Altenburg & Wymenga
ECOLOGISCH ONDERZOEK

Kruidenmengsels of saladebuffetten: maatregel om ganzenschade te beperken en biodiversiteit te stimuleren?

A&W-rapport 2275

in opdracht van

Dieren bescherming

Kruidenmengsels of saladebuffetten: maatregel om ganzenschade te beperken en biodiversiteit te stimuleren?

A&W-rapport 2275

K. Meijer
A. Rippen
E. Wymenga

Foto Voorplaat
Beweid kruidenrijk grasland dat getypeerd wordt als saladebuffet® , foto: Ado Bloemendal

K. Meijer, A. Rippen & E. Wymenga 2017
Kruidenmengsels of saladebuffetten: maatregel om ganzenschade te beperken en biodiversiteit te stimuleren? A&W-rapport 2275. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Opdrachtgever
Dierenbescherming
Postbus 85980
2508 CR Den Haag
Telefoon 088 81 13 000

Uitvoerder
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl
www.altwym.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

Projectnummer	**Projectleider**	**Status**
2724pgl	J.B. Latour	Definitief

Autorisatie	**Paraaf**	**Datum**
Goedgekeurd	**J.B. Latour**	25 juli 2017

Kwaliteitscontrole
J.B. Latour

Inhoud

1 Inleiding 1
1.1 Bescherming van ganzen, beheersing van schade 1
1.2 Pure Graze Systeem of Saladebuffet® 1
1.3 Onderzoeksvragen 2
2 Werkwijze 3
2.1 Modulaire aanpak 3
2.2 Werkwijze voor deze studie 3
3 Pure Graze Systeem – samenstelling en beheer 5
3.1 Samenstelling van het PGS-mengsel 5
3.2 Gebruik en beheer 8
4 PGS: Graze or not to graze? 11
4.1 Inleiding 11
4.2 Preferentie van ganzen voor gewassen 11
4.3 Gewenning aan minder aantrekkelijke gewassen? 14
4.4 Veld-survey ervaringen boeren 14
4.5 Conclusies 20
5 Is PGS een stimulans voor biodiversiteit? 21
5.1 Inleiding 21
5.2 PGS en de biodiversiteit van de bodem en insecten 22
5.3 PGS en vogels op graslanden 23
5.4 PGS en andere organismen (muizen/ roofvogels; etc) 25
6 Inzetbaarheid PGS 27
6.1 Inleiding 27
6.2 Mogelijkheden om PGS in te zetten op grotere schaal 27
6.3 Mogelijkheden om PGS als maatregelen om ganzenschade te beperken 28
6.4 Inzet voor de ganzenproblematiek rond Schiphol 28
7 Conclusies en aanbevelingen 33
7.1 Conclusies 33
7.2 Aanbevelingen 33
8 Literatuur 35

1 Inleiding

1.1 Bescherming van ganzen, beheersing van schade

Nederland biedt sinds jaar en dag onderdak aan internationaal belangrijke aantallen ganzen die in het hoge noorden broeden en in ons land de winter doorbrengen (bijv. Horman *et al*. 2012, Horman & van der Winden 2013). Nederland is bij uitstek geschikt als overwinteringsgebied vanwege het relatief milde zeeklimaat en de combinatie van uitgestrekte eiwitrijke graslanden en waterrijke gebieden, waar de ganzen 's nachts gezamenlijk kunnen overnachten. De bescherming van de ganzen vloeit voort uit internationale verdragen en verplichtingen, waaronder de instandhouding van het Natura 2000-netwerk en de soorten die daarin worden beschermd op basis van de Europese Vogelrichtlijn. Aangezien de ganzen overdag grotendeels op boerenland foerageren is sprake van schade aan landbouwgewassen. Deze schade is fors en loopt anno 2017 op tot vele miljoenen per jaar. De aantallen ganzen zijn in de afgelopen decennia sterk toegenomen, en ook in de zomer nemen de aantallen toe (de broedpopulatie van ganzen in Nederland groeit sterk). We staan in Nederland daarom voor de grote uitdaging om zowel onderdak te bieden aan een groot aantal ganzen en tegelijkertijd de schade die deze vogels veroorzaken aan landbouwgewassen te beperken (o.a. NOU themadag 'Graast de gans zijn eigen graf? – zie Koffijberg & Hornman 2012).

Voor het beperken van de schade staan verschillende maatregelen ter beschikking. Zo worden ganzen op verschillende manieren verjaagd of gedood, en daarnaast is er een systeem van aangewezen foerageergebieden, waarin ganzen in de winter door boeren op vrijwillige basis worden gedoogd tegen een financiële vergoeding (Bos *et al*. 2008, van der Zee *et al*. 2009, Koffijberg *et al*. 2017). Vanuit de maatschappij is specifiek vraag naar duurzame oplossingen die de gezondheid, het milieu, de biodiversiteit en het dierenwelzijn niet compromitteren, maar tegelijkertijd bijdragen aan het doel: opvangen van de ganzen en terugdringen van de schade. Een potentieel slim en diervriendelijke manier om de ganzenschade te beperken is om het landbouwgewas minder aantrekkelijk te maken voor ganzen. Recent is het *Pure Graze Systeem* (PGS) ontwikkeld dat hiervoor mogelijk geschikt is. De Dierenbescherming wil meer feitelijke kennis over deze mogelijkheid, en daartoe is onderhavig rapport opgesteld.

1.2 Pure Graze Systeem of Saladebuffet®

Het zogenaamde 'Pure Graze Systeem' vindt zijn oorsprong in kennis over beweidingssystemen van kruiden- en klaverrijke graslanden, waarover in de jaren '50 van de vorige eeuw en daarop volgend een belangrijke kennisbasis is ontwikkeld (o.a. Voisin 1959, geciteerd in Harvey 2016). Het Pure Graze Systeem (Pure Graze® - in dit rapport verder afgekort als PGS) is een vegetatie van grassen, klaversoorten en kruiden, dat gefaseerd over de dag aangeboden wordt aan runderen, kippen, varkens en lammeren (www.puregraze.com), gecombineerd met een bijbehorend graslandbeheer (via het zogenaamde 'Natuurlijk Werken'©). Het wordt ook wel Saladebuffet® genoemd. Het bijpassende beheer is zodanig dat het gewas niet aantrekkelijk lijkt voor grazende ganzen, en daardoor in potentie de schade door ganzen zou kunnen beperken. Het 'Natuurlijk Werken'© omvat een combinatie van o.a. stripgrazen (meerdere keren per dag verzetten van vee), een relatief grote lengte van het gras en weidegras als voornaamste voedsel voor het vee. De relatief lange graslengte van het gras lijkt minder goed verteerbaar voor ganzen, waardoor ganzenbegrazing minder zou plaatsvinden. De verteerbaarheid van het gewas is namelijk dé factor die de voedselkeus voor ganzen bepaald (o.a. Loonen 2012).

Het PGS-systeem is volgens de ontwikkelaar goed voor de productiedieren (o.a. langer buiten, minder vaak besmet met wormen), het milieu (geen antibiotica gebruik/kunstmestgebruik), de boer (minder kosten/fijner werken), de ganzenproblematiek (voor ganzen is het gras te lang) en de biodiversiteit (meer bodemleven/insecten). Het laatstgenoemde geldt vooral ten opzichte van gangbaar gebruikte graslanden. Het hedendaagse monotone grasland met eiwitrijk gras en bijbehorend intensief gebruik (inzaai, bemesting, vroeg maaien) heeft negatieve effecten op de biodiversiteit: er zijn sterke aanwijzingen dat de bodemfauna, de insecten en karakteristieke broedvogels afnemen (o.a. Vickery *et al*. 2001, Atkinson *et al*. 2005, Groen *et al*. 2012, zie ook Erisman *et al*. 2016). Pure Graze®, gecombineerd met 'Natuurlijk Werken'©, zou naast een ganzenwerend effect, juist een betekenis kunnen hebben voor de biodiversiteit door de soortenrijkere samenstelling en het extensievere gebruik.

1.3 Onderzoeksvragen

De belangrijkste onderzoeksvraag voor de Dierenbescherming is of het PGS-systeem inderdaad minder aantrekkelijk is voor ganzen, en of opschalen van deze maatregel kan bijdragen aan het verminderen van de schade aan landbouwgewassen. Hoewel het goed mogelijk is dat het PGS minder aantrekkelijk is voor ganzen, vanwege een mindere verteerbaarheid van het gewas, is dit niet via onderzoek vastgesteld. Datzelfde geldt voor de biodiversiteit; er is tot op heden niet via gericht onderzoek aangetoond dat er in het PGS meer bodem-, insecten- en vogelleven is dan in de gangbare landbouw.

De Dierenbescherming heeft Altenburg & Wymenga bv daarom gevraagd om een oriënterende bureaustudie te doen naar de meerwaarde van het PGS in relatie tot de ganzenproblematiek en de biodiversiteit. De eerste vraag is of het PGS minder aantrekkelijk is voor ganzen en daardoor een bijdrage kan leveren aan het verminderen van de ganzenschade. Op welke ganzensoorten is dit van toepassing? Hoe lang houdt het effect aan? Is het toepasbaar op grote schaal? Dit laatste is vooral interessant in gebieden waar ganzen ook andere problemen veroorzaken dan alleen landbouwschade, zoals bij Schiphol waar de vliegveiligheid van belang is. De tweede vraag is of PGS ook gunstig is voor de biodiversiteit. Welke dier- en plantensoorten profiteren hiervan? Hoe werkt dat op systeemniveau (bodemecologie, relaties met biodiversiteit)?

In dit rapport worden deze vragen via een literatuurstudie onderzocht. We gaan daarbij wat specifieker in op de situatie bij Schiphol. Daarnaast hebben we een beperkte verkenning gedaan bij boeren die al werken met het PGS-systeem. In hoofdstuk 2 schetsen we kort de gevolgde werkwijze, en vervolgens wordt in hoofdstuk 3 het PGS-systeem beschreven en geduid. De mogelijke betekenis van PGS als maatregel om schade aan landbouwgewassen wordt in hoofdstuk 4 besproken, en de mogelijke inzetbaarheid bij Schiphol in hoofdstuk 5. De betekenis van PGS voor de biodiversiteit in zijn algemeenheid komt in hoofdstuk 6 aan de orde.

2 Werkwijze

2.1 Modulaire aanpak

Tot op heden is er geen specifiek onderzoek gedaan naar PGS, maar er is wel veel bekend over de voedselkeuze van ganzen en welke factoren daarin een sturende rol spelen (door onderzoeksgroepen in Frankrijk, Engeland, Denemarken, maar ook in Nederland in Wageningen en Groningen, zie o.a. Fox *et al*. 2016 en Madsen *et al*. 1999). Er is in het verleden wel veel onderzoek gedaan naar beweidingsystemen van permanent grasland en de effecten op verschillend aspecten (zie o.a. Harvey 2016). Ook is er steeds meer inzicht in de processen die een rol spelen in de bodemecologie en hoe die doorwerken in de biodiversiteit op systeemniveau (o.a. onderzoeksgroepen van Louis Bolk instituut [J.W. Erisman cs.], Rijksuniversiteit Groningen [H. Olff c.s.] en Wageningen University & Research, Leerstoel Bodembiologie en Biologische bodemkwaliteit).

Er zijn meerdere manieren om de twee centrale vragen te onderzoeken. We geven een kort overzicht van de opties en merken daarbij op dat het de voorkeur geniet om deze na elkaar uit te voeren:

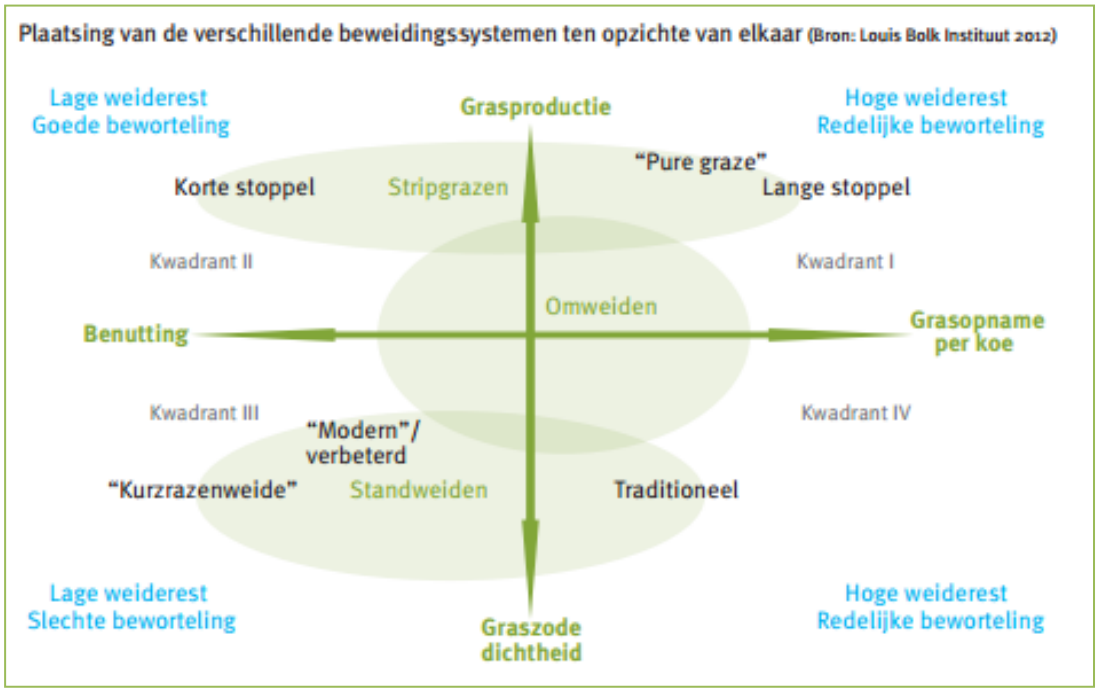
1. Een literatuuronderzoek waarin wordt samengevat wat er tot op heden bekend is over de effecten van PGS op ganzen en op biodiversiteit;
2. Een inventarisatie van de kansen voor de inzet van PGS. In welke gebieden is er nu of op termijn de mogelijkheid om PGS in te zetten en in welke mate is in de betreffende gebieden ook sprake van ganzenschade dan wel verminderde biodiversiteit;
3. Een veldonderzoek waarbij bedrijven die nu al PGS hebben worden bezocht en er een eerste indruk wordt verkregen van de effecten van PGS op de ganzen en de biodiversiteit;
4. Een veldexperiment waarbij er volgens een zogenaamde BACI-opzet (before-after-controle-impact) op een wetenschappelijk wijze in het veld wordt onderzocht wat de effecten van PGS zijn op ganzen en de biodiversiteit incl. de effecten op de bodembiologie;
5. Een statistische analyse waarin op basis van correlatieve verbanden wordt nagegaan of er minder ganzenschade is in PGS dan in gangbare systemen en of er in PGS meer biodiversiteit is dan in gangbare systemen (mits er voldoende toepassing van PGS is);
6. Een langlopend experiment om de gewenning van ganzen aan PGS te bepalen;
7. Een gebruikersonderzoek waarin de ervaringen van gebruikers worden geïnventariseerd;
8. Een (MKBA – maatschappelijke kosten-baten analyse) analyse waarin op basis van de resultaten uit de bovengenoemde modules wordt nagegaan of PGS een kosteneffectieve manier is om ganzen te weren en de biodiversiteit te verhogen;
9. Een implementatie strategie waarin op basis van de in de vorige modules aangetoonde meerwaarde van PGS wordt aangegeven op welke manier PGS kan worden opgeschaald.

2.2 Werkwijze voor deze studie

In dit rapport gaan we in de eerste plaats in op de modules 1 en 2. Tijdens het literatuuronderzoek zijn diverse bronnen gebruik. Ten eerste zijn enkele tientallen publicaties over het onderwerp gescreend, waarvan een deel terugkomt in dit rapport. Daarnaast is informatie ingewonnen op www.natuurkennis.nl en door consultatie met Daan Bos (A&W), expert op het gebied van ganzen en ganzenbegrazing. In vervolg op de literatuurstudie is gericht gekeken naar de mogelijke betekenis van de inzet van het PGS voor het beheersen van de ganzenproblematiek rond Schiphol. Zijn er al aanwijzingen uit het veld dat het PGS minder

aantrekkelijk is voor ganzen, en hoe zou dit kunnen worden toegepast op de situatie bij Schiphol. We gaan daarbij in op de volgende aspecten:

- Een samenvatting van de ganzenproblematiek rondom Schiphol.
- Een (snelle) veld-survey over de mate waarin ganzen al dan niet worden aangetrokken of geweerd door het PGS. Daarbij is een aantal bedrijven benaderd die nu al met Pure Graze® werken, zodat er een eerste indruk wordt verkregen van de effecten van Pure Graze® op de ganzen en de biodiversiteit. Deze bedrijven zijn overigens niet bij Schiphol in de buurt gelegen.



Figuur 2.1. Positie van het Pure Graze Systeem ten opzichte van andere beweidingsystemen, zoals gepositioneerd door het Louis Bolk Instituut (2012). Uit de Wit & van Eekeren (2013).

3 Pure Graze Systeem – samenstelling en beheer

Pure Graze wordt gezien als beweidingsysteem dat ten opzichte van andere systemen een relatief lange stoppel kent in combinatie met een goede beworteling. Deze aanpak vindt zijn oorsprong voor een belangrijk deel in de kennis van beweidingssystemen van permanente graslanden en onderzoek daarnaar in het verleden (Voisin 1957, Newman Turner 1951 beide geciteerd in Harvey 2016). Bij PGS wordt over het algemeen terughoudend omgegaan met bemesting en is die uitsluitend organisch (geen kunstmest).

Beweiding van kruidenrijke graslandsystemen leidt tot positieve effecten op vruchtbaarheid en het organisch stof gehalte en heeft eveneens een positieve uitwerking op de biodiversiteit. Figuur 2.1. geeft de positie van PGS weer ten opzichte van andere beweidingsvormen (uit de Wit & van Eekeren 2013). Bij standweiden is sprake van een systeem waarbij koeien op een vast oppervlak worden gehouden en bij omweiden is sprake van geregelde verplaatsing van perceel naar perceel. Bij stripgrazen worden koeien in hoge dichtheden omgeweid van strip naar strip. Bij PGS resteert een relatief lange stoppel na beweiding (dus niet heel kort afgrazing). Bij Kurzrazen wordt continu een stoppellengte van 3-5 cm aangeboden voor beweiding en grazen koeien dus steeds op hetzelfde perceel (Hoekstra *et al*. 2017).

In dit hoofdstuk wordt verder ingegaan op de samenstelling van PGS-mengsels en het bijpassende gebruik en beheer. Gegevens uit de literatuur worden aangevuld met bevindingen van boeren die ‘saladebuffetten’ gebruiken en informatie die verstrekt is door de ontwikkelaar Ado Bloemendal.

3.1 Samenstelling van het PGS-mengsel

Pure Graze® biedt vier verschillende zaadmengsels voor ‘saladebuffetten’ aan voor verschillende grondsoorten. Tabel 3.1 toont de samenstelling van de verschillende zaadmengsels, met enige variatie in de verhouding tussen grassen, kruiden en klavers.

Vegetatiekundige samenstelling
Graslanden bestaan hoofdzakelijk uit grassen met daarnaast een aandeel mossen en kruidachtigen, waaronder klaversoorten. In gangbaar agrarische gebruikte graslanden – met een bemestingsniveau vanaf ca. 250-300 kg N per ha per jaar - komen maar relatief weinig plantensoorten voor (8-10) en ontbreken mossen veelal.

Vegetatiekundig horen de matig intensief gebruikte cultuurgraslanden op klei-, veen- en zandgrond in Nederland (en vergelijkbare delen van Europa) tot de Klasse der Matig Voedselrijke Graslanden (*Molinio-Arrhenetheretea*). Daar binnen zijn verschillende subklassen (orden) te onderscheiden (zie Vegetatie van Nederland, dl. 3, Schaminée *et al*. 1996), in het bijzonder de Pijpestrootjesorde (*Molinietalia*) en de Glanshaverorde (*Arrhenatheratalia*). De eerste groep vertegenwoordigen de relatief vochtige tot natte graslanden, de tweede de relatief droge graslanden. De meeste graslanden in Nederland zijn zo soortenarm, dat ze op basis van de aanwezige soorten niet kunnen worden toegedeeld aan deze orden. De zogenaamde beemdgras-raaigrasweiden, die in Nederland veelal worden gedomineerd door Engels raaigras (of geteelde varianten daarop) en Ruw beemdgras, worden gezien als een zeer soortenarme variant van de Klasse der Matig Voedselrijke Graslanden (zie tabel 3.2).

Tabel 3.1. De samenstelling van de verschillende mengsels die door Pure Graze® worden aangeboden. De percentages zijn berekend aan de hand van zaadgewicht. Bron: www.puregraze.com.

	Zaadmengsel Pure Graze®			
	Veen	**Zand**	**Klei**	**Kruidenrijk**
Grassen	**80%**	**70%**	**70%**	**53%**
Beemdlangbloem (*Festuca pratensis*)	*		*	*
Engels raaigras (*Lolium perenne*)	*	*	*	*
Kropaar (*Dactylis glomerata*)		*	*	*
Rietzwenkgras (*Festuca arundinacea*)		*	*	*
Timotheegras (*Phleum pratense subsp. pratense*)	*	*	*	*
Veldbeemd (*Poa pratensis*)	*		*	*
Kruiden	**10%**	**15%**	**15%**	**23%**
Cichorei (*Cichorium intybus*)	*	*	*	*
Duizendblad (*Achillea millefolium*)	*	*	*	*
Karwij (*Carum carvi*)			*	*
Kleine pimpernel (*Sanguisorba minor*)	*	*	*	*
Paardenbloem (*Taraxacum officinale*)			*	*
Peterselie (*Petroselinum crispum*)	*	*	*	*
Smalle weegbree (*Plantago lanceolata*)	*	*	*	*
Klaverachtigen	**10%**	**15%**	**15%**	**24%**
Bastaardklaver (*Trifolium hybridum*)	*	*		*
Citroelgele honingklaver (*Melilotus officinalis*)	*	*	*	*
Esparcette (*Onobrychis viciifolia*)	*	*		
Gewone rolklaver (*Lotus corniculatus*)	*	*		
Luzerne (*Medicago sativa*)			*	*
Rode klaver (*Trifolium pratense*)	*	*	*	*
Witte cultuurklaver (*Trifolium repens*)	*	*	*	*
Witte weideklaver (*Trifolium repens*)	*	*	*	*
Wondklaver (*Anthyllis vulneraria*)			*	*

De meeste soorten in de PGS-zaadmengsels komen veel tot geregeld voor in Nederlandse graslanden, vooral in graslanden die minder zwaar worden bemest (vergelijk tabel 3.1. en 3.2). Engels raaigras, Timotheegras en Veldbeemdgras komen ook zeer veel voor in gangbaar gangbaar gebruikte graslanden. Voor het overige betreft het tamelijk algemene soorten van matig voedselrijke kleigraslanden of zandige graslanden. Soorten als Karwij, Kleine Pimpernel, Peterselie, en Wondklaver komen in gangbare Nederlandse graslanden niet of nauwelijks voor. Dat geldt ook voor soorten als Chirorei, Bastaardklaver, Citroengele honingklaver en Esparcette, maar die zijn nog wel geregeld in bermen aan te treffen. Een groot aantal van de opgenomen soorten is kenmerkend voor de Glanshaverorde, en betreft soorten die het vooral goed doen op (niet of) matig bemeste zand- en kleigronden. Op vochtige tot natte veengronden zullen deze mengsels minder goed uit de verf komen, en zullen vooral de grassen gaan domineren.

Uit een vergelijking met gangbaar gebruikte graslanden kunnen we concluderen, dat de PGS-mengsels wat zaad betreft aanmerkelijk soortenrijker zijn dan de intensief gebruikte graslanden

Tabel 3.2. Soortsamenstelling van verschillende typen graslanden (VG voedselrijke graslanden, ARG Arrhenatheratalia-graslanden MLG Molinietalia-graslanden) gebaseerd op vegetatie-opnamen (meest 2x2 m). Per type grasland is aangegeven op hoeveel opnamen deze cijfers zijn gebaseerd. De grote cijfers geven de presentie in de opnamen aan van de betreffende soorten, de kleine de gemiddelde bedekking in oppervlakte (in %). Niet alle soorten zijn opgenomen. Bron: Altenburg & Wymenga bv ongepubl. data.

	Plantengemeenschap	12-a		16B		16A			
	Aantal opnamen	45		454		303			voorkomen in PGS
Soorten van (zeer) voedselrijke graslanden									
	Poa annua	69	4	6	0.2	2	0.0	Straatgras	
	Stellaria media	73	2	6	0.1			Vogelmuur	
	Plantago major	31	0.4	5	0.1	2	0.0	Grote en Getande weegbree	
	Capsella bursa-pastoris	27	0.4	3	0.0			Gewoon herderstasje	
	Lolium perenne	100	50	61	5	9	0.3	Engels raaigras	v
	Poa trivialis	100	36	54	6	61	6	Ruw beemdgras	
	Elytrigia repens	47	3	37	2	1	0.0	Kweek	
	Agrostis stolonifera	51	5	37	4	29	2	Fioringras	
	Trifolium repens	80	4	65	4	44	2	Witte klaver	v
	Taraxacum sectie Ruderalia	76	3	71	2	47	1	Gewone paardebloemen	v
	Ranunculus repens	71	3	39	2	60	4	Kruipende boterbloem	
Algemene soorten van matig voedselrijke graslanden									
	Holcus lanatus	31	0.8	62	4	84	6	Gestreepte witbol	
	Agrostis capillaris	4	0.4	31	3	7	0.2	Gewoon struisgras	
	Anthoxanthum odoratum			48	4	74	8	Gewoon reukgras	
	Festuca rubra	2	0.0	48	7	28	3	Rood zwenkgras s.l.	
	Cerastium fontanum s. vulgare	24	0.4	60	1	44	0.9	Gewone hoornbloem	
	Rumex acetosa	18	0.3	65	2	79	2	Veldzuring	
	Ranunculus acris	18	0.2	73	3	73	3	Scherpe boterbloem	
	Plantago lanceolata	4	0.1	74	4	59	3	Smalle weegbree	
	Festuca pratensis	20	0.7	26	1	42	2	Beemdlangbloem	v
Soorten van Glanshaverhooilanden en Kamgrasweiden									
	Alopecurus pratensis	27	2	35	4	14	0.3	Grote vossenstaart	
	Dactylis glomerata	18	0.4	59	3	6	0.1	Kropaar	v
	Arrhenatherum elatius			53	8	3	0.0	Glanshaver	
	Trifolium pratense	4	0.0	63	3	46	2	Rode klaver	v
	Bromus hordeaceus	7	0.2	26	0.9	8	0.2	Zachte dravik s.l.	
	Cynosurus cristatus			44	5	31	1	Kamgras	
	Bellis perennis	16	0.5	62	2	22	0.8	Madeliefje	
	Trisetum flavescens			46	3			Goudhaver	
	Poa pratensis	7	0.0	44	2	15	0.4	Veldbeemdgras	v
	Lotus corniculatus v. corniculatus			43	1	8	0.5	Gewone rolklaver	v
	Leucanthemum vulgare			39	1	2	0.0	Gewone margriet	
	Trifolium dubium			35	1	15	0.7	Kleine klaver	
	Achillea millefolium	11	0.6	55	2	4	0.0	Gewoon duizendblad	v
	Leontodon autumnalis	2	0.0	27	0.8	24	0.8	Vertakte leeuwentand	
	Hypochaeris radicata			27	0.9	14	0.9	Gewoon biggenkruid	
	Prunella vulgaris			26	0.9	17	0.4	Gewone brunel	
Soorten van matig voedselrijke vochtig tot natte hooilanden									
	Cirsium palustre	2	0.0	1	0.0	48	1	Kale jonker	
	Equisetum palustre	2	0.0	8	0.2	35	1	Lidrus	
	Lychnis flos-cuculi			13	0.4	81	3	Echte koekoeksbloem	
	Lotus pedunculatus			3	0.0	50	2	Moerasrolklaver	
	Rhinanthus angustifolius			8	0.4	35	2	Grote ratelaar	
	Cardamine pratensis	18	0.2	28	1.0	74	2	Pinksterbloem	
	Filipendula ulmaria			9	0.4	52	4	Moerasspirea	
	Caltha palustris s. palustris			6	0.5	60	5	Gewone dotterbloem	
	Senecio aquaticus			2	0.0	41	1	Waterkruiskruid	
	Galium palustre			4	0.0	49	1	Moeraswalstro	
	Juncus effusus	2	0.0	1	0.0	36	0.8	Pitrus	
	Carex nigra			1	0.0	36	3	Zwarte zegge	
	Myosotis scorpioides			3	0.0	36	0.8	Moerasvergeet-mij-nietje	
	Equisetum fluviatile			1	0.0	33	0.7	Holpijp	
	Carex disticha			9	0.7	29	3	Tweerijige zegge	

(vergelijk tabel 3.1. en 3.2). Ze staan wat dat betreft dichtbij de graslanden die al langere tijd een extensief beheer kennen, en dus een matige bemesting. Wat wel afwijkt is het relatief grote aandeel klavers, en specifieke soorten die niet typisch zijn voor Nederlandse graslanden (Chichorei, Karwij, Kleine pimpernel, Peterselie) of alleen voorkomen onder specifieke abiotische omstandigheden in het rivierengebied.

Verhoudingen grassen, kruiden en klavers
De verhoudingen grassen-kruiden- klavers in tabel 3.1 zijn gebaseerd op het gewichtsaandeel in de zaden. Hoe dat uitpakt in de botanische samenstelling van het mengsel in het veld, is afhankelijk van de mate waarin de verschillende soorten uitgroeien en het bijpassend beheer. Sommige soorten doen het goed bij beweiding, terwijl andere juist floreren bij een hooilandbeheer.

De verhoudingen komen wel in de buurt van kruidenrijke graslanden. In het beheerssysteem van SNN (Subsidiestelsel Natuur en Landschap) wordt onder kruidenrijke graslanden verstaan, een grasland met een aandeel van tenminste 15% kruiden. Dat betreft evenwel een oppervlakte-aandeel. Met de combinatie van kruiden en klavers zal dat al snel het geval zijn bij de PGS-mengsels, ook al omdat deze beperkt worden bemest (met dierlijke mest) en er geen kunstmest wordt gebruikt. Ten opzichte van gangbare gebruikte graslanden zijn PGS-mengels kruidenrijk: in de in de praktijk intensief gebruikte graslanden is meestal sprake van een oppervlakte-aandeel van 90% of meer aan grassen, zeker bij hoge bemestingsniveaus (dus minder dan 10% oppervlakte-aandeel van kruiden).

Samenstelling van de vegetatie in de praktijk
De Pure Graze® zaadmengsels bestaan uit 16 – 19 soorten. Het is echter aannemelijk dat niet alle ingezaaide soorten zullen kiemen en een significant oppervlakte-aandeel in de vegetatie zullen gaan vormen. Momenteel is er geen veldinformatie beschikbaar over de uiteindelijke vegetatie-samenstelling van Pure Graze® grasvelden.

Het is aan te bevelen om in Pure Graze percelen vegetatie-opnamen te maken van de vegetatiekundige samenstelling en deze te relateren aan de leeftijd van de percelen (moment van inzaaien). Dan kan ook gekeken worden hoe de kruiden- en klaverrijkdom stand houdt, en zich ontwikkelt, op verschillende bodems en bij verschillende beheer en gebruik.

3.2 Gebruik en beheer

‘Natuurlijk Werken’©, het aanbevolen beheer bij het gebruik van Pure Graze® mengsels
Pure Graze® heeft een melkveehouderijsysteem ontwikkeld dat geheel gebaseerd is op weidegang, genaamd ‘Natuurlijk Werken’©. Krijgsman (2011) beschrijft in haar scriptie de werkwijze en economische resultaten van dit systeem, en is in dit rapport gebruikt als informatiebron voor Natuurlijk Werken©. De kernpunten van Natuurlijk Werken© zijn:

- Voorjaarsafkalvering
    - De energiebehoefte van de koe tijdens de lactatieperiode wordt hierdoor zoveel mogelijk afgestemd op het aanbod van gras. De piek van de melkproductie van de koe ligt in het voorjaar en het begin van de zomer, wanneer de grasgroei maximaal is. In de herfst en winterperiode zijn de koeien laag producerend, drachtig of staan ze droog
- Weidegras als voornaamste voedsel
    - Koeien gedurende het grootste deel van het jaar buiten weiden

    - Beperkt bijvoeren met krachtvoer
- Koeien in- en uitscharen bij langer gras voor betere grasgroei
- Stripgrazen
    - Bij stripgrazen wordt meerdere keren per dag (5-6 keer) een strook vers gras aangeboden en wordt het oude beweidingsgedeelte afgesloten. Door de hoge rotatiesnelheid kan het beweide gedeelte zonder groeivertraging bijgroeien.

Het gebruik van het 'Natuurlijk Werken'© systeem resulteert in een gemiddeld hogere vegetatie dan traditionele beweidings- en maaisystemen. Er zijn echter geen exacte gegevens beschikbaar van vegetatiehoogtes

'Natuurlijk Werken'© in de praktijk
Diverse boeren in Nederland gebruiken momenteel Pure Graze® en 'Natuurlijk Werken'© in hun bedrijfsvoering. De wijze van uitvoering van het 'Natuurlijk Werken'© (o.a. aantal keer begrazen / maaien per jaar, begrazingsintensiteit, etc) heeft invloed op de uiteindelijke vegetatiesamenstelling, -kwaliteit en –hoogte.

Uit het literatuuronderzoek blijkt, dat er weinig gericht onderzoek is gedaan naar de effecten op biodiversiteit en bodem van dit specifieke beheer. Niettemin wordt steeds meer bekend over de effecten van beweiding op de vegetatie, de relaties tussen vegetatie, bodem en biodiversiteit, en het onderwerp functionele Agrobiodiversiteit (bijv. van Eekeren *et al*. 2010a, 2010b, 2016).

Beweid perceel met PGS-mengel. Op de voorgrond is veel Witte klaver te zien. foto: Ado Bloemendal.

4 PGS: Graze or not to graze?

4.1 Inleiding

Ganzen komen niet voor niets naar Nederland. De eiwitrijke graslanden bieden in de winter het noodzakelijke voedsel om de koude periode door te komen en bovendien in het vroege voorjaar op te vetten om naar het noorden te trekken. Nederlandse en buitenlandse onderzoekers hebben dit fenomeen zeer grondig onderzocht, en aangetoond hoe ganzen selecteren op de meest eiwitrijke, grazige plekken. Sterker, Bos *et al*. (2004) toonden aan dat Rotganzen op Schiermonnikoog zelfs in steeds dichtere concentraties grazen in het voorjaar, om het gras in het meest geschikte eiwitrijke groeistadium te houden. Zodra het gras langer wordt, neemt het relatief eiwitgehalte af (de C/N verhouding wijzigt ten gunste van ruwe celstof), en neemt de verteerbaarheid af.

Loonen (2012) geeft aan dat de belangrijkste reden voor ganzen om naar het hoge noorden te vertrekken te maken heeft met de snelle, matige vertering van gras door ganzen. Ganzen hebben een relatief kort maag-darm kanaal, wat de verteringscapaciteit vermindert en hen noodzaakt te selecteren op het eiwitrijkste gras. Het eiwitgehalte van gras is in het vroege voorjaar het hoogst en neemt af in de zomer met een toenemende groei van het gewas. Zoals Loonen (2012) schrijft, ‘trekkende ganzen volgen de groene golf van eiwitrijk voorjaarsgras naar het noorden’. Tegenwoordig blijven ook veel ganzen in Nederland, vooral Grauwe ganzen in de zomer, en we zien dat die ook van jonge rietscheuten profiteren, die nog goed verteerbaar zijn. Ook ouder riet is ‘niet meer te (vr)eten’.

We gebruiken de kennis omtrent de voedselecologie van ganzen om de aantrekkelijkheid van PGS voor ganzen te duiden. In paragraaf 4.4. geven we ook een korte impressie van een aantal veldbezoeken die zijn gebracht aan PGS-percelen in het afgelopen winterseizoen.

4.2 Preferentie van ganzen voor gewassen

In Nederland komen diverse soorten ganzen voor, die elk verschillen in fysiologie en life history en daarmee hun voedselvoorkeur (Bos 2009). Daarnaast zijn er grote verschillen tussen de Nederlandse graslanden, variërend van zeer voedselrijke Engels raaigraslanden tot voedselarme, extensief beheerde graslanden. Merk in dat verband de bedekkingsverschillen op in tabel 3.2: de voedselrijke graslanden bestaan hoofdzakelijk uit grassen, een groot verschil met de andere niet of matig bemeste graslanden in de tabel. Graslanden kunnen sterk verschillen in biodiversiteit, biomassa, structuur en kwaliteitsverschillen tussen plantensoorten, zowel onderling als over het jaar. Verder zijn ganzen onder bepaalde omstandigheden in staat de vegetatiehoogte via begrazing te beïnvloeden (Bos *et al.* 2004).

Vegetatiesamenstelling
De samenstelling van de Pure Graze® mengsels verschilt sterk van de reguliere graslandvegetaties. Waar de vegetatie van gangbare intensieve graslanden (bijna) geheel uit Engels raaigras bestaat (tabel 3.2), bestaan de Pure Graze® mengsels uit diverse soorten grassen, aangevuld met diverse klaverachtigen en andere kruiden (tabel 3.1). Voor ganzen is Engels raaigras zeer aantrekkelijk, vooral door het hoge percentage aan eiwit. In gangbare graslanden foerageren ganzen ook veel op Ruw beemdgras.

Liere *et al*. (2009) tonen aan dat ganzen een sterke voorkeur kunnen hebben voor klaver. In een veldstudie werd het aantal ganzenkeutels in verschillende graslanden geteld. Het aantal keutels was in pure klavervelden (Witte klaver) het hoogst (1.01/m^2), gevolgd door resp. gemengd Engels raaigras / Witte klaver (0.65/m^2), bemest (0.23/m^2) en onbemest Engels raaigras (0.16/m^2). Deze voorkeur voor klaver wordt bevestigd door ervaringen van veehouders (van Eekeren 2005). Het onderzoek van Liere *et al*. (2009) had betrekking op Grauwe ganzen en zegt niet direct wat over Brandgans en Kolgans, de andere talrijke soorten in Nederland.

Onderzoek aan de benutting van verschillende typen graslanden door Bos *et al*. (2010) liet het volgende zien. Op boerengrasland wordt gemiddeld in de maanden november en december de hoogste graasdruk gemeten, meestal hoger dan op natuurgrasland. Op extensief grasland onder natuurbeheer neemt de benutting na november af, maar in het voorjaar is deze gemiddeld weer gelijk of hoger dan op boerengrasland. Dit heeft deels te maken met het feit, dat ganzen dan de grasgroei in het gewone boerenland niet meer kunnen bijhouden (en ook meer worden weggejaagd) en wel op het trager groeiende grasland in het natuurgebied. Over het gehele jaar genomen, was er geen statistisch verschil in de totale benutting door ganzen tussen intensief en extensief beheerde graslanden (Bos *et al* 2008). Benadrukt moet worden dat in dit onderzoek geen graslanden waren betrokken met witbolvegetaties of graslanden die verruigden met Rietgras en Pitrus. Deze worden grotendeels gemeden door ganzen.

In eerste instantie lijken de PGS-mengsel minder aantrekkelijk voor ganzen vanwege het relatief lage aandeel van gras, hoewel bij PGS nog steeds driekwart tot 80% van de vegetatie uit eiwitrijke grassen kan bestaan. De verhoudingen hangen af van hoe de vegetatie zich ontwikkeld (zie hiervoor). Het hoge aandeel klaver kan juist aantrekkelijk voor ganzen zijn. Op basis van de vegetatie*samenstelling* – verhoudingen tussen soorten grassen en kruiden - kunnen we niet concluderen dat PGS *a priori* minder aantrekkelijk is voor ganzen. Daarvoor is gericht onderzoek in het veld nodig met onderscheid naar samenstelling en beheer.

Vegetatiehoogte

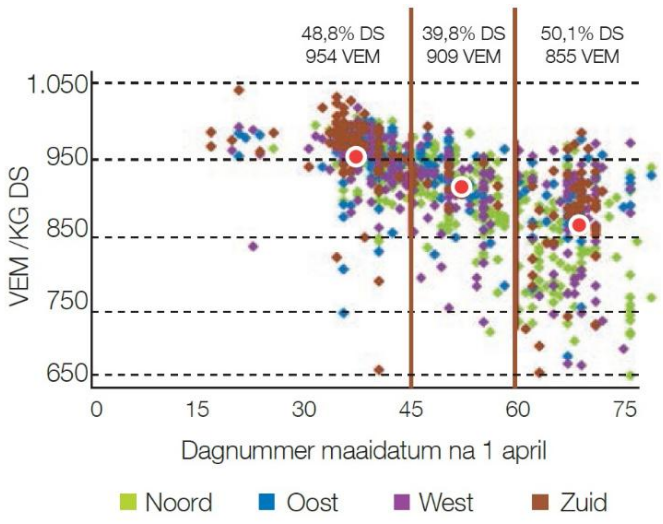
Naast vegetatiesamenstelling heeft de *hoogte* van de vegetatie een grote invloed op de voorkeur van ganzen. Deze voorkeur is bij diverse ganzensoorten onderzocht. Uit de literatuur blijkt dat ganzen een duidelijke voorkeur hebben voor bepaalde vegetatiehoogtes, die afhankelijk is van o.a. soort en bemesting. Deze voorkeur vertoont een optimum, waarbij vegetaties die hoger of lager zijn dan dit optimum minder worden geprefereerd.

Zo laten Hassall *et al*. (2001) zien dat Rotganzen op onbemeste graslanden een voorkeur hebben voor een vegetatiehoogte van 9-11cm, terwijl op bemeste graslanden de voorkeur op 14-16cm ligt. Helaas werden in deze studie vegetatiehoogtes groter dan 16cm niet onderzocht. Zhang *et al*. (2016) laat voor Riet- en Kolgans een voorkeur zien van 2-10cm. Bij een vegetatie lengte van 15-30cm werden geen uitwerpselen meer gevonden. Durant *et al*. (2003) tonen voor Brandgans en Grauwe gans een voorkeur van resp. 4-10cm en 8-12cm. Verschillende soorten ganzen prefereren dus verschillende graslengtes, afhankelijk van lichaamsgewicht en snavelgrootte/ -vorm. Samenvattend lijken de meeste soorten ganzen een voorkeur te hebben voor een vegetatiehoogte grofweg tussen de 2 en 16 cm. Bij hogere vegetaties gaat de voedselkwaliteit dusdanig achteruit dat deze niet meer aantrekkelijk zijn voor ganzen.

Het toepassen van ‘Natuurlijk Werken’© resulteert in hogere vegetaties dan bij traditionele beweidings- en maaisystemen (pers. comm. Ado Bloemendal). De aantrekkelijkheid voor ganzen wordt dan ook voor een belangrijk deel gestuurd door de grashoogte. Gezien de relatief lange graslengte bij toepassing van PGS, zal PGS in die situatie relatief gezien weinig aantrekkelijk zijn voor ganzen. Wat natuurlijk wel een rol speelt is het aandeel kruiden, omdat

die juist weer voor lage delen in de vegetatie kunnen zorgen, in het bijzonder klaversoorten. Bij lange vegetaties (>20 cm) is de verwachting dat deze niet of nauwelijks voor ganzen aantrekkelijk zijn. Dat geldt overigens niet alleen bij PGS maar ook voor andere graslandvegetaties (zie hiervoor), wat waarschijnlijk een van de redenen is waarom ganzen vrijwel altijd verruigde natuurterreinen mijden. En als ze daar al grazen – zoals Grauwe ganzen in het zomerhalfjaar – dan zijn ze selectief en zoeken de kortgrazige delen op. We hebben geen veldinformatie over de hoogte van de vegetatie in PGS-mengels door het jaar heen. Veldonderzoek zal kunnen uitwijzen of de vegetatie jaarrond hoog genoeg is om ganzen te weren.

Een van de achtergronden van de grote preferentie voor kortgrazige vegetaties is dat de C/N ratio in de langere grasvegetatie wijzigt ten gunste van de ruwe celstof. Er treedt als het ware verhouting op. Naarmate grasland ouder wordt neemt het gehalte aan ruwe eiwit af (figuur 4.1). In het kader van onderzoek naar de verteerbaarheid voor koeien is veel onderzoek gedaan naar het VEM gehalte (verteerbare eenheden melk). Daarbij draait het allemaal om de vraag hoe gras zo efficiënt mogelijk kan worden omgezet in melk. Bij ganzen is het principe niet anders. Wat in dit verband interessant is, is dat klavers een relatief hoog eiwitgehalte hebben omdat ze zelf stikstof binden (de Wit & Rietberg 2015); dit kan mede de voorkeur van ganzen voor klavers verklaren.



Figuur 4.1. Voorbeeld van hoe het aandeel ruw celstof toeneemt en het gehalte eiwit afneemt naarmate het gras ouder wordt. Het betreft hier analyses van VEM-gehalten (Voeder Eenheden Melk – een indicator van de hoeveelheid eiwit in gras) in voorjaarskuilen in verschillende delen van Nederland.
https://www.de-heus.nl/kennisbank/puzzelen-voor-een-optimaal-resultaat-543

Ganzen in relatie tot Pure Graze® en 'Natuurlijk Werken'©

Uit het literatuuronderzoek kan worden opgemaakt dat de aantrekkelijkheid van PGS voor ganzen vooral wordt bepaald door de grashoogte of beter de gewashoogte. De geschiktheid voor ganzen wordt dan ook meer bepaald door de gewashoogte dan door de samenstelling. Alleen bij hoge gewaslengtes is het PGS onaantrekkelijk voor ganzen. Bij lage gewaslengtes kan het PGS wel degelijk aantrekkelijk zijn, vooral door de aanwezige klaverachtigen in de Pure Graze® mengsels. In welke mate het PGS daadwerkelijk minder aantrekkelijk is voor ganzen en deze methode als potentieel 'ganzenwerend' kan worden beoordeeld, hangt af van de soortsamenstelling ter plaatse en vooral de vegetatiehoogtes gedurende het jaar.

4.3 Gewenning aan minder aantrekkelijke gewassen?

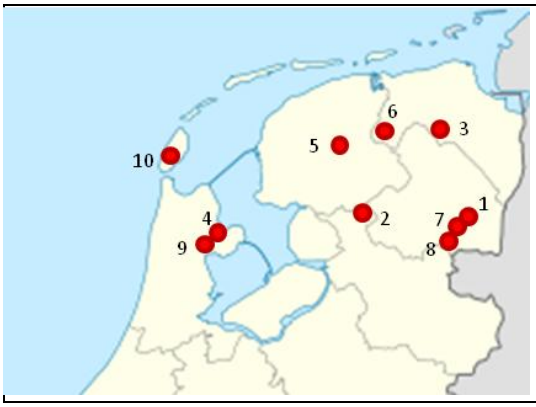
Het is denkbaar dat ganzen een bepaalde mate van gewenning kunnen vertonen aan minder aantrekkelijke vegetaties. Ook dan zullen ze echter selecteren op de eiwitrijke delen (bijvoorbeeld kortgrazige delen binnen de percelen) of eiwitrijke soorten (klavers). Ganzen hebben nu eenmaal geen maag-darm stelsel waarmee ze ook vegetatieve delen van planten kunnen verteren met een hoog aandeel ruwe celstof. Dit noopt de ganzen tot selectief foerageergedrag.

De verwachting is evenwel dat bij PGS over een grote oppervlakte de draagkracht voor ganzen – in geval van een relatief hoge vegetatie – toch lager is dan bij gangbare graslanden. De hoge vegetatiehoogte is dan wel een voorwaarde, en wil niet zeggen dat er in het geheel geen ganzen komen. We verwachten ook dat ganzen liever alternatieven kiezen bij langgrazige PGS-weiden. Echter wanneer die niet aanwezig zijn, is het mogelijk dat ganzen toch graslanden met het PGS gebruiken om te foerageren. Zoals aangegeven, zal de totale draagkracht dan lager zijn dan bij gangbare graslanden. Helaas zijn er geen draagkracht gegevens bekend van PGS-systemen voor ganzen in ganzenrijke gebieden (zie hierna).

4.4 Veld-survey ervaringen boeren

In de winter van 2016-17 is een veld-survey uitvoert waarbij contact is gezocht met boeren die gebruik maken van het PGS, m*et al*s doel te vragen naar hun ervaring met het PGS als ganzenwerend middel. Hierbij werd gebruik gemaakt van een lijst met contactgegevens beschikbaar gesteld door de producent van het PGS. Uit deze lijst is een selectie gemaakt van tien bedrijven, waarna contact is opgenomen voor een kort oriënterend interview. Een deel van deze bedrijven bleek Pure Graze® niet te kennen als systeem. Toch hadden de meeste van deze bedrijven wel een Pure Graze®-achtig mengsel in een deel van de percelen staan, of maakte ze gebruik van een vorm van ‘Natuurlijk Werken’©.

Geselecteerde bedrijven
Met tien bedrijven in Noord-Nederland (figuur 4.2) is tussen december 2016 en februari 2017 telefonisch contact gezocht om navraag te doen naar hun ervaringen met het PGS en ganzen. Bij vier bedrijven is ook een veldbezoek gebracht voor nadere informatie.



Bedrijf
1.Klijndijk
2.Eesveen: Den Hartog & Eesveen: Hornstra
3.Haren
4.Medemblik
5.Oudega
6.Marum
7.Holsloot
8.Holthone
9.Midwoud
10.Den Burg (Texel)

Figuur 4.2. Locaties van bedrijven die het PGS gebruiken en zijn gebeld voor een kort interview, met aan/afwezigheid van ganzen op het Pure Graze® mengsel en wel/niet natuurlijk werken©

1. Klijndijk
Dit bedrijf heeft voornamelijk eigen ganzen op het land, die vooral van het Pure Graze® mengsel eten. Daarnaast zijn er in de winter enkele Nijlganzen op het land. Het gewas wordt vrij kort gehouden, soms wordt er bij gemaaid.

2. Eesveen
In Eesveen zijn twee bedrijven die gebruik maken van het Pure Graze® mengsel. Deze bedrijven liggen in de buurt van natuurgebied De Weerribben; een omgeving met veel overwinterende en overzomerende ganzen. Bij één van de twee bedrijven (Den Hartog) worden af en toe ganzen op het land gezien. Deze ganzen zitten met name op de velden met het PGS-mengsel (bij het veldbezoek bleek het overigens niet om PGS te gaan, zie hierna). Het tweede bedrijf (Hornstra) heeft nauwelijks tot geen ganzen op het bedrijf.

3. Haren
Dit bedrijf heeft slechts een halve hectare met het Pure Graze® mengsel gehad als test om te kijken naar het effect op wormen bij lammeren. Er zijn wel ganzen op het grasland met het Pure Graze® mengsel gezien, de aantallen waren echter niet noemenswaardig meer of minder dan op de overige percelen.

4. Medemblik
Bij dit bedrijf wordt afwisselend gemaaid en beweid. Ten tijde van het telefonisch interview was de graslengte ongeveer 12cm. Op de betrokken percelen zitten regelmatig ganzen, die een duidelijke voorkeur hebben voor de percelen met het Pure Graze® mengsel.

5. Oudega
Dit bedrijf bleek het Pure Graze® mengsel niet bij naam te kennen, maar heeft wel klaver ingezaaid. Er zijn veel ganzen aanwezig. Dit is ook een omgeving (Alde Feanen) waar grote aantallen ganzen overwinteren.

6. Marum
Dit bedrijf is net een paar maanden geleden begonnen met het inzaaien van het Pure Graze® mengsel. De betrokken agrariër kon niet aangeven of het PGS ganzen aantrekt of juist weert. Er zijn echter weinig ganzen in de wijdere omgeving, die volgens de agrariër vaak verjaagd worden met vuurwerk. Het bedrijft werkt met ‘Natuurlijk Werken’©.

7. Holsloot
Dit bedrijf gebruikt het Pure Graze® mengsel op een deel van de percelen. Er komen op dit bedrijf geen ganzen op de graslanden voor. Volgens de eigenaar kwamen in het omliggende gebied bijna geen ganzen voor.

8. Holthone
Op 15km afstand van het bedrijf in Holsloot ligt een tweede bedrijf dat het Pure Graze® mengsel gebruikt. Ook dit bedrijf heeft geen ganzen op zijn percelen. Daarnaast geeft de eigenaar aan dat er op zijn terrein geen weidevogels broeden.

9. Midwoud
Dit bedrijf heeft in het verleden het Pure Graze® mengsel gebruikt, maar is er mee gestopt. Ze meenden dat er destijds meer ganzen op de percelen met het Pure Graze® mengsel zaten dan op de reguliere percelen.

10. Texel

Dit bedrijf heeft één perceel met het Pure Graze® mengsel. Dit perceel ligt echter op het hoge droge deel van het bedrijf, en hier komen geen ganzen. Op de lager gelegen natte gebieden komen wel ganzen, maar daar wordt geen Pure Graze® mengsel gebruikt.

Conclusie

Uit het contact met de bedrijven blijkt dat ganzen geregeld gebruik maken van percelen die zijn ingezaaid met het Pure Graze® mengsel of een vergelijkbaar klaverrijk mengsel. Bij drie van de elf bedrijven lijkt PGS ganzen aan te trekken. Twee bedrijven - die achteraf gezien geen PGS mengsel ingezaaid hebben maar een klavermengsel - geven aan meer ganzen te hebben op die percelen. In drie situaties met PGS werd geen verschil aangetroffen met andere percelen, en in drie situaties waren er nauwelijks ganzen op de PGS-percelen maar waren die ook in de omgeving niet aanwezig. De indruk bestaat dat het bij PGS in de winterperiode ook vaak om relatief kort gras gaat, en niet om langgrazige vegetaties. Dit beeld is in overeenstemming met het literatuuronderzoek.

Veldbezoek

Er zijn vier bedrijven bezocht (geselecteerd op basis van ervaring met ganzenschade of veel ganzen in de omgeving), twee naast elkaar gelegen bedrijven in Eesveen (24 januari 2017), een bedrijf in Medemblik (3 april 2017) en een bedrijf in Oudega (3 april 2017). Deze bedrijven hadden te maken met ganzenbezoek en wat langer ervaring met PGS of vergelijkbare vegetaties. Hieronder volgt een korte beschrijving van de bevindingen.

Den Hartog - Eesveen (Overijssel)

Dit bedrijf gebruikt geen Pure Graze® mengsel, maar heeft een ander kruidenrijk mengsel ingezaaid. Hierdoor is o.a. veel klaver aanwezig. De graslanden zijn opgedeeld in drie blokken waar de koeien afwisselend grazen (1 blok wordt 2x per seizoen gemaaid, de andere twee één keer gemaaid). Tijdens het veldbezoek viel het vrij grote aandeel klaver op in grote delen van de graslanden. De vegetatie was kort (ca. 5 cm). Beide dragen bij aan de aantrekkelijkheid voor ganzen.

Beeld van de vegetatie op het bedrijf van Den Hartog (januari 2017). Het gaat om kortgrazige vegetaties.

Tijdens het bezoek zijn geen uitwerpselen van ganzen aangetroffen. Op zich is dit opmerkelijk, aangezien de boer zelf aangaf overlast te hebben van ganzen. Bij navraag bleek de boer de ganzen te verjagen met een laser. Het is daardoor waarschijnlijk dat ganzen deze graslanden wel uitkiezen om te foerageren, maar alsnog weggejaagd worden (en er weinig tot geen keutels achterblijven). Het bedrijft maakt gebruik van een automatisch melksysteem (melkrobot). Hierdoor is het voor deze boer niet mogelijk gebruik te maken van strip grazen.

Hornstra - Eesveen (Overijssel)

Dit bedrijf ligt naast het bedrijf van Den Hartog. Een flink deel van de graslanden van dit bedrijf wordt beheerd d.m.v. 'Natuurlijk Werken'©. Daarnaast zijn diverse percelen ingezaaid met Pure Graze® mengsels, echter steeds aangelengd met zaad van Engels raaigras en klaver (dit vanuit het oogpunt van kostenbesparing). De vegetatie op deze graslanden week tijdens het veldbezoek licht af van dat van het voorgaande bedrijf. Evenals bij dat bedrijf was de vegetatie laag (ca. 5 cm). Daarnaast was in grote delen van de percelen klaver aanwezig in de vegetatie. Wat duidelijk verschilde was de aanwezigheid van Cichorei. Deze soort stond in een deel van de percelen in lage dichtheden tussen de vegetatie. De aanwezige Cichoreiplanten waren beduidend hoger dan de rest van de vegetatie (tussen de 15-50 cm). Verder was in deze graslanden 'standing hay' aanwezig (relatief kleine patches waar de vegetatie een stuk hoger is dan de rest van de vegetatie). Er werden geen ganzenkeutels aangetroffen.

Vegetatie op het bedrijf van S. Hornstra - Eesveen. Plukken 'standing hay' zijn zichtbaar. Het gaat hier duidelijk om een kortgrazige vegetatie.

Koster - Medemblik (Noord-Holland)

In Medemblik is het melkveebedrijf van de familie Koster bezocht. Er is een groot perceel met het Pure Graze® mengsel ('kruidenrijke' variant; tabel 3.1), waarvan een deel (7,4 ha) in het najaar van 2016 is ingezaaid, en een ander deel (van 8,3 ha) er al twee jaar ligt en nu het derde weideseizoen in gaat (zie fotos - links). Het bedrijf heeft ook percelen met o.a. Engels raaigras (grootste aandeel), Zweeds gras, en extra klaver. Er is bewust gekozen voor bepaalde kruidenmengsels/grassen om de bodem te verrijken en het vee gezonder te laten leven.

Er is veel overlast geweest door de aanwezigheid van ganzen op het land. De boerin vertelde dat de eerste ganzen meestal eind oktober komen, gevolgd door een piek in januari t/m maart. Het tijdstip en de aantallen verschillen per jaar. Soms met duizend in één keer, die blijven een paar dagen en gaan dan weer weg. Soms gaat het om kleinere groepjes die langer blijven. Sinds het mestrijden eind maart, zijn de ganzen niet meer gezien. De ganzen bezochten als

Foto's bedrijf Medemblik - Links: op het perceel met het Pure Graze® mengsel is een duidelijk verschil te zien (in kleur/ samenstelling kruidenmengsel) tussen het recent ingezaaide deel (lichtergroen door de vele muur) en het twee jaar oude deel (donkergroen). Rechts: diversiteit kruidenmengsel van het Pure Graze® mengsel.

eerste het PGS perceel om te foerageren, en daarna de andere percelen (zonder het Pure Graze® mengsel). Opgemerkt werd, dat de koeien wat later (niet gekwantificeerd) de wei in gaan, als gevolg van de ganzenvraat. De ganzenschade is ook getaxeerd voor vergoeding.

Op het perceel met het Pure Graze® mengsel zijn vier plots bekeken, waarvan de gemiddelde graslengte 12,2 cm bedroeg. Op het naastgelegen perceel met Engels raaigras zijn drie plots bekeken, waarvan de gemiddelde graslengte 7,3 cm was. Er zijn nergens ganzenkeutels gevonden, wel sporen van bemesting. De boerin gaf aan dat ganzen na bemesting niet meer zijn geweest, hoewel ze daarvoor veel op de verschillende percelen zaten. De samenstelling van de kruiden in het Pure Graze® mengsel oogt rijk (met o.a. Engels raaigras, klaver, peterselie, duizendblad, smalle weegbree, paarse dovenetel, muur).

Soepboer - Oudega (Friesland)

In Oudega is de veehouderij van familie Soepboer bezocht. Dit bedrijf kende het Pure Graze® mengsel niet bij naam, maar er is wel extra klaver ingezaaid. Het bedrijf ligt in een omgeving waar veel overwinterende ganzen zijn. Ook op de percelen van het bedrijf zijn veel ganzen aanwezig geweest (al waren er geen ganzenkeutels meer te zien), vooral in het perceel van Engels raaigras met veel ingezaaide klaver. Volgens de boer komen komen de ganzen het eerst op deze percelen af. In dit perceel staat verder veel Ridderzuring (zie foto's). De gemiddelde graslengte die hier is gemeten bedroeg 14,5 cm.

Foto's van perceel bedrijf Medemblik. Perceel met het Pure Graze® mengsel van 12 cm (links) en perceel met Engels raaigras van 7 cm (rechts).

Beeld van de vegetatie op het bedrijf bij Oudega - Perceel met Engels raaigras en extra ingezaaide klaver, ook met Ridderzuring (gem. 14,5 cm).

Beeld van de vegetatie op het bedrijf bij Oudega - Perceel met Veldbeemdgras, met gemiddelde lengte van ca. 16cm.

Een tweede perceel dat is onderzocht werd gedomineerd door Engels raaigras en daarnaast was klaver in lage bedekking aanwezig. Ook zijn door de boer vrij vaak ganzen waargenomen. De boer merkte op dat er sinds de aanleg van het baggerdepot nabij de Alde Feanen veel meer ganzen op zijn bedrijf zijn gezien dan in het verleden. De gemiddelde graslengte op de betrokken percelen bedroeg 10,4 cm. Op het derde perceel zijn ook vaak ganzen waargenomen. In dit perceel stond alleen Engels raaigras, de gemiddelde graslengte bedroeg 11,4 cm. Op het vierde perceel stond Veldbeemdgras, zonder klaver, en met een gemiddelde graslengte van 15,8 cm. Dit perceel is drie jaar geleden ingezaaid, het wordt niet begraasd, alleen gemaaid (figuur 4.7). Volgens de boer kwamen de ganzen niet op dit perceel, terwijl ze wel veelvuldig op het naastgelegen puur Engels raaigras perceel (perceel drie) zaten.

Conclusie
De vier bezochte bedrijven hebben allemaal een deel van de percelen ingezaaid met het Pure Graze® mengsel, of een ander klaver- en / of kruidenrijk grasmengsel. Twee bedrijven hebben te maken met veel ganzen op hun percelen (Medemblik, Oudega), en een bedrijf niet (Eesveen). Op het andere bedrijf in Eesveen was geen PGS ingezaaid maar een klavermengsel; hier kwamen veel ganzen op af.

Uit de veldwaarnemingen en het relaas van de boeren blijkt, dat de betrokken percelen een relatief korte vegetatie hebben, in elk geval in de orde die door ganzen wordt geprefereerd. Het perceel met een relatief lange vegetatie (15,8 cm) bij Oudega, werd niet door ganzen bezocht. Uit zowel de literatuurstudie als de uitgevoerde veldbezoeken blijkt dat ganzen aangetrokken worden door klaver. Percelen ingezaaid met het PGS mengsel kunnen daarom ganzen aantrekken. De (niet gekwantificeerde) indruk bestaat, dat ganzen percelen met het PGS-mengsel prefereren boven percelen met puur Engels raaigras. Dat kan samenhangen met de graslengte. Het effect van ‘Natuurlijk Werken’© is niet goed te duiden. Uit de literatuur blijkt dat hoge graslengtes minder aantrekkelijk voor ganzen zijn. De veldbezoeken geven geen uitsluitsel, met dien verstande dat er maar een situatie is met echt lang gras in een omgeving waar ook ganzen zitten. Op dat perceel (Oudega) kwamen nauwelijks of geen ganzen.

4.5 Conclusies

Uit de literatuurstudie, ervaringen van ganzendeskundigen en ervaringen van boeren met PGS of vergelijkbare graslandvegetaties op hun bedrijf kunnen we het volgende concluderen:

- Ganzen hebben een grote voorkeur voor eiwitrijke vegetaties. Ze foerageren daarom meest op kortgrazige, eiwitrijke graslandvegetaties;
- De samenstelling van PGS-mengels is afwijkend van gangbare graslanden maar nog steeds is sprake van een hoog aandeel aan eiwitrijke grassen en veel klavers. De laatste soort wordt door ganzen geprefereerd vanwege het hoge eiwitgehalte;
- De aantrekkelijkheid of geringe aantrekkelijkheid van PGS-mengsels wordt niet zozeer bepaald door de samenstelling van de vegetaties maar vrijwel geheel door de lengte van de vegetatie. Relatief hoge graslandvegetaties hebben verhoudingsgewijs minder eiwit en zijn daardoor slechter verteerbaar voor ganzen;
- De enquête onder boeren die werken met PGS-mengsels of vergelijkbare varianten wijzen in dezelfde richting als de literatuurstudie. Uit de veldbezoeken en vraagsgesprekken blijkt dat PGS percelen soms en soms veelvuldig door ganzen worden bezocht. Daarbij ging het steeds om kortgrazige vegetaties.

5 Is PGS een stimulans voor biodiversiteit?

5.1 Inleiding

De werking van PGS op de biodiversiteit is een zeer brede vraag met veel aspecten, en veel raakvlakken met de onderzoeksvelden rond bodemecologie, functionele agrobiodiversiteit en landschappelijke heterogeniteit, zowel als met de ecologische relaties tussen vegetatie en insecten. Daarbij komen ook vragen naar voren over welke biodiversiteit het gaat (in de bodem, op de bodem, of algemener), bij welke bodems (aard, nat, droog) en in welke landschappen (besloten, open), en tenslotte hoe PGS in termen van gebruik en beheer wordt toegepast. Er is in Nederland veel en doorwrocht onderzoek gedaan aan de relatie tussen graslandgebruik, nutriëntenhuishouding en bodemecologie (WUR, zie ook www.louisbolk.org). We beperken ons in deze bureaustudie tot een algemene duiding van PGS op het bodem- en insectenleven, en op de doorwerking van PGS op verschillende groepen vogels. We schetsen kort de betekenis voor andere soortgroepen.

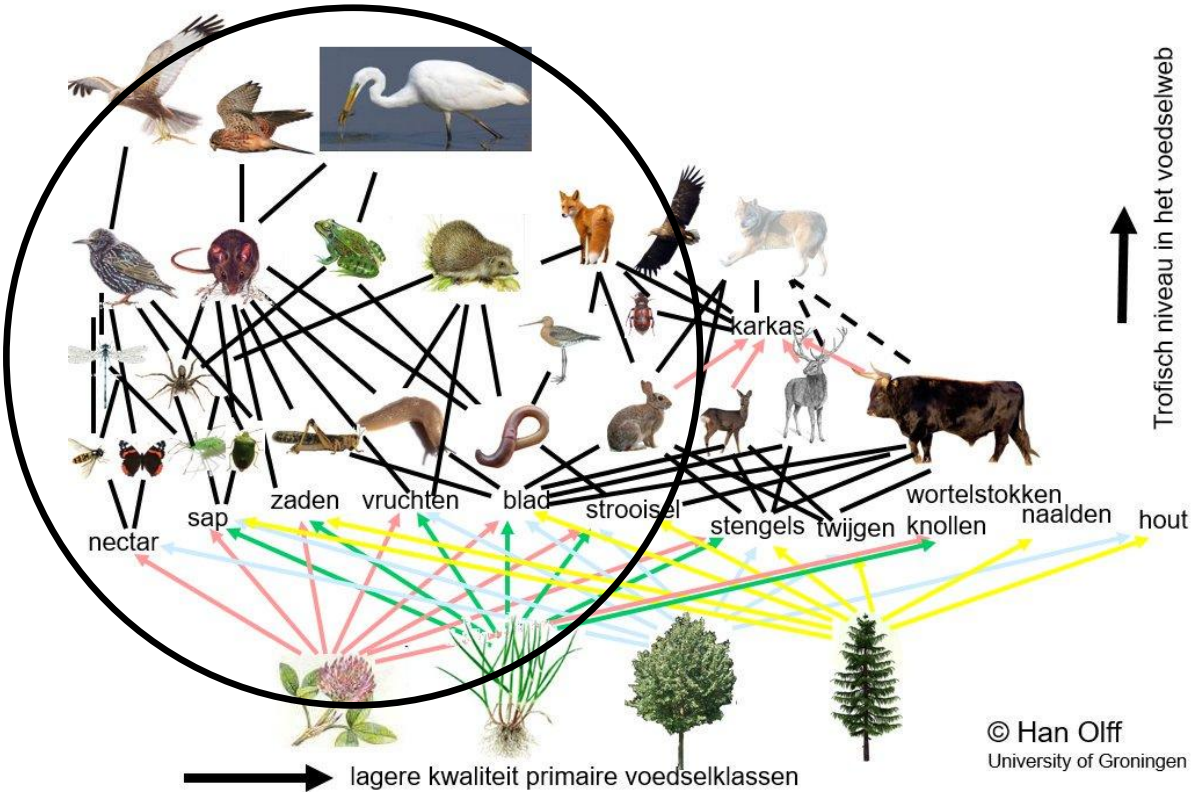
Om een goed begrip te krijgen van PGS of vergelijkbare kruidenrijk- en klaverrijke graslandvegetaties, is het belangrijk te duiden wat PGS doet met bodem, bodemoppervlak en vegetaties ten opzichte van gangbare graslanden. Het is belangrijk te beseffen hoe een gevarieerde en structuurrijke vegetatie kan doorwerken in het voedselweb. Juist de samenhang er van kan extra doorwerken in het stimuleren van de biodiversiteit in een landschap op verschillende trofische niveau's van het voedselweb (figuur 5.1).

We gaan in deze situatie uit van meerjarig PGS, waarbij niet geregeld wordt ingezaaid zoals bij gangbaar grasland. PGS kent een brede samenstelling van meerjarige grassen, kruiden en klavers, en dat heeft zowel onder als boven de bodem gevolgen:

- Bodemecologie en bodemstructuur - Een soortenrijke vegetatie zorgt ook voor een soortenrijke wortelstructuur en biomassa ondergronds (bijv. van Eekeren *et al*. 2009, 2010a&b) met een doorwerkende invloed op de bodemstructuur en het bodemleven (en vice versa), van miccorhiza-structuren tot de aanwezigheid van verschillende soortgroepen regenwormen (bijv van Eekeren *et al*. 2009, 2010a&b), en larvale stadia van entomofauna. Het permanente karakter van het grasland en de relatief lage bemestingsgraad – overigens niet voorbehouden aan PGS alleen – spelen daarin een sleutelrol (bijv. de Vries *et al*. 2007, zie ook Harvey 2016);

- Vegetatiestructuur – De soortenrijkdom van de vegetatie en vooral het hoge aandeel kruiden heeft een grote invloed op de vegetatiestructuur. Deze is van groot belang voor het insectenleven, zowel de oppervlaktefauna als de entomofauna hoger in de vegetaties. Ook hier speelt de bemestingsgraad weer een grote rol. Een goed ontwikkelde vegetatiestructuur geeft ook leefmilieus aan andere soorten (muizen) en dekking aan bijvoorbeeld kuikens van vogels;

- Vegetatie-samenstelling en hoogte - De soortenrijkdom van de vegetatie en het hoge aandeel kruiden, beide in combinatie met grote gewaslengte, leidt tot de situatie dat er meer planten tot bloei en zaadzetting kunnen komen. Dit is voor een brede groep entomofauna van belang, met een doorwerking op andere organismen waaronder zangvogels en zaadeters.



Figuur 5.1. Voedselweb in de Oostervaarderplassen zoals gepresenteerd door prof. H. Olff (16 januari 2017, twitter.com – RUG Groningen), waarbij het hier gaat om het linkerdeel van het web dat laat zien hoe verschillende onderdelen van kruiden en grassen een rol spelen in opbouw en afbraak, en een voedselecologische verbinding hebben verschillende schaalniveaus van biodiversiteit.

5.2 PGS en de biodiversiteit van de bodem en insecten

Zoals eerder aangegeven zijn er vanuit het werkveld biodiversiteit geen specifieke onderzoeken gedaan naar de verschillen tussen PGS en gangbare systemen. Deze en volgende paragrafen zijn dan ook gebaseerd op studies naar vergelijkbare vegetatietypen en mondelinge communicatie met de ontwikkelaar van het PGS (Ado Bloemendal) en boeren die het PGS gebruiken. We kunnen echter wel gebruik maken van het onderzoek dat gedaan wordt door o.a. het Louis Bolkinstituut naar (functionele) agro-biodiversiteit en bodemecologie, en kennis over de relaties tussen vegetatie en biodiversiteit.

Effecten op biodiversiteit van de bodem

Er is veel literatuur over de effecten van diversiteit van de vegetatie op de biodiversiteit van bodemleven. Daaruit blijkt een complexe relatie tussen ondergrondse diersoorten, aanwezige vegetatie en bemesting (o.a. Collinge *et al.* 2003). Aangezien de aanwezigheid van klavers en de gevarieerde vegetaties een positieve invloed hebben op de bodemecologie (o.a. van Eekeren et al. 2009, 2010a&b, de Vries et al. 2007) en de bodemstructuur (waterinfiltratie, bodemweerstand) zal naar alle waarschijnlijkheid ook het bodemleven in graslanden met het PGS diverser en talrijker zijn dan in monotone beemdgras-raaigrasweiden. Een belangrijk

element in het PGS is immers de combinatie van klavers en grassen. Wat daarbij ook een belangrijke speelt, is het permanente karakter van de graslanden.

Effecten op biodiversiteit van (bovengrondse) insecten
Over het algemeen is er een duidelijke positieve relatie tussen de diversiteit van de vegetatie en de diversiteit in insecten (o.a. Hoffmann & Kwak, 2007, Hooper *et al*. 2000). Vrijwel zeker resulteren de grote diversiteit aan klaverachtigen en andere kruiden in de Pure Graze® mengels in een veel grotere verscheidenheid aan insecten dan in Engels raaigraslanden. Wat hier een belangrijke rol speelt is de combinatie van vegetatiestructuur, de vegetatiehoogte en de gevarieerde soortensamenstelling van de vegetatie. Vooral het 'Natuurlijk Werken'© – waarbij de variatie in beweiding sterk bijdraagt aan de micromilieus in de bodem zowel als in de vegetatie - zorgt voor meer variatie in de vegetatiestructuur.

Extensief graslandgebruik, waarbij sprake is van een soortenrijker plantengemeenschap en daaraan gekoppeld een meer gevarieerde vegetatiestructuur heeft in zijn algemeenheid een positief effect op de diversiteit aan insecten (o.a. Albrecht et al. 2010, Batáry et al. 2010 genoemd in Kleijn et al. 2011). Dit blijkt bijvoorbeeld ook uit onderzoek van Schekkerman & Beintema (2007), waarbij verschillen werden onderzocht tussen graslanden die gebruikt werden door intensieve melkveehouderij en weidevogelreservaten. De resultaten van dit onderzoek lieten duidelijk verschillen zien tussen de twee typen graslanden in termen van insectenaanwezigheid. In het vroege voorjaar (voor de eerste keer maaien) waren invertebraten iets talrijker in de weidevogelreservaten. Half mei werden de intensieve melkveehouderijgraslanden voor de eerste maal gemaaid. In de periode hierna (half mei tot half juni) bleken invertebraten veel talrijker in de weidevogelreservaten. In een vergelijking tussen graslanden met een gesloten, intermediaire en open structuur (deze laatste met een hoge diversiteit van de vegetatie) werden in graslanden met een open structuur veel meer insecten gevonden dan in de andere (Jansma & de Wit, 2016). Deze graslanden werden ook veel minder bemest (vandaar de meer open structuur); uit dat onderzoek bleek wel dat kruidenrijk niet altijd wil zeggen dat er ook meer insecten zijn; vegetatiestructuur en gebruik (beweiding) speelt ook een belangrijke rol.

De mate waarin sprake is van een positieve invloed van een extensiever graslandgebruik op biodiversiteit, in dit geval insecten, is variabel en afhankelijk van de uitgangssituatie, de landschappelijke context en de abiotische condities ter plaatse (zie voor een conceptueel kader Klein *et al*. 2011). Gezien de overwegend positieve invloed van een gevarieerde soortsamenstelling, een gevarieerde vegetatiestructuur (mede door beweiden), de gewaslengte en de groter mogelijkheid voor soorten om tot bloei en zaadzetting te komen, is de verwachting dat ook PGS een positieve bijdrage levert aan de biodiversiteit van de entomofauna.

5.3 PGS en vogels op graslanden

Graslanden hebben voor vogels twee functies: als foerageergebied en als broedgebied en opgroeigebied voor de kuikens. De foerageerfunctie is van belang voor broedvogels zowel als niet broedvogels, en kan betrekking hebben op de vegetatie (herbivoren), zaden, insecten en bodemleven. Zwanen, ganzen en eenden (vooral smienten), en deels ook duiven, zijn herbivoor en foerageren op eiwitrijke graslanden (zie hoofdstuk 5), zangvogels zijn zowel zaadeter (duiven, gorzen, vinken, mussen) als insecteneter. Ook kuikens van weidevogels eten insecten. Veel vogels profiteren van het rijke bodemleven van graslanden, in het bijzonder steltlopers (zowel broedende weidevogels als niet broedvogels), lijsterachtigen, kwikstaarten en spreeuwen (emelten!) en meeuwen. Kraaiachtigen zijn meest omnivoor.

Aldus kan een breed soortenspectrum aan vogels van graslanden profiteren. Alles draait om voedsel en bij de broedvogels om de structuur van het grasland. We gaan hier kort in op de potentiële betekenis van PGS systemen voor vogels, waarbij we de functie voor vogels voorop stellen.

PGS-graslanden als broedgebied
Graslanden zijn broedgebied voor weidevogels, vooral steltlopers, eenden, en een aantal zangvogels (veldleeuwerik, graspieper, gele kwikstaart). Overwegen worden door weidevogels open landschappen geprefereerd. In gesloten landschappen is het aantal broedvogels op grasland zeer beperkt, en heeft meest betrekking op lage aantallen van Scholekster en Patrijs; beide soorten zijn in Nederland sterk achteruitgegaan. Kruidenrijke graslanden hebben vaak een sterke voorkeur als nestlocatie, vanwege de vegetatiestructuur en de kleur. Zowel nesten als kuikens hebben meer dekking voor predatoren. Vanuit die optiek kan het PGS-mengsel geschikt zijn als broedplaats voor weidevogels. Daar komt nog bij, dat juist 'kuikenland' – dat is grasland dat geschikt moet zijn als opgroeigebied voor de kuikens – kruidenrijk moet zijn (zie hierna).

Een belangrijke voorwaarde voor de functie als broedplaats is dat er in het voorjaar tenminste een aaneengesloten periode van zes weken moet zijn dat er niet geweid en/of gemaaid wordt. Die tijd hebben weidevogels nodig om een nest te maken, eieren te leggen, te broeden en de kuikens vliegvlug te laten worden. Op zich is dat goed mogelijk bij een PGS systeem, maar dat stelt eisen aan gebruik en beheer over een relatief grote oppervlakte. Dit weidevogelvriendelijk beheer dient dan wel in het bedrijfssysteem ingepast te worden. In besloten landschappen is dit minder van toepassing.

PGS-graslanden als foerageergebied voor broedvogels
Broedvogels foerageren ook in graslanden, in open graslanden in elk geval alle weidevogels (meest op bodemfauna, deels insecten, en de kuikens van weidevogels). In gesloten landschappen is ook een groot aantal broedvogels van landschapselementen of bebouwing te vinden in de graslanden. Aangezien PGS graslanden worden geacht een hogere diversiteit en biomassa te hebben van bodemleven en insecten (zie hiervoor), zijn ze in potentie zeer geschikt als foerageergebied voor vogels.

Onder meer uit het onderzoek van Schekkerman & Beintema (2007) bleek dat de verschillen in aantallen invertebraten effect had op aanwezige weidevogelkuikens. Weidevogelkuikens foerageren met name op invertebraten die zich in de vegetatie bevinden. Deze kuikens zijn vooral aanwezig in de periode half mei tot half juni, dus nadat de melkveehouderijgraslanden de eerste maal werden gemaaid. In een experiment met in gevangenschap opgegroeide kuikens bleek dat dezen op intensieve graslanden 31% minder prooien per tijdseenheid wisten te bemachtigen dan in de weidevogelreservaten.

Kentie *et al*. (2013) onderzocht de verschillen tussen monoculture graslanden gebruikt voor intensieve melkveehouderij (lage waterstand; gemaaid tijdens broedseizoen, maar wel met poging tot behoud nesten) en kruidenrijke graslanden (hoge waterstand en niet maaien tijdens broedseizoen). Uit dit onderzoek bleek dat kuikens die net kunnen vliegen in de monoculturen 14-16% lichter zijn en de snavel 4% kleiner. Verder was de overleving van deze kuikens in de kruidenrijke graslanden 2.5 keer hoger dan in de monoculturen. Ook het onderzoek van D. Kleijn et al. (o.a. Klein et al. 2009) wijst op het belang van extensief graslandbeheer voor weidevogelkuikens. Het is belangrijk te onderkennen dat verschillende aspecten daarin een rol spelen: de waterhuishouding (hoge waterpeilen zorgen voor een trage grasgroei), de bemestingsgraad (lage bemestingsgraad zorgt voor meer diversiteit in begroeiing en meer

structuur) en het moment van maaien/beweiden (laat maaien en weiden geeft meer ruimte aan entomofauna). PGS kan een belangrijke functie vervullen als kuikenland (ook al gezien de beperkte, organische bemesting), waarbij het van belang is dat het daarbij passende beheer en gebruik wordt ingepast in het bedrijfssysteem.

Volwassen weidevogels en andere soorten - in gesloten landschappen vooral broedvogels van landschapselementen of uit bebouwde omgeving – foerageren ook in de graslanden. In gesloten landschappen zijn dat bijvoorbeeld lijsterachtigen, kraaiachtigen, kwikstaarten, spreeuwen e.d. De vogels foerageren op emelten (larven van de langpootmug), regenwormen of andere bodemfauna om van te leven, of om aan de kroost te geven. Aangezien PGS graslanden worden geacht een hogere diversiteit en biomassa te hebben van bodemleven en insecten (zie hiervoor), zijn ze in potentie zeer geschikt als foerageergebied voor vogels. Een belangrijke voorwaarde is veelal, dat deze vogels vooral foerageren op kortbeweide of gemaaide graslanden. Dat betekent dat langgrazige vegetaties om te foerageren voor hen beperkt geschikt zijn. In een PGS-systeem is daarom alleen een deel van de oppervlakte geschikt voor deze functie in het broedseizoen, omdat het broedseizoen ook groeiseizoen is.

PGS-graslanden als foerageergebied voor niet-broedvogels (niet-herbivoor)
Buiten de broedtijd foerageert een groot scala aan vogels in graslanden (zie introductie). Het kan in het winterhalfjaar en in het voorjaar gaan om grote aantallen steltlopers en meeuwen (Van der Winden *et al*. 1996). Evenals bij veel broedvogels is een belangrijke voorwaarde, dat deze vogels vooral foerageren op kortbeweide of gemaaide graslanden. Buiten het broedseizoen is dat meest het geval maar bij PGS-graslanden kan het gewas gemiddeld beduidend hoger zijn dan in gangbare graslanden. De geschiktheid van PGS-graslanden als foerageergebied voor niet broedvogels hangt daarom vooral samen met het gebruik en beheer. Op zich hebben juist deze graslanden qua voedselaanbod veel te bieden.

5.4 PGS en andere organismen (muizen/ roofvogels; etc)

De effecten van het PGS op andere soortgroepen is moeilijk te voorspellen. In zijn algemeenheid kan een hoge biodiversiteit aan vogels meer roofvogels aan trekken, maar dat is pas aan de orde bij grotere oppervlakten. PGS-randen kunnen interessant zijn voor muizen, zoals het onderzoek aan faunaranden van de Werkgroep Grauwe Kiekendief laat zien (Wiersma *et al*. 2015). Ook dat hangt sterk af van de landschappelijke context (welke soorten muizen) en in welke fase een muizenplaag zich bevindt. De aantallen muizen in traditionele intensieve graslanden kunnen in goede muizenjaren enorm oplopen (Wymenga *et al*. 2016). Naar verwachting is de netto productie in PGS graslanden lager, en dit zou kunnen doorwerken in lagere aantallen muizen. Echter, bij uitbrekende muizenplagen zijn muizen echter vrijwel overal aan te treffen (Wymenga *et al*. 2016).

De verwachting is, dat door het kruidenrijke karakter in combinatie met de open structuur en goed ontwikkelde bodembiologie gemiddeld genomen er voor veel soorten – entomofauna maar ook amfibieën en kleine zoogdieren – meer voedsel te vinden is in kruidenmengsels.

6 Inzetbaarheid PGS

6.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken is ingegaan op de mogelijkheden die PGS biedt voor het stimuleren van biodiversiteit en als maatregel om de schade aan landbouwgewassen te verminderen. Naast de feitelijke effectiviteit - die behalve uit een bureaustudie als deze vooral moet blijken uit een veldonderzoek – is de vraag ook of PGS in groter verband zou kunnen worden ingezet. Als denkoefening gebruiken we daarvoor in dit hoofdstuk drie cases:

- Case 1 is de toepassing van PGS om biodiversiteit te verhogen;
- Case 2 is de toepassing van PGS om ganzenschade te verminderen in algemene zin;
- Case 3, als 2 maar dan bij Schiphol.

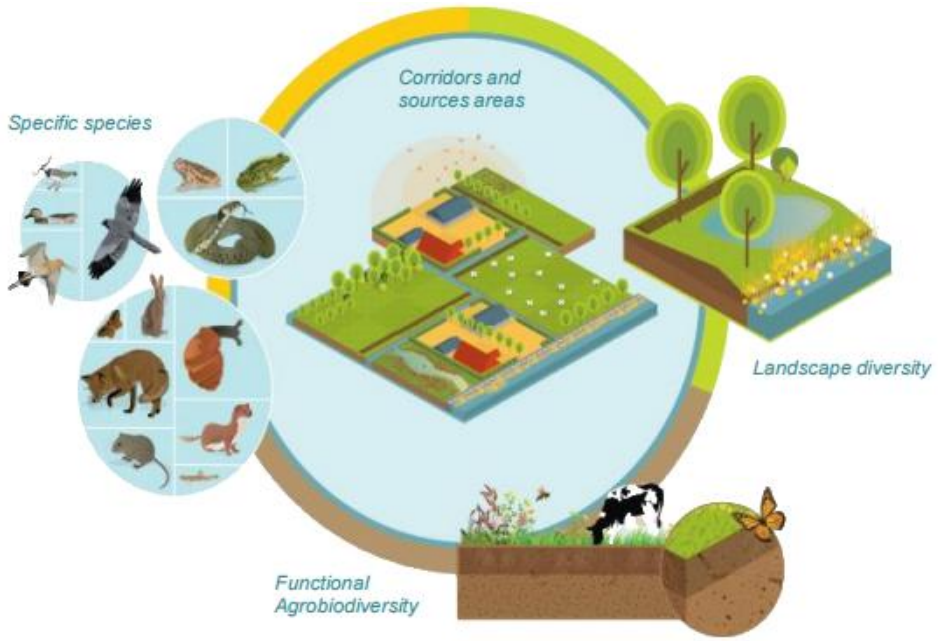
Een relatief geringe aantrekkelijkheid van PGS zou een extra betekenis kunnen hebben in gebieden waarin ganzen niet alleen zorgen voor vraatschade maar ook voor een verhoogd risico op vliegtuigaanvaringen zoals op en rondom Schiphol. Rond Schiphol foerageren grote aantallen ganzen. In dit hoofdstuk gaan we daarom ook als case na, of PGS zou kunnen worden ingezet om bij te dragen aan het oplossen van de problematiek van ganzen rond de luchthaven.

6.2 Mogelijkheden om PGS in te zetten op grotere schaal

Bij de inzet van PGS of vergelijkbare kruidenrijk- en klaverrijke graslandvegetaties om de biodiversiteit te verhogen is het belangrijke te beseffen hoe een gevarieerde en structuurrijke vegetatie kan doorwerken in het voedselweb. In de voorgaande paragrafen is kort belicht hoe PGS op verschillende aspecten van biodiversiteit invloed kan hebben. Juist de samenhang van een gevarieerde soortensamenstelling, een gevarieerde vegetatiestructuur (deels veroorzaakt door de verschillende soorten, deels door het gebruik) en de invloed op de bodemecologie zorgt er voor dat het zeer aannemelijk is dat toepassing van PGS de biodiversiteit in een landschap kan stimuleren op verschillende trofische niveau's van het voedselweb (figuur 6.1).

We kunnen binnen de kaders van deze studie niet uitgebreid ingaan op de kansen die er liggen voor de inzet van PGS of vergelijkbare kruidenrijk- en klaverrijke graslandvegetaties maar wel een idee geven. PGS past goed in de context van natuurinclusieve landbouw en het concept van functionele agro-biodiversiteit. Inpassing in een landschappelijke setting past heel goed, zoals bijvoorbeeld geschetst door van Erisman *et al*. (2016, figuur 6.1). Zowel in besloten landschappen – bijvoorbeeld in combinatie met landschapselementen voor het versterken van de droge dooradering – als in open weidevogellandschappen (in te passen als perceelstroken en slimme toepassing als kuikenland in een mozaïekbeheer) zijn PGS systemen of vergelijkbare kruidenrijk- en klaverrijke graslandvegetaties aantrekkelijk voor het verhogen van de biodiversiteit. PGS heeft in die zin veel overeenkomst met de verschillende vormen van agrarisch natuurbeheer waar niet alleen wordt gewerkt aan de maaidatum maar ook het bemestingsniveau om laag wordt gebracht. Wat PGS toevoegt is de relatief grote kruiden- en klaverrijkdom, en het zware accent op beweiding (daarmee op permanent grasland).

Om ganzen te weren heeft een PGS een lange gewaslengte nodig, maar voor andere onderdelen van biodiversiteit is juist een korte graslengte nodig. Dat maakt inzet over grote oppervlakten complex en mogelijk niet in alle landschappen even goed haalbaar.



Figuur 6.1. Concept functionele agrobiodiversiteit (Erisman et al. 2016).

6.3 Mogelijkheden om PGS als maatregelen om ganzenschade te beperken

Zoals in hoofdstuk 4 is uitgewerkt, lijkt PGS op zichzelf niet onaantrekkelijk voor ganzen voor wat betreft de samenstelling van de vegetatie. Het aandeel eiwitrijke grassen (Engels raaigras, Veldbeemdgras, Timotheegras) in de vegetatie is nog relatief hoog. Ook neemt klaver een belangrijk aandeel in de vegetatie in, hetgeen juist aantrekkelijk is voor ganzen.

Wat PGS minder aantrekkelijk voor ganzen kan maken is de gewaslengte. Vooral een oudere vegetatie is minder goed verteerbaar; ganzen kiezen als het even kan voor goed verteerbare, eitwitrijke grassen. Om de aantrekkelijkheid voor ganzen te reduceren met een lange graslengte hoeft dat niet per sé via PGS maar kan dat ook in andere graslanden. Het effect op ganzen zal dan vooral afhangen van het feitelijke gebruik en de situatie van het gewas in de periode dat er veel ganzen aanwezig zijn. Het is belangrijk om op te merken, dat een lange graslengte juist aantrekkelijk kan zijn voor muizen (Wymenga *et al*. 2016).

Toepassing van PGS in combinatie met een lange gewaslengte kan in tal van situaties. Het PGS kan bijvoorbeeld gebruikt worden in gebieden waar de aanwezigheid van ganzen ongewenst is of een gevaar kan opleveren. Denk hierbij aan graslanden rond vliegvelden. Belangrijke voorwaarde voor enige opschaling is echter wel dat toepassing van het PGS economisch rendabel moet kunnen zijn. Op grote schaal is de toepassing waarschijnlijk praktisch ingewikkeld, omdat hiervoor een intensief beweidingssysteem nodig is. Of dit praktisch en rendabel uit te voeren is op een grotere schaal dient nader te worden uitgezocht, voortbouwend op de economische analyse van Krijgsman (2011).

6.4 Inzet voor de ganzenproblematiek rond Schiphol

Korte schets ganzenproblematiek
Vogels rond Schiphol, en ganzen in het bijzonder, vormen een gevaar voor de vliegveiligheid. Ganzen komen veel voor in de omgeving van de luchthaven. In de omgeving van de start- en

landingsbanen liggen voornamelijk akkerbouwgronden (Klop *et al*. 2016, figuur 6.2). Deze gronden zijn vaak verpacht en worden o.a. gebruikt om wintertarwe en –gerst te telen. Daarnaast worden op de percelen rondom de landingsbanen van Schiphol verschillende andere gewassen verbouwd, zoals zomergerst, zomertarwe, Japanse haver, olifantsgras, en in mindere mate aardappelen, suikerbieten, uien en maïs. De noordwesthoek in de Haarlemmermeer, tegen Haarlem en Vijfhuizen, bestaat grotendeels uit grasland. Vooral de percelen met wintertarwe, wintergerst en gras zijn erg in trek bij ganzen.

Het aantal ganzen in Nederland is de laatste decennia exponentieel toegenomen, ook rondom Schiphol (Lensink & Boudewijn 2013). Rond Schiphol worden de volgende soorten ganzen waargenomen: Grauwe gans, soepgans, Kolgans, Toendrarietgans, Kleine rietgans, Indische gans, Canadese gans, Brandgans en Nijlgans (Lensink & Boudewijn 2013). In de winterperiode komen binnen 10 km van Schiphol maximaal enkele tienduizenden ganzen voor (34.000 in 2010), waarvan de meest voorkomende Grauwe gans, Brandgans en Kolgans zijn (86%; Van de Riet & Visbeen 2011 – figuur 6.3). Deze ganzen verblijven in de winter vooral op grasland. In de zomer liggen de aantallen ganzen lager, maar zijn nog steeds substantieel (2010: 10.000; 2014: 10.900). In de zomer is de Grauwe gans het meest talrijk (83%).

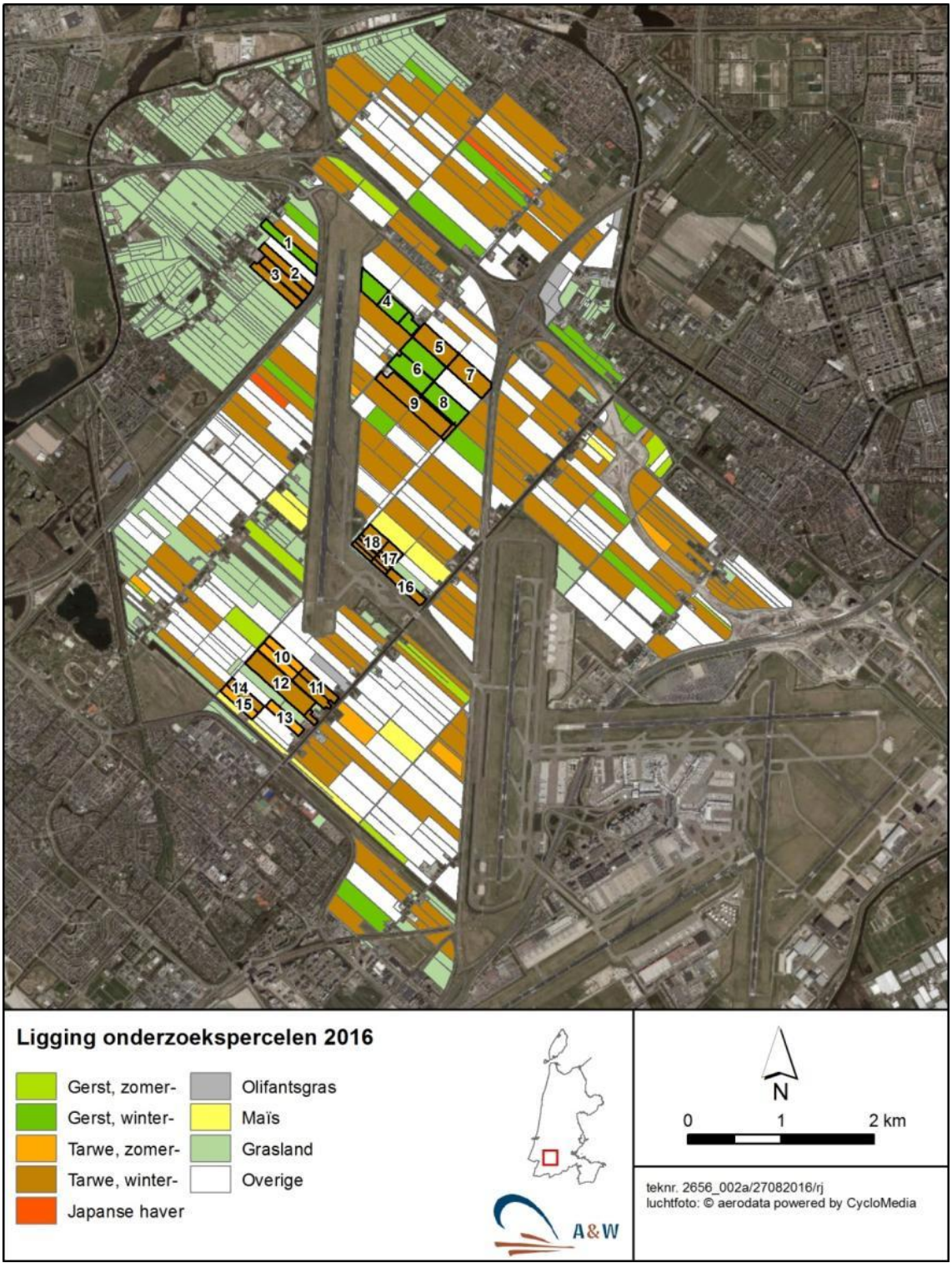
Uit telwaarnemingen (simultaantellingen) in augustus blijkt dat grote groepen ganzen voornamelijk in de ochtend vanuit het oosten naar het westen over Schiphol heen vliegen, om in de noordwestelijke helft van de Haarlemmermeer te foerageren (Van de Riet & Visbeen 2011). Overdag verblijven de ganzen op omliggende plassen en open graslanden om te rusten en te foerageren. In de avond foerageert een deel van de ganzen voor een tweede maal in de Haarlemmermeer, waarna ze naar hun slaapplaatsen vertrekken. Aannemelijk is dat de ganzen dan weer over Schiphol vliegen.

Oogstresten in het najaar (augustus-oktober) kunnen een aantrekkende werking hebben op ganzen (o.a. Van de Riet *et al*. 2015). Er is een pilot uitgevoerd om oogstresten rondom Schiphol onder te ploegen direct volgend op de oogst, om zo de aantrekkingskracht voor ganzen te verminderen. Hoewel er op perceelsniveau wel een effect lijkt te zijn, kan dat nog niet terug worden gezien in de aantallen ganzen, maar dat kan ook te maken hebben met veranderingen in het areaal aan graan dat wordt verbouwd rond Schiphol (Klop *et al*. 2016).

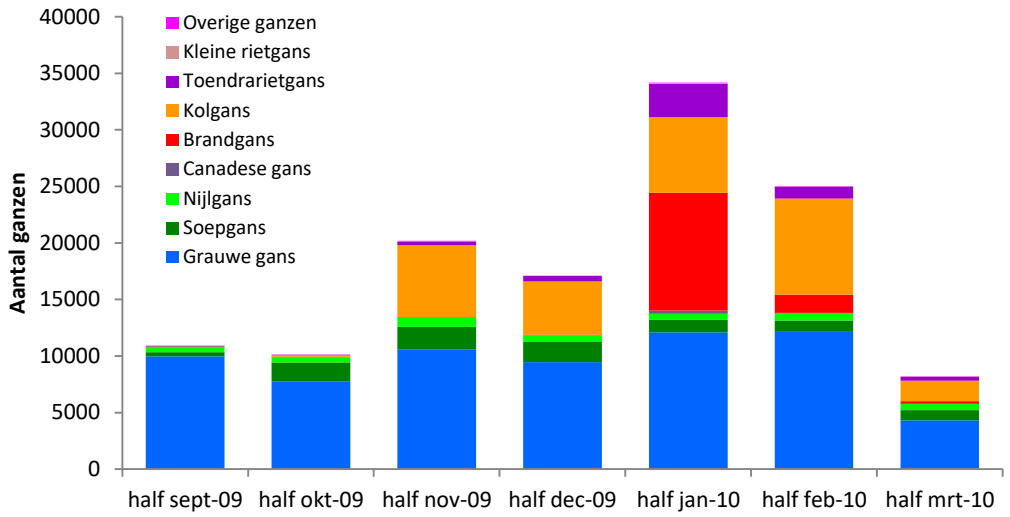
De grote aantallen ganzen rondom Schiphol en de vele vliegbewegingen over de luchthaven tonen de grootte van het ganzenprobleem ter plaatse (zie volgende paragraaf). Dit wordt onderstreept door een aanvaring van een Boeing 737 van Royal Air Maroc op Schiphol in 2010, die tijdens de start vanaf Schiphol op een groep Canadese ganzen botste. Hierdoor raakte de linkermotor zodanig beschadigd dat het toestel niet voldoende hoogte kon maken. Ook ontstond er een technisch probleem waardoor de bemanning besloot terug te keren en een noodlanding moest maken (Onderzoeksraad voor de Veiligheid 2010).

Inzetbaarheid van PGS bij Schiphol

Luchthaven Schiphol kampt met een reëel ganzenprobleem. Het aantal ganzen rond de luchthaven loopt in de tienduizenden, waarbij de vliegbewegingen tussen slaap-, foerageer- en rustplaatsen deels over de luchthaven gaan, met alle risico's van dien. De huidige maatregelen - afschot en verjaging – zijn tijdelijk van aard, en voldoen niet aan criteria omtrent dierenwelzijn en duurzaamheid. Een constructievere lange termijn oplossing zou kunnen liggen in het voor ganzen ongeschikt – dat wil zeggen onaantrekkelijk als voedselgebied - maken van de landbouwgebieden rondom Schiphol, zonder dat dit ten koste gaan van de aanwezige landbouwers. Het onderwerken van oogstresten kan hier mogelijk aan bijdragen (Klop *et al*. 2016), maar biedt geen oplossing voor de graslanden in de noordwesthoek het gebied.



Figuur 6.2. Indeling percelen rondom start- en landingsbanen. Uit: 'Evaluatie onderwerken oogstresten rondom Schiphol' (uit Klop et al. 2016). De nummers refereren naar percelen waar in het onderzoek van Klop et al. (2016) nader onderzoek is gedaan.



Figuur 6.3. Totale aantallen ganzen waargenomen in de 10-km zone rondom Schiphol in het winterhalfjaar (half sept-2009 tot half maart 2010). Naar Van de Riet & Visbeen (2011).

Aantrekkelijkheid van PGS voor ganzen

Zoals we hebben vastgesteld in het voorgaande hoofdstuk, wordt de (geringe) aantrekkelijkheid van PGS-mengsels voor ganzen niet bepaald door de samenstelling van de vegetaties maar vooral door de lengte van de vegetatie. Hoge graslandvegetaties hebben verhoudingsgewijs minder eiwit en zijn daardoor slechter verteerbaar voor ganzen. Dit geldt niet alleen voor PGS-mengsels maar ook voor andere graslandvegetaties.

In beginsel kan dat op vliegvelden een interessante beheermaatregel zijn, maar op enig moment zal een grasland toch gemaaid moeten worden (of beweid, maar dat is niet aan de orde vlak langs de start- en landingsbanen). Het is vrijwel altijd zo, dat direct na een maaibeurt er kortstondig veel vogels op een grasland afkomen (vooral meeuwen, spreeuwen en kieviten), zeker als het lange tijd niet is gemaaid. Bij graslanden zijn er dus altijd momenten in het jaar, dat veel vogels kunnen worden aangetrokken. Dit is één van de sleutelfactoren van de vogelproblematiek op Schiphol.

Mogelijkheid tot opschalen PGS of andersoortige lang grazige vegetatie

Uit de gewassenkaart van 2016 blijkt, dat grasland een relatief klein areaal aan oppervlakte beslaat rond Schiphol. Uit informatie over meerdere jaren blijkt, dat dit een vrij consistent beeld is (jaarlijks ca. 420 ha blijvend grasland en 30-40 ha natuurlijk grasland en 55-75 tijdelijk grasland). Verreweg het grootste deel van de oppervlakte bestaat uit akkerbouwpercelen. Opschaling binnen de directe omgeving van Schiphol (figuur 6.2) zou impliceren dat de betrokken boeren zouden moeten omschakelen naar bedrijfssystemen waar PGS-mengsels een plek in krijgen. Dat ligt niet voor de hand, ook niet vanuit het perspectief van het verminderen van ganzenschade omdat PGS daar niet per sé het toegesneden middel voor lijkt te zijn.

PGS vergt een beheerssysteem van ‘Natuurlijke Werken’ met stripbegrazing. Voor de graslanden in de directe omgeving van de start- en landingsbanen is dit praktisch niet toepasbaar omdat het noodzakelijk is bij deze werkwijze om het vee met een relatief hoge rotatiesnelheid om te weiden, van de beweide strook naar een nieuwe strook.

Conclusie en aanbevelingen

Uit deze verkenning blijkt dat het niet waarschijnlijk is dat het Pure Graze® Systeem een substantiële bijdrage kan leveren aan het oplossen van het ganzenprobleem rondom Schiphol. Dat heeft enerzijds te maken met het feit dat het PGS mengsel of een vergelijkbaar klaver- en kruidenrijk grasmengsel niet onaantrekkelijk is voor ganzen maar zelfs ganzen kan aantrekken, althans wanneer de vegetatie niet lang is. Anderzijds zijn er praktische bezwaren die opschaling van PGS in de weg staan.

Wij raden op dit moment dan ook af het GPS in te zetten en eerst meer gericht onderzoek uit te voeren naar zowel het Pure Graze® mengsel, het ‘Natuurlijk Werken’© en de combinatie van deze twee.

7 Conclusies en aanbevelingen

7.1 Conclusies

Uit de literatuurstudie blijkt dat de huidige kennis over het PGS vooral gebaseerd is op onderzoek dat in het kader van andere onderzoeksvelden is gedaan, maar dat dit onderzoek wel veel kennis en inzicht oplevert. Er is geen gericht praktijkonderzoek naar de werking van Pure Graze® gedaan.

- De belangrijkste onderzoeksvraag voor de Dierenbescherming is of het PGS-systeem inderdaad minder aantrekkelijk is voor ganzen en of opschalen van deze maatregel kan bijdragen aan het verminderen van de schade aan landbouwgewassen. Uit deze bureaustudie blijkt dat PGS op zichzelf niet minder aantrekkelijk is voor ganzen maar wel wanneer de lengte van het gewas lang is. Dat heeft vooral met de wijze van gebruik te maken;
- Geconcludeerd kan worden dat de bijdrage van PGS aan het verminderen van landbouwschade door ganzen relatief beperkt is. Weliswaar is de aantrekkelijkheid voor ganzen bij een lang gewas beperkt; het is niet bekend of de daarbij horende vorm van gebruik ('Natuurlijk Werken'©) is op te schalen naar een niveau waarbij het effect heeft op de ganzenpopulaties. Natuurlijk Werken© vereist een omschakeling in de bedrijfsvoering en daarvoor zijn ook boeren nodig die die keuze willen maken;
- Voor een situatie als rond Schiphol lijkt PGS niet direct toepasbaar om de ganzenproblematiek aan te pakken. Dit heeft ook te maken met de vereiste beweiding die bij PGS wordt toegepast. Wel kan worden nagegaan hoe PGS in de bestaande landbouwsystemen ter plaatse een plek kan krijgen, zodanig dat dit praktisch ook uitvoerbaar is;
- PGS werkt op verschillende wijzen door op de biodiversiteit en kan een belangrijke stimulans zijn om de biodiversiteit te vergroten. Dat werkt door via de meer gevarieerde soortensamenstelling van het gewas, de positieve invloed op de bodemecologie en bodemstructuur, en de positieve effecten van de gevarieerde vegetatiestructuur. Al deze zaken werken op systeemniveau door in de biodiversiteit. Daarbij geldt wel de opmerking, dat de eisen die gesteld worden aan gebruik tot verschillende waarden kan leiden. Kort door de bocht: lang gras is goed als middel tegen ganzen, kort gras en open structuur is nodig om aantrekkelijk te zijn als foerageergebied voor verschillende soorten vogels, en alle variaties daartussen.

7.2 Aanbevelingen

Gebruik van het PGS in de praktijk

- Onderzoek hoeveel boeren PGS toe passen, en op welke wijze (welke mengsels, welk percentage van de graslanden, welk beheer wordt toegepast, etc);
- Maak een kosten-baten vergelijking tussen het gebruik van PGS, biologische en traditionele intensieve landbouw. Alhoewel een eerste indicatie aangeeft dat Natuurlijk Werken© volgens het PGS economisch gezien niet minder rendabel hoeft te zijn dan de gangbare landbouw (minder kosten, minder opbrengst, maar netto lijkt er wel meer over te blijven aan opbrengst – Krijgsman 2011), vereist dit aspect nog wel meer onderzoek;

Veldstudies naar de verschillen tussen het PGS en traditionele systemen
Voer op basis van een veldonderzoek een vergelijking uit van:

- vegetatiesamenstellingen van PGS en andere en graslandsystemen;
- het insectenaanbod voor weidevogelkuikens in PGS en andere graslandsystemen;
- de bodemecologie van PGS al dan niet in combinatie met ‘Natuurlijk Werken’© met de biologische en traditionele intensieve landbouw;
- de ganzenschade en ganzenaanwezigheid bij ‘Natuurlijk Werken”© met de biologische en traditionele intensieve landbouw.

8 Literatuur

Albrecht, M., Duelli, P., Obrist, M.K., Müller, C., Schüpbach, B., Kleijn, D. & Schmid, B. 2010. Effects of ecological compensation meadows on arthropod diversity in adjacent intensively managed grassland. Biological Conservation 143: 642–649.

Atkinson, P.W., Fuller, R.J., Vickery, J.A., Conway, G.J., Tallowin, J.R.B., Smith, R.E.N., Haysom, K.A., Ings, T.C., Asteraki, E.J. & Brown, V.K. 2005. Influence of agricultural management, sward structure and food resources on grassland field use by birds in lowland England. *Journal of Applied Ecology,* 42, 932-942.

Batáry,P., Báldi, A., Sárospataki, M., Kohler, F., Verhulst, J., Knop, E., Herzog, F.& Kleijn, D. 2010. Comparing bee and insect-pollinated plant communities in intensively and extensively managed grasslands in Hungary, Netherlands and Switzerland. Agriculture, Ecosystems and Environment 136: 35–39.

Bos, D. 2009. Ganzengrasland. Altenburg & Wymenga bv. Veenwouden. http://www.natuurkennis.nl/index.php?hoofdgroep=2&niveau=3&subgroep=112&subsubgroep=1035&subsubsubgroep=290.

Bos, D., B.A. Nolet, T. Boudewijn, H.P. van der Jeugd, H.P. & B.S. Ebbinge 2008. Capacity of accommodation areas for wintering geese in the Netherlands: field tests of first principles. A&W-rapport 1197. Altenburg & Wymenga bv, Veenwouden.

Bos, D., Boudewijn, Th. & Bakker, J. 2010. Betekenis van natuurgraslanden voor overwinterende ganzen - DLN 111-1: 14-19

Bos, D., van de Koppel, J., Weissing, F.J. 2004. Dark-Bellied Brent Geese Aggregate to Cope with Increased Levels of Primary Production. Oikos 107: 485-496

Collinge, S.J., Pruic, K.L. & Oliver, J.C. 2003. Effects of local habitat characteristics and landscape context on grassland butterfly diversity. Conservation Biology 17: 178-187

Durant, D., Fritz, H., Blais, S. & Duncan, P. 2003. The functional response in three species of herbivorous Anatidae: effects of sward height, body mass and bill size. Journal of Animal Ecology 72: 220–231

Eekeren, N. van, J. Bokhorst & L. Brussaard 2010b. Roots and earthworms under grass, clover and a grass-clover mixture. Paper 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World 1 – 6 August 2010, Brisbane, Australia. Published on DVD.

Eekeren, N. van, M. Bos, J. de Wit, H. Keidel & J. Bloem 2010a. Effect of individual grass species and grass species mixtures on soil quality as related to root biomass and grass yield. Applied Soil Ecology 45: 275-283.

Eekeren, N.J.M. van 2005. Win-win boeren en natuurorganisaties. Vlugschrift Veehouderij 141. Louis Bolk Instituut, Driebergen Nieuwsbrief.

Eekeren, N.J.M. van, D.W. van Liere, F.T. de Vries, M. Rutgers, R.G.M. de Goede, L. Brussaard. 2009. A mixture of grass and clover combines the positive effects of both plant species on selected soil biota. Applied Soil Ecology. 42:254-263.

Erisman, J.W., van Eekeren, N., de Wit, J., Koopmans, C., Cuijpers, W., Oerlemans, N. & Koks, B.J. 2016. Agriculture and biodiversity: a better balance benefits both. *AIMS Agriculture and Food,* **1,** 157-174.

Fox, A.D., J. Elmberg, I. Tombre & R. Hessel 2016. Agriculture and herbivorous waterfowl: a review of the scientific basis for improved management. Biological reviews (2016) - doi: 10.1111/brv.12258.

Groen, N.M., Kentie, R., de Goeij, P., Verheijen, B., Hooijmeijer, J.C.E.W. & Piersma, T. (2012) A modern landscape ecology of Black-tailed Godwits: habitat selection in southwest Friesland, The Netherlands. *Ardea,* 100, 19-28.

Harvey, G. 2016. Grass-Fed Nation: Getting Back the Food We Deserve. Icon Books, London.

Hassall, M., R. Riddington & Helden, A. 2001. Foraging behaviour of brent geese, *Branta b. bernicla*, on grasslands: effects of sward length and nitrogen content. Oecologia 127: 97-104.

Hoekstra, N., N. van Eekeren, K. van Houwelingen, F. Lenssinck, H. Rijneveld & G. Holshof 2017. Kurzrasen versus stripgrazen. V-focus april 2017: 30-32.

Hoffmann, F. & Kwak, M.M. 2007. Diversiteit van planten en bloembezoekende insecten in relatie tot landgebruik. Entomologische berichten 67: 193-197.

Hooper, D.U., Bignel, D.E., Brown, V.E., Brussaard, L., Dangerfield, J.M., Wall, D.H., Wardle, D.A., Coleman, D.C., Giller, K.E., Lavelle, P., van der Putten, W.H., de Ruiter, P.C., Rusek, J., Silver, W.L., Tiedje, J.M. & Wolters, V. 2000. Interactions between Aboveground and Belowground Biodiversity in Terrestrial Ecosystems: Patterns, Mechanisms, and Feedbacks. BioScience 50: 1049-1061

Hornman M. & van Winden E. 2013. Verspreiding van ganzen in Nederland en de afzonderlijke provincies in 2007-2012 in relatie tot opvangbeleid. Sovon-rapport 2013/35. Sovon Vogelonderzoek, Nijmegen.

Hornman M., van Roomen M., Hustings F., Koffijberg K., van Winden E. & Soldaat L. 2012. Populatietrends van overwinterende en doortrekkende watervogels in Nederland in 1975-2010. Limosa 85: 97-116.

Jansma, A. & de Wit, J. 2016. Voedsel voor weidevogels: Slootranden net zo interessant als kruidenrijk grasland? V-Focus, oktober, 30-32

Kentie, R., Hooijmeijer, J.C.E.W., Trimbos, K.B., Groen, N.M. & Piersma, T. 2013. Intensified Agricultural use of grasslands reduces growth and survival of precocial shorebird chicks. Journal of Applied Ecology 50: 243-251

Kleijn, D., Kohler, F., Báldi, A., Batáry, P., Concepción, E.D., Clough, Y., Díaz, M., Gabriel, D., Holzschuh, A., Knop, E., Marshall, E.J.P., Tscharntke, T. & Verhulst, J. 2009. On the relationship between land-use intensity and farmland biodiversity in Europe. Proceedings of the Royal Society B. 276: 903–909.

Kleijn, D., Rundlöf, M., Scheper, J., Smith, H.G. & Tscharntke, T. 2011. Does conservation on farmland contribute to halting the biodiversity decline? Trends in Ecology & Evolution 26: 474-481.

Klop, E., J. Latour, G. Klaver 2016. Evaluatie onderwerken oogstresten rondom Schiphol. A&W-rapport 2239. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Koffijberg K & M. Hornman 2012. Samenvattingen themadag *Graast de gans zijn eigen graf?* 'Trends in aantallen en verspreiding van ganzen in Nederland'. Limosa 85 (2) : 91 - 91.

Koffijberg, K., H. Schekkerman, H. van der Jeugd, M. Hornman & E. van Winden 2017. Responses of wintering geese to the designation of goose foraging areas in The Netherlands. Ambio 46: 241-250.

Krijgsman, L. 2011. Economische resultaten van het 'Natuurlijk Werken' melkveehouderijsysteem in Nederland. Masterscriptie, Animal Sciences, Wageningen University.

Lensink, R. & T.J. Boudewijn 2013. Ganzenbeheerplan omgeving Schiphol. Rapportnr. 12-033, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Liere, D. W. van, N.J.M. van Eekeren & Loonen, M.J.J.E. (2009) Feeding preferences in greylag geese and the effect of activated charcoal. The Journal of Wildlife Management 73: 924-931

Loonen, M. 2012. Waarom trekken ganzen naar het noorden? In: Koffijberg K & M. Hornman 2012. Samenvattingen themadag *Graast de gans zijn eigen graf?* 'Trends in aantallen en verspreiding van ganzen in Nederland'.. Limosa 85: 93

Madsen, J., Frikke, J., Laursen, K. 1999. Goose populations of the Western Palearctic. A review of the status and distribution. Wetlands International, Wageningen. National Environment Research Institute, Rønde

Newman Turner, F. 1950. Fertility pastures. Herbal leys as the basis of soil fertility and animal health Faber & Faber, London.

Riet, B. van de, C. van de Tempel & F. Visbeen 2014. Ganzen in de 10-km zone rondom Schiphol: zomer 2013. Rapportnummer 14-011, Landschap Noord-Holland, Heiloo.

Riet, B.P. van de & F. Visbeen 2011. Overwinterende en overzomerende ganzen in de 10-km zone rondom Schiphol. Landschap Noord-Holland, Heiloo.

Schaminée, J. H.J., A.H.F. Stortelder & E. J. Weeda 1996. De Vegetatie van Nederland. Dl 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. Opulus Press.

Schekkerman, H. & Beintema, A.J. 2007. Abundance of invertebrates and foraging success of black-tailed godwit *Limosa limosa* chicks in relation to agricultural grassland management. Ardea 95: 39-54

Vickery, J.A., Tallowin, J.R., Feber, R.E., Asteraki, E.J., Atkinson, P.W., Fuller, R.J. & Brown, V.K. 2001. The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources. *Journal of Applied Ecology,* **38,** 647-664.

Voisin, A. 1957. Grass Productivity. Crosby Lockwood.

Vries, F.T. de, J. Bloem, N. van Eekeren, L. Brussaard & E. Hoffland 2007. Fungal biomass in pastures increases with age and reduced N input. Soil Biology and Biochemistry 39: 1620-1630.

Wiersma, P., A. Schlaich & H.J. Ottens 2015. Luzerne-faunaranden als buffer tegen muizenschade. Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda.

Winden, J. van der, W.A. Teunissen & M. Engelmoer (red.) 1996. Niet-broedende watervogels in Nederlandse graslandecosystemen. Werkdocument IKC Natuurbeheer W-112. Altenburg & Wymenga, Bureau Waardenburg, SOVON, IKC Natuurbeheer, Wageningen.

Wit, de J. & N. van Eekeren 2013. Beweidingssysteem tussen grasgroei en benutting. V-focus. Februari 2013.

Wit, de J. & P. Rietberg 2015. Rode klaver voor maaiweides. Winst voor veehouder en klimaat. Louis Bolk Instituut.

Wymenga, E., J. Latour, N. Beemster, D. Bos, N. Bosma, J. Haverkamp, R. Hendriks, G.J. Roerink, G.J. Kasper, J. Roelsma, S. Scholten, P. Wiersma & E. van der Zee 2016. Terugkerende muizenplagen in Nederland: Inventarisatie, sturende factoren en beheersing. A&W-rapport 2123. Altenburg & Wymenga bv, Alterra Wageningen UR, Livestock Research Wageningen, Wetterskip Fryslân, Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief. Feanwâlden.

Zee, F. van der, D. Bos, D. Melman, P. van der Reest, R. Verhoeven & M. Wesselius 2009. Evaluatie opvangbeleid overwinterende ganzen en Smienten. De Levende Natuur 111 (1): 26-31.

Zhang, Y. Prins, H.H.T., Cao, L., Zhao, M. & de Boer, W.F. 2016. Variation in elevation and sward height facilitate coexistence of goose species through allometric responses in wetlands. Waterbirds 39: 34-44.

Adres
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden

Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

www.altwym.nl