zorgt er mee voor dat de variatie op het platteland kleiner is geworden. De hoge mate van specialisatie gaat eveneens gepaard met een vaak zeer beperkte teeltrotatie, wat de heterogeniteit van het landbouwlandschap evenmin ten goede komt. Naast een verschuiving van teeltkeuze binnen de akkerbouw heeft ook een aanzienlijke uitbreiding van akkerland plaatsgevonden, ten koste van graslanden en extensief bewerkte gronden. Hierbij wordt opgemerkt dat sinds 2005 de verdere daling van het graslandareaal wordt tegengegaan door een verplicht behoud van het referentie-areaal blijvend grasland (referentiejaar is 2003) (zie ook § 3.3.4).

Hieronder worden enkele belangrijke voorbeelden van verschuivingen in teeltkeuze en hun gevolgen voor agrobiodiversiteit beschreven:

- Met name de opgang van de maïsteelt heeft een grote impact en hangt grotendeels samen met de opkomst van de intensieve veehouderij. Binnen de akkerbouw zorgt de verschuiving van graan- en hakvruchtgewassen naar maïs voor een verschuiving van graanonkruiden zoals korenbloem, bolderik, enz. naar een assortiment van nieuwe, veelal niet-inheemse onkruiden die aangepast zijn aan de maïsteelt (bv. hanenpoot, giersten, vingergras). De uitbreiding van de maïsteelt ten koste van granen, hakvruchten en grasland is eveneens ongunstig voor tal van typische akkervogels zoals Veldleeuwerik, Grauwe gors, Geelgors, enz. In het broedseizoen bieden maïsvelden minder nestgelegenheid (door de dichte en hoge stand het gewas) en na de oogst en tijdens de winter profiteren vooral generalisten zoals duiven (o.a. Houtduif), kraaiachtigen (Zwarte kraai, Kauw) en exotische en verwilderde ganzen (Canadese gans, Nijlgans) van de oogstresten. Enkel deze soorten kunnen maïskorrels integraal opeten of zijn krachtig genoeg om maïskorrels te verbrijzelen met hun snavel. Het voedselaanbod voor vinkachtigen, gorzen, veldleeuwerik en andere zangvogels is echter zeer beperkt op deze maïsakkers (o.a. Dochy & Hens 2005). De specialisatie in maïs als veevoederteelt zorgt voor monotone maïscultuurlandschappen waarin nauwelijks nog diersoorten zich kunnen handhaven. De nog voorkomende soorten zijn voor hun voedsel (hetzij zaden, hetzij insecten) aangewezen op andere teelten, grasstroken of andere extensief of minder intensief bewerkte terreinen in de omgeving. De beperkte variatie en de dominantie van maïsteelt maakt dat veel soorten verdwenen zijn in dergelijke landschappen. Intensieve maïsteelt gaat bovendien gepaard met zware bemesting en het gebruik van specifieke bestrijdingsmiddelen die een grote milieudruk met zich meebrengen.
- Ook binnen de graanteelt zelf zijn verschuivingen opgetreden. Het minder productieve zomergraan is bijna volledig vervangen door in het najaar gezaaid wintergraan. Dit heeft geleid tot een drastische beperking van de aanwezigheid tijdens de winter van graanstoppels en een quasi afwezigheid van zaaddragende onkruiden in wintergraan (Dochy & Hens 2005). Ook de inzaai van groenbedekkers tijdens de winter, in functie van stikstoffixatie en erosiebestrijding draagt bij tot de verminderde aanwezigheid van graanstoppelvelden in de winter.
- Tenslotte hebben ook binnen het graslandareaal zich belangrijke verschuivingen voorgedaan. Permanente graslanden en kruidenrijke hooilanden zijn vervangen door tijdelijke graslanden die niet in zaad komen en jaarlijks geploegd en

heringezaaid worden ("grasakker"). De hogere grasproductie door bemesting zorgt voor vroege en frequente maaibeurten en laten op die manier geen kans voor weidevogels (Verschuur et al. 2003). Ook andere in grasland broedende soorten zoals Veldleeuwerik, Patrijs, Kwartelkoning, enz. zijn hiervan de dupe (als gevolg van laag broedsucces). Ook typische zaadeters uit soortenrijke graslanden zoals Zomertaling en Kneu gaan duidelijk achteruit (Dochy & Hens 2005). De huidige randvoorwaarden hebben dit deel een halt toegeroepen.

In tegenstelling tot de gangbare landbouwbedrijven wordt in biologische landbouwbedrijven een grotere variatie aan teelten verbouwd. Een ruime teeltrotatie is immers een van de uitgangspunten en basisprincipes van de biologische landbouw. Om plantenziektes te voorkomen en de bodem vruchtbaar te houden worden telkens andere gewassen op een stuk land geteeld. Meestal volgen 5 of 6 verschillende gewassen elkaar op dezelfde akker op. Hierbij worden ook combinatieteelten en onderzaai van gras of vlinderbloemigen (klaver) toegepast, wat een gunstig effect kan hebben op akkervogels en insecten. De ruime teeltrotaties leiden tot een grotere diversiteit aan gecultiveerde plantensoorten. Daarbij is er bv. ook vaak plaats voor zomergranen, wat voor biodiversiteit (bv. akkervogels) voordeliger is dan wintergraan.

In deze studie wordt niet dieper ingegaan op de potentiële impact van genetisch gemodificeerde rassen op agrobiodiversiteit. In de wetenschappelijke literatuur zijn zowel studies terug te vinden die aantonen dat GGO's een bedreiging kunnen zijn voor (agro)-biodiversiteit, als studies die aangeven dat ze een positieve bijdrage aan (agro)-biodiversiteit kunnen leveren. Een mogelijke bedreiging is dat de ontwikkeling van herbicidentolerante gewassen aanleiding kan geven tot intensiever (en minder selectief) herbicidegebruik. Ook de ontwikkeling van insecten-resistente planten, die zelf een gif aanmaken tegen vraatinsecten, kunnen nefast zijn voor niet-doelorganismen. Daar staat tegenover dat bv. de ontwikkeling van insectenresistente planten het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (en de verspreiding ervan in het milieu) kan verminderen (zie o.a. IUCN 2007).

### 1.3.3.2 Teelttechnieken

Moderne teelttechnieken in de landbouw kunnen ook een ongunstig effect hebben op agrobiodiversiteit. Enkele voorbeelden:

- Gewassen worden tegenwoordig op rijen gezaaid met een dichte rijafstand. In combinatie met een zwaardere bemesting ontstaan daarbij vaak uniforme en dichte gewassen met weinig onkruiden en weinig ruimtelijke variatie.
- Een efficiënte zaadschoning, waardoor bij het sorteren van het zaaizaad de onkruidzaden vakkundig machinaal verwijderd worden, is nefast voor de plantengemeenschappen van akkers. Vroeger werd immers ongewild veel onkruidzaad mee uitgezaaid met het gewas (Bakker & van der Berg 2000).
- Tal van bodembewerkingen in de huidige landbouw hebben een negatieve impact op agrobiodiversiteit. Moderne landbouwmachines laten toe om dieper te ploegen, daardoor zijn echter tal van karakteristieke bolgewassen uit de akkers verdwenen. Typische voorbeelden zijn roggelelie, gewone vogelmelk, kuifhyacint en weide- en akkergeelster.
- Stoppelbewerkingen direct na de oogst (ploegen maar bv. ook inzaaien van groenbedekker) spelen veel soorten parten. Hierdoor is de stoppelperiode veel korter geworden en kunnen veel plantensoorten na de oogst niet meer tot ontwikkeling komen. Het gaat hierbij vooral om tal van kleine lichtbehoevende akkeronkruiden als leeuwenklauwsoorten, stoppelleeuwenbekjes (eironde en spiesleeuwenbek), groot en klein spiegelkolkje, kleine wolfsmelk en wilde ridderspoor. Door andere oogstechnieken is bv. de stoppelperiode veel korter geworden (bv. door inzaaien van groenbedekker).
- Door het gebruik van zwaardere machines treedt bovendien vaak bodemverdichting op, hetgeen veel droogte- en warmteminnende soorten terugdringt ten gunste van vochtminnende soorten (Bakker & van der Berg 2000).

Meer dan in de gangbare landbouw wordt in de biologische landbouw belang gehecht aan een bodem met een rijk bodemleven, een goede bodemstructuur en een voldoende hoog gehalte aan organische stof. In functie daarvan wordt binnen de biologische landbouw meer

aandacht besteed aan het beheer van de bodem. Frequente, diepe bodembewerkingen onder vochtige omstandigheden hebben immers een negatief effect op de bodemkwaliteit (zie o.a. Mäder et al. 2002; Koopmans et al. 2007).

### 1.3.4 Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en diergeneesmiddelen

Gewasbeschermingsmiddelen zijn chemische of natuurlijke stoffen die ingezet worden tegen organismen die als hinderlijk en/of als schadelijk worden ervaren. In de landbouw worden ze voornamelijk toegepast om gewassen te beschermen en allerlei ongewenste aantastingen (plagen, ziekten, onkruiden) tegen te gaan. Bestrijdingsmiddelen worden meestal ingedeeld volgens het te bestrijden doelorganisme. De meest gebruikte middelen zijn *herbiciden* (tegen planten), *insecticiden* (tegen ongewervelden), *fungiciden* (tegen schimmels), *rodenticiden* (tegen knaagdieren) en *mollusciciden* (tegen slakken). De benaming 'pesticide' wordt gebruikt als verzamelnaam voor alle producten. Er zijn producten met een brede, niet-selectieve werking en er zijn producten die heel selectief werken, in het ideale geval tot op de soort nauwkeurig.

Breedwerkende gewasbeschermingsmiddelen kunnen een belangrijke impact hebben op agrobiodiversiteit. Ook niet-doelorganismen kunnen er onder lijden, als gevolg van directe toxiciteit of als gevolg van veranderingen in de complexe voedselrelaties binnen het landbouwgebied (o.a. De Blust et al. 2005; Dochy & Hens 2005).

De hieronder beschreven negatieve relaties m.b.t. tot het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen gelden voornamelijk in de gangbare landbouw. Binnen de biologische landbouw geldt immers een streng verbod op het gebruik van chemisch-synthetische bestrijdingsmiddelen. Ziekten, plagen en onkruiden worden voornamelijk bestreden door een passende teeltrotatie, de keuze van geschikte (resistentere) rassen en mechanische onkruidbestrijding. Hierbij wordt opgemerkt dat ook enkele natuurlijke gewasbeschermingsmiddelen die in de biolandbouw worden toegepast, een negatieve invloed (kunnen) hebben op de biodiversiteit. Voorbeelden zijn Pyrethrum (een 'totaal' insecticide) en koper (standaard fungicide in de bioteelt).

#### 1.3.4.1 Directe toxiciteit voor fauna en flora van werkzame stoffen

Gewasbeschermingsmiddelen kunnen nadelige neveneffecten veroorzaken door hun toxische invloed op niet-doelorganismen (vnl. planten, insecten en waterleven, maar ook vogels en zoogdieren) door rechtstreeks contact of voedselopname (bv. behandelde of gecontamineerde zaden), door verontreiniging van milieucompartimenten (bodem en grond- en oppervlaktewater), en/of door accumulatie in de voedselketen (bio-accumulatie). Afhankelijk van het organisme, het middel en de mate van blootstelling (opgenomen dosis) kunnen effecten letaal of subleetaal zijn. Ook subleetale effecten kunnen een impact hebben op populatieniveau (zie verder).

De huidige generatie gewasbeschermingsmiddelen zijn gelukkig al minder schadelijk dan de middelen die enkele tientallen jaren geleden gebruikt werden. Dit komt vooral door een geringere persistentie, een beter (eco)toxicologisch profiel, een verhoogde selectiviteit en een verminderde accumulatie in de voedselketen. Dit is o.m. te danken aan de strengere erkenningsprocedures van gewasbeschermingsmiddelen waarbij ook oude erkenningen worden herzien. Bestrijdingsmiddelen worden daarenboven in Vlaanderen rationeler gebruikt dan vroeger (Wustenberghs et al. 2007). Zo is gebleken dat de totale druk op het waterleven door het agrarisch gebruik van gewasbeschermingsmiddelen sterk is gedaald tussen 1990 en 2005 (Platteau & Van Bogaert 2009).

### Herbiciden

Herbiciden worden gebruikt ter bestrijding en/of voorkoming van ongewenste plantengroei. Men deelt ze meestal in naar de aard van de werking (bv. bodemherbiciden, contactherbiciden, ...). Het gebruik van herbiciden wordt toegepast bij heel wat landbouwteelten in Vlaanderen (granen, maïs, suikerbieten, aardappelen en grasland). De toxiciteit van de beschikbare middelen varieert sterk. Herbiciden zijn verantwoordelijk voor een sterke afname van de floradiversiteit in het agro-ecosysteem.

In graslanden worden vaak selectieve herbiciden gebruikt die gericht zijn op dicotyle kruiden (boterbloemen, klaver, weegbree, paardenbloem, Madeliefje, ...), opdat de monocotyle grassen minder concurrentie zouden hebben. Vooral in combinatie met een hogere bemestingsdruk heeft dit een sterke floraverarming veroorzaakt in veel graslanden (Dochy & Hens 2005). Het gebruik van herbiciden ligt echter het hoogst in akkerland. In sommige gevallen worden ook niet-selectieve totaalherbiciden ingezet die alle planten doden zonder onderscheid. Een gekend voorbeeld is glyfosaat (Dochy & Hens 2005).

### **Insecticiden**

Insecticiden doden de te bestrijden plaaginsecten en bij weinig selectieve middelen vaak ook hun natuurlijke predatoren (spinnen, sluipwespen, zweefvliegen, roofkevers, enz.) en/of andere niet-schadelijke ongewervelden. Contact met insecticiden kan ook leiden tot subletale effecten zoals desoriëntatie en een verstoorde communicatie (bv. bij honingbijen - Vanengelsdorp & Meixner 2010). Vooral metabolisch actieve metamorfosestadia, zoals het popstadium bij vlinders, kunnen erg gevoelig zijn voor insecticiden (Lahr et al. 2005). Dergelijke fysiologische en gedragsmatige verstoringen kunnen door een verminderde overleving en reproductie een potentiële impact hebben op populatieniveau (bv. Fossi et al. 1994; Grue et al. 1997; Burn 2000).

Sommige middelen die lokaal worden toegepast en heel selectief zijn binnen een bepaalde teelt, kunnen toch nog erg schadelijk zijn wanneer ze terechtkomen in een ander compartiment van het agro-ecosysteem. Voorbeelden zijn flufenoxuron en fenoxycarb die bijna uitsluitend in de fruitteelt gebruikt worden. Beide insecticiden zijn erkend voor gebruik in de geïntegreerde fruitteelt o.w.v. hun selectieve werking naar bepaalde insecten of mijten, maar blijken zeer toxisch te zijn voor waterorganismen (Claeys et al. 2007).

### **Fungiciden**

Fungiciden zijn middelen gebruikt voor de bestrijding van parasitaire schimmels zodat de ontwikkeling van schimmelziekten belet wordt. Fungiciden tasten de schimmelpopulaties in de ondiepe bodemlagen aan en kunnen onbedoeld leiden tot negatieve effecten op de gehele bodemfauna. Fungiciden hebben over het algemeen een groter effect op bodemorganismen dan herbiciden en insecticiden. Deze middelen hebben immers ook vaak een negatieve invloed op 'goede' of 'nuttige' bodemschimmels en andere bodemorganismen. Vooral koperhoudende fungiciden hebben langdurige negatieve effecten op het bodemleven, met o.a. een sterke en langdurige afname van regenwormen, een verminderde biomassa aan nuttige micro-organismen (bacteriën) en een sterke afname van gunstige mycorrhiza-associaties (Bünemann et al. 2006).

### **Rodenticiden**

Rodenticiden worden gebruikt ter bestrijding van schadelijke knaagdieren zoals muizen en ratten, voornamelijk om vraatschade en de verspreiding van ziekten tegen te gaan. Er wordt vooral gebruik gemaakt van anti-coagulantia. De werking van deze producten berust op het remmen van de bloedstolling waarbij na enkele dagen de dood volgt. Enkele voorbeelden zijn warfarine (nu verboden), brodifacoum en bromadiolon. Deze producten zijn weinig selectief, erg toxisch en kunnen ook secundaire vergiftiging veroorzaken (zie verder).

### **Diergeneesmiddelen**

Bij het huidige landbouwgebruik komen hoge concentraties diergeneesmiddelen (vnl. antibiotica en ontwormingsmiddelen) in het agro-ecosysteem terecht (Tamis et al. 2008). Hoewel slechts weinig informatie beschikbaar is, zijn er wel aanwijzingen dat het gebruik van (bepaalde) diergeneesmiddelen in de veeteelt de biodiversiteit en het functioneren van de bodem negatief kunnen beïnvloeden (Lahr 2004).

Uit meerdere buitenlandse studies blijkt dat ontwormingsmiddelen in mest grote negatieve effecten kunnen hebben op de mestfauna en dat ze de afbraak van mest flink vertragen. Dit is vooral aangetoond voor ivermectine en aanverwante stoffen bij grote grazers in natuurgebieden. Het is aannemelijk dat dit probleem ook in gewone graslanden met vee speelt (Lahr 2004).

Het is ook waarschijnlijk dat heel wat antibiotica uit de intensieve veehouderij in de bodem terechtkomen. Om de ammoniakuitstoot tegen te gaan, injecteren boeren de gier van hun

veestapel namelijk in de bodem. Daarbij komen eventuele restanten van deze antibacteriële middelen mogelijk versneld in de bodem terecht. Sommige antibiotica kunnen microbiële gemeenschappen verstoren en bacteriën resistent maken. Primaire bodemprocessen en nutriëntencyclusen kunnen hierbij verstoord worden (Lahr 2004).

### **Secundaire vergiftiging en bio-accumulatie**

Soorten op een hoger niveau in de voedselketen (predatoren zoals roofvogels, uilen en grotere zoogdieren) worden zelden rechtstreeks bestreden en bestrijdingsmiddelen met een direct negatieve werking zijn eerder zeldzaam, ofwel is het probleem niet goed bekend. De huidige bestrijdingsmiddelen zijn veelal minder direct schadelijk en vaak minder persistent dan de vroegere. Er zijn actueel dan ook weinig aanwijzingen voor directe negatieve effecten op populatieniveau, maar de veralgemeende toepassing van veel verschillende producten maakt het moeilijk om de effecten in de natuur na te gaan (Campbell et al. 1997, Burn 2000, Boatman et al. 2004, Dochy & Hens 2005). Ook de afbraakproducten van pesticiden kunnen op hun beurt aanleiding geven tot nadelige effecten, maar hun rol is vaak slecht gekend. De kans op een negatieve impact van bestrijdingsmiddelen op hogere faunagroepen is vooral afhankelijk van de persistentie van de actieve stoffen en de mogelijkheid tot bio-accumulatie (Wustenberghs et al. 2007).

Een klassiek voorbeeld is het gebruik van het persistente DDT in de jaren 1960-70, dat zich als toxische stof opstapelde in de voedselketen en op die manier de dood of steriliteit van veel roofvogels veroorzaakte. Sinds het verbod op het gebruik ervan zijn de getroffen roofvogelpopulaties langzaam hersteld.

Enige bezorgdheid gaat ook actueel nog naar secundaire vergiftiging van predatoren, bijvoorbeeld via gecontamineerde wormen of knaagdieren (Burn 2000; Berny et al. 1997). Vooral het effect van de huidige generatie rodenticiden (bv. Brodifacoum, Bromadiolon) baart daarbij zorgen. Deze zijn giftiger en meer persistent te zijn te zijn dan vroeger gebruikte middelen, met als ongewenste nevenwerking de secundaire vergiftiging van muizen- en rattenpredatoren zoals roofvogels en uilen (o.a. Stone et al. 1999; Beersma & Beersma 2001). Hoewel zowel uit proeven als tal van niet intentionele vergiftigingsgevallen duidelijk het toxische effect van deze stoffen blijkt, lijkt de kans op vergiftiging in de praktijk eerder klein en de effecten op populatieniveau eerder gering (Gray et al. 1994; Boatman et al. 2004).

#### *1.3.4.2 Indirecte effecten van gebruik van gewasbeschermingsmiddelen*

De belangrijkste effecten van pesticiden op agrobiodiversiteit lijken zich onrechtstreeks te manifesteren. Niet de werkzame stoffen zelf, maar de indirecte effecten op het voedselweb vormen vaak de basis van het probleem. De impact van pesticiden op kruiden en ongewervelden vermindert namelijk de voedselbeschikbaarheid voor tal van soorten met mogelijke gevolgen voor overleving en voortplantingssucces (Boatman et al. 2004; De Blust et al. 2005; Dochy & Hens 2005).

### **Ongewervelden**

Onkruidbestrijding vermindert het aanbod grasland- en akkerkruiden, waar tal van insecten en andere ongewervelden van afhankelijk zijn. Van belang hierbij is o.a. het verdwijnen van waardplanten als voedsel voor de larvale stadia van tal van insecten. Minder kruiden betekent ook een verminderde beschikbaarheid van nectar en stuifmeel voor tal van bloembezoekende ongewervelden zoals vlinders en bijen. In floristisch verarmde landbouwlanschap wordt een sterke achteruitgang van tal van insectengroepen vastgesteld (bv. Maes & Van Dyck 1999; Biesmeijer et al. 2006), wat ook gevolgen heeft voor de pollinatie door tal van bestuivende insectengroepen (Adriaens & Laget 2008; Vanengelsdorp & Meixner 2010 - zie ook § 1.1.).

### **Akkervogels**

De afname van kruiden betekent minder zaden voor zaadeters zoals akkervogels. Herbiciden doden de planten vaak voor ze (eetbaar) zaad zetten. De afname van ongewervelden door indirecte effecten van herbicidegebruik (gecombineerd met de directe effecten van insectenbestrijding) betekent ook minder ongewerveld dierlijk voedsel voor vogels, wat van belang is als zomervoedsel voor heel wat akker- en weidevogels, niet in het minst ook als

voedsel voor de jongen (Boatman et al. 2004). Deze indirecte effecten van pesticidengebruik vormen één van de belangrijkste effecten voor de achteruitgang van akkervogels (Dochy & Hens 2005). Dit werd duidelijk aangetoond voor soorten als Patrijs (Potts 1986; Campbell et al. 1997), Grauwe gors (Brickle et al. 2000), Geelgors (Morris et al. 2002) en Veldleeuwerik (Boatman et al. 2004) en geldt wellicht ook voor tal van andere vogelsoorten zoals Kneu (Moorcroft 2002) en Tortel (Firbank & Smart 2002).

#### 1.3.4.3 *Verspreiding van gewasbeschermingsmiddelen in het milieu*

Hoewel bestrijdingsmiddelen meestal vrij lokaal worden toegepast, kunnen de werkzame stoffen of hun afbraakproducten zich tot op lange afstand verspreiden door uit- en afspoeling naar grond- en oppervlaktewater, driftverschijnselen, evaporatie en depositie via regen en stof. De verblijftijd van pesticiden (persistentie) in het milieu varieert van enkele dagen tot meerdere jaren. Een langere verblijftijd impliceert een langere nawerking en een grotere kans op (negatieve) interacties met agrobiodiversiteit. Stoffen met een lange verblijftijd en lipofiel karakter hebben bovendien de potentie tot bio-accumulatie. Lage concentraties in het fysisch milieu kunnen zo uiteindelijk leiden tot sterk verhoogde concentraties bij waterdieren, vogels en grotere zoogdieren omdat zij aan de top van de voedselketen staan (Claeys et al. 2007).

Contaminatie van het hydrologisch systeem vormt het grootste risico voor de ongewenste verspreiding van bestrijdingsmiddelen. Water is een van de belangrijkste emissieroutes waarlangs bestrijdingsmiddelen zich in de verschillende milieucompartimenten verspreiden (bodem, water, lucht). Eens de bestrijdingsmiddelen in het hydrologisch systeem terechtkomen, kunnen ze zich wijd verspreiden via stromen en rivieren (Claeys et al. 2007).

### 1.3.5 Gebruik van meststoffen

Het gebruik van meststoffen op grote schaal draagt bij tot de groeiende productiviteit van de landbouw. De belangrijkste nutriënten betrokken bij bemesting van landbouwgronden zijn stikstof (N), fosfor (P) en kalium (K). Deze elementen zijn van nature aanwezig in de bodem en het grond- en oppervlaktewater, maar overbemesting van de bodem met dierlijke mest en minerale meststoffen veroorzaken een zeer grote toevoer ervan naar het milieu (zie § 1.3.5.4). Overbemesting houdt vooral verband met de opkomst van de intensieve veeteelt (varkens, runderen, ...) wat zorgt voor een overaanbod aan dierlijke mest. Om dit overaanbod kwijt te geraken wordt in veel gevallen een hogere bemesting toegediend dan voor de gewasbehoefte nodig is. Een overmatige aanrijking met nutriënten heeft een ernstig negatief effect op het milieu en de biodiversiteit, niet alleen in agrarische ecosystemen maar ook in (half)natuurlijke ecosystemen buiten het landbouwgebied. Het mestprobleem is in Vlaanderen momenteel één van de meest prangende bedreigingen voor biodiversiteit. Aan de basis ervan liggen het streven naar hogere gewasopbrengsten en een mestoverschot in de vee- en pluimveesector. De bemestingsdruk is actueel evenwel dalende. Platteau & Van Bogaert (2009) geven aan dat stikstof- en fosforoverschotten in Vlaanderen sinds 1990 sterk gedaald zijn (Van Steertegem 2009).

Het belangrijkste probleem, met betrekking tot het verlies van agrobiodiversiteit, dat het gebruik van meststoffen in de gangbare landbouw met zich meebrengt is vermessing. Vermesting is de aanrijking van bodem en water met nutriënten (stikstof, fosfor, kalium) waardoor ecologische processen en natuurlijke kringlopen verstoord worden. Daarbij zijn P en N verantwoordelijk voor meer dan 95 % van de totale vermessingsproblematiek; de invloed van K op eutrofiëring is te verwaarlozen (van Esch 1996). Een belangrijk gevolg van vermessing is het verlies van biodiversiteit in terrestrische en aquatische systemen, m.n. het verdwijnen van vegetaties aangepast aan voedselarme en matig voedselarme gronden en de kwalitatieve achteruitgang van watergebonden planten- en dierengemeenschappen.

Het effect van vermessing kan in zekere mate nog versterkt worden door andere verstoringen. Verdroging door een verlaagde grondwaterstand zorgt voor een versnelde mineralisatie van het organische stof en kan dus vermessing in de hand werken. Versnippering van natuurgebieden leidt bovendien tot een verhoogde gevoeligheid van de levensgemeenschappen voor vermessing (Dumortier et al. 2005 en Gullinck et al. 2007).

Binnen de biologische landbouw geldt een beperking op het gebruik van synthetische meststoffen. Daarenboven streeft de landbouw naar een efficiënter nutriëntengebruik met



een lager bemestingsniveau, aangepast aan de gewasbehoeften. Voor bemesting wordt vooral gebruik gemaakt van organische meststoffen en groenbedekkers, wat voordelig is voor het bodemleven en het organische (kool)stofgehalte van de bodem (zie ook § 1.3.5.4).

#### *1.3.5.1 Gewijzigde standplaatsfactoren beïnvloeden vegetatiesamenstelling en -structuur*

Plantensoorten reageren verschillend op verhoogde of veranderde verhoudingen in de beschikbaarheid van voedingsstoffen, waardoor de concurrentieverhoudingen binnen de levensgemeenschappen veranderen. Het gevolg hiervan is dat vooral soorten die afhankelijk zijn van voedselarme of matig voedselarme standplaatsen sterk achteruitgaan:

- In graslanden leidt een aanhoudende verhoogde nutriëntenbeschikbaarheid tot een verhoogde biomassa-productie en de dominantie van enkele snelgroeiende soorten. Door de gewijzigde vegetatiestructuur (hogere en dichtere vegetatie) verdwijnen tal van plantensoorten.
- Ook in akkers is vermesting één van de oorzaken van een floraverarming. Akkers hadden vroeger veel soorten onkruiden. Naast vervanging van graangewassen door maïs, onkruidbestrijdingsmiddelen en intensievere mechanische onkruidbestrijding vormen ook hoge mestgiften een groot probleem. Door de zware bemesting worden zo veel stikstof, kalium en fosfaten aan de bodem toegevoegd dat daardoor een verder bestaan van veel akkerplanten onmogelijk is geworden. Een aantal akkerplanten is gebonden aan zure, matig voedselarme zandgronden, zoals bv. korensla, bleekgele hennepnetel, eenjarige hardbloem, kleine leeuwenklauw en slofhak. Door bemesting groeit het gewas sneller en wordt het hoger. Vanwege de concurrentie om licht krijgen de wilde akkerplanten minder kans (Bakker & Van der Berg 2000).
- Vandaag de dag maken akkers met zeldzame akkerkruiden nog maar een fractie uit van alle Vlaamse akkers. Gespecialiseerde planten staan meer onder druk dan generalisten, die in een groter aantal habitats kunnen worden aangetroffen. Toch kennen sommige akkeronkruiden een positieve tendens, zoals de nitrofiële (stikstofminnende) planten: vogelmuur, melganzenvoet, zwaluwtong, schijfkamille, straatgras, varkensgras, kleine brandnetel, herderstasje en kleefkruid (Bakker & Van der Berg 2000).
- Gewijzigde vegetatiesamenstelling en -structuur beïnvloeden aanwezige fauna

De gevolgen van vermesting op fauna zijn in hoofdzaak het resultaat van wijzigingen in de vegetatiesamenstelling en -structuur en veranderingen in de bodemfauna. Wat betreft de veranderingen in de vegetatiesamenstelling is vooral het verdwijnen of de achteruitgang van voedsel- en waardplanten van belang. Onder wijzigingen in de vegetatiestructuur worden zowel veranderingen in de strooisellaag als in de algemene structuurvariatie verstaan. Deze veranderingen leiden tot verschuivingen in de soortensamenstelling en uiteindelijk tot het verdwijnen van soorten. Een dichtere vegetatie betekent minder licht, waardoor bv. heel wat vlindersoorten niet meer aan hun trekken komen. De afname aan ongewervelden heeft eveneens nadelige gevolgen voor de kuikenoverleving bij tal van weidevogels

#### *1.3.5.2 Invloed van bemesting op watergebonden flora en fauna*

Vermesting is één van de belangrijke oorzaken van verontreiniging van oppervlaktewater. In landbouwgebied raken sloten verontreinigd door meststoffen afkomstig van het naastgelegen land. Aanrijking van het nutriënt dat als beperkende factor optreedt, is bepalend voor de effecten van vermesting (algenbloei, soortenverschuivingen). In zoet water zorgt in het algemeen fosfor voor problemen. In een groot aantal waterlopen gaan deze verschuivingen in waterkwaliteit gepaard met een toename in de biomassa van watervegetaties. In water profiteren kroos en algen van een groot voedselaanbod. Algenbloei kan de licht- en zuurstofvoorziening in het water verstoren, waardoor ten slotte zelfs de meeste waterplanten niet meer kunnen overleven. De algen verbruiken alle zuurstof in het water waardoor de oorspronkelijke water- en oeverplanten geen kans meer hebben. Bovendien nemen het kroos en de algen ook het licht weg, dat is nadelig voor waterplanten en -dieren.

### 1.3.5.3 Verlies van organische stof in de bodem

De oorzaak<sup>4</sup> die het vaakst wordt genoemd bij het verlies van organische stof op landbouwbodems is de verminderde toediening van dierlijke mest en de vervanging van stalmest door drijfmest. Heel vaak worden minerale meststoffen toegepast. Deze leveren nutriënten maar geen organische stof. Daarenboven worden organische meststoffen veelal toegepast in vloeibare vorm als drijfmest. Vloeibare mest bevat een pak minder vaste stof dan vaste dierlijke mest en is daarom niet of minder geschikt om het organische stofgehalte van de bodem op peil te houden (LNE 2009; Boon et al. 2009).

Het organische stofgehalte in de bodem is van zeer groot belang voor het bodemleven. Tal van organismen, van microscopisch klein (bacteriën en schimmels) tot grotere insecten en wormen zijn gebaat bij een hoge aanvoer van organisch materiaal. Meer organische stof in de bodem betekent meer voedsel en leefruimte voor bodemfauna en dus meer biodiversiteit. Een rijke bodemfauna heeft op zijn beurt ook een invloed op de diversiteit van vogels en zoogdieren die hoger in de voedselketen staan en die zich met bodemorganismen voeden (LNE 2009; Boon et al. 2009). De evolutie van het organische stofgehalte in de Belgische akkerbouwgronden is de laatste decennia echter dalend van aard. Vanaf de jaren negentig wordt een systematische daling van de organische koolstofvoorraden vastgesteld (LNE 2009; Mulier et al. 2006). Zo heeft meer dan de helft van de akkerbouwpercelen een te laag koolstofgehalte en worden humusrijke percelen stilaan een zeldzaamheid (Boon et al. 2009). Voor meer informatie over het belang van het organisch koolstofgehalte in landbouwbodems wordt verwezen naar § 1.1.

Wat het organisch stofgehalte van de bodem betreft, scoort biologische landbouw vaak beter. Omdat in biologische landbouw nagenoeg uitsluitend organische bemesting gebruikt, brengt biologische landbouw globaal gezien meer organische koolstof in de bodem (LNE 2009).

### 1.3.5.4 Verspreiding van nutriënten in het milieu

Hoewel meststoffen meestal vrij lokaal worden toegepast, kunnen de nutriënten die vrijkomen zich tot op grote afstand verspreiden. De belangrijkste mechanismen van verspreiding van nutriënten in het milieu zijn enerzijds de uit- en afspoeling naar oppervlakte- en grondwater (eens de nutriënten in het hydrologisch systeem terechtkomen, kunnen ze zich wijd verspreiden via stromen en rivieren) en anderzijds de gasvormige N-emissie (o.a. NH<sub>3</sub>) die leidt tot atmosferische N-depositie.

Voor de biologische landbouw is een goed bodembeheer essentieel. Via bv. groenbedekkers, dierlijke mest en grasklaverweiden worden structuur, mineralenbenutting, ziekte- en plaagwering en waterhoudend vermogen van de bodem verbeterd. Bedrijven bevorderen het bodemleven met de ruime organische stof voorziening. Een Nederlandse studie toont aan dat er op biologische melkveebedrijven meer soorten regenwormen en in grotere aantallen voorkomen dan op gangbare bedrijven (Schouten et al. 2003).

## 1.3.6 Drainage en andere ingrepen op de waterhuishouding

Drainage en andere ingrepen op de waterhuishouding worden in eerste instantie toegepast met het oog op 'verbeteren' van zogenaamde 'waterzieke' gronden voor landbouwdoeleinden. Dit leidt evenwel tot verdroging wat nadelig is voor tal van dier- en plantensoorten in het landbouwgebied. Verdroging uit zich in een vermindering van de waterinhoud van de watervoerende lagen en van de bodem en aldus in een afname van de beschikbaarheid van water voor de natuur. Door vochttekort en veranderingen in mineralisatie en aanvoer van kwel kunnen de bodemeigenschappen veranderen, wat een invloed heeft op het voorkomen van karakteristieke planten en dieren in agro-ecosystemen.

---

<sup>4</sup> Daarnaast is ook de omzetting van permanent grasland naar tijdelijk grasland en akkerland een belangrijke oorzaak. Permanente graslanden kunnen veel organische koolstof vasthouden waarvan echter een groot deel verloren gaat bij omzetting ervan. Andere mogelijke oorzaken zijn erosie (waardoor een deel van de koolstofrijke toplaag van de bodem verdwijnt), intensievere bodembewerking (geeft aanleiding to verhoogde mineralisatie en koolstofverlies) en gewijzigde teeltrotaties met o.a. een daling van het aandeel graangewassen ten voordele van snijmaïs en hakvruchten (LNE 2009).

Verdroging is dus vooral het gevolg van het aanpassen van het watersysteem aan de eisen die het grondgebruik i.f.v. landbouwdoelstellingen (productie) stelt. De belangrijkste oorzaken binnen de agrarische sector zijn:

- Drainage (ontwatering en versnelde afwatering) is veruit de belangrijkste oorzaak voor verdroging.
- Daarnaast kunnen ook grondwateronttrekkingen (o.a. voor beregening) bijdragen aan de verdroging.
- Opvullingen van depressies en nivelleren van gronden zorgen voor een verhoging van het maaiveld en daarmee voor een feitelijke verdroging van de standplaats.

De meeste verdrogingsverschijnselen spelen zich af op een lokaal niveau en zijn vaak rechtstreeks het gevolg van lokale drainerende maatregelen. De standplaats staat echter niet los van het hydrologisch systeem op landschapsniveau, waarbij oorzaak en gevolg verder uit elkaar liggen in tijd en ruimte. Zo kan de vermindering of het wegvallen van de kweldruk het gevolg zijn van ingrepen in de infiltratiegebieden die vaak kilometers verderop liggen. Op regionale schaal kunnen allerhande factoren die de oppervlakkige afvoer van water versnellen (verharde oppervlakte, gewijzigde landbouwexploitatie, verdwijnen van KLE, drainagegrachten, ...) doorwerken tot op standplaatsniveau (Degans et al. 2007).

Verdroging door een verlaagde grondwaterstand kan bovendien ook zorgen voor een versnelde mineralisatie van het organische materiaal en kan dus vermesting in de hand werken.

#### *1.3.6.1 Verdroging en grondwaterafhankelijke vegetaties*

Verdroging is het gevolg van een vermindering of gewijzigde samenstelling van de waterinhoud van de bodem of het ondiepe grondwater die ter hoogte van de standplaats de vegetatie rechtstreeks beïnvloedt. Het al dan niet aanwezig zijn van plantensoorten is nauw verbonden met specifieke eigenschappen van het grondwater. Het hydrologisch systeem beïnvloedt de vegetatie op directe wijze via de vochttoevoer en via de erin opgeloste voedingsstoffen. Indirect beïnvloeden het vochtgehalte en de chemische samenstelling van het grondwater de beschikbaarheid van voedingsstoffen in het wortelmilieu (Kemmers 1995).

Verdroging is dan ook één van de belangrijkste oorzaken voor de achteruitgang van vochtige, grondwaterafhankelijke graslandgemeenschappen zoals bv. dotterbloemgraslanden, zilverschoongraslanden en graslanden met grote vossenstaart (Dumortier et al. 2003). Voor deze vegetaties zijn de dynamiek en de kwaliteit van het ondiepe grond- en bodemwater van zeer groot belang. Ze zijn voor hun voortbestaan afhankelijk van voldoende hoge waterpeilen (zowel in de winter als in de zomer) en verdwijnen wanneer het grondwaterpeil in de zomer te diep wegzakt en/of lage waterstanden te lang aanhouden. Naast de grondwaterstand (waterkwantiteit) kan ook de waterkwaliteit van belang voor deze vegetaties. M.n. dotterbloemgraslanden komen enkel voor op standplaatsen met een specifieke chemische samenstelling, die door de toevoer van grondwater wordt bepaald (kwel). Verdroging heeft echter ook een invloed op de waterkwaliteit. Verdroging kan immers leiden tot een verminderde toevoer van kwel en dus voor een verminderde invloed van (zwak) gebufferd grondwater. De kwel treedt daarbij dan nog vooral uit in greppels waarbij het snel wordt afgevoerd en het maaiveld niet kan bereiken. De verminderde aanvoer van bufferende stoffen heeft een invloed op de zuurtegraad van de standplaats waardoor de omstandigheden niet meer geschikt zijn.

De benodigde waterpeilen en waterkwaliteit voor grondwaterafhankelijke graslanden worden bijna nergens meer gehaald in het agrarisch gebied. Dat maakt dat goed ontwikkelde vormen van deze graslandtypes quasi alleen nog worden aangetroffen in natuurreservaten<sup>5</sup>; onder landbouwbeheer vinden we in Vlaanderen haast alleen nog verarmde romp- en derivaatgemeenschappen (Zwaenepoel et al. 2002, Demolder et al. 2003).

---

<sup>5</sup> *Heel wat natte graslanden zijn uit landbouwbeheer genomen i.f.v. natuurbeheer. Daarnaast zijn ook heel wat natte graslanden verdwenen voor aanleg van industrie en KMO zones (Dumortier et al. 2003, 2005).*

### 1.3.6.2 Verdroging en weidevogels

De optimale broedhabitat van veel weidevogels bestaat uit natte, voedselrijke graslanden in open landschappen (Beintema et al. 1995). Verdroging is dan ook een belangrijke oorzaak voor de achteruitgang van veel weidevogels.

Oosterveld (2006) onderscheidt twee groepen weidevogels, de Grutto-groep en de Kempphaan-groep. De Kempphaangroep omvat soorten zoals Watersnip, Zomertaling en Kempphaan die zeer kritisch zijn ten aanzien van het waterpeil. Deze soorten vereisen zeer nat en moerassig grasland om zich te vestigen en tot broeden te komen (Oosterveld 2006). Verdroging is dan ook zeer nefast waardoor deze vogels nog slechts in beperkt aantal weidevogelgebieden in Vlaanderen tot broeden komen (Kempphaan is in Vlaanderen zelfs uitgestorven als broedvogel). Volgens Oosterveld (2006) zijn de soorten uit de Grutto-groep minder kritisch ten aanzien van het waterpeil en kunnen deze vogels ook gedijen in drogere graslanden. Toch geven Kleijn et al. (2009a) aan dat ook voor Grutto's een voldoende hoog waterpeil van belang is, zowel in de vestigingsfase als later op het seizoen (in de kuikenfase). Een hoog waterpeil is van belang omdat bij toenemende uitdroging van het bodemoppervlak regenwormen naar beneden migreren (Schekkerman 1997) en het voor Grutto's moeilijker wordt om de regenwormen uit de harder wordende bodem te prikken. Een hoge grondwaterstand kan voorkomen dat de bodem uitdroogt en kan daardoor indirect ook zorgen voor een verhoogde beschikbaarheid van wormen. Ook de relatie tussen voldoende hoge waterstanden en graslandbeheer is van belang voor weidevogels. Percelen met een hoge waterstand worden veelal wat later gemaaid vanwege tragere groeisnelheid van het gras (Kleijn & van Zuijlen 2003; Verhulst et al. 2007; Kleijn et al. 2009a) waardoor de kans op broedsucces aanzienlijk stijgt. In de kuikenfase zorgt een hoge grondwaterstand (aanwezigheid van water in de wortelzone) voor een meer open graslandvegetatie met een hogere concentratie aan en een betere bereikbaarheid van prooidieren (ongewervelden) voor gruttokuikens (Kleijn et al. 2009b).

### 1.3.7 Uniformisering

Een belangrijk gevolg van de verschillende in dit hoofdstuk aangehaalde verstoringen is de *uniformisering* of het *verdwijnen van variatie* in het agrarisch gebied.

Door tal van cultuurtechnische maatregelen gaan de abiotische omstandigheden in tal van graslanden en akkers steeds meer op elkaar gelijken. Verschillen in voedingstoestand, zuurgraad, vochttoestand en humusgehalte worden steeds kleiner. Heel wat soorten zijn bv. afhankelijk van net heel natte of heel droge omstandigheden. Door egalisatie en drainage zijn vrijwel alle extreme vormen van waterhuishouding verdwenen en daarmee ook de biotopen van de hierop gespecialiseerde soorten. Hetzelfde verhaal geldt voor vermessing. Door het veralgemeend gebruik van meststoffen en de doorwerking van vermestende effecten via verschillende milieuc compartimenten zijn voedselarme of matig voedselarme condities quasi nergens meer te vinden in het agrarisch gebied.

Niet alleen de variatie in abiotische omstandigheden neemt af. Schaalvergroting en specialisatie van landbouwbedrijven zorgen voor het verdwijnen van KLE ('groen-blauwe dooradering') en een kleinere variatie in landgebruik en gewasteelten. Dit zorgt mee voor een afname in de verscheidenheid aan biotopen en structuurvariatie die nodig is voor tal van soorten (nestgelegenheid, beschutting, ...). Uniforme landschappen zonder structuurvariatie kunnen leiden tot hogere predatiekansen bij grondbroedende akker- en weidevogels, wat hun overlevingspercentage nog verder kan verkleinen.

Een grote variatie in milieuomstandigheden en biotopen staat net garant voor een grotere soortenrijkdom. Het verdwijnen ervan leidt tot verlies van tal specialistische soorten en een vermindering van de totale agrobiodiversiteit.

Deze uniformisering komt vooral tot uiting in de gangbare landbouw. Biologische landbouwbedrijven zorgen doorgaans voor een grotere landschappelijke diversiteit door gevarieerde teeltplannen, een ruime teeltrotatie, kleinere percelen en de aanwezigheid van akkerranden en KLE.

## **BELANGRIJKE RELATIES TUSSEN LANDBOUWTECHNIEKEN EN –ORGANISATIE EN AGROBIODIVERSITEIT WAAR AGROMILIEUMAATREGELEN OP KUNNEN INSPELEN**

Uit de verschillende relaties tussen landbouwtechnieken en –organisatie enerzijds en agrobiodiversiteit anderzijds, kunnen enkele algemene factoren afgeleid worden waarop maatregelen vanuit de landbouw gericht moeten zijn, wil men de negatieve invloed op agrobiodiversiteit verminderen.

De belangrijkste aspecten die moeten aangepakt worden hebben te maken met:

### **1. Een meer aangepaste milieukwaliteit:**

Van belang hierbij is enerzijds de bodemkwaliteit, waarbij herstel of behoud van een voldoende hoog (*kool*)*stofgehalte* in de bodem een belangrijk aandachtspunt is. Hier heeft zowel de biodiversiteit als de landbouw bij te winnen. Ook voldoende hoge (*grond*)*waterpeilen* met geschikte kwaliteit en plaatselijk lagere nutriëtniveaus zijn van belang voor agrobiodiversiteit.

### **2. Habitatvoorziening voor wilde flora en fauna:**

Hierbij is vooral de aanwezigheid van voldoende *voedselbronnen* en *nestgelegenheden* van belang. Hiervoor is ruimte nodig tussen de percelen (spontaan optredende soorten, voldoende randen, kanten en overhoekjes) en binnen de percelen (variatie in zaai- en plantdichtheid).

### **3. Het rationaliseren van kunstmatige inputs:**

Intensief en overmatig gebruik van *meststoffen*, *gewasbestrijdingsmiddelen*, *diergeneesmiddelen* heeft, zowel direct als indirect, een grote negatieve invloed op agrobiodiversiteit. Van belang hierbij is ook het beperken van de verspreiding van verontreinigende stoffen.

### **4. Het tegengaan van versnippering:**

Versnippering zorgt voor habitatverlies en in een landschappelijke context ook voor het verlies van connectiviteit voor flora en fauna. Een voldoende uitwisseling tussen populaties is van cruciaal belang voor de overleving van soorten.

### **5. Het verhogen van de structuur- en milieuvariatie:**

Het gaat hem hierbij om zowel de variatie aan biotopen als aan de variatie in abiotische milieuomstandigheden. Een grote variatie in milieuomstandigheden en biotopen, in overeenstemming met de natuurlijke kenmerken van de streek, is een voorwaarde voor een grotere soortenrijkdom binnen het landbouwgebied. O.a. teeltkeuze en teeltechnieken zijn hierbij van belang zijn.

Daarbij is duidelijk dat de verschillende beschreven relaties tussen landbouw en agrobiodiversiteit veelal geen enkelvoudige oorzaak-gevolg interacties zijn, maar dat de achteruitgang van biodiversiteit veelal het gevolg is van complexe verstoringsketens. Daarbij kunnen verschillende genoemde impactfactoren mekaar onderling beïnvloeden waardoor negatieve effecten op agrobiodiversiteit kunnen versterkt worden. In dit kader is het een gezamenlijke en geïntegreerde aanpak van de verschillende hierboven beschreven aspecten van belang in functie van het behoud en herstel van agrobiodiversiteit.

## 1.4 De rol van agrobiodiversiteit in het leveren van ecosysteemdiensten (ESD) aan de maatschappij

Onder ecosysteemdiensten verstaan we de aspecten van ecosystemen die gebruikt worden (actief of passief) om menselijk welzijn te creëren (definitie naar Fisher et al. 2009). Ecosysteemdiensten betreffen dus zowel de organisatie of de structuur van ecosystemen als ook de processen en/of functies die – direct of indirect - door de mens gebruikt worden.

Het concept ecosysteemdiensten is antropocentrisch, aangezien er een verband moet zijn met het menselijk welzijn. Conform Fisher et al. (2009) maken we hierbij een onderscheid tussen baten en diensten van ecosystemen. "Ecosysteemdiensten" komen voort uit componenten of processen in agro-ecosystemen die (potentieel) kunnen bijdragen aan menselijk welzijn. De diensten worden echter pas "ecosysteembaten" als de mens er ook effectief "consumeert" of voordeel uit haalt. Om deze bijdrage aan maatschappelijk welzijn te verwezenlijken is meestal een andere vorm van menselijk kapitaal nodig.

Hierbij onderscheiden we verschillende soorten ecosysteemdiensten (ESD) zoals ook weergegeven in Figuur 0.1 in het inleidende hoofdstuk. Dit conceptueel denkkader is grotendeels gebaseerd op de indeling in ecosysteemdiensten zoals beschreven in het Millennium Ecosystem Assessment Framework (MEA 2005). Volgende ESD worden onderscheiden:

- Productieve ESD: De producten die verkregen worden van de agro-ecosystemen zoals voedsel, voeder, energie, meststoffen en andere vermarktbaar producten.
- Ondersteunende ESD: Processen die het functioneren van ecosystemen onderhouden zoals primaire productie, nutriëntencyclus, zuurstofproductie, bodemvorming, enz. Functionele agrobiodiversiteit<sup>6</sup> (WP1.1) zoals natuurlijke plaagregulatie, bestuiving, enz. kan hier in ondergebracht worden.
- Regulerende ESD: Voordelen die de maatschappij krijgt uit de regulatie van ecosysteemprocessen zoals klimaatregulatie, waterzuivering, erosiecontrole, overstromingsbescherming, enz.
- Culturele ESD: Niet materiële voordelen die mensen ontvangen van aantrekkelijke of typische landschappen, zoals recreatie, educatie, toerisme, streekeigenheid, enz.

Naast vragende partij (bv. functionele biodiversiteit) kan de landbouw dus ook aanbiedende partij zijn van ecosysteemdiensten, met de maatschappij als begunstigde. Daarbij speelt agrobiodiversiteit een niet onbelangrijke rol. Tal van ecosysteemdiensten in agro-ecosystemen zijn rechtstreeks of onrechtstreeks afhankelijk van de aanwezigheid van agrobiodiversiteit en specifieke ecologische processen. Tal van voor de maatschappij essentiële processen worden immers uitgevoerd door organismen (planten, dieren en bacteriën). Vanuit deze optiek is biodiversiteit, het voorkomen van organismen in voldoende diversiteit en dichtheid noodzakelijk voor een duurzame invulling van de ecosysteemdiensten en de resulterende baten voor de maatschappij. Kremen (2005) wijst dan ook op een duidelijk positief verband tussen soortendiversiteit en ecosysteemdiensten.

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de agrobiodiversiteit in Vlaanderen, die bijdraagt/kan bijdragen tot maatschappelijk relevante regulerende en culturele ESD van agro-ecosystemen (Tabel 1.1). Deze twee type ESD worden in grote mate beïnvloed door de status en de ruimtelijke organisatie van de aanwezige agrobiodiversiteit. Voor de belangrijkste biodiversiteit-afhankelijke ESD in agro-ecosystemen wordt weergegeven welke en hoe agrobiodiversiteit bijdraagt tot de ESD van het platteland. Voor een vollediger overzicht van agro-ecosysteemdiensten wordt verwezen naar Swinton et al. 2006 en Swinton et al. 2007.

---

<sup>6</sup> Volgens het concept van Fisher et al. (2009) worden de diensten van functionele biodiversiteit zoals plaagregulatie, bestuiving, enz. beschouwd als ondersteunende ESD, dit in tegenstelling tot het Millennium Ecosystem Assessment Framework (MEA 2005) die deze diensten opvat als regulerende ESD.

**Tabel 1.1:** Een overzicht van de belangrijkste (potentiële) regulerende en culturele ecosysteemdiensten van agro-ecosystemen en de resulterende baten voor de maatschappij.

ECOSYSTEEDIENSTEN	MAATSCHAPPELIJKE BATEN
Regulerende ESD	
Natuurlijke waterzuivering Infiltratie en aanvulling grondwatervoorraden Bodemconservering en erosiecontrole Waterberging en -conservering Koolstofvastlegging	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Onttrekking van kwaliteitsvol water voor consumptie (voor huiselijk gebruik, vee, irrigatie, industriële processen)</li> <li>2. Behoud in-situ watervoorraden voor recreatie, hydropower, transport, visproductie, ...</li> <li>3. Mitigeren schade door modderstromen en overstromingen</li> <li>4. Reductie schade door droogte</li> <li>5. Verminderde onderhoudswerken aan het hydrologisch netwerk (ruimingen, eutroficatie, baggerwerken, onderhoud zuiveringsinfrastructuur, ...)</li> <li>6. Natuurlijke verwerking van pollutanten (organische belasting en nutriënten)</li> <li>7. Regulatie klimaat</li> </ol>
Culturele ESD	
Aangename en/of unieke agrarische landschappen  Habitats voor charismatische en/of unieke fauna en flora	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Recreatie en agro-toerisme</li> <li>9. Streek eigenheid</li> <li>10. Woon- en leefkwaliteit</li> <li>11. Waardevermeerdering huizen</li> <li>12. Werkgelegenheid in recreatie en toerisme sector</li> <li>13. Natuureducatie</li> </ol>

### 1.4.1 Natuurlijke waterzuivering en nutriëntenrecyclering

Houtachtige vegetaties hebben een beworteling die veel dieper gaat dan deze van de landbouwgewassen. Daardoor zijn ze beter geschikt om uitspoeling tegen te gaan doordat ze water en nutriënten uit diepere bodemlagen kunnen aanboren (Reisner et al. 2007; Dupraz 2002).

Natuurlijke waterzuivering zorgt voor het verwijderen van verontreinigingen (o.a. nutriënten) uit het bodem- en oppervlaktewater. Natuurlijke zuiveringsprocessen zijn voor een groot deel microbieel van aard (naast fysisch-chemische processen zoals adsorptie aan bodemdeeltjes). Stoffen worden opgenomen door bacteriën en andere organismen en geassimileerd of gemetaboliseerd. Daarbij is een soortenrijke en evenwichtige bacteriegemeenschap voordelig (geen dominantie van één of enkele soorten, maar het voorkomen van meerdere soorten in gelijke hoeveelheden – Wittebolle et al. 2009).

De aanwezigheid van groen-blauwe dooradering in het agrarisch gebied speelt een grote rol bij natuurlijke waterzuivering. Een zeer belangrijk element daarbij is het zelfreinigend vermogen van oppervlaktewatersystemen. Sloten en beken zijn ondiep. Dit betekent dat vaak over het gehele oppervlak van het water planten kunnen groeien. De watertoevoer is voornamelijk afkomstig van het ondiepe grondwater uit de belendende percelen, met in de gangbare landbouw een zeer hoge belasting met nutriënten en andere stoffen. Voor deze wateren speelt de oevervegetatie, en voor zover aanwezig, de waterplantenvegetatie een grote rol. Ondergedoken waterplanten in de sloot hebben een groot vermogen om nutriënten op te nemen. Planten in de moeras- en oeverzone vergroten door de stengels van de vegetatie het oppervlak waarop zich biofilms met bacteriën kunnen vestigen. De aanwezigheid van biezen- of rietmoeras in het landbouwgebied kan zo een belangrijke rol

spelen in het onttrekken van nutriënten aan het water om te voorkomen dat deze wegspoelen naar grond- en oppervlaktewater (Henkens & van Raffe 2002; Ietswaart & Hersbach 1999; Ietswaart & Breure 2000). Ook denitrificatie in plassen en poelen kan hiertoe bijdragen.

#### 1.4.2 Waterinfiltratie en aanvulling grondwatervoorraden

Zoals hierboven reeds vermeld en beschreven draagt natuurlijke waterinfiltratie in grote mate bij tot een doorlevering van regenwater naar het grondwaterreservoir. De aanvulling van de grondwatervoorraden is niet alleen van belang in het landbouwgebied om verdroging te voorkomen, het behoud van watervoorraden is nodig voor tal van maatschappelijke baten (bv. recreatie, transport, visproductie, drinkwater, ...).

Een gezonde bodemfauna kan bijdragen tot een meer structuurrijke bodem die beter doorlaatbaar is en waterinfiltratie kan bevorderen. Ook de aanwezigheid van bomen, struiken, grassen en kruiden zorgt voor een gevarieerde doorworteling van de bodem die eveneens de waterinfiltratie kan bevorderen.

#### 1.4.3 Bodemconservering en erosiecontrole

Bodemerosie wordt veroorzaakt door het inwerken van wind en water op de bodem evenals door de afvoer van grond met het oogsten van gewassen (Gillijns et al. 2005; Geelen 2006). Bodemerosie vormt momenteel een van de grootste bedreigingen voor de landbouwbodems in Europa en in Vlaanderen. De impact van water en wind is groter op bewerkte (= minder stabiel) en onbedekte bodem, en biologische factoren hebben een sterke invloed op de mate van erosie. De belangrijkste factoren voor een goede waterinfiltratie en het voorkomen van een versnelde afstroom zijn in eerste instantie de bedekking van de grond door vegetatie, hetzij door (half)natuurlijke vegetatie of door gewassen (kale grond zorgt voor verhoogde run-off en verminderd infiltratie, wat het risico op erosie verhoogt). Om effectief te zijn moet de bodem jaarrond bedekt zijn (Swift et al. 2004). Hierbij is o.a. de doorworteling van de bodem van belang om infiltratie te bevorderen en bodemdeeltjes vast te houden (o.a. Reubens et al. 2007). Kruidachtige (semi) natuurlijke vegetaties langs akkerranden zijn vaak ook geschikt als buffer tegen uitspoeling en erosie (Marshall & Moonen 2002; Van Dijk et al. 1996).

De aanwezigheid van een gezonde bodemfauna is noodzakelijk voor een goede bodemstructuur en verlaagt de kans voor bodemcompactie (betere verluchting en drainage door het graven van een uitgebreide gangenstructuur, m.a.w. een betere bodemporositeit). Zo zijn er sterke aanwijzingen dat regenwormen, wanneer in voldoende getale aanwezig, een beduidende impact kunnen hebben op de bodemorganisatie (bv. kruimelstructuur, water- en luchthuishouding) en de processen die zich erin afspelen (bv. vorming stabiele bodemaggregaten, vrijzetten stikstof). Vandaar dat regenwormen ook wel "bodemingenieurs" worden genoemd. Hun aanwezigheid is dus van groot belang voor infiltratie van regenwater en het voorkomen van erosie (Valckx et al. 2009a; Valckx et al. 2009b). Met de opkomst van minder intensieve productiesystemen, zoals conserveringslandbouw en biologische landbouw, zouden regenwormen terug een grotere regulerende rol kunnen spelen in het efficiënt en duurzaam functioneren van landbouwbodems. De rol van de bodemfauna zoals regenwormen maakt hen potentieel geschikt voor biologische erosiecontrole (Valckx et al. 2009a; Valckx et al. 2009b).

#### 1.4.4 Waterberging en -conservering

Het agrarisch gebied heeft de mogelijkheid om bij extreme regenval water tijdelijk te bergen in functie van overstromingsbescherming (overstromingsgebieden). Waterberging ontlast waterlopen bij afvoerpieken en kan problemen stroomafwaarts voorkomen. Waterberging kan gebeuren op laaggelegen landbouwgronden nabij waterlopen, via natuurlijke kommen in het landschap of via sloten en grachten (vloeiweidesysteem) (Henkens & van Raffe 2002; Wageningen UR 2006).

Naast de tijdelijke berging in noodsituaties kunnen landbouwgronden en de tussenliggende groen-blauwe dooradering ook een permanent waterconserverende functie hebben. Neerslag kan worden vastgehouden in de bodem en in de blauwe dooradering van het agrarisch



gebied indien een snelle afvoer wordt verhinderd. Het zo veel mogelijk ophouden van neerslagwater op de plaats waar het valt, kan verdroging en wateroverlast in de stroomafwaartse gebieden voorkomen (bv. Danckaert & Carels 2009; Henkens & van Raffe 2002).

Belangrijke dragers van biodiversiteit in het landbouwgebied zoals grachten, sloten, poelen, natuurlijke laagten en andere kleine landschapselementen (KLE) dragen in belangrijke mate bij aan deze ecosysteemdienst.

#### 1.4.5 Koolstofvastlegging

Graslanden kunnen zeer grote hoeveelheden koolstof opslaan in de bodem en zijn daardoor mogelijk een interessant als demper voor de atmosferische CO<sub>2</sub> toename (bv. Deneff et al. 2009; Mestdagh 2005; Danckaert et al. 2008; Jones & Donnelly 2004). De totale hoeveelheid bovengrondse en ondergrondse koolstof in gras zou per eenheid oppervlakte zelfs groter dan in tropische regenwouden. Naast de vastlegging van koolstof in het bovengrondse gras en de levende wortelbiomassa, wordt ook een groot deel extra koolstof vastgelegd door de microbiële en andere organische stof fracties in de bodem. Deze fractie is afkomstig van dode wortels en stoppels, exudaten die door de wortels uitgescheiden worden en organische bemesting. Bij hogere CO<sub>2</sub> concentraties zouden graslanden in staat zijn een extra flux van organisch materiaal naar de bodemfractie te transporteren. Vooral permanente en historisch permanente (vaak soortenrijke) graslanden zijn hier van belang. Als dergelijk grasland wordt omgezet in akkerland zal veel van de opgeslagen koolstof weer als CO<sub>2</sub> naar de atmosfeer ontsnappen. Ook een gepaste teeltkeuze en het gebruik van groenbedekkers kunnen bijdragen tot koolstofvastlegging in landbouwbodems.

Ondanks het potentieel gunstige effect in het kader van klimaatregulatie geven Mulier et al. (2005) aan dat de hoeveelheid CO<sub>2</sub> die in landbouwbodems kan worden vastgelegd in het geheel van de Kyotoboekhouding niet veel voorstelt, omdat ook rekening dient gehouden worden met de grotere emissies van lachgas bij hogere toedieningen van organische mest.

#### 1.4.6 Habitatvoorziening voor flora en fauna

Zowel de teelten als de tussenliggende natuurelementen (hagen, houtkanten, poelen, waterlopen, enz.) kunnen geschikt habitat bieden voor tal van soorten. Tal van soorten vinden er voedsel, nestgelegenheid en/of een schuilplaats (zie ook § 1.3.1). Onder de faunasoorten die in het landbouwgebied voorkomen, bevinden zich ook enkele wildsoorten (Haas, Ree, ...), wat ten bate kan komen voor de jacht in het landbouwgebied.

#### 1.4.7 Landschappen

Het landschap is de (hoofdzakelijk visuele) verschijningsvorm van onze leefomgeving. Het is het resultaat van de continue wisselwerking tussen menselijke activiteiten en/of ecologische processen en natuurlijke elementen. De mens maakt het landschap in functie van zijn levensbehoeften die bepaald worden door zijn levenswijze en technologisch kunnen, en in functie van de eigenschappen van het gebied waar hij leeft (Antrop 2007). Daarbij bepaalt landbouw nog altijd in grote mate het uitzicht van het Vlaamse landschap. Door een groot aantal aspecten van de bedrijfsvoering (teeltkeuze en -rotaties, beheer groen-blauwe dooradering, gebouwen, ...) beïnvloedt de boer – al dan niet bewust – de esthetische kwaliteit en de belevingswaarde van de open ruimte (Rogge et al. 2004). De aanwezigheid van (semi) natuurlijke vegetaties kan bepalend zijn voor het landschap en vormen een onderdeel van het cultureel erfgoed (Marshall & Moonen 2002), bekende voorbeelden uit Vlaanderen zijn rijen knotwilgen of holle wegen met bijhorende vegetaties.

Het uitzicht van het (agrarisch) landschap verschilt sterk van streek tot streek en krijgt daardoor een herkenbare identiteit. Het streekeigen karakter wordt bepaald door typische gewasteelten en halfnatuurlijke natuurelementen. De verschillen worden veelal bepaald door streekgebonden bodemkenmerken (en de teelten die mogelijk zijn op die bodems), maar ook door het vasthouden aan tradities die kenmerkend zijn voor een streek. Zo is het landschap heel verschillend in pakweg Haspengouw (fruitstreek), het heuvelachtige Pajottenland, de vlakke kustpolders, het open landschap in de Noorderkempen en het halfopen landschap met hagen en houtkanten in de Voerstreek.

De aantrekkelijkheid van een landschap wordt mede bepaald door tal van (half)natuurlijke punt- en lijnvormige elementen zoals bomenrijen, bloemenranden, houtkanten, bosjes, bermen, poelen, beken, enz. Ook de aanwezige fauna (met name opvallende en grotere soorten zoals vogels en zoogdieren) zorgt mee voor de belevingswaarde (e.g. vlucht van zwaluwen, geluid van veldleeuwerik). Agrobiodiversiteit bepaalt op die manier in belangrijke mate mee het uitzicht, de beleving en de appreciatie van het landschap.

Het esthetisch, attractief en identiteitsverlenend karakter van (agrarische) landschappen dragen bij aan leefbaarheid, welzijn, gezondheid en sociale cohesie (Opdam et al. 2009). Het landschap als bron van esthetische beleving komt het best tot uiting in recreatie en agro- en hoevetoerisme. Recreanten bezoeken het platteland op zoek naar rust, ruimte, natuur en een mooi landschap. Materieel uit zich dit in het aanduiden van 'groene' toeristische routes, en mooie (panoramische) uitzichtpunten. In die zin geeft een landschap ook een economische meerwaarde aan een plaats of gebied (Antrop 2007).

**Textbox:** Beleving en appreciatie van landbouwlandschappen (Wustenberghs et al. 2005)

In afwachting van bijkomende gegevens over de landschapsbeleving van burgers, wordt er van uit gegaan dat veel mensen een open landschap aangenaam vinden. Dit wordt gestaafd door onderzoek van Vanslebrouck (2002), die de voorkeuren van plattelandstoeristen benaderd heeft via de prijs van gastenkamers. Daarbij ging zij er van uit dat deze prijs recht evenredig is met de appreciatie van toeristen voor de omgeving. De volgende landschapselementen bleken een significante invloed te hebben:

Permanent grasland: Plattelandstoeristen lijken dit te associëren met dieren in de wei, die het landschap attractiever maken.

Voedergewassen, in het bijzonder maïs: Een monocultuur van maïs blijkt een uitgesproken negatieve perceptie van het landschap mee te brengen.

Bossen: Een groot aandeel bos in de omgeving bleek gastenkamers beduidend minder aantrekkelijk te maken voor plattelandstoeristen, die 'open' ruimte lijken te verkiezen boven een 'gesloten' landschap.

Anderzijds appreciëren mensen enige afwisseling in het landschap sterk. Waar grote vlakken 'blokkerende' landschapselementen als storend ervaren worden, worden kleine landschapselementen die de eentonigheid van breken, juist gewaardeerd. In die zin is de aanwezigheid van alleenstaande bomen, bomenrijen, heggen of poelen een verrijking voor het landschap (Rogge et al. 2004).

## **BELANGRIJKSTE RELATIES TUSSEN AGROBIODIVERSITEIT EN REGULERENDE EN CULTURELE ESD WAAR AGROMILIEUMAATREGELEN OP KUNNEN INSPELEN**

Agrobiodiversiteit draagt bij tot volgende ecosysteemdiensten:

### **1. Waterzuivering en nutriëntenrecyclering:**

De aanwezigheid van groen-blauwe dooradering in het agrarisch gebied speelt een grote rol bij natuurlijke waterzuivering. Een zeer belangrijk element daarbij is het zelfreinigend vermogen van oppervlaktewatersystemen (door o.a. bacteriëngemeenschappen en macrofyten).

### **2. Natuurlijke infiltratie en aanvulling van grondwatervoorraden:**

Een gezonde bodemfauna kan bijdragen tot een meer structuurrijke bodem die beter doorlaatbaar is en waterinfiltratie kan bevorderen. Ook de aanwezigheid van bomen, struiken, grassen en kruiden zorgt voor een gevarieerde doorworteling van de bodem die eveneens de waterinfiltratie kan bevorderen.

### **3. Erosiecontrole:**

Agrobiodiversiteit kan een belangrijke bijdrage leveren aan erosiecontrole. Naast bedekking en doorworteling van de bodem door planten is ook de aanwezigheid van een gezonde bodemfauna noodzakelijk, die voor een goede bodemstructuur zorgt.

### **4. Waterberging en waterconservering:**

Naast de tijdelijke berging in noodsituaties kunnen landbouwgronden en de tussenliggende groen-blauwe dooradering ook een permanent waterconserverende functie hebben. Neerslag kan worden vastgehouden in de bodem en in de blauwe dooradering van het agrarisch gebied indien een snelle afvoer wordt verhinderd.

### **5. Koolstofopslag:**

Blijvende, veelal soortenrijkere graslanden kunnen grote hoeveelheden koolstof opslaan in de bodem en kunnen daardoor interessant zijn als demper voor de atmosferische CO<sub>2</sub> toename.

### **6. Agrobiodiversiteit als drager van het landschap:**

De aantrekkelijkheid van het landschap wordt mee bepaald door tal van (half)natuurlijke punt- en lijnvormige elementen zoals bomenrijen, bloemenranden, houtkanten, bosjes, bermen, poelen, beken, enz. Agrobiodiversiteit bepaalt op die manier in belangrijke mate mee het uitzicht, de beleving en de appreciatie voor het landschap.

### **7. Habitatvoorziening voor flora en fauna:**

Zowel teelten als tussenliggende natuurelementen (houtkanten, poelen, waterlopen, enz.) kunnen geschikt habitat (voedsel, nestgelegenheid, schuilplaats, ...) bieden voor tal van soorten. Hieronder ook voor enkele wildsoorten, wat ten bate kan komen voor de jacht.

## **1.5 Samenvatting en prioritisering van relaties en ruimtelijke aspecten**

In voorgaande paragrafen (§ 1.1 t/m 1.4) werden de belangrijkste (potentiële) relaties tussen landbouw en agrobiodiversiteit uitvoerig besproken. In dit deel worden de beschreven relaties samengevat en wordt getracht aan te geven waar de prioriteiten (kunnen) liggen, ook in relatie met het ruimtelijk schaalniveau waarop maatregelen best kunnen ingezet worden (i.f.v. de relatie waar op ingegrepen wordt).

### **1.5.1 Overzicht relaties**

Onderstaande tabel geeft de belangrijkste relaties die we in dit hoofdstuk onderscheiden weer vanuit het oogpunt van de verschillende typen van agrobiodiversiteit en vanuit het oogpunt van ecosysteemdiensten (ecosysteemdiensten in agro-ecosystemen ten bate van de maatschappij). Per categorie worden de meest typische processen en factoren weergegeven die een specifieke relatie tussen agrobiodiversiteit en landbouw aanduiden. Daarnaast worden de belangrijkste drukfactoren weergegeven die ingrijpen op de hier beschreven relaties. De meeste drukfactoren beïnvloeden zowel functionele, competitieve en neutrale

biodiversiteit alsook de ecosystemendiensten van agro-ecosystemen. Voor een uitgebreidere beschrijving en duiding van de vermelde relaties wordt verwezen naar de respectievelijke hoofdstukken over functionele (§ 1.1), competitieve (§ 1.2), neutrale agrobiodiversiteit (§ 1.3) en ecosystemendiensten (§ 1.4).

**Tabel 1.2** Overzicht van de belangrijkste relaties tussen agrobiodiversiteit en landbouw.

FUNCTIONELE ABD	COMPETITIEVE ABD	NEUTRALE ABD	ESD
<ul style="list-style-type: none"> <li>- pollinatie</li> <li>- bestrijding/onderdrukking van ziekten en plagen</li> <li>- bodemstructuur</li> <li>- waterhuishouding</li> <li>- nutriëntenbeschikbaarheid</li> <li>- erosiecontrole</li> <li>- microklimaat</li> <li>- genetische diversiteit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- competitie voor water, licht, nutriënten</li> <li>- bemoeilijken oogstproces</li> <li>- giftige planten</li> <li>- ziekten en plagen</li> <li>- wildschade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- habitat voor biodiversiteit</li> <li>- voedselbeschikbaarheid</li> <li>- broedgelegenheid en beschutting</li> <li>- beheer organisch koolstofgehalte</li> <li>- structuur- en milieuvariatie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- natuurlijke waterzuivering</li> <li>- bodemconservering</li> <li>- erosiecontrole</li> <li>- waterinfiltratie en aanvulling grondwatervoorraden</li> <li>- waterberging en conservering</li> <li>- koolstofvastlegging</li> <li>- habitatvoorziening</li> <li>- uitzicht landschap</li> </ul>
<b>DRUKFACTOREN</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- schaalvergroting</li> <li>- habitatverlies</li> <li>- versnippering</li> <li>- teeltkeuze &amp; teeltechnieken</li> <li>- gebruik van gewasbeschermingsmiddelen</li> <li>- meststoffengebruik</li> <li>- verlies organisch koolstofgehalte bodem</li> <li>- drainage en verdroging</li> <li>- uniformisering</li> </ul>			

## 1.5.2 Prioritisering

De vraag moet gesteld worden of bepaalde relaties belangrijker en daardoor meer prioritair voor het beleid zijn dan andere. Voor het bepalen van prioriteiten zijn in eerste instantie duidelijke afwegingscriteria nodig. In functie van het aanduiden van potentiële "win-win"-situaties of ten minste redelijke "trade-off" situaties is een inschatting nodig (op basis van literatuur of expertkennis) van (1) noodzaak voor agrobiodiversiteit, (2) haalbaarheid voor landbouw en (3) mogelijke effecten op regulerende en culturele ecosystemendiensten.

Zoals in § 1.3 is gebleken, zijn de verschillende in dit hoofdstuk beschreven relaties tussen landbouw en agrobiodiversiteit meestal geen enkelvoudige oorzaak-gevolg interacties en is de achteruitgang van biodiversiteit veelal het gevolg van complexe verstoringsketens. Daarbij kunnen verschillende genoemde factoren mekaar onderling beïnvloeden of versterken. In functie van het behoud en herstel van biodiversiteit in het landbouwgebied is een gezamenlijke en geïntegreerde aanpak van de verstoringsprocessen van belang. D.w.z. dat agromilieumaatregelen nodig zijn voor de hele waaier aan relaties en dat de effectiviteit van agronatuurbeheer mogelijk niet optimaal zal zijn als bepaalde aspecten uit het oog worden verloren.

Ook de betekenis voor de haalbaarheid voor landbouw en de effecten op ecosystemendiensten is voor enkelvoudige relaties moeilijk te beoordelen. Een inschatting van haalbaarheid en win-win kan beter gebeuren voor specifieke maatregelen afzonderlijk. Daarom willen we aan de hier beschreven processen en factoren geen eenduidige prioriteit toekennen.

Toch is het inschatten van win-win mogelijkheden in het plattelandsbeleid van groot belang. Daarom wordt in hoofdstuk 4, waar potentiële nieuwe agromilieumaatregelen worden voorgesteld, steeds het effect van de maatregel beschreven op (1) agrobiodiversiteit, (2) landbouwproductie en bedrijfsvoering en (3) ecosystemendiensten. Dit moet het beleid toelaten om een onderbouwde prioritisering te maken op maatregelniveau (zie verder in hoofdstuk 4).

### 1.5.3 Belang van ruimtelijke schaalniveaus

Het is belangrijk om aan te geven dat de schaaldimensie er ook toe doet in de interactie tussen landbouw en agrobiodiversiteit. De beschreven interacties kunnen zich immers afspelen op verschillende ruimtelijke niveaus. Zo wordt het bodemleven vooral gecontroleerd door wat er op perceelsniveau gebeurt, terwijl wilde planten, vliegende insecten en vogels onderhevig zijn aan wat er op landschapsniveau gebeurt in het agro-ecosysteem. Anderzijds worden landbouwbeslissingen vooral op bedrijfsniveau genomen. De schaal van de interactie is vooral van belang om het minimaal ruimtelijk toepassingsniveau te kunnen inschatten waarop agromilieumaatregelen (zouden) moeten ingrijpen. Sommige maatregelen zijn zinvol op perceelsniveau, andere maatregelen zullen pas zinvol zijn (d.i. een effectief voordeel opleveren voor biodiversiteit) als ze op voldoende grote schaal toegepast worden.

Op *perceelsniveau* is de organische stof in de bodem een bepalende factor voor biodiversiteit. Daarbij zijn maatregelen die inspelen op nutriënten, waterhuishouding en bodemleven cruciaal.

Op *bedrijfsniveau* is een duurzaam bedrijfsmanagement cruciaal. Op dit niveau wordt immers het gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen bepaald. Maatregelen die de inzet van kunstmatige inputs kunnen reduceren, vergen dan ook een minimaal toepassingsniveau op schaal van het bedrijf. Ook specifieke maatregelen die ingrijpen op teeltkeuze en teeltechnieken en beschikbaarheid van oogstresten moeten een toepassing op bedrijfsniveau krijgen.

Op *landschapsniveau* draait alles rond de structuur & inrichting van het landbouwgebied. De meeste maatregelen i.f.v. waterhuishouding, erosie, pollinatie, predatie, habitatvoorziening, connectiviteit (tegengaan versnippering) zijn enkel zinvol of hebben de grootste effectiviteit als ze op voldoende grote schaal worden toegepast, d.w.z. op niveau van het landschap, het stroomgebied of een bedrijvencuster. Het landschapsniveau is dan ook zeer belangrijk, gezien de vele interacties die zich op dit schaalniveau afspelen. Voor heel wat maatregelen zal het dan ook cruciaal zijn dat een voldoende grote toepassing kan bereikt worden om effectief te zijn voor agrobiodiversiteit.

### 1.5.4 Gebiedsgericht

Verder is het ook belangrijk om aan te geven dat niet alle interacties over het hele Vlaamse landbouwareaal van even groot belang zijn. Sommige interacties tussen agrobiodiversiteit en landbouw spelen een belangrijker rol in bepaalde streken, regio's of gebieden dan in andere. Een gebiedsgerichte inzet van maatregelen is dan ook een belangrijk uitgangspunt voor het toepassen van de maatregelen die verderop in dit rapport worden beschreven.

## 2 EVALUATIE VAN HET BESTAANDE SYSTEEM MET AGROMILIEUMAATREGELEN

In hoofdstuk 1 werd de wederzijdse beïnvloeding – positief en negatief – van landbouw en agrobiodiversiteit uit de doeken gedaan. Daarbij werd duidelijk gemaakt dat bepaalde componenten van de agrobiodiversiteit en gerelateerde ecosysteemdiensten onder druk staan in de huidige Vlaamse landbouwsystemen. Dikwijls is de kost van het ontwikkelen of behouden ervan groter dan de baten die de landbouwer er mee kan behalen, althans wanneer dit bekeken wordt op niveau van het individuele bedrijf en op korte termijn. Bovendien vraagt een adequate bescherming van het milieu en de agrobiodiversiteit inspanningen van de landbouwers die uitstijgen boven het wettelijk verplichte.

Via de Vlaamse Landmaatschappij (VLM), het Agentschap voor Landbouw- en Visserij (ALV) en de Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling (ADLO) biedt de Vlaamse overheid een reeks overeenkomsten aan waar landbouwers – vrijwillig en tegen een vergoeding – op kunnen intekenen. Hoewel de aanduiding van de overeenkomsten verschilt naargelang de instantie waarmee deze worden afgesloten, worden ze verder in de tekst gegroepeerd onder de noemer “agromilieumaatregelen” of kortweg “maatregelen”, en maken ze allen deel uit van het **Vlaamse plattelandsprogramma (PDPO)**. Een eerste termijn (PDPO I) van dit programma liep van 2000 tot en met 2006, ondertussen loopt de tweede termijn (PDPO II), opnieuw voor een periode van zeven jaar (2007-2013).

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de bestaande agromilieumaatregelen, inclusief uitdovende maatregelen waarvoor inmiddels geen nieuwe overeenkomsten meer worden afgesloten. Er wordt een evaluatie gemaakt van de (beoogde) werking en effecten op agrobiodiversiteit, de aantallen contracten en oppervlakten die onder overeenkomsten vallen en de kritiek die er bestaat op het huidige systeem. Bijzondere aandacht gaat naar de “**natuurgerichte maatregelen**”, een verzamelnaam voor een subset van de beheerovereenkomsten bij de VLM die – meer dan andere maatregelen – stimulerend werken voor agrobiodiversiteit: soortenbescherming (akkervogelbeheer, weidevogelbeheer en hamsterbescherming), perceelsrandenbeheer, botanisch beheer, beheerovereenkomst natuur en herstel, ontwikkeling en behoud van KLE.

### 2.1 De agromilieumaatregelen: inhoud en evolutie

Als achtergronddocumentatie werd voor elke bestaande agromilieumaatregel, inclusief de uitdovende, een samenvattende fiche uitgewerkt (zie bijlage 2). Ook van enkele maatregelen/vergoedingen die strict genomen niet vallen onder agromilieumaatregelen (bv. vergoeding natuur) werden fiches opgemaakt omdat deze relevant zijn m.b.t. de agrobiodiversiteit. De doelstelling, technische omschrijving met voorwaarden en vergoedingen zijn elementen die verzameld werden uit het Programma voor Plattelandsontwikkeling Vlaanderen 2007-2013 (Anonymus 2007) en op de websites van het Agentschap Landbouw & Visserij ([www.vlaanderen.be/landbouw](http://www.vlaanderen.be/landbouw) of [www.vlaanderen.be/pdpo](http://www.vlaanderen.be/pdpo)) en de Vlaamse Landmaatschappij ([www.vlm.be](http://www.vlm.be)). De onderdelen ecologisch functioneren, effecten op agrobiodiversiteit, ecosysteemdiensten, landbouwproductie en bedrijfsvoering, werden geschreven vanuit literatuuronderzoek en expertise van de onderzoekers.

Het systeem van de agromilieumaatregelen bestaat al sinds 2000. Na de eerste termijn van het Vlaamse Plattelandsprogramma vond een evaluatie plaats (IDEA consult et al. 2008). Deze toonde dat PDPO I bovenal een leerproces was. De belangrijkste conclusies die getrokken werden uit de evaluatie, met relevantie tot deze studie, zijn twee randvoorwaarden die bestaan bij implementatie van agromilieumaatregelen ten behoeve van biodiversiteit opdat deze effectief (kunnen) zijn:

- ze moeten voldoende toepassing kennen op het terrein
- ze moeten gebiedsgericht ingezet worden

Een andere belangrijke vaststelling uit de evaluatie is dat maatregelen die relatief veel bijval kenden, een bepaald profiel hebben: ze zijn sectorspecifiek, weinig afwijkend van gangbare landbouwpraktijken, vragen weinig inspanningen, leggen geen grote beperkingen op aan de

landbouwbedrijfsvoering of vallen al gedeeltelijk onder wettelijke verplichtingen. Heel wat van de natuurgerichte maatregelen voldeden en voldoen nog steeds niet aan dit profiel, waardoor de participatie hierin ondermaats was: vaak onder 5% van de potentiële oppervlakte. Tot slot werd vastgesteld dat de financiële steun een belangrijk motief is voor de landbouwers om een beheerovereenkomst aan te gaan.

De belangrijkste conclusies en aanbevelingen uit de evaluatie handelen over het organisatorische aspect van het systeem, zodat meer landbouwers overtuigd raken van het nut om een overeenkomst aan te gaan. (noot: gelijktijdig met deze studie wordt door de Afdeling Monitoring en Studie (AMS) van het Departement Landbouw & Visserij, op vraag van de afdeling Markt en Inkomensbeheer van het Agentschap Landbouw & Visserij, een studie opgestart waarbij de beweegredenen van landbouwers om deel te nemen aan agromilieumaatregelen onder de loep wordt genomen).

Bij de start van de tweede termijn van het Vlaams Plattelandsprogramma werd het aantal bedrijfsplanners van de VLM drastisch uitgebreid tot 19 personen en zo ook het werkingsgebied, tot heel Vlaanderen. Zo wordt getracht om grotere oppervlakten onder overeenkomst te krijgen zodat effecten op landschapsschaal en hoger niveau (Vlaams) kunnen gehaald worden.

Ook op technisch – inhoudelijk vlak werden aanpassingen doorgevoerd in de loop van de eerste en tweede termijn van het Vlaams plattelandsprogramma. Nieuwe maatregelen deden hun intrede en andere werden afgevoerd. Deze laatste verdwijnen niet meteen van het toneel maar hebben een uitdovend karakter, omdat overeenkomsten geldig zijn voor een periode van vijf jaar. Een oplijsting van de belangrijkste veranderingen, met relevantie voor deze studie, die werden doorgevoerd de afgelopen tien jaar:

### **1. Uitdoven van maatregelen**

Maatregel groenbedekking kende na verloop van tijd veel bijval en hoorde gaandeweg bij de goede landbouwpraktijken. Daarom werd beslist dat subsidiëring niet langer noodzakelijk is. De beheerovereenkomst botanisch beheer wordt niet langer met Europese middelen gefinancierd, maar enkel met Vlaamse middelen. Onder deze vorm blijft de maatregel op zich dus wel bestaan. De beheerovereenkomst natuur werd uitdovend vanaf het jaar 2007. Maatregel “geïntegreerde productiewijze van pitfruit” kende in 2003 het laatste instapjaar, voor een periode van 5 jaar. Deze is ondertussen uitgedoofd.

### **2. Invoering van nieuwe maatregelen**

Er bestaan nu ook maatregelen met subsidie voor akkervogelbeheer (2008), het toepassen van de verwarringstechniek bij de teelt van pitfruit (2010) en inrichtingsmaatregelen in functie van de kaderrichtlijn water. Deze laatste is nog niet operationeel in de praktijk. Voor meer technische uitleg bij deze maatregelen, zie fiches in bijlage 2.

### **3. Aanpassing van maatregelen**

De combinatie mechanische onkruidbestrijding met rijbespuiting wordt niet langer toegestaan, en de afgebakende gebieden voor weidevogelbeheer werden herzien.

## **2.2 De huidige toestand: cijfermatig en organisatorisch**

### **2.2.1 De cijfers: aantallen en oppervlakten**

Voor een evaluatie van participatie in agromilieumaatregelen zijn door VLM en ALV gegevens van 2010 beschikbaar gesteld van aantallen en oppervlakten onder overeenkomst (Tabel 2.1 en 2.2). Wanneer het totale aantal en oppervlakte onder overeenkomst wordt bekeken, valt op dat dit de laatste jaren sterk achteruit gaat. Hier speelt echter het effect van de uitdovende maatregel groenbedekking, welke bijzonder veel bijval kende: op het hoogtepunt (2006) waren er 8.378 overeenkomsten lopende, goed voor 78.031 ha (Van Zeebroeck et al. 2009). Vandaag schiet er door het uitdovende karakter nog slechts 729 overeenkomsten of 6.254 ha over.

Wanneer we de oppervlakten uit Tabel 2.1 en 2.2 vergelijken met deze uit het jaarverslag van 2008 (Van Zeebroeck et al. 2009), valt op dat de meeste agromilieumaatregelen en beheerovereenkomsten voorzichtig vooruitgang boekten de afgelopen twee jaar: soortenbescherming (+ 388 ha), perceelsrandenbeheer (+ 235 ha), botanisch beheer (+ 116 ha), beheerovereenkomst water (+ 2.431 ha), beheerovereenkomst erosiebestrijding (+ 1.645 ha), hectaresteen biolandbouw (+ 500 ha), milieuvriendelijke sierteelt (+ 158 ha). De verwarringstechniek in de teelt van pitfruit (7.390 ha) beslaat in het jaar van aanvang meteen ongeveer de helft van de potentiële oppervlakte. De dalers zijn: groenbedekking (- 65.085 ha), beheerovereenkomst natuur (-327 ha), mechanische onkruidbestrijding (- 2.071 ha), teelt van vlinderbloemige gewassen (- 1.130 ha). Overeenkomsten voor KLE zijn moeilijk samen te vatten in één getal als het op oppervlakte aankomt, maar het aantal overeenkomsten steeg van 946 in 2008 tot 5.446 in 2010.

Hoewel de algemene trend licht toenemend is (met uitdovende maatregelen buiten beschouwing gelaten), gaat het in absolute aantallen veelal om slechts enkele honderden hectaren over een periode van twee jaar. Verder valt het op dat het voornamelijk de maatregelen zijn die al relatief veel toegepast worden, zoals beheerovereenkomst water of erosiebestrijding, die nog toenemen in oppervlakte onder overeenkomst. De maatregelen waarbij nog veel groei mogelijk (en wenselijk) is, zoals soortenbescherming of botanisch beheer, gaan er maar zeer geleidelijk op vooruit.

Hoewel de evolutie op zich dus licht positief is, zijn deze cijfers weinig bemoedigend voor het toekomstige behoud en ontwikkeling van de agrobiodiversiteit. Zeker wanneer bij nadere beschouwing blijkt dat het vooral de natuurgerichte maatregelen zijn die de kleinste oppervlakten onder overeenkomst hebben. Een vergelijking met de potentiële oppervlakten waarop deze maatregelen zouden kunnen worden toegepast, m.a.w. de daarvoor afgebakende gebieden door het beleid (Danckaert et al. 2009), geeft de penibele toestand duidelijk weer (Tabel 2.3): de maatregelen halen geen 5% van hun oppervlaktepotentieel. Kanttekening hierbij is dat in geval van sommige maatregelen deze afgesloten worden voor gedeelten van een perceel (bv. vluchtstroken voor weidevogels, gemengde grasstroken voor akkervogels, ...), wat de percentages enigszins naar beneden kan halen. Echter, duidelijk is dat beduidend meer oppervlakte onder overeenkomst is noodzakelijk om wezenlijke effecten op agrobiodiversiteit op niveau Vlaanderen mogelijk te maken.

**Tabel 2.1:** Lopende overeenkomsten agromilieumaatregelen (ALV, 2010)

Maatregel	# BO	Oppervlakte (ha)	Eenheid
Groenbedekking <sup>1</sup>	729	6254,05	ha
Biologische productiemethode <sup>1,2</sup>	216	3173,96	ha
Mechanische onkruidbestrijding <sup>1,2</sup>	860	3897,94	ha
Vlinderbloemige gewassen <sup>1,2</sup>	1368	5342,25	ha
Milieuvriendelijke sierteelt <sup>1,2</sup>	149	1123,00	ha
Verwarringstechniek pitfruit <sup>2</sup>	585	7389,86	ha

<sup>1</sup> Beheerpakketten PDPO I; <sup>2</sup> Beheerpakketten PDPO II; # BO: aantal beheerovereenkomsten



**Tabel 2.2:** Lopende beheerovereenkomsten (VLM, 2010)

Maatregel	Beheerpakket	# BO	Oppervlakte	Eenheid
Soortenbescherming - akkervogelbeheer	Gemengde grasstroken <sup>2</sup>	147	80,65	ha
	Graanranden <sup>2</sup>	7	15,33	ha
	Leeuwerikvlakjes <sup>2</sup>	2	8,01	ha
	Opgeploegde gemengde grasstroken <sup>2</sup>	1	0,40	ha
	Vogelvoedselgewassen <sup>2</sup>	84	28,54	ha
	Winterstoppel <sup>2</sup>	2	3,00	ha
Soortenbescherming - hamster	Luzernestroken <sup>1,2</sup>	7	6,18	ha
Soortenbescherming - weidevogelbeheer	Beweiden <sup>1,2</sup>	116	337,21	ha
	Maaien <sup>1,2</sup>	130	254,43	ha
	Nesten <sup>1,2</sup>	77	340,32	ha
	Omzetten akkerland en beweiden <sup>1,2</sup>	7	9,41	ha
	Omzetten akkerland en maaien <sup>1,2</sup>	22	31,97	ha
	Vluchtstroken <sup>2</sup>	1	0,40	ha
Botanisch beheer	Akkerland (vollevelds) <sup>1,2</sup>	8	8,35	ha
	Grasland (beweiden 1 juni) <sup>1,2</sup>	14	28,80	ha
	Grasland (maaieren 1 juni) <sup>1,2</sup>	165	255,58	ha
	Grasland (maaieren 16 juni) <sup>1,2</sup>	21	20,30	ha
BO natuur	<sup>1</sup>	621	888,75	ha
BO water	<sup>1,2</sup>	2.009	29.429,79	ha
Erosiebestrijding	Aanleg dam + erosiepoel (gras) <sup>2</sup>	1	64,00	m
	Grasbufferstrook <sup>1,2</sup>	2.941	684,79	ha
	Grasgang <sup>1,2</sup>	106	35,63	ha
	Grasgang (=perceelsrand) <sup>1,2</sup>	220	65,04	ha
	Directe inzaai <sup>1,2</sup>	12	166,59	ha
	Niet-kerende bodembewerking <sup>1,2</sup>	580	2.962,76	ha
Kleine landschaps- elementen	(Her)aanleg poel <sup>1,2</sup>	147		poel
	Aanplant haag autochtoon <sup>2</sup>	24	2.402,00	m
	Aanplant haag streekeigen <sup>2</sup>	263	22.221,00	m
	Aanplant heg streekeigen <sup>1,2</sup>	253	42.980,00	m
	Aanplant heg autochtoon <sup>2</sup>	7	551,00	m
	Aanplant houtkant/-wal <sup>1,2</sup>	202	12,40	ha
	Aanplant houtkant/-wal autochtoon <sup>2</sup>	8	0,60	ha
	Onderhoud haag <sup>2</sup>	1.408	102.489,00	m
	Onderhoud heg <sup>1,2</sup>	1.206	175.448,70	m
	Onderhoud houtkant/-wal <sup>1,2</sup>	1.301	88,13	ha
Onderhoud poel <sup>1,2</sup>	627		poel	
Perceelsranden	Holle weg <sup>1</sup>	220	34,19	ha
	Houtige l.e./wegberm <sup>1</sup>	20	2,71	ha
	Milieu <sup>1,2</sup>	227	29,35	ha
	Natuur <sup>1,2</sup>	4.736	1.280,83	ha
	Waterloop - akker (gras) <sup>1</sup>	478	145,36	ha
	Waterloop - akker (spontane evolutie) <sup>1</sup>	9	3,89	ha
	Waterloop - graasweide <sup>1</sup>	58	13,96	ha
	Waterloop - hooiweide/-land <sup>1</sup>	34	4,75	ha

<sup>1</sup> Beheerpakketten PDPO I; <sup>2</sup> Beheerpakketten PDPO II; # BO: aantal beheerovereenkomsten

**Tabel 2.3:** Vergelijking afgebakende oppervlakten met oppervlakten onder overeenkomst

Maatregelen + opp. (ha)		HNVF gebieden + opp. (ha)		%
Weidevogelbeheer	974	Weidevogelgebieden	26.350	3,7
Akkervogelbeheer	136	Akkervogelgebieden	15.000	0,9
Hamsterbescherming	6	Hamstergebieden	2.615	0,2
Botanisch beheer	313	Bot. waardevol grasland	8.250	3,8

HNVF: High Nature Value Farmland (definitie in § 3.2)

## 2.2.2 Organisatorisch

In principe worden overeenkomsten bij agromilieumaatregelen gesloten tussen de Vlaamse overheid en de landbouwer. Om voor landbouwers de stap te verkleinen naar het nemen van maatregelen, worden bedrijfsplanners van de VLM ingeschakeld. Zij hebben een adviserende rol en onderhouden goede contacten met een groot aantal landbouwers.

Daarnaast lanceren lokale overheden (bv. provinciale besturen), middenveldorganisaties zoals landbouwersverenigingen, regionale landschappen, wateringen, ... initiatieven met betrekking tot bescherming van het milieu en het bevorderen van de biodiversiteit in landbouwgebied, vaak door gebruik te maken van de mogelijkheden met beheerovereenkomsten.

- Een voorbeeld hiervan is het beekrandenbeheer in het stroomgebied van de Dommel en de Warmbeek, waar watering de Dommelvallei de waterlopen zoveel mogelijk tracht te bufferen met overeenkomsten voor perceelsrandenbeheer (pakket "natuur"). Op korte tijd werd 21km beekranden onder ecologisch beheer geplaatst.
- Een ander voorbeeld is project Eco<sup>2</sup>, een samenwerking tussen Boerenbond, de Vlaamse Landmaatschappij en AgroJaanneming, met de steun van het Agentschap voor Natuur en Bos, het Limburgs Steunpunt Rurale Ontwikkeling vzw en Rurant vzw. Eén van de drie doelstellingen is het uitbouwen van samenwerkingsverbanden tussen landbouwers inzake landschap en natuurbeheer via agrarische beheergroepen en een agro-beheercentrum. Ondertussen is de eerste agrobeheergroep een feit, andere zijn in oprichting.
- Binnen het SOLABIO-project ([www.solabio.org](http://www.solabio.org)) test de VLM een hele reeks nieuwe maatregelpakketten uit in samenwerking met landbouwers. Zowel technische aspecten van beheer en aanleg, monitoring, effectiviteit, haalbaarheid, enz. komen aan bod. Binnen het project vindt ook veel sensibilisatie plaats via demonstraties en consultatie-avonden.

De hierboven geschetste initiatieven vormen slechts een greep uit het aanbod van wat er momenteel loopt op het terrein. Dergelijke projecten leveren een niet te onderschatten bijdrage aan de sensibilisering van landbouwers, het gebiedsgericht inzetten en zelfs het uittesten van potentiële nieuwe maatregelen.

## 2.3 Knelpunten bij en kritieken op het huidige systeem

Om het systeem met de agromilieumaatregelen te verbeteren is het belangrijk te weten wat er leeft rond dit thema, zowel op het terrein als bij beleidsmakers en onderzoekers. In dit deel volgt een oplist van een aantal knelpunten en kritische opmerkingen die de onderzoekers bereikt hebben uit contacten bij het project (o.a. de stakeholderconsultatie – zie § 0.3) ofwel zelf hebben getrokken. Het is belangrijk te beseffen dat deze kritieken voort komen van (een) enkele organisatie(s) of personen en daarom niet noodzakelijk gedragen worden door bijvoorbeeld een hele sector. In hoofdstuk 4 wordt rekening gehouden met de opmerkingen, vooral deze op technisch – inhoudelijk vlak, bij het voorstellen van nieuwe maatregelen of aanpassing van bestaande.

### 2.3.1 Verhogen van de participatie

Bij het bestuderen van de cijfers van aantallen en oppervlakten onder overeenkomst bleek al dat de meeste maatregelen, en zeker deze die gericht zijn op behoud en ontwikkeling van agrobiodiversiteit, te weinig participatie kennen om de doelstellingen te kunnen realiseren. Het systeem met de bedrijfsplanners van de VLM wordt algemeen positief onthaald. Sommige landbouwers geven aan dat de bedrijfsplanners nog meer voeling zouden moeten hebben met de werking van een landbouwbedrijf. Lokale projecten slagen er vaak in om met landbouwers op relatief korte termijn veel overeenkomsten aan te gaan, wat aangeeft dat op dit vlak nog vooruitgang kan geboekt worden. Sommigen wijten dit verschil aan de manier van werken: terwijl de bedrijfsplanners nog te vaak vraaggericht tewerk gaan, zoekt men bij lokale projecten op actievere wijze contact met de landbouwers door er zelf naartoe te stappen.

Een belangrijk obstakel voor landbouwers voor het aangaan van overeenkomsten is de – al dan niet terecht – vrees omtrent rechtszekerheid. Zij vrezen dat wanneer er zich waardevolle natuurwaarden ontwikkelen op hun landbouwgronden, deze beperkingen zullen opgelegd krijgen, bijvoorbeeld op vlak van bemesting of bewerking. De herbevestiging van de bestemming als landbouwgrond kan hierbij een positieve invloed uitoefenen en de vrees wegnemen.

Sommigen zien het optrekken van de steunbedragen als het beste middel om meer participatie te verkrijgen, anderen vinden dat landbouwers beter moeten gesensibiliseerd worden en zich meer bewust moeten worden van de natuurlijke omgeving waarbinnen en waarmee ze produceren. Ook bij het opstellen van de maatregelen zelf kan er rekening gehouden worden met het feit dat vooral duidelijke, eenvoudig uitvoerbare maatregelen de voorkeur genieten van de landbouwers. Dit is echter niet eenvoudig te verenigen met de complexiteit bij de knelpunten voor het behoud en ontwikkelen van agrobiodiversiteit, waarop de maatregelen dienen in te spelen.

### 2.3.2 Meer gebiedsgericht tewerk gaan

Maatregelen worden bij voorkeur daar ingezet waar ze het meest nodig zijn en/of het grootste effect kunnen hebben. Het gericht inzetten van maatregelen kan door te werken binnen geografisch afgebakende gebieden. Voor een aantal maatregelen is dit momenteel al de werkwijze, bijvoorbeeld bij botanisch beheer en akkervogel – of weidevogelbeheer. Het uitwerken van een gebiedsgerichte visie dient verder te gaan en te voorzien in de diverse noden van de doelorganismen, in ruimte en tijd. Bijvoorbeeld akkervogels hebben nood aan zowel winter- als zomervoedsel, maar ook dekking, nestgelegenheid, enz. Ook is het wenselijk om met een gebiedsvisie meer connectiviteit te realiseren tussen habitats bij en met agromilieumaatregelen. Dit verdient meer aandacht dan momenteel het geval is. Perceelsrandenbeheer of aanleg en onderhoud van KLE zijn maatregelen bij uitstek om verbindingen mee te realiseren, maar ook andere komen in aanmerking (bv. botanisch beheer). Een efficiënte gebiedsgerichte aanpak en differentiatie in toepassing van maatregelen is echter niet evident zonder aan het vrijwillige karakter van de maatregelen en een gelijke behandeling van de landbouwers te raken.

### 2.3.3 Monitoring van effecten

De vraag bestaat of met (alle) agromilieumaatregelen wel degelijk de gewenste effecten behaald kunnen worden waarvoor ze zijn ontwikkeld. Oppervlakten en aantallen overeenkomsten zijn belangrijke succesfactoren maar vormen in principe geen doel op zich. Er gebeurt te weinig monitoring van effecten van maatregelen. Stilaan komt hier wel verandering in, het INBO doet monitoring naar o.a. effecten op akkervogelpopulaties. Binnen het SOLABIO project gebeurt ook monitoring van o.a. een "beetle bank", en de VLM is bij aanvang van de tweede termijn van het PDPO ook gestart met monitoring van effecten van bepaalde maatregelen (beheerovereenkomsten). Ook voor andere wetenschappelijke instellingen en praktijkcentra is hier een belangrijke rol weggelegd om via onderzoek de effectiviteit van maatregelen na te gaan en potentiële nieuwe maatregelen uit te testen.

### 2.3.4 Combineren van maatregelen

Om agrobiodiversiteit te stimuleren moeten vaak verschillende noden ingevuld worden. Om hieraan tegemoet te komen en ook om in te spelen op de inpasbaarheid op het landbouwbedrijf, werden bij de beheerovereenkomsten verschillende pakketten ontwikkeld. Om een gunstig effect te hebben op agrobiodiversiteit volstaat het echter in veel gevallen niet wanneer slechts één van de knelpunten op het terrein wordt opgelost. Nemen we akkervogels als voorbeeld: deze hebben in het broedseizoen tegelijkertijd voedsel (insecten) en nestgelegenheid nodig, later op het jaar hebben ze dan weer nood aan een voldoende aanbod zaden als wintervoedsel.

Maatregelen kunnen ook gecombineerd worden om ze meer multifunctioneel te maken, bijvoorbeeld een kruidenrijke perceelsrand kan positieve effecten hebben op zowel natuurlijke plaagbeheersing en bestuiving, als op de beperking van de verspreiding van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar de omgeving. Toch moet hier mee opgelet worden, bepaalde functies kunnen moeilijk gecombineerd worden of moeten daarbij inboeten aan efficiëntie. Om dit met hetzelfde voorbeeld van de kruidenrijke perceelsrand te illustreren: deze zal vermoedelijk niet even effectief zijn bij erosiebestrijding als een dichte, sterk wortelende grasmat.

### 2.3.5 Meer maatwerk en flexibiliteit bij de agromilieumaatregelen

Geen twee landbouwbedrijven zijn hetzelfde, ook al produceren ze dezelfde gewassen en bevinden ze zich in dezelfde regio. Dit geldt ook voor de biodiversiteit: de ene weidevogelsoort stelt verschillende eisen dan een andere. Dit alles leidt tot grote verschillen in toepasbaarheid van agromilieumaatregelen in het landbouwbedrijf en ook hun beoogde effect op de agrobiodiversiteit. De voorwaarden en vergoeding bij een maatregel zijn echter dezelfde over heel Vlaanderen. Een voorbeeld: terwijl de ene landbouwer voor het beheer van zijn houtkanten een aanvaardbare vergoeding krijgt, komt de andere niet toe met hetzelfde budget omdat de bestrijding van Amerikaanse vogelkers, een invasieve exoot, hem handenvol geld kost. Het huidige systeem van de beheerovereenkomsten is te weinig flexibel om op dergelijke verschillen in te spelen. Meer maatwerk bij de voorwaarden en de vergoedingen is gewenst om de maatregelen beter af te stemmen op de landbouwbedrijfsvoering en om betere resultaten te behalen.

### 2.3.6 Bevoordeelde vormen van agrobiodiversiteit

De maatregelen die zich specifiek richten op bepaalde soorten(groepen), doen dat hoofdzakelijk op soorten die vallen onder de noemer "neutrale biodiversiteit". Concreet gaat het om weidevogels, akkervogels en de Europese hamster. Deze vaststelling wordt wel vaker gemaakt: acties voor de meer "aajibare" soorten kennen een grotere interesse en draagvlak bij het publiek. Langs de andere kant bestaan er onbenutte potenties bij functionele (win-win!) en competitieve agrobiodiversiteit. Enkele voorbeelden: het stimuleren van natuurlijke plaagbeheersing met kruidenrijke akkerranden, het stimuleren van bodemleven door een aangepast koolstofbeheer of het opvangen van overwinterende trekvogels die momenteel door landbouwers als schadelijk en ongewenst worden ervaren. Deze voorbeelden worden verder uitgewerkt in hoofdstuk 4.

### 2.3.7 Beheerovereenkomsten binnen uitbreidingszones

Binnen de uitbreidingszones van natuurreservaten kunnen geen beheerovereenkomsten afgesloten worden. Tegenstanders van deze regel zien het sluiten van beheerovereenkomsten in deze zones als een potentiële win-win situatie voor landbouw en natuur: het uitblijven van bepaalde landbouwkundige behandelingen, aanleggen van meer natuurvriendelijke vegetaties en daarmee gepaard het afbouwen van de productie vormt voor de landbouwers een stapsgewijs uitdoofscenario en tegelijkertijd worden de percelen voorbereid op een meer natuurgericht beheer. Sommigen stellen zelfs dat net in deze gebieden het inzetten van overheidsgeld via beheerovereenkomsten het meest op zijn plaats is.

Voorstanders van deze regel menen dat beheerovereenkomsten in uitbreidingszones het geplande aankoopbeleid zouden kunnen hypothekeren, waarmee veel verdergaande natuurdoelstellingen kunnen worden gerealiseerd. Beheerovereenkomsten garanderen immers niet dat zich op deze percelen ook werkelijk hoge natuurwaarden ontwikkelen en vervolgens behouden blijven na de periode van vijf jaar. Hierdoor kan de situatie ontstaan waarbij op percelen met een groene bestemming een suboptimaal beheer wordt in stand gehouden, met subsidie van de overheid. Het is zelfs mogelijk dat de natuurwaarden die gestimuleerd worden met bepaalde beheerovereenkomsten, niet verenigbaar zijn met de doelstellingen die men wil realiseren in de aanpalende natuureservaten.

Het is duidelijk dat er sterk verschillende visies bestaan op dit gevoelige thema. Feit is dat deze regel bepaalde projecten op het terrein bemoeilijkt, waar men tracht met beheerovereenkomsten een gebiedsgerichte aanpak uit te werken ten behoeve van de biodiversiteit. Zo is het niet mogelijk om een aaneengesloten bescherming/buffering van waterlopen te realiseren met beheerovereenkomsten perceelsrandenbeheer, wanneer bepaalde percelen langs de waterloop binnen de uitbreidingszone van een natuureservaat vallen. Zo ook bleek het niet mogelijk om verbindingen tussen boscomplexen te realiseren met beheerovereenkomsten voor het aanleggen en onderhouden van houtkanten. Een mogelijke oplossing voor dit probleem zou kunnen bestaan uit het gericht aanbieden van bepaalde beheerovereenkomsten, die kaderen in een gebiedsvisie, voor percelen binnen de uitbreidingszone van een natuureservaat.

### 2.3.8 De hoogte van de subsidies

De subsidies bij maatregelen houden rekening met gedeerde inkomsten en extra kosten, welke zij geheel of gedeeltelijk compenseren. Er is echter geen extra vergoeding voorzien als stimulerende component om landbouwers te overtuigen. Volgens sommigen is dit een gemiste kans en dé manier om de participatie in agromilieumaatregelen op te krikken. Aangezien de beslissing hieromtrent op Europees vlak is genomen, kan momenteel geen bijkomende stimulerende subsidie worden verstrekt.

Een andere bemerking bij de vergoedingen is dat deze vast zijn, terwijl prijzen voor landbouwproducten sterk kunnen schommelen. Dit heeft als gevolg dat vergoedingen die rekening houden met opbrengstderiving bij momenten sterk kunnen afwijken van de reële situatie.

## 2.4 Samenvatting

Bij de evaluatie van de eerste termijn van het Vlaamse plattelandsprogramma (IDEA consult et al. 2008) werden twee belangrijke knelpunten geïdentificeerd. Ten eerste was de participatie aan de agromilieumaatregelen, en dan vooral de natuurgerichte, vaak ondermaats. Een tweede vaststelling was het gebrek aan een gebiedsgerichte inzet van de maatregelen. Beide knelpunten bestaan ook vandaag nog (gedeeltelijk), halverwege de tweede termijn van het Vlaamse plattelandsprogramma. Bij het ontwikkelen van nieuwe maatregelen is – waar toepasselijk – wel al enige aandacht geschonken aan een gebiedsgerichte aanpak: voor akkervogelbeheer werden kern- en zoekzones afgebakend en voor de toekomstige inrichtingsmaatregelen in kader van de kaderrichtlijn water zijn duidelijke voorwaarden gesteld voor een gebiedsgerichte aanpak. Voor een efficiënte gebiedsgerichte aanpak is het afbakenen van gebieden waarbinnen overeenkomsten kunnen worden afgesloten alleen onvoldoende. Er is ook nood aan een integrale en participatieve aanpak, opdat overeenkomsten kunnen afgesloten door meerdere landbouwers (samenwerkingsverbanden) en specifieke maatregelen zo over een voldoende grote oppervlakte kunnen worden uitgevoerd. Hierbij dient men aandacht te hebben voor connectiviteit en het voorzien in de diverse noden van de doelorganismen.

Hoewel de oppervlakten onder overeenkomst bij de meeste maatregelen licht toenemen, kennen ze onvoldoende participatie om effecten op agrobiodiversiteit op landschapsschaal te behalen. Een vergelijking met de afgebakende oppervlakten waar deze maatregelen mogelijk zijn, leert dat er nog een lange weg te gaan is. Het concept met de bedrijfsplanners van de VLM als adviseurs voor de landbouwers wordt positief onthaald. Daarnaast leveren vele (lokale) initiatieven, die vaak met de beheerovereenkomsten aan de slag gaan, een niet te onderschatten bijdrage.

Op het terrein, maar ook bij de diverse organisaties die betrokken zijn bij de thematiek, bestaat er behoorlijk wat kritiek op het systeem met de agromilieumaatregelen. Om de participatie te verbeteren zien sommigen heil in het optrekken van de steunbedragen, anderen vinden dat sensibilisering de juiste oplossing is. Rechtszekerheid is erg belangrijk voor landbouwers.

Het is belangrijk dat effecten van maatregelen op de agrobiodiversiteit worden gemonitord.

Maatregelen moeten verder gaan dan het stimuleren van neutrale agrobiodiversiteit. Dit door te verbreden naar functionele agrobiodiversiteit waar win-win situaties te behalen zijn en door in te spelen op problematieken met competitieve agrobiodiversiteit (bv. opvang van overwinterende ganzen). Negatieve effecten van deze laatste kunnen gecompenseerd worden waardoor tevens een breder draagvlak voor deze soorten gecreëerd wordt bij de landbouwers. Om meer effect te hebben op agrobiodiversiteit of om multifunctionaliteit na te streven, kan het aangewezen zijn om maatregelen te combineren. Dit moet echter zorgvuldig afgewogen worden, want teveel functies trachten te realiseren op eenzelfde oppervlakte is niet altijd haalbaar. Tenslotte pleit men voor meer maatwerk en flexibiliteit bij de maatregelen en bestaat er ook wroef op het verbod op het aangaan van beheerovereenkomsten binnen de uitbreidingszones van natuurreservaten.

## **3 INTERACTIE TUSSEN BEDRIJFSTYPE EN AGROBIODIVERSITEIT**

### **3.1 Inleiding**

Gebaseerd op de literatuurstudie waar de relaties tussen landbouw, agrobiodiversiteit en ecosysteemdiensten worden besproken (Hoofdstuk 1) en de evaluatie van de bestaande agromilieumaatregelen (Hoofdstuk 2), wordt in dit hoofdstuk de bedrijfstypes nader bekeken zodat de voorgestelde nieuwe (of aangepaste) agromilieumaatregelen optimaal ingezet kunnen worden.

Het bedrijfstype werd als vertrekpunt gekozen omdat:

- De teeltkeuze, teelttechniek, bemesting en gewasbeschermingsmiddelengebruik een belangrijke impact op de agrobiodiversiteit heeft (o.a. Dochy & Hens 2005; Lahr et al. 2005) (zie § 1.3.). Een landbouwer stemt het beheer van zijn percelen af op zijn bedrijfstype. Bij de invulling van agromilieumaatregelen moet er rekening gehouden worden met het bedrijfstype om de gewenste predatoren en pollinatoren te kunnen stimuleren en het risico op ziekten, plagen en wildschade te beperken.
- Indien een landbouwer via de omgeving van de percelen nl. de groen-blauwe dooradering en de kleine landschapselementen zoals houtwallen functionele agrobiodiversiteit wil stimuleren, is dit alleen zinvol als hij dit op een voldoende groot areaal gebeurt (Marshall & Moonen 2002; Lahr et al. 2005; Digneffe 2007; Smits & van Alebeek 2007) (zie § 1.1. en § 1.2.). Zodoende is het nodig om dergelijke maatregelen voor aaneensluitend percelen of op bedrijfsniveau uit te voeren.
- Uit de evaluatie blijkt dat sectorspecifieke agromilieumaatregelen relatief succesvol zijn (zie § 2.1.).
- Daarnaast is er vanuit de praktijk de vraag dat agromilieumaatregelen flexibel zijn en rekening houden met de beperkingen en mogelijkheden van de verschillende bedrijfstypes. Agromilieumaatregelen die weinig beperkingen aan de bedrijfsvoering opleggen en weinig afwijken van de gangbare landbouwpraktijken worden het meest toegepast (zie § 2.3.5.). Zodoende kunnen de eisen en de complexiteit van een agromilieumaatregel van het bedrijfstype afhangen (Boer et al. 2003b).

Om de bestaande agromilieumaatregelen af te kunnen toetsten en potentieel nieuwe agromilieumaatregelen te kunnen formuleren per bedrijfstype, werd de typische agrobiodiversiteit, ecosysteemdiensten en de effecten van veranderingen van landbouwpraktijken op de agrobiodiversiteit verbonden aan de verschillende bedrijfstypes onderzocht. Deze werkwijze werd tijdens de workshop afgetoetst. De typische agrobiodiversiteit, ecosysteemdiensten en de effecten van veranderingen van landbouwpraktijken op de agrobiodiversiteit komen dan ook uitgebreid per bedrijfstype aan bod. De potentieel nieuwe agromilieumaatregelen die als interessant beoordeeld werden, werden verder uitgewerkt (zie hoofdstuk 4) en per bedrijfstype werd nagegaan of ze toepasbaar zijn. Voor meer uitleg over de bestaande en potentiële agromilieumaatregelen kunnen via de nummering van de maatregelen de fiches in bijlage 2 en 3 geraadpleegd worden.

### **3.2 Geografische analyse van verschillende bedrijfstypes in Vlaanderen**

In deze studie werd er vertrokken van de regio's met een economisch vergelijkbaar landbouwprofiel van Danckaert et al. (2009b) en van de relaties tussen landbouw en biodiversiteit van de verschillende bedrijfstypen.

Aangezien varkens en kippen in stallen gefokt worden en niet-grondgebonden zijn, hebben ze eerder een beperkte impact op de relaties tussen landbouw en biodiversiteit en werden ze in deze studie buiten beschouwing gehouden. Dit wil echter niet zeggen dat varkens- en

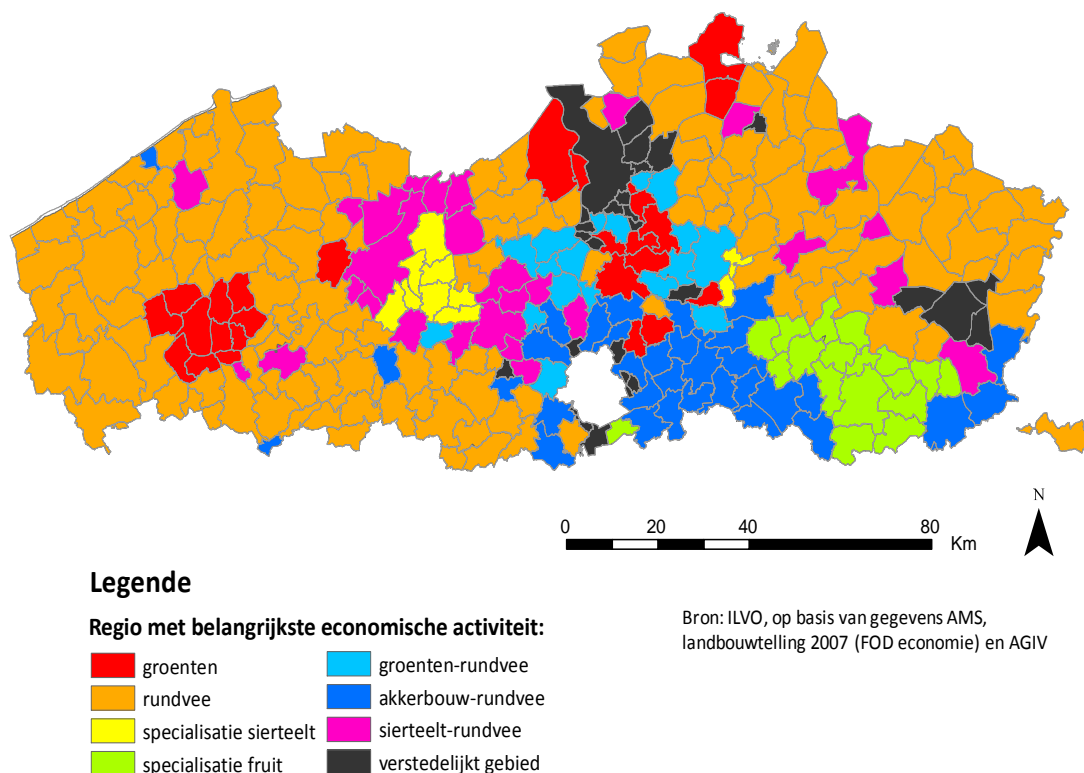
kippenbedrijven geen invloed hebben op de agrobiodiversiteit in Vlaanderen. Ook niet-grondgebonden landbouwbedrijven kunnen via bv. erfbeplanting een bijdrage kunnen leveren om agrobiodiversiteit in Vlaanderen te stimuleren. In de regio's waar veredeling de belangrijkste economische activiteit is, is rundvee de tweede economische activiteit.

Het verschil in beheer van weilanden en akker- en tuinbouwpercelen heeft een zeer belangrijke impact op zowel de ondergrondse als bovengrondse biodiversiteit (o.a. Fraser et al. 1996; Mele & Carter 1999; Weibull et al. 2003; Lahr et al. 2005; Rutgers et al. 2007) (zie hoofdstuk 1). De bedrijfstypologische regio's met melkvee en rundvee kunnen in het kader van biodiversiteit als gelijkwaardig beschouwd worden.

Op basis van de belangrijkste relaties tussen landbouw en biodiversiteit zijn er 7 bedrijfstypologisch gelijkaardige regio's in Vlaanderen (figuur 3.1):

- Groenten
- Rundvee
- Sierteelt incl. boomkwekerij
- Fruitteelt
- Groenten – rundvee
- Akkerbouw – rundvee
- Sierteelt – rundvee

**Figuur 3.1:** Typologische landbouwkaart voor Vlaanderen op basis van de bedrijfstypes die een belangrijke relatie tussen landbouw en biodiversiteit hebben



Volgens de strategische richtlijnen van de Europese Commissie zijn de landbouwgronden met hoge natuurwaarden prioritaire gebieden voor plattelandontwikkeling en agromilieumaatregelen. Binnen deze HNVF habitats moeten er maatregelen genomen worden die deze specifieke biotopen beschermen en de bijhorende biodiversiteit stimuleren.

Landbouwgrond met hoge natuurwaarden is de vertaling van het begrip "High Nature Value farmland" (HNVF) en wordt gedefinieerd als "die gebieden waar landbouw het belangrijkste (en meestal dominante) landgebruik is en waar landbouw of geassocieerd is met een hoge soorten- of habitatdiversiteit, of de aanwezigheid van soorten op Europees, nationaal of regionaal niveau ondersteunt, of beide" (Andersen et al. 2003). Het dekt de agrarische gebieden met hoge natuurwaarde, of deze nu onder Natura 2000 vallen of niet.



Het High Nature Value (HNV)-concept erkent het verband tussen landbouwtypes en natuurwaarden. Met HNV-farming wordt zowel verwezen naar het landgebruik (farmland) als de ermee geassocieerde bedrijfsvoering (farming systems) (IEEP, 2007).

Andersen et al. (2003) onderscheidde 3 types HNVF:

- Type 1 (HNVF1): Landbouwgrond met een groot aandeel natuurlijke halfnatuurlijke vegetatie;
- Type 2 (HNVF2): Landbouwgrond gedomineerd door laag intensieve landbouw of landbouwgrond met KLE;
- Type 3 (HNVF3): Landbouwgrond waarop zeldzame soorten of een groot aandeel van de Europese of wereldpopulatie van een soort voorkomen. Vier types van habitats zijn van belang binnen HNVF3 nl. weidevogels, akkervogels, broed- en pleisterplaatsen en hamsters. Voor deze habitats werden gebieden afgebakend waar beheerovereenkomsten afgesloten kunnen worden om deze soorten te beschermen.

De landbouwpercelen die aan deze drie types HNVF voldoen, werden voor Vlaanderen gekwantificeerd (Danckaert et al. 2009a). Deze analyse werd als basis genomen om het belang van HNVF in de regio's van bedrijfstypes met belangrijke relaties tussen agrobiodiversiteit en landbouw na te gaan.

### 3.3 Rundveehouderij

#### 3.3.1 Voorkomen in Vlaanderen

In 2007 had een Vlaams rundveebedrijf gemiddeld 79 dieren en een gemiddeld oppervlak van 36 ha. De rundveesector neemt in Vlaanderen het grootste gedeelte van het landbouwareaal in beslag in de vorm van voederteelten (31,8 ha). Weilanden nemen 35,1% in van de totale oppervlakte cultuurgrond (blijvend en tijdelijke weiden respectievelijk 26,6 en 8,5%) en maïs wordt op 21,9% van het areaal geteeld. Van het totaal aantal runderen in 2007 bevond het hoogste percentage zich in West-Vlaanderen nl. 32%. In Oost-Vlaanderen en Antwerpen namen respectievelijk 25 en 23,8% voor hun rekening. De minste runderen bevonden zich in Limburg en Vlaams-Brabant (respectievelijk 10,5 en 8,5%) (Platteau et al. 2009). De intensiefste rundveehouderij komt voor in de Antwerpse kempen (Figuur 3.2).

De Vlaamse Ardennen, het Meetjesland, Noord-Limburg, Voeren en de Antwerpse Kempen zijn zones waar melkvee economisch erg belangrijk is. In het merendeel van de gemeenten wordt vleesvee gekweekt, maar het belang ervan is in weinig gemeenten echt hoog. Vleesvee komt vooral voor in de Kempen, in het noorden van West-Vlaanderen, het Pajottenland, de Vlaamse Ardennen en Midden-Limburg (Danckaert et al. 2009b).

#### 3.3.2 Typische agrobiodiversiteit verbonden aan rundveehouderij

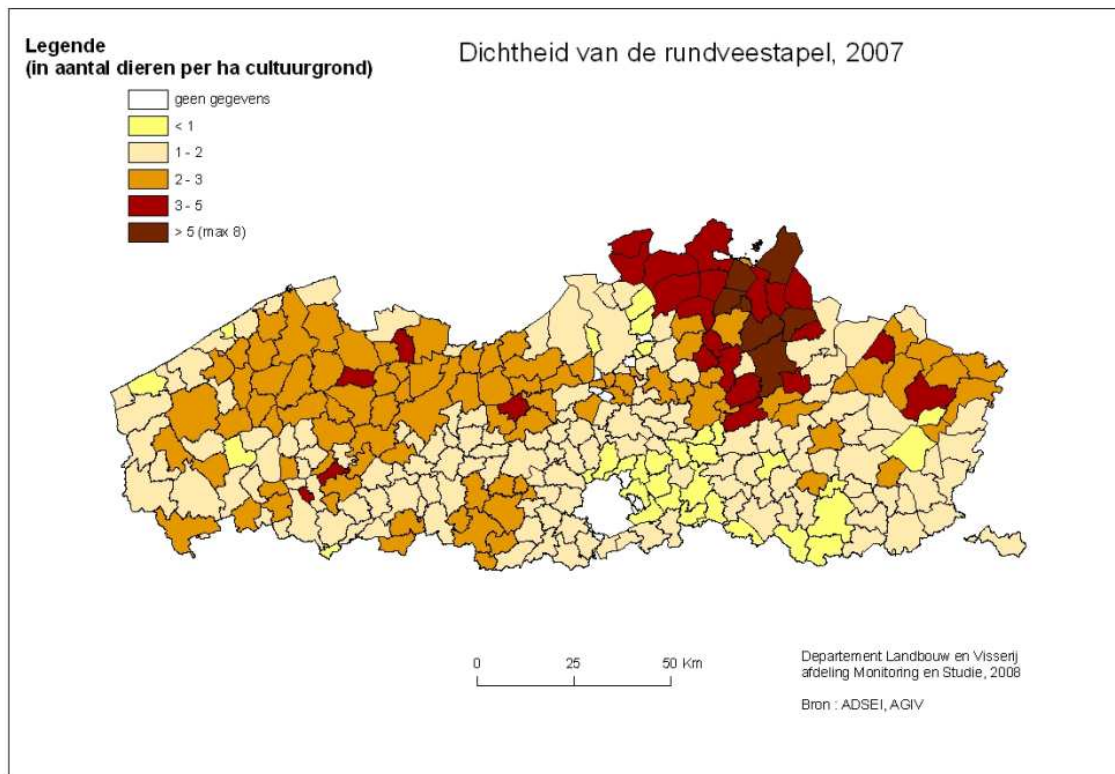
##### Neutrale agrobiodiversiteit

De aanwezigheid van *graslanden* heeft een grote impact op de hoeveelheid en diversiteit van de neutrale agrobiodiversiteit. Graslanden zorgen voor voedsel en een leefgebied voor o.a. weidevogels zoals Grutto en Veldleeuwerik en haasachtigen. Vaak is er een relatie tussen de soorten en begraasd of gehooïd grasland. Matige begrazing leidt tot meer variatie in agrobiodiversiteit dan maaien omdat grazers niet overall even intensief grazen. Ook hebben de grazers door betreding en door de mest die zij laten vallen invloed op de variatie. Deze positieve effecten treden alleen op als de begrazing niet te intensief is. Bij overbegrazing neemt de biodiversiteit juist af. In broedgebieden kan het gras in begraasde weilanden niet hoog genoeg worden om bv. Grutto's en andere weidevogels voldoende dekking te bieden (Anonymus 2009b). Er zijn ook veel karakteristieke graslandplanten en -kruiden (bv. dotterbloem) en daarmee geassocieerde insecten (bv. sprinkhanen, graafwespen en graslandvlinders) te vinden (Lahr et al. 2005).

*Mestfauna*, bv. mestvliegen en mestkevers, gebruiken mest als voedsel, voor beschutting en voor de voortplanting (Lahr et al. 2005 & 2007).

Sommige soorten zijn afhankelijk van boerenerven zoals stalvlieg en boerenzwaluw die meestal in stallen broedt (Lahr et al. 2005).

**Figuur 3.2:** Dichtheid van de rundveestapel in 2007 in Vlaanderen (Platteau et al. 2009).



### Competitieve agrobiodiversiteit

In grasland kunnen er onkruiden (bv. weegbree, kweek, muur en zuring) voorkomen. Sommige onkruiden in graslanden zijn giftig (bv. Jacobskruiskruid en basterdklaver) (de Wit et al. 2008; Anonymus 2009d). De larven van een aantal insecten, zoals emelten en rauwvliegen, kunnen ernstige schade aanbrengen in grasland. Zij vreten net boven de grond of in de grond aan de wortels van het gras, waardoor de groei wordt geremd of bij ernstige aantasting, sterft het gras volledig af (Demeyere et al. 2007). Op rundveebedrijven worden er relatief weinig gewasbeschermingsmiddelen per bedrijfsoppervlakte gebruikt (Wustenberghs et al. 2007). Dit is vooral toe te schrijven aan het lage gebruik van gewasbeschermingsmiddelen op grasland. Dit duidt op een beperkt aantal problemen met ziekten, plagen en onkruiden.

Ook de problemen met *wildschade* zijn eerder beperkt. Muizen veroorzaken vooral schade in graslanden, wanneer zij massaal voorkomen (Drees & Kuijper 2005). Muizen kunnen na een zachte winter in grote hoeveelheden in grasland voorkomen indien ze vanuit aanpalende bermen of andere grasvegetaties kunnen migreren (van Appeldoorn, 2005). Bij everzwijnen staat vooral maïs op het menu (Casaer & Van Den Berge 2006). Ganzen kunnen op graslanden wildschade veroorzaken (Van Gils 2010).

In natte graslanden is er een toenemende kans op leverbot, long-, maag- en darmwormen en pootproblemen (bv. klauw infecties) bij het vee (Debruyne et al. 2001; Anonymus 2009b).

### Functionele agrobiodiversiteit

*Bodemgerelateerde processen* – Een gezonde en vruchtbare bodem vormt de basis voor de grondgebonden landbouwproductie. In graslanden is het gehalte aan organisch stof (OS) en daarmee gelinkt de hoeveelheid bodemfauna hoger dan in de akkerpercelen (ALBON 2009).

*Semi natuurlijke houtachtige begroeiingen* – Semi natuurlijke houtachtige begroeiingen zijn een voedselbron en habitat voor zowel pollinatoren, predatoren als plagen. De schaduw van houtachtige begroeiingen helpt om hittestress van het vee in de zomerperiode tegen te gaan (Mader et al. 1999; Anonymus 2009d).

*Poelen* – Poelen vormen geschikt leefgebied voor verschillende soorten amfibieën en andere waterdieren (bv. watervlooien en -slakken) (Declerck et al. 2007). Het gebruik van poelen als veedrinkplaats in regio's met veel (water)vogels is echter vaak niet interessant o.w.v. het risico op botulisme door de aanwezigheid van de Clostridiumbacterie (FAVV 2010). Indien via een wateranalyse kan aangetoond worden dat het water aan de kwaliteitseisen van drinkwater voldoet, kunnen poelen ook als drinkplaats voor het vee gebruikt worden (VMM 2001).

*Sloten, beken en greppels* - Sloten, beken en greppels zijn eveneens belangrijk leefgebied voor vissen en ander waterleven.

### 3.3.3 Rundveehouderij en regulerende & culturele ecosysteme-diensten

Een jaarrond bedekking van de bodem en een goede doorworteling van de bodem zijn effectieve manieren om *erosie* te voorkomen en *infiltratie* en *waterberging* in de bodem te bevorderen (Swift et al. 2004; Reubens et al. 2007; Anonymus 2009b). Graslanden voldoen aan deze voorwaarden, maar maïs is een erosiegevoelig gewas.

Graslanden bevinden zich veelal in natte valleigebieden, en vormen op door hun ligging een goede buffer tegen mogelijke overstromingen.

Bovendien kunnen (permanente) graslanden zeer grote hoeveelheden *koolstof sequestreren* in de bodem en zijn daardoor mogelijk interessant als demper voor de atmosferische CO<sub>2</sub> toename (Mestdagh 2005). Het scheuren van graslanden zorgt echter voor het omgekeerde effect.

Grazende runderen beïnvloeden sterk het uitzicht van het (agrarisch) *landschap* (van den Pol-van Dasselaar en den Boer, 2007). Wanneer rundveebedrijven zorgen voor de aanwezigheid van grasweiden, runderen, KLE en een *habitat* voorzien voor de neutrale biodiversiteit (bv. weidevogels, konijnen), dan dragen ze bij aan de woonkwaliteit en streekeigenheid. Rundveebedrijven zorgen voor typische geuren en natuurgeluiden. Dit maakt deze regio's aantrekkelijk voor agrotourisme en recreatie (Vanslembrouck et al. 2005). Monotone maïslandschappen verminderen echter de aantrekkelijkheid van een landschap (Stilma et al. 2009).

### 3.3.4 Effecten van veranderingen van landbouwpraktijken op de agrobiodiversiteit

De intensivering en specialisatie in de landbouw zorgde ervoor dat de variatie in teelten kleiner is geworden. Er zijn echter quasi geen diersoorten die zich in een bijna monotone maïscultuurlandschap kunnen handhaven. De beperkte variatie en de dominantie van maïs maakt dat veel soorten in dergelijke landschappen verdwenen zijn. Ook binnen het graslandareaal hebben zich belangrijke verschuivingen voorgedaan. Permanente graslanden en kruidenrijke hooilanden zijn vervangen door tijdelijke grasakkers die hoofdzakelijk uit Engels raaigras bestaan, niet in zaad komen en regelmatig geploegd en heringezaaid worden. Weidevogels en typische zaadeters uit soortenrijke graslanden zijn hier de dupe van (Verschuur et al. 2003; Dochy & Hens 2005).

Daarnaast hebben de toename van maïs en het verdwijnen van de permanente graslanden geresulteerd in een daling van het OS-gehalte in de Vlaamse bodems gedurende de laatste decennia. Permanente graslanden kunnen immers veel OS vasthouden, waarvan echter een groot deel bij het scheuren verloren gaat. Andere mogelijke oorzaken van de daling zijn het verminderde gebruik van organische meststoffen, erosie en intensievere bodembewerking (Sleutel et al. 2003 & 2006; ALBON 2009; Boon et al. 2009).

Door tal van cultuurtechnische maatregelen gaan de abiotische omstandigheden in tal van graslanden en akkers steeds meer op elkaar gelijken. Door egalisatie en drainage zijn vrijwel alle extreme vormen van waterhuishouding verdwenen en daarmee ook de biotopen van de

hierop gespecialiseerde soorten. Verdroging is één van de belangrijkste oorzaken voor de achteruitgang van grondwaterafhankelijke graslandgemeenschappen en van veel weidevogels. Vermesting resulteert ook in een uniformisering en vermindering van nutriëntenarme biotopen en de daarmee samenhangende fauna en flora (zie 1.3).

Grazende runderen beïnvloeden niet alleen het uitzicht van het landschap (van den Pol-van Dasselaar en den Boer, 2007), maar hebben ook een effect op nutriëntenverliezen en indirect op de agrobiodiversiteit bv. mestfauna. Begraasde graslanden worden gekenmerkt door een grote terugkeer van stikstof naar de bodem via urine en faeces. Ongeveer 80 % van de stikstof die opgenomen wordt door de dieren wordt terug uitgescheiden op het grasland via mest en urine (Addiscott et al. 1991). Urine en faeces zijn zeer heterogeen verspreid over de weide. Deze variabiliteit is niet alleen het gevolg van de relatief willekeurige depositie van dierlijke excreta over de volledige weide, maar ook van de voorkeur van het vee voor bepaalde plaatsen, zoals paden, schaduwrijke plaatsen en drinkplaatsen. Bovendien gaat het over zeer hoge stikstofconcentraties op een zeer beperkte oppervlakte. Doordat de mest en urine op een beperkt deel van het perceel geconcentreerd worden, krijgt dit deel een plaatselijk zeer hoge stikstofbemesting die de stikstofopname, grasgroei en stikstofverliezen sterk zal beïnvloeden (Bogaert et al. 2000).

Om te vermijden dat in het Vlaamse Gewest het areaal blijvend grasland te snel zou dalen, heeft de Vlaamse Regering in 2005 gekozen voor een strikte bescherming van het blijvend grasland. Het besluit van de Vlaamse Regering van 8 juli 2005 bepaalt dat elke Vlaamse landbouwer zijn individueel referentieareaal minstens moet behouden. Dit referentieareaal komt overeen met de percelen die de landbouwer in 2003 als blijvend grasland in zijn oppervlakteaangifte had aangegeven. De landbouwer moet elk jaar met de indiening van de verzamelaanvraag de wijzigingen in zijn areaal blijvend grasland doorgeven. Hij moet minimaal eenzelfde areaal blijvend grasland aangeven dat gelijk is aan zijn referentieareaal. Als de landbouwer een perceel grasland wenst te scheuren, dient hij elders eenzelfde oppervlakte opnieuw in te zaaien die hij dan ook minstens 5 jaar als blijvend grasland moet behouden.

Bij het huidige landbouwgebruik komen hoge concentraties diergeneesmiddelen (vnl. antibiotica en ontwormingsmiddelen) in het agro-ecosysteem terecht. Hoewel slechts weinig informatie beschikbaar is, zijn er wel aanwijzingen dat het gebruik van (bepaalde) diergeneesmiddelen in de veeteelt de biodiversiteit en het functioneren van de bodem negatief kunnen beïnvloeden. Sommige antibiotica kunnen microbiële gemeenschappen verstoren en bacteriën resistent maken. Primaire bodemprocessen en nutriëntencyclusen kunnen hierbij verstoord worden. Uit meerdere buitenlandse studies blijkt dat ontwormingsmiddelen in mest grote negatieve effecten kunnen hebben op de mestfauna en dat ze de afbraak van mest flink vertragen (Lahr 2004).

De hoogste potentie in agrobiodiversiteit bij rundveehouderij komt voor bij lage input soortenrijk grasland, extensief beweide of gehooid in combinatie met biologische voedergewassen. Daarnaast moet de groen-blauwe dooradering ecologisch beheerd worden (Lahr et al. 2005).

### 3.3.5 HNVF types gelinkt aan rundveehouderij

Binnen de rundveehouderij zijn er verschillende types van landbouwgrond met hoge natuurwaarden aanwezig.

De landbouw met de meeste waarde voor behoud van de biodiversiteit is de laag-intensieve veeteelt op onbemeste begraasde of gehooid vegetaties. Deze halfnatuurlijke vegetaties huisvesten belangrijke habitattypes van Bijlage I van de Europese habitatrichtlijn. Deze habitats vormen een leefgebied voor zeldzame of bedreigde planten- en diergemeenschappen die afhankelijk zijn van de landbouw voor hun overleving. Gezien de intensiteit en versnippering van de landbouw in Vlaanderen, komen deze habitats verspreid voor tussen het intensief landbouwlandschap. Ze zijn echter van grote lokale waarde voor het behoud van de biodiversiteit. Ongeveer 1.350 ha van de Vlaamse Bijlage-I habitats is in landbouwgebruik (Danckaert et al. 2009a).

In Vlaanderen zijn er ook biotopen die niet als habitat op Europees niveau aangemeld zijn, maar wel een bescherming genieten onder meer via de regelgeving rond het verbod en de vergunningsplicht voor vegetatiewijziging omdat het halfnatuurlijke vegetaties zijn met grote

soortenrijkdom of omdat ze meerdere zeldzame of bedreigde soorten herbergen. Deze zogenaamde 'regionaal belangrijke biotopen' nemen 820 ha van het landbouwareaal in. Hieronder vallen de halfnatuurlijke historisch permanente graslanden (Danckaert et al. 2009a).

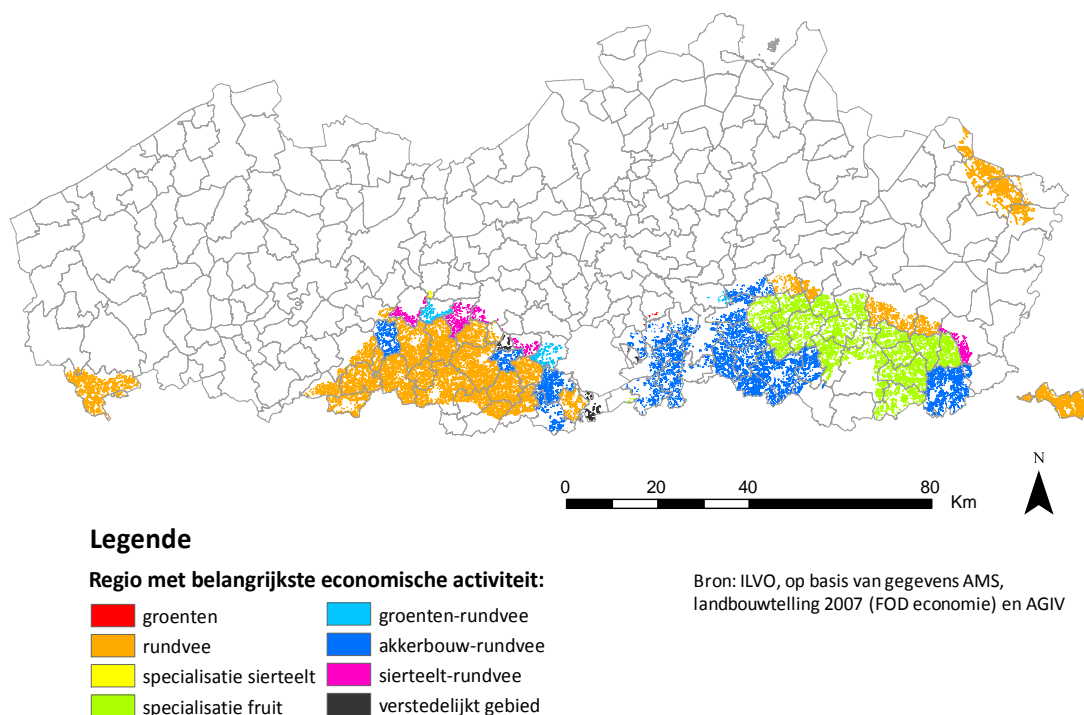
In Vlaanderen is er zodoende 2.170 ha HNVF1 (Danckaert et al. 2009a).

Binnen de HNVF type 2 onderscheiden we de landbouwgrond met waardevolle KLE (HNVF2\_KLE) en de landbouwgrond gedomineerd door extensieve landbouw (HNVF2\_EL).

De kleinere natuurlijke elementen dragen bij tot de biodiversiteit in landbouwlandschappen en kunnen dienen als schaduw of drinkplaats voor het vee. Indien het element voldoende habitatkwaliteit heeft en in een voldoende dichtheid voorkomt, kan het beschouwd worden als een HNV-element. In Vlaanderen zijn slechts enkele regio's echt bekend om een nog grote aanwezigheid van KLE (Danckaert et al. 2009a). Deze gebieden liggen vooral in de leemstreek waar de aanwezigheid van KLE het risico op erosie kan verminderen. Drieënzestig procent van het areaal HNVF2\_KLE ligt in de gemeenten waar rundvee economische de belangrijkste activiteit is, wat overeenkomt met 6,4% van het areaal. In de regio's waar akkerbouw en rundvee economisch de belangrijkste activiteiten zijn, behoort 3% van het areaal tot de HNVF2\_KLE habitats (Figuur 3.3).

Binnen de HNVF type 2 horen ook het oppervlakte grasland van laag intensieve bedrijven (HNVF2\_EL). Hierbinnen zijn twee types van extensieve landbouw te onderscheiden nl. oppervlakte zeer waardevolle soortenrijke cultuurgraslanden in landbouwbeheer en oppervlakte grasland bij bedrijven met extensieve teelt.

**Figuur 3.3:** Kleine landschapselementen op landbouwpercelen met hoge natuurwaarden (HNVF2\_KLE) in de verschillende bedrijfstypologische regio's



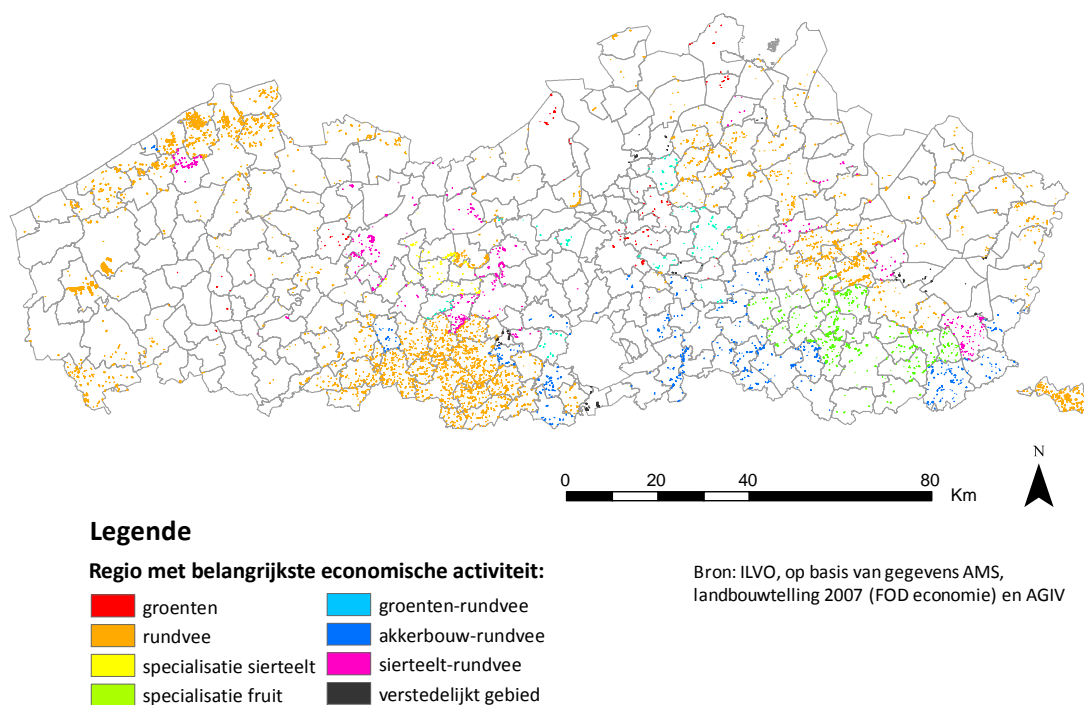
Soortenrijke (cultuur)graslanden nemen een positie in tussen de halfnatuurlijke en soortenarme graslanden. Ze ontstaan vaak als gevolg van intensiever gebruik van halfnatuurlijke graslanden zoals dotterbloemhooilanden, heischrale graslanden, mesofiele hooilanden en blauwgraslanden. Het betreft ook permanente cultuurgraslanden met een lager bemestingsniveau en die minder intensief gemaaid of beweid worden dan de soortenarme intensief uitgebate cultuurgraslanden (Danckaert et al. 2009a). Het areaal

biologisch zeer waardevol soortenrijk grasland ligt verspreid over Vlaanderen in alle bedrijfstypologische regio's. Aangezien het over soortenrijke graslanden gaat, wordt het grootste areaal (73 %) teruggevonden in de regio waar rundvee de belangrijkste economische activiteit is. In de regio's waar rundvee in combinatie met akkerbouw of sierteelt de belangrijkste economische activiteiten zijn, behoort 7,5 en 6,7% van het areaal tot de habitats met biologisch zeer waardevol soortenrijk grasland (Figuur 3.4).

Een lage gemiddelde veebezetting per ha grasland op bedrijfsniveau toont aan dat het gras weinig of niet herzaaid is of bemest wordt. Voor Vlaanderen werd de drempelwaarde vastgelegd op 2 grootvee-eenheden (enkel runderen, schapen, geiten en paarden) per ha grasland op jaarbasis, de maximale veebezetting in kwetsbare gebieden natuur. Er is 18.455 ha grasland in gebruik bij landbouwbedrijven met extensieve vorm van veehouderij. Deze informatie is slechts op gemeenteniveau beschikbaar (Danckaert et al. 2009a).

Rundveehouderij is ook voor 2 types HNVF3 belangrijk met name de habitats voor weidevogels en broed- en pleisterplaatsen.

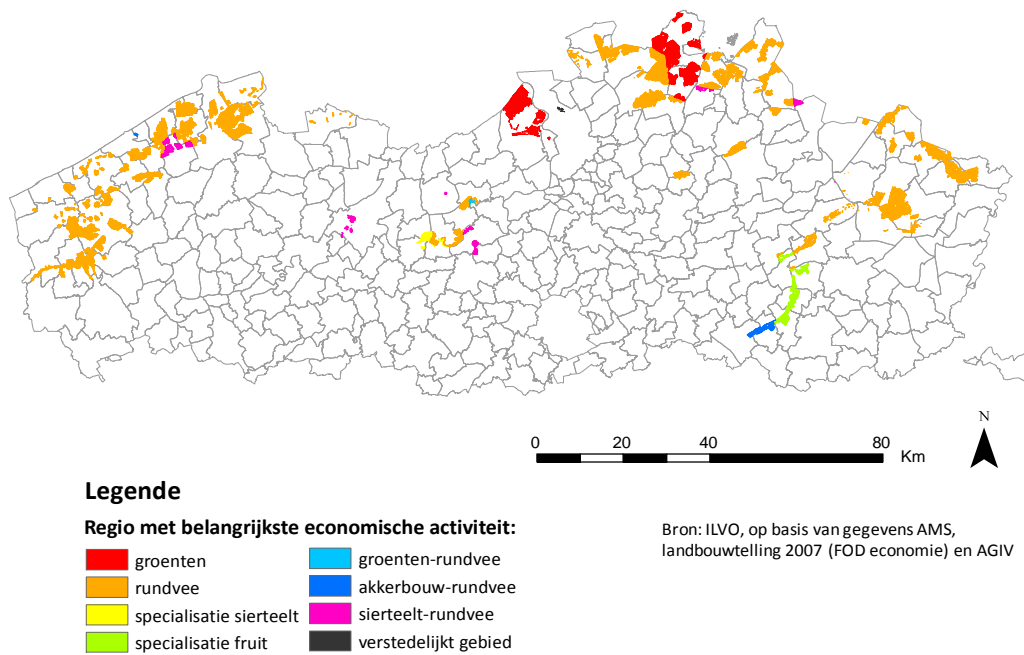
**Figuur 3.4:** Biologisch zeer waardevol soortenrijk grasland met hoge natuurwaarden in landbouwbeheer in de verschillende bedrijfstypologische regio's



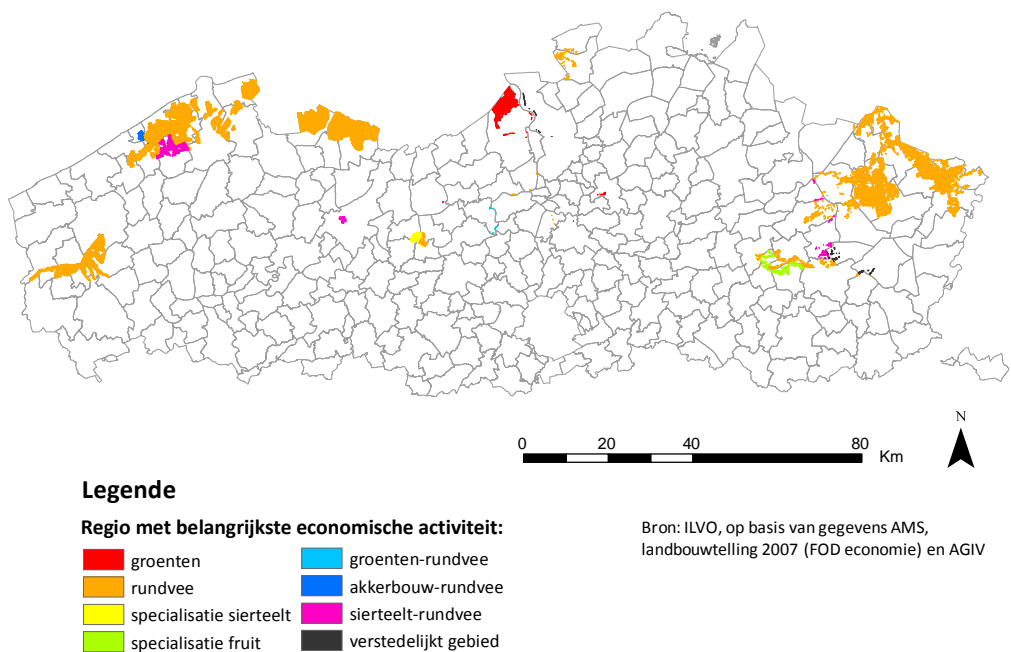
Tot de weidevogels rekent men een aantal soorten die meestal, zo niet uitsluitend, op natte tot vochtige graslanden foerageren en broeden. Weidevogels broeden bij voorkeur in vlakke open gebieden met voldoende aaneengesloten, vochtige tot natte graslandpercelen. In Vlaanderen bevinden hun broedgebieden zich in de kust- en Scheldepolders en in Antwerpse en Limburgse kempen. De beheerpakketten weidevogelbeheer beogen de instandhouding van de populaties Grutto, Kievit, Slobeend, Tureluur, Wulp, Graspieper, Gele kwikstaart en Veldleeuwerik in de afgebakende weidevogelgebieden. De oppervlakte landbouwgrond in de gebieden die op basis van recente aanwezigheid van kritische en zeer kritische soorten werden afgebakend op de weidevogelkaart als belangrijk voor weidevogels bedraagt 43.400 ha (Danckaert et al. 2009a). De weidevogelgebieden liggen voor 76,6% in de regio's met rundvee als belangrijkste economische landbouwactiviteit (Figuur 3.5). Het gaat over de polders en de Antwerpse zandstreek waar rundveehouderij economisch erg belangrijk is en de natte gronden onder weiland liggen (Figuur 3.2).

Uit de Vlaamse Broedvogelatlas (Vermeersch et al. 2004) werden de broed- en pleisterplaatsen van internationaal belang voor vogels met de landbouwpercelen overlegd. In totaal is 46.496 ha landbouwgrond een belangrijke broed- of pleisterplaats (Danckaert et al. 2009a). Deze gebieden liggen voor 88% in de regio met rundvee als belangrijkste economische activiteit (Figuur 3.6).

**Figuur 3.5:** Weidevogelgebieden in landbouwbeheer in de verschillende bedrijfstypologische regio's



**Figuur 3.6:** Broed- en pleisterplaatsen in landbouwbeheer in de verschillende bedrijfstypologische regio's



### 3.3.6 Agromilieumaatregelen voor rundveehouderij

In rundveebedrijven hebben grasland en KLE zowel een positieve bijdrage tot de agrobiodiversiteit als de ecosysteemdiensten. Er zijn weinig problemen met ziekten en plagen op de akker- en weilandpercelen van de rundveehouderij. Zoals blijkt uit het voorgaande zou het afstappen van de monocultuur maïs zowel een positieve bijdrage kunnen leveren aan de agrobiodiversiteit als de ecosysteemdiensten van de rundveehouderij (zie 3.3.2 tot 3.3.4).

#### **Bestaande agromilieumaatregelen**

Bestaande agromilieumaatregelen die zich zodoende goed tot uitstekend lenen tot de rundveehouderij zijn:

- B.14 Bedrijfseigen teelt van eiwitbronnen/vlinderbloemigen: kan het monotone maïslandschap doorbreken;
- B.8 Beheerovereenkomst onderhoud, herstel en aanleg van KLE: Zowel houtige elementen zoals hagen en heggen die het vee tegen de hitte beschermen als poelen als drinkwaterplaats zijn interessant;
- B.1 Beheerovereenkomst soortenbescherming – weidevogels;
- B.12 Biologische productiemethode;
- B.4 Beheerovereenkomst botanisch beheer;
- B.9 Beheerovereenkomst perceelsrandenbeheer;
- B.6 Beheerovereenkomst water;
- B.5 Beheerovereenkomst natuur;
- B.7 Beheerovereenkomst erosiebestrijding;
- B.13 Mechanische onkruidbestrijding;
- B.18 Behoud van met uitsterven bedreigde lokale veerassen;
- B.10 Vergoeding natuur;
- B.11 Groenbedekking;
- B.19 Inrichtingsmaatregelen natuur;
- B.20 Bebossing.

#### **Potentiële agromilieumaatregelen op perceel/bedrijfsniveau**

Potentiële nieuwe/alternatieve agromilieumaatregelen die zich goed tot uitstekend lenen tot de rundveehouderij zijn:

- P.1 Maatregelen i.f.v. koolstofbeheer van de bodem: binnen dit bedrijfstype zijn maatregelen ter bevordering van het OS-gehalte ten zeerste gewenst aangezien maïsteelt en frequent scheuren van graslanden een sterk negatief effect hebben op bodemstructuur en het OS-gehalte (Boer et al. 2003b; ALBON 2009).
- P.5 Het stimuleren van alternatieve voederteelten zoals bv. mengteelten van granen en peulvruchten, die meer kansen opleveren voor agrobiodiversiteit en het monotone maïslandschap kunnen doorbreken (Boer et al. 2003b; de Wit et al. 2008);
- P.11 Ruime teeltrotatie: heeft zowel een positief effect op de bodemkwaliteit als de beheersing van ziekten en plagen;
- P.7 Agroforestry: waarbij bomen en landbouwgewassen op eenzelfde oppervlakte geteeld worden;
- P.13 Resistente en streekeigen gewassen;
- P.16 Bevorderen permanent karakter.



## Potentiële agromilieumaatregelen op landschapsniveau

Potentiële agromilieumaatregelen die een duidelijke meerwaarde hebben bij toepassing op landschapsniveau zijn:

- P.4 Ontwikkeling van multifunctionele perceelsranden die ook voordelen voor fauna opleveren;
- P.8 Combineren van synergetische maatregelen;
- P.2 Bosrandontwikkeling;
- P.12 Alleenstaande bomen, dreven en trage wegen;
- P.6 Ecologisch compensatiegebied;
- P.9 Blauwe diensten (waterzuivering, waterberging, waterinfiltratie, ...);
- P.15 Beheerplanning agronatuurbeheer.

Volgens de strategische richtlijnen van de Europese Commissie zijn de landbouwgronden met hoge natuurwaarden prioritair gebieden voor plattelandontwikkeling en agromilieumaatregelen (Danckaert et al. 2009a). Aangezien vele HNMF habitats in de rundveehouderij regio's belangrijk zijn, moeten in deze HNMF habitats meer maatregelen genomen worden die deze specifieke graslandbiotopen beschermen en de bijhorende biodiversiteit stimuleren. Deze maatregelen dienen echter gebiedsgericht aangepakt te worden:

- P.3 Binnen weidevogelgebied kunnen maatregelen ter preventie van predatie van grondbroeders mee genomen worden.
- P.10 Binnen de pleistergebieden van internationaal belang kan op perceelsniveau (of clusters van percelen) opvang voorzien worden voor overwinterende trekvogels (ganzen) op grasland, op winterstoppelgewas of op akkerland met gewasresten.
- P.14 Plas-dras in functie van weidevogels (foerageerhabitat).
- P.17 Aangezien in sommige streken binnen de rundvee-bedrijfstyperegio nog heel wat KLE voorkomen, liggen binnen dit bedrijfstype mogelijkheden om punt- en lijnvormige structuren te gaan combineren tot lokale/regionale netwerken. Dit om de doorkruisbaarheid van het landbouwlandschap te bevorderen (connectiviteit), zowel i.f.v. uitwisseling tussen natuurgebieden als verspreidingsmogelijkheden van aan KLE gebonden agrobiodiversiteit. Met de aanleg van houtige kleine landschapselementen dient echter omzichtig te worden omgesprongen in bv. weidevogelgebieden, waar open landschappen behouden moeten blijven.

## 3.4 Akkerbouw

### 3.4.1 Voorkomen in Vlaanderen

De akkerbouw omvat een brede waaier van gewassen: granen, nijverheidsgewassen (suikerbieten, vlas, koolzaad, ...), aardappelen en droog geoogste peulvruchten op een gemiddeld areaal van 46 ha per bedrijf. In 2007 namen granen 19,4% van het landbouwareaal in, met als belangrijkste teelten tarwe (59,9%), korrelmaïs (23,5%) en gerst (11,1%). Op 6,6 en 5,0% van het areaal werden er respectievelijk aardappelen en suikerbieten geteeld (Platteau et al. 2009).

De gemeenten waar akkerbouw economisch gezien de belangrijkste activiteit is, zijn gelegen op de rijke bodems van Vlaanderen: de zandleem- en leemgronden en de polders (Figuur 3.1) (Danckaert et al. 2009b).

### 3.4.2 Typische agrobiodiversiteit verbonden aan akkerbouw

#### Neutrale agrobiodiversiteit

Akkers, afhankelijk van de teeltkeuze, en akkerranden vormen geschikt leefgebied voor akkervogels (bv. geelgors, veldleeuwerik), akkerbloemen (bv. korenbloem), zoogdieren (bv. hamster), loopkevers, spinnen en predatoren (Booij et al 2007; Anonymus 2009b). Door het

achterblijven van *oogstresten* kunnen ook buiten het groeiseizoen tal van diersoorten in hun voedselbehoefte voorzien. Zaadetende vogels zoals tal van akkervogels zijn in de winter afhankelijk van de achtergebleven graankorrels op graanstoppelvelden. Overwinterende ganzen en zwanen profiteren van de oogstresten van allerlei teelten zoals aardappelen, suikerbieten, granen en maïs (o.a. Kuijken et al. 2001).

### **Competitieve agrobiodiversiteit**

In de meeste akkerbouwteelten is het gebruik van *gewasbeschermingsmiddelen* relatief beperkt. Aardappelen zijn echter erg gevoelig voor de aardappelplaag veroorzaakt door *Phytophthora infestans*. Bij aardappelen worden er zodoende veel fungiciden gebruikt (Wustenberghs et al. 2007).

De *wildschade* hangt af van de teelt en het aanwezige type wild. Houtduiven hebben voorkeur voor jonge planten (Van Hamont 2009). Muizen kunnen schade in suikerbieten veroorzaken (Drees & Kuijper 2005). Bij everzwijnen staat naast maïs ook graangewassen, aardappelen en bieten op het menu (Casaer & Van Den Berge 2006).

Sommige *onkruiden* (bv. klaproos, hanepoot) zijn gebonden aan specifieke grondbewerkingen voor het verbouwen van eenjarige gewassen (Lahr et al. 2005; Anonymus 2009b). Vooral grassen en (moeilijker beheersbare) wortelonkruiden zorgen in percelen met gereduceerde bodembewerkingen in toenemende mate voor problemen (Holland 2004; van der Weide et al. 2008).

### **Functionele agrobiodiversiteit**

*Bodemgerelateerde processen* – Een gezonde en vruchtbare bodem met een gebalanceerd bodemvoedselweb vormt de basis voor de grondgebonden landbouwproductie en beperkt de verliezen van nutriënten naar grond- en oppervlaktewater (ALBON 2009; Anonymus 2009b).

*Semi natuurlijke kruidachtige begroeiingen* – Kruidachtige (semi) natuurlijke vegetaties, zoals deze in akkerranden wel eens worden aangetroffen, zijn een habitat en voedselplaats voor pollinatoren, predatoren en plagen en zijn geschikt als buffer tegen uitspoeling en erosie (Van Dijk et al. 1996; Marshall & Moonen 2002; Anonymus 2009b).

## **3.4.3 Akkerbouw en culturele & regulerende ecosysteemdiensten**

De landschappen met holle wegen en typische neutrale agrobiodiversiteit van akkers (bv. veldleeuwerik, patrijs) zorgen voor de streekeigenheid van regio's met veel akkerbouw. In deze weidse landschappen zijn er fietsroutes voor recreanten uitgestippeld (Vanslembrouck et al. 2005). Deze open landschappen zijn eveneens geschikt voor het genereren van windenergie.

Door het beheer van perceelsranden langs de akkerbouwpercelen kunnen erosie- en nutriëntenverliezen naar het oppervlaktewater gereduceerd worden. Bloemen in de perceelsranden kunnen een habitat zijn voor pollinatoren en predatoren en zijn visueel aantrekkelijk voor de recreanten (Stilma et al. 2009).

## **3.4.4 Effecten van veranderingen van landbouwpraktijken op de agrobiodiversiteit**

Binnen de akkerbouw zorgt de verschuiving van graan- en hakvruchtgewassen naar maïs voor een verschuiving van graanonkruiden naar een assortiment van nieuwe, veelal niet-inheemse onkruiden (bv. Hanepoot, giersten, vingergras). De uitbreiding van de maïsteelt ten koste van granen, hakvruchten en grasland is eveneens ongunstig voor tal van typische akkervogels. In het broedseizoen bieden maïsvelden minder nestgelegenheid en na de oogst en tijdens de winter profiteren vooral generalisten van de oogstresten. Enkel deze soorten kunnen maïskorrels integraal opeten of zijn krachtig genoeg om maïskorrels met hun snavel te verbrijzelen. Ook binnen de graanteelt zijn verschuivingen opgetreden. Het minder productieve zomergraan is bijna volledig vervangen door in het najaar gezaaid wintergraan wat ook ongunstig is voor de akkervogels (Dochy & Hens 2005).

Het OS-gehalte van de Belgische akkerbouwgronden is de laatste decennia gedaald (Sleutel et al. 2003 & 2006, ALBON 2009). Een daling van het OS-gehalte in de bodem is niet alleen

negatief voor het bodemleven maar ook op de diversiteit van vogels en zoogdieren die zich met bodemorganismen voeden (ALBON 2009, Boon et al. 2009). Door de meer efficiënte oogstechnieken blijven er minder oogstresten op de percelen achter gedurende de winter. Dit is negatief voor de zaadetende vogels die in de winter afhankelijk zijn van de achtergebleven graankorrels op graanstoppelvelden (Dochy & Hens 2005) maar ook voor het OS-gehalte van de akkerpercelen.

Moderne zaai- en oogstechnieken in de landbouw en een efficiënte zaadschoning resulteerden in een daling van de hoeveelheid akkeronkruiden. Ook de diepere grondbewerkingen in de huidige landbouw hebben een negatieve impact op agrobiodiversiteit. Door het gebruik van zwaardere machines onder te vochtige bodemomstandigheden (bv. ploegen en intensieve bodembewerkingen in het algemeen) en met een verkeerde bandenspanning treedt bovendien vaak bodemverdichting op, hetgeen veel droogte- en warmteminnende soorten terugdringt ten gunste van vochtminnende soorten en in erosie kan resulteren.

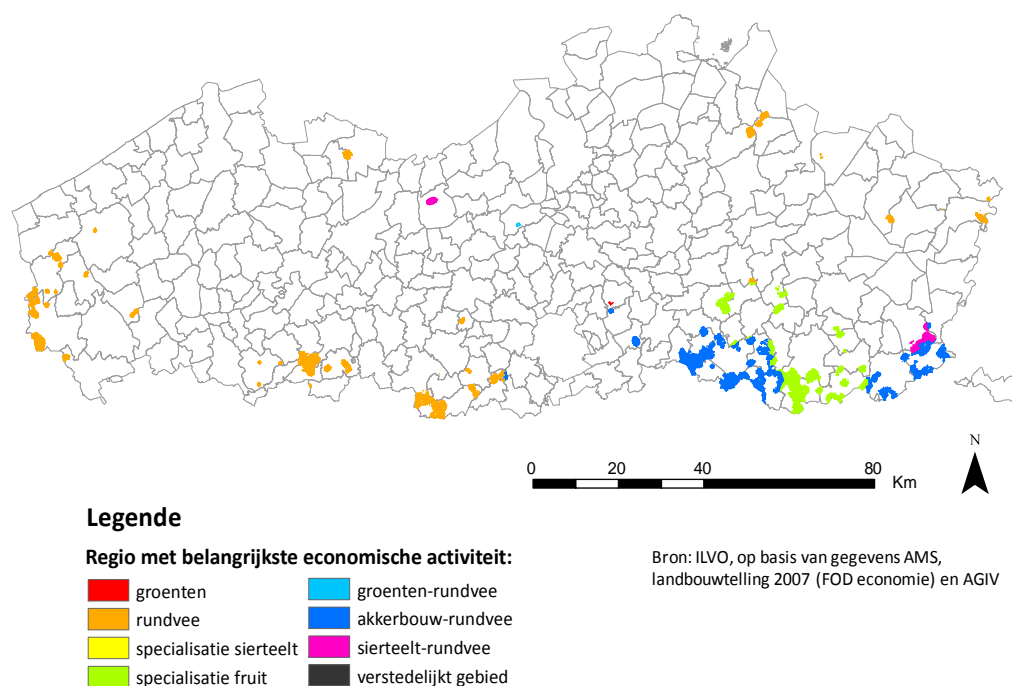
De hoogste diversiteitspotentie bij akkerbouw komt voor bij lage input, organische bemesting, onkruidtolerantie, ruime teeltrotatie, stabiele groene dooradering en natuurlijke slootkantenbeheer (Lahr et al. 2005).

### 3.4.5 HNVF types gelinkt aan de akkerbouw

In de akkerbouw zijn 2 types HNVF3 habitats belangrijk nl. de habitats voor akkervogels en voor hamsters.

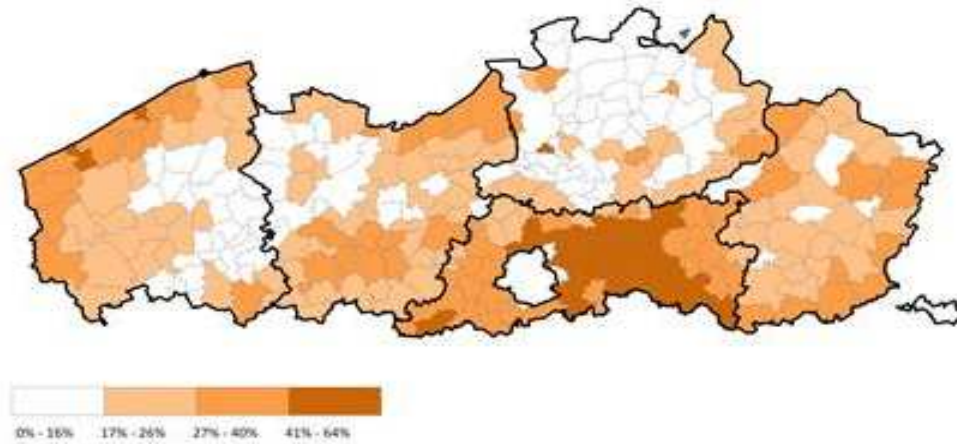
De term 'akkervogels' wordt gebruikt voor enkele zeer karakteristieke soorten van het landbouwgebied die voor hun overleving in belangrijke mate van akkerland afhankelijk zijn. Dit zijn in eerste instantie Veldleeuwerik, Patrijs, Gele kwikstaart, Ringmus, Geelgors en Grauwe gors. De beleidskaart bevat 77.827 ha beheergebieden voor akkervogels (Danckaert et al. 2009a). In de regio met de combinatie akkerbouw en rundvee als belangrijkste economische activiteiten is 7 % van het areaal akkervogelgebied (figuur 3.7). Aangezien vrijwel alle akkervogels in of nabij graanvelden voorkomen (Dochy & Hens 2005), is er een hoog areaal granen in de gemeenten van deze regio's (figuur 3.8).

**Figuur 3.7:** Akkervogelgebieden in landbouwbeheer in de verschillende bedrijfstypologische regio's



**Figuur 3.8:** Spreiding van de graanteelt in Vlaanderen.

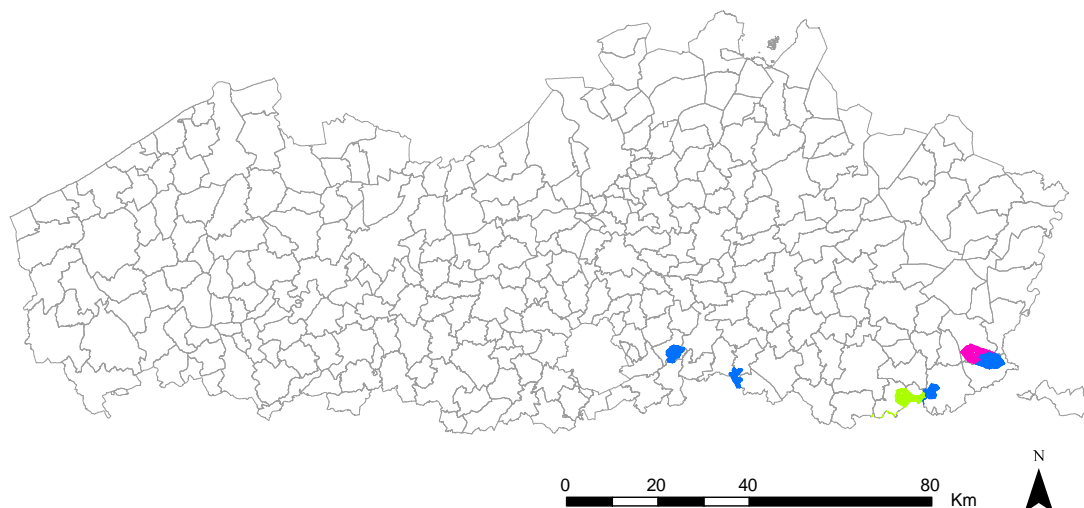
(<http://www.plattelandswijzer.be/default.aspx?PageId=57>)



Het aandeel is berekend t.o.v. de totale oppervlakte cultuurgrond in de gemeente

In Vlaanderen leven hamsters bijna uitsluitend in akkers met graanteelt (tarwe-, rogge- en gerstakkers), meerjarige luzerne of rode klaver en vermijden ze graslanden, maïsakkers en bossen. Hamsters komen enkel voor op leemgronden omdat deze gronden voldoende stevigheid bieden en een goede ontwatering hebben, twee voorwaarden die noodzakelijk zijn om een burcht te kunnen bouwen. In Vlaanderen komen hamsters actueel nog maar op 2 geïsoleerde plaatsen voor, nl. te Bertem en te Heers-Widoorie; tot voor kort kwam de soort ook voor te Hoegaarden en Bilzen-Riemst (Figuur 3.9). Te Bertem en Heers-Widoorie (2.615 ha) kunnen er beheerovereenkomsten afgesloten worden (Danckaert et al. 2009a).

**Figuur 3.9:** Hamstergebieden in landbouwbeheer in de verschillende bedrijfstypologische regio's



### Legende

**Regio met belangrijkste economische activiteit:**

- |   |   |
|---|---|
| <span style="color: red;">■</span> groenten                   | <span style="color: cyan;">■</span> groenten-rundvee      |
| <span style="color: orange;">■</span> rundvee                 | <span style="color: blue;">■</span> akkerbouw-rundvee     |
| <span style="color: yellow;">■</span> specialisatie sierteelt | <span style="color: magenta;">■</span> sierteelt-rundvee  |
| <span style="color: lightgreen;">■</span> specialisatie fruit | <span style="color: black;">■</span> verstedelijkt gebied |

Bron: ILVO, op basis van gegevens AMS, landbouw telling 2007 (FOD economie) en AGIV

### 3.4.6 Agromilieumaatregelen voor akkerbouwbedrijven

Graanpercelen kunnen een positieve bijdrage tot de neutrale biodiversiteit (bv. akkervogels) leveren en dragen zo bij aan de ecosysteemdienst recreatie. In de akkerpercelen zijn er weinig problemen met ziekten en plagen. Door de intensivering van de landbouw is er echter een daling van het OS-gehalte en zijn er problemen met compactie en erosie van de akkerpercelen (zie § 3.4.2 tot § 3.4.4).

#### **Bestaande agromilieumaatregelen**

Bestaande beheerovereenkomsten die zich zodoende goed tot uitstekend lenen tot de akkerbouw zijn, zijn maatregelen die erosie beperken en de kwaliteit van de bodem onderhouden of verbeteren en agrobiodiversiteit bevorderen:

- B.9 Beheerovereenkomst perceelsrandenbeheer;
- B.8 Beheerovereenkomst kleine landschapselementen;
- B.7 Beheerovereenkomst erosiebestrijding;
- B.12 Biologische productiemethode;
- B.6 Beheerovereenkomst water;
- B.2 Beheerovereenkomst soortenbescherming – akkervogels;
- B.3 Beheerovereenkomst soortenbescherming – hamster;
- B.13 Mechanische onkruidbestrijding;
- B.4 Beheerovereenkomst botanisch beheer;
- B.10 Vergoeding natuur;
- B.11 Groenbedekking;
- B.19 Inrichtingsmaatregelen natuur;
- B.20 Bebossing.

#### **Potentiële agromilieumaatregelen op perceel/bedrijfsniveau**

Naast de bestaande agromilieumaatregelen die inwerken op erosiebeperking en bodemkwaliteit, zijn er alternatieven mogelijk. Potentiële nieuwe agromilieumaatregelen die zich goed tot uitstekend lenen tot toepassing binnen akkerbouwbedrijven zijn:

- P.1 Maatregelen i.f.v. koolstofbeheer: binnen dit bedrijfstype zijn maatregelen ter bevordering van het OS-gehalte gewenst aangezien door intensivering een daling van het OS-gehalte in de akkerbodems optreedt (Boer et al. 2003b);
- P.11 Ruime teeltrotatie;
- P.13 Resistente en streekeigen gewassen;
- P.7 Agroforestry;
- P.16 Bevorderen permanent karakter.

Koolstofbeheer van percelen werd tijdens de workshop als belangrijk beschouwd. Over de keuze voor koolstofbeheer als agromilieumaatregel of goede landbouwpraktijk waren de meningen verdeeld.

#### **Potentiële agromilieumaatregelen op landschapsniveau**

- P.4 Multifunctionele akkerranden: verbeteren van (gras)randen (hoofdzakelijk erosiecontrolefunctie) i.f.v. agrobiodiversiteit (ook functionele) door (Anonymus 2009b):
- kruiden- en bloemrijke randen te ontwikkelen (zaadmengsels)
- behoud van open structuur van randen door specifiek beheer (Verticuleren of het toepassen van graminiciden ter bestrijding van grassen)
- duo- en trioranden
- combineren van kruidenranden met houtige randen
- P.10 Opvang van overwinterende trekvogels bv. ganzen;

- P.8 Stimuleren van het combineren van akkerranden en leeuwerikvlakjes op dezelfde percelen (wintergraanteelt). Een probleem voor akkervogels bij wintergraanteelt is de toegang tot het dichte gewas. Dit probleem wordt deels verholpen door randen met een open structuur en open, niet ingezaaide broedvlakjes. Uit Engels onderzoek (SAFFIE 2010) blijkt dat het combineren van beide maatregelen het aantal akkervogels sterk kan doen toenemen (sterker dan de opgetelde effecten van de maatregelen afzonderlijk). Deze maatregel kan in eerste instantie binnen akkervogelgebied gepromoot worden, maar zou eventueel ook daarbuiten gepromoot kunnen worden.
- P.2 Bosrandontwikkeling;
- P.6 Ecologisch compensatiegebied;
- P.15 Beheerplanning agronatuurbeheer;
- P.12 Alleenstaande bomen, dreven en trage wegen;
- P.17 Bevorderen van connectiviteit van groen-blauwe dooradering.

Daarnaast is het vooral in de HNVF habitats belangrijk om de neutrale biodiversiteit gelinkt aan akkerbouw nl. akkervogels en hamster te beschermen. Deze maatregelen dienen binnen de HNVF regio's via een gebiedsgericht aanpak te gebeuren.

- P.3 Binnen akkervogelgebied kunnen maatregelen ter preventie van predatie van grondbroeders mee opgenomen worden in traditionele akkervogelbeheerpakketten (bv. voldoende afstand tot randen, broedvlakjes voor Gele kwikstaart).

## 3.5 Fruitteelt

### 3.5.1 Voorkomen in Vlaanderen

De voornaamste fruitteelten in openlucht zijn peren en appels. Het areaal klein fruit in openlucht (bessen, frambozen en wijnstokken) vertegenwoordigde in 2007 slechts 1,4% van het totale areaal fruitteelt. Een fruitteeltbedrijf heeft een gemiddeld areaal van 17 ha (Platteau et al. 2009). Er is een concentratie aan fruitteelt in de driehoek Tielt-Winge, Hoeselt, Sint-Truiden (Danckaert et al. 2009b).

### 3.5.2 Typische agrobiodiversiteit verbonden aan fruitteelt

#### Neutrale agrobiodiversiteit

De natuurwaarden in en rond fruitteeltbedrijven zijn sterk verbonden met het parkachtige landschap dat door de boomgaarden wordt geschapen. Vooral hoogstam- maar ook laagstamboomgaarden en KLE, zijn daarbij heel aantrekkelijk voor biodiversiteit, niet in het minst voor de ongewervelden (Lahr et al. 2005; Anonymus 2009b). De boomgaarden en de hagen en houtkanten rondom boomgaarden huisvesten ook soorten zoals Grasmus, Geelgors, Koekoek, Bosrietzanger en Zomertortel. Andere vogelsoorten zijn uilen (bv. Steenuil), holenbroeders zoals Groene specht, Boomkruiper, ... (Anonymus 2009b).

#### Competitieve agrobiodiversiteit

Plaaginsecten zoals Fruitmot, Appelbloedluis en Perenbladvlo vormen een serieuze bedreiging bij de fruitteelt. Op de tweede plaats komen knaagdieren zoals woelratten en muizen die de wortels van fruitbomen kunnen beschadigen en konijnen die vreten aan de schors van jonge bomen. Bepaalde vogelsoorten zoals spreeuwen, mezen en kraaiachtigen kunnen schade veroorzaken aan afrijpende vruchten zoals kersen, appels en peren. De fruitteelt is ook gevoelig voor plantenziekten veroorzaakt door schimmels (bv. valse meeldauw) en door bacteriën (bv. bacterievuur in de fruitteelt door *Erwinia amylovora*). Slecht onderhouden hoogstamboomgaarden en meidoornhagen zijn een bron voor deze plagen. Aangezien hoogstambomen aangeplant worden om de genetische biodiversiteit te bevorderen, is men niet verplicht om virusvrij materiaal te gebruiken.

## Functionele agrobiodiversiteit

*Pollinatie* - Pollinatoren spelen in de fruitteelt een zeer belangrijke rol. Het gaat zowel om grootfruit (bv. appels, peren), steenfruit (bv. pruimen, kersen) en zachtfruit (bv. aalbessen, frambozen) (Blacquièrè 2009). De meeste fruitteelten met grote commerciële belangen zoals appels zijn in grote mate afhankelijk van insectenbestuiving (Morse & Calderone 2000).

*Natuurlijke plaagbeheersing* - Natuurlijke plaagbeheersing speelt een essentiële rol bij de bestrijding van een aantal plagen. Veel van deze vijanden worden actief uitgezet in de boomgaarden, bv. mijten zoals de Appelroofmijt, die ingezet wordt als natuurlijke vijand van de schadelijke Fruitspintmijt (Winkler et al. 2007). De rijke fauna ongewervelden trekt insectenetende vogels (bv. Grauwe vliegenvanger, zwaluwen, ...) en vleermuizen aan. Roofvogels (bv. uil, torenvalk) eten muizen en andere knaagdiertjes.

*Semi natuurlijke houtachtige begroeiingen* - Semi natuurlijke houtachtige begroeiingen fungeren als windscherm, wat de evapotranspiratie doet afnemen in droge periodes. Houtkanten fungeren ook als habitat en voedselplaats voor tal van nuttige organismen m.b.t. plaagbeheersing, en kunnen nuttig zijn op vlak van erosiebestrijding (Campi et al. 2009; Oosterbaan et al. 2001). Ook kruidenranden hebben een positief effect op de natuurlijke plaagbeheersing.

### 3.5.3 Fruitteelt en culturele en regulerende ecosysteemdiensten

De mooie landschappen gecreëerd door de boomgaarden spelen een belangrijke rol in de streekeigenheid en zijn, vooral wanneer ze in bloei staan, van onmiskenbaar belang voor recreatie in deze gebieden (Vanslebrouck et al. 2005). Dit aspect wordt ook sterk uitgespeeld door lokale overheden en particulieren met bv. bloesemtochten en een "bloesemring" (fietstocht), enz. De fruitteelt levert ook tal van streekproducten zoals fruitsappen, stroop, fruitjenever, enz.

De aanwezigheid van kleine landschapelementen en gras- en bloemenstroken zorgen voor verbindingsstroken en connectiviteit wat een positieve invloed heeft op de habitatvoorziening voor verschillende types van agrobiodiversiteit (Anonymus 2009b).

De keuze voor hoogstambomen beïnvloedt niet alleen het landschap maar zorgt ook voor een verhoogde genetische biodiversiteit. Een hogere genetische diversiteit in landbouwgewassen leidt tot een verminderde gevoeligheid voor ziekten en plagen (Meul et al. 2004).

Fruitbodems zijn goed doorworteld en meestal begroeid door een grasachtige vegetatie. Op die manier is de bodem redelijk goed beschermd tegen runoff en erosie. Door de goede doorworteling kan er vooral op hellende percelen water gefilterd en geborgen worden (Swift et al. 2004; Reubens et al. 2007; Anonymus 2009b). Het regelmatig berijden door tractoren kan echter leiden tot compactie, wat bij grote regenstormen kan tot grote hoeveelheden runoff en erosie leiden indien de rijrichting geen rekening houdt met de hoogtelijnen (K. Vandaele, pers. communicatie).

### 3.5.4 Effecten van veranderingen van landbouwpraktijken op de agrobiodiversiteit

Schaalvergroting en intensivering, en het feit dat hoogstamboomgaarden en KLE zoals hagen, heggen, houtkanten, ... veel onderhoud vergen en mogelijke bronnen zijn van ziekten of plagen (bv. meidoorn als potentiële infectiebron voor bacterievuur), was de oorzaak van het verdwijnen van deze "groene dooradering" van het landschap (Zoogdierenvereniging 2009).

Het verdwijnen van deze elementen, die belangrijk zijn voor overleving van tal van soorten, resulteerde ook in de achteruitgang of zelfs het verdwijnen van veel nuttige soorten en hun functies. Dit leidde tot een toename in problemen met schadelijke soorten in de fruitteelt. Open gebieden met grote concentraties aan monoculturen bieden weinig onderdak aan natuurlijke vijanden en zo krijgen plaaginsecten zoals de Perenbladvlo, maar ook woelratten en muizen, vrij spel (Zoogdierenvereniging 2009a).

Een eerste reactie hierop was bestrijding van de plagen met chemische gewasbeschermingsmiddelen. De toegenomen aandacht voor het milieu en de

volksgezondheid leidde tot de "geïntegreerde gewasbescherming", welke een daling in het gebruik van chemische middelen beoogt. De fruitteelt was als sector een pionier in het omarmen van dit principe en ondertussen vormt het een vaste waarde. Niet veel later kwam de biologische plaagbestrijding in beeld, waarbij telers actief natuurlijke vijanden van plaaginsecten uitzetten ter vervanging of ondersteuning van chemische bestrijding van plagen. Ook de biologische teelt van fruit, waarbij geen chemische middelen mogen gebruikt worden, kent langzaam maar zeker ingang in de sector.

Naast problemen met plaaginsecten kwam ook de bestuiving van de gewassen in het gedrang. De fruitteeltsector werd en wordt geconfronteerd met een sterke achteruitgang van de natuurlijke bestuivende insecten in combinatie met een verhoogde vraag naar hun diensten door de gestegen productie (Aizen et al. 2008; Ellis & Delaplane 2008). Het gevolg was dat de bestuiving voornamelijk ingevuld werd door gedomesticeerde honingbijen, door overeenkomsten met imkers. Dit is tot op de dag van vandaag de gebruikelijke werkwijze.

Bij de keuze van KLE is het echter erg belangrijk om soorten te selecteren die de competitieve agrobiodiversiteit niet stimuleren. Bijvoorbeeld meidoornhagen kunnen tot 70 soorten plaaginsecten herbergen en moeten in de buurt van fruitbomen jaarlijks gesnoeid worden om bacterievuur te vermijden (PCfruit 2009).

De hoogste diversiteitspotentie bij fruitteelt komt voor bij geïntegreerde of biologische teelt, verscheidenheid in rassen, groenstroken, gevarieerde windsingels en oude hoogstammen (Lahr et al. 2005).

### 3.5.5 HNVF types gelinkt aan de fruitteelt

Ondanks het feit dat er geen directe relatie is tussen de HNVF habitats en de fruitteelt, is een belangrijk deel van het areaal binnen de fruitstreek biologisch erg waardevol.

In de fruitstreek behoort 6,4% van de landbouwoppervlakte tot het areaal met waardevolle KLE (HNVF2\_KLE). In de fruitteelt behoren een deel van de productiefactoren nl. de hoogstammen tot de KLE (Figuur 3.4).

### 3.5.6 Agromilieumaatregelen voor fruitteeltbedrijven

Hoogstambomen en KLE van fruitteeltbedrijven kunnen zowel een positieve bijdrage tot de agrobiodiversiteit als de ecosysteemdiensten hebben. De intensieve productiemethoden resulteren echter in vele problemen met ziekten en plagen. Daarnaast zijn er problemen met de bestuiving door pollinatoren. In de fruitteelt is echter reeds veel ervaring met geïntegreerde gewasbescherming (zie § 3.5.2 tot § 3.5.4).

#### **Bestaande agromilieumaatregelen**

Bestaande beheerovereenkomsten die zowel ziekten en plagen beperken als predatoren en pollinatoren stimuleren, zijn geschikt voor de fruitteelt:

- B.16 Verwarringstechniek pitfruitteelt;
- B.12 Stimuleren van biologische productiemethoden;
- B.8 Beheerovereenkomst kleine landschapselementen: vooral houtige elementen zoals hagen en heggen zijn interessant;
- B.18 Behoud van met uitsterven bedreigde variëteiten van hoogstamboomgaarden;
- B.7 Beheerovereenkomst erosiebestrijding;
- B.17 Geïntegreerde productie pitfruit.

De beheerovereenkomst perceelsrandenbeheer is niet haalbaar in de fruitteelt. De verplichting van 5 tot 12 meter zorgt ervoor dat de fruitteler 2 bomenrijen verliest wat in economische termen te hoog is ten opzichte van de voorziene vergoeding.



### **Potentiële agromilieumaatregelen op perceel/bedrijfsniveau**

- Potentiële agromilieumaatregelen zijn:
- P.13 Resistente en streekeigen rassen;
- P.12 Alleenstaande bomen, dreven en trage wegen;
- P.16 Bevorderen permanent karakter;
- (P.1 Koolstofbeheer);
- (P.7 Agroforestry).

### **Potentiële agromilieumaatregelen op landschapsniveau**

Ondanks de inspanningen van de fruitteeltbedrijven is er nog steeds een hoog gebruik van gewasbeschermingsproducten. Daarom is er in de fruitteelt nood aan de agromilieumaatregelen die de competitieve agrobiodiversiteit beperken door de functionele agrobiodiversiteit te stimuleren:

- P.4 Multifunctionele perceelsranden: rondom boomgaarden die zowel erosiebestrijding, habitat voor pollinatoren, predatoren en neutrale biodiversiteit voorzien en de landschappelijke kwaliteit verhogen. Zaadmengsels in de perceelsranden die ook bloemen bevatten – en zo de beschikbaarheid van nectar en stuifmeel garanderen – geven veel meer mogelijkheden voor het aantrekken en in stand houden van populaties natuurlijke vijanden (sluipwespen, zweefvliegen, ...) en pollinatoren. Bij de samenstelling van de bloemenmengsels dient gelet te worden op de functionaliteit die wordt beoogd. Het is bijvoorbeeld wenselijk dat de bloemen nectar en stuifmeel voorzien buiten de bloeiperiode van de teelt. De perceelsranden kunnen bestaan uit kruiden, biodiverse hagen (maar geen meidoorn) of een combinatie van beide. Het combineren van hagen en kruiden stimuleert de multifunctionele werking van de perceelsrand. De haag reduceert de drift en is een windsingel en habitat voor predatoren, terwijl de kruiden zorgen voor een habitat en voedsel voor predatoren en pollinatoren. In plaats van perceelsranden kunnen er ook bloemenrijke stroken tussen de bomenrijen aangelegd worden.
- P.8 Combineren van synergetische maatregelen;
- P.6 Ecologisch compensatiegebied;
- P.15 Beheerplanning agronatuurbeheer;
- P.17 Bevorderen connectiviteit groen-blauwe dooradering.

## **3.6 Groente- en sierteelt**

### **3.6.1 Voorkomen in Vlaanderen**

Ruim 96 % van het areaal voor groenteteelt wordt voor vollegrondsgroenten gebruikt (= openluchtteelt). De voornaamste teelten zijn groene erwten, groene bonen, wortelen, spinazie, spruitkool, bloemkool, witloofwortelen en prei. De belangrijkste glasgroenten zijn tomaten en kropsla. Een gemiddeld groenteteeltbedrijf heeft 5 ha (Platteau et al. 2009).

In de regio rond Mechelen worden vrij veel groenten onder glas geteeld. In de streek rond Roeselare worden voornamelijk groenten in openlucht geteeld bestemd voor de diepvriesindustrie. In de regio van Hoogstraten worden aardbeien geteeld (Danckaert et al. 2009b).

De oppervlakte onder sierteelt was in 2007 slechts 5.744 ha. Ruim 88 % van de sierteeltoppervlakte, 5.080 ha, is openluchtareaal. Ruim 2.975 ha hiervan wordt ingenomen door sierplanten van de boomkwekerij (rozen, heesters, struiken, enz.). Bosplanten (voornamelijk loofboomplanten) en fruitplanten zijn verantwoordelijk voor respectievelijk 560 en 588 ha. Slechts iets meer dan 11% van het sierteeltareaal, 664 ha, bevindt zich onder glas. Twee derde hiervan wordt ingenomen door azalea's, potplanten en perk- en balkonplanten (Danckaert et al. 2009b).

In de streek rond Lochristi, Destelbergen, Merelbeke en Melle worden hoofdzakelijk potplanten geteeld. In de streek rond Wetteren, Oosterzele, Laarne, Wichelen, Lede zijn dit voornamelijk sierbomen. Meer richting Brussel vinden we de snijbloemensector. De bosboomteelt bevindt zich vooral in de streek Maldegem, Waarschoot, Evergem. In mindere mate komt sierteelt voor in enkele gemeenten in de Kempen en de Zandstreek rond Antwerpen (Danckaert et al. 2009b).

### 3.6.2 Typische agrobiodiversiteit verbonden aan groente- en sierteelt

#### **Neutrale agrobiodiversiteit**

Groenten bv. peulvruchten trekken veel insecten aan (de Wit et al. 2008).

#### **Competitieve agrobiodiversiteit**

*Wildschade* kan in een groenteperceel aanzienlijk zijn. Houtduiven hebben voorkeur voor jonge planten, maar vreten soms ook aan langer staand gewas zoals bloemkool. Konijnen en hazen kunnen forse schade toebrengen aan pas geplante (blad)gewassen (Van Hamont 2009).

Sommige insectensoorten hebben bepaalde cultuurgewassen als waardplant, waaronder verschillende plaagsoorten (bv. preimot op prei, gammauil op spinazie). Door de jaarrond teelt van meerdere groenteteelten op eenzelfde perceel kunnen ook relatief gespecialiseerde en weinig mobiele plagen zoals de preimot of wortelvlieg zich eenvoudig handhaven en verspreiden (van Wingerden et al. 2004). Omdat het risico op plantenziekten en plagen groter is bij meer intensieve teelten en er bij groente- en sierteelt vaak een nultolerantie voor schade is, is er een hoog gebruik van gewasbeschermingsmiddelen voornamelijk fungiciden (Claeys et al. 2007; Loomans & Scholte 2007).

In de groente- en sierteelt kunnen er *onkruiden* voorkomen (bv. Melganzevoet, Vogelmuur, Hanepoot) (de Wit et al. 2008).

#### **Functionele agrobiodiversiteit**

*Bodemgerelateerde processen* – Een gezonde en vruchtbare bodem met een gebalanceerd bodemvoedselweb vormt de basis voor de grondgebonden landbouwproductie en beperkt de verliezen van nutriënten naar grond- en oppervlaktewater.

*Pollinatie* – Aardbeien, enkele vollegrondsgroenten (bv. courgette, augurk) en sierbloemen zijn afhankelijk van insectenbestuiving (Blacquièrre 2009).

*Natuurlijke plaagbeheersing* – De laatste decennia kwam de biologische bestrijding in beeld, waarbij ongewenste organismen bestreden worden met predatoren en/of parasitoïden (Elderson & den Belder 2002; Scheele et al. 2007; Anonymus 2009b; Frank 2010). In de praktijk wordt in de onbedekte teelt van vollegrondsgroenten echter zeer weinig rekening gehouden met de aanwezigheid van natuurlijke vijanden in en rond de percelen. De grootste belemmering vormt het gebrek aan algemene kennis omtrent natuurlijke vijanden van plaaginsecten en specifiek omtrent de efficiëntie van die natuurlijke vijanden (Vandenberghé et al. 2007b). Hagen omringen al vaak de Vlaamse sierteeltpercelen en blijken vooral in de boomkwekerij nuttig te zijn. De hagen fungeren als voedsel- en schuilplaats voor nuttige insecten en kunnen tevens dienst doen als windsingel om zo overwaaiende plagen in zekere mate tegen te houden (Vandenberghé et al. 2007a).

### 3.6.3 Groente- en sierteelt en ecosysteemdiensten aan de maatschappij (buiten de agrarische productieve diensten)

Boomkwekerijen kunnen bijdragen aan de regulatie van water (meer water vasthouden) (Anonymus 2009b). Daarnaast zorgen de oogstresten van groenten voor een hoog OS-gehalte van groentepercelen. Via boerderijverkoop en 'pick-it yourself' draagt de groenteteelt bij tot de sociale aspecten van de landbouw.

### 3.6.4 Effecten van veranderingen van landbouwpraktijken op de agrobiodiversiteit

Het risico op plagen en plantenziekten is groter bij meer intensieve teelten (Loomans & Scholte 2007). De uitstekende resultaten die zijn bekomen bij de chemische bestrijding van plaaginsecten in de groente- en sierteelt hebben ondertussen plaats gemaakt voor enig scepticisme en voorbehoud. Omwille van het herzieningsprogramma voor oude werkzame stoffen moet bewezen worden dat het milieurisico van deze oudere actieve stoffen met een brede werking voldoende klein is, zoniet vervalt de erkenning van deze gewasbeschermingsmiddelen en mogen ze van de Europese wetgeving niet meer gebruikt worden. Sinds 1993 moet de erkenning bij de herziening van oude actieve stoffen en voor nieuwe actieve stoffen per gewas aangevraagd worden. Zodoende is het te verwachten dat de bestrijding van een aantal ziekten bij de kleinere groente- en sierteelten in het gedrang komt aangezien gewasbeschermingsmiddelenproducenten geen nieuwe producten meer voor kleine teelten ontwikkelen (VVVL 2010).

Vooraf omwille van de ontwikkeling van resistentie tegenover de producten, maar ook omwille van milieuverontreiniging en het uit de handel nemen van "goedwerkende" actieve stoffen, is het overschakelen naar meer milieuvriendelijke vormen van beheersing in de groente- en sierteelt een absolute noodzaak. De kalenderspuitingen zijn intussen vervangen door het systeem van "waarnemingen en waarschuwingen". De waarnemingen kunnen door de teler gebeuren of kunnen gebaseerd zijn op de waarschuwingsberichten van de proefstations. De waarschuwingsberichten informeren de teler wanneer er tegen een bepaalde plaag of ziekte moet behandeld worden, maar kunnen ook inhouden dat de teler zijn veld moet controleren op bijvoorbeeld de aanwezigheid van rupsen of bladluizen. Zo wordt er op het juiste moment en enkel wanneer het echt nodig is, behandeld. Hierdoor wordt een optimale kwaliteit van het geoogste product bekomen met een beperkte inzet van gewasbeschermingsmiddelen. Het gebruik van waarschuwingssystemen kan nog steeds tot onnodig gebruik van gewasbeschermingsmiddelen leiden indien de landbouwer onmiddellijk bij een waarschuwing spuit zonder zijn percelen te controleren.

De geïntegreerde beheersing gaat hierbij nog een stuk verder. Bij de geïntegreerde beheersing worden meer selectief werkende middelen gebruikt en is er speciale aandacht voor het in stand houden en zelfs het opbouwen van het potentieel aan natuurlijke vijanden. Om de geïntegreerde beheersing met succes in de groente- en sierteelt te implementeren is zeker nog verder onderzoek nodig, bovendien worden ook inspanningen verwacht van de telers. Struikelblokken voor geïntegreerde beheersing zijn vooralsnog het ontbreken van efficiënte natuurlijke vijanden voor sommige plaagorganismen, evenals het beperkte aanbod aan selectief werkende gewasbeschermingsmiddelen uit verschillende chemische groepen (Casteels en Witters, 2010).

Bij vollegrondsgroenten is de stikstofbalans duidelijk complexer en moeilijker te beheersen dan bij andere gewassen. Volgende elementen zijn hiervoor verantwoordelijk (ADLO 2000):

- stikstof is een belangrijk nutriënt voor de opbrengst en de kwaliteit van de meeste groenten;
- groenten hebben meestal een korte groeiperiode;
- de meeste groenten hebben een beperkte beworteling;
- een aantal groenten worden in volle groei (in het najaar) geoogst, en hebben tot op dat ogenblik een grote behoefte aan stikstof;
- na de oogst blijft er op het veld soms veel stikstof achter in de gewasresten;
- op groentebedrijven wordt vaak ook een ruime organische bemesting toegediend;
- groenten worden meestal geteeld op gronden met een grote voorraad aan OS, waaruit meer stikstof wordt gemineraliseerd.

Tussen de gewassen onderling zijn er grote verschillen in N-benutting. Gewassen met een lage stikstofbenutting bieden meer risico voor uitspoelingsverliezen. Gewassen met een lage N-benutting worden als nog volop groeiend gewas geoogst (sla, spinazie, bloemkool, broccoli) of hebben een beperkt en/of oppervlakkig bewortelingspatroon (ui, schorseneer, prei). Dit resulteert in een hoog risico op N verliezen bij groentebedrijven (ADLO 2000).

Uit verschillende studies blijkt dat voor Nederland en België gedurende het groeiseizoen mineralisaties op groentepercelen van 0.7 tot 0.9 kg N per hectare per dag gehaald worden (Demyttenaere 1991; Smit 1994).

Naast de fruitteeltsector werd en wordt ook de groente- en sierteelt geconfronteerd met een sterke achteruitgang van de natuurlijke bestuivende insecten (Ellis & Delaplane 2008; Aizen et al. 2008).

Naast een negatieve impact op de agrobiodiversiteit resulteert het gebruik van zwaardere machines onder te vochtige bodemomstandigheden (bv. uitrijden van prei in de winter, het ploegen en intensieve bodembewerkingen in het algemeen) in erosie.

De hoogste diversiteitpotentie bij groente- en sierteelt komt voor bij kleinschalige, lage input, ruime rotatie met veel gewassen en groene dooradering (Lahr et al. 2005).

### 3.6.5 HNVF types gelinkt aan de groente- en sierteelt

Er zijn geen HNVF types gelinkt aan de groente- en sierteelt.

### 3.6.6 3Agromilieumaatregelen voor groente- en sierteeltbedrijven

De intensieve productiemethoden van de groente- en sierteeltbedrijven resulteren in vele problemen met ziekten en plagen en een hoog gebruik in gewasbeschermingsmiddelen. Daarnaast zijn er problemen met de bestuiving door pollinatoren. Door het hoge OS-gehalte van de groentepercelen en hoge hoeveelheid N in de oogstresten, zijn de potentiële N verliezen naar grond- en oppervlaktewater in de groentestreek hoog (zie § 3.6.2 tot § 3.6.4).

#### **Bestaande agromilieumaatregelen**

Bestaande agromilieumaatregelen die zich goed tot uitstekend lenen tot de groente- of sierteelt beperken het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en de nutriëntenverliezen:

- B.15 Milieuvriendelijke sierteelt waarbij zowel de gewasbescherming als de bemesting beperkt wordt;
- B.12 Biologische productiemethode in de groenteteelt;
- B.13 Mechanische onkruidbestrijding in de groenteteelt;
- B.9 Beheerovereenkomst perceelsrandenbeheer in de groenteteelt;
- B.8 Beheerovereenkomst kleine landschapelementen;
- B.7 Beheerovereenkomst erosiebestrijding;
- B.2 Beheerovereenkomst akkervogels in de groenteteelt;
- B.10 Vergoeding natuur;
- B.11 Groenbedekking;
- B.19 Inrichtingsmaatregelen natuur;
- B.20 Bebossing.

Op de stakeholderconsultatie waren de meningen verdeeld of mechanische onkruidbestrijding gesubsidieerd moet worden of behoort tot de goede landbouwpraktijken.

Perceelsrandenbeheer is niet interessant voor de sierteelt o.w.v. de intensieve teeltwijze en kleine percelen. Ook in de groenteteelt wordt het huidige perceelsrandenbeheer niet opgenomen. Dit vooral ook omwille van het feit dat in deze sectoren de hoogte van de (huidige) subsidie niet opweegt tegen het opbrengstverlies.

#### **Potentiële agromilieumaatregelen op perceel/bedrijfsniveau**

- P.1 Maatregelen i.f.v. koolstofbeheer in de groenteteelt;
- P.13 Resistente en streekeigen gewassen;
- P.11 Ruime teeltrotatie is in de groenteteelt erg positief naar agrobiodiversiteit toe (Boer et al. 2003b; Booij & van der Weide 2005; de Wit et al. 2008);
- P.7 Agroforestry;

- P.16 Bevorderen permanent karakter.

### **Potentiële agromilieumaatregelen op landschapsniveau**

Ondanks deze bestaande agromilieumaatregelen is het gebruik van gewasbeschermingsproducten in de groente- en sierteelt nog hoog. Daarom is er nood aan agromilieumaatregelen die de functionele agrobiodiversiteit bevorderen en de competitieve agrobiodiversiteit reduceren. Naast het aanpassen van de bestaande agromilieumaatregelen zijn er alternatieven:

- P.4 Multifunctionele akkerranden: verbeteren van (gras)randen (hoofdzakelijk erosiecontrolefunctie) i.f.v. agrobiodiversiteit (ook functionele) door:
  - kruiden- en bloemrijke randen te ontwikkelen (zaadmengsels)
  - behoud van open structuur van randen door specifiek beheer (Chopperen of het toepassen van graminiciden ter bestrijding van grassen)
  - predatorenranden
- P.2 Bosrandontwikkeling;
- P.12 Alleenstaande bomen, dreven en trage wegen;
- P.6 Ecologisch compensatiegebied;
- P.15 Beheerplanning agronatuurbeheer;
- P.17 Bevorderen connectiviteit groen-blauwe dooradering;
- (P.8 Combineren van synergetische maatregelen).

## **3.7 Landbouwgebieden in de nabijheid van het hydrologisch netwerk**

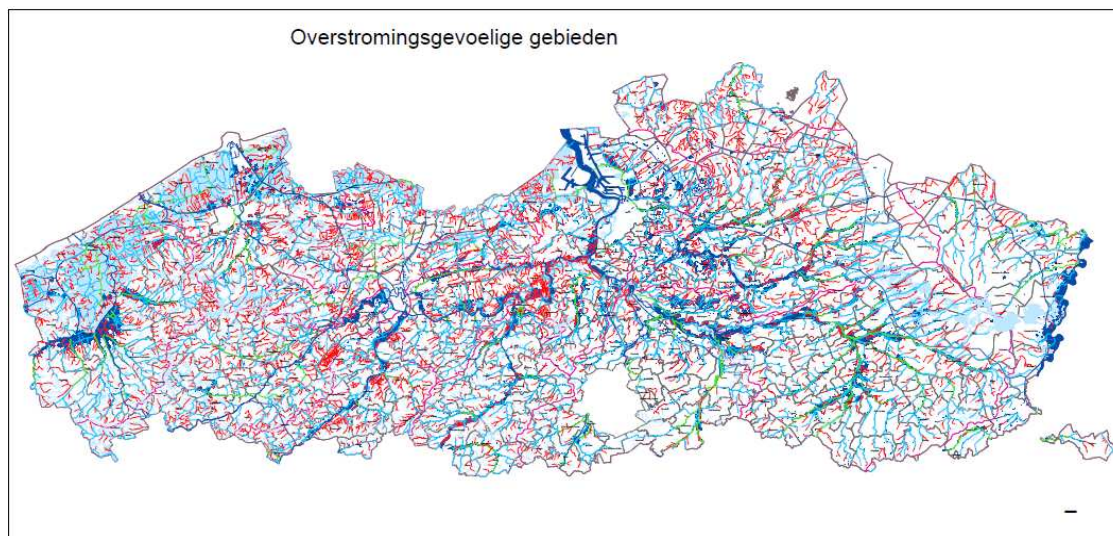
### **3.7.1 Voorkomen in Vlaanderen**

In Vlaanderen zijn er vele bevaarbare en onbevaarbare waterlopen (zie bv. Figuur 3.10).

Langs de waterlopen zijn verschillende vormen van overstromingen mogelijk nl. waarbij de waterloop buiten haar oevers treedt door een sterke toestroom van runoff, overstromingen als gevolg van stormvloed op zee, overstromingen doordat regenwater niet snel genoeg naar de waterloop kan wegvloeien of doordat grondwater aan de oppervlakte komt, en ten slotte lokale overstromingen doordat riolering, grachten of landbouwgebied de hoeveelheid neerslag niet kunnen verwerken. Door het rechtekken, uitdiepen en verbreden van heel wat waterlopen zijn de overstromingen langs de bovenlopen afgenomen. Daardoor is echter de druk in de benedenlopen toegenomen (Degans et al. 2006).

Ook in de gebieden in de buurt van waterlopen, beken en grachten waar er geen overstromingsgevaar is, moet er extra aandacht besteed worden aan het beperken van verliezen van nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen en erosie.

**Figuur 3.10:** Waterlopen en overstromingsgevoelige gebieden in Vlaanderen



#### Legende

##### Waterlopen

- bevaarbaar
- categorie 1
- categorie 2
- categorie 3

- Effectief overstromingsgevoelig
- Mogelijk overstromingsgevoelig
- Bekkengrens
- Gemeentegrens

(bron: <http://www.watertoets.be/richtlijnen-voor-toepassing/kaarten/overstromingsgevoelig.pdf>)

### 3.7.2 Typische agrobiodiversiteit verbonden aan landbouw nabij het hydrologisch netwerk

#### Neutrale agrobiodiversiteit

De grondwaterstand heeft een heel belangrijke impact op de agrobiodiversiteit.

Langs de oevers van het hydrologisch netwerk zorgen de aanwezig planten en bloemen (bv. gele lis; kattestaart) voor nectar voor insecten en zaden en habitat voor vogels (bv. wilde eend; waterhoen). Waterplanten hebben een gunstig effect op de waterkwaliteit, vooral omdat de stroomsnelheid wordt afgeremd, waardoor veel zwevende deeltjes tot bezinking kunnen komen (Clevering et al. 2006).

Er zijn graslandgemeenschappen zoals bv. dotterbloemgraslanden, zilverschoongraslanden en graslanden met grote vossestaart die slechts kunnen overleven in vochtige, grondwaterafhankelijke bodemomstandigheden (Dumortier et al. 2003). Verdroging is dan ook één van de belangrijkste oorzaken voor de achteruitgang van deze gemeenschappen. Voor deze vegetaties zijn de dynamiek en de kwaliteit van het ondiepe grond- en bodemwater van zeer groot belang. Ze zijn voor hun voortbestaan afhankelijk van voldoende hoge waterpeilen (zowel in de winter als in de zomer) en verdwijnen wanneer het grondwaterpeil in de zomer te diep wegzakt en/of lage waterstanden te lang aanhouden. Naast de grondwaterstand (waterkwantiteit) kan ook de waterkwaliteit (chemische samenstelling) van belang zijn voor deze vegetaties nl. dotterbloemgraslanden komen enkel voor op standplaatsen met een specifieke chemische samenstelling, die door de toevoer van grondwater wordt bepaald (kwel).

De optimale broedhabitat van veel weidevogels (bv. Watersnip, Zomertaling en Kempfaan) bestaat uit natte, voedselrijke graslanden in open landschappen (Beintema et al. 1995; Oosterveld 2006). De relatie tussen voldoende hoge waterstanden en graslandbeheer is voor weidevogels van belang. Percelen met een hoge waterstand worden veelal wat later gemaaid

vanwege tragere groeisnelheid van het gras (Kleijn & van Zuijlen 2003, Verhulst et al. 2007, Kleijn et al. 2009) waardoor de kans op broedsucces aanzienlijk stijgt.

### **Competitieve agrobiodiversiteit**

Het bodemvochtgehalte heeft een belangrijke invloed op de ziektedruk door wortelrot verwekkers zoals *Fusarium*. Bodembewerkingen die betere drainage en doorluchting mogelijk maken, leiden tot een afname van de schade. Dat komt waarschijnlijk door de betere doorworteling en grotere wortelstelsels van gewassen op losse, niet te natte bodems waardoor planten vitaler groeien en meer stress op het wortelstelsel aankunnen. Bovendien ontwikkelen wortelrot verwekkers zich beter onder natte omstandigheden. Onder zuurstofloze (natte) omstandigheden kan er methaan gevormd worden en wordt nitraat gereduceerd tot gasvormig stikstof of lachgas. Methaan en lachgas zijn broeikasgassen (o.a. Boer et al. 2003b; Rutgers et al. 2007; Vosman et al. 2007; Zanen et al. 2009).

In natte graslanden is er een toenemende kans op o.a. pootproblemen (bv. klauwinfecties), long-, maag- en darmwormen, leverbot en andere ziekten en plagen (Kempenaar & van der Zwerde 2003; van den Ban et al. 2005). Leverbotbesmetting hangt samen met het feit dat leverbot als tussengastheer een vochtminnend slakje heeft (Debruyne et al. 2001; Anonymus 2009b). Daarnaast is er ook een hoger risico op mineralengebrek (bv. kobalt) en giftige onkruiden in natte graslanden.

### **3.7.3 Landbouw in de nabijheid van een hydrologisch netwerk en culturele & regulerende ecosysteemdiensten**

Op oevers komen macrofyten voor (bv. lisdodde, riet) die door hun hoge opname van nutriënten een zuiverende werking op het water hebben.

Percelen in de buurt van een hydrologisch netwerk herbergen specifieke graslandgemeenschappen en weidevogels en dragen zo bij aan de aantrekkelijkheid van het agrarisch landschap. Dit maakt deze regio's interessant voor agrotourisme en recreatie.

De landbouwer kan op zijn bedrijf verschillende maatregelen nemen die de waterkwaliteit en -berging beïnvloeden. Bufferstroken aan de perceelsrand, zuiveringsmoerassen en rietteelt verhogen de kwaliteit van het oppervlaktewater. Waterberging kan bekomen worden door het waterbeheer niet te richten op een snelle ont- en afwatering zodat er bij watertekorten berekend moet worden met grond- of oppervlaktewater maar door een regelbare drainage of actief peilbeheer (Clevering et al. 2006 en 2008; Danckaert & Carels 2009). Een goede keuze van de teelt kan erosie en nutriëntenverliezen in overstromingsgebieden beperken zodat de kwaliteit van oppervlaktewater verbeterd wordt en aan de kaderrichtlijn water voldaan kan worden.

### **3.7.4 Effecten van veranderingen van landbouwpraktijken op de agrobiodiversiteit**

De bodemgeschiktheidskaart geeft aan dat de valleigebieden vooral voor grasland geschikt zijn. Grasland kan immers relatief goed tegen onder water staan en kan zich na een groeionderbreking meestal herstellen. Naast oogstverlies moeten ook de opruim- en herstellkosten in rekening gebracht worden om de combineerbaarheid van een teelt met overstromingen te beoordelen. Bij jaarlijkse overstromingen in de zomer is enkel extensief grasland nog rendabel. Ook vanuit milieustandpunt is het aangeraden om bij geregelde overstromingen over te schakelen op grasland om effecten als erosie en mineralenuitspoeling te minimaliseren. Een overstromingsgebied kan zodoende ecologische opgewaardeerd worden door de relatie tussen de waterloop en de vallei maximaal te ontwikkelen en natuurlijke processen te bevorderen. Het bevorderen van de diversiteit in habitats beïnvloedt de bijhorende fauna en flora (Degans et al. 2006).

Grasland vertegenwoordigt 24 % van de valleigebieden die in aanmerking komen voor overstromingsgebied in. Maïsteelt en akkerbouw nemen elk ongeveer 20 % van het areaal van de valleigebieden. Maïs en andere granen kunnen een korte onderwaterzetting overleven. Andere akker- en tuinbouwgewassen overleven een overstroming in het groeiseizoen doorgans niet (Degans et al. 2006). Voor een overzicht van de

combineerbaarheid van landbouwteelten met overstromingen wordt verwezen naar De Nocker et al. (2006).

Vermesting is één van de belangrijke oorzaken van verontreiniging van oppervlaktewater. In landbouwgebied raken sloten verontreinigd door meststoffen afkomstig van het naastgelegen land. Aanrijking van het nutriënt dat als beperkende factor optreedt, is bepalend voor de effecten van vermisting (algenbloei, soortenverschuivingen). In zoet water zorgt in het algemeen fosfor voor problemen. In een groot aantal waterlopen gaan deze verschuivingen in waterkwaliteit gepaard met een toename in de biomassa van watervegetaties. In water profiteren kroos en algen van een groot voedselaanbod. Algenbloei kan de licht- en zuurstofvoorziening in het water verstoren, waardoor ten slotte zelfs de meeste waterplanten niet meer kunnen overleven. De algen verbruiken alle zuurstof in het water waardoor de oorspronkelijke water- en oeverplanten geen kans meer hebben. Bovendien nemen het kroos en de algen ook het licht weg, dat is nadelig voor waterplanten en -dieren.

### 3.7.5 HNVF types gelinkt aan landbouw in de nabijheid van een hydrologisch netwerk

Zoals vermeld in 3.7.2 zijn er graslandgemeenschappen en weidevogels die vochtige bodems nodig hebben om te overleven. Zodoende ligt een deel van het areaal van weidevogels en broed- en pleisterplaatsen van het type HNVF3 tegen waterlopen.

### 3.7.6 Agromilieumaatregelen voor landbouw in de nabijheid van een hydrologisch netwerk

In valleigebieden is er een hoog risico op nutriëntenverliezen en erosie. Grasland is de meest geschikte teelt voor deze gebieden. Indien er minder frequente overstromingen zijn, kunnen er andere gewassen geteeld worden maar dan moeten er maatregelen genomen worden om erosie en mineralenuitspoeling te beperken. Deze maatregelen moeten wel aaneensluitend langs de waterlopen aanwezig zijn.

Bestaande agromilieumaatregelen

Bestaande agromilieumaatregelen die zich goed tot uitstekend lenen voor percelen in de nabijheid van waterlopen zijn:

- B.4 Beheerovereenkomst botanisch beheer;
- B.1 Beheerovereenkomst – weidevogels;
- B.9 Beheerovereenkomst perceelsrandenbeheer;
- B.6 Beheerovereenkomst water;
- B.5 Beheerovereenkomst natuur;
- B.7 Beheerovereenkomst erosiebestrijding;
- B.12 Biologische productiemethode;
- B.13 Mechanische onkruidbestrijding;
- B.14 Bedrijfseigen teelt van eiwitbronnen/vlinderbloemigen;
- B.8 Beheerovereenkomst kleine landschapselementen;
- B.10 Vergoeding natuur;
- B.11 Groenbedekking;
- B.19 Inrichtingsmaatregelen natuur;
- B.20 Bebossing.

#### **Potentiële agromilieumaatregelen op perceel/bedrijfsniveau**

Enkele potentiële agromilieumaatregelen op perceelniveau zijn ook in de percelen in de buurt van een hydrologisch netwerk interessant:

- P.11 Ruime teeltrotatie;



- P.4 Multifunctionele randen: zowel houtige gewassen (beter nutriëntverlies tegengaan) als bloem- en kruidenrijke open randen.
- P.13 Resistente en streekeigen gewassen;
- P.16. Bevorderen permanent karakter;
- P.7 Agroforestry.

### **Potentiële agromilieumaatregelen op landschapsniveau**

Bij agromilieumaatregelen is het erg belangrijk om rekening te houden met de hoge kans op een hoog bodemvochtgehalte in de bodem. Bij het perceelsrandenbeheer moet gekozen worden voor gewassen die hiervan weinig hinder ondervinden. Daarnaast is een gebiedsgerichte aanpak belangrijk:

- P.17 Combineren van perceelsranden langs waterlopen tot groen-blauwe structuren of lokale netwerken met een belangrijke verbindingsfunctie;
- P.9 Blauwe diensten bv. Rietteelt als alternatief op te (ver)natte valleigronden; Moerasbufferstrook die dat zorgt voor een verlaging van de N- en P-concentraties (Clevering et al. 2006);
- P.2 Bosrandontwikkeling;
- P.3 Verminderen predatie;
- P.8 Combineren van synergetische maatregelen;
- P.12 Alleenstaande bomen, dreven en trage wegen;
- P.14 Plas-dras in functie van weidevogels;
- P.15 Beheerplanning agronatuurbeheer.

## **3.8 Conclusie**

Bij de verschillende bedrijfstypes zijn er andere gevoeligheden voor plantenziekten, -plagen en wildschade en zodoende ander mogelijkheden voor natuurlijke plaagbeheersing. Daarnaast heeft het bedrijfstype impact op de neutrale agrobiodiversiteit maar ook op de ecosysteemdiensten. Om de effectiviteit en participatie van agromilieumaatregelen te verhogen, moet er bij hun uitwerking zodoende met de specifieke relaties tussen landbouw en agrobiodiversiteit per bedrijfstype rekening gehouden worden. Sommige maatregelen zijn voor een beperkt aantal bedrijfstypes geschikt. Andere maatregelen zijn bij alle bedrijfstypes toepasbaar, maar het is noodzakelijk dat er verschillende opties beschikbaar zijn. Zo kan de landbouwer selecteren volgens zijn eigen voorkeur, zijn beschikbare machines en de mogelijkheden van zijn bedrijfstype. Dit verschil in opties voor agromilieumaatregelen bleek ook uit de evaluatie tijdens de workshop. In tabellen 3.1 en 3.2 staan respectievelijk de toepasbaarheid van de bestaande en potentieel nieuwe agromilieumaatregelen voor de verschillende bedrijfstypes. Wegens de verschillen binnen een bedrijfstype en de grote versnippering van de landbouw in Vlaanderen geven deze tabellen een indicatie van geschiktheid maar blijft de keuze van de agromilieumaatregelen bedrijfsspecifiek.

**Tabel 3.1:** De toepasbaarheid (x: toepasbaar; 0: niet toepasbaar) van bestaande agromilieumaatregelen per bedrijfstype.

Huidige agromilieumaatregelen	vee- teelt	akker- teelt	fruit- teelt	groente - teelt	sier- teelt	hydr. netw.
B.12 Biologische productiemethode	x	x	x	x	0	x
B.13 Mechanische onkruidbestrijding	x	x	0	x	0	x
B.14 Bedrijfseigen teelt van eiwitbronnen/vlinderbloemigen	x	0	0	0	0	x
B.15 Milieuvriendelijke sierteelt	0	0	0	0	x	0
B.16 Verwarringstechniek fruitteelt	0	0	x	0	0	0
B.18 Behoud met uitsterven bedreigde lokale veerassen en variëteiten hoogstamboomgaarden	x	0	x	0	0	0
BO soortenbescherming						
* B.1 weidevogels	x	0	0	0	0	x
* B.2 akkervogels	0	x	0	x	0	0
* B.3 hamster	0	x	0	0	0	0
B.4 BO botanisch beheer	x	x	0	0	0	x
B.9 BO perceelsrandenbeheer	x	x	0	x	0	x
B.6 BO water	x	x	0	0	0	x
B.5 BO natuur	x	0	0	0	0	x
B.8 BO beheren van kleine landschapselementen	x	0	x	x	x	x
B.7 BO erosiebestrijding	x	x	x	x	x	x
B.10 Vergoeding natuur	x	x	0	x	x	x
B.11 Groenbedekking	x	x	0	x	x	x
B.17 Geïntegreerde productie pitfruit	0	0	x	0	0	0
B.19 Inrichtingsmaatregelen water	x	x	0	x	x	x
B.20 Bebossing	x	x	0	x	x	x

BO: beheerovereenkomst; hydr. netw.: hydrologisch netwerk

**Tabel 3.2:** De toepasbaarheid (x: toepasbaar; (x): beperkt toepasbaar; 0: niet toepasbaar) van potentieel nieuwe agromilieumaatregelen per bedrijfstype.

Potentiele agromilieumaatregelen	vee- teelt	akker- teelt	fruit- teelt	groente- teelt	sier- teelt	hydr. netw.
P.1 Koolstofbeheer	x	x	(x)	x	(x)	0
P.2 Bosrandontwikkeling	x	x	0	x	x	x
P.3 Verminderen predatie	x	x	0	0	0	x
P.4 Multifunctionele randen	x	x	x	x	x	x
P.5 Alternatieve voederteelten	x	0	0	0	0	0
P.6 Ecologisch compensatiegebied	x	x	x	x	x	x
P.7 Agroforestry	x	x	(x)	x	x	x
P.8 Combineren synergetische maatregelen	x	x	x	(x)	(x)	x
P.9 Blauwe diensten	x	0	0	0	0	x
P.10 Opvang overwinterende ganzen	x	x	0	0	0	0
P.11 Ruime teeltrotatie	x	x	0	x	0	x
P.12 Alleenstaande bomen, dreven & trage wegen	x	x	x	x	x	x
P.13 Resistente & streek eigen gewassen	x	x	x	x	x	x
P.14 Plas-dras in functie van weidevogels	x	0	0	0	0	x
P.15 Beheerplanning agronatuurbereiding	x	x	x	x	x	x
P.16 Bevorderen permanent karakter	x	x	x	x	x	x
P.17 Bevorderen connectiviteit groenblauwe dooradering	x	x	x	x	x	x

hydr. netw.: hydrologisch netwerk

## 4 POTENTIËLE NIEUWE AGROMILIEUMAATREGELLEN

### 4.1 Inleiding

In dit laatste rapporthoofdstuk worden een aantal potentiële nieuwe of alternatieve agromilieumaatregelen voorgesteld en beschreven. De beschreven maatregelen grijpen in op de relaties tussen landbouw en agrobiodiversiteit die naar voor kwamen in hoofdstuk 1. Onder deze potentieel interessante maatregelen bevinden zich verschillende buitenlandse voorbeelden, maar ook heel wat veelbelovende maatregelen die recent reeds in Vlaanderen werden/worden toegepast of uitgeprobeerd (kleinschalig en/of via proefprojecten), maar die nog niet structureel betoelaagd worden.

In dit hoofdstuk worden niet enkel klassieke maatregelentypen beschreven; er werd ook getracht 'out-of-the-box' te denken en bv. maatregelen te formuleren en te analyseren die passen in een duurzame landbouw, of maatregelen op landschapsniveau. Daarbij werd geen rekening gehouden met eventuele bestaande wettelijke beperkingen (als ze er zijn worden ze wel aangegeven). Hierbij wordt ook opgemerkt dat geen kant-en-klare agromilieumaatregelen worden gepresenteerd. De beschreven ideeën en maatregelen zijn in de mate van het mogelijke uitgewerkt maar hebben nog nood aan een verdere beleidsmatige evaluatie en vertaalslag.

De maatregelen worden gepresenteerd in fichevorm (zie bijlage 3).

### 4.2 Methode

#### 4.2.1 Literatuuronderzoek

Voor het onderzoek naar nieuwe agromilieumaatregelen werd binnen- en buitenlandse literatuur gescreend naar potentieel waardevolle maatregelen. Er werd vooral gezocht in de wetenschappelijke literatuur en in buitenlandse (vooral Europese) plattelandsprogramma's en subsidieregelingen, maar ook allerhande (proef)projecten en initiatieven van organisaties actief rond biodiversiteitsbescherming in het landelijk gebied, werden gescreend op waardevolle ideeën. Er werd ook steeds aandacht besteed aan het zoeken naar buitenlandse voorbeelden, voor zover deze relevant zijn; de beleidscontext, fysische/geografische context, samenwerkingsverbanden e.d. kunnen immers erg verschillen met de Vlaamse situatie. Tabel 2 in bijlage 1 geeft een overzicht van de belangrijkste gescreende buitenlandse agromilieumaatregelenprogramma's.

De meeste aangehaalde buitenlandse voorbeelden en ideeën zijn evenwel afkomstig uit Nederland en het Verenigd Koninkrijk. Beide landen hebben zeer uitgebreide maatregelenprogramma's en bovendien is de toegankelijkheid van informatie over maatregelen en randvoorwaarden (uitgewerkte overzichtsbrochures) groter dan in de meeste andere landen. Naast buitenlandse maatregelenprogramma's werd ook heel wat informatie verzameld bij grotere, wetenschappelijk begeleidde, proefprojecten waarvan de resultaten goed ontsloten zijn (bv. FAB project Hoeksche Waard in Nederland, Sustainable Arable Farming For an Improved Environment (SAFFIE) uit het Verenigd Koninkrijk).

Daarnaast werd ook een beroep gedaan op de aanwezige expertkennis binnen INBO en ILVO.

#### 4.2.2 Terugkoppeling met stakeholders

De resultaten van de inventarisatie van potentieel nieuwe agromilieumaatregelen werden voorgelegd aan vertegenwoordigers van verschillende relevante organisaties die betrokken zijn bij de ontwikkeling, implementatie of toepassing van de agromilieumaatregelen in Vlaanderen. Dit liet toe om de lijst met voorgestelde maatregelen te toetsen aan de realiteit en waar mogelijk, verder te verfijnen en te optimaliseren. De resultaten van deze consultatieronde werden zo goed als mogelijk in eindrapport meegenomen. Een verslag van deze stakeholderconsultatie wordt digitaal meegeleverd met het rapport.

### 4.2.3 Denkkader voor nieuwe maatregelen

Voor de nieuwe maatregelen werd gezocht naar maatregelen die verschillende *doelen* nastreven. In eerste instantie worden een reeks nieuwe of alternatieve maatregelen voorgesteld. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen:

- Maatregelen t.a.v. een *milieucomponent* in functie van biodiversiteit of multifunctionaliteit (ESD).
- Maatregelen t.a.v. een *ruimtelijke of habitatcomponent* in functie van biodiversiteit of multifunctionaliteit (ESD).

Hier kunnen ook heel direct soortgerichte maatregelen toe behoren. Hier liggen nog zeer veel mogelijkheden. Gezien het grote aantal (vaak zeer lokale) potentiële doelsoorten werd(en) hiervoor geen specifieke fiche(s) opgemaakt. Voor soortgerichte acties is het wel aangewezen dat binnen de agromilieumaatregelen mogelijkheden worden ontwikkeld om op zeer specifieke lokale potenties en noodzaken te kunnen inspelen. Dit kan door de nodige flexibiliteit (aangepaste specifieke randvoorwaarden) toe te laten in de beheerpakketten. Wanneer bv. in een gebied kwetsbare graslandsoorten (bv. Kwartelkoning, Bruine vuurvlinder) aanwezig zijn, moet het mogelijk zijn om een aangepast en specifiek maaibeheer te kunnen voorzien. In functie van bv. Sleedoornpage moet het mogelijk zijn om Sleedoorn aan te planten in hagen. Voor bv. Grauwe klauwier kan een maatregel inhouden dat bij het aanleggen van houtkanten een voldoende dichtheid moet behaald worden op gebiedsniveau. Ook het aanbieden van kunstmatige nestgelegenheid (nestkasten) kan hier een goede maatregel zijn, zowel op het erf als daarbuiten (bv. Huis- en Boerenzwaluw, Steenuil, Kerkuil, Hazelmuis, ...).

Daarnaast worden maatregelen en richtlijnen beschreven die de effectiviteit van reeds bestaande maatregelen verhogen. Hierbij onderscheiden we:

- Maatregelen die de *kwaliteit* van bestaande maatregelen verhogen (= technische verbetering van bestaande maatregelen, optimaliseren van effecten op agrobiodiversiteit of ESD)
- Technische ondersteunende of flankerende maatregelen die de *kwantiteit* van bestaande maatregelen kunnen verbeteren (= verhogen van instappen in bestaande maatregelen en faciliteren van bestaande maatregelen)
- Maatregelen op *organisatorisch vlak* die bedoeld zijn om zowel de kwantiteit (participatie) als de kwaliteit (effectiviteit) te verhogen. Deze aanbevelingen op organisatorisch vlak kunnen niet altijd in fichevorm weergegeven worden en worden daarom hoofdzakelijk verder besproken in § 4.4.

## 4.3 Overzicht potentiële nieuwe maatregelen

Voor een overzicht van potentiële nieuwe maatregelen wordt verwezen naar tabel 3.2 in hoofdstuk 3. De belangrijkste doelstellingen van deze maatregelen en hun meerwaarde voor agrobiodiversiteit worden hieronder kort voorgesteld.

Voor een uitgebreidere beschrijving wordt verwezen naar bijlage 3. De nieuwe maatregelen worden er gepresenteerd in fiche-vorm en besproken aan de hand van een vast standaard sjabloon.

### 1. Maatregelpakket koolstofbeheer [zie fiche P.1]

Doel van dit maatregelpakket is het verhogen of op peil houden van het organische koolstofgehalte van landbouwgronden door extra inspanningen te stimuleren bovenop de binnen het gemeenschappelijk landbouwbeleid opgelegde minimumeisen.

Bij gebruik van (alleen) drijfmest is de organische koolstofvoorziening op landbouwbodems vaak heel krap is. Er gelden immers beperkingen door de mestwetgeving. Er zijn echter nog voldoende andere mogelijkheden om het organisch koolstofgehalte op peil te houden. Door het stimuleren van organische mestsoorten met een hoger organische stofgehalte (compost, vaste mest i.p.v. drijfmest), de teelt van groenbedekkers, het inwerken van het stro of

gewasresten, een ruime teeltrotatie en/of de omschakeling naar tijdelijk of permanent grasland, hoeft de organische koolstofvoorziening niet in het gedrang te komen. Ook het stimuleren van alternatieve landbouwsystemen zoals een minimale bodembewerking kunnen hiertoe bijdragen.

Deze maatregelen stimuleren het bodemleven (functionele agrobiodiversiteit) waar ook tal van soorten, die tot de 'neutrale' biodiversiteit worden gerekend, van kunnen profiteren door een verhoogd voedselaanbod (bv. weidevogels). Groenbedekkers kunnen ook nuttig zijn voor akkervogels (vogelvoedselgewassen).

## **2. Bosrandontwikkeling** [zie fiche P.2]

Doel van deze maatregel is het ontwikkelen van gevarieerde, externe bosranden met een geleidelijke overgang tussen (gesloten) bos en het open landbouwgebied met het oog op het verhogen van de biodiversiteit in het landbouwgebied. Hierbij wordt een mantel- en/of zoomvegetatie ontwikkeld door een aangepast gras- of maai-beheer.

Deze maatregel is voornamelijk geschikt voor soorten van bosranden en KLE die hier voedsel of nestgelegenheid kunnen vinden. Door de ontwikkeling van een mantel (struiken) en een zoom (grassen, kruiden) biedt een bosrand plaats aan zowel soorten die afhankelijk zijn van grasachtige randen (bv. kruiden voor nectarvoorziening) als soorten die afhankelijk zijn van houtige randen. Deze maatregel biedt ook voordelen voor functionele agrobiodiversiteit, o.a. als habitat voor predatoren zoals spinnen en loopkevers.

## **3. Vermindering predatie** [zie fiche P.3]

Doel van deze maatregelen is om predatie bij weide- en akkervogels te verminderen. Predatie door vogels en zoogdieren (generalisten zoals kraaien, vos, marterachtigen) kan een significante impact hebben op het broedsucces van weide- en akkervogels. De maatregelen zijn gericht op het manipuleren van habitatkenmerken met het oog op het verhogen van broedsucces en op het ruimtelijk scheiden van weide- en akkervogels en hun predatoren.

Predatoren worden vaak aanzien als belangrijke oorzaak voor de achteruitgang bij weide- en akkervogels, niet in het minst bij de landbouwers zelf. Het erkennen van predatie als belangrijke factor in weide- en akkervogelbescherming en het aanreiken van concrete maatregelen om een oplossing te bieden is hierbij niet onbelangrijk en zou landbouwers over de brug kunnen halen die aanvoelen dat de huidige overeenkomsten het predatie-probleem onvoldoende aanpakken.

## **4. Multifunctionele randen** [zie fiche P.4]

De huidige beheerovereenkomsten m.b.t. perceelsranden promoten voornamelijk grasranden (BO Erosiebestrijding, BO Perceelsrandenbeheer, BO Akkervogels) en graanranden ('faunaranden' in BO Akkervogels). Door een aangepaste multifunctionele inrichting (bv. specifieke zaadmengsels) en/of een alternatief beheer kan echter meer winst geboekt worden, zowel op het vlak van functionele agrobiodiversiteit (bestuivers, natuurlijke vijanden), neutrale biodiversiteit (akkervogels, akkerflora) als van ESD (landschap, erosiebestrijding, ...). De bedoeling is dat randen ingericht worden zodat ze meerdere functies kunnen vervullen op het vlak van agrobiodiversiteit en ESD. Ze kunnen bv. doeltreffend zijn voor zowel neutrale als functionele biodiversiteit en doelmatig zijn het hele jaar door (niet enkel zomer of winter). Mogelijke inrichtingen zijn braakranden, gras-kruidenranden, graan-kruidenranden, duo- en trioranden, vierseizoensranden, bijenranden, "beetle banks". Ook het combineren van een kruidenrand met een houtkant kan waardevol zijn, evenals een aangepast alternatief beheer om een rand open te houden en vergassing tegen te gaan. Hoewel multifunctionele perceelsranden een duidelijke meerwaarde kunnen opleveren moet de keuzemogelijkheid om voor gewone grasstroken te kiezen wel blijven bestaan.

De in bijlage 3 beschreven randen voldoen – in meer of mindere mate – het gehele jaar aan de vragen van akkervogels nl. in het voorjaar broed- en schuilgelegenheid, in de zomer een hoog voedselaanbod aan insecten en in de winter aan zaden en voldoende dekking. Dit

verhoogt hun overlevingskansen binnen de moderne landbouw. Ook tal van ongewervelden, w.o. natuurlijke vijanden en bestuivers, kunnen profiteren van de verschillende randen.

#### **5. Alternatieve voederteelten** [zie fiche P.5]

Doel van deze maatregel is een duurzamere bedrijfsvoering in melkveebedrijven met soortenrijkere graslanden, een grotere variatie aan voedergewassen en met minder externe inputs (meststoffen) en aandacht voor de bodemkwaliteit (structuur). Een belangrijke ecologische doelstelling daarbij is het afstappen van het eentonige maïs- en raaigraslandschap. (Monocultuur) maïs levert een stabiel en hoogwaardig voedergewas maar is een erosiegevoelig gewas en is weinig gunstig voor agrobiodiversiteit. Potentiële alternatieven zijn bv. mengteelten van granen en peulvruchten en graslandmengsels met kruiden en verschillende grassoorten.

#### **6. Ecologisch compensatiegebied** [zie fiche P.6]

Bedoeling is om een minimumpercentage van het landbouwgebied voor te behouden voor de inrichting van ecologisch compensatiegebied met een biodiversiteitsfunctie (dus zonder primaire productiedoelinden) dat gericht is op agrobiodiversiteit. Belangrijk daarbij is dat het compensatiegebied van een geschikt beheer voorzien wordt; bij gebrek aan beheer zou eveneens veel typische agrobiodiversiteit verloren gaan. Daarbij is nood aan compensatiegebied dat bestaat uit groen-blauwe dooradering met een habitat en/of verbindingsfunctie en aan hoogwaardige natuurkerngebieden (bv. akker- en weidevogelreservaten) in specifieke aandachtsgebieden (HNVF-gebieden). Voldoende geschikt leefgebied moet garant staan voor duurzame populaties.

#### **7. Agroforestry** [zie fiche P.7]

Agroforestry is een combinatiecultuur van enerzijds bomen en anderzijds gewassen zoals graan, maïs of gras waarbij a.h.w. landbouw, bosbouw en natuur worden gecombineerd. Agroforestry kan mee een oplossing bieden voor een aantal problemen waarmee de landbouwsector kampt. In het algemeen kan agroforestry bijdragen tot een verminderde uitspoeling van nutriënten. Verder daalt de erosiegevoeligheid en stijgt het gehalte aan organische stof in de bodem, wat een sleutelfactor is voor zowel een duurzame bodemkwaliteit als voor agrobiodiversiteit. Dat wordt mogelijk wanneer de bodem aangerijkt wordt met organische materiaal (bladafval, eventueel versnipperd snoeihout). Deze landbouwpraktijk brengt ook terug bomen in het landbouwlandschap (belangrijk voor tal van diersoorten) die door schaalvergroting en specialisatie massaal verdwenen waren.

In het kader van PDPO II werd door Vlaanderen reeds een voorstel ingediend voor een nieuwe maatregel rond agroforestry. Momenteel ligt het voorstel om agroforestry op te nemen in PDPO ter goedkeuring bij de Europese Commissie. Indien goedgekeurd zal de maatregel ingaan vanaf 2011.

#### **8. Combineren van synergetische maatregelen** [zie fiche P.8]

Om de effectiviteit van bepaalde beheermaatregelen te verhogen is (het stimuleren van) het gecombineerd inzetten van synergetische maatregelen aangewezen. Synergetische maatregelen zijn maatregelen die elkaar versterken en waarvan het effect van de combinatie groter is dan het opgetelde effect van beide maatregelen afzonderlijk. Het gecombineerd inzetten van dergelijke combinaties draagt bij tot een efficiënte inzet van geld en middelen. (Verder experimenteel onderzoek is nodig om synergetische maatregelen te herkennen). Voorbeelden zijn het combineren van leeuwerikvlakjes en akkerranden, het combineren van vogelvoedselgewassen en gemengde grasstroken en het combineren van kruidenranden en houtkanten/hagen.

#### **9. Blauwe diensten** [zie fiche P.9]

Agrarische ecosystemen leveren ook goederen en diensten die niet rechtstreeks vermarktaar zijn (bv. klimaatregulatie, waterberging, waterzuivering, ...). Een betaling voor ecosysteemdiensten is een nieuw type van subsidie met als doel ecosysteemdiensten te

beschermen door een economische stimulans te creëren voor degenen die het land beheren opdat ze beheerspraktijken zouden toepassen voor de bescherming van de ecosysteemdiensten.

Met blauwe diensten worden watergerelateerde ecosysteemdiensten bedoeld met een meerwaarde voor de maatschappij. Er is sprake van een blauwe dienst als een landbouwer instaat voor activiteiten die een positieve impact hebben op waterberging (piekberging), waterconservering (voorraadberging en seizoensberging), waterlevering (waterkwaliteit), de versterking van het watergerelateerde landschap of waterzuivering. De bedoeling is om gericht agromilieumaatregelen in te zetten om deze specifieke blauwe diensten te verwezenlijken. Het gaat hierbij om maatregelen die bepaalde diensten (services) kunnen versterken en/of negatieve externaliteiten (disservices, bv. aanrijking watersystemen met nutriënten en pesticiden) kunnen verminderen. Blauwe diensten kunnen bv. zijn: het voorzien van waterberging in sloten en laaggelegen landbouwgronden, de aanleg en beheer van waterzuiveringsmoerassen binnen groen-blauwe netwerken, de inrichting en beheer van natuurvriendelijke oeverlanden, vee-afsluitingen om waterlopen af te schermen en/of rieteelt in natte landbouwgebieden of binnen groen-blauwe dooradering.

De grens met de taak van de waterbeheerder (waterloop) kan bij sommige maatregelen dun zijn; daarom zijn hier goede afspraken nodig tussen waterbeheerder en de landbouwer/landbouworganisaties.

Naast de positieve invloed op blauwe diensten leveren natuurvriendelijke rietoevers en riet- en biezenmoerassen habitat op voor allerlei riet- en moerassoorten. Door de natuurlijke waterzuivering kunnen bovenstaande maatregelen ook bijdragen tot een rijker waterleven. De met deze maatregelen gepaard gaande waterconservering kan verdroging tegengaan, wat voordelig is voor grond- en oppervlaktewatergebonden dier- en plantensoorten. Door het tegengaan van verdroging worden ook watergebonden natuurwaarden in omliggende natuurgebieden beschermd.

## **10. Opvang overwinterende trekvogels** [zie fiche P.10]

Het doel van deze maatregelen is zorgen voor de nodige rust en voedsel voor overwinterende trekvogels (ganzen), waarvoor Vlaanderen internationaal een belangrijke verantwoordelijkheid heeft (bv. Kleine rietgans). In combinatie met de verplichting tot het nemen van voorzorgsmaatregelen (vogelafweermiddelen) op andere percelen voor het in aanmerking komen van vergoeding volgens het wildschadebesluit, worden op deze manier akkerbouwteelten zoals wintertarwe, waar de potentiële financiële schade veel groter is, enigszins gevrijwaard te worden van ganzenvraat. Opvang kan voorzien worden op grasland, op winterstoppelgewas (maïs) of op akkerland met gewasresten.

Bijkomende voordelen van deze maatregel zijn dat het een erkenning inhoudt van het feit dat de landbouw belangrijk is in de voedselvoorziening voor de overwinterende trekvogels, wat de creatie van een draagvlak hiervoor onder de landbouwers bevordert. Daarnaast kan ook de werklast van de instanties (ANB en ADLO) die momenteel belast zijn met het jaarlijks opmeten en vergoeden van de schade aanzienlijk verlicht worden.

## **11. Ruime teeltrotatie** [zie fiche P.11]

Het doel van deze maatregel is enerzijds de uniformiteit in het landbouwlandschap te doorbreken en de variatie te bevorderen. Anderzijds kan een ruime teeltrotatie ook bijdragen tot een goede bodemstructuur. Deze maatregel zit uiteraard al vervat in de bestaande BO Biologische landbouw, waar een ruime teeltrotatie één van de uitgangspunten is. Echter ook zonder toepassing van de andere voorwaarden die biologische landbouw met zich meebrengt, is een ruime teeltrotatie voordelig voor agrobiodiversiteit.

## **12. Alleenstaande bomen, dreven & trage wegen** [zie fiche P.12]

Het doel van deze maatregelen is het behoud en onderhoud verzekeren van ecologisch waardevolle landschapselementen zoals alleenstaande bomen, dreven en/of trage wegen. Bestaande beheerovereenkomsten met betrekking tot aanleg, behoud en beheer van KLE zijn vooral gericht op hagen, heggen, houtkanten, houtwallen en poelen. Maar ook andere KLE zoals alleenstaande bomen, dreven en trage wegen hebben vaak een belangrijke ecologische



waarde en vergen vaak een betere bescherming en beheer. Deze landschapselementen en – structuren worden niet of te weinig bereikt met de bestaande beheerovereenkomsten. Het ecologisch belang en potentieel van dreeven en trage wegen valt perfect te rijmen met het functionele gebruik en is bovendien een meerwaarde voor recreatie.

### **13. Resistente en streekeigen gewassen** [zie fiche P.13]

Het doel van deze maatregelen is het stimuleren van resistente/tolerante en streekeigen gewassen zodat het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen kan dalen. Verdere actie op dit vlak zou ook kaderen binnen de engagementen die Vlaanderen is aangegaan via het Internationaal Verdrag voor Plantgenetische Hulpbronnen voor Voeding en Landbouw (ITPGRFA).

### **14. Plas-dras i.f.v. weidevogels** [zie fiche P.14]

Het doel van deze maatregelen is het voorzien van foerageerhabitat voor weidevogels (adulten). Daarnaast kunnen ook tal van doortrekkende steltlopers profiteren van plas-dras graslanden tijdens de trekperiode naar hun broedgebieden.

### **15. Beheerplanning agronatuurbeheer** [zie fiche P.15]

Deze maatregel bouwt verder op het landschapsbedrijfsplan (LBP) zoals het in gebruik is in de provincie West-Vlaanderen (en bij de bedrijfsplanners van VLM en Regionale Landschappen). Het LBP is een natuurvriendelijk beplantingsplan dat uitgevoerd wordt op een landbouwbedrijf, in overleg met de landbouwer en met financiële steun van het provinciebestuur van West-Vlaanderen en de gemeente. De doelstelling van een LBP is enerzijds het beter landschappelijk inkleden van het landbouwbedrijf in haar omgeving. Daarvoor worden voor de streek typische landschapselementen gepromoot: knotwilgen langs een waterloop, aanplant van hoogstamfruitbomen in de huisweide omzoomd door een geschoren haag, één of twee lindebomen of zelfs een hele dreef aan de oprijlaan, enz. Het gebruik van inheemse en streekeigen boom- en struiksoorten zorgt er anderzijds voor dat deze landschapselementen ook een natuurwaarde vertegenwoordigen. Naast een plan voor (erf)beplantingen kan een stap verder gegaan worden en een meerjarenplan met andere beheerovereenkomsten opgesteld worden, op maat van het bedrijf.

Binnen specifieke aandachtsgebieden (bv. HNVF gebieden) kan het waardevol zijn om nog een stap verder te gaan en te streven naar *collectieve gebiedgerichte beheerplannen* (dus over het bedrijfsniveau heen). Daarbij worden doelen uitgetekend en vastgelegd in een beheerplan, in samenspraak met de betrokken landbouwers en eventuele andere partners in het gebied (jagers, natuurbeherende organisaties, vrijwilligers, eventuele agronatuurverenigingen, ...). Dergelijk beheerplan geeft in principe een gezamenlijke *gebiedsvisie* weer (toestand waar men idealiter naar toe wil in de -al dan niet nabije-toekomst) en vertaalt deze visie in concrete doelstellingen en (potentiële) maatregelen op perceelsniveau. Mogelijke voordelen van een dergelijke benadering zijn o.a. het scheppen van duidelijkheid voor de bedrijfsvoering in de toekomst, het verhogen van draagkracht voor maatregelen en laat ook toe om binnen een regio/gebied accenten te leggen op plaatsen met de meeste potenties, wat de effectiviteit en kwaliteit van maatregelen ten goede kan komen. In Nederland wordt dit instrument ingezet in verschillende weidevogelgebieden.

### **16. Bevorderen permanent karakter** [zie fiche P.16]

Tal van maatregelen zijn gebaat bij een meer permanent karakter (vnl. KLE met moeilijke vervangbaarheid: houtkanten, poelen, holle wegen, enz.) zodat ecologische waarden behouden kunnen blijven en gedane inspanningen betreffende behoud en beheer niet verloren zouden gaan, na afloop van de overeenkomst. In bepaalde gevallen neemt de soortenrijkdom toe met de leeftijd van specifieke biotopen (KLE, bv. oud bosplanten in holle wegen en houtkanten). Een meer permanent karakter van beheerovereenkomsten betekent vooral een grotere zekerheid op behoud op langere termijn van specifieke hoge natuurwaarden.

Het toekennen van een hogere vergoeding bij meer duurzame overeenkomsten is momenteel echter onverenigbaar met de EU Verordeningen, waarbij de factoren die in de vergoeding mogen meegenomen worden, beperkt worden tot de inkomstenderving, extra inspanning en eventuele transactiekosten.

### **17. Bevorderen connectiviteit groen-blauwe dooradering** [zie fiche P.17]

Bedoeling is om geïsoleerde KLE met elkaar te verbinden en op die manier de connectiviteit of doorkruisbaarheid van het landschap te vergroten. Deze maatregel kan enerzijds zorgen voor meer habitat voor soorten en bevordert tevens de connectiviteit tussen populaties. De maatregel bevoordeelt soorten die afhankelijk zijn van KLE (poelen, beken, sloten, houtkanten, e.d.). Voor soorten die open landbouwgebieden prefereren is deze maatregel niet gunstig.

De hier beschreven maatregelen zijn het resultaat van literatuuronderzoek, aangevuld met expertkennis, waarbij vooral naar maatregelen gezocht werd die inspelen op de relaties zoals beschreven in hoofdstuk 1 van dit rapport (relaties tussen landbouw en functionele, competitieve, neutrale biodiversiteit). Tabel 4.1 geeft overzicht van de potentiële nieuwe maatregelen en de relaties waar op ingespeeld wordt (doelen van de maatregelen). De tabel geeft weer welke maatregelen kunnen inspelen op welke relaties. "

De voorgestelde lijst met potentiële maatregelen dient vooral beschouwd te worden als inspiratiebron voor eventuele *aanvullingen* en *aanpassingen* van reeds bestaande maatregelen. Er zijn ongetwijfeld nog meer waardevolle en zinvolle ideeën dan diegene die binnen de tijdspanne van het project zijn geïnventariseerd en beschreven in dit rapport. Voor een zeer uitgebreide inventarisatie van agromilieumaatregelen (in de brede betekenis van het woord) wordt bv. verwezen naar Westerlink et al. 2009. Met name wanneer geopteerd wordt voor meer maatwerk in gebieden, zijn meer aanpassingen en innovaties nodig. Het is belangrijk en aan te bevelen dat bij het inzetten van agromilieumaatregelen steeds voldoende ruimte wordt gecreëerd voor flexibiliteit, innovaties en verbeteringen.

**Tabel 4.1:** Overzicht van potentiële nieuwe maatregelen en de relaties waar op ingespeeld wordt.

	P1. C-beheer	P2. Bosrand	P3. Voorkomen predatie	P4. Multifunctionele randen	P5. Alternatieve voedereelten	P6. Ecologisch compensatiegebied	P7. Agroforestry	P8. Combineren Synergetische combinaties	P9. Blauwe diensten	P10. Opvang wintergasten	P11. Ruime teeltrotatie	P12. Alleenstaande bomen, dreven & trage wegen	P13. Resistente & streekeigen gewassen	P14. Plas-dras in functie van weidevogels	P15. Beheerplanning agronatuurbepaling	P16. Bevorderen	P17. Bevorderen connectiviteit
<b>STIMULEREN FUNCTIONELE ABD</b>																	
- Bodemleven	X			(X)			X				X				X		
- Habitat bestuivers & natuurlijke vijanden		X		X	X	X	X	X	X			X			X	X	X
- Genetische diversiteit													X		X		
<b>OPLOSSINGEN COMPETITIEVE ABD</b>																	
- Wildschade voorkomen			X?	(X)?		(X)?				X					X		
- Plagen & ziekten tegengaan	(X)	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X		X		X/(-)
- Onkruidbestrijding											X				X		
<b>STIMULEREN NEUTRALE ABD</b>																	
- Habitat (voedsel & nestgelegenheid)	(X)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
<b>OPLOSSINGEN DRUKFACTOREN</b>																	
- Schaalvergroting				(X)		(X)					(X)	(X)			X		X
- Habitatverlies		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
- Versnippering															X	(X)	X
- Teeltkeuze					X		X				X		X	(X)	X		
- Gewasbeschermingsmiddelen											X		X		X		
- Bemestingsdruk	X	X			(X)		(x)		X		X				X		
- Drainage (verdroging)	X					(X)			X					X	X		
- Uniformisering		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	(X)	X

X= Positief effect, (X)= Mogelijke positief effect, (-)= Mogelijk negatief effect.

## 4.4 Optimalisatie van het instrument agromilieumaatregelen

De ervaringen in binnen- en buitenland met agromilieumaatregelen t.b.v. milieu- en natuur zijn van die aard dat algemeen aanvaard wordt om er in de toekomst mee verder te werken. Voor het Vlaamse natuur- en landbouwbeleid zijn het belangrijke instrumenten en het Europese gemeenschappelijk landbouwbeleid heeft er één van haar hoekstenen van gemaakt. Ook op de gebruikersworkshop die in de eindfase van deze studie georganiseerd werd, bleek eensgezindheid om het instrument van de beheerovereenkomsten verder uit te breiden en te optimaliseren.

Optimaliseren van de agromilieumaatregelen heeft met twee zaken te maken:

- Verhogen van de acceptatie- en participatiegraad onder de landbouwers.
- Verhogen van de positieve effecten ervan voor de biodiversiteit (het onderwerp van deze studie).

De relevantie van agromilieumaatregelen zal sterk verhogen wanneer ze ook beoordeeld worden naar het belang dat ze hebben voor het realiseren van de ecosysteemdiensten die met agrobiodiversiteit en het landbouwlandschap (agro-ecosysteem) verbonden zijn. Het is te verwachten dat, wanneer dit maatschappelijk belang voldoende onderkend is, ook de steun voor beheerovereenkomsten (middelen en structuren die ter beschikking gesteld worden om beheerovereenkomsten te implementeren) en de acceptatie en participatie door de landbouwsector, zullen verhogen.

De ervaringen in binnen- en buitenland en de discussies in de workshop tijdens dit project, hebben echter ook duidelijk gemaakt dat er aan enkele belangrijke voorwaarden gewerkt zal moeten worden om werkelijk tot een effectieve optimalisering van het instrument te komen.

### 4.4.1 Principiële uitgangspunten

Voor de landbouwsector is de belangrijkste bekommernis dat de bedrijfszekerheid (de rechtszekerheid) gegarandeerd moet worden en blijven. De grote zorg is dat landbouwbedrijven met beheerovereenkomsten ook in de toekomst moeten kunnen blijven inspelen op veranderende marktomstandigheden. Het sluiten van een beheerovereenkomst zou daarom niet tot blijvende (na het beëindigen van de overeenkomst) beperkingen t.a.v. grondgebruik of bedrijfsvoering mogen leiden. De landbouworganisaties vragen daarom een duidelijker juridisch kader. Het toepassingsgebied is voor de landbouw een ander belangrijk aandachtspunt. De redenering is dat, door het mogelijk te maken dat beheerovereenkomsten overall zouden afgesloten kunnen worden waar actieve landbouw bedreven wordt op percelen of in gebieden met belangrijke natuurwaarden, de landbouw(er) erkend zou worden als een volwaardige potentiële beheerder van natuur in het landelijk gebied (buiten de echte natuurgebieden). Concreet vormen dus de 'uitbreidingszones' rond natuurreservaten waar dat nu niet kan, een discussiepunt.

Vanuit de natuursector wordt gesteld dat het optimaliseren van het instrument agrobeheerovereenkomsten enkel maar zal slagen wanneer de landbouw het 'actief meewerken aan het behoud van een verbeterde natuur- en milieukwaliteit in het landelijk gebied' als een evenwaardige opdracht voor haar sector zal beschouwen en zo dus formeel de doelstellingen van de landbouw verruimen. Wanneer deze boodschap op een positieve manier in de landbouwsector verspreid wordt, bv. door de landbouwvoorlichters, dan zullen acceptatie en participatie zeker toenemen, is de stelling.

Het lijkt erop dat er enkel vooruitgang te verwachten is als er aan deze 'principiële' voorwaarden gewerkt wordt. Zien de partijen weinig vorderingen, dan zal de animo niet groot zijn om het beleid van agrobeheerovereenkomsten actief te steunen.

### 4.4.2 Gebiedsgericht werken

Gebiedsgericht werken is een ander belangrijk uitgangspunt voor het optimaliseren van het instrument agromilieumaatregelen. Hier blijkt meer van te verwachten te zijn, dan van een verdere uitbreiding van de lijst van generieke maatregelen. In verband met het verhogen

van de effectiviteit van de maatregelen en van de deelname aan overeenkomsten, moet gebiedsgericht op twee manieren begrepen worden:

(1) maatregelen die speciaal bedoeld zijn om in specifieke gebieden ingezet te worden ('maatregelen op maat van gebieden') en

(2) maatregelen en vooral de doelen die ermee nagestreefd worden, die vanuit de gebieden zelf, met inbreng van alle betrokkenen, bepaald worden ('participatieve aanpak bij het bepalen van doelen en maatregelen').

'Maatregelen op maat van gebieden' zijn vooral gericht op de specifieke biodiversiteit en de ecologische condities van die gebieden. Als ook nog een bepaald bedrijfstype kenmerkend is voor die gebieden, zullen ook de mogelijkheden en noden van die de landbouwbedrijven uitgangpunten zijn voor het uitwerken van gebiedspecifieke maatregelenpakketten. In tegenstelling tot het verleden, is er nu veel minder overeenstemming tussen de ecologische kenmerken van streken en de bedrijfstypen. De keuze voor een bepaalde productie en teelt volgt tegenwoordig een andere logica dan deze van de aanwezige natuurlijke productievoorwaarden.

Werken met gebiedspecifieke maatregelenpakketten betekent dat hun toepassingsgebieden bepaald moeten worden. Dat is niet nieuw, het gebeurt bijvoorbeeld voor het weide- en akkervogelbeheer, het botanisch beheer en de hamsterbescherming. Maar het systeem kan zeker uitgebreid worden naar bv. streken met kenmerkende KLE, hydrologische condities, e.d. Het belangrijkste argument is dat zo de efficiëntie verhoogd wordt (optimalisatie). De specifieke vereisten die de doelsoorten of -habitats er stellen t.a.v. beheer en milieukwaliteiten kunnen dan immers in een duidelijk maatregelenpakket opgenomen worden, wat de kans op succes verhoogt.

Participatief werken met alle betrokkenen is nieuwer. Uit de ervaringen in het buitenland, bv. in Nederland (in Waterland, zie o.a. Terwan 1997; Terwan et al. 2004; Visser et al. z.d.) en in Vlaanderen bij Regionale Landschappen en wateringeng (bv. wateringeng De Dommelvallei, Beekrandenbeheer; zie <http://www.beekranden.be/project-beekrandenbeheer>) blijkt dat samenwerking van onderuit met betrokken landbouwers en gemeentebesturen een duidelijke garantie is voor een ruime toepassing van beheerovereenkomsten. De landbouwers voelen zich erkend in hun belangen en worden aangesproken op hun kennis van het gebied. Als er voor het gebied algemene natuurdoelen gelden, bv. als speciale beschermingszone, dan worden die doelen voor het gebied verder verfijnd in samenwerking met de landbouwers en andere betrokkenen (gebruikers, eigenaars). Bestaan er geen overkoepelende doelen, dan wordt er helemaal van onderuit gewerkt. De participatie moet er toe leiden dat de doelen inpasbaar zullen zijn in de bedrijfsvoering. Daarvoor wordt er samen gezocht naar het beheer dat gevoerd kan worden en de milieudoelstellingen die gehaald kunnen worden. Het is op dit vlak dat de expertise van de landbouwer aangesproken wordt. Verder wordt er gestreefd naar duidelijke afspraken over verantwoordelijkheden en 'taakverdeling'. Dit alles wordt in een beheer- of gebiedsplan opgenomen. De beheerovereenkomsten die uiteindelijk afgesloten zullen worden kaderen in dat plan en komen uit de lijst van bestaande maatregelenpakketten of worden 'op maat van het gebied' samengesteld.

#### 4.4.3 Flexibel werken

Het is vnl. vanuit de landbouw dat er vraag is naar flexibiliteit bij de toepassing van beheerovereenkomsten. Uit de participatieve aanpak volgt dat het vooral om de inpassing in het bedrijf zal gaan met vragen naar flexibiliteit over plaats en techniek, maar ook naar looptijd en vergoeding(systeem). De flexibiliteit vergroten kan alleen maar tot meer effectiviteit voor de 'beide zijden' leiden (gemakkelijker inpasbaar in het bedrijf en meer zekerheid dat de natuurdoelen bereikt worden) wanneer dat gebeurt op basis van een analyse van de specifieke situatie. De basis vormt een uitgewerkt plan voor het gebied of een groep van bedrijven waaruit blijkt dat de ecologische voorwaarden gerespecteerd worden en dat het voor de bedrijfsvoering gemakkelijker werken wordt. In een plan kunnen bv. afspraken opgenomen zijn dat bedrijven afwisselend, jaarlijks, een natuurgerichte maatregel nemen die maakt dat het doel op het niveau van de cluster van bedrijven gehaald wordt, terwijl de inspanningen onder de deelnemende landbouwers verdeeld worden (bv. beheer t.b.v. akkervogels, zie Regionaal Landschap Zenne, Zuun en Zoniën). Maar ook op het niveau van het individueel bedrijf kan deze ruimtelijke flexibiliteit spelen wanneer het

gewenste beheer gedurende de looptijd van een overeenkomst niet steeds op dezelfde plek gevoerd moet worden (om toch nog het gewenste resultaat te behalen).

Het aanpassen van het beheer aan veranderende omstandigheden gedurende de periode van de overeenkomst is eveneens een vorm van flexibiliteit. Het kan immers zijn dat de afgesproken maatregelen die genomen moeten worden niet zo effectief of onvoldoende blijken te zijn, of dat er zich nieuwe mogelijkheden voordoen. Als je daar niet op kan inspelen verkleint de efficiëntie en laat je kansen liggen waardoor de ingezette middelen minder renderen dan verwacht en het instrument als weinig werkbaar beschouwd kan worden. Het werken met vaste vergoedingen naast of in combinatie met een systeem voor resultaatgerichte vergoedingen tenslotte, is een ander aspect van de gevraagde flexibiliteit en vergroot de keuzemogelijkheden voor de landbouwers.

#### 4.4.4 Werken met een gebiedsplan

Het doel van het inzetten van agromilieumaatregelen is dat de agrobiodiversiteit in het landelijk gebied behouden blijft en in veel gevallen toeneemt. Meer flexibiliteit mag dit niet tegenwerken. Zoals hiervoor al aangegeven, zal er daarom veel meer dan nu planmatig gewerkt moeten worden. Uit een beheerplan voor een bedrijf of een groep van bedrijven waarin de na te streven doelen en de maatregelen opgenomen zijn, zal de mate van flexibiliteit, de speelruimte die een landbouwer heeft, blijken. Maar de effectiviteit (en daarmee de optimalisatie) van de agromilieumaatregelen zal pas echt vergroten wanneer ook op het niveau van een groter gebied, van een landschap, van een overkoepelend plan uitgegaan wordt. Daarvoor zijn er twee redenen:

- flexibiliteit (en dus grotere dynamiek) bij het toepassen van maatregelen binnen een bedrijf zal pas echt voor de nagestreefde biodiversiteit renderen wanneer dat gebeurt in een meer stabiele landschapstructuur en
- veel maatregelen moeten gecombineerd of aaneengesloten over voldoende oppervlakte of lengte uitgevoerd worden vooraleer ze het gewenste effect opleveren.

Optimalisatie van agromilieumaatregelen betekent in dit verband dus dat er een gebiedsplan met duidelijke doelen opgesteld moet worden, waarin aangegeven wordt wat er voor de langere termijn ingericht en beheerd wordt zodanig dat een blijvende, meer robuuste landschapstructuur gewaarborgd is. Binnen deze matrix situeren zich dan de landbouwbedrijven die de vrijwillige en mogelijk meer flexibele beheerovereenkomsten aangaan. Opnieuw, om de acceptatie en participatie optimaal te garanderen, moet zo'n landschapsplan op een participatieve manier opgesteld worden. Vertegenwoordigers van de overheid (lokaal tot gewest) werken samen met alle betrokken gebruikers en eigenaars. De stabielere landschapstructuur die ermee nagestreefd wordt bestaat dan uit een dooradering met 'groenstroken en -gebieden'. Die moeten groot genoeg zijn om te kunnen functioneren. Wordt er bv. een verbeterde plaagbestrijding nagestreefd, dan zullen er voldoende brongebieden in het landschap moeten zijn waarin plaagbestrijdende soorten kunnen ontwikkelen. Zijn ze vlakvormig, dan moeten deze robuuste elementen minstens 1ha groot zijn; gaat het om lijnvormige elementen, dan is een breedte van 25m de norm (Geertsema et al. 2004). Behalve de oppervlakte en vorm, is uiteraard ook de ligging t.o.v. de percelen waar er een positief effect van verwacht wordt van belang. Liggen ze ver uit elkaar (meerdere honderden meter), dan is een tussenliggende fijne dooradering van landschapselementen nodig. Die elementen moeten dan enkele meters (bv. 3,5m; Geertsema et al. 2004) breed zijn om te werken. Tenslotte moet er voor gezorgd worden dat natuurlijke vijanden vanuit de landschapselementen op de akkers geraken. Voor lopende insecten mag er dus geen sloot of gracht liggen tussen de akker en de speciaal aangelegde gras-kruidenstrook.

Naarmate de kwaliteit van de robuuste dooradering rondom de bedrijven beter is voor de ondersteuning van de plaagonderdrukking, zal er op de bedrijven zelf minder dure landbouwgrond gebruikt en beheerd moeten worden als 'akkerrand'. Landbouwers hebben er daardoor alle belang bij dat er een goed gebiedsplan opgesteld wordt. Op hun bedrijf kunnen ze immers investeren en beheerovereenkomsten voor perceelsrandenbeheer aangaan; het zal pas echt iets opleveren wanneer het omliggende landschap optimaal ingericht en beheerd wordt in functie van de agrobiodiversiteit. De verschillende overheidsdiensten die bv. instaan

voor het beheer van dijken, wegbermen, oevers, moeten hierin hun verantwoordelijkheid nemen.

Met een gebiedsplan wordt ook de samenwerking tussen bedrijven gestimuleerd en georganiseerd. Die is nodig om op vrijwillige basis met beheerovereenkomsten toch de beoogde samenhang en afstemming van het beheer te verkrijgen. Streven naar een netwerk van KLE heeft weinig zin als dit niet kan verhinderen dat oevers, houtkanten of bermen versnipperd (voor enkele tientallen meters wel en dan weer niet) beheerd worden.

#### 4.4.5 Inzetten van lokaal werkende ondersteuners voor agromilieumaatregelen

Het besluit van al de opgegeven voorwaarden tot optimalisatie van het instrument agromilieumaatregelen is dat er, veel meer dan tot nu toe, gelijktijdig gewerkt zal moeten worden aan een toenemende gebiedspecifieke, flexibele én planmatige inzet van de maatregelen. In Nederland komt men tot dezelfde conclusie (Terwan en van Miltenburg 2008). De complexiteit maakt dat daarvoor de inzet van een ondersteunende gebiedswerker noodzakelijk is. De positieve rol die de bedrijfsplanners van VLM nu al spelen zou in deze zin herbekeken kunnen worden. Een ondersteunende gebiedswerker moet een neutrale positie kunnen innemen en als dusdanig geaccepteerd worden door alle betrokkenen. Dan pas zal het mogelijk zijn om met alle betrokkenen een gebiedsplan met doelen, maatregelen en afspraken op te stellen en om een inpassing van de beheermaatregelen in de bedrijven te verzekeren en te bewaken. Ook andere bestaande structuren en actoren (waterschappen, regionale landschappen, erosiecoördinatoren, ...) kunnen hier aan bijdragen.

#### 4.4.6 Slotbeschouwing

Uit het overzicht van deze belangrijke voorwaarden kunnen we besluiten dat de optimalisatie van het instrument agromilieumaatregelen, behalve met een verdere technisch-inhoudelijke verbetering van de maatregelen zelf, in hoge mate te maken heeft met de organisatie ervan en met de wijze waarop ze door de sectoren in hun eigen werking en beleid opgenomen worden. Zo zullen agrobeheerovereenkomsten in de toekomst een toenemende rol kunnen spelen bij het vergroten en behouden van de natuur- en milieukwaliteiten van het landbouwgebied. Het vergroten en behouden van die kwaliteiten mag uiteraard niet afhankelijk zijn van de beheerovereenkomsten alleen. Wanneer consequent toegepast, zal het naleven van de codes voor goede landbouwpraktijken (o.a. met betrekking tot gewasbescherming, natuur, nutriënten, emissiearme stallen, ...) bijvoorbeeld ook toe bijdragen. En als voor de koppeling van milieuvorwaarden aan inkomenstoelagen in de landbouw ('cross-compliance') een voldoende hoog ambitieniveau nagestreefd wordt, dan zal ook dit beleidsinstrument een duidelijk bijkomend en positief effect kunnen hebben. In die zin mag de verdere optimalisatie van het instrument beheerovereenkomsten niet los gezien worden van de ontwikkeling van andere instrumenten en strategieën binnen de landbouwsector en bij uitbreiding, van alle grondgebruik in het landelijk gebied. Daarom is het zo noodzakelijk dat een sectoroverschrijdend beleid wordt opgezet. (Agro)biodiversiteit houdt niet op aan de rand van het landbouwgebied; de verantwoordelijkheid voor het herstel en behoud van die biodiversiteit ligt bij de hele samenleving.

## Bijlage 1: Tabellen

**Tabel 1:** Lijst deelnemers en organisaties stakeholderconsultatie

**Tabel 2:** Overzicht van enkele geraadpleegde buitenlandse agromilieuprogramma's (agri-environment schemes)

-----

**Tabel 1:** Lijst deelnemers en organisaties stakeholderconsultatie

Naam	Organisatie
De Stoppeleire Lieven	Algemeen Boerensyndicaat (ABS)
Sannen Kurt	Agentschap voor Natuur- en Bos (ANB)
Butaye Katleen	Agentschap voor Landbouw en Visserij (ALV)
Van Waes Lieven	Agentschap voor Landbouw en Visserij (ALV)
Borgo Esmeralda	BioForum
Franchois Leen	Boerenbond
Mommerency Hans	Boerenbond
Van Oost Pieter	Boerenbond
Dumez Linn	Bond Beter Leefmilieu (BBL)
Defrijn Sven	Eco <sup>2</sup> - Agro-aanneming
D'Haene Karoline	Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek (ILVO)
Van Gils Bert	Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek (ILVO)
Wustenberghs Hilde	Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek (ILVO)
Ceuterick Melissa	Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO)
De Blust Geert	Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO)
Laurijssens Guy	Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO)
Turkelboom Francis	Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO)
Erens Gabriël	Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO)
Van Essche Katleen	Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE)
Swerts Martine	Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE)
Janssen Katrien	Departement Landbouw en Visserij - Afdeling Duurzame Landbouwwontwikkeling (LV - ADLO)
Bas Marleen	Departement Landbouw en Visserij - Afdeling Monitoring en Studie (LV - AMS)
Danckaert Sylvie	Departement Landbouw en Visserij - Afdeling Monitoring en Studie (LV - AMS)
Maertens Ellen	Departement Landbouw en Visserij - Afdeling Monitoring en Studie (LV - AMS)
Van Gijseghe Dirk	Departement Landbouw en Visserij - Afdeling Monitoring en Studie (LV - AMS)



Cloet Belinda	Departement Landbouw en Visserij - Afdeling Organisatie en Strategisch Beleid (LV - AOSB)
Ruyschaert Sofie	MINA-raad
Van Laer Liesbet	Natuurpunt
de Schaetzen Charles	Proefcentrum Fruit (PCFruit)
Temmerman Femke	Proefcentrum Biologische Teelt (PCBT)
D'Hooghe Matthias	PROCLAM
Verdonckt Pieter	PROCLAM
Cuypers Koen	Provincie Antwerpen
Vande Ryse Luc	Provincie Oost-Vlaanderen
Tanghe Lode	Provincie West-Vlaanderen
Schoenmaekers L.	Regionaal Landschap Kempen & Maasland
Bonnewijn Daisy	Regionaal Landschap Zenne, Zuun en Zoniën
Rymen Joke	Regionaal Landschap Haspengouw - Voeren
Liberloo Marion	Vlaamse Landmaatschappij (VLM)
Van Wambeke Bert	Vlaamse Landmaatschappij (VLM)
Michiel Karolien	Vlaamse Landmaatschappij (VLM)
Gorissen Annelies	Watering De Dommelvallei
Watté Jeroen	Wervel

**Tabel 2:** Overzicht van enkele geraadpleegde buitenlandse agromilieuprogramma's (agri-environment schemes)

Land	Agromilieuprogramma	Bron/Meer info
Nederland	Subsidiestelsel Natuur- en Landschapsbeheer (SNL) – Onderdeel agrarisch natuur- en landschapsbeheer [vanaf 2010]	<a href="http://www.hetInvloket.nl/portal/page?_pageid=122,2907801&amp;_dad=portal&amp;_schema=portal">http://www.hetInvloket.nl/portal/page?_pageid=122,2907801&amp;_dad=portal&amp;_schema=portal</a> <a href="http://www.natuurbeheersubsidie.nl/">http://www.natuurbeheersubsidie.nl/</a>
	Provinciale Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (PSAN) [voor 2010]	<a href="http://www.hetInvloket.nl/portal/page?_pageid=122,1780509&amp;_dad=portal&amp;_schema=PORTAL&amp;p_file_id=31343">http://www.hetInvloket.nl/portal/page?_pageid=122,1780509&amp;_dad=portal&amp;_schema=PORTAL&amp;p_file_id=31343</a>
Verenigd koninkrijk	Environmental Stewardship - Entry Level Stewardship - High Level Stewardship	<a href="http://www.naturalengland.org.uk/ourwork/farming/funding/es/default.aspx">http://www.naturalengland.org.uk/ourwork/farming/funding/es/default.aspx</a>
VK – Noord Ierland	Countryside Management scheme	<a href="http://www.dardni.gov.uk/nicms_booklet.pdf">http://www.dardni.gov.uk/nicms_booklet.pdf</a>
	Organic Farming scheme	<a href="http://www.dardni.gov.uk/organic_farming_scheme_2007-2013.pdf">http://www.dardni.gov.uk/organic_farming_scheme_2007-2013.pdf</a>
	Environmentally Sensitive Areas Scheme	<a href="http://www.dardni.gov.uk/index/publications/pubs-dard-environmental/agrienvironschemebooklet.htm">http://www.dardni.gov.uk/index/publications/pubs-dard-environmental/agrienvironschemebooklet.htm</a>
Ierland	Rural Environmental Protection Scheme	<a href="http://www.agriculture.gov.ie/farmerschemespayments/ruralenvironmentprotectionschemereps/">http://www.agriculture.gov.ie/farmerschemespayments/ruralenvironmentprotectionschemereps/</a> <a href="http://www.agriculture.gov.ie/farmerschemespayments/ruralenvironmentprotectionschemereps/rep4/">http://www.agriculture.gov.ie/farmerschemespayments/ruralenvironmentprotectionschemereps/rep4/</a>
	Agri-Environmental Options Scheme	<a href="http://www.agriculture.gov.ie/farmerschemespayments/ruralenvironmentprotectionschemereps/rep4andaeoschemes/agri-environmentoptionsschemeaeos/">http://www.agriculture.gov.ie/farmerschemespayments/ruralenvironmentprotectionschemereps/rep4andaeoschemes/agri-environmentoptionsschemeaeos/</a>
	Less Favoured Areas Compensatory Scheme	
Frankrijk	Contract Territorial d'Exploitation (CTE)	<a href="http://agriculture.gouv.fr/sections/presse/communiqués/le-contrat-territorial-d-exploitation-cte-premieres-analyses/">http://agriculture.gouv.fr/sections/presse/communiqués/le-contrat-territorial-d-exploitation-cte-premieres-analyses/</a>
Oostenrijk	Programma agromilieumaatregelen "ÖPUL"	<a href="http://www.umweltbundesamt.at/en/umweltschutz/landwirtschaft/umweltprogramme/">http://www.umweltbundesamt.at/en/umweltschutz/landwirtschaft/umweltprogramme/</a> <a href="http://www.landnet.at/article/articleview/69095/1/1456/">http://www.landnet.at/article/articleview/69095/1/1456/</a>
Zwitserland	Ecological Cross Compliance: Ecologische compensatiezones (min. 7%)	Aviron et al. 2009, Herzog et al. 2005, Jeanneret et al. 2003, Jeanneret et al. 2010, Knop et al. 2006, Roth et al. 2007
Duitsland (Baden-Württemberg)	MEKA (Marktentlastungs- und Kulturlandschafts-ausgleich)	<a href="http://www.mlr.baden-wuerttemberg.de/MEKA/11450.html">http://www.mlr.baden-wuerttemberg.de/MEKA/11450.html</a>
VS	Conservation Reserve Program (CRP)	<a href="http://www.nrcs.usda.gov/programs/crp/">http://www.nrcs.usda.gov/programs/crp/</a>

## Bijlage 2: Fiches bestaande maatregelen

### B.0. Beschrijving standaard fiche

#### AGROMILIEUMAATREGELEN

- B.1. Soortbescherming – Beheerovereenkomst weidevogels [VLM]
- B.2. Soortbescherming – Beheerovereenkomst akkervogels [VLM]
- B.3. Soortbescherming – Beheerovereenkomst hamsterbescherming [VLM]
- B.4. Botanische beheer – Beheerovereenkomst soortenrijke graslanden en akkers [VLM]
- B.5. Beheerovereenkomst natuur [VLM]
- B.6. Water - Beheerovereenkomst verminderde bemesting [VLM]
- B.7. Beheerovereenkomst erosiebestrijding [VLM]
- B.8. Beheerovereenkomst beheer kleine landschapselementen [VLM]
- B.9. Beheerovereenkomst perceelsrandenbeheer [VLM]
- B.10. Vergoeding natuur [VLM]
- B.11. Inzaai groenbedekking [ALV]
- B.12. Biologische productiemethode [ALV]
- B.13. Mechanische onkruidbestrijding [ALV]
- B.14. Bedrijfseigen teelt plantaardige eiwitbronnen/vlinderbloemigen [VLM]
- B.15. Milieuvriendelijke sierteelt [ALV]
- B.16. Verwarringstechniek pitfruitteelt [ALV]
- B.17. Geïntegreerde productiemethode voor pitfruit [ADLO]
- B.18. Behoud van bedreigde veerassen en variëteiten van hoogstamboomgaarden [ADLO]

#### KADERRICHTLIJN WATER

- B.19. Inrichtingsmaatregelen door landbouwers in het kader van de kaderrichtlijn water [VLM]

#### ANDERE

- B.20. Bebossing van landbouwgronden [ANB]

## B.O. BESCHRIJVING STANDAARD FICHE

De bestaande agromilieumaatregelen worden gepresenteerd in fiche-vorm (zie bijlage I) en besproken aan de hand van volgende standaard beschrijving:

**Doelstelling:**

Hier worden kort de belangrijkste doelstellingen en principes van de maatregel geformuleerd.

**Technische beschrijving:**

Geeft een zo nauwkeurig mogelijke technische beschrijving van de voorgestelde maatregel, inclusief de actueel geldende vergoedingen.

**Ecologisch functioneren:**

Geeft de belangrijkste ecologische principes en relaties weer waarop de maatregel gebaseerd is.

**Effect op agrobiodiversiteit:**

Geeft een korte omschrijving van de belangrijkste effecten op agrobiodiversiteit.

**Effect op ESD:**

Geeft een korte omschrijving van de belangrijkste effecten op ecosysteemdiensten. De beschrijving wordt beperkt tot de regulerende en culture ecosystemendiensten ten behoeve van de maatschappij.

**Effect op landbouwproductie/bedrijfsvoering:**

Om de potenties en toepasbaarheid van de maatregelen zo goed mogelijk te kunnen inschatten worden ze getoetst aan de haalbaarheid in de Vlaamse landbouwcontext. Hier worden potenties, knelpunten en eventuele beperkende factoren vanuit landbouwperspectief beschrijven.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsgebied:**

Hier wordt aangegeven of een maatregel beperkt wordt tot een specifieke geografische regio of tot landbouwgebieden met een hoge natuurwaarde (HNVF). Waar mogelijk wordt eveneens het minimale ruimtelijk schaalniveau weergegeven voor een effectief inzetten van de maatregel. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen perceels-, bedrijfs- en landschapniveau. Sommige maatregelen hebben enkel nut als ze op een voldoende groot schaalniveau kunnen ingezet worden. Daarbij wordt eventueel aangegeven of er voorwaarden op organisatorisch vlak nodig zijn voor een betere toepassing van de maatregel.

## B.1. SOORTBESCHERMING – WEIDEVOGELBEHEER

### **Doelstelling:**

Bescherming, instandhouding en ontwikkeling van weidevogelpopulaties in de weidevogelgebieden.

### **Technische beschrijving en vergoeding:**

- (1) Aangepast beweiden: € 389/ha\*jaar
- (2) Aangepast maaien: € 517/ha\*jaar
- (3) Aanleg vluchtstroken: € 280/jaar per hectare vluchtstrook
- (4) Omzetting akkerland in grasland + aangepast beweiden: € 421/ha\*jaar
- (5) Omzetting akkerland in grasland + aangepast maaien: € 549/ha\*jaar
- (6) Nestbescherming: € 40/nest\*jaar

### Voorwaarden bij beheerovereenkomst (1) en (2):

- Tijdens de volledige looptijd van de overeenkomst wordt het perceel gebruikt als meerjarig grasland. Het mag niet gescheurd of gefreesd worden.
- Bij maaien moeten de weidevogels en hun jongen de kans krijgen om het perceel te verlaten. Maaien geschiedt dus niet van de buitenkant naar de binnenkant van het perceel.
- Na elke maaibeurt het maaisel verwijderen binnen de 15 dagen.
- Tussen 1 april en de eerste maaibeurt mogen geen landbouwkundige bewerkingen gebeuren.
- De waterhuishouding van het perceel mag niet gewijzigd worden (geen drainage).
- Wijziging van bodem en nivellering van het reliëf is niet toegestaan.

### Bijkomende voorwaarden bij uitstel van de beweidingsdatum (1):

- Gebruik het perceel tot en met 15 juni enkel als standweide.
- Beperk de veebezetting tussen 1 april en 15 juni tot twee dieren per hectare.

### Bijkomende voorwaarden bij uitstel van de maaidatum (2):

- Maaien van het perceel is pas toegestaan na 15 juni.
- Na deze eerste maaibeurt gebeurt maaien of beweiden naar keuze.

### Voorwaarden bij het aanleggen van vluchtstroken (3):

- Het perceel wordt gebruikt als meerjarig grasland.
- Het perceel wordt minstens 1 keer per jaar gemaaid, van de binnenkant naar de buitenkant.
- Na elke maaibeurt het maaisel verwijderen binnen de 15 dagen.
- Bij het maaien dienen vluchtstroken van minimaal 4m breed gevrijwaard te blijven, deze worden ten vroegste twee weken later (en niet vroeger dan 16 juni) gemaaid of beweid.
- De oppervlakte van de vluchtstroken bedraagt 10% van de oppervlakte van het perceel.
- Deze maatregel is gebonden aan een bepaalde oppervlakte maar mag jaarlijks op een ander perceel toegepast worden.

### Voorwaarden bij beheerovereenkomst (4) en (5):

- De omzetting van akkerland naar grasland geschiedt voor 1 april in het eerste jaar van de overeenkomst.
- Nadien wordt het perceel enkel gebruikt als meerjarig grasland en wordt niet gescheurd of gefreesd.
- Een mengsel van meerdere grassoorten wordt ingezaaid, te kiezen uit een goedgekeurde lijst.
- De waterhuishouding van het perceel mag niet gewijzigd worden (geen drainage).
- Wijziging van bodem en nivellering van het reliëf is verboden.
- Tussen 1 april en de eerste maaibeurt mogen geen landbouwkundige bewerkingen gebeuren. Als gekozen wordt voor maaien (pas na 15 juni), mogen bewerkingen pas gebeuren na de eerste maaisnede.
- In geval van beweiden moet de veebezetting beperkt zijn tot 2 GVE/ha tussen 1 april en 15 juni

- Bij maaien moeten de weidevogels en hun jongen de kans krijgen om weg te komen. Maaien geschiedt dus niet van de buitenkant naar de binnenkant van het perceel.
- Na elke maaibeurt het maaisel verwijderen binnen de 15 dagen.

#### Voorwaarden bij nestbescherming (6):

- De waterhuishouding van het perceel mag niet gewijzigd worden (geen drainage).
- Wijziging van bodem en nivellering van het reliëf is verboden.
- Bescherm alle nesten op het bedrijf (zowel op akkerland als grasland).

#### **Participatie :**

##### Participatie in PDPO II (2010)

Beheerovereenkomst (1): 116 overeenkomsten, goed voor ca. 337 ha.

Beheerovereenkomst (2): 130 overeenkomsten, goed voor ca. 254 ha.

Beheerovereenkomst (3): 1 overeenkomst, goed voor ca. 0,4 ha.

Beheerovereenkomst (4): 7 overeenkomsten, goed voor ca. 9,4 ha.

Beheerovereenkomst (5): 22 overeenkomsten, goed voor ca. 32 ha.

Beheerovereenkomst (6): 77 overeenkomsten, goed voor ca. 340 ha.

Totaal: 353 overeenkomsten, goed voor ca. 974 ha.

#### **Ecologisch functioneren:**

Door het omzetten van akkerland naar grasland wordt extra broed- en foerageergebied gecreëerd voor de weidevogelpopulaties. Door aangepast beheer worden kuikens en nesten van weidevogels beschermd.

#### **Effect op agrobiodiversiteit:**

De bestaande weidevogelpopulaties worden beschermd, voornamelijk tijdens de periode van het grootbrengen van het nest. Ook andere vormen van agrobiodiversiteit, vooral deze in de bodem, kennen voordeel bij een bescherming/uitbreiding van het aandeel meerjarig grasland in de Vlaamse landbouw. Het aangepaste beheer van de graslanden is ook voordelig voor andere soorten(groepen) dan weidevogels, zoals bv. knaagdieren. Het uitstellen van maaien beweidingdata stellen kruidachtigen in staat om meer zaden te produceren.

#### **Effect op ecosysteemdiensten:**

Onder graslanden vindt koolstofopslag plaats, behoud en uitbreiding van graslanden draagt op die manier bij aan de strijd tegen de klimaatsopwarming. Graslanden met weidevogels zijn interessant voor landschapsverfraaiing en recreatie.

#### **Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Zoals blijkt uit de technische beschrijving worden beperkingen opgelegd op vlak van beweiding en maaibeheer. Door het uitstellen van deze activiteiten na 15 juni vermindert de voederwaarde van het gras enigszins. Ook zal de jaarlijkse productie hierdoor wat lager zijn, versterkt door het verbod op bewerkingen (bemesten) tussen 1 april en 15 juni. Bij omzetting van akkerland naar grasland komt hierbij de plicht om het perceel in te zaaien met een mengsel met minder productieve grassoorten. In combinatie met het verbod op herinzaai (scheuren en frezen) wordt dit effect versterkt. Ook het verbod op drainage kan zorgen voor lagere producties door een – al dan niet tijdelijke – hoge grondwaterstand. De beperking in veebezetting kan ook aanzien worden als een productieverlies.

De verplichting voor het verwijderen van het maaisel binnen de 15 dagen kan problematisch zijn in (uitzonderlijke) perioden met veel neerslag, wanneer het gras niet de kans krijgt om te drogen.

#### **Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Overeenkomsten voor weidevogelbeheer zijn beperkt tot afgebakende weidevogelgebieden (HNVF). Deze bevatten in totaal 45.738 ha, waarvan 30.760 ha in landbouwgebruik. Ze zijn voornamelijk gelegen in de poldergebieden en in de kempen. Om effecten op populatieniveau te realiseren is een toepassing op landschapsniveau gewenst.

## B.2. SOORTBESCHERMING – AKKEROVOGELBEHEER

### **Doelstelling:**

Bescherming en ontwikkeling van akkervogelpopulaties in afgebakende akkervogel kerngebieden.

### **Technische beschrijving en vergoeding:**

- (1) gemengde grasstroken voor OLA: € 0,157/m<sup>2</sup>/jaar
- (2) gemengde grasstroken voor KLA: € 0,157/m<sup>2</sup>/jaar
- (3) opgeploegde gemengde grasstrook OLA: € 0,16/m<sup>2</sup>/jaar
- (4) opgeploegde gemengde grasstrook KLA: € 0,16/m<sup>2</sup>/jaar
- (5) leeuwerikvlakjes: € 15 per vlakje, met een maximum van € 30/ha
- (6) faunaranden: € 0,05/m<sup>2</sup>/jaar
- (7) winterstoppel: € 50/ha/jaar
- (8) graanranden: € 0,150/m<sup>2</sup>/jaar
- (9) vogelvoedselgewassen: € 1490/ha/jaar
- (10) grasoverhoekjes: € 0,950/m<sup>2</sup>/jaar

### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst (1) en (2):

- het perceel is een akker maar gras in een jaarlijkse teeltrotatie is toegestaan.
- de strook van 6 tot 12m breed inzaaien met een mengsel van doorlevende polvormende grassoorten.
- het eerste jaar van de overeenkomst mag 3 x gemaaid of geklepeld worden – daarna vanaf het tweede jaar van de overeenkomst vanaf 15 juli gefaseerd maaien in blokken waarbij minimaal de helft van de strook behouden blijft en elk blok slechts éénmaal om de 2 jaar gemaaid wordt.
- geen bestrijdingsmiddelen op de strook, m.u.v. pleksgewijze distelbestrijding.
- de strook niet bemesten, ook niet via beweiding of bekalken.
- maaisel afvoeren binnen 15 dagen na het maaien uitgezonderd het eerste jaar van de overeenkomst als er geklepeld wordt.
- de strook niet als doorgang gebruiken of als stockageplaats.

### Bijkomende voorwaarden voor KLA's (kleinschalig landschap akkervogels) (1) en (3):

- de strook dient gelegen langs een houtig klein landschapselement.

### Bijkomende voorwaarden voor OLA's (open landschap akkervogels) (2) en (4):

- de strook aanleggen op minimaal 100 m van opgaande elementen zoals gebouwen, bomen, zendmasten, ...

### Bijkomende voorwaarden bij (3) en (4):

- de gemengde grasstrook ligt op een opgeploegd deel (hoger dan het maaiveld) en niet aansluitend aan de perceelsrand.
- over de opgeploegde gemengde grasstrook mag niet gereden worden.

### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst (5):

- perceel is een akker met een graangewas (geen maïs) van minimaal 0,5 ha.
- vlakjes van minimaal 16 m<sup>2</sup> worden verspreid over het perceel niet ingezaaid.
- de vlakjes bevinden zich op minimaal 100 m van opgaande elementen (stallen, bomenrijen, houtkanten, ...) en drukke wegen, op minimaal 250 m van een bos van meer dan 5 ha en op minstens 20 m van de rand van het perceel.
- de spuitsporen mogen niet door of vlak langs een vlakje lopen.
- de vlakjes kunnen jaarlijks roteren over verschillende percelen van hetzelfde bedrijf maar het aantal vlakjes dient constant te blijven.
- 2 vlakjes/ha aanleggen met minimum van 2 per perceel.

### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst (6):

- perceel is een akker met graangewas (geen maïs).
- de faunarand is een graanrand van 6 tot 12 m breed van dit graangewas.
- de faunarand mag niet worden bemest of bekalkt.
- gebruik van bestrijdingsmiddelen is niet toegestaan op de faunarand tussen 15 maart en de oogst, met uitzondering van pleksgewijze distelbestrijding.
- de faunaranden kunnen jaarlijks roteren over het bedrijf.
- de faunaranden kunnen mee geoogst worden en mogen gebruikt worden als wendakker.

#### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst (7):

- perceel is een akker met graangewas (geen maïs), vlas, erwten of veldbonen.
- net voor de oogst in het najaar en tot 15 maart van het daaropvolgende jaar geen bestrijdingsmiddelen gebruiken tenzij voor pleksgewijze bestrijding van distels.
- het perceel na de oogst niet bewerken en niet bemesten.
- de stoppel behouden tot 15 maart van het volgende teeltjaar.
- de winterstoppel kan jaarlijks roteren over het bedrijf.
- maximaal 5 ha per landbouwer.

#### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst (8):

- perceel is een akker.
- een graanrand is een rand van 6 tot 12 m breed met graangewas (geen maïs) die aangelegd is of laten staan is na oogst.
- mag niet gelegen zijn langs bebouwing of waterlopen.
- rand voor KLA's bij voorkeur aanleggen langs houtige KLE.
- de rand wordt tenminste tot 15 maart van het volgende teeltjaar behouden (geen oogst).
- het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de rand wordt vastgelegd in de overeenkomst.
- normale bemesting mag plaatsvinden.
- de randen mogen jaarlijks roteren over het bedrijf.

#### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst (9):

- een vogelvoedselgewas is een specifiek zaadleverend gewas(mengsel) dat vastgelegd wordt in de overeenkomst.
- in samenspraak met een deskundige wordt een teeltrotatieschema opgemaakt.
- het gewas blijft de hele winter staan tot tenminste 15 maart van het volgende teeltjaar.
- pesticiden en bemesting worden op basis van het teeltrotatieschema bepaald.
- de teelt gebeurt op een strook van minimaal 6m breed en maximaal 0,5 ha per bedrijf.

#### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst (10):

- het perceel is een grasland.
- een deel van het perceel wordt uit productie genomen (minimaal 0,1 ha en maximaal 0,5 ha).
- dit perceelsdeel wordt niet bekalkt of bemest. Er worden geen bestrijdingsmiddelen gebruikt, m.u.v. pleksgewijze bestrijding van distels.
- voor KLA's wordt het perceelsdeel langs een houtig klein landschapselement geplaatst.
- voor OLA's wordt het perceelsdeel op minimaal 100m van opgaande elementen geplaatst.
- na 15 juli mag de helft van het perceelsdeel gemaaid of beweid worden en het daaropvolgende jaar de andere helft.
- maaisel moet afgevoerd worden binnen de 15 dagen na elke maaibeurt.

#### **Participatie :**

##### Participatie in PDPO II (2010)

Beheerovereenkomsten (1) en (2): 147 overeenkomsten, goed voor 81 ha.

Beheerovereenkomsten (3) en (4): 1 overeenkomst, goed voor 0,4 ha.

Beheerovereenkomst (5): 2 overeenkomsten, goed voor 8 ha.

Beheerovereenkomst (7): 2 overeenkomsten, goed voor 3 ha.

Beheerovereenkomst (8): 7 overeenkomsten, goed voor 15 ha.

Beheerovereenkomst (9): 84 overeenkomsten, goed voor 29 ha.

Totaal: 243 overeenkomsten, goed voor 136 ha

#### **Ecologisch functioneren:**

Akkervogelpopulaties gaan er sterk op achteruit door een combinatie van factoren: ontbreken van voldoende geschikt voedsel, moeilijke toegankelijkheid van foerageer- en broedgebied door de dichtheid waarmee een wintergraangewas zich ontwikkelt, enz. De mogelijke pakketten binnen beheerovereenkomst akkervogelbeheer spelen in op deze factoren en dus op de noden van deze soorten:



- gemengde grasstroken, grasoverhoekjes en vogelvoedselgewassen voorzien de vogels van insecten en andere ongewervelden als zomervoedsel, en voorzien ook nestgelegenheid
- winterstoppels, graanranden en vogelvoedselgewassen voorzien het nodige wintervoedsel
- leeuwerikvlakjes zorgen voor openingen in graangewassen, wat de toegankelijkheid voor akkervogels verhoogt, en zorgen zo voor nestgelegenheid

**Effect op agrobiodiversiteit:**

In leeuwerikvlakjes, faunaranden, graanranden en grasoverhoekjes kunnen zich kruidachtigen vestigen die anders weinig tot geen kansen krijgen door het sterk competitieve karakter van graangewassen zoals wintertarwe of door behandelingen met herbiciden. Naast de tot doel gestelde akkervogelsoorten kunnen ook vele andere vormen van agrobiodiversiteit mee profiteren van een aanbod winter – en zomervoedsel en habitat: insecten, ongewervelden, kleine zoogdieren, ...

**Effect op ecosysteemdiensten:**

De aanwezigheid van akkervogels is aantrekkelijk voor natuur- en vogelliefhebbers en draagt zo mogelijk bij tot recreatie in de streek.

**Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Door het inzaaien van gras i.p.v. akkergewas, beperkingen op aantal en tijdstip van maai- en beweidingsdata, bemesting, gebruik van bestrijdingsmiddelen, oogsten, ... kunnen productieverliezen ontstaan alsook beperkingen op de bedrijfsvoering. Deze beperken zich tot het gedeelte van het perceel waarvoor een overeenkomst is gesloten en dus een vergoeding wordt bekomen. Het niet inzaaien van gewas (leeuwerikvlakjes) kan mogelijk leiden tot plaatselijk een verhoogde onkruiddruk.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Deze overeenkomst kan enkel afgesloten worden in aangeduide akkervogel kerngebieden (HNVF). Ook daarbuiten kunnen overeenkomsten worden afgesloten, maar enkel binnen projectgebieden in zoekzones, waarbij landbouwers samenwerkingsverbanden moeten aangaan. Maximale effecten op akkervogels en andere agrobiodiversiteit worden verwacht wanneer de overeenkomsten worden uitgevoerd met een gebiedsgerichte visie, op landschapsschaal.

### B.3. SOORTBESCHERMING – HAMSTERBESCHERMING

#### **Doelstelling:**

Instandhouding van hamsterpopulaties, aanwezig in de leemgebieden (Limburg en Vlaams-Brabant).

#### **Technische beschrijving en vergoeding:**

Aanleg van luzernestroken: € 600/ha/jaar

Aanleg van graanstroken: € 415/ha/jaar

#### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst:

- Het perceel moet gebruikt worden als akkerland.
- Gras of maïs mag niet verbouwd worden op het perceel tijdens de overeenkomst
- Ploegen mag tot op 30cm diepte.
- minimaal 3 van de 5 jaren van de overeenkomst dient een graangewas (en geen maïs) ingezaaid te worden op het perceel.
- Er mogen geen gewasbeschermingsmiddelen gebruikt worden, tenzij voor pleksgewijze bestrijding van distels of na toestemming van ANB in geval van ernstige overlast.
- Gedurende de volledige looptijd van de overeenkomst dient een begroeide bufferstrook aanwezig te zijn. Deze mag roteren over het perceel.

#### Bijkomende (exploitatie)voorwaarden bij luzernestroken:

- De strook is overal minstens 12m breed.
- De strook moet minimaal 20% van de oppervlakte van het perceel beslaan.
- Zaaizaad moet bestaan uit luzerne, luzerne met rode klaver of luzerne met inheemse akkerkruiden.
- De strook mag maximaal drie keer per jaar gemaaid worden en dit moet gefaseerd gebeuren, m.a.w. maximaal de helft van de strook maaien in één keer.
- De strook mag enkel bemest worden voor het inzaaien plaatsvindt.
- Als er een graangewas op het perceel staat, mag 5% hiervan niet geoogst worden. Deze oppervlakte dient geklepeld te worden tussen 20 oktober en 15 november.
- Na de oogst dient onmiddellijk een groenbemester of bodembedekker gezaaid te worden op het perceel.

#### Bijkomende (exploitatie)voorwaarden bij graanstroken:

- De strook is overal minstens 12m breed.
- De strook moet minimaal 25% van de oppervlakte van het perceel beslaan.
- Eender welk graangewas mag gebruikt worden bij het inzaaien behalve maïs.
- Het gewas op de strook mag niet geoogst worden.
- Na 1 november mag de strook geklepeld worden.

#### **Participatie:**

##### Participatie in PDPO II (2010)

Voor luzernestroken zijn 7 beheerovereenkomsten lopende, goed voor een oppervlakte van ca. 6 ha.

#### **Ecologisch functioneren:**

Door een aangepast beheer wordt jaarrond beschutting en wintervoedsel voorzien. Het verbod op gebruik van gewasbeschermingsmiddelen heeft gunstige effecten op insecten en andere ongewervelden, die op hun beurt fungeren als voedsel voor vele andere soorten.

#### **Effect op agrobiodiversiteit:**

De bestaande hamsterpopulaties worden beschermd en kennen hopelijk een uitbreiding. Deze beschermingsmaatregelen en creatie van habitat zijn ook nuttig voor andere fauna zoals de Patrijs.

#### **Effect op ecosystemendiensten:**

Het verbod op gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zorgt er voor dat er minder van deze middelen en hun afbraakproducten in het milieu terecht komt. Het inzaaien van een groenbedekker heeft als voordeel dat er minder nutriënten uitlogen naar het grondwater en kan bijdragen aan de strijd tegen de opwarming van het klimaat door koolstofopbouw in de (landbouw)bodem.

**Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Zoals blijkt uit de technische beschrijving, worden heel wat beperkingen opgelegd op vlak van bedrijfsvoering en zelfs gewaskeuze en -rotatie. Door het verbod op oogsten van de graanstroken en 5% van de oppervlakte van het perceel gedurende minimaal 3 van de 5 jaren tijdens de overeenkomst, vindt jaarlijkse een productiedaling plaats van 25-30%. Dit alles wordt opgevangen door de subsidie.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Deze overeenkomst is beperkt tot afgebakende gebieden waar de hamster momenteel nog voorkomt (Vlaams-Brabant en Limburg). Toepassingen op perceelsniveau kunnen voldoende zijn om populaties in stand te houden (op korte termijn), om behoud op langere termijn of uitbreiding te realiseren is toepassing op bedrijfs- en landschapsschaal meer aangewezen.

## B.4. BOTANISCH BEHEER

### **Doelstelling:**

Instandhouding en ontwikkeling van botanisch waardevolle graslanden en botanisch waardevolle kruidengemeenschappen op akkers.

### **Technische beschrijving en vergoeding:**

- (1) Pakket grasland met uitstel maaien tot 1 juni: € 925/ha/jaar
- (2) Pakket grasland met uitstel beweiden tot 1 juni: € 833/ha/jaar
- (3) Pakket grasland met uitstel maaien tot 16 juni: € 1051/ha/jaar
- (4) Pakket akkerland (vollevelds of rand): € 816/ha/jaar

### Voorwaarden bij beheerovereenkomst (1), (2) en (3):

- Perceel uitsluitend als meerjarig grasland gebruiken
- verbod op rollen, slepen, beregenen, scheuren, frezen, herinzaaien of doorzaaien
- geen bestrijdingsmiddelen gebruiken, m.u.v. pleksgewijze distelbestrijding
- geen bemesting toepassen, ook geen slib van RWZI
- Nivellering van het reliëf, het wijzigen van de bodem en de waterhuishouding (drainage) van het perceel is niet toegestaan

### Bijkomende voorwaarden bij beheerovereenkomst (1) en (3):

- Maai het perceel minstens twee keer per jaar
- Voer het maaisel af binnen de 15 dagen na elke maaibeurt
- Het perceel mag niet beweid worden

### Bijkomende voorwaarden bij beheerovereenkomst (2):

- een veebezetting aanhouden van maximum 2 GVE/ha op elk moment, dieren bijvoederen op het perceel is niet toegestaan.
- Het perceel mag gemaaid worden vanaf 1 juli. Maaisel dient binnen de 15 dagen afgevoerd te worden na elke maaibeurt.

### Voorwaarden bij beheerovereenkomst (4):

- Het perceel mag uitsluitend als akkerland gebruikt worden
- bewerk het perceel in het voorjaar of in het najaar
- geen bestrijdingsmiddelen gebruiken, m.u.v. pleksgewijze distelbestrijding
- bemesting is toegestaan tot 50% van de norm
- Mengmest mag enkel gebruikt worden in de periode tussen 1 april tot 30 augustus
- verplichte toepassing van teeltrotatie. Minstens eenmaal om de twee jaar wordt een graanteelt voorzien en eenmaal om de zes jaar een vlinderbloemig gewas. Maïsteelt is niet toegestaan.

### **Participatie:**

#### Lopende overeenkomsten in 2010

Beheerovereenkomst (1): 14 overeenkomsten, goed voor ca. 29 ha.

Beheerovereenkomst (2): 165 overeenkomsten, goed voor ca. 256 ha.

Beheerovereenkomst (3): 21 overeenkomsten, goed voor ca. 20 ha.

Beheerovereenkomst (4): 8 overeenkomsten, goed voor ca. 8 ha.

Totaal: 208 overeenkomsten, goed voor ca. 313 ha.

### **Ecologisch functioneren:**

Door het extensiveren van de landbouwuitbating ontwikkelt zich een meer soortenrijke vegetatie, doorgaans in opeenvolgende fasen.

### **Effect op agrobiodiversiteit:**

Veel vormen van agrobiodiversiteit halen voordeel uit deze overeenkomst. Eerst en vooral heel wat kruidachtige plantensoorten die moeilijk overleven op intensief beheerde percelen, waar ze bestreden worden door de beheerder of weggeconcurrereerd door het gewas dat profiteert van de bemesting. Ook bodemorganismen zoals schimmels, regenwormen, ... profiteren van een verminderde verstoring en bemesting. Insecten en andere ongewervelden halen bijkomend voordeel uit de beperkingen op vlak van gewasbeschermingsmiddelengebruik, welke op hun beurt voedsel vormen voor andere soorten.

### **Effect op ecosystemendiensten:**

De verminderde toepassing van bemesting en gebruik van bestrijdingsmiddelen reduceert de van deze stoffen naar de omgeving, wat een gunstig effect heeft op o.a. de waterkwaliteit.

**Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Uitstel van maaien of beweiding leidt tot een vermindering van de voederwaarde van het gras. Beperkingen op bemesting en veebezetting leiden tot een productiedaling. Er moet rekening gehouden worden in de bedrijfsvoering met de beperkingen op vlak van teeltkeuze (geen maïs, verplichte rotatie).

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Deze overeenkomst is enkel mogelijk binnen zones afgebakend als "beheergebieden botanisch beheer". Botanisch waardevolle graslanden onder landbouwbeheer vallen onder HNVF. Toepassing op perceelsniveau volstaat om positieve effecten te realiseren. Toepassing op landschapsschaal laat plantensoorten toe om nieuwe percelen te herkoloniseren, maar in een aantal gevallen kan dit ook vanuit de zaadbank of door verbreiding met de wind, vogels, enz.

## B.5. BEHEEROVEREENKOMST NATUUR

### UITDOVENDE MAATREGEL SINDS 2007

#### **Doelstelling:**

De doelstelling van deze maatregel was het in stand houden van waardevolle botanische plantengemeenschappen op percelen waarop een nulbemesting van kracht is, door bijkomende verplichtingen in te stellen (zie technische beschrijving).

#### Technische beschrijving en vergoeding:

De vergoeding bij de beheerovereenkomst natuur bedraagt € 325/ha\*jaar

#### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst natuur:

- Het perceel is permanent grasland waarop een bemestingsverbod van toepassing is.
- Indien de beheerder een vergoeding ontvangt voor nulbemesting en het niet gebruiken van gewasbeschermingsmiddelen, wordt de jaarlijkse vergoeding voor de beheerovereenkomst natuur verminderd met het bedrag van deze vergoeding.
- Het perceel mag enkel als meerjarig grasland gebruikt worden, dat tijdens de overeenkomst niet wordt gescheurd, gefreesd, heringezaaid of doorgezaaid.
- Op het perceel wordt afgezien van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, m.u.v. pleksgewijze distelbestrijding.
- Behalve in de periode van 1 juli tot 15 september, dient de veebezetting beperkt te blijven tot 2 GVE/ha. De gemiddelde veebezetting op jaarbasis mag niet groter zijn dan 2 GVE/ha.
- Op een perceel kleiner dan 1 ha is een bezetting van 2 GVE/ha toegelaten, ongeacht de oppervlakte van het perceel.
- De botanische natuurwaarde op het perceel moet gehandhaafd blijven.

#### **Participatie:**

##### Participatie in PDPO II (2010)

In 2010 waren nog 621 overeenkomsten lopende, goed voor ca. 889 ha.

#### **Ecologisch functioneren:**

Door beperkingen op bemesting en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen kunnen zich waardevolle botanische plantengemeenschappen ontwikkelen, die onder deze omstandigheden beter de competitie aankunnen met de meer productieve (gras)soorten. Emissies van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar de omgeving worden op deze manier ook zeer sterk beperkt. Een beperkte beweiding zorgt voor structuur en variatie in de grasmatten.

#### **Effect op agrobiodiversiteit:**

Deze maatregel draagt bij aan het behoud van graslanden met waardevolle (botanische) natuurwaarden. Van de opgelegde voorwaarden kunnen ook diverse insecten en andere arthropoda profiteren, alsook het bodemleven.

#### **Effect op ecosysteemdiensten:**

Het beperken van het gebruik en dus ook de verspreiding van gewasbeschermingsmiddelen naar de omgeving heeft een gunstige invloed op de waterkwaliteit van het gebied. Het verbod op scheuren, frezen en herinzaaien zorgt er ook voor dat het opgeslagen koolstof in de bodem onder grasland behouden blijft. Uitspoeling van nutriënten wordt tot een minimum beperkt daar geen bemesting en slechts een beperkte veebezetting is toegestaan.

#### **Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Een bemestingsverbod maakt het inrichten van een hoogproductief grasland met kwalitatief gras als voeder voor landbouwhuisdieren quasi onmogelijk.

#### **Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

De beheerovereenkomst natuur kan enkel verkregen worden voor percelen waarop een bemestingsverbod van kracht is, maar kent verder geen geografische beperking. Een toepassing op perceelsniveau volstaat al om de doelorganismen te stimuleren.

## B.6. BEHEEROVEREENKOMST WATER

### **Doelstelling:**

De bescherming van waterlopen tegen verontreiniging met nitraat afkomstig van de landbouw, door bemestingsniveaus na te leven die strenger zijn dan de normen voortvloeiend uit de nitraatrichtlijn. De overeenkomsten zijn enkel mogelijk in gebieden afgebakend als "kwetsbaar gebied water". Echter, heel Vlaanderen is uitgeroepen tot kwetsbaar gebied water, waar een kwaliteitsnorm voor nitraten van 50mg/L wordt nagestreefd. Om deze doelstelling te bereiken zijn vrijwillige overeenkomsten met landbouwers met een resultaatsverbintenis een belangrijk instrument.

### **Technische beschrijving en vergoeding:**

- (1) beheerovereenkomst water op akkerland: € 685/ha/jaar
- (2) beheerovereenkomst water op grasland: € 450/ha/jaar

De hoogte van de beheervergoeding is verder afhankelijk van het feit of de landbouwer al dan niet verplichtingen heeft vanuit de Mestbank om een bemestingsregister bij te houden en/of staalnames te laten uitvoeren. Voor deze eerste verplichting wordt een vermindering van de vergoeding met € 148/ha/jaar opgelegd, voor de tweede verplichting een (al dan niet bijkomende) vermindering van € 68/ha/jaar.

### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst (1) en (2):

- Percelen moeten gelegen zijn in gebieden, afgebakend op basis van het Mestdecreet (1991).
- De jaarlijks totale toegediende hoeveelheid stikstof moet minimaal 30% onder de toegelaten decretale normen liggen, welke afhankelijk zijn van teelt en bodemtype (zand of niet-zand). Voor de granen ligt de bemestingsnorm voor de overeenkomst meer dan 30% lager dan de decretale norm.
- De bemestingsnorm voor stikstof uit dierlijke meststoffen bedraagt 140 kgN/ha.
- De percelen waarop dit plaatsvindt, mogen jaarlijks wisselen zolang de totale oppervlakte waarvoor een overeenkomst bestaat, behouden blijft.
- Jaarlijks geeft de landbouwer door op welke percelen de overeenkomst wordt toegepast.
- Elk perceel en elke teelt wordt in het najaar bemonsterd, met minstens één nitraatresidubepaling per 2 hectare door een erkend labo. De kosten voor deze analyses zitten vervat in de beheervergoeding.
- De grenswaarde voor nitraatresidu bedraagt 86kg NO<sub>3</sub>-N/ha, wanneer deze overschreden wordt krijgt de landbouwer geen beheervergoeding.
- De landbouwer dient een bemestingsregister bij te houden voor stikstof en fosfor voor de beheerde gronden met eenzelfde teelt die één aaneengesloten perceel vormen.

### **Participatie:**

In 2010 waren in totaal 2009 overeenkomsten lopende, goed voor een oppervlakte van ca. 29.430 ha.

### **Ecologisch functioneren:**

Het verminderen van het bemestingsniveau tot onder de wettelijke norm reduceert de uitloging van nutriënten, en vooral nitraten, naar de bodem, het oppervlakte- en grondwater.

### **Effect op agrobiodiversiteit:**

Naast de biodiversiteit uit watergebonden ecosystemen profiteren ook diverse vormen van agrobiodiversiteit van een verminderde bemesting. Kruidachtigen krijgen meer kansen waardoor de botanische waarde op de percelen kan toenemen. Ook bodemorganismen hebben baat bij een verminderde bemesting.

### **Effect op ecosysteemdiensten:**

Deze maatregel heeft een positief effect op de waterkwaliteit door een reductie van de hoeveelheid nitraten die het grond- en oppervlaktewater bereiken.

### **Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Een vermindering in bemesting van ordegrrootte 30% houdt in zeer veel gevallen een productieverlies in, vooral voor teelten zoals grasland en maïs. Bepaalde landbouwbedrijven hebben het moeilijk om hun mest af te zetten. Het aangaan van een beheerovereenkomst water maakt dit er uiteraard niet eenvoudiger op. Het bijhouden van een bemestingsregister,

verplichting tot controle en analyses van nitraatresiduen hebben ook hun effect op het administratieve aspect van de bedrijfsvoering.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

De beheerovereenkomst water is beperkt tot zones afgebakend als kwetsbaar gebied water. De huidige regelgeving maakt echter dat heel Vlaanderen uitgeroepen is tot kwetsbaar gebied water. Toepassing op perceelsniveau volstaat om positieve effecten te realiseren, maar een belangrijke meerwaarde kan verwacht worden wanneer dit op landschapsschaal wordt uitgewerkt.



## B.7. BEHEEROVEREENKOMST EROSIEBESTRIJDING

### **Doelstelling:**

Door het aanleggen en onderhouden van grasbufferstroken, grasgangen, erosiepoelen en dammen kunnen de gevolgen van erosie verminderd worden. Door aangepaste teelttechnieken als directe inzaai en niet-kerende bodembewerking wordt erosie brongericht aangepakt.

### **Technische beschrijving en vergoeding:**

- (1) aanleg en onderhoud van grasbufferstroken: € 0,13/m<sup>2</sup>/jaar
- (2) aanleg en onderhoud van grasgangen: € 0,13 - 0,16/m<sup>2</sup>/jaar
- (3) niet-kerende bodembewerking: € 80/ha/jaar
- (4) directe inzaai: € 200/ha/jaar

### Aanleggen van een erosiepoel met dam:

- (5) dam (<40cm) met erosiepoel op grasland: € 0,7/m/jaar
- (6) dam (>40cm én <75cm) met erosiepoel op grasland: € 1,9/m/jaar
- (7) dam (>75cm) met erosiepoel op grasland: € 3,9/m/jaar
- (8) dam (<40cm) met erosiepoel op akkerland: € 1,0/m/jaar
- (9) dam (>40cm én <75cm) met erosiepoel op akkerland: € 2,6/m/jaar
- (10) dam (>75cm) met erosiepoel op akkerland: € 4,4/m/jaar

### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst (1) en (2):

- Grasbufferstroken zijn stroken begroeid met gras, onderaan of in een landbouwperceel dat niet gebruikt wordt als akker. Ze zijn een veelvoud van 3m en maximum 21m breed.
- Grasgangen zijn stroken begroeid met gras aangelegd in droge valleien, waar afstromend water zich concentreert. Ze zijn minimaal 9m en maximaal 30m breed.
- Grasgangen of -bufferstroken moeten aangelegd zijn voor 1 mei op percelen die gebruikt worden als akker. Toegelaten zadenmengsels betreffen doorlevende grassoorten die een goede bedekking geven en voldoende diep en sterk wortelen.
- Bemesting is toegestaan volgens de wettelijke normen.
- Gewasbeschermingsmiddelen mogen niet gebruikt worden, tenzij pleksgewijze distelbestrijding.
- Geen ploegvoor of ploegwal creëren naast de grasbufferstrook, om het ontstaan van 'nevengewal' te vermijden.
- Opslag van mest in grasgangen of -bufferstroken is niet toegestaan.

### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst (3):

- Bewerk de bodem gedurende het betrokken kalenderjaar enkel niet-kerend.
- de oppervlakte waarop deze technieken worden toegepast, mag variëren over de erosiegevoelige percelen binnen het bedrijf, zolang de minimale oppervlakte zoals vastgelegd in de overeenkomst aangehouden blijft.
- De percelen waarop de techniek wordt toegepast, worden jaarlijks doorgegeven.
- Bepaal samen met uw bedrijfsplanner voor welke oppervlakte u de maatregel minimaal en maximaal kan uitvoeren. Deze oppervlakten worden opgenomen in de beheerovereenkomst. De maximale oppervlakte is 1,5 maal de minimale oppervlakte. Duid in de verzamelaanvraag voor minstens de minimale oppervlakte erosiegevoelige percelen aan.
- Jaarlijks dient minimaal 1 teelt te worden ingezaaid op het perceel.

### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst (4):

- Zaai elke teelt in de vegetatieresten van de vorige oogst of van een groenbedekker, zonder eerst een zaaibed aan te leggen.
- de oppervlakte waarop deze technieken worden toegepast, mag variëren over de erosiegevoelige percelen binnen het bedrijf, zolang de minimale oppervlakte zoals vastgelegd in de overeenkomst aangehouden blijft.
- Bewerk de bodem niet gedurende het betrokken kalenderjaar.
- Bepaal samen met uw bedrijfsplanner voor welke oppervlakte u de maatregel minimaal en maximaal kan uitvoeren. Deze oppervlakten worden opgenomen in de beheerovereenkomst. De maximale oppervlakte is 1,5 maal de minimale oppervlakte. Duid in de verzamelaanvraag voor minstens de minimale oppervlakte erosiegevoelige percelen aan.

#### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst (5) tot en met (10):

- Verplicht in stand houden van de functionele hoogte van de dam.
- Geen bestrijdingsmiddelen gebruiken in de erosiepoel en op de dam, behalve tegen distels.
- Afmetingen:
  - Dammen zijn op hun hoogste punt minimaal 0,3m en maximaal 1m hoog.
  - Helling van de dam is maximaal 45°.
  - De bufferzone kan worden uitgegraven tot max. 0,5m diepte.
- Het uit te graven volume is gelijk aan het volume van de dijk, de ingenomen oppervlakte hangt dus af van de diepte van de erosiepoel en afmetingen van de dijk.

#### **Participatie:**

##### Lopende overeenkomsten in 2010

Beheerovereenkomst (1): 2941 overeenkomsten, goed voor ca. 685 ha.

Beheerovereenkomst (2): 326 overeenkomsten, goed voor ca. 101 ha.

Beheerovereenkomst (3): 580 overeenkomsten, goed voor ca. 2963 ha.

Beheerovereenkomst (4): 12 overeenkomsten, goed voor ca. 167 ha.

Totaal (1) t/m (4): 3.859 overeenkomsten, goed voor ca. 3.915 ha.

Beheerovereenkomst (5) tot en met (10): 1 overeenkomst, goed voor 64m.

#### **Ecologisch functioneren:**

Hoewel dit in principe niet tot de hoofddoelstelling behoort, wordt met de aanleg van grasstroken, poelen, ... habitat gecreëerd voor diverse vormen van agrobiodiversiteit. Het vermijden van het wegspoelen van de toplaag van de bodem zorgt voor een behoud van de organische stof, wat gunstig is voor het functioneren van het bodemecosysteem.

#### **Effect op agrobiodiversiteit:**

Grasstroken en grasgangen vormen leefgebieden voor loopkevers, spinnen, ... en verhogen de toegankelijkheid voor akkervogels tot het perceel. Erosiepoelen kunnen diverse watergebonden dier- en plantensoorten huisvesten. Het behoud van het organische stof in de bodem bevordert het bodemleven.

#### **Effect op ecosysteemdiensten:**

Grasstroken aan de rand van percelen kunnen de verspreiding van stoffen (nutriënten, bestrijdingsmiddelen) naar de omgeving en het oppervlaktewater reduceren.

#### **Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Er heerst nog enig wantrouwen bij landbouwers t.a.v. technieken zoals niet-kerende bodembewerking en directe inzaai. Deze technieken wijken af van de gangbare praktijken en er bestaat vrees voor een slechte gewasopkomst, problemen met onkruiden en ziekten, enz. Voor onze streken zijn maar weinig wetenschappelijke gegevens beschikbaar, maar het is gebleken dat deze technieken in combinatie met ongunstige omstandigheden (bv. weersinvloeden) tot relatief grote productieverliezen kunnen leiden. De drempel tot participatie wordt bij deze maatregelen enigszins verlaagd door het feit dat de oppervlaktes waarvoor de overeenkomst geldt, jaarlijks mogen ingevuld worden op andere percelen wat de inpasbaarheid in de bedrijfsvoering ten goede komt. Recente gegevens wijzen uit dat de beheerovereenkomst niet-kerende bodembewerking toch al bijval kent.

Wat betreft aanleg en onderhoud van grasgangen en grasbufferstroken, deze is weinig arbeidsintensief. Grasgangen zijn bedoeld voor in meer intensief beheerde percelen (akkerbouw), en kunnen enigszins hinderen tijdens het uitvoeren van werkzaamheden op deze percelen. Bovendien vraagt het onderhoud van grasgangen bewerkingen die in principe niet tot het takenpakket van akkerbouwers behoren. De aanleg van een erosiepoel met dam vraagt relatief veel arbeid, die evenwel opgenomen wordt in de vergoeding. Ook het onderhoud van een dam kan – afhankelijk van de omstandigheden – arbeidsintensief zijn.

#### **Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Deze overeenkomst is enkel mogelijk op erosiegevoelige percelen, er bestaat hiertoe een erosiegevoeligheidskaart van Vlaanderen. Op sterk erosiegevoelige percelen moet de landbouwer verplicht minstens één erosiebestrijdende maatregel nemen. Toepassing op perceelsniveau volstaat in de meeste gevallen om een adequate erosiebestrijdende werking te hebben.

## B.8. HERSTEL, ONTWIKKELING EN ONDERHOUD VAN KLEINE LANDSCHAPSELEMENTEN

### **Doelstelling:**

Deze maatregel beoogt vooral een actieve inzet voor de aanleg van nieuwe en de ontwikkeling en het onderhoud van bestaande KLE, vooral heggen, hagen, houtkanten en houtwallen, en poelen op het landbouwbedrijf.

### **Technische beschrijving en vergoeding:**

Herstel, ontwikkeling en onderhoud van houtige landschapselementen:

- (1) Aanplanten van een heg met streekeigen plantgoed: € 1,41/m/jaar
- (2) Aanplanten van een heg met autochtoon streekeigen plantgoed: € 1,54/m/jaar
- (3) Aanplanten van een haag met streekeigen plantgoed: € 2,47/m/jaar
- (4) Aanplanten van een haag met autochtoon streekeigen plantgoed: € 3,04/m/jaar
- (5) Aanplanten van een houtkant of houtwal met streekeigen plantgoed: € 37,20/are/jaar
- (6) Aanplanten van een houtkant of houtwal met autochtoon streekeigen plantgoed: € 49,68/are/jaar
- (7) Onderhoud van een bestaande heg: € 1,5/m/jaar
- (8) Onderhoud van een bestaande haag: € 1,5/m/jaar
- (9) Onderhoud van een bestaande houtkant of houtwal: € 20,98/m/jaar

(Her)aanleg en onderhoud van poelen:

- (10) Aanleg van een kleine poel (25-50m<sup>2</sup>): € 95,45/poel/jaar
- (11) Aanleg van een middelgrote poel (51-100m<sup>2</sup>): € 120,13/poel/jaar
- (12) Aanleg van een grote poel (101-150m<sup>2</sup>): € 144,57/poel/jaar
- (13) Onderhoud van een kleine poel (25-50m<sup>2</sup>): € 24,80/poel/jaar
- (14) Onderhoud van een middelgrote poel (51-100m<sup>2</sup>): € 34,25/poel/jaar
- (15) Onderhoud van een grote poel (101-150m<sup>2</sup>): € 47,75/poel/jaar

Voorwaarden bij beheerovereenkomst (1) tot en met (6):

- streekeigen plantmateriaal is vermeld in een bijlage bij de Vlaamse wetgeving.
- de heggen en hagen moeten een minimumlengte van 25m hebben.
- de houtkanten en houtwallen moeten een minimum oppervlakte van 1,5are hebben en een maximum breedte van 10m en het bosplantsoen moet ten minste 40cm hoog zijn.
- de volgende maximum plantafstanden moeten in acht worden genomen: heggen (1 tot 2m), houtkanten en houtwallen (1,5m te planten in driehoeksverband), hagen (0,3 tot 0,5m).
- er mogen geen bestrijdingsmiddelen gebruikt worden in het landschapselement, uitgezonderd voor pleksgewijze distelbestrijding.
- verbod op toedienen van bemesting en slib afkomstig van RWZI in het landschapselement.
- er mag niet worden gebrand in het landschapselement of binnen 20m afstand ervan.
- specifieke beheersmaatregelen en voorwaarden voor de hagen vanaf het tweede (of derde) beheerjaar: jaarlijks mag de haag maximaal 2 keer geschoren worden. Over een tijdspanne van 2 jaar dient de haag telkens minstens één keer geschoren te worden; de gaten in de haag dienen met gelijke soorten te worden gedicht.
- indien de heg, haag of houtkant aangeplant wordt met autochtoon streekeigen plantgoed dient de landbouwer dit te bewijzen, bijvoorbeeld aan de hand van een in Vlaanderen erkend certificaat uitgekeerd door de kweker van het plantgoed.
- 

Voorwaarden bij beheerovereenkomst (7) tot en met (9):

- Zie voorwaarden bij beheerovereenkomst (1) tot en met (6): punten 5, 6 en 7.
- het onderhouden ervan door kappen volgens de beheersvisie en conform de code van goede natuurpraktijk, snoeien en afzetten van hakhout volgens de beheersvisie en conform de code goede natuurpraktijk, moet gebeuren in de periode van 1 november tot 1 maart met een omlooptijd van drie tot twintig jaar, met uitzondering van een haag of een heg waar snoeien kan plaatsvinden vanaf september.
- indien snoeihout wordt verwijderd, dient dat te gebeuren voor 15 maart.

- specifieke beheersmaatregelen en voorwaarden voor de heggen: minimum afmetingen (lengte 25 m, breedte 1 m, hoogte 2 m), de gaten in de heg dienen met gelijke soorten te worden gedicht.
- specifieke beheersmaatregelen en voorwaarden voor de houtwallen en houtkanten: minimale oppervlakte van 1,5are; om de vijf à tien jaar dient er gesnoeid of gekapt te worden volgens de regels van het hakhoutbeheer; de vorige onderhoudsbeurt gebeurde ten minste vijf en ten hoogste twintig jaar voor het sluiten van de beheerovereenkomst; indien de houtkant of houtwal ten minste 50m lang is, mag jaarlijks slechts over maximaal 25% van de totale lengte worden afgezet.
- specifieke beheersmaatregelen en voorwaarden voor de hagen: minimum afmeting (lengte 25m); jaarlijks mag de haag maximaal 2 keer geschoren worden. Over een tijdspanne van 2 jaar dient de haag minstens één keer geschoren te worden. De gaten in de haag dienen met gelijke soorten te worden gedicht.

Voorwaarden bij beheerovereenkomst (10) tot en met (12):

- de poelen moeten de oppervlakenormen respecteren en moeten worden aangelegd en onderhouden volgens de technische richtlijnen opgenomen als bijlage bij de Vlaamse wetgeving.
- De poel moet aangelegd worden met een waterdiepte tussen 0,5m en 1,5m.
- dichtgroeien en verlanding van de poel moet worden voorkomen.
- waterplanten, vissen, eenden of ganzen mogen niet worden uitgezet.
- bestrijdingsmiddelen mogen niet worden gebruikt in of binnen een straal van 5m van de poel.
- het water van de poel mag enkel worden gebruikt voor het drinken van het vee.

Voorwaarden bij beheerovereenkomst (13) tot en met (15):

- Zie voorwaarden bij beheerovereenkomst (10) tot en met (12): punten 4, 5 en 6.
- Verlanding moet worden voorkomen.
- het waterpeil moet worden hooggehouden met op het diepste punt van de poel een waterdiepte tussen 0,5 en 1,5m.
- Jaarlijks moet het teveel aan rottende plantendelen worden verwijderd in de periode van 1 september tot 15 oktober.

**Participatie:**

Lopende overeenkomsten in 2010

Overeenkomst (1): 253 overeenkomsten, goed voor 42.980 meter.

Overeenkomst (2): 7 overeenkomsten, goed voor 551 meter.

Overeenkomst (3): 263 overeenkomsten, goed voor 22.221 meter.

Overeenkomst (4): 24 overeenkomsten, goed voor 2.402 meter.

Overeenkomst (5): 202 overeenkomsten, goed voor 12.4 ha.

Overeenkomst (6): 8 overeenkomsten, goed voor 0.6 ha.

Overeenkomst (7): 1.206 overeenkomsten, goed voor ca. 175.449 meter

Overeenkomst (8): 1.408 overeenkomsten, goed voor 102.489 meter.

Overeenkomst (9): 1.301 overeenkomsten, goed voor ca. 88 ha.

Overeenkomst (10), (11) en (12): 147 overeenkomsten

Overeenkomst (13), (14) en (15): 627 overeenkomsten

**Ecologisch functioneren:**

Poelen, hagen, heggen en houtkanten vormen een geschikt habitat voor tal van soorten in het landbouwgebied. De kwaliteit van de habitats verhoogt naarmate er meer streekeigen soorten gebruikt worden bij de aanleg. Kleine landschapselementen kunnen een brugfunctie uitoefenen als corridor of stapsteen bij migratie van soorten doorheen het landbouwlandschap.

**Effect op agrobiodiversiteit:**

Organismen gebonden aan water (planten, amfibieën, insecten, ...) halen voordeel uit de aanwezigheid van poelen in het landbouwlandschap. Vele nuttige insecten kunnen een onderkomen vinden in houtachtige KLE, zoals bepaalde soorten loopkevers. Vogels vinden er een onderkomen en nestgelegenheid, vleermuizen gebruiken lijnvormige elementen bij hun verplaatsingen, ...

**Effect op ecosysteemdiensten:**

Kleine landschapselementen bepalen – zoals de naam het al zegt – mee het uitzicht van het landschap, wat mogelijkheden biedt voor ontspanning, recreatie en toerisme. Houtachtige elementen dragen bij aan koolstofopslag, luchtzuivering, zuurstofproductie, ...

**Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Oppervlaktes ingenomen door KLE kunnen niet bijdragen aan de landbouwproductie. Verder is het grootste knelpunt bij het aangaan/uitvoeren van de overeenkomst de relatief grote hoeveelheid werk(tijd) die er bij komt kijken. In welke mate dit een beperkende factor is, hangt af van bedrijf tot bedrijf. Er mag aangenomen worden dat grote landbouwbedrijven dit eerder zullen ervaren als een knelpunt dan kleinere bedrijven. Kleine landschapselementen kunnen heel wat nuttige organismen herbergen, bijvoorbeeld met een plaagregulerende functie, of beschaduwing bieden aan vee. Daarentegen kunnen houtachtige elementen ook een negatief effect hebben op de gewasproductie, door competitie om water, nutriënten en (vooral) licht.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Een overeenkomst met subsidie voor KLE is niet geografisch beperkt. Het "inplanten" van KLE met een gebiedsvisie (landschapsschaal), met oog voor connectiviteit tussen habitats, zou ongetwijfeld een belangrijke meerwaarde vormen voor agrobiodiversiteit.

## B.9. PERCEELSRANDENBEHEER

### **Doelstelling:**

Doel is het tot stand brengen van een beschermingsstrook langs heggen, houtkanten, houtwallen en wegbermen, waterlopen of holle wegen. Het beoogt daarmee de vermindering van milieubelasting door de voorkoming van de verspreiding van nutriënten en bestrijdingsmiddelen en de voorkoming van bodemverlies door erosie. In het geval van perceelsrandenbeheer met uitstel van maaidatum wordt tevens de bevordering van de biologische diversiteit beoogd.

### **Technische beschrijving en vergoeding:**

Beheerpakket "milieu": € 0,0845/m<sup>2</sup>/jaar

Beheerpakket "natuur": € 0,1581/m<sup>2</sup>/jaar

Bij de vergoeding gelden maxima van € 600/ha op een perceel met een eenjarig gewas en € 450/ha op een perceel met een meerjarig gewas (bv. grasland). Deze maxima houden (indirect) beperkingen in op vlak van oppervlakte die subsidiabel is met overeenkomsten voor perceelsrandenbeheer.

### Voorwaarden bij beheerpakket "milieu":

- Op de perceelsrand wordt ofwel een mengsel van graszaden ingezaaid (o.b.v. een limitatieve soortenlijst en hoeveelheden) ofwel laat men de een spontane vegetatie evolueren. De keuze tussen beide opties en het gebruikte mengsel wordt verduidelijkt in de beheerovereenkomst.
- de perceelsrand moet gemiddeld tussen 6 en 12m breed zijn en overal breder zijn dan 3 m.
- er mogen geen bestrijdingsmiddelen op de beschermingsstrook gebruikt worden, uitgezonderd voor pleksgewijze distelbestrijding.
- er mogen geen meststoffen, noch slib afkomstig van rioolwaterzuiveringsinstallaties op de perceelsrand toegediend worden. Bemesting door beweiding is niet toegestaan.
- Ruimingsslib afkomstig uit waterlopen naast het perceel mag aangebracht worden volgens de algemeen geldende regels.
- Ploegen, frezen en scheuren is niet toegestaan tijdens de looptijd van de beheerovereenkomst, de perceelsrand moet ononderbroken behouden blijven.
- De beschermingsstrook mag gebruikt worden als wendakker en als tijdelijke opslagplaats van oogstmateriaal.
- de beschermingsstrook mag niet gebruikt worden als doorgang.
- indien de beschermingsstrook gelegen is langs een holle weg moet een niet-natuurlijke afstroming van percelen van de beheerder naar de holle weg voorkomen worden.
- Eventueel maaisel moet binnen de 15 dagen afgevoerd worden.
- het wijzigen van de natuurlijke vegetatie grenzend aan de perceelsrand door onder meer afbranden, vernietigen, beschadigen of doen afsterven van de vegetatie met mechanische of chemische middelen of door branden is niet toegelaten.
- Bij verlenging van de overeenkomst na 5 jaar, mogen eenmalig cultuurtechnische ingrepen uitgevoerd worden voor 1 mei.

### Bijkomende voorwaarden bij beheerpakket "natuur":

- Cultuurtechnische ingrepen in de perceelsrand zijn niet toegelaten, ook niet bij verlenging van de overeenkomst.
- De perceelsrand mag pas gemaaid worden vanaf 15 juni
- De beschermingsstrook mag niet gebruikt worden als wendakker en als tijdelijke opslagplaats van oogstmateriaal.

### **Participatie:**

#### Lopende overeenkomsten in 2010

Perceelsrandenbeheer pakket "milieu": 227 overeenkomsten, goed voor ca. 29 ha.

Perceelsrandenbeheer pakket "natuur": 4736 overeenkomsten, goed voor ca. 1281 ha.

Perceelsranden langs waterlopen: 579 overeenkomsten, goed voor ca. 168 ha

Perceelsranden langs holle wegen en houtachtige elementen: 240 overeenkomsten, goed voor ca. 37 ha.

Totaal: 5782 overeenkomsten, goed voor ca. 1515 ha.

**Ecologisch functioneren:**

Perceelsranden herbergen vaak de grootste soortenbiodiversiteit op een landbouwperceel. Door het spontaan evolueren of het inzaaien met een soortenrijk grasmengsel, in combinatie met het uitblijven van bemesting en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, wordt een meer ecologisch gericht beheer gegeven aan deze oppervlakten. Zo ontwikkelt zich een soortenrijk grasland op de perceelsranden.

**Effect op agrobiodiversiteit:**

Perceelsranden met gras onder een extensief beheer vormen een geschikt habitat voor vele soorten, o.a. insecten en ongewervelden zoals loopkevers en spinnen, akkervogels zoals de Patrijs, ... Dergelijke perceelsranden kunnen ook de migratie van soorten doorheen het landbouwlandschap bevorderen.

**Effect op ecosysteemdiensten:**

Perceelsranden met een grasmat reduceren de verspreiding van stoffen (nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen, ...) naar de omgeving, met positieve effecten op bv. de kwaliteit van oppervlaktewater. Op die manier kunnen zij bijdragen aan bescherming en buffering van waterlopen, natuurgebieden, ... Perceelsranden bepalen mee het uitzicht van het landschap.

**Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Door het ontbreken van elke vorm van bemesting (m.u.v. ruimingsslib), de plicht om in te zaaien met een mengsel van minder productieve grassoorten en het uitstellen van maaien tot na 15 juni, vermindert zowel het productieniveau als de voederwaarde van het gras drastisch, in vergelijking met intensief beheerd grasland. Door de duur van de overeenkomst zal dit effect naar verwachting sterker tot uiting komen naarmate de jaren verstrijken. In geval van een spontane opkomst van kruidachtigen zal naar verwachting geen landbouwkundige productie mogelijk zijn. Een perceelsrand kan nuttige organismen herbergen naar plaagbeheersing toe en een erosiebestrijdende functie vervullen. Het kan echter ook nadelig zijn door het risico op overleving van plagen op waardplanten en veronkruiding. Dit laatste zeker in combinatie met het verbod op gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en op herinzaai van de perceelsrand binnen de looptijd van de overeenkomst.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Overeenkomsten voor perceelsrandenbeheer kennen geen geografische beperking. Wanneer perceelsrandenbeheer met een gebiedsvisie (op landschapsschaal) wordt toegepast, met oog voor connectiviteit tussen habitats en migratiemogelijkheden van soorten, kan een belangrijke meerwaarde voor agrobiodiversiteit worden gerealiseerd.

## B.10. VERGOEDING NATUUR

### **Doelstelling:**

In gebieden die volgens het Mestdecreet vallen onder "kwetsbare zones natuur" geldt een bemestingsverbod en een beperking van 2 GVE/ha om de gewenste natuurontwikkeling te bevorderen. Het gaat zowel om percelen die in Natura2000 gebied liggen (vogel- of habitatrichtlijngebied) alsook daarbuiten in gebieden die op de gewestplannen een natuurbestemming kennen, in de gewenste natuurlijke structuur liggen, of gelegen zijn in overstromingsgebied. Het doel van deze vergoeding is het (gedeeltelijk) compenseren van het inkomensverlies dat de landbouwer leidt door de beperkingen die bestaan op deze terreinen.

### **Technische beschrijving en vergoeding:**

De hoogte van de vergoeding natuur is dezelfde binnen en buiten Natura2000 gebieden en gebeurt volgens degressieve schaal naargelang de oppervlakte waarvoor vergoeding wordt gevraagd:

- Voor het deel van de oppervlakte tot en met 100 ha: € 150/ha\*jaar
- Voor het deel van de oppervlakte groter dan 100 ha tot en met 150 ha: € 100/ha\*jaar
- Voor het deel van de oppervlakte groter dan 150 hectare: € 50/ha\*jaar

### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst, zowel binnen als buiten Natura2000 gebied:

- Het perceel behoort tot "kwetsbaar gebied natuur", waarop een bemestingsverbod van toepassing is.
- Percelen in eigendom van natuurverenigingen, provincie- en gemeentebesturen, administraties, ... komen niet in aanmerking.
- Percelen waarvan het beheer reeds gesubsidieerd wordt door overheidsgelden, komen niet in aanmerking.
- Op de percelen wordt afgezien van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, m.u.v. pleksgewijze distelbestrijding.
- Voor begraasde percelen moet een begrazingsregister worden bijgehouden.
- De vergoeding natuur dient jaarlijks opnieuw aangevraagd te worden.

### **Participatie: Moet nog worden aangevuld**

In 2010 werden 1835 aanvragen ingediend, waarvan er 1680 administratief voldoen. Deze 1680 aanvragen behandelen ca. 2586 ha (cijfers onder voorbehoud, gebaseerd op meest recente gevalideerde percelenset van 13/08/2010).

### **Ecologisch functioneren:**

De aanduiding als "kwetsbaar gebied natuur" houdt positieve stimulansen in voor agrobiodiversiteit, vooral door beperkingen op bemesting, waardoor waardevolle botanische plantengemeenschappen zich kunnen ontwikkelen en emissies van nutriënten naar de omgeving beperkt worden. De vergoeding natuur creëert daarbij een bijkomend voordeel omdat het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen sterk beperkt wordt.

### **Effect op agrobiodiversiteit:**

Het reduceren van de hoeveelheid gewasbeschermingsmiddelen en hun afbraakproducten, op het perceel en in de omgeving, heeft positieve effecten op de botanische samenstelling maar ook op heel wat andere organismen. In dit geval wordt vooral het gebruik van herbiciden beperkt, waarvoor met name populaties van aquatische organismen zoals amfibieën gevoelig aan zijn.

### **Effect op ecosysteemdiensten:**

Het beperken van het gebruik en dus ook de verspreiding van gewasbeschermingsmiddelen naar de omgeving heeft een gunstige invloed op de waterkwaliteit van het gebied.

### **Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

De aanduiding als "kwetsbaar gebied natuur" houdt een verbod op bemesting en beperkingen op veebezetting in. De "vergoeding natuur" voorziet bijkomend het verbod op gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Dit alles leidt tot een grote productiedaling op de betreffende percelen, waarop in principe enkel nog een extensieve uitbating als grasland mogelijk is.



**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

De vergoeding natuur kan enkel verkregen worden voor percelen die volgens het Mestdecreet vallen onder "kwetsbare zone natuur", zowel binnen als buiten Natura2000 gebied. Toepassing op perceelsniveau volstaat om positieve effecten te hebben, zeker op bv. de botanische samenstelling.

## B.11. GROENBEDEKKING

### UITDOVENDE MAATREGEL

#### GEEN NIEUWE OVEREENKOMSTEN VANAF 2007 (PDPO II)

**Doelstelling:**

Doel is het bereiken van een quasi permanente bedekking van de bodem door de aanwezigheid van groenbedekkers in de winter tot in het voorjaar wanneer veldwerkzaamheden opnieuw van start gaan.

**Technische beschrijving en vergoeding:**

Inzaai van een groenbedekker: € 50/ha

Voorwaarden bij de overeenkomst:

- Inzaaien van de groenbedekker dient te gebeuren voor 1 november
- De groenbedekker mag pas ingewerkt worden na 15 februari

**Participatie:**

In 2010 waren nog 729 overeenkomsten lopende, goed voor ca. 6254 ha.

**Ecologisch functioneren:**

Een groenbedekker draagt bij aan een goede bodemstructuur door bedekking, doorworteling en aanvoer van organisch materiaal bij het onderwerken. Het gewas zorgt ook voor een vorm van beschutting in de winter.

**Effect op agrobiodiversiteit:**

In de winter vinden tal van insecten en andere ongewervelden een onderkomen in de groenbedekkers. Deze soorten vormen op hun beurt voedsel voor bv. akkervogels. De bodembiodiversiteit haalt voordeel bij de aanvoer van vers organisch materiaal in het voorjaar wanneer de groenbedekker wordt ondergewerkt.

**Effect op ecosysteemdiensten:**

Een groenbedekker zorgt voor de aanvoer van organisch materiaal en kan bijdragen aan de koolstofopslag in de bodem. Op die manier kan deze maatregel bijdragen aan de strijd tegen de klimaatsopwarming. Groenbedekkers fungeren ook als vanggewas voor stikstof en andere nutriënten, welke anders kunnen uitspoelen naar het grondwater.

**Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

De groenbedekker fungeert als vanggewas voor stikstof en andere nutriënten, welke terug vrijgegeven worden na inwerken in de bodem. Door de permanente bedekking en beworteling kan deze maatregel bijdragen een goede bodemstructuur, in competitie treden met opkomende onkruiden na de oogst, zorgen voor aanvoer van organisch materiaal, erosiebestrijding, ... Al deze effecten zijn gunstig voor de landbouwproductie. Nadelen zijn de kosten voor zaaizaad en werkzaamheden, die geschat worden op een totaal van € 210/ha, waardoor landbouwers de afweging moeten maken – afhankelijk van o.a. teelt en locatie – of het inzaaien van een groenbedekker lonend is.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Het aanleggen van een groenbedekker en het verkrijgen van subsidie hiervoor is overal mogelijk in Vlaanderen. Toepassing op perceelsniveau is voldoende om heel wat positieve effecten te genereren.

## B.12. HECTARESTEUN VOOR BIOLOGISCHE LANDBOUWPRODUCTIE

### Doelstelling:

Door de financiële ondersteuning van de biologische landbouwproductie worden de extra kosten vergoed die met deze maatregel gepaard gaan een realistische groei in deze sector mogelijk wordt.

### Technische beschrijving en vergoeding:

De vergoedingen variëren naargelang de tijd sinds de omschakeling (zie onderstaande tabel). Na zes jaar wordt verondersteld dat de omschakeling voltooid is en dat de meerprijs die van de producten wordt verkregen, de vermindering in steunbedrag compenseert.

Teelt	1e jaar	2e jaar	3e jaar	4e jaar	5e jaar	vanaf 6 jaar
(1) Eenjarige akker- en voederbouw	600	600	360	360	360	240
(2) Blijvend grasland	450	450	150	150	150	120
(3) Extensieve groenteteelt	1000	1000	700	700	700	380
(4) Intensieve groenteteelt	1000	1000	800	800	800	495
(5) Beschutte teelten	1650	1650	990	990	990	790
(6) Meerjarige fruitteelt	900	900	900	620	620	555

### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst (1) tot en met (6):

- Op de percelen met een overeenkomst moet de landbouwer de regels in het lastenboek bij de biologische teelt naleven, waarvan de meest relevante (binnen deze studie):
- verbod op gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen.
- verbod op gebruik van chemische bodemontsmettingsmiddelen.
- verbod op gebruik van chemische meststoffen.
- Verplicht gebruik van biologisch uitgangsmateriaal (zaden, plantgoed, ...).

### Participatie:

In 2010 waren 216 overeenkomsten lopende, goed voor ca. 3.174 ha.

### Ecologisch functioneren:

Het verbod op chemische bestrijdingsmiddelen en meststoffen komt de habitatkwaliteit op en in de omgeving van biologische percelen ten goede. Het gebruik van andere vormen van bemesting – zoals stalmest – is doorgaans bevorderlijk voor het koolstofgehalte in de bodem, wat op zijn beurt een gunstig effect heeft op het bodemecosysteem.

### Effect op agrobiodiversiteit:

Insecten, microbiële organismen, enz. profiteren van een rijker bodemecosysteem. Insecten en kruidachtigen hebben betere overlevingskansen op biologische percelen door het verbod op het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Deze vormen op hun beurt voedsel voor vogels, zoogdieren, enz.

### Effect op ecosysteemdiensten:

Het verbod op chemische bestrijdingsmiddelen voorkomt de insleep van deze stoffen in het milieu, wat de waterkwaliteit op en in de omgeving van biologische percelen ten goede komt.

### Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:

De biolandbouwer moet veel meer dan zijn collega in het gangbare circuit, rekening houden met de omgeving waarbinnen hij gewassen teelt. Dat geldt niet in het minst voor de bodem, wat een degelijk inzicht vereist in deze materies. Het verbod op gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen leidt ertoe dat onkruiden mechanisch moeten bestreden worden. Dit houdt vrijwel altijd enige fysische beschadiging van de gewassen in. Ziekten en plagen zijn eveneens moeilijker te controleren. De biologische bestrijdingstechnieken zijn vaak kostelijker dan deze in de gangbare landbouw, zo ook het biologische uitgangsmateriaal. Deze factoren, samen met het verbod op gebruik van chemische meststoffen, leiden tot opbrengstverliezen welke in teelten zoals granen relatief hoog kunnen oplopen.

### Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:

Biologische landbouw en de hectaresteun kent geen geografische beperkingen in Vlaanderen. Voor bepaalde vormen van agrobiodiversiteit, zoals het bodemleven, is een toepassing op

perceelsniveau voldoende om positieve effecten te ondervinden. Een toepassing op landschapsschaal vormt vermoedelijk een belangrijke meerwaarde voor effecten op vele andere soortengroepen.

## B.13. INTRODUCTIE VAN TECHNIEKEN DIE HET GEBRUIK VAN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN VERMINDEREN, WAARONDER MECHANISCHE ONKRUIDBESTRIJDING

### **Doelstelling:**

Introductie van nieuwe technieken versnellen die een daadwerkelijke vermindering van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen inhouden. In eerste instantie wordt de toepassing van mechanische onkruidbestrijding verder gestimuleerd. Indien zich recente ontwikkelingen voordoen die in een bepaalde teelt een substantiële reductie van gewasbeschermingsmiddelen kunnen realiseren, zal deze worden ingediend als wijziging van het programma.

Het weglaten van het gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen heeft een onmiddellijk positief effect op de kwaliteit van de bodem, het grond- en oppervlaktewater en op de biodiversiteit van het perceel en zijn omgeving.

### **Technische beschrijving en vergoeding:**

Voor toepassen van mechanische onkruidbestrijding bedraagt de subsidie maximaal € 250/ha.

### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst:

- er mogen geen gewasbeschermingsmiddelen gebruikt worden op het perceel.
- Percelen mogen jaarlijks worden omgewisseld en worden aangegeven via de GBCS verzamelaanvraag.
- De landbouwer houdt een gewasbeschermingsmiddelenregister bij om controle mogelijk te maken. Bij twijfel kan dit ondersteund worden door een staalname voor GCMS analyse.
- De landbouwer houdt een teeltfiche bij waarop gegevens van het gewas staan zoals zaai- of plantdatum, voortelt en nateelt, voorziene oogstdatum, toegepaste mechanische onkruidbestrijding (datum en werktuig).
- Mechanische onkruidbestrijding wordt niet gesubsidieerd op percelen die niet in landbouwgebruik zijn of die worden gebruikt als grasland.
- Mechanische onkruidbestrijding gebeurt volgens de code van goede landbouwpraktijk.

### **Participatie:**

In 2008 waren er 1.422 lopende overeenkomsten voor deze maatregel, goed voor 5.969ha.

Dit is inclusief de overeenkomsten die nog lopende zijn voor mechanische onkruidbestrijding met rijbespuiting, een maatregel uit PDPO I.

### **Ecologisch functioneren:**

Het niet toestaan van gewasbeschermingsmiddelengebruik leidt tot een sterke reductie in het voorkomen van deze stoffen op het perceel en in de omgeving, wat een verbetering van de habitatkwaliteit inhoudt.

### **Effect op agrobiodiversiteit:**

Voorals kruidachtigen en ongewervelden hebben baat bij deze maatregel, welke op hun beurt voedsel vormen voor andere soorten. Sommige soorten kunnen hinder ondervinden van de mechanische bewerkingen, bv. broedende vogels.

### **Effect op ecosystemendiensten:**

Het uitblijven van gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zorgt ervoor dat er minder van deze middelen en hun afbraakproducten in het milieu en de voedselketen terechtkomen.

### **Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Gezien de grote werklust die mechanische onkruidbestrijding met zich meebrengt is het voor een landbouwer niet steeds realistisch om op alle percelen deze techniek toe te passen. De machines die nodig zijn voor mechanische onkruidbestrijding kennen gelukkig steeds meer ingang, zodat dit geen al te groot knelpunt meer vormt. De landbouwer moet zijn zienswijze aanpassen van onkruidbestrijding naar onkruidbeheersing.

### **Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Deze overeenkomst kent geen geografische beperking binnen Vlaanderen. Een maximaal positief effect van deze maatregel houdt een toepassing op landschapsschaal in.

## **B.14. INTRODUCTIE VAN VLINDERBLOEMIGE GEWASSEN IN HET SILAGEVOEDER VOOR EEN MEER GRONDGEBONDEN VLAAMSE VEEHOUDERIJ**

### **Doelstelling:**

Door de introductie van vlinderbloemige gewassen in zijn voederwinning draagt de landbouwer bij tot een meer bedrijfsgebonden voeding die minder afhankelijk is van externe eiwitbronnen.

### **Technische beschrijving en vergoeding:**

Introductie van vlinderbloemigen: € 275/ha\*jaar

### Voorwaarden bij de beheerovereenkomst:

- Enkel mogelijk voor landbouwers met herkauwers die ingeschreven zijn bij SANITEL.
- Het areaal vlinderbloemige teelten moet minstens 10% bedragen van het voederareaal (uitgezonderd grasland).
- Percelen waarop de overeenkomst geldt, mogen jaarlijks gewisseld worden en worden aangegeven via de GBCS verzamelaanvraag.
- De percelen mogen de teelrotatie volgen en bemest worden conform de normen.
- De teelt moet minstens tot 15 februari van het volgende jaar behouden blijven.
- De percelen mogen enkel gemaaid worden en niet begraasd.
- Voor de teelten wordt in eerste instantie gedacht aan klaver, luzerne of grasklaver, maar andere zijn ook mogelijk (bv. erwten).
- Voor de teelt wordt de code van goede landbouwpraktijk toegepast voor wat betreft de teelttechniek en de keuze van zaaizaad, zaaidatum en zaaizaadhoeveelheid.

### **Participatie:**

In 2010 waren 1.368 overeenkomsten lopende, goed voor ca. 5.342 ha.

### **Ecologisch functioneren:**

Het diversifiëren van teelten op landbouwbedrijven is positief omdat het ook een habitatdiversificatie inhoudt. De teelt van vlinderbloemigen gebeurt ten koste van de oppervlakte maïsteelt en (vooral) tijdelijk grasland, welke beide een intensieve uitbating kennen. Vlinderbloemigen doen aan stikstoffixatie (minder bemesting nodig) en hebben positieve effecten op het bodemleven. Zo ontstaat een milieuvriendelijke nutriëntenkringloop.

### **Effect op agrobiodiversiteit:**

In vergelijking met grasland wordt onder grasklaver meer bodemleven aangetroffen, zoals regenwormen. Grasklaver geeft kruidachtigen zoals paardebloemen meer vestigingskansen vergeleken met een homogene grasmat.

### **Effect op ecosysteemdiensten:**

Teelten van grasklaver geeft een mooi uitzicht, wat leidt tot landschapsverfraaiing.

### **Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

In de praktijk valt de term "vlinderbloemigen" grotendeels te reduceren tot grasklaver. Klaver levert een meerwaarde op vlak van eiwitten vergeleken met de gangbare werkwijze waarbij enkel gras wordt aangewend. Daartegenover staat dat het niet eenvoudig is om maïs te vervangen door grasklaver in het dieet van herkauwers, omdat maïs een hoogwaardiger product is op vlak van energie. Deze omwisseling kan dus maar in beperkte mate gebeuren omdat de energievoorziening in het voeder op bedrijfsniveau niet in het gedrang mag komen.

Wat betreft andere vlinderbloemige voedergewassen (erwten, luzerne, veldbonen, ...): het is niet zo eenvoudig om hiermee een voldoende hoge, bestendige en energierijke opbrengst te genereren, daarvoor is heel wat teelttechnische expertise nodig.

### **Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Deze overeenkomst kent geen geografische beperking. Positieve effecten zijn te verwachten vanaf toepassing op perceelsniveau.

## B.15. REDUCTIE VAN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN EN MESTSTOFFEN IN DE SIERTEELT

### **Doelstelling:**

Het stimuleren van de registratie op bedrijfsniveau van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen en het verminderen of minimaal houden van het gebruik ervan door de realisatie van een concreet plan op bedrijfsniveau. Op deze wijze wil men komen tot een optimalisering van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen in de sierteelt, zowel onder glas en plastic als in openlucht, met inbegrip van de boomkwekerijsector.

### **Technische beschrijving en vergoeding:**

(1) Overeenkomst voor teelten onder glas: € 900/ha/jaar

(2) Overeenkomst voor intensieve teelten in open lucht: € 450/ha/jaar

(3) Overeenkomst voor extensieve teelten in open lucht (boomkwekerij): € 75/ha/jaar

### Voorwaarden bij overeenkomst (1) tot en met (3):

- de jaarlijkse subsidie kent een plafond op € 5000 per bedrijf.
- percelen waarop de overeenkomst geldt, worden jaarlijks aangegeven via de GCBS-verzamelaanvraag en mogen jaarlijks worden omgewisseld.
- De sierteler dient een plan op te stellen voor zijn gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen, om dit gebruik te optimaliseren en de hoeveelheden te reduceren of op een minimaal niveau te houden.
- Dit plan moet opgesteld worden in het kwartaal dat volgt na het eerste jaar van registratie en dient volgende elementen te bevatten:
- een beschrijving van het bedrijf met een opgave van de gebouwen, de serres en de cultuurgronden met hun inrichting
- een beschrijving van het materieel en van het teeltschema
- een overzicht van de voorgenomen technieken en eventueel voorgenomen milieu-investeringen om de hoeveelheden gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen te verminderen of op het minimale niveau te houden.
- Dit concreet plan wordt aan de overheid voorgelegd en al dan niet goedgekeurd. Enkel een goedgekeurd plan kan aanleiding geven tot verdere uitbetaling van de subsidie.
- Vanaf het derde jaar van de verbintenis kunnen siertelers slechts steun ontvangen indien zij daadwerkelijk de VMS A-categorie (topcategorie) behalen.
- Wanneer de A-categorie niet behaald wordt door een onvoorziene besmetting of plaag, of introductie van een nieuwe teelt op het bedrijf, kan een uitzondering toegestaan worden.

### **Participatie:**

In 2010 waren er 44 overeenkomsten lopende, goed voor 312 ha.

### **Ecologisch functioneren:**

Een verminderd gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen creëert een betere habitatkwaliteit en overlevingskansen voor tal van organismen.

### **Effect op agrobiodiversiteit:**

Insecten en andere ongewervelden hebben betere overlevingskansen, welke op hun beurt voedsel vormen voor andere soorten (bv insectenetende vogels). Een verminderde bemesting is een voordeel voor bodemorganismen en kruidachtigen.

### **Effect op ecosystemendiensten:**

Een verminderd gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen reduceert de hoeveelheden die terecht komen in het milieu (vnl. belangrijk voor oppervlaktewater).

### **Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Een reductie in gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen houdt risico's op productieverliezen in en vraagt een grondige kennis van controle van ziekten en plagen tot nutriëntenstromen. De overeenkomst leidt tot diverse administratieve verplichtingen, extra kosten bij opvolgen van ziekten en plagen, extra arbeidskosten, ... Bijscholing van de bedrijfsleider en het personeel en/of bijkomende adviezen van experts zijn kosten die niet in rekening werden gebracht bij de vergoeding bij de overeenkomst.

Een verstandig gebruik van gewasbeschermingsmiddelen houdt in dat meer selectieve producten gebruikt worden. Deze zijn duurder, maar dit effect wordt enigszins gecompenseerd door het lagere verbruik dat met de overeenkomst wordt gerealiseerd.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Deze overeenkomst is enkel mogelijk bij bepaalde (sier)teelten, maar kent geen geografische beperking. Vanaf toepassing op perceelsniveau worden al belangrijke positieve effecten verwacht.



## B.16. VERWARRINGSTECHNIEK BIJ PITFRUITTEELT

### **Doelstelling:**

Stimuleren van biologische bestrijding van onder meer de fruitmot, om zo het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen te reduceren en te komen tot een bescherming van omgevende habitats en de waterkwaliteit tegen insleep van schadelijke stoffen.

### **Technische beschrijving en vergoeding:**

Bij het systeem van passieve verwarring worden dispensers (ca. 500/ha) met feromonen van de vrouwelijke fruitmot verspreid over het gehele perceel. De mannelijke fruitmot is hierdoor niet in staat om de vrouwelijke fruitmotten te lokaliseren, waardoor het voortplantingssucces verlaagt. Voor de bladrollers is de techniek dezelfde met de specifieke feromonen voor dit insect.

Bij het systeem van actieve verwarring worden 25 tot 35 huisjes met feromonen verspreid over het perceel opgehangen. De mannetjes worden door de huisjes aangetrokken, waar ze in contact komen met een poeder dat het feromoon codlemone bevat. Bij het verlaten van het huisje zorgt het mannetje zelf mee voor de verwarring en zal door de hoge concentratie aan feromonen op zijn lichaam andere mannetjes aantrekken. Grotere percelen zullen met 25 huisjes per ha voldoende hebben, bij kleine onregelmatige percelen kan het aantal huisjes oplopen tot 35 per ha.

De subsidie bij de overeenkomst bedraagt € 250/ha\*jaar.

### Voorwaarden bij de overeenkomst:

- Enkel pitfruitpercelen (appel, peer) komen in aanmerking voor deze subsidie.
- De subsidie wordt enkel toegekend voor een totale oppervlakte van minstens 1 ha. Deze minimumoppervlakte geldt niet per perceel, maar voor het geheel van alle percelen waarvoor de fruitteler de subsidie aanvraagt.
- Fruittelers kunnen jaarlijks kiezen op welke percelen ze de subsidie aanvragen. De totale oppervlakte mag jaarlijks gewijzigd worden, zolang de subsidie voor minstens 1 ha wordt aangevraagd.
- Enkel de fruitteler die voor een bepaald perceel de subsidie aanvraagt, kan ook het perceel gebruiken om zijn toeslagrechten te activeren.
- Alle percelen aangegeven voor de subsidie moeten in eigen gebruik zijn van 21 april tot en met 15 september.
- De fruitteler mag jaarlijks vrij kiezen welk erkend product hij zal gebruiken, zolang hij aan de in de erkenning opgenomen gebruiksvoorwaarden voldoet. Momenteel zijn er vier producten erkend, namelijk RAK 3, GINKO, EXOMONE C en ISOMATE CLR.
- De feromoondispensers of -huisjes moeten jaarlijks geplaatst worden vóór 15 mei en minstens behouden worden tot en met 15 september.
- De fruitteler dient de facturen van de feromoondispensers of -huisjes gedurende de volledige looptijd van de verbintenis bij te houden en bij controle voor te leggen.

### **Participatie:**

Deze maatregel werd pas operationeel in 2010 en kende in dit jaar van aanvangst 585 overeenkomsten, goed voor ca. 7.390 ha.

### **Ecologisch functioneren:**

Door soortspecifieke feromonen te gebruiken, wordt het voortplantingssucces van bepaalde schadelijke doelsoorten verlaagd. Populaties van andere soorten worden hierdoor niet wezenlijk beïnvloed. Deze vorm van biologische bestrijding maakt het mogelijk om enkele bespuitingen achterwege te laten, wat zorgt voor een reductie van chemische bestrijdingsmiddelen op en in de omgeving van het perceel.

### **Effect op agrobiodiversiteit:**

Het beschermen van de waterkwaliteit en omringende habitats van fruitpercelen komt veel soorten ten goede, in eerste instantie vooral insecten en andere ongewervelden. Deze maken onderdeel uit van de basis van ecosystemen en vormen een voedselbron voor vele andere soorten.

**Effect op ecosysteemdiensten:**

Het beperken van insleep van schadelijke stoffen naar het milieu komt de waterkwaliteit ten goede.

**Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Deze vormen van biologische bestrijding leggen geen beperkingen op de productie of bedrijfsvoering, behalve een verhoogde arbeidsdruk. Het ophangen van dispensers kost 3 tot 4 uur tijd per hectare, ook de monitoring van feromoonvallen en gewas om de plaagdruk te evalueren vraagt 2 uren per hectare. De kostprijs voor biologische bestrijding met dispensers of feromoonhuisjes bedraagt in beide gevallen minimaal ca. € 250/ha (arbeid niet meegerekend). Hiermee kunnen in het beste geval twee bespuitingen uitgespaard worden (komt overeen met ca. €130/ha), in het slechtste geval is er geen besparing.

Door het toepassen van deze technieken blijven nuttige organismen gespaard, welke een positieve invloed kunnen uitoefenen op bestuiving, natuurlijke plaagbeheersing, ...

Technieken van biologische bestrijding sluiten aan bij de evolutie binnen de fruitteelt naar steeds duurzamere productiemethoden.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Deze overeenkomst is beperkt tot teelten van pitfruit maar kent geen geografische beperking. De doelstelling wordt bereikt vanaf toepassing op perceelsniveau. Voor effecten op agrobiodiversiteit geldt hetzelfde, al zal een toepassing op bedrijfs- en landschapsschaal vermoedelijk bijkomende voordelen opleveren.

## B.17. GEïNTEGREERDE PRODUCTIEMETHODE VOOR PITFRUIT

### UITDOVENDE MAATREGEL

#### GEEN NIEUWE OVEREENKOMSTEN SINDS 2003

**Doelstelling:**

De doelstelling is een vermindering van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen realiseren. Het lastenboek bij de geïntegreerde productiemethode, vastgesteld bij MB in 1996, beoogt een meer duurzame productie vooral door het verminderen van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. De geïntegreerde productiemethode voor appels respectievelijk peren zet slechts 30 kg respectievelijk 35 kg actieve stof in per ha i.p.v. 42 kg respectievelijk 46 kg in de conventionele landbouw. Deze hoeveelheden kunnen door de opgedane ervaring nog verminderd worden.

**Technische beschrijving en vergoeding:**

Voor het volgen van het lastenboek van de geïntegreerde productiemethode bij pitfruit (appelen en peren) is een vergoeding vastgelegd van €62/ha tot €250/ha.

Voorwaarden bij de beheerovereenkomst:

- Volgen van het lastenboek van de geïntegreerde productiemethode zoals vastgelegd in MB en KB uit 1996.
- jaarlijks moet opnieuw een aanvraag worden ingediend.
- controle wordt gedaan door een erkend organisme.
- er geldt een mededelingsplicht in verband met wijzigingen.

**Participatie:**

Momenteel zijn er geen overeenkomsten meer lopende, daar 2003 het laatste instapjaar was voor een periode van 5 jaar.

**Ecologisch functioneren:**

Een verminderd gebruik van gewasbeschermingsmiddelen creëert een betere habitatkwaliteit en overlevingskansen voor tal van organismen in teelten van pitfruit.

**Effect op agrobiodiversiteit:**

De biologische bestrijding van plaagsoorten zorgt er voor dat nuttige en "neutrale" soorten betere overlevingskansen hebben, welke op hun beurt voedsel vormen voor andere soorten (bv. insectenetende vogels).

**Effect op ecosysteemdiensten:**

Een verminderd gebruik van gewasbeschermingsmiddelen reduceert ook de hoeveelheden die terechtkomen in het milieu en in de voedselketen.

**Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Het lastenboek bij de geïntegreerde productiemethode voor pitfruit houdt in dat bepaalde gewasbeschermingsmiddelen niet mogen gebruikt worden, meer selectieve middelen moeten aangewend worden, of plagen op een biologische wijze bestreden worden. Berekeningen geven aan dat de meerkost bij het volgen van het lastenboek oploopt tot ca. € 1000/ha.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Deze overeenkomst is uiteraard beperkt tot teelten van pitfruit, maar kent geen geografische beperking. Vanaf toepassing op perceelsniveau zijn positieve effecten te verwachten.

## B.18. BEHOUD VAN MET UITSTERVEN BEDREIGDE LOKALE VEERASSEN EN VARIËTEITEN VAN HOOGSTAMBOOMGAARDEN

### **Doelstelling:**

Door het financieel ondersteunen van het houden van bedreigde dierrassen en lokale variëteiten van hoogstamboomgaarden kan de achteruitgang van de populaties worden stopgezet. Deze rassen hebben immers nog steeds een belangrijke rol als levend erfgoed en als genetisch potentieel. Voor de lokale veerassen wordt voornamelijk gefocust op de rassen die voor landbouw nog een bepaalde productiewaarde hebben.

### **Technische beschrijving en vergoeding:**

- (1) Houden van bedreigde rundveerassen, dieren tussen 6 maanden en 2 jaar: € 167/GVE/jaar
- (2) Houden van bedreigde rundveerassen, dieren ouder dan 2 jaar: € 100/GVE/jaar
- (3) Houden van bedreigde schapenrassen: € 167/GVE/jaar
- (4) Aanplanten van hoogstambomen: € 4/stuk/jaar
- (5) Onderhoud van hoogstambomen: € 2/stuk/jaar

In praktijk komt het houden van bedreigde rundveerassen neer op een subsidie van €100 per dier en per jaar, daar dieren vanaf 2 jaar ouderdom tellen voor 1 GVE maar dieren tussen 6 maanden en 2 jaar oud slechts tellen voor 0,6 GVE. Schapen tellen voor 0,15 GVE, zo bedraagt de jaarlijkse steun per dier €25.

Voor elk van de ondersteunde veerassen wordt een vereniging erkend die de nodige kennis in huis heeft om de steunregeling met de landbouwers te organiseren, te promoten en te controleren. De premies worden echter steeds rechtstreeks uitbetaald door de overheid aan de landbouwers-fokkers.

#### Voorwaarden bij overeenkomst (1) en (2):

- runderen jonger dan 6 maanden komen niet in aanmerking voor steun.

#### Voorwaarden bij overeenkomst (4) en (5):

- de maximale plantdichtheid bedraagt 100 bomen/ha, m.u.v. pruimen en perziken (tot 200 bomen/ha). Het maximale steunbedrag bij aanplant bedraagt bijgevolg € 800/ha.
- Onderhoud van hoogstambomen wordt pas gesubsidieerd voor bomen ouder dan 5 jaar.
- De subsidie voor aanplanten van hoogstambomen bedraagt €20, uitbetaald over 5 jaar. Het onderhoud van de aanplanting is daarbij verplicht voor 5 jaar.
- Om in aanmerking te komen voor steun, dient men een minimum aantal van 10 bomen aan te planten en/of te onderhouden.
- Onderhoud (vormsnoei, verzorgingssnoei, verjongingssnoei, uitdunnende snoei en sleuning) zijn aan regels onderworpen, waarbij snoeisel steeds moet verwijderd.

### **Ecologisch functioneren:**

Bomen vormen een meerwaarde voor agrobiodiversiteit als habitat, ook wanneer ze niet in bosverband voorkomen.

### **Effect op agrobiodiversiteit:**

Hoogstambomen vormen een onderkomen voor insecten en andere ongewervelden, die op hun beurt voedsel zijn voor andere soorten zoals insectenetende vogels.

### **Effect op ecosysteemdiensten:**

Deze maatregel beoogt het behoud van genetische diversiteit, wat voor latere veredelingsdoeleinden kan gebruikt worden om in te spelen op noodzakelijke aanpassingen, verbetering van rassen en toekomstige vragen vanuit de maatschappij. Hoogstambomen dragen – net zoals quasi alle houtachtige plantensoorten – bij aan koolstofopslag, luchtzuivering, zuurstofproductie, ... en bepalen deels het uitzicht van het landschap.

### **Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

De met uitsterven bedreigde lokale rassen van rundvee en schapen zijn economisch minder rendabel dan de gangbare rassen. De hoogstambomen brengen niet noodzakelijk minder op, maar de hoogte bemoeilijkt het plukken. Bovendien vragen de hoogstambomen meer zorg en onderhoud. Deze aspecten vragen veel tijd van de landbouwer die daar de bedrijfsvoering op moet instellen.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Deze overeenkomst kent geen geografische beperking binnen Vlaanderen. Het behoud van hoogstambomen heeft een maximaal effect op agrobiodiversiteit wanneer dit op landschapsschaal zou worden uitgevoerd.

## B.19. INRICHTINGSMAATREGELEN DOOR LANDBOUWERS IN KADER VAN KADERRICHTLIJN WATER

### **Doelstelling:**

Het stimuleren van inrichtingsmaatregelen voor waterconservering in afgebakende gebieden, met oog op het behalen van bepaalde kwantitatieve én kwalitatieve doelstellingen. De inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het (proactief) inspelen op tijdelijke trends m.b.t. waterhuishouding, en geen structurele aanpassingen (bv. permanente verhoging van de grondwatertafel).

### **Technische beschrijving en vergoeding:**

De inrichtingsmaatregelen worden opgesteld op maat van het gebied. Eventuele vergoedingen zijn hiervan afhankelijk. Steun wordt pas toegekend nadat aangetoond is dat de doelstellingen behaald kunnen worden in een gebied.

### Voorbeelden van inrichtingsmaatregelen:

- het aanpassen van slootprofielen
- plaatsing van regelbare stuwen
- aanleggen van kleine aarden ophogingen aan randen van percelen
- plaatsen van peilbuizen voor monitoring

### **Participatie:**

In de praktijk is deze maatregel nog niet operationeel en zijn er dus nog geen overeenkomsten afgesloten.

### **Ecologisch functioneren:**

Het ecologisch functioneren is sterk afhankelijk van het type maatregelen dat genomen wordt. Bepaalde maatregelen zullen (tijdelijk) leiden tot vernatting van percelen.

### **Effect op agrobiodiversiteit:**

Ook de effecten op agrobiodiversiteit zijn uiteraard sterk afhankelijk van het type maatregelen. Enkele voorbeelden: bepaalde soorten weidevogels kunnen profiteren van een waterpeilverhoging omdat hun voedsel (bodemorganismen) dan beter bereikbaar is. Soorten gebonden aan waterlopen (amfibieën, vogels, vissen, ...) kunnen profiteren van waterbeheer, indien dit ook gericht is op stimuleren van biodiversiteit.

### **Effect op ecosysteemdiensten:**

Een beter waterbergend vermogen van (stroom)gebieden leidt tot vermindering van overstromingen en andere vormen van wateroverlast.

### **Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Vernatting en/of een verhoging van de grondwatertafel – ook al is dit tijdelijk – kan een grote impact hebben op de productie van zowel akkerbouwgewassen als grasland. Op droge momenten tijdens het groeiseizoen kan een beter waterbergend vermogen ook een positieve invloed hebben op de landbouwproductie.

### **Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Deze maatregelen zijn beperkt tot afgebakende gebieden. Een gebiedvisie zit ingebakken in de subsidievoorwaarden bij de overeenkomst en is noodzakelijk om de doelstellingen te behalen.

## B.20. BEBOSSING VAN LANDBOUWGRONDEN

### Doelstelling:

Het realiseren van een uitbreiding van het bosareaal, wat een sterke bijdrage levert tot milieubescherming, verhoging van natuurwaarden en het tegengaan van klimaatsverandering. Dit kadert in de bosuitbreidingsdoelstellingen en het geïntegreerd plattelandsbeleid van de Vlaamse overheid.

### Technische beschrijving en vergoeding:

#### Aanplantingssubsidie

De vergoeding bij aanplanting van bomen op landbouwgrond varieert van € 850/ha tot € 3700/ha, afhankelijk van de gebruikte boomsoort (zie onderstaande tabel).

	Boomsoorten	Vergoeding (€/ha)
Klasse 1	Zomereik, Wintereik	3700
Klasse 2	Gewone es, Beuk	3000
Klasse 3	Zoete kers, Haagbeuk, Linde, Haagbeuk, Berk	2500
Klasse 4	Olm, Gewone esdoorn, Wilg, Ratelpopulier, Grauwe abeel, Grove den	2000
Klasse 5	Walnoot, Witte abeel	1500
Klasse 6	Cultuurpopulier met onderetage	1000
Klasse 7	Cultuurpopulier zonder onderetage	850

Om de ecologische waarde van de aanplanting te verhogen wordt voor het gebruik van aanbevolen herkomsten, een middel om genetische vervuiling en gebruik van kwalitatief minderwaardig plantmateriaal tegen te gaan, een extra subsidie voorzien van € 250/ha.

Omwille van de bijkomende kosten bij de aanleg van een onderetage, mantelstruweel of brandsingel, wordt de aanplantingssubsidie in dat geval verhoogd met € 500/ha voor de aanleg van een onderetage en met € 100 per 100 lopende meter voor de aanleg van een mantelstruweel of brandsingel.

#### Onderhoudssubsidie

Gedurende de eerste vijf jaar na de aanplanting is er een subsidie voorzien ter dekking van de onderhoudskosten. Het bedrag van de subsidie is afhankelijk van de gekozen hoofdboomsoort. Voor inheemse loofhoutsoorten bedraagt de totale onderhoudsbijdrage € 1750/ha voor naaldbomen € 1100/ha en voor populier € 875/ha.

#### Inkomenscompensatie

Voor landbouwers wordt ingeval van een economisch gerichte bebossing een bedrag van € 375/ha/jaar verschaft gedurende een periode van 5 jaar. Voor ecologische bebossing met soorten die vanuit louter economisch oogpunt minder interessant zijn, wordt aan landbouwers een inkomenscompensatie van € 665/ha/jaar voor de inheemse soorten verschaft voor een termijn van 15 jaar. Voor andere privaatrechtelijke personen wordt bij een economisch gerichte bebossing met ecologisch minder interessante soorten een inkomenscompensatie van € 150/ha/jaar voorzien voor een termijn van 5 jaar. Ingeval van bebossing met ecologisch interessante soorten wordt hetzelfde bedrag verschaft voor een termijn van 15 jaar.

#### Voorwaarden bij het verkrijgen van subsidie:

- De oppervlakte die bebost zal worden moet minimaal 0,5 ha bedragen.
- Enkel percelen waarvan het landbouwkundige gebruik bijgedragen heeft aan de inkomsten van de exploitant en waarvan het gebruik niet eerder dan vijf jaar voor de datum van de aanvraag van de subsidie werd stopgezet, komen in aanmerking.
- Er wordt geen steun toegekend aan landbouwers die steun voor vervroegde uittreding ontvangen, noch voor de aanplant van kerstbomen.
- Overheidsinstanties komen enkel in aanmerking voor de aanplantingssubsidie.
- In tegenstelling tot de overige overeenkomsten die veelal een looptijd van 5 jaar hebben, dienen bebossingen minstens 15 jaar in stand te worden gehouden (15 jaar voor populieren; 25 jaar voor andere boomsoorten).

### **Participatie**

Tijdens PDPO I werd ca. 523 ha landbouwgronden bebost met subsidie via deze maatregel. In 2008 was er sprake van 49 dossiers, goed voor ca. 58 ha. In 2009 was er sprake van 43 dossiers, goed voor ca. 53 ha.

### **Ecologisch functioneren:**

Door het bebossen van landbouwgronden wordt op langere termijn een bosecosysteem ontwikkeld. Doordat deze bebossingen vanuit economisch standpunt gebeuren, niet per definitie inheemse soorten worden aangeplant, regelmatig bomen geoogst zullen worden, enz. zal zich in een aantal situaties slechts een suboptimaal bosecosysteem kunnen ontwikkelen.

### **Effect op agrobiodiversiteit:**

Het gaat hier in principe niet om agrobiodiversiteit, maar over soorten gebonden aan bossen. Deze halen uiteraard voordeel uit de uitbreiding van hun habitat, afhankelijk van welke boomsoorten worden aangeplant en het beoogde bostype. Het kan lang duren vooraleer (her)kolonisatie plaatsvindt door het voorkomen van migratiebarrières en de trage verspreiding van heel wat typische (planten)soorten. Bosaanplanten vinden daarom idealiter plaats op percelen naast reeds bestaande bossen.

### **Effect op ecosysteemdiensten:**

Bossen hebben gunstige milieueffecten op vlak van waterzuivering en -berging, de productie van zuurstof, koolstofvastlegging, ... Daarnaast zijn bossen landschapsbouwend en geschikt voor diverse vormen van recreatie.

### **Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Bebossing maakt landbouwproductie op de betreffende percelen onmogelijk. Een economische uitbating van bos met aanplant, onderhoud en oogsten van bomen is zeer sterk verschillend van de gangbare landbouwkundige bedrijfsvoering en vraagt de nodige expertise, aangepaste machines, enz. De rendabiliteit van deze systemen ligt doorgaans lager, inkomenscompensatie is daarom gerechtvaardigd. De bebossingen dienen minstens 15 (Populier) tot 25 jaar (andere boomsoorten) in stand gehouden worden. Indien er nadien ontbost zou worden, is de betrokken landbouwer gebonden aan compensatieplicht.

### **Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

De aanplantingssubsidie voor de boomsoorten opgenomen in klasse I t.e.m. IV kan overal verleend worden. De overige klassen, waarbij het vooral gaat om ecologisch minder waardevolle soorten, worden enkel gesubsidieerd buiten de bestemmingen opgesomd in art. 20 van het Natuurdecreet. De toekenning van subsidies wordt uiteindelijk beslist door de bevoegde minister, die wordt geadviseerd door het Agentschap voor Natuur en Bos.

Maximale effecten op biodiversiteit worden gerealiseerd wanneer bebossing van landbouwgronden op landschapsschaal en met een gebiedsgerichte visie wordt uitgevoerd, met oog voor connectiviteit en migratie van soorten.



## **Bijlage 3: Fiches potentiële nieuwe agromilieu- maatregelen**

P.0. Beschrijving standaard fiche

P.1. Koolstofbeheer op landbouwbodems

P.2. Bosrandontwikkeling

P.3. Verminderen van predatiedruk op grondbroeders

P.4. Multifunctionele perceelsranden

P.5. Alternatieve voederteelten en soortenrijkere graslandmengsels

P.6. Ecologische compensatiegebied

P.7. Agroforestry

P.8. Combineren van synergetische maatregelen

P.9. Blauwe diensten

P.10. Opvang overwinterende ganzen

P.11. Ruime teeltrotatie

P.12. Alleenstaande bomen, dreven en trage wegen

P.13. Steekeigen en resistente gewassen /rassen

P.14. Plas-dras voor weidevogels

P.15. Beheerplanning agrarisch natuurbeheer

P.16. Bevorderen permanent karakter

P.17. Bevorderen connectiviteit

## P.O. BESCHRIJVING STANDAARD FICHE

De nieuwe maatregelen worden gepresenteerd in fiche-vorm en besproken aan de hand van volgende standaard beschrijving:

**Doelstelling:**

Hier worden kort de belangrijkste doelstellingen en principes van de maatregel geformuleerd.

**Technische beschrijving:**

Geeft een zo nauwkeurig mogelijke beschrijving van de voorgestelde maatregel. Waar mogelijk worden ook technische details weergegeven.

**Ecologisch functioneren:**

Geeft de belangrijkste ecologische principes en relaties weer waarop de maatregel gebaseerd is.

**Effect op agrobiodiversiteit:**

Geeft een korte omschrijving van de belangrijkste effecten op agrobiodiversiteit.

**Effect op ESD:**

Geeft een korte omschrijving van de belangrijkste effecten op ecosysteemdiensten. De beschrijving wordt beperkt tot de regulerende en culturele ecosysteemdiensten ten behoeve van de maatschappij.

**Effect op landbouwproductie/bedrijfsvoering:**

Om de potenties en toepasbaarheid van de maatregelen zo goed mogelijk te kunnen inschatten worden ze getoetst aan de haalbaarheid in de Vlaamse landbouwcontext. Hier worden potenties, knelpunten en eventuele beperkende factoren vanuit landbouwperspectief beschrijven.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsgebied:**

Hier wordt aangegeven of een maatregel beperkt wordt tot een specifieke geografische regio of tot landbouwgebieden met een hoge natuurwaarde (HNVF). Waar mogelijk wordt eveneens het minimale ruimtelijk schaalniveau weergegeven voor een effectief inzetten van de maatregel. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen perceels-, bedrijfs- en landschapsniveau. Sommige maatregelen hebben enkel nut als ze op een voldoende groot schaalniveau kunnen ingezet worden. Daarbij wordt eventueel aangegeven of er voorwaarden op organisatorisch vlak nodig zijn voor een betere toepassing van de maatregel.

**Bedrijfstype:**

Geeft aan voor welke bedrijfstypes de maatregel geschikt is. Daarbij wordt aan de hand van een + of - teken aangegeven of de maatregel geschikt is in een bedrijfstype [++ = zeer geschikt; + = (matig) geschikt; +/- (?) = onbekend; - = niet geschikt]

**Meer info & voorbeelden:**

Geeft de bronnen weer waarop de beschrijving van de maatregel gebaseerd is en waar men terecht kan voor een uitgebreidere beschrijving en de nodige achtergrondinformatie.

**P.1. MAATREGELPAKKET ORGANISCH KOOLSTOFBEHEER\* – BEVORDEREN VAN HET ORGANISCH KOOLSTOFGEHALTE OP LANDBOUWBODEMS VIA:**

- (a) toedienen van aangepaste organische bemesting: compost & vaste mest i.p.v. drijfmest
- (b) inwerken van stro of gewasresten
- (c) telen van groenbedekkers
- (d) teeltrotatie
- (e) omschakeling naar tijdelijk of permanent grasland
- (f) alternatieve landbouwsystemen: minimale bodembewerking & biologische landbouw

\* Hoewel sommige van hier beschreven maatregelen reeds toegepast werden/worden binnen PDPO I en/of II is het de bedoeling dat met een ruimer pakket aan maatregelen de nadruk kan gelegd worden op een meer geïntegreerde benadering van koolstofbeheer op landbouwbodems.

**Doelstelling:**

Verhogen of op peil houden van het organische koolstofgehalte van landbouwgronden: extra inspanningen bovenop de binnen het gemeenschappelijk landbouwbeleid opgelegde minimumeisen.

Bij gebruik van (alleen) drijfmest is de organische koolstofvoorziening vaak heel krap. Er gelden immers beperkingen door de mestwetgeving. Er zijn echter nog voldoende andere mogelijkheden om het bodem organisch koolstofgehalte op peil te houden. Door het combineren van organische mestsoorten met een hogere aanvoer van organisch materiaal, met de teelt van groenbedekkers, het inwerken van het graanstro of gewasresten, een rotatie met teelten met een grote hoeveelheid oogstresten, omschakeling naar grasland of alternatieve landbouwsystemen hoeft de aanvoer van organisch materiaal niet in het gedrang te komen.

**Technische beschrijving:**

Het verhogen van het organische koolstofgehalte in de bodem kan op verschillende manieren gebeuren. Regelmatig vers organisch materiaal toedienen (onder de vorm van gewasresten of organische bemesting), is noodzakelijk om het organische koolstofgehalte van de bodem op peil te houden of te doen toenemen. De stijging van het organische koolstofgehalte hangt af van de kwaliteit en de stabiliteit van het toegediende organisch materiaal. Daarnaast kunnen ook specifieke beheermaatregelen en alternatieve landbouwsystemen bijdragen tot een beter koolstofbeheer op landbouwbodems. Een aantal geschikte maatregelen worden hieronder toegelicht:

(a) Het toepassen van een aangepaste organische bemesting:

- Door toediening van dierlijke mest kan het organische koolstofgehalte in de bodem op korte tot middellange termijn wezenlijk veranderen. Hierbij spelen zowel de toegediende hoeveelheid, de samenstelling als de afbreekbaarheid van de dierlijke mest een rol. Daarbij wordt best gebruik gemaakt van vaste mest (stalmest) i.p.v. drijfmest. Bij eenzelfde hoeveelheid toegediende mest is vaste mest immers effectiever om het organische koolstofgehalte te verhogen dan drijfmest of mengmest. Niet alleen de samenstelling verschilt (meer droge stof), maar ook de afbreekbaarheid ligt een stuk lager bij vaste mest.
- Het toedienen van compost als zeer stabiel organisch materiaal kan het organische koolstofgehalte in de bodem eveneens doen stijgen. Het gebruik ervan is erg doeltreffend. Door de lage stikstofinhoud blijft het risico op nitraatuitspoeling beperkt. Het nadeel is echter de hoge fosfaatinhoud, met risico op fosfaatverzadiging in zure, zandige bodems en eutrofiëring van grond- en oppervlaktewater.

Let op: Het op peil houden of verhogen van het organische koolstofgehalte in de bodem is een delicate maar haalbare evenwichtsoefening. Bij het kiezen van een bemesting die voldoende effectieve organische koolstof aanvoert, moet immers ook rekening gehouden worden met het Mestdecreet. De nutriëntenaanvoer door organische bemesting moet in rekening gebracht worden. Zo is bv. de aanvoer van grote hoeveelheden compost om een snelle stijging te realiseren, in het kader van de huidige mestwetgeving evenwel niet meer toegestaan, maar voor bodems met een laag organische koolstofgehalte kunnen uitzonderingen worden gemaakt.

(b) Het inwerken van stro of gewasresten zijn eveneens effectieve maatregelen om het organische koolstofgehalte op landbouwbodems op te krikken.

(c) Het inzaaien van groenbedekkers kunnen ook meehelpen om het organische koolstofgehalte in de bodem op peil te houden. Bovendien kunnen zij in een aantal gevallen gedurende de winter stikstof vasthouden. De verhouding koolstof-stikstof van de meeste groenbedekkers is evenwel laag, net als de hoeveelheid moeilijk afbreekbaar organisch materiaal. Daardoor is na één jaar de hoeveelheid organische koolstof afkomstig van groenbedekkers in de bodem eerder beperkt. Toch mag hun belang niet onderschat worden.

(d) Teeltrotatie: Het toepassen van teeltrotaties is uiteraard alleen interessant i.f.v. koolstofbeheer als ook telkens oogstresten consequent ingewerkt worden. Het teeltplan speelt hierbij een belangrijke rol. De omschakeling naar meer granen en het inwerken van stro heeft een positieve invloed op het organisch koolstofgehalte, evenals het frequent toepassen van groenbedekkers. Het inlassen van o.a. luzerne, korrelmaïs, graangewassen en grasland hebben een erg positieve invloed op het koolstofgehalte van de bodem. Meerjarig grasland is de meest ideale manier om de organische koolstof in de bodem terug op peil te brengen.

(e) De omschakeling van akkerbouw naar tijdelijk of permanent grasland is één van de meest efficiënte manieren om het organische koolstofgehalte in de bodem te verhogen. Tijdelijk grasland kan mee ingeschakeld worden in de teeltrotatie. De organische koolstof die in de graslandperiode wordt opgebouwd, zal in de akkerbouwperiode worden verbruikt. Hierdoor zal het organische koolstofgehalte minder snel dalen dan bij maïsteelt in monocultuur. Meerjarig grasland is hierbij te verkiezen. Door een betere graslandverzorging kan de leeftijd van tijdelijk grasland verhoogd worden waardoor minder frequent heringezaaid moet worden (omzetting betekent verlies organisch koolstofgehalte). Eventueel kan ook meer doorzaai gestimuleerd worden i.p.v. herinzaai (daarbij wordt er niet gescheurd). Ook omzet naar blijvend, permanent grasland zou gestimuleerd kunnen worden. Op bedrijfs- en landschapsniveau kan een verhoging van de oppervlakte permanent grasland van belang zijn voor de koolstofvoorraden in landbouwbodems.

(f) Ook alternatieve landbouwsystemen kunnen een positieve invloed hebben op het organisch koolstofgehalte van landbouwbodems:

- Systemen met een minimale bodembewerking zijn voordelig om koolstofverliezen te beperken. Dit kan bv. bestaan uit *niet kerende bodembewerking* of *directe inzaai*. Bij een minimale bodembewerking wordt de toegediende organische koolstof vooral in de bovenste bodemlaag geconcentreerd. De stijging in de bovenste laag is van groot landbouwkundig belang. Organische koolstof oefent voornamelijk in de bovenste lagen cruciale functies uit zoals aggregaatvorming, het tegengaan van verslemping en erosie, het vrijstellen van nutriënten. De organische stof wordt daardoor geconcentreerd waar ze het meeste belang heeft.
- Omdat biologische landbouw nagenoeg uitsluitend organische bemesting gebruikt en meer werkt met grasland, groenbedekkers en vanggewassen, brengt biologische landbouw globaal meer koolstof in de bodem dan de reguliere landbouw.

#### **Ecologisch functioneren:**

Het gehalte aan organische stof beïnvloedt zowel de fysische en chemische als de biologische eigenschappen van een bodem. Het stabiliseert de bodemstructuur, beperkt erosie, stimuleert het bodemleven (voedsel voor bodemorganismen), kan het waterbergend vermogen van bodems verhogen, verhoogt de doorlaatbaarheid van bodems, regelt de bodemzuurtegraad en houdt CO<sub>2</sub> vast waardoor het kan bijdragen in de strijd tegen de klimaatverandering.

#### **Effect op agrobiodiversiteit:**

Deze maatregelen stimuleren het bodemleven (functionele agrobiodiversiteit) waar ook tal van soorten, die tot de 'neutrale' biodiversiteit worden gerekend, van kunnen profiteren door een verhoogd voedselaanbod (bv. weidevogels). Groenbedekkers kunnen ook nuttig zijn voor akkervogels.

#### **Effect op ecosysteemdiensten:**

Een hoger gehalte aan organische stof in landbouwbodems reduceert het CO<sub>2</sub> gehalte in de lucht en draagt zo bij aan de strijd tegen de klimaatverandering.

#### **Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Investeringen in bodemgezondheid zijn in eerste instantie investeringen in eigen kapitaal, m.n. bodemvruchtbaarheid. Maatregelen a, b, c en d zijn relatief eenvoudige maatregelen en goed inpasbaar in de bedrijfsvoering. Verhoging van het aandeel en de leeftijd van

permanent grasland en alternatieve landbouwsystemen (maatregelen e en f) brengen evenwel meer beperkingen met zich mee en zijn wellicht moeilijker toepasbaar voor de landbouw.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Een geschikt koolstofbeheer is nodig/wenselijk op quasi alle Vlaamse landbouwbodems en dient algemeen toepasbaar te zijn. Daar het bodemleven vooral gecontroleerd wordt door wat er op perceelniveau gebeurt, zijn deze maatregel dus in eerste instantie zinvol op perceels- en bedrijfsniveau.

**Bedrijfstype:**

Deze maatregelen lenen zich voor toepassing binnen alle bedrijfstypen, vnl. dan akkerbouw, en rundveeteelt, en in mindere mate ook bij groenteteelt, fruitteelt en sierteelt. Met name op akkerbouw- en veeteeltbedrijven met weinig grasland en graangewassen in de teeltrotatie is aandacht voor een voldoende aanvoer van organisch materiaal zeer belangrijk.

Akkerteelt [++] – rundveeteelt [++] – groenteteelt [+/?] – fruitteelt [+/] – sierteelt [+/]

**Meer info & voorbeelden:**

ALBON (2009). Organische stof in de bodem. Sleutel tot bodemvruchtbaarheid. Brochure uitgegeven door de afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen van het departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE). [<http://www.lne.be/themas/bodem/organische-stof/fotos-en-pdfs/brochure-organisch-stof-def>]

Anonymus (2006). Ontwikkelen van een expertsysteem voor het adviseren van het koolstofbeheer in de landbouwbodems. Bodemkundige Dienst van België vzw en Universiteit Gent Vakgroep Bodembeheer en bodemhygiëne. 146p. [<http://www.lne.be/themas/bodem/organische-stof/fotos-en-pdfs/eindrapport-organische-stof-in-de-bodem>]

Bokhorst J., ter Berg C., Zanen M. & Koopmans C. (2008). Mest, compost en bodemvruchtbaarheid. 8 jaar proefveld Mest als Kans. Brochure uitgegeven door Louis Bolk Instituut (LBI), Driebergen. [<http://www.louisbolk.org/downloads/2000.pdf>]

van Eekeren N. (2010). Grassland management, soil biota and ecosystem services in sandy soils. Thesis, Wageningen University, Wageningen. [<http://www.louisbolk.org/downloads/2360.pdf>]

Rutgers M., Jagers op Akkerhuis G.A.J.M., Bloem J., Schouten A.J. & Breure A.M. (2009). Prioritaire gebieden in de Kaderrichtlijn Bodem. Belang van bodembiodiversiteit en ecosysteemdiensten. RIVM-rapport 607370001/2009, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).

Zanen M., Bokhorst J.G., ter Berg C. & Koopmans C.J. (2008). Investeren tot in de bodem, evaluatie van het proefveld Mest Als Kans. rapport nr. LD 11, Louis Bolk Instituut (LBI), Driebergen. [<http://edepot.wur.nl/116007>]

<http://www.bewustbodemgebruik.nl>

<http://www.bodemacademie.nl>

Europese informatie over organische stof in de bodem:

[http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/ESDB\\_Archive/octop/octop\\_download.html](http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/ESDB_Archive/octop/octop_download.html)

## **P.2. BOSRANDONTWIKKELING\* OP LANDBOUWGRONDEN GRENZEND AAN BOSSEN**

- (a) geleidelijke bosovergang met mantel- en zoomvegetatie
- (b) bosovergang met enkel zoom: gemengde gras-/kruidenstroken langs bosrand
- (c) bosovergang met enkel mantel: ontwikkeling van struiken/heesters

\* Momenteel bestaan in principe reeds geschikte beheerovereenkomsten, zoals de BO's 'aanleg en onderhoud KLE' en 'perceelsranden natuur'. Er blijven evenwel een aantal kansen ongebruikt, waardoor nieuwe beheerovereenkomsten met een specifieke focus op bosranden nuttig kunnen zijn.

### **Doelstelling:**

Ontwikkelen van gevarieerde, externe bosranden met een geleidelijke overgang tussen (gesloten) bos en het open landbouwgebied met het oog op het verhogen van de biodiversiteit in het landbouwgebied.

### **Technische beschrijving:**

Afhankelijk van de beschikbare ruimte kan zowel een mantel- als een zoomvegetatie worden ontwikkeld of respectievelijk enkel een mantel of een zoom:

(a) Mantel-zoom: Inrichting van de bosrand kan bij voorkeur gebeuren door spontane ontwikkeling (natuurlijke verjonging) binnen de vooraf afgebakende bosrandstrook. Daarnaast kan inrichting gebeuren d.m.v. aanplanting (kunstmatige verjonging). Dit kan onmiddellijk gebeuren of wanneer spontane verbossing niet of niet snel genoeg optreedt. Bij kunstmatige verjonging kan enigszins gekozen worden welke soorten ingebracht worden. Voorwaarde is wel dat enkel inheemse, streekeigen planten gebruikt worden. Bedoeling is dat zowel een mantel (struiken) als een zoom (gras en kruiden) ontwikkeld wordt. Onderhoudsbeheer van de mantel kan bestaan uit periodiek (bv. 8 jaarlijks) en gefaseerd hakhoutbeheer. De zoom wordt jaarlijks éénmaal (gefaseerd) gemaaid (rond 15 augustus). Een alternatief beheer van de zoom kan bestaan uit afwisselend maaien en begrazen (gedurende 2 maanden door twee grootvee-eenheden per hectare (2GVE/ha)). Daarbij kan een verplaatsbaar raster gebruikt worden om de zoomvegetatie uit te spannen van beweiding en zo de begrazing te sturen. Na maaien kan eventueel ook nabeweiding nuttig zijn.

Bij de ontwikkeling van een graduele mantelzoom moet men wel een duidelijk onderscheid maken tussen wat als bos is ingekleurd en wat landbouwgrond is, waar de landbouwer eigenaar/pachter is. Eventueel kan de mantel gecreëerd worden binnen bosgebied en de zoom (kruidenstrook) binnen landbouwgebied. Dit vergt een goede samenwerking tussen de landbouwer en de beheerder/eigenaar van het aanpalende bos (ANB, bosgroepen, privé-eigenaar, ...). Meestal is dan ook een kapvergunning nodig in het aanpalende bos, wat als administratieve last kan ervaren worden.

(b) Zoom: Hierbij kan een grasstrook zich ontwikkelen naast de bosrand, waarbij jaarlijks éénmaal gemaaid wordt (of begrazing: zie hierboven). Daarnaast moeten ook de ontwikkeling/inrichting van kruidenrijke grasranden mogelijk zijn (cfr. maatregel 4. multifunctionele akkerranden).

(c) Mantel: Hierbij wordt een rand van struiken/heesters aangelegd, hetzij via spontane ontwikkeling, hetzij via kunstmatige verjonging (aanplant). Daarbij worden enkel inheems soorten gebruikt. Bij aanplant van boomsoorten wordt een gefaseerd hakhoutbeheer voorzien zodat de bomen niet te hoog worden. Daarnaast kan ook de mogelijkheid bestaan om laagblijvende struiken zoals bv. brem aan te planten. Ook de ontwikkeling van braamstruwelen in de rand is een mogelijkheid (veel nectar voor ongewervelden). Bij spontane ontwikkeling moet goed beheerd worden anders komt het bos alsmat verder op de akker te staan. Een goed beheer is dus essentieel bij deze maatregel.

Er worden geen meststoffen en geen bestrijdingsmiddelen gebruikt in de bosrandzone. Vooral zuidgerichte bosranden komen in aanmerking voor deze maatregel. De bosrandontwikkeling binnen landbouwzone valt best niet onder het bosdecreet om de rechtszekerheid van de landbouwer niet aan te tasten.

### **Ecologisch functioneren:**

Grenzen tussen bos en het open landbouwgebied zijn actueel vaak erg scherp en abrupt met rechte, eenvormige bosranden. Het creëren van geleidelijke bosovergangen kan evenwel erg voordelig zijn voor zowel de biodiversiteit in het landbouwgebied als voor de biodiversiteit in het boscysteem. Voor tal van soorten vormen bosranden een geschikt biotoop. Bovendien heeft een dergelijke overgangszone een bufferende functie. Enerzijds wordt het bosgebied gebufferd tegen eventuele nadelige invloeden vanuit het landbouwgebied (bv. nutriënten),

anderzijds kunnen bosrandzones landbouwpercelen bufferen tegen nadelige invloeden uit de bossfeer (vnl. beperkte lichtinval, maar ook bladafval, toegankelijkheid, ...).

**Effect op agrobiodiversiteit:**

Deze maatregel is voornamelijk geschikt voor soorten van bosranden en KLE die hier voedsel of nestgelegenheid kunnen vinden. Door de ontwikkeling van een mantel (struiken) en een zoom (grassen, kruiden) biedt een bosrand plaats aan zowel soorten die afhankelijk zijn van grasachtige randen (bv. kruiden voor nectarvoorziening) als soorten die afhankelijk zijn van houtige randen. Deze maatregel biedt ook voordelen voor functionele agrobiodiversiteit, o.a. als habitat voor predatoren zoals spinnen en loopkevers.

**Effect op ecosysteemdiensten:**

Geleidelijke, gevarieerde bosranden met allerlei bloemen, kruiden en struiken kunnen het landbouwlandschap aantrekkelijker maken.

**Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

De randzones van aan bos grenzende percelen die ingenomen worden voor bosrandontwikkeling zijn vaak minder productief door beschaduwing of door bladafval, waardoor productieverlies (door de grondinname voor de aanleg van de bosrand) in veel gevallen beperkt zal zijn. Vaak ondervindt de landbouwer ook een moeilijk beheer langs bosranden door overhangende takken. Een geleidelijke bosrand kan dit oplossen. Een soortenrijke mantelzoom kan evenwel zorgen voor een verhoogde onkruiddruk op het landbouwperceel (verbod op gebruik van gewasbeschermingsmiddelen) en kan een arbeidsintensief onderhoudsbeheer vergen. Ook kunnen bosranden ook een schuilplaats bieden voor competitieve biodiversiteit zoals duiven, everzwijnen of andere wildsoorten die schade kunnen veroorzaken aan land- en/of tuinbouwgewassen.

De landbouwer moet zekerheid hebben omtrent de bestemming van het perceel (landbouwgebied vs. bos) en onder de huidige wetgeving moet er rekening gehouden worden met het verliezen van toeslagrechten op de oppervlakte van de bosrand.

Heel wat potentiële toepassingsgebieden liggen in uitbreidingszone van bos- of natuurreservaten, waar op dit moment geen BO's afgesloten kunnen worden. Dit is wellicht een belangrijk wettelijk knelpunt voor deze maatregel.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Deze maatregel kan best gericht worden op specifieke doelgebieden is vooral geschikt voor toepassing in bosrijke gebieden (bv. het Houtland). In functie van habitatcreatie voor (functionele) biodiversiteit is kan een gerichte toepassing op perceelsniveau zinvol zijn, al is hier de grootste winst te behalen bij een toepassing op landschapsniveau, zowel in functie van plaagbestrijding als in functie van een verbeterde connectiviteit in het agrarisch landschap. Daarbij kunnen bosranden compatibel zijn met netwerken aan houtige KLE.

**Bedrijfstype:**

Deze maatregel is algemeen toepasbaar in gelijk welk bedrijfstype.

Akkerteelt [+] – rundveeteelt [++] – groenteteelt [+] – fruitteelt [-] – sierteelt [++]

**Meer info & voorbeelden:**

[http://www.west-vlaanderen.be/kwaliteit/Leefomgeving/natuur/Documents/leefomgeving/natuur/VLM\\_WVL\\_B\\_RUGGE.pdf](http://www.west-vlaanderen.be/kwaliteit/Leefomgeving/natuur/Documents/leefomgeving/natuur/VLM_WVL_B_RUGGE.pdf)

SOLABIO (hefboom SADR – Soorten Aan De Rand): proefprojecten in West-Vlaanderen

<http://www.solabio.org>

[http://www.solabio.org/solabio/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9:sadr&catid=18:sadr&Itemid=50](http://www.solabio.org/solabio/index.php?option=com_content&view=article&id=9:sadr&catid=18:sadr&Itemid=50)

[http://www.solabio.org/solabio/index.php?option=com\\_content&view=article&id=53:bos-en-randen&catid=18:sadr&Itemid=58](http://www.solabio.org/solabio/index.php?option=com_content&view=article&id=53:bos-en-randen&catid=18:sadr&Itemid=58)

**P.3. MAATREGELEN OM PREDATIEDRUK OP GRONDBROEDENDE WEIDE- EN AKKERVOGELS TE VERMINDEREN – RUIMTELIJK SCHEIDEN VAN GRONDBROEDERS EN PREDATOREN VIA:**

- (a) Vernattingsmaatregelen centraal in graslandpercelen [weidevogels: Kievit]
- (b) Creëren van hoger opschietend gras centraal in het perceel [weidevogels: Tureluur, Grutto]
- (c) Creëren van broedvlakjes voor Gele kwikstaart (cfr. leeuwerikvlakjes)
- (d) Broedvlakjes voor Veldleeuwerik en Gele kwikstaart op minimumafstand van perceelranden

**Doelstelling:**

Predatie door vogels en zoogdieren (generalisten zoals kraaien, vos, marterachtigen) kan een significante impact hebben op het broedsucces van weide- en akkervogels. De meeste predatie gebeurt 's nachts en is het werk van zoogdieren. De hier beschreven maatregelen zijn gericht op het manipuleren van habitatkenmerken met het oog op het verhogen van broedsucces en zijn vooral gericht op het ruimtelijk scheiden van weidevogels en hun predatoren.

Predatoren worden vaak aanzien als belangrijke oorzaak voor de achteruitgang bij weide- en akkervogels, niet in het minst bij de landbouwers zelf. Het erkennen van predatie als belangrijke factor in weide- en akkervogelbescherming en het aanreiken van concrete maatregelen om een oplossing te bieden is hierbij niet onbelangrijk en zou landbouwers over de brug kunnen halen die aanvoelen dat de huidige overeenkomsten het predatieprobleem onvoldoende aanpakken.

**Technische beschrijving:**

(a) Vernatting centraal op graslandpercelen d.m.v. aanleggen van plassen, plas-dras, het aanleggen van ondiepe greppels die overtollig regenwater draineren van de rand van het perceel naar het centrum of het afdammen van greppels die zorgen voor ontwatering naar de randen van het perceel. Deze maatregel stimuleert Kieviten om meer centraal in percelen te gaan broeden (Bodey et al. 2010).

(b) Zorgen voor hoger opschietend gras centraal in het perceel. Hiertoe wordt de centrale zone in het grasland ongemaaid gelaten in de nazomer; het toedienen van meststoffen begin maart stimuleert grasgroei; geen begrazing of maaien toegelaten tot 15 mei. Deze maatregel kan steltlopers als Tureluur en Grutto stimuleren om meer centraal in het perceel te gaan broeden (Bodey et al. 2010).

(c) Gele kwikstaarten verkiezen vaak sporen in of langs graanvelden om te broeden, waar ze vaak zeer kwetsbaar zijn voor predatie. Het is geweten dat Gele kwikstaarten een sterke voorkeur hebben voor aardappelteelten om te broeden, als deze voorhanden zijn. Het creëren van broedvlakjes met aardappelteelt centraal in graanvelden (minimum 16m<sup>2</sup> - cfr. leeuwerikvlakjes) biedt geschikte broedgelegenheid voor deze soort en zorgt ervoor dat de vogels meer centraal in de graanvelden gaan broeden, met een kleiner predatiekans en hoger nestsucces. Ook de aanleg van aardappelvelden (eventueel in teeltrotatie) met een graanrand is potentieel een geschikte maatregel voor deze soort.

(d) Broedvlakjes voor Leeuwerik en Gele kwikstaart bieden nestgelegenheid voor beide soorten. Wanneer deze te dicht bij perceelranden met houtkanten of grasranden gelegen zijn, verhoogt de kans op predatie zeer sterk, waardoor populaties negatief beïnvloed kunnen worden en maatregelen zinloos zijn. Bij het voorzien van dergelijke broedvlakjes kan best een minimumafstand tot de perceelrand in acht genomen worden (75m voor Veldleeuwerik en 50m voor Gele kwikstaart volgens Morris & Gilroy 2008; cfr. minimum 20m nu voor veldleeuwerikvlakjes in BO Akkervogels). Een voldoende brede scheidingszone is zeker aan te bevelen wanneer dergelijke broedvlakjes gecombineerd worden met akkerranden (wat een zeer gunstig effect heeft- Cook et al. 2007).

**Ecologisch functioneren:**

Verskillende studies wijzen op een relatie tussen specifieke habitatelementen en predatierisico van grondbroeders. Het is bekend dat predatoren lineaire landschapselementen volgen waardoor de predatiedruk vaak het hoogst is aan de rand van percelen. Dit gegeven kan mee opgenomen worden in het design van (al dan niet bestaande) weide- en akkervogelmaatregelen. Specifieke maatregelen kunnen ervoor zorgen dat



grondbroeders meer centraal in percelen gaan nestelen, op voldoende afstand van perceelsranden.

**Effect op agrobiodiversiteit:**

Experimenteel onderzoek heeft aangewezen dat broedsucces kan verhoogd worden door relatief eenvoudige manipulaties van weide- en akkervogelhabitat zoals hierboven beschreven. Implementatie van de maatregelen op landschapsniveau kan een belangrijke bijdrage leveren aan herstel van populaties.

**Effect op ecosysteemdiensten:**

Beperkt effect op ESD.

**Effect op landbouwproductie en/of bedrijfsvoering:**

Beperkte kost en opbrengstverlies door specifieke inrichtingsmaatregelen en uitstel maai- en begrazingsdatum tot 15 mei. Het verlies is in principe niet groter dan bij klassieke weide- of akkervogelmaatregelen waar geen rekening wordt gehouden met predatierisico, behalve in het geval van vernatting (dat nu niet is opgenomen in het weidevogelbeheerpakket). Vernatting is dus in de praktijk wellicht moeilijker inpasbaar in de bedrijfsvoering. Ook het aanleggen van broedvlakjes met aardappelteelt wordt als moeilijk toepasbaar ingeschat, zeker indien aardappelteelt geen deel uitmaakt van de normale bedrijfsvoering. Dit vereist mogelijk extra werkgangen of mogelijk zelfs manuele aanplant van aardappel in graanveld.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Deze maatregel kunnen het best toegepast worden in weidevogelgebieden in de Noorderkempen, de polders, ... maar ook daarbuiten. De hier beschreven maatregelen zijn vooral nuttig (effect op populatieniveau van weide- en akkervogels) als ze op landschapsniveau kunnen toegepast worden, in eerste instantie in erkende weide- en akkervogelgebieden. Maar daarbuiten zijn ze ook algemeen toepasbaar voor meer algemeen voorkomende weidevogels zoals Kievit (maatregel a).

**Bedrijfstype:**

Deze maatregelen zijn vooral van toepassing binnen de akker- en rundveeteelt.

Akkerteelt [++] – rundveeteelt [++] – groenteteelt [+] – fruitteelt [+/-] – sierteelt [ + ]

**Meer info & voorbeelden:**

<http://www.rspb.org.uk/ourwork/projects/details.asp?id=tcm:9-204704#downloads>

Bodey T.W., Smart J., Smart M.A. & Gregory R.D. (2010). Reducing the impact of predation on ground-nesting waders: a new landscape-scale solution?

Morris A.J. & Gilroy J.J. (2008). Close to the edge: predation risks for two declining farmland passerines. *Ibis* 150 (suppl.1): 168-177.

#### **P.4. MULTIFUNCTIONELE RANDEN/STROKEN\* (alternatieve inrichting en beheer)**

- (a) braakranden
- (b) gras-kruidenranden\*\*
- (c) graan-kruidenranden\*\*
- (d) duo- en trioranden\*\*\*
- (e) vierseizoensranden
- (f) bijenranden
- (g) kever- en spinnenstroken ('beetle banks')
- (h) alternatief beheer: gebruik van graminiciden – bodemverstoring door ondiep frezen/Verticuteren
- (i) combineren van kruidenrand en houtkant/haag

\* Hoewel multifunctionele randen een duidelijke meerwaarde kunnen opleveren moet de keuzemogelijkheid om voor gewone grasstroken te kiezen wel blijven bestaan.

\*\* Voor zowel perceelsranden, erosieranden en akkervogelranden bestaat nu al de mogelijkheid om een beperkt aantal kruidachtigen in te zaaien (o.a. luzerne, rode klaver, rolklaver). Daarnaast wordt in een nieuw Ministerieel Besluit dat in voorbereiding is (en in het najaar wordt gepubliceerd) de mogelijkheid voorzien om in de kerngebieden voor akkervogels af te wijken van de voorgeschreven soorten om experimenten toe te staan. Daarnaast worden i.k.v. het Solabio-project verschillende mengsels uitgetest voor verschillende doeleinden.

\*\*\* In het kader van PDPO II werd door Vlaanderen reeds een aanvraag ingediend voor het opnemen van duo- en triorandenbeheer in de BO Soortenbescherming – Akkervogels. Momenteel ligt het voorstel tot wijziging ter goedkeuring bij de Europese Commissie.

#### **Doelstelling:**

De huidige beheerovereenkomsten promoten voornamelijk grasranden (BO Erosiebestrijding, BO Perceelsrandenbeheer, BO Akkervogels) en graanranden ('faunaranden' in BO Akkervogels). Door een aangepaste multifunctionele inrichting (bv. specifieke zaadmengsels) en/of een alternatief beheer kan echter meer winst geboekt worden, zowel op het vlak van functionele agrobiodiversiteit (bestuivers, natuurlijke vijanden), neutrale biodiversiteit (akkervogels, akkerflora) als van ecosysteemdiensten (landschap, erosiebestrijding, ...). De bedoeling is dat randen ingericht worden zodat ze meerdere functies kunnen vervullen op het vlak van agrobiodiversiteit en ESD. Ze kunnen bv. doeltreffend zijn voor zowel neutrale als functionele biodiversiteit en doelmatig zijn het hele jaar door (niet enkel zomer of winter).

#### **Technische beschrijving:**

##### Soorten randen

Er wordt door allerhande instanties, zowel in Vlaanderen als in het buitenland, reeds (lokaal) geëxperimenteerd met tal van veelbelovende verschillende randtypes, variërend van specifieke zaadmengsels tot complexe samengestelde randen met verschillende inrichtingen en beheervormen. Centraal daarbij zijn (1) het zorgen voor een grotere kruiden/bloemenrijkdom i.f.v. pollen- en nectarbehoevende ongewervelden, (2) het zorgen voor meer openheid in de rand, wat de toegankelijkheid voor akkervogels moet vergroten, (3) het voorzien van de nodige structuurvariatie, (4) het voorzien van zomer- en wintervoedsel voor akkervogels (via zaden en insecten) en het voorzien van overwinteringshabitat voor nuttige ongewervelden (spinnen, kevers, enz.). In grote lijnen wordt geëxperimenteerd met volgende typen alternatieve akkerranden zijn:

(a) Braakranden: Deze randen worden niet ingezaaid maar men laat ze spontaan ontwikkelen. Het moment van de laatste grondbewerking bepaalt veelal de soortensamenstelling. In eerste instantie zullen zich vooral eenjarige pioniersoorten vestigen. Bodembewerking in de herfst bevordert herfst- en winterkiemers zoals Gewone Klaproos, Korenbloem, Herderstasje en Straatgras. Bodembewerking in het voorjaar levert warmtekiemers als Melganzevoet, Perzikkruid, Duizendknoop, Varkensgras en Hennepnetel. Vanaf het tweede jaar zal de rand vergrassen. Voor een continuïteit in die kruidensamenstelling kan best gekozen worden voor jaarlijks terugkerende bodembewerking. Eventueel kan ook een maaibeheer toegepast worden om de nodige structuurvariatie te creëren. Braaklegging blijkt alleszins een positief effect te hebben op Patrijs, maar ook andere akkervogels, roofvogels, insecten, zoogdieren en akkeronkruiden zijn gebaat bij dit soort randen.

Men zou ook een natuurbraakmengsel kunnen inzaaien (gras/graan/kruiden). Dit wordt momenteel uitgetest in Nederland (Agrarische Natuurvereniging Wierde & Dijk).

(b) Gras-kruidenranden: Een gras- en kruidenmengsel met minder productieve (laagblijvende) grassoorten wordt ingezaaid. De randen worden niet bemest of behandeld met bestrijdingsmiddelen. Deze strook wordt minder dicht ingezaaid dan een klassieke grasrand. Bij de selectie van kruiden dient er op gelet te worden dat voor alle belangrijke groepen natuurlijke vijanden (sluipwespen, zweefvliegen, gaasvliegen, ...) geschikte bloemsoorten aanwezig zijn, liefst bloeiend in verschillende periodes (grote, aangesloten bloeihoog). Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen eenjarige en meerjarige randen:

- Bij eenjarige randen wordt een zaadmengsel met eenjarige soorten gebruikt (o.a. Korenbloem, Gewone klaproos, Luzerne, Gele ganzenbloem, Bolderik, Vlasbekje).
- Voor meerjarige gras-kruidenranden kan een mengsel gezaaid worden dat bestaat uit meerjarige grassen en kruiden. Geschikte soorten zijn bv. Glad walstro, Grote bevernel, Veldlathyrus, Smalle weegbree, Gewone rolklaver, Kleine klaver, Hopklaver, ratelaar, Wilde peen, Bereklaauw, Slangekruid, Koninginnekruid, Knoopkruid, enz. Geschikte grassen zijn o.a. Glanshaver, Reukgras, Gewoon struisgras, Kroppaar, Gestreepte witbol en Rood zwenkgras. Belangrijk is ook dat deze randen geschikt winterhabitat blijven voor spinnen en andere insecten. Er moeten dus voldoende dode stengels, dorre bladeren, strooisel, e.d. achterblijven. Daarom wordt bij voorkeur gefaseerd gemaaid (per keer ca. 50%). In de herfst en de winter wordt niet gemaaid (dood gras en kruiden laten staan).

(c) Graan-kruidenrand: Een graan-kruidenrand wordt bij voorkeur ingezaaid met zomergranen gecombineerd met een bloemenmengsel. Zaadmengsels kunnen specifiek gericht zijn op akkervogels (bv. Korenbloem, Gele ganzenbloem, Gewone Klaproos, Echte kamille, Gele mosterd, Tarwe, Gerst, Spelt, Haver, enz.) of (honing)bijen (Tübingermengsel e.a. zie (e) bijenranden). De randen worden niet bemest of behandeld. Ze worden niet geoogst en blijven behouden tot 28 februari. De graan-kruidenrand wordt jaarlijks heringezaaid.

(d) Duo- en trioranden: Bij duo- en trioranden wordt een grasmengsel met minder productieve (laagblijvende) grassoorten ingezaaid. Deze grasstrook wordt minder dicht ingezaaid dan een klassieke grasrand en om de 3-5 jaar kan de strook opnieuw ingezaaid worden. Daarnaast wordt een aangepast maai-beheer voorzien om meer structuur in de vegetatie te brengen. Bij duoranden wordt één korte en één ruige grasrandstrook voorzien; bij trioranden worden twee korte grasrandstroken voorzien aan weerszijden van een ruige middenrand. In de ruige (midden)randstrook wordt een kruiden/bloemenmengsel ingezaaid. Op deze manier ontstaat een gevarieerde perceelsrand. Bemesting en onkruidbestrijding zijn niet toegestaan. De ruige strook wordt 1x per jaar gemaaid (augustus). De korte strook wordt 2x per jaar gemaaid (best buiten het broedseizoen, nl. voor half april en na half juli – dit om maximaal broedsucces te garanderen).

(e) Vierseizoensranden: Een vierseizoensrand combineert verschillende van bovenvermelde randentypen in één multifunctionele rand, m.n. (1) een braakrand, (2) een graan-kruidenrand, (3) een ruige grasrandstrook (lang gras) en (4) een randstrook met kort gras. Het beheer van de braakrandstrook bestaat uit jaarlijks 1x ploegen en 3x cultivateren. De graan-kruidenrand wordt jaarlijks (her)ingezaaid in maart-april. De ruige grasrandstrook wordt het 1ste jaar ingezaaid in maart-april en wordt dan niet meer gemaaid; in het 2de jaar wordt 2x gemaaid rond 15 april en 15 augustus; vanaf het 3de jaar na aanleg wordt slechts éénmaal per jaar gemaaid rond 15 augustus. De korte grasstrook wordt mee ingezaaid rond maart-april en 1x maal gemaaid rond 15 juli; vanaf het 2de jaar wordt 3x per jaar gemaaid rond 15 april, 15 juli en 15 augustus. Op geen van de deelranden is bemesting of onkruidbestrijding toegestaan.

(f) Bijenranden: Bijenranden zijn bloemen- of kruidenrijke randen waarbij het zadenmengsel in de eerste plaats is geselecteerd i.f.v. honingbijen en/of solitaire bijen en hommels. Deze bestuivende insecten nemen immers een belangrijk plaats in. Ook andere bestuivers zoals zweefvliegen en vlinders kunnen hiervan profiteren. Deze randen worden bij voorkeur ingezaaid in de buurt van bestaande KLE's (houtkanten, heggen of bosranden) en liefst aan zuidgerichte, zonbeschenen locaties.

Er zijn veel verschillende samenstellingen mogelijk. De selectie van geschikte voedselplanten kan gebeuren op basis van verschillende criteria (inheems karakter, prijs, bloeihoog, impact op landbouw). Enkele – al dan niet experimenteel – toegepaste voorbeelden:

- Een mengsel speciaal gericht op honingbijen is het zgn. 'Tübingermengsel'. Dit mengsel bestaat echter vnl. uit uitheemse soorten en cultuurplanten. Vanuit

natuuroogpunt is het aangeraden om enkel inheemse soorten in te zaaien bij de aanleg van randen. Bovendien worden wilde solitaire bijen minder aangetrokken door het Tübingermengsel.

- Een klavermengsel bevat verschillende goede nectar- en pollenplanten (o.a. Rode klaver, Witte klaver, Luzerne).
- Allerhande vrij samengestelde inheemse mengsels op basis van geschiktheid voor honingbijen én wilde bijen, bodemgeschiktheid, enkel inheemse planten en afwezigheid van probleem(on)kruiden. (bv. samenstelling experiment Proclam: Grote klaproos, Slangekruid, Korenbloem, Citroengele honingklaver, Witte honingklaver, Gewoon biggekruid, Beemdkroon, Vertakte leeuwentand, Gewone margriet, Gewone rolklaver, Muskuskaasjeskruid, Hopklaver, Vogelwikke, Beemdooievaarsbek, Aardaker, Gewone smeerwortel, Boerenwormkruid, Gewone brunel, Akker-vergeet-me-nietje, Klein streepzaad)
- Combinaties van bovenstaande mengsels.

(g) Kever- en spinnenstroken ('Beetle banks'): Naast akkerranden kunnen ook centraal in een perceel faunastroken aangelegd worden. Keverranden ('Beetle banks') zijn daar een goed voorbeeld van. Dit zijn grasstroken van ca. 2m breed die doorheen het midden van grootschalige akkerpercelen worden aangelegd. Er is geen verbinding met de rand van het perceel zodat het perceel nog als 1 eenheid bewerkt kan worden. Deze keverranden zijn geschikt voor zeer grote percelen (groter dan 30 ha of meer dan 400m breed). Deze grasstroken bieden een overwinteringshabitat voor nuttige insecten en spinnen. Kolonisatie van deze soorten vanuit perceelranden is vaak beperkt tot zo'n 250m zodat deze in grote percelen niet tot in het midden van het perceel geraken. De stroken centraler in het percelen lossen dit op. Deze stroken bieden eveneens geschikt habitat voor zoogdieren en groundbroedende vogels die graag in het open veld broeden en perceelranden liever vermijden (bv. Grauwe gors, Veldleeuwerik).

De stroken worden aangelegd door zo te ploegen dat ploegvoren naar elkaar toe gericht zijn zodat een verhoging (ca. 0,4m) ontstaat. Deze verhoogde strook wordt ingezaaid met een mengsel bestaande uit zodevormende grassen (60%) aangevuld met andere grassen of kruiden naar keuze (ca. 30kg/ha). Maaien gebeurt jaarlijks tot om de drie jaar. Tussen mei en augustus wordt niet gemaaid om nesten te beschermen. Eventueel wordt gefaseerd gemaaid i.f.v. overleving van ongewervelden. Ook in de herfst/winter wordt niet gemaaid om overwinteringshabitat voor ongewervelden (strooisel, dode stengels, bladeren) te behouden.

Door de beperkte breedte zijn deze stroken gevoelig voor pesticidendrift. Selectief of niet sproeien van pesticiden in een strook van 6m rondom de keverstrook verhoogt de waarde en functionaliteit van de strook.

(h) Alternatief beheer van randen: naast een specifieke inrichting kan de vegetatieontwikkeling in akkerranden ook enigszins gestuurd worden door een bepaald beheer. Op veel grasranden geldt een klassiek maai-beheer. Om een meer open structuur en grotere soortenrijkdom (bloemen en kruiden) te verkrijgen kan men (eenmaal per jaar) een *graminicide gebruiken* of een ondiepe bodemverstoring toepassen door ondiep (2 à 3cm) te *verticuteren*. Een dergelijk beheer kan de dominantie van grassen doorbreken (ten voordele van tal van kruidensoorten) en zorgt voor de aanwezigheid van meer kale grond en een meer open structuur. Dit maakt de akkerranden beter toegankelijk voor akkervogels. Een dergelijk akkerrandenbeheer wordt gepromoot in Engeland ([www.saffie.info](http://www.saffie.info)) en is vooral geschikt voor permanente randen waar door met gepast verschralingbeheer kan gevoerd worden en de vegetatie opengehouden wordt (verticuteren).

(i) Combineren van gras/kruidenranden en houtkanten/hagen: Ook het koppelen van hagen/houtkanten met kruidenrijke randen is potentieel heel interessant. Daarbij kan de haag dienen als windsingel, voor driftreductie zorgen en van belang zijn als habitat voor heel wat organismen, waaronder heel wat natuurlijke plaagbestrijders. De kruidenrijke rand zorgt voor habitat voor bestuivers en natuurlijke plaagbestrijders. Dit type perceelrand zou alvast nuttig kunnen zijn in de fruitteelt (zie verder) en in akkervogelgebieden. Uit West-Vlaamse proefprojecten blijkt dat graan/kruidenranden het meest succes hebben (bij akkervogels) als ze langs de zonnkant van een dichte haag of houtkant gelegen zijn. Voor insecten zijn combinaties met een lange bloeihoogte het meest interessant. Vooral in het voorjaar en het late najaar is het voedselaanbod vaak beperkt (i.e. bij het begin van de bijenactiviteit en net voor de overwintering). Zo kan bv. wilg (als vroege, eerste bloeier) een zeer waardevolle

soort zijn in houtkanten. Op deze manier kan de combinatie van gras/kruidentranden en houtkanten ook voor (honing)bijen en andere insecten zeer interessant zijn.

#### Minimale afmetingen: meer flexibiliteit maar groter oppervlakte-aandeel gewenst

Het is niet evident om strikte normen voor oppervlakte en breedte voorop te stellen. In de huidige overeenkomsten wordt vaak een minimumbreedte van 6 – 12 m vooropgesteld. Men kan hier flexibel in zijn: zowel uitgestrekte smalle randen als kortere brede randen of zelfs aparte perceeltjes moeten mogelijk zijn, i.f.v. de functionaliteit voor agrobiodiversiteit én bewerkingen vanuit landbouwoogpunt. De perceelsstructuur is hierbij bv. van belang. Binnen een kleinschalige perceelsstructuur is het minder evident om brede randen aan te leggen. Daarom moet ook randenbeheer met beperkte breedte mogelijk zijn (veel potentieel tot opwaarderen van wettelijk verplichte randen langs waterlopen (1m + talud)). Ook in de **fruitteelt** bv. is de huidige minimumbreedte van perceelsranden een hinderpaal. Daar zijn bv. mogelijkheden voor de aanleg van gemengde randen met kruiden en een haag/houtkant. Dit type rand combineert functionele agrobiodiversiteit met driftreductie en kan ook bij beperkte breedte al functioneel zijn i.f.v. driftreductie. Een dergelijke ingerichte strook kan mogelijk ook een goed alternatief zijn voor de zeer brede bufferstroken die aangehouden moet worden bij gewasbescherming met sommige selectieve middelen die erg giftig zijn voor waterleven. Die strook zou dan minder breed kunnen zijn dan de klassiek minimumbreedte (naast een waterloop) van 5 m (suggestie: 1 à 1,5 m haag + 2-tal m kruiden; daarnaast kan nog een rijpad van 2 meter komen). Er kan bv. een vergoeding voorzien worden naargelang de afmetingen (breedte/oppervlakte) en de multifunctionaliteit (grotere vergoeding voor vierseizoensrand dan voor gras-kruidentrand).

Daarbij dient ook opgemerkt te worden dat met het oog op een functionele natuurlijke plaagbestrijding in een landschapscontext, het aangewezen is dat minimaal 5% van een gebied gereserveerd wordt voor (half)natuurlijke landschapselementen zoals akkerranden en andere KLE (zie ook maatregel 6; Van Wingerden et al. 2004, van Alebeek 2008). Geertsema et al. (2004) geven een minimum breedtenorm voor lijnvormige aders van 3,5m om functioneel te zijn in het kader van natuurlijke plaagbestrijding.

#### Organisatie op landschapsniveau: connectiviteit + waterlopen

In functie van de connectiviteit kan het van belang zijn dat randen op elkaar aansluiten en op landschapsniveau een netwerk vormen. Ook het promoten van randen langs waterlopen kan een dubbel doel dienen (biodiversiteit en bescherming waterloop) en is makkelijker te realiseren voor de landbouwer die al een wettelijke afstand tot een waterloop moet respecteren. Hier kunnen bv. extra vergoedingen tegenoverstaan.

#### Maatwerk i.f.v. specifieke teelten

Zadenmengsels gebruikt voor de akkerranden kunnen specifiek aangepast worden al naargelang de teelt. Zo worden bij teelten van kruisbloemigen (bloemkool, broccoli en andere koolsoorten) best geen andere kruisbloemige soorten in de akkerrand ingebracht. Deze kunnen nl. fungeren als waardplant voor plaaginsecten. Daarnaast kunnen specifieke natuurlijke vijanden bevoordeeld worden. In vollegroondgewassen (ui, kool, prei, aardbei) bv. kan trips problemen opleveren (zowel in gangbare als biologische bedrijven). Trips heeft betrekkelijk weinig vijanden. Vooral roofwantsen kunnen de populatiegroei afremmen. Ook Roofmijten kunnen hun bijdrage leveren in de bestrijding. Door in de akkerrand de juiste bloemensoorten te voorzien, is het mogelijk om deze specifieke natuurlijke vijanden te stimuleren en zo de aantasting van het gewas te beperken. Een bloemenmengsel met boekweit, zonnebloem en voederwikke blijkt een negatief effect te hebben op trips.

#### **Ecologisch functioneren:**

De akkerrandtypen zorgen voor een verhoogde beschikbaarheid van pollen en nectar voor tal van bloembezoekende ongewervelden. Tal van kruiden zijn geschikt als waardplant of voedsel voor herbivore soorten. Door de aanwezigheid van alternatief voedsel kunnen populaties van natuurlijke vijanden en bestuivers op peil gehouden worden zodat een betere plaagcontrole mogelijk is en bestuiving van gewassen wordt bevorderd. De beschikbaarheid van voedsel (insecten, zaden, ...) en schuil- en broedgelegenheid in de randen bevordert neutrale biodiversiteit (bv. akkervogels).

**Effect op agrobiodiversiteit:**

De hier vermelde randtypen voldoen – in meer of mindere mate – het gehele jaar door voor akkervogels. In het voorjaar broed- en schuilgelegenheid, in de zomer een hoog voedselaanbod aan insecten en in de winter aan zaden en voldoende dekking. Dit verhoogt hun overlevingskansen binnen de moderne landbouw. Ook tal van ongewervelden, w.o. natuurlijke vijanden en bestuivers, kunnen profiteren van de verschillende randen.

**Effect op ecosysteemdiensten:**

Minder uitspoeling van nutriënten door aanleg van akkerranden leidt tot verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit. Akkerranden kunnen ook een bijdrage leveren tot fraaie en/of streekeigen landschappen wat kan leiden tot een grotere waarding van het gebied door omwonenden en recreanten (woonkwaliteit en recreatie).

**Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Het verlies aan landbouwgrond dat gepaard gaat met de aanleg van akkerranden betekent vermindering van de productiecapaciteit van het perceel. Ook het specifieke beheer (inzaaien, maaien, ...) heeft een zeker kostenplaatje en vraagt ook relatief veel tijd van de landbouwer. Wanneer de rand leidt tot een betere ziektevering en bestuiving heeft de boer zelf ook profijt. Door het inzaaien in lagere dichtheden en ontbreken van herbiciden ontstaat er een risico op hogere onkruiddruk in de perceelsranden met verspreiding van onkruid(zaden) naar het perceel. Het afvoeren van maaisel kan een knelpunt vormen voor akkerbouwers, zeker wanneer dit niet goed scoort op vlak van landbouwkundige voederwaarde.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

De beschreven akkerranden kunnen in eerste instantie gepromoot worden in akkervogelgebieden, maar ook daarbuiten kunnen deze maatregelen hun nut voor neutrale en functionele biodiversiteit en ESD bewijzen. Voor voldoende effectiviteit is een toepassing op landschapsniveau nodig, zowel voor de bestuivings- als plaagwerende functies ('plaagwerend landschap') van akkerranden als voor publieke diensten (waterzuivering) als voor biodiversiteit (connectiviteit).

**Bedrijfstype:**

Deze maatregelen leent zich voor algemene toepassing in verschillende bedrijfstypen. Afhankelijk van welke maatregel binnen akkerteelt, groenteteelt, rundveeteelt, en eventueel ook fruitteelt.

Akkerteelt [++] – rundveeteelt [++] – groenteteelt [++] – fruitteelt [+/-] – sierteelt [+/-]

**Meer info & voorbeelden:**Algemeen:

Vickery et al. (2009). Arable field margins managed for biodiversity conservation: A review of food resource provision for farmland birds. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 133: 1-13.

Binnen het Solabio project worden door VLM verschillende mengsels uitgetest voor verschillende doeleinden. Zo wordt o.a. gewerkt rond functionaliteit van bloemenranden voor plaagbeheersing, en rond meerwaarde van gemengde grasstroken voor vliegende nuttigen en bodemfauna.

Braakranden:

Agten K. (2006). Beheer van akkerranden. Onderzoek van grasstroken in Haspengouw. Eindwerk Katholieke Hogeschool Kempen (KHK), Industrieel Ingenieur in Landbouw en Biotechnologie Optie landbouw.

Natuurbraak:

<http://www.wierde-en-dijk.nl/Nieuwsbrief-nr19.pdf>

[http://www.provinciegroningen.nl/fileadmin/user\\_upload/Documenten/Downloads/colbeheer\\_pwierdeendijk\\_1 .pdf](http://www.provinciegroningen.nl/fileadmin/user_upload/Documenten/Downloads/colbeheer_pwierdeendijk_1.pdf)

Gras-kruidenranden:

Bloemrijke akkerranden, Functionele agrobiodiversiteit!? Natuurlijke vijanden staan klaar aan de kantlijn! Brochure/rapport uitgegeven door Regionaal Landschap Haspengouw & Voeren vzw.

Voorbeeld Hoeksche Waard (Nederland):

Scheele H., van Gorp H., van Alebeek F., den Belder E., van den Broek R., Buurma J., Elderson J., van Rijn P., Vlaswinkel M. & Willemse J. (2007). (FAB) – Eindrapportage Functionele Agro Biodiversiteit 2005-2007. LTO projecten.

<http://www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/functionele-agrobiodiversiteit-fab>

Graan-kruidenranden:

Regionaal Landschap Haspengouw:

[http://www.rlh.be/project/project\\_02i.htm](http://www.rlh.be/project/project_02i.htm)

[http://www.rlh.be/project/pdf/RLH\\_BloemrijkAkker\\_500x210.pdf](http://www.rlh.be/project/pdf/RLH_BloemrijkAkker_500x210.pdf)

[http://www.rlh.be/project/pdf/Wildakkermengsel\\_folderA4.pdf](http://www.rlh.be/project/pdf/Wildakkermengsel_folderA4.pdf)

Duo- en trioranden:

van 't Hoff J. & Koks B. (2007). Broedvogels in duoranden en leeuwerikvlakken. Onderzoek naar het effect van duoranden en leeuwerikvlakken op akkervogels van het Hogeland. Wierde & Dijk, vereniging voor agrarisch natuur en landschapsbeheer Noord-Groningen

[[http://www.wierde-en-dijk.nl/projecten/proj\\_rapporten/Rapport%20duoranden%202006.pdf](http://www.wierde-en-dijk.nl/projecten/proj_rapporten/Rapport%20duoranden%202006.pdf)]

<http://www.wmfkoepel.be/Tijdschrift/December/Proclam.htm>

<http://www.west-vlaanderen.be/kwaliteit/Leefomgeving/proclam/Pages/default.aspx>

Vierseizoensranden:

<http://www.brabantslandschap.nl/upload/File/landschapsbeheer/nieuwsbrief%2019.pdf>

[http://www.brabantslandschap.nl/upload/File/Weidevogelcoördinatorenoverleg\\_Najaar%2009.pdf](http://www.brabantslandschap.nl/upload/File/Weidevogelcoördinatorenoverleg_Najaar%2009.pdf)

Bijenranden:

<http://www.wmfkoepel.be/Tijdschrift/December/Proclam.htm>

<http://www.west-vlaanderen.be/kwaliteit/Leefomgeving/natuur/Documents/Experiment%20Proclam%20Dieter%20Depraetere.pdf>

Keverstroken ('beetle banks'):

[http://www.rspb.org.uk/Images/Beetle%20banks\\_tcm9-133200.pdf](http://www.rspb.org.uk/Images/Beetle%20banks_tcm9-133200.pdf)

Beetlebank-experiment SOLABIO (VLM)

Alternatief beheer:

SAFFIE-project (Sustainable Arable Farming For an Improved Environment - VK)  
[[www.saffie.info](http://www.saffie.info)]:

- Clarke J.H., Cook S.K., Harris D., Wiltshire J.J.J., Henderson I.G., Jones N.E., Boatman N.D., Potts S.G., Westbury D.B., Woodcock B.A., Ramsay A.J., Pywell R.F., Goldsworthy P.E., Holland J.M., Smith B.M., Tipples J., Morris A.J., Chapman P. & Edwards P. (2007). The SAFFIE Project Report. ADAS, Boxworth, UK.

- [http://www.hqca.com/document.aspx?fn=load&media\\_id=3568&publicationId=3927](http://www.hqca.com/document.aspx?fn=load&media_id=3568&publicationId=3927)

Combineren kruidenrand en haag/houtkant:

PCFruit (2009). Functionele biodiversiteit en ecologische maatregelen voor een duurzame landbouw. PCFruit, Sint-Truiden.

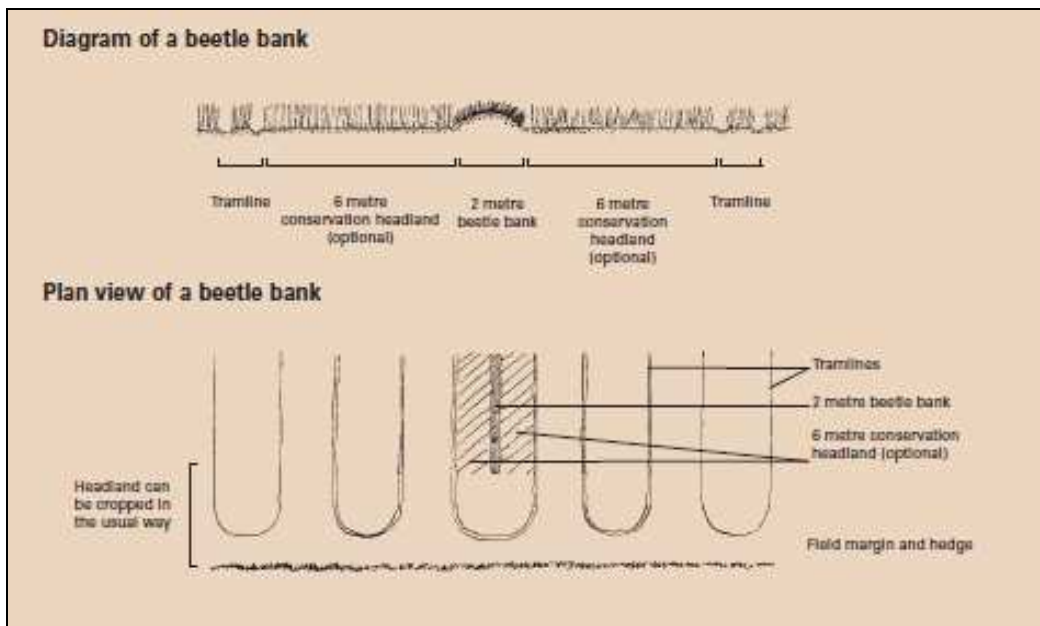


Vb. 1 Triorand zoals gepromoot door Proclam vzw (West-Vlaanderen, B)



Vb. 2 Vierseizoensrand zoals gepromoot door Brabants Landschap (NL)





Vb. 3 – Keverstrook of 'beetle bank' zoals gepromoot door de RSPB (VK)

## **P.5. STIMULEREN VAN ALTERNATIEVE VOEDERTEELTEN EN SOORTENRIJKERE GRASLANDMENGSELS VOOR VEETEELTBEDRIJVEN**

- (a) mengteelten van granen en peulvruchten
- (b) graslandmengsels met kruiden en verschillende grassoorten

### **Doelstelling:**

Doel is een duurzamere bedrijfsvoering in melkveebedrijven met soortenrijkere graslanden, een grotere variatie aan voedergewassen en met minder externe inputs (meststoffen) en aandacht voor de bodemkwaliteit (structuur). Een belangrijke ecologische doelstelling daarbij is het afstappen van het eentonige maïslandschap. (Monocultuur) maïs levert een stabiel en hoogwaardig voedergewas maar is een erosiegevoelig gewas en is weinig gunstig voor agrobiodiversiteit.

### **Ecologisch functioneren:**

(a) Mengteelten van granen en peulvruchten – Peulvruchten die door hun uitbundige bloei veel insecten aantrekken, kunnen een welkome aanvulling vormen in een teeltrotatie. De pure teelt van peulvruchten is echter vaak riskant vanwege veronkruiding en opbrengstonzekerheid. Het gezamenlijk telen van peulvruchten en granen lost dit grotendeels op. Granen zorgen voor een betere opbrengstzekerheid en minder onkruidproblemen. De peulvruchten ondersteunen de granen door stikstofbinding waardoor minder bemesting nodig is (besparing op bemesting). Deze teelt levert eiwitrijk (kracht)voer op.

De introductie van vlinderbloemigen (peulvruchten) is in feite reeds mogelijk via de bestaande maatregel "introductie van vlinderbloemige gewassen" (zie fiche B.13). Hierbij wordt evenwel vooral de nadruk gelegd op grasklavermengsels en enkelvoudige teelten van vlinderbloemigen. Met deze maatregel willen we aangeven dat een specifiek aanmoedigen van andere combinaties met vlinderbloemigen ook potentieel waardevol kunnen zijn.

(b) Graslandmengsel met kruiden en verschillende grassoorten – Met een mengsel van verschillende grassoorten en kruiden kan de bovengrondse biodiversiteit gestimuleerd worden. De verschillende soorten met elk hun eigen karakteristieke groeivorm, -ritme en wortelstelsel geven een betere en stabielere productie en benutting van mineralen. Ook de kwaliteit van de bodem (doorworteling, drainage, enz.) en het bodemleven (ondergrondse biodiversiteit) worden hierdoor gestimuleerd. Door een mengsel te zaaien met soorten als kropbaar, rietzwenkgras en smalle weegbree, wordt een perceel minder gevoelig voor droogte. Een aantal kruiden (bv. cichorei) hebben een hoger mineraalgehalte, wat de gezondheid van het vee ten goed kan komen.

### **Technische beschrijving:**

(a) Mengteelten van granen en peulvruchten – De teelt van peulvruchten loont alleen op meerjarige akkerbouwpercelen omdat ze niet op gescheurd grasland morgen worden ingezaaid. Mogelijke combinaties van granen en peulvruchten zijn:

- 75-100 kg tarwe met 130-150 kg veldbonen per hectare
- 75-100 kg tarwe met 130-160 kg lupine per hectare
- 40-50 kg gerst met 150-180 kg niet-vertakkende lupine per hectare
- 40-50 kg gerst met 180 kg erwten per hectare

Veldbonen worden best niet gebruikt op droogtegevoelige gronden. Lupine wordt best alleen gebruikt op kalkarme gronden (pH < 6-6,5). Bij lupine wordt best ook de stikstofvormende bacterie (in de vorm van inoculum) mee ingezaaid om stikstofbinding te verzekeren.

(b) Graslandmengsel met kruiden en verschillende grassoorten – Probeer in een grasmengsel de voor- en nadelen van grassoorten zo goed mogelijk af te wegen. Kropbaar heeft een hoog productiepotentieel maar een lagere smakelijkheid en komt het best tot zijn recht in een maaimengsel. Zaai 2 kg cichorei en eventueel 2 kg smalle weegbree in een maai perceel gras of grasklaver. Elke kg cichorei betekent ongeveer 10% aandeel kruiden (per ha).

### **Effect op agrobiodiversiteit:**

De hierboven beschreven maatregelen bevorderen naast neutrale biodiversiteit (insecten en andere ongewervelden en daarmee ook andere insectenetende vogels en zoogdieren) vooral ook de functionele biodiversiteit (bestuivers, bodemleven door betere bodemkwaliteit en -structuur) wat ook de duurzame productie ten goede kan komen.

**Effect op ecosysteemdiensten:**

Deze maatregelen kunnen –wanneer toegepast op grotere schaal - zorgen voor landschapsverfraaiing, wat toerisme en recreatie ten gunste kan komen.

**Effect op landbouwproductie en/of bedrijfsvoering:**

Deze teelten vragen soms meer aandacht en enige aanpassingen waardoor deze maatregelen op korte termijn tijd, geld of opbrengst kunnen kosten, terwijl de waarde (investeren in functionele biodiversiteit) vaak pas op langere termijn zichtbaar wordt. Door slim gebruik te maken van biodiversiteit kan bespaard worden op externe inputs en bewerkingen (stikstofbinding en gezonder bodemleven). De productie van kruidenrijk grasland ligt veel lager dan monotoon grasland. Het is niet eenvoudig om maïs te vervangen door andere voedergewassen, omdat maïs een vaak een hoogwaardiger product is op vlak van energie. Deze omwisseling kan dus wellicht maar in beperkte mate gebeuren omdat de energievoorziening in het voeder op bedrijfsniveau niet in het gedrang mag komen.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Algemeen toepasbaar.

**Bedrijfstype:**

Deze maatregelen zijn vooral gericht op rundveebedrijven.

Akkerteelt [+] – rundveeteelt [++] – groenteteelt [+/-] – fruitteelt [-] – sierteelt [-]

**Meer info & voorbeelden:**

De wit J., van Eekeren N., Nauta W., Prins U. & Smeding F. (2008). Eén plus één is drie. Biodiversiteitsmaatregelen voor een rendabele melkveehouderij. Louis Bolk Instituut (LBI), Driebergen. [<http://www.louisbolk.org/downloads/2049.pdf>]

## P.6. ECOLOGISCH COMPENSATIEGEBIED ('SET ASIDE')

- (a) Minimumpercentage ecologisch compensatiegebied: groen-blaue netwerken en bron-gebieden
- (b) Hoogwaardige agro-natuurkernen (bv. akker- en weidevogelreservaten)

### **Doelstelling:**

Doel is om een minimumpercentage van het landbouwgebied voor te behouden voor de inrichting van ecologisch compensatiegebied met een biodiversiteitsfunctie (dus zonder primaire productiedoelinden) dat gericht is op agrobiodiversiteit. Belangrijk daarbij is dat het compensatiegebied van een geschikt beheer voorzien wordt; bij gebrek aan beheer zou eveneens veel typische agrobiodiversiteit verloren gaan. Daarbij is nood aan compensatiegebied dat bestaat uit groen-blaue dooradering met een habitat en/of verbindingsfunctie en aan hoogwaardige natuurkerngebieden (bv. akker- en weidevogelreservaten) in specifieke aandachtsgebieden (HNVF-gebieden).

### **Technische beschrijving:**

Dit ecologische compensatiegebied kan bestaan uit een ganse reeks van biotopen: akkerranden, traditionele hoogstamboomgaarden, extensieve graslanden, botanisch waardevolle hooilanden, hagen, onverharde wegen, plassen, poelen, enz. Voor beheer en inrichting van deze ecologische compensatiezones in functie van agrobiodiversiteit kunnen landbouwers beheersubsidies ontvangen. Voor de meeste van deze biotopen bestaan reeds beheerovereenkomsten.

### Kwantitatieve voorwaarden?

Een belangrijke vraag die vaak gesteld wordt, is hoeveel oppervlakte aan natuurlijke landschapselementen minimaal nodig is (relatief ten opzichte van de oppervlakte agrarische percelen – dus een procentueel aandeel natuur) voor een optimale functionaliteit, zowel m.b.t. neutrale als functionele agrobiodiversiteit.

Vanuit het oogpunt van neutrale biodiversiteit is het zeer moeilijk om hier een cijfer op te plakken; habitatvereisten kunnen immers sterk verschillen tussen doelsoorten. Vanuit het oogpunt van functionele biodiversiteit kunnen vanuit de literatuur wel enkele cijfers worden weergegeven. Daaruit komt naar voor dat (semi-)natuurlijke landschapselementen en biotopen minimaal 5% van een gebiedsoppervlakte moeten beslaan, en mogelijks zelfs minimaal 7,5%, om voorwaarden te scheppen voor een functionele natuurlijke plaagbestrijding in een landschapscontext (Van Wingerden et al. 2004, van Alebeek 2008). Berekeningen van Bianchi & van de Werf (2003, 2008) op basis van computermodellen suggereren zelfs dat het optimale percentage voor FAB nog hoger ligt, m.n. tussen 9 en 16%. Deze minimumwaarden kunnen geïnterpreteerd worden als 'drempelwaarden' voor een functionele biologische plaagbestrijding op landschapsniveau. D.w.z. dat plaagbeheersing aanzienlijk kan verbeterd worden wanneer voldoende groen-blaue dooradering aanwezig is en dat bij percentages (ver) beneden deze drempelwaarde, kleine inspanningen om het aandeel te verhogen weinig effect zullen hebben op de plaagregulatie.

Om een voldoende hoog aandeel ecologisch compensatiegebied na te streven bestaat de mogelijkheid om een minimumpercentage op te leggen (in Zwitserland en Frankrijk is een minimumpercentage van resp. 7% en 4% compensatiegebied verplicht) of om bonusvergoedingen te voorzien naargelang het aandeel compensatiegebied op bedrijf- of gebiedsniveau wordt voorzien.

### Ruimtelijke configuratie

In functie van connectiviteit voor fauna en flora is het van belang dat ecologische compensatiezones op mekaar aansluiten. In functie van biologische plaagbeheersing blijkt ook dat lijnvormige elementen het grootste effect hebben op de omgeving. Dit omwille van de grote omtrek/oppervlakteratio van deze elementen waardoor de afstand tot de omgeving klein wordt gehouden. Een dicht netwerk rond kleine landbouwpercelen is dus het meest functioneel naar plaagbestrijding toe. Geertsema et al. (2004) geven een minimum breedtenorm voor lijnvormige aders van 3,5m.

Naast lijnvormige compensatiezones (bv. akkerranden, houtkanten) zijn ook brongebieden nodig die voldoende groot zijn om over meerdere jaren populaties van natuurlijke vijanden in stand te houden. Om als robuust brongebied te kunnen fungeren zijn geven Geertsema et al. (2004) volgende kwantitatieve normen: 25m breedte voor een lijnvormig element en 1ha voor een vlakvormige natuurlijke zone. Indien dijken, bermen, bosjes, ... niet aan deze norm

voldoen zijn ze niet als brongebied fungeren. Kleinere elementen spelen uiteraard wel een belangrijke rol in de plaagregulatie: ze vergemakkelijken de verspreiding van natuurlijke vijanden doorheen het landschap en ze kunnen als tijdelijk leefgebied in de zomer fungeren (van Alebeek et al. 2008).

#### Hoogwaardige agro-natuurkernen in specifieke aandachtsgebieden

Binnen specifieke aandachtsgebieden (bv. HNVF gebieden) kan het waardevol zijn om in ecologisch compensatiegebied hoogwaardige natuurkernen in te richten zoals bv. specifieke weide- of akkervogelreservaten.

- Akkervogelreservaten: Kleinere percelen (met een marginale landbouwwaarde) worden specifiek ingericht voor akkervogels, voornamelijk door te voorzien in specifiek winter- en zomerhabitat. Hierbij wordt o.a. braaklegging toegepast en worden voornamelijk zomergranen gezaaid waarvan de hele opbrengst in de aar tot in de winter op de akkers blijft. In de regio Tienen-Hoegaarden worden hier goede resultaten mee gehaald, zowel voor wat betreft broedende en overwinterende akkervogels (Geelgors, Grauwe gors, Ringmus, ...), als voor zeldzame en bedreigde akkerflora (Groot spiegelklokje, Blauw walstro, Spiesbladleeuwebek, Kleine wolfsmelk,...). Deze akkernatuurpercelen kunnen een belangrijke functie vervullen als stapsteen of refugium in een grootschalig agrarisch landschap.
- Weidevogelreservaten: Hierbij is het vooral van belang dat voldoende geschikt foerageerhabitat gecreëerd wordt (plassen en plas-dras) voor weidevogels met aansluitend graslanden met een aangepast maai-beheer. De aangelegde plassen en plas-drasgebieden zijn eveneens zeer belangrijk voor allerhande steltlopers op doortrek naar hun broedgebieden (als stopplek om uit te rusten en voedsel op te nemen).

#### **Ecologisch functioneren:**

Deze maatregel tracht het verlies aan agrobiodiversiteit te stoppen dat veroorzaakt wordt door intensieve landbouwpraktijken door herstel en beheer van waardevolle biotopen. Dit moet toelaten om binnen het landbouwgebied voldoende leefgebied, broedgebied en foerageergebied te behouden voor het in stand houden van typische agrobiodiversiteit. Voor de overleving van duurzame populaties is een minimum oppervlakte aan geschikt leefgebied nodig. Ook voor de functionaliteit en effectiviteit van natuurlijke plaagregulatie is voldoende ecologisch compensatiegebied nodig. Onderzoek geeft aan dat pas vanaf een bepaalde drempelwaarde aan ecologisch compensatiegebied plaagbeheersing in een landschapscontext zinvol wordt.

#### **Effect op agrobiodiversiteit:**

Voldoende geschikt leefgebied staat garant voor duurzame populaties.

#### **Effect op ecosysteemdiensten:**

Indien deze maatregel op landschapsniveau kan toegepast worden, heeft dit een gunstig effect op landschapsverfraaiing en het behoud/herstel van traditionele landschapselementen wat de belevingswaarde van het landschap ten goede komt.

#### **Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Deze maatregelen betekenen een vermindering van de productieoppervlakte en dus opbrengstverlies, zeker bij grote oppervlakten compensatiegebied. Hier kan evenwel een vergoeding tegenover staan. Bovendien kunnen sommige compensatiezones ingericht worden met het oog op functionele agrobiodiversiteit en op die manier ingepast worden in de bedrijfsvoering. Moeilijk toepasbaar voor de landbouw. Bij de ontwikkeling van grotere brongebieden en agronatuurkernen kan bij landbouwers angst ontstaan m.b.t. tot rechtszekerheid op deze gronden.

#### **Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Het voorzien van ecologisch compensatiegebied is algemeen toepasbaar. Agronatuurkernen zijn aangewezen in HNVF-gebieden, waar eventueel naar een hoger percentage compensatiegebied kan gestreefd worden. Afhankelijk van het gebied, kan een andere invulling aan dergelijke kerngebieden gegeven worden (bv. weide- en akkervogelreservaten). Deze maatregel vergt toepassing op landschapsniveau.

**Bedrijfstype:**

Algemeen toepasbaar in alle bedrijfstypes.

Akkerteelt [++] – rundveeteelt [++] – groenteteelt [++] – fruitteelt [++] – sierteelt [++]

**Meer info & voorbeelden:**

Minimum percentage ecologisch compensatiegebied:

<http://www.agroscope.admin.ch/oekologischer-ausgleich/index.html?lang=en>

<http://www.biodiversitymonitoring.ch/english/indikatoren/m4.php>

<http://www.bafu.admin.ch/umwelt/indikatoren/08611/10065/index.html?lang=en>

Minimum percentage ecologisch compensatiegebied i.f.v. plaagregulatie in een landschappelijke context:

van Alebeek F., van den Broek R. & Kamstra J.H. (2008). Gebiedsplan FAB Flevoland. Groenblauwe dooradering in het landschap ten dienste van natuurlijke plaagonderdrukking. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. Lelystad.

Bianchi F. & van der Werf W. 2003 The effect of the area and configuration of hibernation sites on the control of aphids by *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) in agricultural landscapes: a simulation study. *Environmental Entomology* 32: 1290–1304.

van de Werf W. & Bianchi F. (2007). Plaagonderdrukkende landschappen op de computer. *Entomologische berichten* 67 (6): 218-222.

Baveco H. & F. Bianchi 2007. Plaagonderdrukkende landschappen vanuit het perspectief van natuurlijke vijanden. *Entomologische Berichten* 67 (6): 213\_217

van Wingerden W., Booij C., Moraal L. Elderson J., Bianchi F., den Belder E. & Meeuwsen H. (2004). Groen en Groente. Kansen van Groen-Blauwe Dooradering voor de Vollegronds groententeelt.

Weidevogelreservaten:

<http://www.markenleij.nl/nieuwsbrieven/brief14.pdf>

<http://home.wanadoo.nl/rijvers1/blekeheide.html>

Akkervogelreservaten:

<http://www.graanvoorgorzen.be>

## P.7. AGROFORESTRY\*: COMBINEREN VAN BOMEN EN GEWASTEELT

\*In het kader van PDPO II werd door Vlaanderen reeds een voorstel ingediend voor een nieuwe maatregel rond agroforestry. Momenteel ligt het voorstel om agroforestry op te nemen in PDPO ter goedkeuring bij de Europese Commissie. Indien goedgekeurd zal de maatregel ingaan vanaf 2011.

### Doelstelling:

Agroforestry is een combinatiecultuur van enerzijds bomen en anderzijds gewassen zoals graan, maïs of gras waarbij a.h.w. landbouw, bosbouw en natuur worden gecombineerd. Agroforestry kan mee een oplossing bieden voor een aantal problemen waarmee de landbouwsector kampt. In het algemeen kan agroforestry bijdragen tot een reductie van de uitspoeling van nutriënten. Verder daalt de erosiegevoeligheid en stijgt het gehalte aan organische stof in de bodem, wat een sleutelfactor is voor zowel een duurzame bodemkwaliteit als voor agrobiodiversiteit. Deze landbouwpraktijk brengt ook terug bomen in het landbouwlandschap (belangrijk voor tal van diersoorten) die door schaalvergroting en specialisatie massaal verdwenen waren. Agroforestry mikt ook op een vermindering van inputs. Dat wordt mogelijk wanneer de bodem aangerijkt wordt met organische stof (bladafval, eventueel versnipperd snoeihout).

### Technische beschrijving:

Een agroforestryperceel bestaat enerzijds uit gewassen en anderzijds uit verscheidene bomenrijen die zich kunnen ontwikkelen op een strook met gras of kruidachtige vegetatie. Allerlei combinaties van bomen en gewassen zijn mogelijk. Vaak gebruikte boomsoorten zijn Walnoot, Populier, Es, Zoete kers en lijsterbes. De voorkeur gaat uit naar inheemse boomsoorten. Qua landbouwteelt zijn zowel eenjarige gewassen (granen, eiwitteelten, groenten) als meerjarige gewassen (asperges, kleinfruit, korteomloophout). Ook de combinatie met grasland (graasweide of maaigras) is mogelijk. De keuze hangt af van bedrijfsstrategie en lokale omstandigheden (bodem). Een voorafgaand bodemonderzoek is aangewezen om de juiste boomsoortenkeuze te maken.

In Vlaanderen wordt vooral gezocht naar combinaties met een zo beperkt mogelijke competitie voor licht. Potentierijke combinaties zijn bv.:

- Populier en/of boskers met gras, maïs of graan: Populier is een snelle groeier die relatief weinig licht afneemt. Ten vroegste na 18 jaar kan populier geoogst worden. Populier kan goed gecombineerd worden met graas- of maaibeides. De eerste vijf jaar is dan wel boombescherming nodig. Eventueel kan tussen de rijen populieren ook de eerste vijf jaar maïs of graan gezet worden, zodat geen boombescherming nodig is. Bovendien zijn de bomen door de jaarlijkse bodembewerkingen bij deze teelten geneigd om dieper te wortelen. De populieren kunnen eventueel afwisselen met boskers. Dat levert hout van erg hoge kwaliteit op, maar pas ten vroegste na 36 jaar. Bij een afwisseling van populier en boskers kunnen de bomen vrij dicht tegen elkaar gezet worden in de rij: op het moment dat de boskers meer plaats nodig heeft, is het toch tijd om de populier te kappen. Er is een grote vraag naar populierenhout. Dat wordt onder meer gebruikt in fineer voor meubelen en dergelijke. In Vlaanderen is er een belangrijke populierverwerkende industrie met een grote vraag naar populierenhout.
- Noten in combinatie met grasland of granen: Notelaars groeien heel wat trager dan populieren. De houtopbrengst komt dus later. Daar staat tegenover dat notenhout meer opbrengt en dat in tussentijd de noten kunnen gecommmercialiseerd worden. De combinatie van grasland of granen met walnoot is heel veelbelovend. Onder meer doordat notenbomen laat blad zetten, vrij veel licht doorlaten en vroeg blad verliezen. Hier kan de eerste jaren voor maaien worden gekozen, tot de bomen sterk genoeg zijn om bestand te zijn tegen het vee.
- Combinaties met andere boomsoorten: In bovenstaande combinaties kunnen andere boomsoorten gebruikt worden. O.a. es en els zijn snelle groeiers. Robinia en tamme kastanje groeien trager maar hebben de kwaliteit van tropisch hardhout. Het betreft evenwel exoten en zijn daarom niet aan te raden vanuit natuuroogpunt. Ook Lijsterbes kan in aanmerking komen.
- Combinaties met andere teelten: ook binnen de groenteteelt liggen mogelijkheden voor agroforestryssystemen. In de VS wordt groenteteelt bv. vaak gecombineerd met fruitbomen.
- Combinatie met nicheproducten: agroforestry leent zich ook tot nieuwe combinaties met allerlei nicheproducten. Heel wat minder gangbare gewassen

kunnen perfect geteeld worden met wat schaduw. In Nederland wordt bv. duindoorn gecombineerd met walnoot en hazelnoot. Ook bv. kippen in vrije uitloop zijn goed te combineren met bomen.

De ruimte tussen de bomen wordt mede bepaald door de reikwijdte van de nodige landbouwmachines. Gemiddeld liggen bomenrijen 25 tot 50 m uit elkaar. Voor optimale resultaten wordt vaak een dichtheid van 50 bomen per ha vooropgesteld. Daarbij is een noord-zuidrichting van de bomenrijen het meest gunstig om de schaduw te beperken en een homogene gewasopbrengst te bekomen. Daarnaast is het aangewezen om enkele boomsoorten te mengen in één perceel, die dan op verschillende momenten kaprijp zijn.

Een jaarlijkse (vorm)snoei van de bomen (zeker de eerste 10-15 jaar) is nodig opdat landbouwmachines niet gehinderd worden en de schaduw op het gewas kan verminderd worden. Het snoeihout kan ingezet worden als bodemverbeteraar (oppervlakkig inwerken in de bodem zorgt voor een verhoging van het organische koolstofgehalte) of kan dienst doen als groene energiebron.

Agroforestry dient als volwaardig landbouwsysteem te worden bekeken en valt daarom best niet onder het Bosdecreet. Dit moet de rechtszekerheid van de landbouwer over de percelen garanderen (en kunnen de bomen terug verwijderd worden, wanneer de landbouwer dat wil).

#### **Ecologisch functioneren:**

Door bomen en gewassen te combineren op één perceel kan men een hogere opbrengst halen. De bomen halen hun voeding en licht (grotendeels) op andere plaatsen of hebben het op andere momenten nodig dan de gewassen. Er wordt als het ware een 3de dimensie van het perceel benut. Daarnaast heeft dit landbouwsysteem een aantal voordelen op vlak van natuur en milieu. Het kan bijdragen tot een verminderde uitspoeling van nutriënten, een gedaalde erosiegevoeligheid, een hoger gehalte aan organische stof in de bodem en de creatie van habitat voor biodiversiteit.

#### **Effect op (agro)biodiversiteit:**

In vergelijking met gangbare landbouwteelten in monoculturen is de biodiversiteit van agroforestry-systemen veel hoger. Dit o.a. omwille van een hogere structuurdiversiteit waardoor talrijke micro-habitats aanwezig zijn waar tal van dier- en plantensoorten van gebruik kunnen maken. Agroforestrypercelen kunnen naast een habitatfunctie ook een corridorfunctie (tussen natuur- en bosgebieden, KLE, enz.) vervullen voor veel vogels, insecten en zoogdieren. Agroforestrypercelen herbergen vaak ook meer functionele biodiversiteit. De bomen en eventueel ook de gras- en struikzone eronder kunnen tal bestuivers, plaagbestrijders en andere nuttige fauna herbergen: vleermuizen, lieveheersbeestjes, loopkevers, zweefvliegen, sluipwespen, enz. Aangezien de aanwezigheid van bomen ook een positieve invloed heeft op het organische stof gehalte van de bodem, kan agroforestry ook bijdragen tot een rijk bodemleven.

#### **Effect op ecosystemendiensten:**

Agroforestry kan tal van baten opleveren die zowel landbouw zelf als maatschappij ten goede komen:

- Agroforestry kan een positief effect hebben op tal van ondersteunende ESD: De aanwezigheid van bomen zorgt o.a. voor een gezondere bodem met een betere structuur en een versterkte bodemvruchtbaarheid (en draagt zo ook bij tot een efficiëntere nutriëntencyclus. De aanwezige bomen kunnen ook de functionele biodiversiteit bevorderen door het voorzien van habitat voor verschillende plaagregulatoren, bestuivers en andere nuttige fauna.
- Daarnaast draagt agroforestry bij aan tal van regulerende ESD, vanwege het positieve effect op ecosysteemprocessen zoals klimaatregulatie, waterzuivering en erosiecontrole. Agroforestry kan een bijdrage leveren in klimaatregulatie o.a. door de mogelijkheid om koolstof vast te leggen (in de bodem en in het hout). Ook N<sub>2</sub>O-emissie (een gas met een sterker broeikas effect dan CO<sub>2</sub>) ligt een pak lager in vergelijking met klassieke landbouwteelten. Daarnaast kan agroforestry een bijdrage leveren aan waterzuivering. De bomen vangen met hun wortelnetwerk nutriënten en andere landbouwchemicaliën op en verminderen zo de uitspoeling ervan naar waterlopen en/of het grondwater. De aanwezige bomen zorgen ook voor een betere erosiecontrole, enerzijds door hun wortelnetwerk, anderzijds ook door hun positief effect op de bodemstructuur (organisch koolstofgehalte).



- Agroforestry kan ook positieve effect hebben op verschillende culturele ESD: de bomen kunnen bijdragen tot een diverser landschap wat voordelig kan zijn in functie van maatschappelijke baten zoals recreatie, toerisme en streekelijkheid.

#### **Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

De competitie voor boven- en ondergrondse hulpbronnen wordt vaak beschouwd als obstakel om bomen en gewassen te mengen. Deze nadelen kunnen echter beperkt worden door een goed ontwerp van het systeem en de juiste combinaties van boom en gewas. Op die manier kan bij agroforestry net een hogere biomassa-productie bekomen worden dan bij monocultuur. De complementariteit overweegt dan op de concurrentie. De combinatie van bomen en gewassen geeft dan een hogere opbrengst doordat licht, nutriënten en water efficiënter benut worden dan in een monocultuur. Bomen en gewassen moeten bv. de zonneschijn delen, maar dikwijls hebben ze die zonneschijn nodig op verschillende tijdstippen. Op korte termijn is het productieverlies minimaal doordat de bomen nog maar weinig plaats innemen. Op langere termijn wordt de opbrengstdaling ruimschoots gecompenseerd door de waarde van het hout.

Agroforestrybomen groeien bovendien sneller dan bomen in een bos doordat ze meer licht krijgen, door de bemesting op landbouwpercelen en doordat ze vaak dieper wortelen (door de bodembewerking). Zo recupereren ze ook nitraten die anders zouden uitspoelen. Er wordt ook kwaliteitshout geproduceerd: hout afkomstig van agroforestrybomen heeft dikkere en regelmatigere jaarringen omdat de bomen homogener en sneller groeien dan bosbomen. Daarnaast kunnen de bomen ook nog een windschermeffect hebben waardoor de opbrengst in het midden van het perceel aanvankelijk hoger is dan zonder bomen. Ook het regelmatig te oogsten snoeihout kan snel gevaloriseerd worden (voor energie of bodemverbetering).

Ook wordt de moeilijke toegang met machines veel aangehaald als probleem voor agroforestry-systemen. Dit geldt echter alleen als men de bomen zeer dicht bij elkaar zet. Agroforestry is toepasbaar in de meeste landbouwbedrijven omdat ze kan aangepast worden aan de aanwezige machines en teeltmethoden. De keuze van boomsoorten, plantafstanden, enz. zijn uiterst belangrijk voor de inpasbaarheid in de landbouwbedrijfsvoering, zeker omdat het systeem lange termijn moet blijven bestaan om de vooropgestelde (financiële) meerwaarde te behalen.

Tot slot is agroforestry arbeidsintensiever (jaarlijkse vormsnoei). Het aanplanten, onderhouden en oogsten van bomen vraagt een hele andere aanpak dan landbouwers gewend zijn met traditionele gewassen. Samen met het feit dat bij het agroforestry landbouwsysteem een langetermijn planning en denkwijze noodzakelijk is, vraagt dit ook een zekere mentaliteitswijziging bij de landbouwer. Bijkomend struikelblok is mogelijk de geringe grootte van de Vlaamse percelen, terwijl agroforestry vooral op grote percelen aangewezen is. Aangezien het vooral een investering is op langere termijn en de opstart enige kapitaalsinvestering vergt, kunnen subsidies beperkt worden tot de opstartfase van een agroforestryperceel (bv. de eerste 5 jaar) zodat kosten zoals aanplant en vormsnoei gedekt worden. Op lange termijn zou de investering renderen voor de landbouwer.

#### **Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Agroforestry is algemeen toepasbaar in Vlaanderen en is niet beperkt tot een specifieke regio. Agroforestry dient wel uitgesloten te worden in HNVF-gebieden waar een open landbouwlandschap vereist is (bv. weidevogels, akkervogels). Minimale toepassing op perceelsniveau.

#### **Bedrijfstype:**

Agroforestry is toepasbaar in de meeste bedrijfstypes:  
veeteelt [++] – akkerteelt [+] – groenteteelt [+] – fruitteelt [+/-]

Rundveeteelt is wellicht het meest geschikte bedrijfstype voor toepassing van agroforestry. De eerste jaren kunnen voedergewassen tussen de bomen geteeld worden (maïs, granen), nadien kan men overschakelen op graasweiden (of eventueel maaibeiden). Indien fruitteelt gecombineerd wordt met een ander gewas kan het ook als een vorm van agroforestry beschouwd worden.

#### **Meer info & voorbeelden:**

<http://www.wervel.be/agroforestry-themas-92>

<http://www.wervel.be/downloads/Agroforestry-brochure.pdf>

<http://www.wervel.be/downloads/landgenotenagroforestry.pdf>

[http://www.vilt.be/Agroforestry/Voor-en\\_nadelen\\_van\\_agroforestry](http://www.vilt.be/Agroforestry/Voor-en_nadelen_van_agroforestry)  
<http://www.wervel.be/downloads/REFLECTOR-Agroforestry.pdf>

Oosterbaan A. & de Boer J. (2007). Agroforestry: bomen in combinatie met landbouw. Vakblad Natuur, Bos, Landschap. 2007:18-20. [<http://library.wur.nl/artik/vnbl/1842999.pdf>]

Dupraz C. & Liagre F. (2008). Agroforesterie: des arbres et des cultures. Editions France Agricole, Paris.

Shibu J. (2009). Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. Agroforestry Systems 76: 1-10.

Chiffot V., Bertoni G., Cabanettes A. & Gavaland A. (2006). Beneficial effects of intercropping on the growth and nitrogen status of young wild cherry and hybrid walnut trees. Agroforestry Systems 66: 13-21.

## **P.8. COMBINEREN VAN VERSTERKENDE (SYNERGETISCHE) MAATREGELEN**

- (a) Combineren van leeuwerikvlakjes en open, bloemrijke akkerranden [akkervogels]
- (b) Combineren van vogelvoedselgewassen en gemengde grasstroken [akkervogels]
- (c) Combineren van kruidenranden en houtkanten/hagen

### **Doelstelling:**

Om de effectiviteit van beheermaatregelen te verhogen is (het stimuleren van) het gecombineerd inzetten van synergetische maatregelen aangewezen. Synergetische maatregelen zijn maatregelen die elkaar versterken en waarvan het effect van de combinatie groter is dan het opgetelde effect van beide maatregelen afzonderlijk. Het gecombineerd inzetten van dergelijke combinaties draagt bij tot een efficiënte inzet van geld en middelen. (Verder experimenteel onderzoek is nodig om synergetische maatregelen te herkennen).

### **Technische beschrijving:**

(a) Leeuwerikvlakjes en akkerranden: Combineren op eenzelfde perceel van multifunctionele open, bloemrijke randen (zoals beschreven in de fiche 'Multifunctionele akkerranden') en leeuwerikvlakjes (BO Akkervogels), met een minimum van 2 vlakjes per hectare. Het combineren van beide maatregelen verhoogt het voedselaanbod en de toegankelijkheid van teelten voor akkervogels. Volgens onderzoek is het effect synergetisch.

(b) Vogelvoedselgewassen en gemengde grasstroken: Het combineren op eenzelfde perceel van vogelvoedselgewassen en gemengde grasstroken, beide maatregelen uit de BO Akkervogels. Het combineren van beide maatregelen blijkt een zeer gunstig effect te hebben op de aanwezige aantallen akkervogels. Voor technische beschrijving en randvoorwaarden met betrekking tot de maatregelen (a) en (b) wordt verwezen naar de BO Akkervogels.

(c) Combineren van graan-kruiden of gras-kruidenranden en houtkanten/hagen: Uit West-Vlaamse proefprojecten blijkt dat graan/kruidenranden het meest succes hebben (bij akkervogels) als ze langs de zonnkant van een dichte haag of houtkant gelegen zijn.

### **Ecologisch functioneren:**

(a) Leeuwerikvlakjes en akkerranden: Akkervogels (Veldleeuwerik, Geelgors, Grauwe gors, Gele kwikstaart, enz.) hebben nood aan openingen in de vegetatie om in te landen en naar voedsel te zoeken (zaden en insecten). Dichte gewassen (wintergraan) en ruige graslanden zijn nauwelijks toegankelijk voor deze vogels. Zowel leeuwerikvlakjes als open akkerranden komen in de vereisten van de akkervogels tegemoet door inrichting of specifiek beheer en kennen een duidelijk positief effect op akkervogels. Uit Brits onderzoek blijkt dat het combineren van beide maatregelen (dus leeuwerikvlakjes in velden met open, bloemrijke randen) een groter positief effect heeft op akkervogels (lees: meer akkervogels oplevert) dan het opgetelde effect van de maatregelen afzonderlijk.

(b) Vogelvoedselgewassen en grasstroken: Het combineren van beide maatregelen werkt vermoedelijk synergetisch doordat naast wintervoedsel (zaden van vogelvoedselgewassen) ook nestgelegenheid (grasstroken) en zomervoedsel (insecten en andere kleine fauna in grasstroken) worden aangeboden.

(c) Combineren van graan-kruiden of gras-kruidenranden en houtkanten/hagen: Deze maatregelen werken waarschijnlijk versterkend omdat de houtkant bijkomende schuilgelegenheid biedt.

Indien er mogelijkheid is om twee maatregelen te combineren op één perceel, dan moet dit kunnen aan een vergoeding die gelijk is aan de som van beide apart. Zoniet, is het voor de landbouwer interessanter om de maatregelen geografisch te spreiden over verschillende percelen.

### **Effect op agrobiodiversiteit:**

Het combineren van synergetische maatregelen levert hogere densiteiten aan akkervogels op. (Bv. 3 tot 4 keer hogere densiteiten in het geval van combinatie a). Bovendien hebben grasstroken en bloemrijke randen gunstige effecten op tal van ongewervelden en andere fauna, waaronder pollinatoren en natuurlijke plaagbestrijders.

### **Effect op ecosystemendiensten:**

Bloemrijke akkerranden, grasstroken en vogelvoedselgewassen kunnen ook een bijdrage leveren tot fraaie en/of streekeigen landschappen wat kan leiden tot een grotere waardering van het gebied door omwonenden en recreanten (woonkwaliteit en recreatie).

**Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Het verlies aan landbouwgrond dat gepaard gaat met de aanleg van akkerranden betekent vermindering van de productiecapaciteit van het perceel. Ook het specifieke beheer (inzaaien, maaien, ...) heeft een zeker kostenplaatje. Wanneer de rand leidt tot een betere ziektevering en bestuiving heeft kan dit de landbouwproductie ten goede komen.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Maatregelen kunnen in eerste instantie gepromoot worden in akkervogelgebieden, maar ook daarbuiten kunnen deze maatregelen hun nut voor ESD, neutrale en functionele biodiversiteit bewijzen. Voor voldoende effectiviteit is een toepassing op landschapsniveau nodig.

**Bedrijfstype:**

Deze maatregel leent zich vooral voor toepassing binnen akkerteelt, groenteteelt, rundveeteelt, en eventueel ook fruitteelt.

Akkerteelt [++] – rundveeteelt [++] – groenteteelt [++] – fruitteelt [++] – sierteelt [+/-?]

**Meer info & voorbeelden:**

[www.saffie.info](http://www.saffie.info)

### **P.9. REALISEREN VAN BLAUWE DIENSTEN\* VIA:**

- (a) Voorzien van waterberging in sloten en laaggelegen landbouwgronden
- (b) Aanleg en beheer van waterzuiveringsmoerassen binnen groen-blauwe netwerken
- (c) Inrichting en beheer van natuurvriendelijke oevers
- (d) Veeafsluitingen om waterlopen af te schermen van direct contact met dieren
- (e) Rietteelt in natte landbouwgebieden of binnen groen-blauwe dooradering

\*De grens met de taak van de waterbeheerder (waterloop) kan bij sommige maatregelen dun zijn; daarom zijn hier goede afspraken nodig tussen waterbeheerder en de landbouwer/landbouworganisaties.

#### **Doelstelling:**

Agrarische ecosystemen leveren ook goederen en diensten die niet direct vermarktbaar zijn (bv. klimaatregulatie, waterberging, waterzuivering, ...). Een betaling voor ecosysteemdiensten is een nieuw type van subsidie met als doel ecosysteemdiensten te beschermen door een economische stimulans te creëren voor degenen die het land beheren opdat ze beheerspraktijken zouden toepassen voor de bescherming van de ecosysteemdiensten.

Met blauwe diensten worden watergerelateerde ecosysteemdiensten bedoeld met een meerwaarde voor de maatschappij. Er is sprake van een blauwe dienst als een landbouwer instaat voor activiteiten die een positieve impact hebben op waterberging (piekberging), waterconservering (voorraadberging en seizoensberging), waterlevering (waterkwaliteit), de versterking van het watergerelateerde landschap of waterzuivering. De bedoeling is om gericht agromilieumaatregelen in te zetten om deze specifieke blauwe diensten te verwezenlijken.

Het gaat hierbij om maatregelen die bepaalde diensten (services) kunnen versterken en/of negatieve externaliteiten (disservices, bv. aanrijking watersystemen met nutriënten en pesticiden) kunnen verminderen.

#### **Technische beschrijving:**

De landbouw kan bijdragen aan de drietrapsstrategie vasthouden, bergen en afvoeren van water. Naast bestaande maatregelen zoals verminderde, rationele bemesting en gewasbescherming, aangepaste teeltkeuzen, enz. kunnen volgende maatregelen bijdragen tot het leveren van blauwe diensten:

(a) Het mogelijk maken of toelaten van waterberging in sloten en laaggelegen landbouwgronden: Binnen het blauwe netwerk kunnen beken, sloten, grachten en andere waterlopen een grotere bijdrage leveren voor waterberging door een specifieke inrichting en beheer. De aanleg van bekkens, het plaatsen van stuwen en het verbreden van waterlopen (vergroten open water) kunnen daartoe bijdragen. Hierdoor kunnen piekafvoeren opgevangen worden, waardoor minder wateroverlast optreedt. In drogere periodes kan het water vastgehouden worden en dienen als waterbuffer. Ook laaggelegen landbouwgebieden bieden mogelijkheden voor waterbuffering, bv. in de winter of tijdens piekdebieten. In functie hiervan en afhankelijk van frequentie en duur van overstromingen kan ook de teelt aangepast worden (grasland is het meest compatibel met een functie als waterberging).

(b) Aanleg en beheer van waterzuiveringsmoerassen (helofytenfilters): Binnen of aansluitend op bestaande (groen)blauwe netwerken kunnen op strategische plaatsen waterzuiveringsmoerassen aangelegd worden. Dit zijn systemen met ondiep water en water-en moerasplanten die voor een natuurlijke waterzuivering zorgen. Ondergedoken waterplanten hebben een groot vermogen om nutriënten op te nemen. Moerasplanten vergroten door hun stengels het oppervlak waarop zich biofilms met bacteriën kunnen vestigen. De aanleg van een biezen- of rietmoeras in het landbouwgebied kan zo een belangrijke rol spelen in het onttrekken van nutriënten aan het water. Dit kan gecombineerd worden met rietteelt.

(c) Inrichting en beheren van natuurvriendelijke oevers: Dit is geschikt om enerzijds water tijdelijk te bergen en anderzijds ook bij te dragen aan de ecologische kwaliteit van het watersysteem. Daarbij zijn nog meerdere opties:

- Een natuurlijke rietoever: een aangesloten natuurvriendelijk ingerichte oever langs een bestaande waterloop, in de vorm van een plas- of drasberm, waarvan de vegetatie voor tenminste 50% uit riet en/of lisdodde bestaat.

- Een natuurlijke nat graslandoever: een aaneengesloten natuurvriendelijk ingerichte oever langs een bestaande waterloop, in de vorm van een drasberm of flauwe oever, waarvan de vegetatie bestaat uit inheemse plantensoorten van natte graslanden en ruigten.

(d) De aanleg van veeafsluitingen op voldoende afstand van de waterloop: Dit om het vee af te schermen van de waterloop zodat geen directe aanrijking van de waterloop kan plaatsvinden en oevers niet vertrappeld worden. Dit kan door het plaatsen van veerasters.

(e) Rietteelt in natte landbouwgebieden of binnen groen-blaue dooradering: Naast rietteelt aan oevers of rietmoerassen is de inschakeling van rietteelt in van nature 'natte' landbouwgebieden (bv. laagveengebieden) bedoeld om de overstap aantrekkelijk te maken naar 'nattere landbouw' in gebieden waar vernatting noodzakelijk is. Het landbouwgebied behoudt daarmee een productie-economische basis. Hiermee kan een basis gelegd worden voor een duurzamer waterbeheer.

- Het telen van riet is mogelijk door het aanplanten van jonge rietstengels, het afgraven en uitrijden van rietkragen (rietgrond) of het zaaien van riet. Geogst riet kan dienen als biomassa voor energiewinning, door verbranding of vergisting. Verwerking van rietbiomassa kan eventueel samen met andere soorten biomassa zoals maaisel, mest, enz. verwerkt worden. Bij verwerking samen met mest kan het digestaat eventueel kunstmest vervangen. Andere mogelijke alternatieve opbrengsten uit riet zijn het gebruik als strooisel in veestallen of bodembedekking.
- Rietteelt kan gebeuren door gespecialiseerde bedrijven (verhuur van gronden) of door de landbouwers zelf, al dan niet ingepast met bestaande activiteiten. Om de hierboven vermelde functies te kunnen vervullen, zal het riet ongeveer geheel in het water moeten staan.
- Rietteelt heeft zeker potentie mits het riet meerdere functies tegelijk kan uitoefenen. De meer direct opbrengende functies zoals oogst voor biomassa en recreatie zijn momenteel vrijwel altijd onvoldoende om alternatieven (meestal opbrengst als grasland) te evenaren (uiteraard niet bij verhoogd waterpeil). De oogst, opslag en verwerking van de biomassa brengen meer kosten met zich mee dan de opbrengst ervan. Het concept is echter wel interessant wanneer men kijkt vanuit een regionale gebiedsvisie en vanuit maatschappelijke facetten. De kringlopen van energievoorziening en de maatschappelijke baten zijn belangrijke motivaties voor een rietlandschap. Rietteelt kan enkel rendabel worden in combinatie met een vergoeding voor maatschappelijke diensten en baten.

#### **Ecologisch functioneren:**

Natuurlijke elementen in het landschap zijn niet alleen belangrijke dragers van agrobiodiversiteit maar kunnen in belangrijke mate bijdrage tot ecosysteemdiensten ten bate van de maatschappij, mits een gunstige inrichting en beheer. Ook de agrobiodiversiteit zelf (bv. bacteriën bij waterzuivering, bodemfauna bij waterinfiltratie, ...) kan bijdragen tot functionele ecosysteemdiensten.

#### **Effect op (agro)biodiversiteit:**

Naast de positieve invloed op blauwe diensten leveren natuurvriendelijke rietoevers en riet- en biezenmoerassen habitat op voor allerlei riet- en moerassoorten. Door de natuurlijke waterzuivering kunnen bovenstaande maatregelen ook bijdragen tot een rijker waterleven. De met deze maatregelen gepaard gaande waterconservering kan verdroging tegengaan, wat voordelig is voor grond- en oppervlaktewatergebonden dier- en plantensoorten. Door het tegengaan van verdroging worden ook watergebonden natuurwaarden in omliggende natuurgebieden beschermd.

#### **Effect op ecosysteemdiensten:**

De hier voorgestelde maatregelen hebben een positieve impact op waterberging (piekberging), waterconservering (voorraadberging en seizoensberging), waterlevering (waterkwaliteit), de versterking van het watergerelateerde landschap of waterzuivering. Daarnaast kan de aanleg van natuurvriendelijke oevers en moerassen ook bijdragen tot de aantrekkelijkheid van het landbouwlandschap.

#### **Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Waterberging op landbouwgronden kan, afhankelijk van de duur en de frequentie, nadelig zijn voor bepaalde teelten. Grasland is het best bestand tegen overstroming. Het inrichten van oevers, het vergroten van de watergang en de aanleg van rietmoerassen betekent de

inname van landbouwgrond waardoor economisch verlies ontstaat. Ook is er kans op een conflict met voedselveiligheid indien vervuild water op een perceel van voedergewassen of grasland terecht komt. De verwerking of afzet van biomassa (bv. riet) is niet evident, maar valt in de ( nabije) toekomst misschien verwerken met andere (grotere) biomassastromen (bv. i.f.v. energievoorziening).

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Algemeen toepasbaar in valleigebieden langs waterlopen. Deze maatregelen dienen op voldoende grote schaal toegepast te worden om effectief te zijn.

Voor de rietverwerking bij rietteelt zijn er potenties voor verwerking bij menging met andere (afval) biomassastromen. Samenwerking tussen bedrijven is hierbij noodzakelijk om tot voldoende afzet voor een verwerkingsinstallatie te komen. Daarbij dient dus de nodige aandacht te zijn voor samenwerkingsverbanden binnen geschikte regio's, tussen boeren maar ook met bv. natuurorganisaties en overheden op gebiedsniveau. Verschillende terreinbeheerders (bv. Natuurpunt, ANB, wegbeheerders, ...) moeten jaarlijks flinke hoeveelheden biomassa (maaisel, snoeihout, ...) kwijt raken. Mogelijks liggen daar mogelijkheden tot samenwerking en beperking van de kosten.

**Bedrijfstype:**

Toepasbaar in alle bedrijfstypen. In valleigebieden naast waterlopen komt veeteelt het vaakst voor.

Akkerteelt [+] – rundveeteelt [++] – groenteteelt [+] – fruitteelt [+] – sierteelt [ +]

**Meer info & voorbeelden:**

Danckaert S. & Carels K. (2009). Blauwe diensten door de Vlaamse land- en tuinbouw. Departement Landbouw en Visserij (DLV), Afdeling Monitoring en Studie (AMS), Brussel.

Rietteelt:

Daatselaar C.H.G., Hoogendam K., & Poppe K.J. (2009). De economie van het veenrietweidebedrijf. Een quickscan voor West-Nederland. In opdracht van InnovatieNetwerk. LEI, Den Haag.

Grandiek N., van Herk J. & Cronenberg C. (2007). De introductie van de rieteconomie, een duurzaam perspectief voor de veenweidegebieden. Innovatie-Netwerk, Utrecht.

Vogelzang T.A., Borgstein M.A., van den Elzen G.J.F., Geerling-Eiff F.A., Schrijver R.A.M. & Woud M. (2004). Boeren op hoog water. Een studie naar de toekomstperspectieven voor landbouw op natte veengronden in het Groene Hart. Rapport 3.0410. LEI, Den Haag.

#### **P.10. OPVANG VAN OVERWINTERENDE TREKVOGELS (GANZEN) DOOR:**

- (a) Opvang op grasland
- (b) Opvang op winterstoppelgewas (maïs)
- (c) Opvang op akkerland met gewasresten van aardappel of bieten

#### **Doelstelling:**

Het doel van deze maatregelen is zorgen voor de nodige rust en voedsel voor overwinterende trekvogels (ganzen), waarvoor Vlaanderen internationaal een belangrijke verantwoordelijkheid heeft (bv. Kleine rietgans). In combinatie met de verplichting tot het nemen van voorzorgsmaatregelen (vogelafweermiddelen) op andere percelen voor het in aanmerking komen van vergoeding volgens het wildschadebesluit, worden op deze manier akkerbouwteelten zoals wintertarwe, waar de potentiële financiële schade veel groter is, enigszins gevrijwaard van ganzenvraat.

Bijkomende voordelen van deze maatregel zijn:

- Het houdt een erkenning in van het feit dat de landbouw belangrijk is in de voedselvoorziening voor de overwinterende trekvogels, wat de creatie van een draagvlak hiervoor onder de landbouwers bevordert.
- De werklust van de instanties (ANB en ADLO) die momenteel belast zijn met het jaarlijks opmeten en vergoeden van de schade kan aanzienlijk verlicht worden.

#### **Technische beschrijving:**

Er zijn drie pakketten voor beheerovereenkomsten mogelijk:

- (a) Opvang van overwinterende trekvogels op grasland
- (b) Aanhouden van een maïsstoppelgewas tijdens de winter
- (c) Gewasresten na oogst van aardappel of bieten op akkerland laten

Eventueel kan een bijkomende financiële stimulans geboden worden indien de landbouwer, individueel of in groep, zorgt voor aaneengesloten gebieden onder overeenkomst (bv. minimaal 10ha aaneengesloten met overal een minimum breedte van 200m).

#### Voorwaarden bij overeenkomst (a), (b) en (c):

- Overeenkomsten zijn enkel mogelijk op percelen in gebieden die vallen onder "pleistergebieden van internationaal belang".
- Ganzen en trekvogels mogen niet actief verjaagd worden van de percelen tijdens de periode van 1 oktober tot 31 maart, noch mogen er in diezelfde periode vogelafweermiddelen geplaatst of gebruikt worden op de betreffende percelen.
- Landbouwkundige handelingen zoals bodembewerkingen, bemesting en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen op het perceel zijn niet toegestaan tijdens de periode van 1 oktober tot 31 maart, met uitzondering van oogstwerkzaamheden.
- Percelen mogen jaarlijks wisselen zolang minimaal de oppervlakte waarvoor de overeenkomst geldt gerespecteerd blijft. De percelen worden jaarlijks opgegeven bij de verzamelaanvraag.

#### Bijkomende voorwaarden bij overeenkomst (a):

- Op de percelen moet continu grasland aanwezig zijn en over de hele oppervlakte, tijdens de periode van 1 oktober tot 31 maart. M.a.w. scheuren en/of herinzaaien is niet toegestaan in deze periode.

#### Bijkomende voorwaarden bij overeenkomst (b):

- Na de oogst van maïs blijft het stoppelgewas aanwezig tot 31 maart van het volgende jaar.

#### Bijkomende voorwaarden bij overeenkomst (c):

- Enkel mogelijk op percelen waar aardappelen of bieten worden geteeld.
- Gewasresten van aardappelen of bieten blijven na de oogst aanwezig op het akkerland (niet onderploegen) en er mag geen gewas ingezaaid worden tot 31 maart van het volgende jaar.

Zowel op stoppelvelden als gewasresten mogen geen bestrijdingsmiddelen gebruikt worden. Ook de inzaai van een 'attractieve' groenbedekker is een optie (bv. mengsel van Italiaans en Engels raai gras in combinatie met snijrogge – cfr. beheerpakket voor overwinterende ganzen in Nederland)



**Ecologisch functioneren:**

Overwinterende ganzen en trekvogels krijgen het nodige aanbod van voedsel dat hun voorkeur geniet: graslanden en akkerlanden met maïsstoppelgewassen, gewasresten van aardappelen of bieten. Als ze ongestoord kunnen foerageren, verbetert hun conditie wat de overlevingskansen tijdens en broedsucces na de trek richting noorden ten goede komt.

**Effect op agrobiodiversiteit:**

Het voorzien van rust en voedsel onder de vorm van gras en/of oogstresten is van groot belang voor overwinterende ganzen en andere trekvogels (bv. eenden, zwanen). Naast deze trekvogels kunnen ook andere soorten overwinterende akkervogels mee profiteren van de oogstresten (bv. vinken en soms ook gorzen).

**Effect op ecosysteemdiensten:**

Deze maatregelen zijn gunstig voor het behoud van (permanente) graslanden, door het verbod op scheuren van grasland onder overeenkomst. Dit effect is echter beperkt door de flexibiliteit die voorzien is doordat de percelen jaarlijks mogen wisselen. Ecosysteemdiensten die graslanden leveren zijn de opslag van koolstof, wat een mitigerend effect heeft op de klimaatsopwarming. De aanwezigheid van overwinterende ganzen kan een belangrijke troef zijn voor streekidentiteit en natuurbeleving (recreatie).

**Effect op landbouwproductie en/of bedrijfsvoering:**

De overeenkomsten leggen beperkingen op aan de teeltkeuze en bedrijfsvoering. Een bepaalde oppervlakte grasland mag jaarlijks niet gescheurd, heringezaaid of doorgezaaid worden, of een bepaalde oppervlakte aardappelen en bieten moet geteeld worden. Ook zijn teelten van wintergranen en graszaad niet mogelijk op de oppervlakte onder overeenkomst. De regeling is echter flexibel: de percelen waarop de overeenkomst van toepassing is, mogen jaarlijks wisselen.

Veel van de percelen waar overeenkomsten mogelijk zijn, liggen in de polders en/of liggen op zware kleigronden. Deze gronden worden meestal bewerkt voor de winter. Het verbod op ploegen op akkerlanden onder overeenkomst kan problemen geven wanneer ongunstige weersomstandigheden in de periode na 31 maart bodembewerkingen bemoeilijken. Dit is een bijkomend risico en bemoeilijkt de toepassing ervan.

De aanwezigheid van trekvogels – meer bepaald overwinterende ganzen – op graslanden zorgt voor een productieverlies bij de eerste snede (naast vraatschade ook door vertrapping). De vergoeding bij de overeenkomst zou de (gemiddelde) verliezen moeten dekken.

De landbouwer spaart geld, tijd en zorgen uit bij het herhaaldelijk verjagen van trekvogels en het aanschaffen en plaatsen van vogelafweermiddelen.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Pleistergebieden van internationaal belang situeren zich in volgende regio's: (Oost)kustpolders, noorden van Oost-Vlaanderen, Limburg (Maaskant). Bij uitbreiding kunnen ook andere gekende ganzenpleisterplaatsen (bv. rietgans in de Antwerpse Kempen) in aanmerking komen voor deze maatregel. Een gebiedsgerichte benadering is hier een must.

**Bedrijfstype:**

ganzen overwinteringsplaatsen vallen grotendeels samen met akkerteelt- en rundveeteeltbedrijven en een toepassing is dan ook enkel in deze bedrijfstypen relevant.

Akkerteelt [++] – rundveeteelt [++] – groenteteelt [-] – fruitteelt [-] – sierteelt [-]

**Meer info & voorbeelden:**Vlaanderen:

Van Gils B., Huysentruyt F., Casaer J., Devos K., De Vlieghe A. & Carlier L. (2009). Project Winter ganzen 2008-2009 : onderzoek naar objectieve schadebepaling. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2009(56). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Ghekiere G. & Van Den Berge J. (2006). Bepalen van de invloed van ganzenvraat op de gewasontwikkeling & opbrengst in wintertarwe. Provinciaal Onderzoeks- en voorlichtingscentrum voor Land- en Tuinbouw (Proclam).

Kuijken E. (2005). Bescherming van wilde ganzenpopulaties in Vlaanderen verleden, heden en toekomst. Natuur.oriolus 71(bijlage): 170-176.

Desmyter (ed.) 2006. Ganzen aan de Oostkust : resultaten proefproject 'Ganzenschadecommissie 2005-2006'. Regine Vantieghem, Sint Andries.

Opvangbeleid Nederland (andere aanpak dan dit voorstel!):

van der Jeugd H.P., Nienhuis J., Roodbergen M. & van Winden E. (2008). Evaluatie Opvangbeleid 2005- 2008 overwinterende ganzen en smienten, deelrapport 12: Effecten van grootte, vorm en ligging van ganzenfoerageergebieden op de opvangcapaciteit. SOVON-onderzoeksrapport 2008/21. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Provinciale subsidieregeling agrarisch natuurbeheer, openstelling ganzen- en smientenpakket (Nederland)[[http://www.hetInvloket.nl/portal/page?\\_pageid=122,1780509&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL&\\_p\\_file\\_id=20029](http://www.hetInvloket.nl/portal/page?_pageid=122,1780509&_dad=portal&_schema=PORTAL&_p_file_id=20029)]

## P.11. RUIME TEELTROTATIE\*

\* Deze maatregel zit uiteraard al vervat in de bestaande BO Biologische landbouw, waar een ruime teeltwisseling één van de uitgangspunten is. Echter ook zonder toepassing van de andere voorwaarden die biologische landbouw met zich meebrengt, is een ruime teeltwisseling voordelig voor agrobiodiversiteit.

### **Doelstelling:**

Het doel van deze maatregel is enerzijds de uniformiteit in het landbouwlandschap te doorbreken en de variatie te bevorderen. Anderzijds kan een ruime teeltrotatie ook bijdragen tot een goede bodemstructuur.

### **Technische beschrijving:**

De opeenvolging van minimaal drie verschillende gewassen op hetzelfde perceel. Voor 4, 5, 6 of meer verschillende opeenvolgende gewassen kunnen eventueel bijkomende vergoedingen voorzien worden. Ook combinatieteelten en onderzaai van gras of vlinderbloemigen (klaver) mogen hierbij toegepast worden. In functie van bv. akkervogels kunnen hierbij specifiek gunstige gewassen gepromoot worden (bv. zomergraan).

### **Ecologisch functioneren:**

Naarmate de teeltrotatie eenzijdiger wordt, treden de ziekten, plagen, onkruiden en wildschade heftiger op. Ruime teeltrotatie heeft zowel een positief effect op de bodemkwaliteit als de beheersing van ziekten en plagen. Om plantenziektes te voorkomen en de grond vruchtbaar te houden worden telkens andere gewassen op een stuk land geteeld.

### **Effect op agrobiodiversiteit:**

De opeenvolging van verschillende gewassen is gunstig voor biodiversiteit. Vaak worden vlinderbloemigen (bv. klaver) of (zomer)granen toegepast, wat een gunstig effect kan hebben op akkervogels en insecten. Teeltrotatie zorgt ook voor een beter behoud van de bodemstructuur (t.o.v. gebrek aan rotatie) en is zo voordeliger voor de bodemfauna.

### **Effect op ecosysteemdiensten:**

Een ruimte teeltrotatie zorgt ook – wanneer op grotere schaal toegepast – voor een gevarieerder landschap.

### **Effect op landbouwproductie en/of bedrijfsvoering:**

Ruime teeltrotatie heeft zowel een positief effect op de bodemkwaliteit als de beheersing van ziekten en plagen.

### **Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Minimale toepassing op perceelsniveau. Geen geografische beperkingen.

### **Bedrijfstype:**

Algemeen toepasbaar. Vooral van toepassing voor akker-, rundvee- en groenteteelt.

Akkerteelt [++] – rundveeteelt [++] – groenteteelt [++] – fruitteelt [-] – sierteelt [-]

### **Meer info & voorbeelden:**

Biologische landbouwpraktijken.

## P.12. BEHOUD, ONDERHOUD EN/OF HERSTEL VAN ALLEENSTAANDE BOMEN, DREVEN EN TRAGE WEGEN IN HET LANDBOUWGEBIED

### Doelstelling:

Het doel van deze maatregelen is het behoud en onderhoud verzekeren van ecologisch waardevolle landschapselementen zoals alleenstaande bomen, dreven en/of trage wegen.

Bestaande beheerovereenkomsten met betrekking tot aanleg, behoud en beheer van KLE zijn vooral gericht op hagen, heggen, houtkanten, houtwallen en poelen. Maar ook andere KLE zoals alleenstaande bomen, dreven en trage wegen hebben vaak een belangrijke ecologische waarde en vergen vaak een betere bescherming en beheer. Deze landschapselementen en -structuren worden niet of te weinig bereikt met de bestaande agromilieumaatregelen.

Het ecologisch belang en potentieel van dreven en trage wegen valt perfect te rijmen met het functionele gebruik en is bovendien een meerwaarde voor recreatie.

### Technische beschrijving:

#### Solitaire bomen en dreven

De meest directe bedreigingen voor bomen, solitair of in dreven, zijn kapping (doordat ze 'in de weg staan'), beïnvloeding door bemesting of gebruik van bestrijdingsmiddelen, vraatschade (vee), diepe bodembewerkingen aan de wortelbasis en een verkeerd onderhoud. Daarnaast verdwijnen bomen uiteraard ook door ouderdom, waarbij er door het beheer van de directe omgeving geen natuurlijke verjonging mogelijk was.

Bescherming en onderhoud kan bestaan uit het afschermen van bomen voor vee (in weilanden) om vraatschade te voorkomen, het voorzien van een bufferzone rond de bomen waarbinnen niet bemest wordt, geen bestrijdingsmiddelen worden gebruikt en geen diepe grondbewerkingen plaatsvinden. Bij dreefbomen worden (jaarlijks) de zijtakken verwijderd die de doorgang belemmeren. Snoeien dient voor 15 maart te gebeuren. Voor sommige gevoelige soorten is zelfs snoeien in het najaar (voor 1 januari) aangewezen (bv. berk, notenbomen, esdoorn). Bij afsterven of verdwijnen van bomen worden deze (bij gebrek aan natuurlijke verjonging) best vervangen door dezelfde soort, waarbij uitsluitend inheems, streekeigen, inheems materiaal gebruikt wordt.

Ook aanplanting van nieuwe bomen, solitair of in dreefverband, kan worden gestimuleerd. Bij aanplanting dient rekening gehouden te worden met een geschikte boomsoortkeuze (streekeigen, autochtoon materiaal) en het ruimtebeslag dat volwassen bomen zullen innemen. Soorten geschikt als solitaire bomen en voor dreven zijn o.a. Wintereik, Zomereik, linde, beuk, haagbeuk, okkernoot, olm, enz. De eerste 5 jaren na plantdatum zijn zeer voornaam in onderhoudssnoei (zomer en winter). Dit om een goede en gezonde doorgroei te garanderen tot volwassen bomen. De beste periode voor aanplanting is het najaar of het vroege voorjaar.

#### Trage wegen

Trage wegen is een verzamelnaam voor buurtwegen (cfr. Atlas van de Buurtwegen), voetwegen, land- en boswegen, jaagpaden, enz. met vaak geen of beperkt gemotoriseerd verkeer. In het landbouwgebied gaat het vooral om veldwegen die landbouwers gebruiken om hun landerijen te bereiken. Trage wegen worden bedreigd door verharding (asfalt, beton, steenslag) en schaalvergroting van de landbouw (bv. omploegen om percelen te vergroten). Hiermee verdwijnen ook de geassocieerde natuur- en landschapswaarden, de regionale identiteit en de recreatieve belevingswaarde van het landschap.

Zowel het rijpad zelf als de aangrenzende bermen en/of houtkanten kunnen een belangrijke ecologische waarde hebben. Behoud en beheer van trage wegen kan geïntegreerd worden in het plattelandsbeleid. Landbouwers (of samenwerkingsverbanden tussen landbouwers) kunnen ingeschakeld worden voor de uitvoering van onderhoudswerken. Tal van maatregelen voor herwaardering van trage wegen staan beschreven in Decler (2005). Enkele maatregelen waarbij ondersteuning kan gebeuren, zijn:

- Er wordt gestreefd naar maximaal behoud van onverharde wegen. Wegverharding is niet toegestaan. Te veel diepe putten kunnen echter resulteren in een verschuiving van het rijspoor en de vernietiging van de aanpalende bermen. Voor het opvullen van de putten dient gebiedseigen, minerale grond gebruikt te worden (geen steenpuin bouwafval of bemeste grond). Wanneer voor frequent gebruikte

wegen toch verharding nodig is, wordt best gewerkt met spoorverharding (minder habitatverlies).

- Herstel van de oorspronkelijke bermbreedte van buurtwegen waarvan delen in het verleden verdwenen zijn door bv. inploegen.
- Herstel van missing links om langere aaneengesloten trage wegen te verkrijgen. Verdwenen trage wegen kunnen worden gecompenseerd door een nieuwe trage weg te lokaliseren in de perceelsrand.
- Ontharding van overbodige verharde wegen.
- Het vermijden van onnodige bodemverstoringen (omwoeling, verdichting, ophoging, bemesting, ...) en het behouden van variaties en gradiënten in bodemkarakteristieken (bv. nattere zones en tijdelijke poelen niet ontwateren of ophogen).
- Respecteer bij inrichting en onderhoud van oude structuren (bv. holle wegen, dijken, wallen, ...).
- Beheer van houtige elementen in de berm, bv. door een hakhoutbeheer toe te passen (cfr. BO Kleine landschapselementen)
- Beheer van grazige bermen: gepast maaibeheer i.f.v. het type berm; verplichte afvoer van maaisel; verbod op bemesting, sproeien en klepelen.
- Vanuit ecologisch oogpunt zijn brede bermen te verkiezen: eventueel kunnen trage wegen gecombineerd worden met de aanleg van akkerranden of lijnvormige kleine landschapselementen (bestaande BO's).

#### **Ecologisch functioneren:**

Alleenstaande bomen, dreven en trage wegen in landbouwgebied kunnen naast een belangrijke landschappelijke waarde ook een grote ecologisch waarde hebben. Ze kunnen habitat bieden aan tal van planten- en diersoorten. Daarnaast kunnen deze landschapselementen van belang zijn voor natuurverbinding en hebben ze vaak een belangrijke cultuurhistorische waarde.

#### **Effect op agrobiodiversiteit:**

Solitaire bomen en ook dreefbomen zijn vaak oudere bomen. Heel wat diersoorten zijn voor hun voedsel of nestgelegenheid afhankelijke van oude bomen. Zo vinden ze een broed- of overwinteringsplaats in holten of spleten (bv. vogels, vleermuizen). Op oude stammen kunnen ook uitgebreide gemeenschappen van korstmossen voorkomen. Van vleermuizen is gekend dat ze vaak dreven gebruiken om in te jagen. Dreven bestaan ook vaak uit inlandse eiken en lindebomen. Dit zorgt voor een extra grote natuurwaarde: het zijn inheemse bomen met een grote rijkdom aan bijhorende organismen die zich gespecialiseerd hebben op deze boomsoorten.

Het ecologisch belang van onverharde wegen is al duidelijk aangetoond: 23% van de plantensoorten in Vlaamse wegbermen komt significant meer voor in bermen langs onverharde wegen (veel zeldzame soorten); slechts 13% komt significant meer voor langs verharde wegen (vrijwel uitsluitend algemene soorten, meestal gebonden aan verstoorde, ruderaal bodems)(o.a. Zwaenepoel 1995). Ook houtkanten langs onverharde wegen zijn significant soortenrijker aan planten dan deze langs verharde wegen (o.a. Deckers et al. 2003). Landbouwlandschappen die rijk zijn aan trage wegen met houtkanten en brede bermen of taluds herbergen meer soorten en grotere aantallen broedvogels, waaronder de typische landbouwsoorten (o.a. Dochy & Hens 2005).

De natuurwaarde van trage wegen heeft vooral betrekking op planten en dieren die (onderdelen van) de weg gebruiken:

- Als permanente leefplaats (vnl. plantensoorten en afhankelijk van de breedte van de berm ook kleinere diersoorten). Het betreft soms zeldzame of minder algemene relictsoorten die hier nog een refugium vinden en herinneren aan het vroegere, omgevende grondgebruik dat ondertussen doorgaans sterk is gewijzigd. Sommige soorten zijn echte habitatspecialisten, bv. bepaalde vlinders en planten zijn aangewezen op overgangssituaties tussen bos/struweel en grasland (zogenaamde mantel- en zoom-soorten).
- Als tijdelijke leefplaats: Heel wat vogelsoorten komen in de berm of houtkant van een trage weg broeden of voedsel zoeken; dit zijn vaak typische landbouwsoorten die het in het huidige landbouwlandschap moeilijk hebben, zoals Patrijs, Veldleeuwerik, Geelgors, en vele andere. Heel wat dieren vinden er ook schuil- en rustplaatsen (bv. Egel, Wezel). Op de zandgronden kunnen open zandpaden van

belang zijn voor zandbijen. Veel kleine predatoren zoals spinnen en loopkevers overwinteren in de berm en kunnen de rest van het jaar een belangrijke rol vervullen in de biologische bestrijding van pestsoorten op de aanpalende akker.

- Als ecologische verbinding om zich doorheen het landbouwlandschap te kunnen verplaatsen van het ene leefgebied naar het andere. Wanneer in een bepaald gebied een soort uitsterft, blijft herkolonisatie vaak achterwege wanneer een ecologische verbinding met andere gebieden ontbreekt. Het verlies aan 'connectiviteit' in het landschap is een belangrijke oorzaak van de achteruitgang van de biodiversiteit in Vlaanderen.

#### **Effect op ecosysteemdiensten:**

Alleenstaande bomen, dreven en trage wegen zijn belangrijke landschapselementen die in belangrijke mate mee het landschap vormen en bepalend zijn voor de appreciatie ervan. Dreven en trage wegen dragen vanwege hun functionele mobiliteitsfunctie ook bij tot maatschappelijke baten zoals recreatie. Deze wegen zijn immers zeer interessant voor wandel- en fietsnetwerken.

#### **Effect op landbouwproductie en/of bedrijfsvoering:**

Onderhoud van dreven (bv. overhangende takken), alleenstaande bomen en trage wegen brengt een zekere werklast met zich mee. Ook specifieke beheer (bv. maaien, ...) heeft een zeker kostenplaatje en vraagt ook relatief veel tijd van de landbouwer. Het afvoeren van maaisel kan een knelpunt vormen voor akkerbouwers, zeker wanneer dit niet goed scoort op vlak van landbouwkundige voederwaarde. Het 'verlies' aan landbouwgrond dat gepaard gaat met de aanwezigheid/aanleg van dreven en trage wegen kan eveneens zorgen voor een kleinere productiecapaciteit van het perceel.

#### **Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Algemeen toepasbaar. Aanleg van dreven en aanplant van solitaire bomen dient wel uitgesloten te worden in akker- en weidevogelgebieden waar een open landschap vereist is. In functie van de connectiviteit van dreven en trage wegen is deze maatregel vooral zinvol wanneer toegepast op landschapsniveau.

#### **Bedrijfstype:**

Akkerteelt [++] – rundveeteelt [++] – groenteteelt [++] – fruitteelt [++] – sierteelt [+/-?]

#### **Meer info & voorbeelden:**

Alleenstaande bomen en dreven:

[http://www.chbeheer.nl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=228&Itemid=88](http://www.chbeheer.nl/index.php?option=com_content&task=view&id=228&Itemid=88)

[http://www.rilk.be/user\\_docs/fichesKLEs.doc](http://www.rilk.be/user_docs/fichesKLEs.doc)

Trage wegen:

Decler K. (2005). Naar een goede praktijk voor beheer en inrichting van "trage wegen" in het landbouwgebied. Enkele suggesties vanuit ecologisch en landschappelijk perspectief. IN.A2005.49.

<http://www.tragewegen.be>

Regionaal Landschap Meetjesland:

[http://www.rlm.be/index.php?option=com\\_content&view=category&id=45:langstragewegen&Itemid=56&layout=default](http://www.rlm.be/index.php?option=com_content&view=category&id=45:langstragewegen&Itemid=56&layout=default)

<http://www.boerenlandpad.nl>

## P.13. RESISTENTE EN STREEKEIGEN GEWASSEN

### **Doelstelling:**

Het doel van deze maatregelen is het stimuleren van resistente/tolerante en streekeigen gewassen zodat het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen kan dalen. Verdere actie op dit vlak zou ook kaderen binnen de engagementen die Vlaanderen is aangegaan via het Internationaal Verdrag voor Plantgenetische Hulpbronnen voor Voeding en Landbouw (ITPGRFA).

### **Technische beschrijving:**

Momenteel bestaan reeds agromilieumaatregelen voor het behoud van sommige fruitboomrassen en bepaalde schapen-, geiten- en rundveerassen (zie fiche B.17). Deze zouden kunnen worden uitgebreid naar bepaalde streekeigen resistente gewassen.

- Streekeigen gewassen komen veelal tot stand via 'eigen zaadteelt en -veredeling'. Teelt en veredeling van zaad op het landbouwbedrijf kan immers rechtstreeks zorgen voor een goede aanpassing van het gewas aan zijn omgeving. Een stimulerend beleid voor eigen zaadteelt zo kunnen worden uitgebouwd.
- Resistente rassen zijn vaak duurder in aankoop van het plant/zaaigoed en/of brengen minder op in de markt. Een financiële ondersteuning van resistente en streekeigen teelten kan daarom nuttig zijn.

De Wergkroep "Eigen Zaadteelt" zet zich sinds enkele jaren in om telersselecties op landbouwbedrijven te handhaven. Deze WG Eigen Zaadteelt kan betrokken worden bij de verdere voorbereiding en implementatie van een dergelijke agromilieumaatregel.

### **Ecologisch functioneren:**

Streekeigen en resistente gewassen zijn minder gevoelig voor ziekten en plagen waardoor minder gewasbeschermingsmiddelen nodig zijn, wat positief is voor biodiversiteit en waterkwaliteit in het landbouwgebied (en daarbuiten).

### **Effect op agrobiodiversiteit:**

Reductie in gewasbeschermingsmiddelen is algemeen positief voor het voedselaanbod voor vogels en insecten. Ook voor het waterleven is dit gunstig.

### **Effect op ecosysteemdiensten:**

Deze maatregel kan mee zorgen voor een betere waterkwaliteit.

### **Effect op landbouwproductie en/of bedrijfsvoering:**

Resistente rassen zijn vaak duurder in aankoop van het plant/zaaigoed en/of brengen minder op in de markt. Door de teelt van resistente en streekeigen gewassen te bevorderen wordt het behoud van genetische diversiteit in landbouwgewassen gestimuleerd. Dit heeft een grote impact op de landbouwproductie op lange termijn, die in deze genenpool de bron kan vinden voor de ontwikkeling van nieuwe en betere rassen. Dergelijke ontwikkelingen zijn van groot belang, o.a. met het oog op aanpassing aan de klimaatwijziging. Streekeigen gewassen kunnen ook commercieel interessant zijn als nicheproduct in lokale of toeristische afzetmarkten.

### **Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Algemeen toepasbaar. Geen geografische beperkingen.

### **Bedrijfstype:**

Vooraf nuttig in de fruitteelt en groenteteelt.

Akkerteelt [+] – rundveeteelt [+] – groenteteelt [++] – fruitteelt [++] – sierteelt [+/-?]

### **Meer info & voorbeelden:**

Internationaal Verdrag voor Plantgenetische Hulpbronnen voor Voeding en Landbouw (ITPGRFA): [www.planttreaty.org](http://www.planttreaty.org)

Werggroep Eigen Zaadteelt: [www.zelfzadentelen.be](http://www.zelfzadentelen.be) (momenteel in opbouw)

Stichting Zaadgoed (Nederland): [www.zaadgoed.nl](http://www.zaadgoed.nl)

## P.14. PLAS-DRAS IN FUNCTIE VAN WEIDEVOGELS

### **Doelstelling:**

Het doel van deze maatregelen is het voorzien van foerageerhabitat voor weidevogels (adulten).

### **Technische beschrijving:**

De beheereenheid bestaat uit grasland en is jaarlijks geïnundeerd.

De vergoeding is afhankelijk van de inundatieperiode:

- van 15 februari tot 15 april;
- van 15 februari tot 15 mei;
- van 15 februari tot 15 juni.

In de inundatieperiode staat op minimaal 60% van de beheereenheid het waterpeil minimaal 5 en maximaal 20 cm boven het maaiveld.

### **Ecologisch functioneren:**

Deze maatregel levert meer foerageergebied op voor weidevogels. In de vochtige bodem zijn prooien beter bereikbaar en ook in het water vinden ze prooien.

### **Effect op agrobiodiversiteit:**

Deze maatregel levert meer foerageergebied op voor weidevogels. Daarnaast kunnen ook tal van doortrekkende steltlopers profiteren van plas-dras graslanden tijdens de trekperiode naar hun broedgebieden.

### **Effect op ecosysteemdiensten:**

Deze maatregel kan bijdragen tot waterberging.

### **Effect op landbouwproductie en/of bedrijfsvoering:**

Geïnundeerde gronden kunnen niet worden gemaaid en betekenen dus een productieverlies, zeker als de inundatie periode lang duurt. In de (na)zomer kan wel nog een snede gemaaid worden. Nattere graslanden verhogen ook de kans op schimmels en parasieten voor het vee.

### **Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Enkel in te zetten in weidevogelgebieden.

### **Bedrijfstype:**

Vooral nuttig in de rundveeteelt.

Akkerteelt [-] – rundveeteelt [++] – groenteteelt [-] – fruitteelt [-] – sierteelt [-]

### **Meer info & voorbeelden:**

Subsidiestelsel natuur- en landschapsbeheer – onderdeel agrarisch natuur- en landschapsbeheer (Nederland): beheerpakket plas-dras.

Zweden: Compensatie voor boeren die een deel van hun land gebruiken voor de inrichting van 'wetland': <http://www.sweden.gov.se/content/1/c6/08/27/27/ee703769.pfd>



## P.15. BEHEERPLANNING\* VOOR AGRARISCH NATUURBEHEER

(a) beheerplannen op bedrijfsniveau

(b) collectieve beheerplannen op gebiedsniveau (HNVF-gebieden)

\* Deze maatregel is geen klassieke agromilieumaatregel en dient eerder opgevat te worden als een instrument om agrobeheermaatregelen efficiënter en effectiever te kunnen inzetten.

### Doelstelling:

Deze maatregelen bouwen verder op het landschapsbedrijfsplan (LBP) zoals het in gebruik is in de provincie West-Vlaanderen (en bij de bedrijfsplanners van VLM en Regionale Landschappen). Het LBP is een natuurvriendelijk beplantingsplan dat uitgevoerd wordt op een landbouwbedrijf, in overleg met de landbouwer en met financiële steun van het provinciebestuur van West-Vlaanderen en de gemeente. De doelstelling van een LBP is enerzijds het beter landschappelijk inkleden van het landbouwbedrijf in haar omgeving. Daarvoor worden voor de streek typische landschapselementen gepromoot: knotwilgen langs een waterloop, aanplant van hoogstamfruitbomen in de huisweide omzoomd door een geschoren haag, één of twee lindebomen of zelfs een hele dreef aan de oprijlaan, enz. Het gebruik van inheemse en streekeigen boom- en struiksoorten zorgt er anderzijds voor dat deze landschapselementen ook een natuurwaarde vertegenwoordigen. Naast een plan voor (erf)beplantingen kan een stap verder gegaan worden en een meerjarenplan met andere beheerovereenkomsten opgesteld worden, op maat van het bedrijf.

Binnen specifieke aandachtsgebieden (bv. HNVF gebieden) kan het waardevol zijn om nog een stap verder te gaan en te streven naar *collectieve gebiedgerichte beheerplannen* (dus over het bedrijfsniveau heen). Daarbij worden doelen uitgetekend en vastgelegd in een beheerplan, in samenspraak met de betrokken landbouwers en eventuele andere partners in het gebied (jagers, natuurbeherende organisaties, vrijwilligers, eventuele agronatuurverenigingen, ...). Dergelijk beheerplan geeft in principe een gezamenlijke *gebiedsvisie* weer (toestand waar men idealiter naar toe wil in de -al dan niet nabije-toekomst) en vertaalt deze visie in concrete doelstellingen en (potentiële) maatregelen op perceelsniveau. Mogelijke voordelen van een dergelijke benadering zijn o.a. het scheppen van duidelijkheid voor de bedrijfsvoering in de toekomst, het verhogen van draagkracht voor maatregelen en laat ook toe om binnen een regio/gebied accenten te leggen op plaatsen met de meeste potenties, wat de effectiviteit en kwaliteit van maatregelen ten goede kan komen. In Nederland wordt dit instrument ingezet in verschillende weidevogelgebieden.

### Technische beschrijving:

Een dergelijk beheerplan – hetzij op bedrijfsniveau of op gebiedsniveau – moet aan een bepaalde standaard en sjabloon voldoen (verplichte beschrijvingen, kaart met doelen, kaarten met maatregelen, enz.). Daarbij dienen duidelijke randvoorwaarden beschreven te worden en moet het beheerplan aan bepaalde kwaliteitseisen voldoen (bv. connectiviteit bij randenbeheer, behoud van belangrijke aanwezige natuurwaarden, minimum oppervlakte onder overeenkomst, enz.)

Deze beheerplannen zijn dan de basis voor de subsidies die een landbouwbedrijf kan krijgen. Bedoeling is dat individuele subsidieaanvragen of maatregelen in bedrijfsbeheerplannen steeds getoetst moeten worden aan doelstellingen en bepalingen uit een collectieve gebiedsbeheerplan (indien aanwezig). Voor de opmaak van de plannen kan beroep gedaan worden op een bedrijfsplanner of een gebiedscoördinator die de beheerplannen voorbereid, in overleg met landbouwers (en eventuele andere partners in het gebied), en toeziet op de uitvoering ervan.

### Ecologisch functioneren:

Niet van toepassing.

### Effect op agrobiodiversiteit:

Een beheerplan moet toelaten om binnen een bedrijf of een gebied specifieke accenten te leggen, enerzijds op maat van de bedrijfsvoering en anderzijds op maat van de aanwezige natuurwaarden. Hierdoor wordt gewaarborgd dat de inzet van subsidies (voor bv. weidevogelbeheer) uitsluitend plaatsvindt op plaatsen waar voldoende weidevogels broeden en dat in die gebieden de maatregelen zodanig goed op elkaar zijn afgestemd dat het broedsucces zo groot mogelijk is.

### Effect op ecosysteemdiensten:

Een beheerplan, zeker indien het op gebiedsniveau wordt uitgevoerd, draagt sterk bij tot de esthetiek van het landbouwlandschap.

**Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Duidelijkheid en meer zekerheid voor bedrijfsvoering (duidelijke randvoorwaarden en doelen). Hierbij dient opgemerkt dat beheerplannen en beheerovereenkomsten evenwel geen planologische zekerheid bieden.

**Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Algemeen toepasbaar. Collectieve gebiedsbeheerplannen zijn vooral bruikbaar/nuttig in HNVF-gebieden: akkervogelgebieden, weidevogelgebieden, gebieden met bijlage I habitats, KLE, extensieve graslanden, enz. In Nederland wordt deze maatregel vooral gebruikt door agrarische natuurbeheerverenigingen in weidevogelgebieden. Bedrijfsbeheerplannen richten zich vanzelfsprekend op bedrijfsniveau, terwijl de landschapsbeheerplannen duidelijk het bedrijfsniveau dienen te overstijgen, waarbij samenwerking tussen landbouwers op niveau van een gebied of stroomgebied noodzakelijk is.

**Bedrijfstype:**

Een bedrijfsbeheerplan is toepasbaar in alle bedrijfstypen. Een collectief gebiedsbeheerplan kan best toegepast worden in bedrijfstypen gekoppeld aan HNVF: o.a. rundveeteelt, akkereteelt,

Akkerteelt [++] - rundveeteelt [++] - groenteteelt [+] - fruitteelt [+] - sierteelt [ + ]

**Meer info & voorbeelden:**Bedrijfsbeheerplannen:

Dochy O. (2009). De vogels van landbouwbedrijven met een landschapsbedrijfsplan. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2009 (42). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Brochure 'Boeren Bouwen aan het Landschap' (samengesteld en uitgegeven door de projectpartners van het Europese grensoverschrijdende Interreg IIIa-project; BoBoL (Boeren Bouwen aan het Landschap). [[http://www.west-vlaanderen.be/kwaliteit/Leefomgeving/proclam/Documents/leefomgeving/proclam/brochure\\_voll\\_bobol.pdf](http://www.west-vlaanderen.be/kwaliteit/Leefomgeving/proclam/Documents/leefomgeving/proclam/brochure_voll_bobol.pdf)]

Collectieve gebiedsgerichte beheerplannen:

[http://www.hetInVloket.nl/portal/page?\\_pageid=122,2907801&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL&p\\_document\\_id=1991876&p\\_node\\_id=2184934&p\\_mode=BROWSE](http://www.hetInVloket.nl/portal/page?_pageid=122,2907801&_dad=portal&_schema=PORTAL&p_document_id=1991876&p_node_id=2184934&p_mode=BROWSE)

<http://www.limburg.nl/nl/html/algemeen/beleid/natuur/SubsidieregelingNatuurEnLandschapsbeheer/AgrarischNatuurbeheer/PakkettenEnVoorwaarden/PakkettenEnVoorwaarden.asp>

[http://www.provinciegroningen.nl/fileadmin/user\\_upload/Documenten/Downloads/colbeheer\\_pdeeendracht\\_1\\_.pdf](http://www.provinciegroningen.nl/fileadmin/user_upload/Documenten/Downloads/colbeheer_pdeeendracht_1_.pdf)

<http://www.provincie-utrecht.nl/prvutr/internet/natuur.nsf/all/4?opendocument>

<http://natuurbeheer.gbo-provincies.nl/natuurbeheerplannen/>

## **P.16. BEVORDEREN VAN HET PERMANENT KARAKTER VAN MAATREGELEN**

(a) verlengen van contracten beheerovereenkomsten

(b) belonen permanent karakter\*

\*Het toekennen van een hogere vergoeding bij meer duurzame overeenkomsten is momenteel onverenigbaar is met de EU Verordeningen, waarbij de factoren die in de vergoeding mogen meegenomen worden beperkt worden tot de inkomstenderving, extra inspanning en eventuele transactiekosten.

### **Doelstelling:**

Tal van maatregelen zijn gebaat bij een meer permanent karakter (vnl. KLE met moeilijke vervangbaarheid: houtkanten, poelen, holle wegen, enz.) zodat ecologische waarden behouden kunnen blijven en gedane inspanningen betreffende behoud en beheer niet verloren zouden gaan, na afloop van de overeenkomst.

### **Technische beschrijving:**

Er zijn tal van mogelijkheden om het permanent karakter van maatregelen te verhogen. Bestaande overeenkomsten gelden standaard voor een periode van 5 jaar. Voor sommige maatregelen kan het aangewezen zijn om de contracten gevoelig te verlengen (> 10-20 jaar). Daar kan eventueel een gepaste vergoeding tegenoverstaan: een hogere jaarlijkse vergoeding voor langere contracten of een hogere vergoeding naargelang de duur van het permanent karakter (jaarlijks oplopende vergoeding). Dit maakt het lonend voor landbouwers om eerder gemaakte keuzes (afgesloten beheerovereenkomsten) te bestendigen. De mogelijkheid om voor kortere termijn beheerovereenkomsten af te sluiten dient wel behouden te blijven.

### **Ecologisch functioneren:**

Voor sommige maatregelen geldt een effect van tijd. M.a.w. de biodiversiteit neemt toe met de tijd. Oudere houtkanten bevatten meer soorten dan recent aangelegde houtige randen. Het duurt enige tijd vooraleer soorten de nieuwe habitat kunnen koloniseren. Bij het ouder worden ontstaan vaak ook meer verschillende habitats (nestgelegenheid, schuilplaatsen, voedsel, ...) voor soorten. Dit geldt ook voor perceelsranden: hoe ouder de rand hoe hoger de biodiversiteit (roterende versus permanente randen). In oudere randen worden predatoren echter vaak vervangen door herbivoren en detritivoren. Een gepast verschalingsbeheer en het openhouden van de vegetatie (verticuteren) kan de predatorengemeenschappen behouden. Daarnaast zijn ook bestaande natuurwaarden met een moeilijke vervangbaarheid (poelen, holle wegen, soortenrijke halfnatuurlijke graslanden, enz.) voor hun voortbestaan meer gebaat bij een meer permanent karakter van de overeenkomsten.

### **Effect op agrobiodiversiteit:**

In bepaalde gevallen neemt de soortenrijkdom toe met de leeftijd van specifieke biotopen (KLE, bv. oud bosplanten in holle wegen en houtkanten). Een meer permanent karakter van agromilieumaatregelen betekent vooral een grotere zekerheid op behoud op langere termijn van specifieke hoge natuurwaarden.

### **Effect op ecosysteemdiensten:**

Niet van toepassing.

### **Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

De landbouwer hangt langer vast aan eventuele beperkingen die agromilieumaatregelen met zich meebrengen. Daarbij biedt het een grotere zekerheid in de bedrijfsvoering (ook financieel) over langere periode. Voorwaarde voor toepassing en opname moet wel zijn dat de landbouwer de rechtszekerheid van de bestemming van zijn percelen behoudt.

### **Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Is algemeen toepasbaar. Zeker nuttig in HNVF gebieden. Zeer nuttig in gebieden met hoge natuurwaarden met moeilijke vervangbaarheid, bv. KLE, bijlage I habitats en regionaal belangrijke biotopen). Bij het voorkomen van specifieke waardevolle, onvervangbare elementen kan een toepassing op perceelsniveau al nuttig zijn.

### **Bedrijfstype:**

Algemeen toepasbaar in alle bedrijfstypen.

Akkerteelt [++] – rundveeteelt [++] – groenteteelt [++] – fruitteelt [++] – sierteelt [++]

## **P.17. CONNECTIVITEIT: COMBINEREN VAN LIJNVORMIGE KLEINE LANDSCHAPSELEMENTEN TOT FUNCTIONELE GROEN-BLAUWE NETWERKEN**

### **Doelstelling:**

Bedoeling is om geïsoleerde KLE met elkaar te verbinden en op die manier de connectiviteit of doorkruisbaarheid van het landschap te vergroten.

### **Technische beschrijving:**

Hogere vergoeding indien randen, hagen, beken, sloten, etc. aansluiten op een bestaand (regionaal) netwerk van groen-blauwe dooradering.

Een landbouwer kan maar beslissen over zijn eigen percelen, maar heeft geen zeggingschap over het buurperceel. Ook hier is een trekker nodig, die de administratie en logistiek (aanleg, onderhoud) voor zijn rekening kan nemen. Het voorstel is om structurele steun te geven aan deze "trekkers", zeker in de opstartfase.

### **Ecologisch functioneren:**

Connectiviteit bevordert ecologische verbindingen tussen natuurgebieden of HNMF-zones en verhoogt de doorkruisbaarheid van het landbouwlandschap voor soorten.

### **Effect op (agro)biodiversiteit:**

Deze maatregel kan enerzijds zorgen voor meer habitat voor soorten en bevordert tevens de connectiviteit tussen populaties. De maatregel bevoordeelt soorten die afhankelijk zijn van KLE (poelen, beken, sloten, houtkanten, e.d.). Voor soorten die open landbouwgebieden prefereren is deze maatregel niet gunstig.

### **Effect op ecosysteemdiensten:**

Deze maatregel zorgt voor landschapsverfraaiing en behoud van traditionele KLE. Dit levert baten op voor recreatie en toerisme.

### **Effect op landbouwproductie en bedrijfsvoering:**

Indien de oppervlakte aan groen-blauwe dooradering wordt uitgebreid om lijnvormige elementen te verbinden, betekent dit een extra verlies van productie. Bij behoud van dezelfde oppervlakte levert een slimme inrichting (meer aansluitende randen) geen bijkomend productieverlies op.

### **Geografisch/Ruimtelijk toepassingsniveau:**

Algemeen toepasbaar. Uitsluiten in akker- en weidevogelgebieden (open landschap). Deze maatregel is alleen zinvol wanneer toegepast op landschapsniveau.

### **Bedrijfstype:**

Algemeen toepasbaar in alle bedrijfstypen:

Akkerteelt [++] - rundveeteelt [++] - groenteteelt [++] - fruitteelt [++] - sierteelt [++]

### **Meer info & voorbeelden:**

/

## Literatuurlijst

- Addiscott T.M., Whitmore A.P. & Powlson D.S. (1991). Farming, fertilizers and the Nitrate Problem. C.A.B International, Wallingford, Oxon.
- ADLO (2000). Code van goede landbouwpraktijken. Deel 2: nutriënten vollegrondsgroenten en fruitteelt. Afdeling duurzame landbouwontwikkeling (ADLO), Departement Landbouw en Visserij (DLV), Brussel.
- ADLO (2006a). Code van goede landbouwpraktijken gewasbeschermingsmiddelen. Departement Landbouw en Visserij (DLV), Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling (ADLO), Brussel.
- ADLO (2006b). Grasland voor paarden. Departement Landbouw en Visserij (DLV), Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling (ADLO), Rillaar.
- Adriaens T. & Laget D. (2008). To bee or not to bee. Mogelijkheden voor het houden van bijenvolken in natuurgebieden: een inschatting. INBO.A.2008.219., Advies van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), Brussel.
- Adriaensen F., Chardon J.P., De Blust G., Swinnen E., Villalba S., Gulinck H. & Matthysen E. (2003). The application of 'least-cost' modelling as a functional landscape model. *Landscape and Urban Planning* 64(4): 233-247.
- Agrios G.N. (1988). Plant Pathology. Academic Press, San Diego.
- Agten K. (2006). Beheer van akkerranden. Onderzoek van grasstroken in Haspengouw. Eindwerk Katholieke Hogeschool Kempen (KHK), Industrieel Ingenieur in Landbouw en Biotechnologie Optie landbouw.
- Aizen M.A., Garibaldi L.A., Cunningham S.A. & Klein A.M. (2008). Long-term global trends in crop yield and production reveal no current pollination shortage but increasing pollinator dependency. *Current Biology* 18: 1572-1575.
- Alabouvette C., Couteaudier Y. & Louvet J. (1982). Comparaison de la réceptivité de différents sols et substrats de culture aux fusarioses vasculaires. *Agronomie* 2: 1-6.
- Alabouvette C., Schippers B., Lemanceau P. & Bakker P.H.A.M. (1998). Biological controls of Fusarium wilts. Toward development of commercial products. In: Boland G.J. & Kuykendall L.D. (eds.), *Plant-microbe interactions and biological control*. Marcel Dekker, New York, 15-36.
- ALBON (2009). Organische stof: sleutel tot bodemvruchtbaarheid. Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE), Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond en Natuurlijke Rijkdommen (ALBON), Brussel.
- Andersen E., Baldock D., Bennet H., Beaufoy G., Bignal E., Brower F., Elbersen B., Eiden G., Godeschalk F., Jones G., McCracken D.I., Nieuwenhuizen W., van Eupen M., Hennekes S. & Zervas G. (2003). Developing a high nature value farming area indicator. Consultancy report to the European Environment Agency (EEA), European Environment Agency, Copenhagen.
- Andrén O. & Balandreau J. (1999). Biodiversity and soil functioning – from black box to can of worms? *Applied Soil Ecology* 13: 105-108.
- Andrén O., Brussaard L. & Clarholm M. (1999). Soil organism influence on ecosystem-level processes – bypassing the ecological hierarchy? *Applied Soil Ecology* 11: 177-188.
- Anonymus (1991). Jachtdecreet van 24 juli 1991. *Belgisch Staatsblad*, 19584 - 19597.
- Anonymus (2006). Ontwikkelen van een expertsysteem voor het adviseren van het koolstofbeheer in de landbouwbodems. Bodemkundige Dienst van België vzw en Universiteit Gent Vakgroep Bodembeheer en bodemhygiëne.
- Anonymus (2007). Programma voor Plattelandsontwikkeling Vlaanderen 2007-2013. Beheers-autoriteit Departement Landbouw en Visserij, Coördinerende Cel Europees Plattelandsbeleid.
- Anonymus (2008). Jaarverslag Faunafonds 2008.
- Anonymus (2009a). Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de vergoeding van wildschade of van schade door beschermde soorten en tot wijziging van hoofdstuk IV

van het besluit van de Vlaamse Regering van 23 juli 1998 tot vaststelling van nadere regels ter uitvoering van het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijke milieu van 4 juli 2009. Belgisch staatsblad, 56812 - 56812.

- Anonymus (2009b). Leren beheren. Natuur en landschapsbeheer. Regionaal Landschap Haspengouw en Voeren & Proclam.
- Antrop, M. (2007). Perspectieven op het landschap: achtergronden om landschappen te lezen en te begrijpen. Academia Press, Gent, ISBN 978-90-382-0939-5.
- Aulakh M.S., Doran J.W. & Mosier A.R. (1992). Soil denitrification - Significance, measurement, and effects of management. In: Stewart B.A. (Ed.), *Advances in Soil Science* 18, Springer - Verlag, New York, 1-57.
- Aviron S., Nitsch H., Jeanneret, P., Buholzer S., Luka H., Pfiffner L., Pozzi S., Schüpbach B., Walter T., Herzog F. (2009). Ecological cross compliance promotes farmland biodiversity in Switzerland. *Frontiers Ecology Environment* 7(5): 247-252.
- Bailey D.J. & Ducek L.J. (1996). Managing cereal diseases under reduced tillage. *Canadian Journal of Plant Pathology* 18: 159-167.
- Bakker P. & Van der Berg A. (2000). Beschermingsplan akkerplanten. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.
- Bauwens D. & Claus K. (1996). Verspreiding van amfibieën en reptielen in Vlaanderen. Uitgave van De Wielewaal Natuurvereniging vzw.
- Baveco H. & F. Bianchi 2007. Plaagonderdrukkende landschappen vanuit het perspectief van natuurlijke vijanden. *Entomologische Berichten* 67 (6): 213-217
- Beersma P & Beersma W. (2001). Little Owls *Athene noctua* and biocodes: reasons for concern? *Oriolus* 67(2-3): 94-99.
- Beintema A.J., Moedt O. & Ellinger D. (1995). *Ecologische Atlas van de Nederlandse weidevogels*. Schuyt & Co, Haarlem.
- Bennett L.T., Kasel S. & Tibbits J. (2009). Woodland trees modulate soil resources and conserve fungal diversity in fragmented landscapes. *Soil Biology & Biochemistry* 41: 2162-2169.
- Berkvens N., Moens J., Berkvens D., Samih M.A., Tirry L. & De Clercq P. (2010). *Dinocampus coccinellae* as a parasitoid of the invasive ladybird *Harmonia axyridis* in Europe. *Biological Control* 53: 92-99.
- Bernier-Leduc M., Vanasse A., Olivier A., Bussièrès D. & Maisonneuve C. (2009). Avian fauna in windbreaks integrating shrubs that produce non-timber forest products. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 131: 16-24.
- Berny P.J, Buronfosse T., Buronfosse F., Lamarque F. & Longue G. (1997). Field evidence of secondary poisoning of Foxes (*Vulpes vulpes*) and Buzzards (*Buteo buteo*) by bromadiolone: a 4-year survey. *Chemosphere* 35: 1817-1829.
- Bianchi F. & van der Werf W. (2003). The effect of the area and configuration of hibernation sites on the control of aphids by *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) in agricultural landscapes: a simulation study. *Environmental Entomology* 32: 1290-1304.
- Biesmeijer J.C., Roberts S.P.M., Reemer M., Ohlemüller R., Edwards M., Peeters T., Schaffers A.P., Potts S.G., Kleukers R., Thomas C.D., Settele J. & Kunin W.E. (2006). Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science* 313: 351-354.
- Blackshaw R.E. (2005). Nitrogen fertilizer, manure, and compost effects on weed growth and competition with spring wheat. *Agronomy Journal* 97: 1612-1621.
- Blackshaw R.E., Molnar L.J. & Larney F.J. (2005). Fertilizer, manure and compost effects on weed growth and competition with winter wheat in western Canada. *Crop Protection* 24: 971-980.
- Blacquièrè T. (2009). Visie Bijenhouderij en Insectenbestuiving. Analyse van bedreigingen en knelpunten. *Plant Research International (PRI)*, Wageningen Universiteit, Wageningen.

- Boatman N.D., Brickle N.W., Hart, J.D., Milsom, T.P., Morris A.J., Murray A.W., Murray K.A. & Robertson P.A. (2004). Evidence for the indirect effects of pesticides on farmland birds. *Ibis* 146(Suppl. 2): 131-143.
- Bodemacademie (2010). Bodemleven en bodemvoedselweb. Louis Bolk Instituut, (LBI), Driebergen. <http://www.bodemacademie.nl/index.php?i=59>
- Bodey T.W., Smar, J., Smart M.A. & Gregory R.D. (2010). Reducing the impact of predation on ground-nesting waders: a new landscape-scale solution? [http://www.rspb.org.uk/Images/bodey\\_smart\\_smart\\_gregory\\_2010\\_tcm9-248347.pdf](http://www.rspb.org.uk/Images/bodey_smart_smart_gregory_2010_tcm9-248347.pdf)
- Boer M., Beeksmas T., Jongsma E. & Guldemond A. (2003a). Functionele biodiversiteit. Inventarisatie van onderzoek en praktijk-experimenten. Projectrapport. Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM) en DLV Groen & Ruimte, Columborg.
- Boer M., Smeding F., Kloen H. & Guldemond J.A. (2003b). Ondernemen met biodiversiteit. Werkboek voor ondernemers in de praktijk. CLM 556, Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM), Columborg.
- Bogaert N., Salomez J., Vermoesen A., Hofman G., Van Cleemput O. & Van Meirvenne M. (2000). Within-field variability of mineral nitrogen in grassland. *Biology & Fertility of Soils* 32: 186-193.
- Bokhorst J., ter Berg C., Zanen M. & Koopmans C. (2008). Mest, compost en bodemvruchtbaarheid. 8 jaar proefveld Mest als Kans. Brochure uitgegeven door Louis Bolk Instituut (LBI), Driebergen.
- Booij C.J.H., van der Werf W., Joenje W. & Theunissen J. (1995). Architectuur van agro-ecosystemen; consequenties voor plagen, ziekten, antagonisten en onkruiden. In: Haverkort A.J. & van der Werff P.A. (eds.). Hoe ecologisch kan de landbouw worden? AB-DLO Thema's 3, Wageningen, 81-94.
- Booij K. & van der Weide R. (2005). Een andere kijk op onkruid. Interacties tussen onkruidbeheer, onkruid, plagen en natuurlijke vijanden. Rapport 108, Plant Research International (PRI), Wageningen.
- Booij K., Lahr J. & Jagers G. (2007). Hoe belangrijk is het agrarische gebied voor de insectendiversiteit? *Entomologische Berichten* 67(6): 184-186.
- Boon W., Ver Elst P., Deckers S., Vogels N., Bries J. & Vandendriessche H. (2009). Wegwijs in de bodemvruchtbaarheid van de Belgische akkerbouw- en weilandpercelen (2004-2007). Bodemkundige Dienst van België (BDB), Heverlee.
- Bouma E. (2009). Klimaatsverandering en Plantgezondheid. *Gewasbescherming* 40: 229-37.
- Bowen-Walker P.L., Martin S.J. & Gunn A. (1999). The transmission of deformed wing virus between honeybees (*Apis mellifera* L.) by the ectoparasitic mite *Varroa jacobsoni* Oud. *Journal of Invertebrate Pathology* 73: 101-106.
- Brickle N.W., Harper D.G.C., Aebischer N.J. & Cockayne S.H. (2000). Effects of agricultural intensification on the breeding success of corn buntlings *Miliaria calandra*. *Journal of Applied Ecology* 37: 742-755.
- Brittain C.A., Vighi M., Bommarco R., Settele J. & Potts S.G. (2010). Impacts of a pesticide on pollinator species richness at different spatial scales. *Basic and Applied Ecology* 11:106-115.
- Brussaard L. (1998). Soil fauna, guilds, functional groups and ecosystem processes. *Applied Soil Ecology* 9: 123-135.
- Brussaard L., de Ruiter P.C. & Brown G.G. (2007). Soil biodiversity for agricultural sustainability. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 121: 233-244.
- Bünemann E.K., Schwenke G.D., van Zwieten L. (2006). Impact of agricultural inputs on soil organisms – a review. *Australian Journal of Soil Research* 44: 379-406.
- Bureau Drees en Altenburg & Wymenga. (2005). Voorkoming en bestrijding van schade door beschermde inheemse dieren. Een literatuurstudie aan zes thema's.
- Burn A.J. (2000). Pesticides and their effects on lowland farmland birds. In: Aebischer, N.J. Evans A.D., Grice P.V. & Vickery J.A. (2000). *Ecology and Conservation of Lowland Farmland Birds*. Proceedings of the 1999 British Ornithologists' Union Spring Conference. British Ornithologists' Union, Tring.

- Burrows L.A. & Edwards C.A. (2002). The use of integrated soil microcosms to predict effects of pesticides on soil ecosystems. *European Journal of Soil Biology* 38: 245-249.
- Calus A., Demeulemeester M., Mahieu J., Mertens P. & Meulemeester R. (2006). Jaarverslag 2006 POVLT-Beitem. Provinciaal onderzoeks- en voorlichtingscentrum voor land- en tuinbouw (POVLT).
- Campbell L.H., Avery M.I., Donald P.F., Evans A.D., Green R.E. & Wilson J.D. (1997). A Review of the Indirect Effects of Pesticides on birds. JNNC Report 227, Perborough, Joint Nature Conservation Committee.
- Campi P., Palumbo A.D. & Mastrorilli M. (2009). Effects of tree windbreak on microclimate and wheat productivity in a Mediterranean environment. *European Journal of Agronomy* 30: 220-227.
- Carter M.R., Holmstrom D., Sanderson J.B., Ivany J. & De Haan R. (2005). Comparison of conservation with conventional tillage for potato production in Atlantic Canada: crop productivity, soil physical properties and weed control. *Canadian Journal of Soil Science* 85: 453-461.
- Carvell C., Pywell R., Meek B. & Heard M. (2008). Enhancing habitats for bumblebees and other pollinators in intensive agricultural landscapes. Centre for Ecology and Hydrology, UK. 7pp.
- Casaer J. & Van Den Berge K. (2006). Everzwijnen rond Zedelgem, West-Vlaanderen. Huidige situatie, achtergrondinformatie en mogelijke beheersscenario's. Rapport INBO.R.2006.34, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), Brussel.
- Casteels H. & Witters J. (2010). Problemen bij de bestrijding van insecten en mijten in de sierteelt en geïntegreerde beheersing als perspectief. Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO), Nieuwsgolf sierteelt.
- Chiffot V., Bertoni G., Cabanettes A. & Gavaland A. (2006). Beneficial effects of intercropping on the growth and nitrogen status of young wild cherry and hybrid walnut trees. *Agroforestry Systems* 66: 13-21.
- Claes E. (2007). Wildschade in de landbouw. Mogelijkheden om de schade te beperken. Thesis, Katholieke Hogeschool Geel.
- Claeys S., Steurbaut W., Theuns I., De Cooman W., De Wulf E., Eppinger R., D'hont D., Dierckxens C., Goemand G., Belpaire C., Wustenberghs H., den Hond E., Peeters B. & Overloop S. (2007). MIRA Milieu- en natuurrapport. Achtergronddocument Verspreiding van bestrijdingsmiddelen. Vlaamse Milieu Maatschappij (VMM), Erembodegem.
- Clarke J.H., Cook S.K., Harris D., Wiltshire J.J.J., Henderson I.G., Jones N.E., Boatman N.D., Potts S.G., Westbury D.B., Woodcock B.A., Ramsay A.J., Pywell R.F., Goldsworthy P.E., Holland J.M., Smith B.M., Tipples J., Morris A.J., Chapman P. & Edwards P. (2007). The SAFFIE Project Report. ADAS, Boxworth, UK.
- Clevering J., Oppedijk van Veen J., de Buck A. & Hoving I. (2008). Water kent geen grenzen. Samen werken aan agrarisch waterbeheer. Wageningen UR, Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO), Animal Sciences Group, Wageningen.
- Clevering O.A., Oppedijk van Veen J., Jukema N.J. & Boekhoff M. (2006). De boer als waterbeheerder. Mogelijkheden Kaderrichtlijn Water op Bedrijfsniveau. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO), Wageningen
- Coleman D.C. (2008). From peds to paradoxes: Linkages between soil biota and their influences on ecological processes. *Soil Biology & Biochemistry* 40: 271-289.
- Collier R., Fellows J., Adams S., Semenov M. & Thomas B. (2008). Vulnerability of Horticultural Crop Production to Extreme Weather Events. *Aspects of Applied Biology* 88: 3-13.
- Contzen C., Garedew A., Lamprecht I. & Schmolz E. (2004). Calorimetrical and biochemical investigations on the influence of the parasitic mite *Varroa destructor* on the development of honeybee brood. *Thermochimica Acta* 415: 115-121.



- Cortens J. & Verbeylen G. (2009). De eikelmuis in Vlaanderen. Synthese van drie jaar inventariseren en aanzet tot effectieve soortbescherming. Natuur.studie-rapport 2009/1, Natuurpunt Studie (Zoogdierenwerkgroep), Mechelen.
- Cox C. (1991). Pesticides and Birds: From DDT to Today's Poisons. *Journal of Pesticide Reform* 11 (no. 4): 2-6.
- Cullington J.E. & Walker A. (1999). Rapid biodegradation of diuron and other phenylurea herbicides by a soil bacterium. *Soil Biology & Biochemistry* 31: 677-686.
- Daatselaar C.H.G., Hoogendam K., & Poppe K.J. (2009). De economie van het veenrietweidebedrijf. Een quickscan voor West-Nederland. In opdracht van InnovatieNetwerk, LEI, Den Haag.
- Danckaert S. & Carels K. (2009). Blauwe diensten door de Vlaamse land- en tuinbouw. Departement Landbouw en Visserij (DLV), Afdeling Monitoring en Studie (AMS), Brussel.
- Danckaert S., Carels K. & Van Gijsegem D. (2008). Juridisch-wetenschappelijke toestand van blijvend grasland in Vlaanderen in het kader van de randvoorwaardenregeling. Departement Landbouw en Visserij (DLV), Afdeling Monitoring en Studie (AMS), Brussel.
- Danckaert S., Carels K., Van Gijsegem D. & Hens M. (2009a). Indicatoren voor het opvolgen van de hoge natuurwaarden op landbouwgrond in het kader van de PDPO-monitoring. Een verkennende analyse. Departement Landbouw & Visserij (DLV), Afdeling Monitoring en Studie (AMS), Brussel.
- Danckaert S., Lenders S. & Oeyen A. (2009b). De landbouwactiviteit in Vlaamse gemeenten, proeve van typologie. Departement Landbouw en Visserij (DLV), afdeling Monitoring en Studie (AMS), Brussel.
- De Blust G., Dumortier M. & Verboven A. (2005). Duurzame landbouw en natuurbehoud: een fragiele evenwichtsoefening. In: Nevens F. & Dessein J. (200). *Duurzame landbouw: vanuit markante invalshoeken*. Acco, Leuven.
- De Bruin H. J. (1966) Verantwoorde ziektenbestrijding in de Nederlandse akkerbouw. *European Journal of Plant Pathology* 72: 147-56.
- De Bruyn L., Anselin A., Casaer J., Spanoghe G., Van Thuyne G., Verloove F., Vermeersch G. & Verreycken H. (2007b). Uitheemse soorten. In: *Natuurrapport 2007, deel 2*. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), Brussel, 109-123.
- De Bruyn L., De Knijf G., Maes D. & Van der Aa B. (2007a). Klimaatverandering. In: *Natuurrapport 2007, deel 2*. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), Brussel, 96-108.
- De Nocker L., Joris I., Van Roy D., Vandecasteele B., Meiresonne L., Van der Aa B., De Vos B., De Keersmaecker L., Vandekerkhove K., Gerard M., Backx H., Van Balleer B., Van Hove D., Meire P., Van Huylbroeck G. en Bervoets K. (2006). Multifunctionaliteit van overstromingsgebieden: wetenschappelijke bepaling van de impact van waterberging op natuur, bos en landbouw. Studie uitgevoerd door Vito in samenwerking met Universiteit Antwerpen, Universiteit Gent, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek in opdracht van Aminal.
- de Wit J., van Eekeren N., Nauta W., Prins U. & Smeding F. (2008). Eén plus één is drie Biodiversiteitmaatregelen voor een rendabele melkveehouderij. Louis Bolk Instituut (LBI), Driebergen.
- Debruyne J., Kerkhove G., Adams Y., Demolder H., Reheul D., Nevens F. & Paelinckx D. (2001). Visie voor behoud en herstel van graslanden met natuurwaarden. Soortenrijke cultuurgraslanden: landbouwkundige waarden en mogelijkheden tot verweving. Rapport van het Instituut voor Natuurbehoud. IN.R.2001.05. Instituut voor Natuurbehoud (INBO), Brussel.
- Declerck K. (2005). Naar een goede praktijk voor beheer en inrichting van "trage wegen" in het landbouwgebied. Enkele suggesties vanuit ecologisch en landschappelijk perspectief. IN.A2005.49.
- Declerck S., De Bie T., Ercken D., Hampel H., Van Wichelen J., Van de Meutter F., Van Hecke L., Denys L., Vyverman W., Goddeeris B., Van der Gucht K., Brendonck L., Martens K.

- & De Meester L. (2007). Soortenrijkdom in veedrinkpoelen: patronen van congruentie en potentieel voor biodiversiteitsindicatoren. *Water* 29: 21-25.
- Degans H., Baten I., Cabus P., Martens K., Raymaekers F., Vanhille A., Voet M. & Vanneuville W. (2006). 06 Waterhuishouding. Overstromingen in een wijzigende omgeving. MIRA-T, Vlaamse Milieu Maatschappij (VMM), Erembodegem, 127-147.
- Delaplane K.S. & Mayer D.F. (2000). *Crop pollination by bees*. CABI publishing.
- Demeyere A., Hofmans E., Meurrens F., Coomans D. & Rombouts G. (2007). *Gewasbescherming grasland*. Departement Landbouw en Visserij (DLV), Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling (ADLO), Brussel.
- Demolder H., Adams Y. & Paelinckx D. (2003) Typologie en beheer van soortenrijke cultuurgraslanden, Rapport van het Instituut voor Natuurbehoud, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), Brussel.
- Demyttenaere P. (1991). *Stikstofdynamiek in de bodems van de Westvlaamse groentestreek*. Doctoraat, Faculteit van de Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent, Gent.
- Den Belder E., Elderson J., Schelling G. & Guldemond J.A. (2007). Het functionele landschap: de invloed van landschap en bedrijfsvoering op natuurlijke plaagonderdrukking in spruitkool. *Entomologische Berichten* 67: 209-212.
- Denef K., Roobroeck D., Manimel Wadu M.C.W., Lootens P. & Boeckx P. (2009). Microbial community composition and rhizodeposit-carbon assimilation in differently managed temperate grassland soils. *Soil biology and biochemistry* 41: 144-153.
- Deroo I. (2003). Boeren klagen over toenemende wildschade. *Boer & Tuinder*, 4 juli: 20-21.
- Desmyter (ed.) (2006). *Ganzen aan de Oostkust: resultaten proefproject 'Ganzenschadecommissie 2005-2006'*. Regine Vantieghem, Sint Andries.
- Devos K., Anselin A. & Vermeersch G. (2004). Een nieuwe rode lijst van de broedvogels in Vlaanderen (2004), in: Vermeersch, G. et al. (2004). *Atlas van de Vlaamse broedvogels : 2000-2002*. Mededeling van het Instituut voor Natuurbehoud 23, 60-75.
- Devos K., Kuijken E., Verscheure C., Meire P., Benoy L., De Smet W. & Gabriëls J. (2005). Overwinterende wilde ganzen in Vlaanderen, 1990/91 – 2003/04. *Natuur.oriolus* 71: 3-20.
- Digneffe A. (2007). Bloemrijke akkerranden, Functionele agrobiodiversiteit!? Regionaal Landschap Haspengouw & Voeren vzw.
- Dijkstra J.P. & Kwak M.M. (2007). A meta-analysis on the pollination service of the honey bee (*Apis mellifera* L.) for the Dutch flora. *Proceedings of the Netherlands Entomological Society meeting*, 18.
- Dochy O. & Hens M. (2005). Van de stakkers van de akkers naar de helden van de velden. Beschermingsmaatregelen voor akkervogels. Rapport van het Instituut voor Natuurbehoud IN.R.2005.01, Brussel, i.s.m. het provinciebestuur West-Vlaanderen, Brugge.
- Dochy O. (2009). De vogels van landbouwbedrijven met een landschapsbedrijfsplan. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2009 (42). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), Brussel.
- Drees J.M. & Kuijper D.P.J. (2005). Voorkoming en bestrijding van schade door beschermde inheemse dieren. Een literatuurstudie aan zeven thema's. A&W-rapport, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.
- Drucker A.G., Gomez V. & Anderson S. (2001). The economic valuation of farm animal genetic resources: a survey of available methods. *Ecological Economics* 36: 1-18.
- Dumortier M., De Bruyn L., Hens M., Peymen J., Schneiders A., Van Daele T., Van Reeth W., Weyembergh G. & Kuijken E. (Ed.) (2005). *Natuurrapport 2005 : toestand van de natuur in vlaanderen : cijfers voor het beleid*. Mededeling van het Instituut voor Natuurbehoud 24, Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Dumortier M., De Bruyn L., Hens M., Peymen J., Schneiders A., Van Daele T., Van Reeth W. (Ed.) (2007). *Natuurrapport 2007 : toestand van de natuur in vlaanderen : cijfers voor*

- het beleid. *Mededeling van het Instituut voor Natuurbehoud*, nr. 4. Instituut voor Natuurbehoud (INBO), Brussel.
- Dumortier M., De Bruyn L., Verscheure C., Vandecasteele B., Paelinckx D., Wils C., De Becker P. & Kuijken E. (2003). Graslanden. In: *Natuurrapport (NARA)*, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), Brussel.
- Dupraz C. & Liagre F. (2008). *Agroforesterie: des arbres et des cultures*. Editions France Agricole. Paris.
- EC (2002). Naar een thematische strategie inzake bodembescherming. COM (2002) 179 definitief. Mededeling van de commissie aan de Raad, het Europees Parlement, het Economische en Sociaal Comité en het Comité van de Regio's, Europese Commissie (EC).
- Edwards C.A. (2002). Assessing the effects of environmental pollutants on soil organisms, communities, processes and ecosystems. *European Journal of Soil Biology* 38: 225-231.
- Elderson J. & den Belder E. (2002). PRI leidt rupsen om de tuin. *Ekoland* 9: 17-19.
- Ellis A. & Delaplane K.S. (2008). Effects of nest invaders on honey bee (*Apis mellifera*) pollination efficacy. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 127: 201-206.
- Esteve J.F., Imeson A., Jarman R., Barberis R., Rydell B., Sánchez V.C., Vandekerckhove L. (2004). Pressures and drivers causing soil erosion. In: Van-Camp L., Bujarrabal B., Gentile A-R., Jones R.J.A., Montanarella L., Olazabal C., Selvaradjou S.-K. (Eds.), *Reports of the Technical Working Groups Established under the Thematic Strategy for Soil Protection*. EUR 21319 EN/2, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Faber J.H. & van der Hout A. (2009). *Introductie van regenwormen ter verbetering van de bodemkwaliteit*. Alterra rapport 1905, Wageningen.
- FAO (2009). *Nationaal rapport van België*. In te voegen in het tweede verslag over de stand van zaken van plantgenetische hulpbronnen voor voeding en landbouw in de wereld. 63p.
- FAVV (2010). *Dierengezondheid*. Federaal Agentschap voor de veiligheid van de voedselketen (FAVV), Brussel. <http://www.afsca.be/dierengezondheid/>
- Finch S. & Collier R.H. (2000). Integrated pest management in field vegetable crops in northern Europe – with focus on two key pests. *Crop Protection* 19: 8-10.
- Firbank, L.G. & Smart, S. (2002). The changing status of arable plants that are important food items for farmland birds. *Aspects of Applied Biology* 67, *Birds and Agriculture* 67: 165-170.
- Fisher B., Turner K. & Morling, P. (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological economics* 68: 643-653.
- Fossi M.C., Massi A. & Leonzio C. (1994). Blood esterase inhibition in birds as an index of organophosphorus contamination: field and laboratory studies. *Ecotoxicology* 3:11-20.
- Fournier E., Loreau M. & Havet P. (1998). Effects of new agricultural management practices on the structure and diversity of ground-beetle communities (Coleoptera, Carabidae). *Game Wildlife* 15: 43-53.
- Frank S.D. (2010). Biological control of arthropod pests using banker plant systems: Past progress and future directions. *Biological Control* 52: 8-16.
- Franke A.C., Lotz L.A.P., Burg W.J. & Van Der Overbeek L. (2009). The role of arable weed seeds for agroecosystem functioning. *Weed Research* 49: 131-141.
- Fraser P.M., Williams P.H. & Haynes R.J. (1996). Earthworm species, population size and biomass under different cropping systems across the Canterbury Plains, New Zealand. *Applied Soil Ecology* 3: 49-57.
- Gallai N. & Vaissière B.E. (2009). Guidelines for the economic valuation of pollination services at a national scale. FAO, Rome.
- Gathmann A. & Tschardt T. (2002). Foraging ranges of solitary bees. *Journal of Animal Ecology* 71: 757-764.

- Geelen P.M.T.M. (2006). Handleiding erosiebestrijding. Interregproject erosiebestrijding, Hasselt.
- Geertsema W., Steingröver E., van Wingerden W., van Alebeek F. & Rovers J. (2004). Groenblauwe dooradering in de Hoeksche Waard – Een schets van de gewenste situatie voor natuurlijke plaagbeheersing. Alterra-rapport 1042. Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen.
- Geiger F., Bengtsson J., Berendse F., Weiser W.W., Emmerson M., Morales M.B., Ceryngier P., Liira J., Tschartke T., Winqvist C., Eggers S., Bommarco R., Pärt T., Bretagnolle V., Plantegenest M., Clement L.W., Dennis C., Palmer C., Onate J.J., Guerrero I., Hawro V., Aavik T., Thies C., Flohre A., Hänke S., Fischer C., Goedhart P.W. & Inchausti P. (2010). Persistent effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology* 11: 97-105.
- Ghekiere G. & Van Den Berge J. (2006). Bepalen van de invloed van ganzenvraat op de gewasontwikkeling & opbrengst in wintertarwe. Eindrapport 2006. WPA vzw.
- Gillijns K., Govers G., Poesen J., Mathijs E. & Biolders C. (2005). Bodemerrosie in België: stand van zaken. KINT vzw, België.
- Grandiek N., van Herk J. & Cronenberg C. (2007). De introductie van de rieteconomie, een duurzaam perspectief voor de veenwiedegebieden. Innovatie-Netwerk, Utrecht.
- Granli T. & Bøckman O.C. (1994). Nitrous oxide from agriculture. *Norwegian Journal of Agricultural Science Supplement* 12: 1-127.
- Gray A., Eadsforth C.V., Dutton A.J. & Vaughan J.A. (1994). The toxicity of three Second Generation Rodenticides to Barn Owls. *Pesticide Science* 42: 179-184.
- Greenleaf S.S. & Kremen C. (2006). Wild bee species increase tomato production and respond differently to surrounding land use in Northern California. *Biological Conservation* 133: 81-87.
- Griffiths B.S., Ritz K., Wheatly R., Kuan H.L., Boag B., Christensen S., Ekelund F., Sorensen S.J., Muller S. & Bloem J. (2001). An examination of the biodiversity – ecosystem function relationship in arable soil microbial communities. *Soil Biology & Biochemistry* 33: 1713-1722.
- Grue C.E., Gilbert P.C. & Seeley M.E. (1997). Neurophysiological and behavioural changes in non-target wildlife exposed to organophosphate and carbamate pesticides: thermoregulation, food consumption and reproduction. *American Zoologist* 37: 369-388.
- Gulinck H., Peymen J. & Stalpaert L. (2007). Milieurapport Vlaanderen, Achtergronddocument Versnippering. Vlaamse Milieumaatschappij (VMM). [www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be)
- Henkens R.J.H.G. & van Raffe J.K. (2002). Groenblauwe dooradering van het landelijk gebied; een overzicht van waarden, functies, functiecombinaties, opties tot vermarkting, subsidies, regelingen ruimtelijke ordening en meer. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 474.
- Hermann O. & Wauters A. (2002). Ziekten en plagen in de Belgische suikerbietenteelt. Koninklijk Belgisch Instituut tot Verbetering van de Biet (KBIVB), Tienen.
- Hermly M. & De Blust G. (1997). Punten en lijnen in het landschap. Uitgeverij Marc Van de Wiele. ISBN 90-6966-115-2.
- Herzog F., Dreier S., Hofer G., Marfurt C., Schüpbach B., Spiess M., Walter T. (2005). Agriculture, Ecosystems and Environment 2008: 189-204.
- Hole D.G., Perkins A.J., Wilson J.D., Alexander I.H., Grice P.V. & Evans A.D. (2005). Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation* 122: 113-130.
- Holland J.M. (2004). The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 103: 1-25.
- Holwerda J., van der Wel C. & Sukkel W. (2008). Bouwplan pas compleet met teelt van vanggewassen. Biokennisbericht. Akkerbouw & vollegrondsgroente 21.
- Hospers-Brands M., Tiemens-Hulscher M. & Bremer E. (2007). Phytophthora-beheersing in de biologische aardappelteelt. Louis Bolk Instituut (LBI), Driebergen.

- Howard R.J. (1996). Cultural control of plant diseases: a historical perspective. *Canadian Journal of Plant Pathology* 18: 145-150.
- Huiting H.F., Moraal L.G., Griepink F.C. & Ester A. (2006). Biology, control and luring of the cockchafer, *Melolontha melolontha* Literature report on biology, life cycle and pest incidence, current control possibilities and pheromones. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO), Wageningen.
- Huysentruyt F., Devos K. & Casaer J. (in druk). Landbouwschade door overzomerende ganzen afkomstig uit niet-bejaagbare gebieden.
- Huysentruyt F., Dochy O. & Casaer J. (2009). Duiven in een West-Vlaamse context. Deel 1: Literatuuronderzoek en hypothesen. Rapportnr. INBO.R.2008.43, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), Brussel.
- Ide D. (1985). Onderbodemwoeling van verdichte lagen als bodemverbeteringstechniek. Doctoraat, UGent, Gent.
- IDEA Consult, UGent, Belconsulting & VUB. (2008). Ex post evaluatie van het Vlaamse plattelandsontwikkelingsprogramma 2000-2006. In opdracht van het Departement Landbouw en Visserij (DLV), Afdeling Monitoring en Studie (AMS), Brussel.
- IEEP (2007). Final report for the study on HNV-indicators for evaluation. Contract notice 2006-G4-04. Report prepared by the Institute for European Environmental Policy for DG Agriculture.
- Ietswaart T. & Breure A.M. (2000). Een indicatorsysteem voor natuurlijke zuivering in oppervlaktewater. RIVM rapport 607605 001. Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieu, Bilthoven.
- Ietswaart T. & Hersbach J. (1999). Biodiversiteit en natuurlijke zuivering in oppervlaktewater: een literatuurstudie naar de stand van de wetenschap. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA).
- IKL (2008). Jaarlijkse snoei een must. Instandhouding Kleine Landschapselementen (IKL), <http://www.ikl-limburg.nl/jaarlijkse-snoei-eeen-must.html>
- IUCN (2007). Current knowledge of the impacts of genetically modified organisms on biodiversity and human health. An information paper. 53p. [http://cmsdata.iucn.org/downloads/ip\\_gmo\\_09\\_2007\\_1\\_.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/ip_gmo_09_2007_1_.pdf)
- Jacobs S., Staes J., De Meulenaer B., Schneiders A., Vrebos D., Stragier F., Vandevenne F., Simoens I., Van Der Biest K., Lettens S., De Vos B., Van der Aa B., Turkelboom F., Van Daele T., Genar O., Van Ballaer B., Temmerman S. & Meire P. (2010). Ecosysteemdiensten in Vlaanderen: een verkennende inventarisatie van ecosysteemdiensten en potentiële ecosysteemwinsten. University of Antwerp, Ecosystem Management Research Group, ECOBE 010-R127
- Janvier C., Villeneuve F., Alabouvette C., Edel-Hermann V., Mateille T. & Steinberg C. (2007). Soil health through soil disease suppression: Which strategy from descriptors to indicators? *Soil Biology & Biochemistry* 39: 1-23.
- Jeanneret P., Schüpbach B., Pfiffner L. Herzog F., Walter T. (2003). The Swiss agri-environmental programme and its effects on selected biodiversity indicators. *Journal of Nature Conservation* 11: 213-220.
- Jeanneret P., Water T., Birrer S., & Herzog F. (2010). Evaluating the performance of the Swiss agri-environmental measures for biodiversity: methods, results and questions. *Aspects of Applied Biology* 100 (Agri-environment schemes – what have they achieved and where do we go from here?): 35-42
- Jézéquel K. & Lebeau T. (2008). Soil bioaugmentation by free and immobilized bacteria to reduce potentially phytoavailable cadmium. *Bioresource Technology* 99: 690-698.
- Jones M.B. & Donnelly A. (2004). Carbon sequestration in temperate grassland ecosystems and the influence of management, climate and elevated CO<sub>2</sub>, *New Phytologist*, Tansley Review, Vol. 164, 3: 423-439.
- Kempenaar C. & van der Zweerde W. (2003). Vernatting van landbouwgewassen: hoe zullen ziekten, plagen en onkruiden reageren? *Plant Research International*, Wageningen.

- Keulemans W., Roldán-Ruiz I. & Lateur M. (2006). Studying apple biodiversity: opportunities for conservation and sustainable use of genetic resources. Scientific support plan for a sustainable development policy (SPSD II).
- Kleijn D. & van Zuijlen G. (2003). De effectiviteit van weidevogelpakketten in Zeeland in 7 jaar. *De Levende natuur* 104(2): 40-45.
- Kleijn D., Dimmers W., van Kats R. & Melman D. (2009a). Het belang van hoog waterpeil en bemesting voor de Grutto: I. de vestigingsfase. *De Levende natuur* 110(4): 180-183.
- Kleijn D., Dimmers W., van Kats R. & Melman D. (2009b). Het belang van hoog waterpeil en bemesting voor de Grutto: II. de kuikenfase. *De Levende natuur* 110(4): 184-187.
- Knop E., Kleijn D., Herzog F. & Schmid B. (2006). Effectiveness of the Swiss agri-environment scheme in promoting biodiversity. *Journal of Applied Ecology* 43: 120-127.
- Kohler F., Verhulst J., Knop E., Herzog F. & Kleijn D. (2007). Indirect effects of grassland extensification schemes on pollinators in two contrasting European countries. *Biological Conservation* 135: 302-307.
- Koopmans C.J., Bokhorst J., ter Berg C. & van Eekeren N. (2007). Bodemsignalen. *Praktijkids voor een vruchtbare bodem*. Louis Bolk Instituut (LBI), Driebergen.
- Kremen C. (2005). Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? *Ecology Letters* 8: 468-479.
- Kromp B. (1999). Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74: 187-228.
- Kuijken E. (2005). Bescherming van wilde ganzenpopulaties in Vlaanderen verleden, heden en toekomst. *Natuur.oriolus* 71(bijlage):170-176.
- Kuijken E., Verscheure C. & Meire P. (2001). Ganzen in de Oostkustpolders: 45 jaar evolutie van aantallen en verspreiding. *Natuur.oriolus* 71(Bijlage): 21-42.
- Kurle J.E., Grau C.R., Oplinger E. S. & Mengistu A. (2001). Tillage, crop sequence and cultivar effects on Sclerotinia stem rot incidence and yield in soybean. *Agronomy Journal* 93: 973-982.
- Lahr J. & van der Pol J.J.C. (2007a). Mestfauna en duurzame landbouw. Belangrijkste groepen dieren, levenswijze & ecologische diensten. Rapport nr. 1473, Alterra, Wageningen.
- Lahr J., Booij K., Lammertsma D. & Jagers op Akkerhuis G. (2007b). Nederlandse biodiversiteit. Hoe belangrijk is het agrarisch gebied? *Landschap* 24(3): 109-115.
- Lahr J., Jagers op Akkerhuis G.A.J.M., Booij C.H.J., Lammertsma D.R. & van der Pol J.J.C. (2005). Bepaling van het belang van het agrarisch gebied voor de biodiversiteit in Nederland. Alterra rapport nr. 1139, Wageningen Ur, Wageningen.
- Li D.Z. & Pritchard H.W. (2009). The science and economics of ex situ plant conservation. *Trends in Plant Science* 14: 614-621.
- Loomans A.J.M. & Scholte E.-J. (2007). Plaaginsecten en agrobiodiversiteit. *Entomologische Berichten* 67: 241-45.
- Madden L.V., Wilson, L.L. & Ellis, M.A. (1993). Field spread of anthracnose fruit rot of strawberry in relation to ground cover and ambient weather conditions. *Plant disease* 193: 866.
- Mäder P., Fließbach A., Dubois D., Gunst L., Fried P. & Niggli U. (2002). Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. *Science* 296: 1694-1697.
- Mader T.L., Dahlquist J.M., Hahn G.L. & Gaughan J.B. (1999). Shade and wind barrier effects on summertime feedlot cattle performance. *Journal of Animal Science* 77: 2056-2072.
- Maes, D., Van Dyck, H. (1999). *Dagvlinders in vlaanderen: ecologie, verspreiding en behoud*. Stichting Leefmilieu, Antwerpen. ISBN 90-76429-02-2.
- Mand M., Mand R. & Williams I.H. (2002). Bumblebees in the agricultural landscape of Estonia. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89: 69-76.

- Marshall E.J.P. & Moonen A.C. (2002). Field margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89: 5-21.
- Mele P. M. & Carter M. R. (1999). Species abundance of earthworms in arable and pasture soils in south-eastern Australia. *Applied Soil Ecology* 23(2), 129-137.
- Menalled F. (2008). Weed seedbank dynamics & integrated management of agricultural weeds. Montana state university extension, Agriculture and natural resources.
- Menalled F.D., Liebman M. & Buhler D.D. (2004). Impact of composted swine manure and tillage on common waterhemp (*Amaranthus rudis*) competition with soybean. *Weed Science*, 52: 605-613.
- Menalled F.D., Smith R.G., Dauer J.T. & Fox T.B. (2007). Impact of agricultural management on carabid communities and weed seed predation. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 118: 49-54.
- Mestdagh I. (2005). Carbon sequestration of different Flemish grassland Ecosystems. Doctoraat, UGent, ISBN 90-5989-076-0.
- Meul M., Nevens F. & Reheul D. (2004). Genetische diversiteit van landbouwgewassen in Vlaanderen. Stedula-publicatie 7. Steunpunt Duurzame Landbouw (Stedula), Gontrode.
- Meul M., Nevens F. & Reheul D. (2004). Genetische diversiteit van landbouwgewassen in Vlaanderen. Stedula-publicatie 7. Steunpunt Duurzame Landbouw, Gontrode, 58 p.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA) (2005). Ecosystem Assessment and human well-being. Island Press, Washington DC.
- Moonen A-C. & Barberi P. (2008). Functional biodiversity: An agroecosystem approach. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 127: 7-21.
- Moorcroft, D. (2002). Linnet. In: Assessing the Indirect Effects of Pesticides on Birds. Unpublished report to Defra. RSPB, Sandy.
- Moraal L.G. (2007). Indicatoren voor "Convention on Biodiversity 2010" Effecten van klimaatverandering op insectenplagen bij bomen. Werkdocument 53.7. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.
- Morris A.J. & Gilroy J.J. (2008). Close to the edge: predation risks for two declining farmland passerines. *Ibis* 150 (suppl.1): 168-177.
- Morris A.J., Bradbury R.B. & Wilson J.D. (2002). Indirect effects of pesticides on breeding yellowhammers *Emberiza citronella*. BCPC Conf. – Pests Dis. 2002: 965-970.
- Morse R.A. & Calderone N.W. (2000). The value of honey bees as pollinators of U.S. crops in 2000. Cornell University, Ithaca – New York. Bee Culture magazine, March 200.
- Mulier A., Nevens F. & Hofman G. (2006). Daling van de organische stof in Vlaamse landbouwgronden. Analyse van mogelijke oorzaken en aanbevelingen voor de toekomst. Stedula publicatie 24, Steunpunt Duurzame Landbouw.
- Mulier A., Nevens F., Meul M. & Hofman G. (2005). Indicatoren voor bodemkwaliteit: Ontwikkeling van een raamwerk en verkenning van de mogelijkheden voor monitoring op beleids- en bedrijfsniveau. Stedulapublicatie 16, Steunpunt Duurzame Landbouw (Stedula), Gontrode, 32 p.
- Natuurpunt (2010). [http://www.natuurpunt.be/uploads/natuurbehoud/natuurbeleid/documenten/documentatie\\_houtduiven](http://www.natuurpunt.be/uploads/natuurbehoud/natuurbeleid/documenten/documentatie_houtduiven)
- Niewold F. (2009). Ontwikkelingen van de beverpopulaties tot maart 2009. Niewold Wildlife Infocentre, Duiven.
- OECD (2001). Environmental Indicators for Agriculture. Volume 3, Methods and Results. Organisation for Economic Co-Operation and Development.
- Oerke E.-C. & Dehne H.-W. (2004). Safeguarding production—losses in major crops and the role of crop protection. *Crop Protection* 23: 275-285.
- Oldroyd B.P. (1999). Coevolution while you wait: *Varroa jacobsoni*, a new parasite of western honeybees. *Trends in Ecology and Evolution* 14: 312-315.

- Oord J.G. (2009). Handreiking Faunaschade. Preventieve maatregelen, soorten faunaschade, wetgeving, beleidsregels en procedure. Faunatechniek Oord (opdrachtnemer) en Faunafonds (opdrachtgever).
- Oosterbaan A. & de Boer J. (2007). Agroforestry: bomen in combinatie met landbouw. Vakblad Natuur, Bos en Landschap, 18-20.
- Oosterbaan A., Valk, H. & A.K. van der Werf. (2001). Literatuurstudie naar interacties tussen grasvegetaties en walnotenbeplantingen. Alterra-rapport 369, Alterra, Wageningen.
- Oosterbaan A., van den Berg C.A., van Blitterswijk H., Griffioen A.J., Frissel J.Y, Baas H.G. & Pels M.S. (2004). Meetnet Kleine Landschapselementen. Studie naar methodiek, haalbaarheid en kosten aan de hand van proefinventarisaties. Alterra-rapport 897, Alterra, Wageningen.
- Oosterveld E. (2006). Betekenis van waterpeil en bemesting voor weidevogels. De Levende natuur 107(3): 134-137.
- Opdam P., Elands B., Grashof C., de Haan H., Hagens J., van der Knaap W., Snep R., Steingröver E. (2009). Groenblauwe netwerken in duurzame gebiedsontwikkeling. Habiforum, Gouda.
- PCFruit (2009). Functionele biodiversiteit en ecologische maatregelen voor een duurzame landbouw. PCFruit, Sint-Truiden.
- Pfleeger T.G. & Mundt C.C. (1998). Wheat leaf rust severity as affected by plant density and species proportion in simple communities of wheat and wild oats. *Phytopathology* 88:708-714.
- Pilkington L.J., Messelink G., van Lenteren J.C. & Le Mottee K. (2010). "Protected Biological Control" – Biological pest management in the greenhouse industry. *Biological Control* 52: 216-220.
- Pimentel D., Harvey C., Resosudarmo P., Sinclair K., Kurz D., McNair M., Crist S., Shpritz L., Fitton L., Saffouri R. & Blair R. (1995). Environmental and economic cost of soil erosion and conservation benefits. *Science* 267: 1117-1123.
- Platteau J. & Van Bogaert T. (reds.) (2009) Land- en tuinbouw in Vlaanderen 2009. Landbouwindicatoren in zakformaat, Departement Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- Platteau J., Van Bogaert T. & Van Gijsegem D. (2009). LARA. Landbouwrapport 2008. Departement Landbouw en Visserij (DLV), Afdeling Monitoring en Studie (AMS), Brussel.
- Postma J., Schilder M.T., Bloem J. & van Leeuwen W.K. (2008). Soil suppressiveness and functional diversity of the soil microflora in organic farming systems. *Soil Biology and Biochemistry* 40: 2394-406.
- Potts, G.R. (1986). *The Partridge: Pesticides, Predation and Conservation*. Collins, London.
- Proclam (2004). Resultaten landbouwenquête wildschade aan landbouwgewassen. Provinciaal centrum voor Landbouw en Milieu (Proclam), Beitem.
- Pywell R.F., Warman E.A., Hulmes L., Hulmes S., Nuttall P., Sparks T.H., Critchley C.N.R. & Sherwood A. (2006). Effectiveness of new agri-environment schemes in providing foraging resources for bumblebees in intensively farmed landscapes. *Biological Conservation* 129: 192-206.
- Recous S., Mary B. & Faurie G. (1990). Microbial immobilization of ammonium and nitrate in cultivated soils. *Soil Biology and Biochemistry* 22: 913-922.
- Reisner Y., de Filippi R. & Palma J. (2007). Target regions for silvoarable agroforestry in Europe. *Ecological Engineering* 29: 401-418.
- Reubens B., Poesen J., Danjon F., Geudens G. & Muys B. (2007). The role of fine and coarse roots in shallow slope stability and soil erosion control with a focus on root system architecture: a review. *Trees – Structure and Function* 21(4): 385-402.
- Reynolds P.E., Simpson J.A., Thevathasan N.V. & Gorden A.M. (2007). Effects of tree competition on corn and soybean photosynthesis, growth, and yield in a temperate tree-based agroforestry intercropping system in southern Ontario, Canada. *Ecological Engineering* 29: 362-371.



- Richards A.J. (2001). Does low biodiversity resulting from modern agricultural practice affect crop pollination and yield? *Annals of Botany* 88: 165-172.
- Rodriguez-Cruz M.S., Jones J.E. & Bending G.D. (2006). Field-scale study of the variability in pesticide biodegradation with soil depth and its relationship with soil characteristics. *Soil Biology & Biochemistry* 38: 2910-2918.
- Rogge E., Nevens F., & Gulinck H. (2004). Perceptie en beleving van landbouwlandschappen in Vlaanderen: literatuurstudie en theoretisch kader. Stedulapublicatie 10, Steunpunt Duurzame Landbouw.
- Roldán-Ruiz I. (2008). Nature and role of plant biodiversity. Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO).
- Rosenkranz P., Aumeier P. & Ziegelmann B. (2010). Biology and control of *Varroa destructor*. *Journal of Invertebrate Pathology* 103: S96-S119.
- Rutgers M., Jagers op Akkerhuis G.A.J.M., Bloem J., Schouten A.J. & Breure A.M. (2009). Prioritaire gebieden in de Kaderrichtlijn Bodem. Belang van bodembiodiversiteit en ecosysteemdiensten. RIVM-rapport 607370001/2009, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).
- Rutgers M., Mulder C., Schouten A.J., Bloem J., Bogte J.J., Breure A.M., Brussaard L., De Goede R.G.M., Faber J.H., Jagers op Akkerhuis G.A.J.M., Keidel H., Korthals G.W., Smeding F.W., Ter Berg C. & Van Eekeren N. (2007). Typeringen van bodemecosystemen in Nederland met tien referenties voor biologische bodemkwaliteit. RIVM Rapport 607604008, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Bilthoven.
- Ryan M.R., Mortensen D.A., Bastiaans L., Teasdale J.R., Mirsky S.B., Curran W.S., Seidal R., Wilson D.O. & Hepperly P.R. (2010). Elucidating the apparent maize tolerance to weed competition in long-term organically managed systems. *Weed Research* 50: 25–36.
- Ryan M.R., Smith R.G., Mortensen D.A., Teasdale J.R., Curran W.S., Seidel R. & Shumway D.L. (2009). Weed–crop competition relationships differ between organic and conventional cropping systems. *Weed Research* 49: 572–580.
- SAFFIE (2010). Sustainable Arable Farming For an Improved Environment (SAFFIE). <http://www.saffie.info/>
- Sanders M., Pouwels R., Baveco H., Blankena A. & Reijnen R. (2003) Effectiviteit van agrarisch natuurbeheer voor weidevogels – Literatuuronderzoek, Nature Policy Assesment Office, Wageningen.
- Saucke H. & Ackermann K. (2006). Weed suppression in mixed cropped grain peas and false flax (*Camelina sativa*). *Weed Research* 46: 453–461.
- Saville N.M., Dramstad W.E., Fry G.L.A. & Corbet S.A. (1997). Bumblebee movement in a fragmented agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 61: 145-154.
- Scheele H., van Gorp H., van Alebeek F., den Belder E., van den Broek R., Buurma J., Elderson J., van Rijn P., Vlaswinkel M. & Willemsse J. (2007). (FAB) – Eindrapportage Functionele Agro Biodiversiteit 2005-2007. LTO projecten.
- Scheepens P., Groeneveld R. & Riemens M. (2004). Invoer van onkruiden op een bedrijf. Plant Research International (PRI), Wageningen.
- Schekkerman H. (1997). Graslandbeheer en groeiomogelijkheden voor weidevogelkuikens. IBN-rapport 292/DLG-publicatie 102. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Schouten A.J., Bloem J., Didden W., Jagers op Akkerhuis G., Keidel H. & Rutgers M. (2003). Bodembioologische indicator 1999: Ecologische kwaliteit van graslanden op zandgrond bij drie categoriën melkveehouderijbedrijven. RIVM rapport 607604003, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Bilthoven.
- Segers Y., Van Molle H. & Vanpaemel G., (2004). In de greep van de vooruitgang (1880-1950). Interfacultair Centrum voor Agrarische Geschiedenis (ICAG).
- Sexson D.L. & Wyman J.A. (2005). Effect of Crop Rotation Distance on Populations of Colorado Potato Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae): Development of Area-wide

- Colorado Potato Beetle Pest Management Strategies. *Journal of Economic Entomology* 98(3):716-724.
- Sharpe R.J. & Heyden L.C. (2009). Honey bee colony collapse disorder is possibly caused by a dietary pyrethrum deficiency. *Bioscience Hypotheses* 2: 439-440.
- Shepherd T.G., Stagnari F., Pisante M. & Benites J. (2008). Visual soil assessment. *Field Guides. Annual crops*. Food and Agriculture Organization (FAO), Rome. ISBN 978-92-5-105937-1
- Shibu J. (2009). Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. *Agroforest Systems* 76: 1-10.
- Silvan N., Vasander H., Karsisto M. & Laine J. (2003). Microbial immobilisation of added nitrogen and phosphorus in constructed wetland buffer. *Applied Soil Ecology* 24: 143-149.
- Silvis H.J., Borger G.J., Koolen J.T.G.M., van der Laan-Veraart M.D.A.M., van Montfrans-Hartman G.W., Prillewitz F.C., Levelink P., van Bruchem C., Hermans T., van den Kerkhof H.B. & Strijker D. (2006). Buitenbeentjes en boegbeelden. Advies over megabedrijven in de Nederlandse land- en tuinbouw. Raad voor het Landelijk Gebied (Publicatie RLG 06/1), Amersfoort.
- Simoens C., Van Hoorde A. & Jacobs F.J. (2003). Economische betekenis van de honingbij. *Maandblad Vlaamse imkersbond* 1: 7-11.
- Sleutel S. (2005). Koolstofopslag in akkerlandbodems: Recente evolutie en potentieel van alternatieve beheersopties. Doctoraat, Faculteit Bio-Ingenieurswetenschappen, UGent, Gent.
- Sleutel S., De Neve S., Hofman G., Boeckx P., Beheydt D., Van Cleemput O., Mestdagh I., Lootens P., Carlier L., Van Camp N., Verbeeck H., Vande Walle I., Samson R., Lust N. & Lemeur R. (2003). Carbon stock changes and carbon sequestration potential of Flemish cropland soils. *Global Change Biology* 9: 1193-1203.
- Sleutel S., De Neve S., Singier B. & Hofman G. (2006). Organic C levels in intensively managed arable soils – long-term regional trends and characterization of fractions. *Soil Use & Management* 22: 188-196.
- Slijper K.H., Slijper, H.J. (1986) Roofvogels en uilen van Europa. Brill/Backhuys, Vereniging tot Bescherming van Vogels en het Wereld Natuur Fonds, 204 p.
- Smit A.L. (1994). Stikstofbenutting. In: Themadag in de vollegrondsgroenteteelt. Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, Lelystad, 9 – 22.
- Smits M.J.W. & van Alebeek F.A.N. (2007). Biodiversiteit en kleine landschapselementen in de biologische landbouw. Een literatuurstudie in opdracht van het Milieu- en Natuurplanbureau. WOt-rapport 39, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.
- Steffan-Dewenter I., Potts S.G. & Packer L. (2005). Pollinator diversity and crop pollination services are at risk. *Trends in Ecology and Evolution* 20:12.
- Stilma E.S.C., Smit A.B., Geerling-Eiff F.A., Struik C., Vosman B.J. & Korevaar H. (2009). Perception of biodiversity in arable production systems in the Netherlands. *NJAS Wageningen Journal of Life Sciences* 56 (4): 391 - 404.
- Stone W.B., Okoniewski J.C. & Stedelin J.R. (1999). Poisoning of wildlife with anticoagulant rodenticides in New York. *Journal of Wildlife diseases* 35: 187-193.
- Storkey J.A. (2004). Functional group approach to the management of UK arable weeds to support biological diversity. *Weed Research*, 46: 513-522.
- Swift M.J., Izac A.-M.N. & van Noordwijk M. (2004). Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes – are we asking the right questions? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 104: 113-134.
- Swinton S.M., Lupi F., Robertson G.P. & Hamilton S.K. (2007). Ecosystem services and agriculture: Cultivating agricultural ecosystems for diverse benefits. *Ecological Economics* 64: 242-252.

- Swinton S.M., Lupi F., Robertson G.P. & Landis D.A. (2006). Ecosystem Services from agriculture: looking beyond the usual suspects. *American Journal of agricultural economics* 88 (5): 1160-1166.
- Tantau H-J. & Lange D. (2003). Greenhouse climate control: an approach for integrated pest management. *Computers and Electronics in Agriculture* 40: 141-152.
- Tebrügge F. & Düring R.-A. (1999). Reducing tillage intensity - a review of results from a long-term study in Germany. *Soil and Tillage Research* 53: 15-28.
- Temmerman F. & De Cauwer B. (2008). Akkerranden helpen plagen bestrijden. *Proeftuinnieuws* 14: 22-23.
- Temmerman F. & Delanote L. (2008). Effect van akkerranden op functionele biodiversiteit en natuurlijke plaagbeheersing. Verslag onderzoek 2005-2008. Inter provinciaal Proefcentrum voor de Biologische Teelt vzw (PCBT).
- Terwan & van Miltenburg (2008). Bouwstenen voor de nieuwe Subsidieregeling agrarisch natuurbeheer in Zuid-Holland. Visie van de agrarische natuurverenigingen. *Natuurlijk Platteland West*.
- Terwan P. (1997). Extra beheersgebied in Waterland en de Wijde Wormer. Een voorstel voor flexibele invulling. Vereniging Agrarisch Natuurbeheer Waterland Purmerend.
- Terwan P., F. Visbeen & W. de Vries. (2004). Samen werken aan het beheer van reservaten in Noord-Holland Midden. Deel 2: naar gebruiksplannen voor vier reservaten. Vereniging Agrarisch Natuurbeheer Waterland, Vereniging Agrarisch Natuurbeheer "Tussen IJ en Dijken", Vereniging Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, Landschap Noord-Holland.
- Tisdell C. (2003). Socioeconomic causes of loss of animal genetic diversity: analysis and assessment. *Ecological Economics* 45: 365-376.
- Valckx J., Govers G., Hermy M. & Muys B. (2009a). ECOWORM - Erosiecontrole in akkerland door het beheer van regenwormgemeenschappen. Instituut voor de Aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen (IWT) Landbouwkundig onderzoek 040681. Eindrapport.
- Valckx J., Govers G., Hermy M. & Muys B. (2009b). Dieper graven naar het belang van regenwormen in duurzaam akkerbeheer - een toolkit voor ecologische erosiecontrole. Departement Aard- en Omgevingswetenschappen, K.U.Leuven.
- van 't Hoff J. & Koks B. (2007). Broedvogels in duoranden en leeuwerikvlakken. Onderzoek naar het effect van duoranden en leeuwerikvlakken op akkervogels van het Hogeland. Wierde & Dijk, vereniging voor agrarisch natuuren landschapsbeheer Noord-Groningen.
- Van 't Hoff J. & Koks B. (2008). Broedvogels in duoranden 2007. Onderzoek naar het effect van duoranden op akkervogels van het Hogeland. Wierde & Dijk, vereniging voor agrarisch natuur- en landschapsbeheer Noord-Groningen. Onderzoeksrapport.
- van Alebeek F., van den Broek R. & Kamstra J.H. (2008). Gebiedsplan FAB Flevoland. Groenblauwe dooradering in het landschap ten dienste van natuurlijke plaagonderdrukking. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. Lelystad, Nederland.
- Van Alebeek F.A.N., Kamstra J.H. & Visser A.J. (2005). Biodivers - Natuur functioneel inzetten in open teelten. Rapportage 2001-2005. Projectrapport. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V., Wageningen.
- van Appeldoorn R.C. (2005). Muizenplagen in Nederland: oorzaken en bestrijding. Alterra-rapport 1234, Alterra, Wageningen.
- Van Damme R., Bervoets L. & De Losse L. (1997). Poelen, spiegels van het landschap. In: Hermy, M. & De Blust, G. (1997). *Punten en lijnen in het landschap*. Uitgeverij Marc Van de Wiele: Brugge : Belgium. ISBN 90-6966-115-2.
- Van De Walle A. (2005). Ganzen aan de Oostkust. Resultaten proefproject "ganzenschadecommissie". 2004-2005. Onderzoeksrapport, Leader + project Brugse Ommeland.
- van de Werf W. & Bianchi F. (2007). Plaagonderdrukkende landschappen op de computer. *Entomologische berichten* 67 (6): 218-222.

- Van den Ban E.C.D., Durksz D.L., Knol W.C., Rietra R.P.J.J. & Verdonk J.M.A. (2005). Waterberging en veehouderijen: dier- en plantgezondheid, voedselveiligheid en bedrijfsvoering. Kennis uit wetenschap en praktijk.
- van den Broek R., van Alebeek F. & Visser A. (2009). Functionele agrobiodiversiteit, wat werkt? BioKennis bericht Biodiversiteit en landschap, 3.
- van den Pol-van Dasselaar A. & den Boer, D.J. (2007). Weiden of opstallen: (on)mogelijkheden van weidegang. Koeien en wij, WageningenUR, Wageningen.
- van der Jeugd H.P., Nienhuis J., Roodbergen M. & van Winden E. (2008). Evaluatie Opvangbeleid 2005- 2008 overwinterende ganzen en smienten, deelrapport 12: Effecten van grootte, vorm en ligging van ganzenfoerageergebieden op de opvangcapaciteit. SOVON-onderzoeksrapport 2008/21. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- van der Weide R., Bleeker P. & Lotz B. (2003). Voorkomen beter dan wieden: onkruidruk is te verminderen door preventieve maatregelen. Ekoland 3:8-9.
- van der Weide R., van Alebeek F. & van den Broek R. (2008). En de boer, hij ploegde niet meer? Literatuurstudie naar effecten van niet kerende grondbewerking versus ploegen. WageningenUR, Wageningen.
- Van der Zee F.F., Verhoeven R.H.M. & Melman D. (2009). Evaluatie opvangbeleid 2005-2008 overwinterende ganzen en smienten. Rapport DK nr. 2009/dk120, Directie Kennis, ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- van Diepeningen A.D., de Vos O.J., Korthals G.W. & van Bruggen A.H.C. (2007). Effects of organic versus conventional management on biological and chemical parameters in agricultural soils. *Applied Soil Ecology* 35: 79-93.
- van Diepeningen A.D., van Bruggen A.H.C, Termorshuizen A.J. & Korthals G.W. (2005). Bodemgezondheid en ziektevering in biologische bedrijfssystemen. *Gewasbescherming* 36: 219-21.
- van Diepeningen A.D., van Bruggen A.H.C, Termorshuizen A.J. & Korthals G.W. (2005). Van Dijk P.M., Kwaad F.J.P.M. & Klapwijk M. (1996). Retention of water and sediment by grass strips. *Hydrological Processes* 10: 1069-1080.
- van Eekeren N. (2010). Grassland management, soil biota and ecosystem services in sandy soils. Thesis, Wageningen University, Wageningen..
- van Eekeren N. 2006. Jacobskruiskruid als sluipmoordenaar. *Vlugschrift Veehouderij* nr 156, Louis Bolk Instituut (LBI), Driebergen.
- van Eekeren N., Heeres E. & Smeding F. 2003. Leven onder de graszode: Discussiestuk over het beoordelen en beïnvloeden van bodemleven in de biologische melkveehouderij. Rapport nr. LV 52, Louis Bolk Instituut (LBI), Driebergen.
- van Esch S.A. (1996). Thema- en doelgroepindicatoren van het milieubeleid. Achtergronddocument bij de indicatoren in het Milieuprogramma 1997-2000. Rapport nr. 251701025, RIVM, Bilthoven.
- Van Gils B., Huysentruyt F., Casaer J., Devos K., De Vliegheer A. & Carlier L. (2010). Project Winterganzen 2008 – 2009: onderzoek naar objectieve schadebepaling. Rapportnr. INBO.R.2009.56, Instituut voor Natuur en Bosonderzoek (INBO).
- Van Hamont J. (2009). Wildschade. BioKennis 23, Wageningen UR en het Louis Bolk Instituut.
- Van Landuyt W., Hoste I., Vanhecke L., Van Den Bremt P., Vercruyse W. & De Beer D. (2006). Atlas van de flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), Brussel. ISBN 90-726-1968-4.
- Van Langevelde F., Griffioen A.J. & Schotman A.G.M. (2001). Inventarisatie van het Alterra-onderzoek naar Groen-Blauwe Dooradering. Wageningen Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte.
- Van Poeteren N. (1930). Bestaat er voor ons land een Coloradokever-gevaar? *European Journal of Plant Pathology* 36: 270-275.
- Van Rijn P.C.J. & Wäckers F.L. (2007). Bloemrijke akkerranden voeden natuurlijke vijanden. *Entomologische berichten* 67: 217-221.

- Van Steertegem M. (eindred.) (2009). MIRA-T 2008 Indicatorrapport. Milieurapport Vlaanderen, Vlaamse Milieumaatschappij.164p.
- Van Waes J., Chaves B., Marynissen B., De Vliegheer A. & Carlier L. (2008). Beschrijvende en aanbevelende rassenlijst voor voedergewassen en groenbedekkers. Mededeling ILVO nr 23, Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO), Merelbeke.
- Van Wijk K., Uijthoven W. & Vlaswinkel M. (2007). Preventie vogelschade in akkerbouwgewassen 2007. Veldtoetsing van vogelafweermiddelen bij duif en gans. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO), Wageningen.
- van Wingerden W.K.R.E., Booij C.J.H., Moraal L., Elderson J., Bianchi F.J.J.A., den Belder E. & Meeuwsen H.A.M. (2004). Groen en groente. Kansen en risico's van groen-blaue doorraddering voor de vollegroenteteelt. Alterra rapport 825, Alterra, Wageningen.
- van Wingerden W.K.R.E., van Booij C.J.H., Moraal L., Elderson J., Bianchi F.J.J.A., den Belder E. & Meeuwsen H.A.M. (2004). Groen en groente. Kansen en risico's van groen-blaue doorraddering voor de vollegroenteteelt. Alterra rapport 825, WageningenUr, Wageningen.
- Van Zeebroeck M., Carels K., Samborski V. & Danckaert S. (2009). Programma voor Plattelandsontwikkeling Vlaanderen 2007-2013. Jaarverslag 2008. Vlaamse Overheid, Departement Landbouw & Visserij (DLV), Afdeling Monitoring en Studie (AMS), Brussel.
- Vandenberghe A., Cools A., Van Lierde D. & Brusselle A. (2007a). Inventarisatie van reductiemogelijkheden voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten in de sierteelt. ILVO Mededeling nr 25, Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO), Merelbeke.
- Vandenberghe A., Cools A., Van Lierde D. & Debruycker E. (2007b). Inventarisatie van reductiemogelijkheden voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten in de groenteteelt in open lucht. ILVO Mededeling nr 27, Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO), Merelbeke.
- Vandergeten J.-P. & Roisin C. (2004). Ploegloze teelttechnieken in de suikerbietenteelt. Koninklijk Belgisch Instituut tot Verbetering van de Biet (KBIVB), Tienen.
- Vandewalle L. (2009). Vijanden van gewassen en hun beheersing. Provinciaal Onderzoeksen voorlichtingscentrum voor Land- en Tuinbouw (POVLT), Beitem.
- Vanengelsdorp D. & Meixner M.D. (2010). A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them. *Journal of Invertebrate Pathology* 103: 580-595.
- Vanslembrouck I. (2002). Economische analyse van het aanbod van landschapsgoederen door landbouwers. Proefschrift voorgedragen tot het bekomen van de graad van Doctor in de Toegepaste Biologische Wetenschappen: landbouwkunde, Universiteit Gent, Gent.
- Vanslembrouck, I., Van Huylenbroeck, G, Van Meensel, J. (2005). Impact of Agriculture on Rural Tourism: A Hedonic Pricing Approach. *Journal of Agricultural Economics*, 56(1) 17-30.
- Vasudevan N. & Rajaram P. (2001). Bioremediation of oil sludge-contaminated soil. *Environment International* 26: 409-411.
- Verhulst J., Kleijn D. & Berendse F. (2007). Direct and indirect effects of the most widely implemented Dutch agri-environment schemes on breeding waders. *Journal of Applied Ecology* 44: 70-80.
- Vermeersch G., Anselin A., Devos K., Herremans M., Stevens J., Gabriëls J. & Van der Krieken B. (2004). Atlas van de Vlaamse broedvogels 2000-2002. Mededelingen Instituut voor Natuurbehoud 23, Brussel.
- Verschuur G., Guldmond A. & Van Der Weijden W. (2003). CAP reform and meadow birds in the Netherlands. Rapport CLM 568-2003, Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM) i.s.m. Vogelbecherming Nederland, Culemborg.
- Verstraeten G. & Poesen J. (1999). The nature of small-scale flooding, muddy floods and retention pond sedimentation in central Belgium. *Geomorphology* 29: 275-292.

- Verstraeten G., Van Rompaey A., Van Oost K., Govers G. & Poesen J. (2003). Milieu en natuurrapport Vlaanderen, Achtergronddocument 2.21b Kwaliteit Bodem: erosie. Vlaamse Milieumaatschappij (VMM), Erembodegem, 345-355.
- Vickery et al. (2009). Arable field margins managed for biodiversity conservation: A review of food resource provision for farmland birds. *Agriculture, ecosystems and environment* 133:1-13.
- Vilt (2010). [http://www.vilt.be/Walter\\_Steurbaut\\_-\\_Vakgroep\\_Gewasbescherming\\_UGent\\_-\\_Boeren\\_realiseren\\_zich\\_nog\\_veel\\_te\\_weinig\\_het\\_gevaar](http://www.vilt.be/Walter_Steurbaut_-_Vakgroep_Gewasbescherming_UGent_-_Boeren_realiseren_zich_nog_veel_te_weinig_het_gevaar)
- Visser A., Guldmond A. & van Paassen. A. (z.d). Samen werken aan weidevogelbeheer. Sleutels tot succes. Landschapsbeheer Nederland, DE LANDSCHAPPEN, Natuurlijk Platteland Nederland, Natuurlijk Platteland West, CLM Onderzoek en Advies en Communicatiebureau de Lynx. 9p.
- VMM (2001) Waterwegwijzer voor veehouders: een handleiding voor duurzaam watergebruik in en om de veehouderij. Vlaamse Milieumaatschappij (VMM), Erembodegem, 87 p.
- Vogelzang T.A., Borgstein M.A., van den Elzen G.J.F., Geerling-Eiff F.A., Schrijver R.A.M. & Woud M. (2004). Boeren op hoog water. Een studie naar de toekomstperspectieven voor landbouw op natte veengronden in het Groene Hart. Rapport 3.0410. LEI, Den Haag.
- Vosman B., Baveco H., den Belder E., Bloem J., Booij K., Jagers op Akkerhuis G., Lahr J., Postma J., Verloop K. & Faber J. (2007). Agrobiodiversiteit, kansen voor een duurzame landbouw. Rapport 165, Plant Research International, Wageningen.
- Vreeken-Buijs M.J., Hassink J. & Brussaard L. (1998). Relationships of soil microarthropod biomass with organic matter and pore size distribution in soils under different land use. *Soil Biological Chemistry* 30: 97-106.
- Vrijens C., Carels K. & Van Gijsegem, D. (2005). Landbouw en ruimte in Vlaanderen. Een verkennende analyse. Departement Landbouw & Visserij (DLV), Afdeling Monitoring en Studie (AMS). 16p. <http://lv.vlaanderen.be/nlapps/docs/default.asp?id=516>
- VVWL (2010). FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu. <http://www.fytoweb.fgov.be/indexNL.asp>
- Wäckers F.L., van Rijn P.C.J. & Heimpel G.E. (2008). Honeydew as a food source for natural enemies: Making the best of a bad meal? *Biological Control* 45: 176-184.
- Wageningen UR (2006). Waterberging kan goed op boerenland. In: kennis-online 3, 8.
- Weibull A.-C., Östman Ö. & Granqvist Å. (2003). Species richness in agroecosystems: the effect of landscape, habitat and farm management. *Biodiversity and Conservation* 12: 1335-1355.
- Westerink J., Breman B.C., Smits M.J., van Alebeek F.A.N., Migchels G., Bakker G. van Amersfoort M.C., Schrijver, R.A.M. (2009). Maatschappelijke prestaties. Meer publieke diensten en minder publieke lasten door de landbouw met behulp van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid. Alterra-rapport 1961. Alterra, Wageningen.
- Westerman P.R., Wes J.S., Kropff M.J. & Van de Werf W. (2003). Annual losses of weed seeds due to predation in organic cereal fields. *Journal of Applied Ecology* 40: 824-836.
- Williams I.H. (2002). Insect pollination and crop production: a European perspective. IN: Kevan P. & Imeratriz Fonseca VL. (eds.) – Pollinating Bees – The conservation link between agriculture and nature – Ministry of Environment/Brasilia, 59-65.
- Winkler K., Helsen H. & Wäckers F. (2007). Functionele biodiversiteit in boomgaarden. *Entomologische berichten* 67(6): 236-237.
- Wittebolle L., Marzorati M., Clement L., Balloi A., Daffonchio D., Heylen K., De Vos P., Verstraete W. & Boon N. (2009). Initial community evenness favors functionality under selective stress. *Nature*, DOI 10.1038/nature07840.
- Wolters V. (2001). Biodiversity of soil animals and its function. *European Journal of Soil Biology* 37: 221-227.

- Wustenberghs H, Claeys D., D'Hooghe J., Claeys S. & Overloop S. (2007). Milieurapport Vlaanderen, MIRA Achtergronddocument 2007, Landbouw, Vlaamse Milieumaatschappij (VMM).
- Wustenberghs H., Lauwers L. & Overloop S. (eds.) (2005). Landbouw & Visserij en het milieu 2004. Publicatie 1.14, Centrum voor Landbouweconomie, Merelbeke. Hoofdstuk 3.12, Landschapsvoorziening.
- Wustenberghs H., Vandermersch M., Lauwers L., Vervaeke M., Lenders S., Van Meensel J., Hens M. & Overloop S. (2005). Landbouw. Druk door nutriënten, biodiversiteit onder druk. In: MIRA-T 2005.
- Zanen M., Bokhorst J.G., ter Berg C. & Koopmans C.J. (2008). Investeren tot in de bodem, evaluatie van het proefveld Mest Als Kans. Rapport nr. LD 11, Louis Bolk Instituut (LBI). Driebergen.
- Zanen M., Bos M., Korthals G. & Molendijk L. 2009. Weerbare bodem in het kader van functionele agrobiodiversiteit (FAB). Inventarisatie van bestaande methoden en werkplan 2009. Louis Bolk Instituut (LBI), Driebergen.
- Zoogdierenvereniging (2009). Aardmuis. <http://www.zoogdierveniging.nl/node/576>
- Zwaenepoel A., T'jollyn F., Vandenbussche V. & Hoffmann M. (2002). Systematiek van natuurtypen voor het biotoop grasland. Instituut voor Natuurbehoud: Brussel : Belgium. VIII.

## Lijst van figuren

Figuur 0.1: Conceptueel denkkader voor de interactie tussen agrobiodiversiteit en landbouw in agro-ecosystemen.

Figuur 3.1: Typologische landbouwkaart voor Vlaanderen op basis van de bedrijfstypes die een belangrijke relatie tussen landbouw en biodiversiteit hebben.

Figuur 3.2: Dichtheid van de rundveestapelin 2007 in Vlaanderen.

Figuur 3.3: Kleine landschapselementen op landbouwpercelen met hoge natuurwaarden in de verschillende bedrijfstypologische regio's.

Figuur 3.4: Biologisch zeer waardevol grasland met hoge natuurwaarde in landbouwbeheer in de verschillende bedrijfstypologische regio's.

Figuur 3.5: Weidevogelgebieden in landbouwbeheer in de verschillende bedrijfstypologische regio's.

Figuur 3.6: Broed- en pleisterplaatsen in landbouwbeheer in de verschillende bedrijfstypologische regio's.

Figuur 3.7: Akkervogelgebieden in landbouwbeheer in de verschillende bedrijfstypologische regio's.

Figuur 3.8: Spreiding van de graanteelt in Vlaanderen.

Figuur 3.9: Hamstergebieden in landbouwbeheer in de verschillende bedrijfstypologische regio's.

Figuur 3.10: Waterlopen en overstromingsgevoelige gebieden in Vlaanderen.

## Lijst van tabellen

Tabel 1.1: Overzicht van de regulerende en culturele ecosysteemdiensten van agro-ecosystemen.

Tabel 1.2: Overzicht van de belangrijkste relaties tussen agrobiodiversiteit en landbouw.

Tabel 2.1: Lopende overeenkomsten agromilieumaatregelen (ALV, 2010).

Tabel 2.2: Lopende beheerovereenkomsten (VLM, 2010).

Tabel 2.3: Vergelijking van afgebakende oppervlakten met oppervlakten onder overeenkomst.

Tabel 3.1: De toepasbaarheid van huidige agromilieumaatregelen per bedrijfstype.

Tabel 3.2: De toepasbaarheid van potentiële agromilieumaatregelen per bedrijfstype.

Tabel 4.1: Overzicht van potentiële nieuwe maatregelen en relaties waar op ingespeeld wordt..