



Grauwe ganzen leren gras te mijden

**Projectrapportage voor het jaar 2005
in opdracht van het Faunafonds**

CABWIM consultancy

Grauwe ganzen leren gras te mijden

Projectrapportage voor het jaar 2005
in opdracht van het Faunafonds

22 juni 2006

dr. D.W. van Liere

CABWIM

consultancy in animal behaviour and management

dr. M.J.J.E. Loonen



Koeman en Bijkerk bv
ecologisch onderzoek en advies

ir. N.J.M. van Eekeren



LOUIS BOLK INSTITUUT
natuurwetenschappelijk onderzoek

Colofon

© **CABWIM consultancy**, 2006

Wijze van citeren: van Liere, D.W., Loonen, M.J.J.E. & van Eekeren, N.J.M., 2006. Grauwe ganzen leren gras te mijden. Projectrapportage voor het jaar 2005 in opdracht van het Faunafonds. Rapport **CABWIM consultancy 2006-1**.

Foto's: D.W. van Liere

Ook geregistreerd als: **Koeman en Bijkerk BV** rapportnummer 2006-079

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van CABWIM en de opdrachtgever.

CABWIM

consultancy in animal behaviour and management

Gansmesschen 33

9403 XR Assen

0592-406721

dvanliere@cabwim.com

www.cabwim.com

Inhoudsopgave

SAMENVATTING		1
	<i>Inleiding</i>	1
	<i>Methodiek</i>	1
	<i>Resultaten</i>	2
	<i>Conclusies</i>	3
	<i>Perspectieven</i>	3
INLEIDING		5
	<i>Voorgeschiedenis en aanleiding tot het project</i>	5
	<i>Het projectvoorstel</i>	7
	<i>Resultaten deelproject 1 en 2</i>	8
	<i>Beschrijving van en overwegingen bij het huidige deelproject</i>	9
MATERIAAL EN METHODEN		13
RESULTATEN		17
	<i>Gewasopbrengsten en voederwaardes</i>	17
	<i>Observaties - eerste proefperiode</i>	18
	<i>Observaties- tweede proefperiode</i>	25
DISCUSSIE		30
	<i>Eerste proefperiode</i>	30
	<i>Tweede proefperiode</i>	31
	<i>Het merkteken</i>	31
	<i>Het smaakmiddel</i>	33
	<i>Witte klaver versus gras</i>	33
CONCLUSIE		35
DANKWOORD		37
REFERENTIES		38
APPENDIX 1		41

Samenvatting

Inleiding

Het Faunafonds heeft zorgen over de ontwikkeling van het aantal overzomerende grauwe ganzen en de schade in de productielanden. De schadepost was €11.000 in 1990, maar jaarlijks gemiddeld tussen de €102.000 en €135.00 tussen 2000 en 2004. Het huidige onderzoek is gericht op het onaantrekkelijk maken van gras in een productieweiland en het aanbieden van een alternatief dat in waterrijke natuurgebieden toegepast zou kunnen worden. Ganzen worden hierbij geconfronteerd met gras dat voorzien is van een visueel waarschuwingsteken en behandeld is met een vies smakend middel.

Actieve kool (Norit) en anthraquinone worden volgens de wetenschappelijke literatuur door verschillende ganzensoorten als vies ervaren. Actieve kool heeft de voorkeur als smaakmiddel, omdat het vee hier geen vieze smaak of misselijkheid bij ervaart, wat bij anthraquinone wel waarschijnlijk is.

Het smaakmiddel wordt gecombineerd met een visueel merkteken aangeboden. Zo kunnen ganzen na een leerproces het visuele merkteken als een waarschuwingsteken, een voorspeller gaan herkennen. Ter verbetering van het leereffect wordt een geelzwart streppatroon gekozen, omdat geelzwart in de natuur ook een waarschuwing inhoudt. Om dezelfde reden wordt het merkteken ter hoogte van het gewas aangebracht. Het bevindt zich dan in het zichtveld van een foeragerende gans. Beide aspecten verschillen van de gangbare praktijk van plastic stroken of zakken op stokken.

Het alternatieve gewas voor een natuurgebied lijkt witte klaver, dat rot- en sneeuwganzen volgens de literatuur liever eten dan gras. Witte klaver leeft samen met bacteriën, die vrije stikstof binden, en hoeft dus niet te worden bemest. In veel natuurgebieden waar ganzen rusten en nestelen wordt verschaald en niet bemest.

De voornaamste conclusie uit het onderzoek in 2004 is dat grauwe ganzen in tegenstelling tot de verwachting geen verschil maken tussen gewas met of zonder actieve kool op het blad. Actieve kool blijkt dus niet geschikt. Verder blijken grauwe ganzen in lijn met de verwachting een sterke voorkeur voor witte klaver te hebben. Dit is in een voorgaande rapportage beschreven.

Het huidige onderzoek richt zich op het effect van merktekens in combinatie met een vies smakende stof op het weren van ganzen. Nu wordt anthraquinone in plaats van actieve kool als vies smakende stof gebruikt.

Methodiek

Er zijn twee vergelijkbare proefnemingen: één in juni en één in november. Beide starten met het weghalen van de afrastering om het proefveld. De ganzendruk wordt vervolgens gemeten door het aantal keutels wekelijks in een voorbestemd oppervlak te tellen en hier te verwijderen. Het aantal keutels is een maat voor de voorkeur van de ganzen, omdat grauwe ganzen ontlasten, terwijl ze eten.

Het proefveld bevindt zich buitendijks in een productiegrasland op de klei langs de IJssel. Het omvat met 64 plotjes, elk van 4 x 14 meter met 1 tot 1,5 jaar oude witte klaver (Alice), gras-klaver, bemest of onbemest Engels raaigras (BG3). Per gewastype zijn er 16 plotjes in willekeurige volgorde. De plotjes zijn met de lengteas dwars op de oeverlijn van de IJssel

georiënteerd. Aan de andere kant van IJssel broeden grauwe ganzen met vele honderden in een beschut Staatsbosbeheerterrein waar vooral wilgen en riet groeien. De overzomerende grauwe ganzen steken hiervandaan de IJssel over om in het productieland te grazen. In de late herfst zijn er voornamelijk grauwe ganzen en kolganzen.

Bij de eerste proefneming worden de 64 plotjes willekeurig verdeeld in 4 groepen. Elk vegetatietype is evenredig verdeeld over de groepen. De plotjes van de eerste groep krijgen vanaf het begin van de eerste proefneming het smaakmiddel en de merktekens. Drie weken later krijgt de tweede groep alleen de merktekens en weer een week later de derde groep alleen het smaakmiddel. De vierde groep blijft onbehandeld. De tweede proefneming verschilt, omdat hier alle behandelingen al bij aanvang op de groepen plotjes toegepast worden.

Het merkteken is een geelzwart gestreept plastic (afzet)lint, dat in twee parallelle stroken over de lengte en 1 meter uit de rand van het plotje op de hoogte van het gewas tussen twee houten pennen wordt gespannen. De effectieve breedte van het lint is 3 à 4 cm.

Anthraquinone wordt tweewekelijks met een hoeveelheid van minstens 45 g per ha (eerste proefneming) of 1,8 kg per ha (tweede proefneming) over het gewas gespreid. In het eerste geval betreft het een bladbemester, die anthraquinone-derivaten bevat. In het tweede geval betreft het een emulsie van 9,10-anthraquinone.

Resultaten

De proefnemingen in juni laten zien dat het mogelijk is om grauwe ganzen in belangrijke mate weg te houden van aantrekkelijke foerage.

De combinatie van het smaakmiddel en de linten leidt direct bij aanvang tot een gemiddelde reductie van 37% (klaver), 29% (gras-klaver), 58 (bemest gras) en 91% (onbemest gras) van de ganzendruk. Het aantal ganzen dat het proefveld bezoekt, daalt vervolgens sterk. Die daling is niet te herkennen aan het aantal aanwezige ganzen (gemiddeld 159), dat met herhaalde waarnemingen in het proefveld of in de directe omgeving van 10 ha geteld wordt. Als de tweede groep plotjes na de derde week alleen linten krijgt, blijkt de ganzendruk hier ook lager te worden en niet te verschillen van de combinatiebehandeling. Het proefveld wordt na 4 weken zo sterk gemeden dat ook de onbehandelde plotjes nauwelijks meer bezocht worden en verschillen wegvallen. Het midden van het proefveld leidt ertoe dat vooral het gras de kans krijgt te groeien, met als resultaat dat het drogestofgehalte toeneemt en dat de aantrekkelijkheid van het gras, en dus ook van het proefveld alleen maar verder afneemt.

De tweede proefneming toont direct al in de eerste week dat de ganzen het proefveld mijden. Gedurende 3 weken blijft het bezoek gering. Over die 3 weken bij elkaar genomen blijkt de ganzendruk voor de onbehandelde plotjes met gras lager dan in het omringende weiland, terwijl de klaverplotjes een vergelijkbaar niveau hebben. De ganzendruk in de plotjes met linten (al of niet met het smaakmiddel en onafhankelijk van het vegetatietype) blijkt nihil en 98 % minder dan de onbehandelde plotjes.

De sterke voorkeur voor witte klaver blijkt herhaald zowel in dit onderzoek als in het onderzoek in het vorige jaar. De voorkeursvolgorde is: witte klaver, gras-klaver, bemest gras en dan onbemest gras. De één tot anderhalf jaar oude vegetatietypes zijn in beide proefnemingen bemonsterd en de voedingswaarden van witte klaver en bemest gras blijken vergelijkbaar.

Conclusies

Het aanbrengen van de zwartgele linten heeft in dit onderzoek een zeer sterk en te herhalen effect op het weren van grauwe ganzen. De ervaring met het smaakmiddel en het leren combineren van het merkteken met een vieze smaak kan hiertoe bijgedragen hebben, maar de toegevoegde waarde van het smaakmiddel en het leerproces konden door het sterke weren van de linten niet worden aangetoond.

De resultaten van het project leveren belangrijke instrumenten om ganzen te sturen en uit productiegras te weren.

Allereerst blijkt een veld met een visueel merkteken zelfs zonder een smaakmiddel sterk onaantrekkelijk gemaakt te kunnen worden, zowel in de tijd dat er jongen zijn als in de tijd dat er oudere en trekkende ganzen zijn. Dit duidt erop dat het in principe mogelijk moet zijn om in belangrijke mate ganzen met visuele tekens te weren uit een productieweiland. Ganzen wordt zo een hulpmiddel gegeven om (al in de vlucht) te herkennen waar ze niet welkom zijn. Het gaat dan wel om andere visuele middelen dan die gangbaar zijn.

Het vergt nader onderzoek om te achterhalen welke aspecten van het gebruikte merkteken bepalend zijn geweest. Het is verder van belang om te onderzoeken of het effect ook gezien wordt in andere landbouwgewassen met ganzenschade. Bovendien is het belangrijk te onderzoeken in welke mate de gevonden respons voor andere locaties nabij ganzenverblijfplaatsen opgaat. Het is hierbij cruciaal te wegen in welke mate er foerageeralternatieven zijn. Op grond van deze bevindingen kan een vertaalslag gemaakt worden die praktisch en financieel voor de agrarische praktijk acceptabel is.

Ten tweede is er de sterke voorkeur voor witte klaver. Witte klaver heeft geen bemesting en onderscheidt zich visueel duidelijk van gras. Bovendien is de voedingswaarde van witte klaver voor ganzen gelijkwaardig aan gras. Het is daarmee een uitstekende kandidaat om de kwaliteit en de aantrekkelijkheid van de voor ganzen in te richten gebieden te verbeteren.

Als extra gegeven blijkt dat de activiteit van mollen, gemeten aan het aantal molshopen per plotje 19 maal hoger is in klaver dan in gras. Andere studies laten verder zien dat het aantal wormen in de ondergrond twee maal zo hoog is in klaver dan in gras. Dat en het feit dat (de bloeiwijze van) klaver andere insecten aantrekt dan gras, motiveert nader onderzoek naar het voedselaanbod in witte klaver voor bijvoorbeeld weidevogels in vergelijking met gras. Dit is van belang om de effecten van de toepassing van klaver te wegen op co-existentie van ganzen en met andere weidevogels. Interesse is gebleken van Fryske Gea, Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten. Een ander te overwegen aspect betreft de toepassing van klaver om via uitmijnen versnelde fosfaatverschraling in natuurgebieden te bewerkstelligen. Dit kan ook een win-win situatie met agrariërs opleveren, zoals in het Hengstven van Natuurmonumenten nabij Helvoirt gebeurt.

Perspectieven

Het perspectief van de combinatiebehandeling is dat de (overzomerende) ganzen in belangrijke mate en in de groeizame periodes in de klavergebieden blijven en de nabijgelegen productieweides met merktekens zullen mijden. De huidige gegevens ondersteunen dit perspectief, maar de finale toets is uiteindelijk de ervaring in een onderzoek op praktische en landelijke schaal, zoals ook in de oorspronkelijke projectbeschrijving is voorgesteld. Speciale

aandacht heeft hierbij de wijze waarop de witte klaver wordt geïnitieerd en beheerd, de effecten op de aantrekkelijkheid voor weidevogels en op de fosfaatverschraling.

Het perspectief in het geval dat er geen witte klaver op redelijke schaal in de rustgebieden kan worden aangeboden, is dat een geringere concentratie ganzen in het nabije productieland wordt verwacht als daar de speciale merktekens worden aangebracht. Daarnaast kan verwacht worden dat de ganzen zich verspreiden over de gebieden, die op grotere afstand tot het rustgebied liggen.

Inleiding

Voorgeschiedenis en aanleiding tot het project

De terugkeer van de broedende grauwe gans is een groot succes. Maar niet iedereen ervaart dat zo, ondermeer omdat ganzen het gras consumeren dat voor het vee bestemd is. Het succes is namelijk belangrijk bepaald door de combinatie van een toename in waterrijke rust- en broedgebieden met die van het voedselaanbod in de winter en het voorjaar. Die foerage betreft vooral de productiegraslanden (van der Jeugd et al. 2006). Het weren van ganzen uit deze graslanden door verjagen kan een sturingsmiddel zijn (Ebbing et al., 2000), maar dit is problematisch, kostbaar en arbeidsintensief. Bovendien leidt het weren in het ene perceel in veel gevallen tot een verplaatsing van het probleem naar het andere.

Voor de lange termijn kan het bovendien landelijke en internationale betekenis hebben om de hoeveelheid foerage, die de melkveehouderij momenteel als een 'tafeltje dekje' aan de overzomerende ganzen biedt, te beperken omwille van populatiebeheer. De voedselbeschikbaarheid is immers een doorslaggevende factor voor de groei van de populatie. Bovendien kan deze factor van belang zijn voor de keuze van trekkende grauwe ganzen, die in toenemende mate zowel in de winter als in de zomer provincies als Friesland aandoen (Loonen et al. 2001; Ebbing 2003).

Het Faunafonds onderschrijft al langer dat de tegenstrijdige belangen aandacht behoeven, die bestaan tussen de bescherming van de overzomeraars enerzijds en de beperking van schade anderzijds. Haar symposium in december 2001 noemde dat de populatie van overzomerende grauwe ganzen tussen de 50.000 en 300.000 dieren telt. De LTO was van mening dat de aantallen zodanig groeien dat preventie en verjaging geen oplossing meer bieden voor het productieverlies op agrarische bedrijven. LTO bepleitte het inperken van de populatie. Zij adviseerde dat natuur(ontwikkelings)gebieden voor 30% van het oppervlak als foeragegebied ingericht dienen te worden. Staatsbosbeheer bleek van mening dat het aantal beheer- en opvanggebieden nog te beperkt is. Dat aantal moest naar haar mening zodanig worden uitgebreid dat de grauwe gans het hele jaar door bescherming kan genieten. Ze noemde het probleem dat we de ganzen niet aan een "touwtje" hebben. De schade die dat met zich meebrengt, zou door de samenleving (overheid) dienen te worden vergoed.

Ook in haar advies aan de minister dd. 6 mei 2003 spreekt het Faunafonds haar zorg uit over de controverses ten aanzien van de ontwikkeling van het aantal overzomerende grauwe ganzen en de schadepost. De ontwikkeling van de schade is weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. Landbouwschade in 1000 euro's veroorzaakt door overzomerende grauwe ganzen (naar Ebbinge, 2003)

Jaar	Landbouwschade
1990	11
1991	6
1992	11
1993	20
1994	22
1995	28
1996	26
1997	30
1998	45
1999	76
2000	49
2001	203
2002	232

In een recente SOVON publicatie wordt de uitgekeerde landbouwschade door alle overzomerende ganzensoorten voor de periode 2000 tot 2004 op gemiddeld € 185.000 per jaar geschat. De grauwe gans is hierbij verantwoordelijk voor een aandeel van 55 tot 73% (van der Jeugd et al. 2006). Het gaat dan om een jaarlijkse gemiddelde schade tussen de €102.000 en €135.000. Van der Jeugd et al. ziet echter geen duidelijke trend over die jaren (tabel 2). Hun cijfers wijken af van Ebbinge 2003 in de jaren 2000 tot en met 2002, zonder dat duidelijk is wat hier de achtergrond voor kan zijn¹.

Tabel 2. Landbouwschade in 1000 euro's door overzomerende ganzen in het algemeen en door grauwe ganzen in het bijzonder bij een aandeel van 55 tot 73% (naar van der Jeugd et al. 2006).

Jaar	Landbouwschade door overzomerende ganzen	Aandeel door grauwe ganzen
2000	203	112 - 148
2001	243	134 - 177
2002	107	59 - 78
2003	107	59 - 78
2004	265	146 - 193

Het Faunafondsbestuur meent dat het noodzakelijk is om met natuurterreinbeherende organisaties tot de aanwijzing van gebieden te komen, waarbinnen overzomerende ganzen ongestoord kunnen broeden en foerageren.

De minister van LNV is in het Eerste Beleidskader Faunabeheer (1 september 2003) van mening dat de toegenomen foerageerdruk ten gevolge van de sterke groei van de populatie grauwe ganzen in de zomer bijdraagt aan onevenredige schade. Hij voorziet dat er voldoende foerageergebieden voor overzomerende ganzen zouden kunnen zijn, maar heeft vragen over de toereikendheid van het voedselaanbod hierin. Schade zou buiten deze foerageergebieden voorkomen kunnen worden door verjaging, indien nodig ondersteund met afschot. Ganzen die ruïen, mogen echter niet worden afgeschoten (ganzen ruïen in mei tot juli). De minister doet verder een oproep aan de terreinbeherende organisaties om maatregelen te nemen om de

¹ In reactie op de discrepantie geeft van der Jeugd aan dat de achtergrond kan zijn (1) recentere data kunnen completer zijn (2) er zijn correcties op de Faunafondsdata uitgevoerd en (3) de definitie van een seizoen of overzomerende gans kan verschillend geweest zijn.

populatie van broedende grauwe ganzen te beheren. Er wordt momenteel aan de ontwikkeling van landelijk beleid voor overzomerende ganzen gewerkt, waarbij het toenemende aantal gevallen van schade aan landbouwgewassen centraal staat (brief van de minister aan de voorzitter van de Tweede Kamer, DN. 2006/1588, 31 mei 2006).

Voor een duurzame oplossing van de genoemde problematiek is dan ook de conclusie:

- (1) er dient een continu werkende en werkbare combinatie van middelen ontwikkeld te worden om overzomerende ganzen van het productiegras weg te houden en aan te trekken naar specifiek ingerichte foeragegebieden.
- (2) productieweilanden zullen veel minder aantrekkelijk moeten worden, specifiek voor ganzen.
- (3) alternatieve foeragegebieden dienen niet alleen voldoende areaal, maar ook aantrekkelijke foerage te bieden.

Deze drie elementen vormen het kader van het hier beschreven onderzoeksproject.

Het projectvoorstel

Op 27 oktober 2003 heeft CABWIM consultancy een projectvoorstel ter goedkeuring en financiering bij het bestuur van het Faunafonds ingediend. Het project heeft de titel 'Grauwe ganzen leren gras te mijden' en is gericht op de overzomerende ganzen. In het project werkt CABWIM samen met Koeman en Bijkerk bv en het Louis Bolk Instituut..

Het project omvat 4 complementaire delen:

Deelproject 1:

Het eerste deel omvat de toets met een middel dat gras specifiek voor ganzen onaantrekkelijk maakt. Het middel dient niet schadelijk te zijn voor het vee, noch het milieu. Op grond van wetenschappelijke literatuur wordt voor actieve kool (Norit) als aversief middel (Mason & Clark, 1994, 1995) gekozen. Dit middel blijkt bovendien een component van het FIR-MMC product van agrarisch adviesbureau Van der Kroon, dat door een honderdtal veehouders aan het vee gevoerd wordt. Onbekend is of actieve kool onaantrekkelijk is voor grauwe ganzen. Een vooronderzoek is hiervoor nodig.

Deelproject 2:

Het tweede deel omvat de toets met een gewas dat voor grauwe ganzen nog aantrekkelijker is dan (Engels raai)gras. Witte klaver is aantrekkelijker dan dit gras voor rotganzen (McKay et al., 2001) en de sneeuwganzen (Gauthier & Bédard, 1991). Onbekend is of ook grauwe ganzen een voorkeur voor witte klaver hebben. Klaver heeft het belangrijke voordeel dat de symbiose met rhizobiumbacteriën het binden van vrije stikstof mogelijk maakt. Klaver heeft dus geen bemesting nodig. Dit is voor natuurgebieden van belang. Dergelijke foerage voor ganzen zou dan dus samen kunnen vallen met natuurdoelstellingen van terreinbeheerders.

Deelproject 3:

Als een voor ganzen onaantrekkelijke stof gevonden wordt, dan kan ingespeeld worden op het leervermogen van de ganzen. De onaantrekkelijke stof wordt dan gecombineerd met een merkteken in het veld. Het merkteken is als stuurmiddel bedoeld en dient geconditioneerde grauwe ganzen in staat te stellen om de aversieve situatie te voorspellen. Het moet voor lopende en vliegende ganzen goed zichtbaar zijn en zo een handvat bieden om keuzes te kunnen maken tussen velden. Bij het huidige gedoogbeleid worden ganzen geen handvatten geboden: een productieveld is visueel net als een gedoogzone. Het voorstel is om voor een

geelzwart gekleurd merkteken te kiezen (Cott, 1940; Guilford, 1990; Tullberg et al, 2000). De voorspellende waarde van een dergelijk teken voor ganzen wordt in een derde toets geschat.

Deelproject 4:

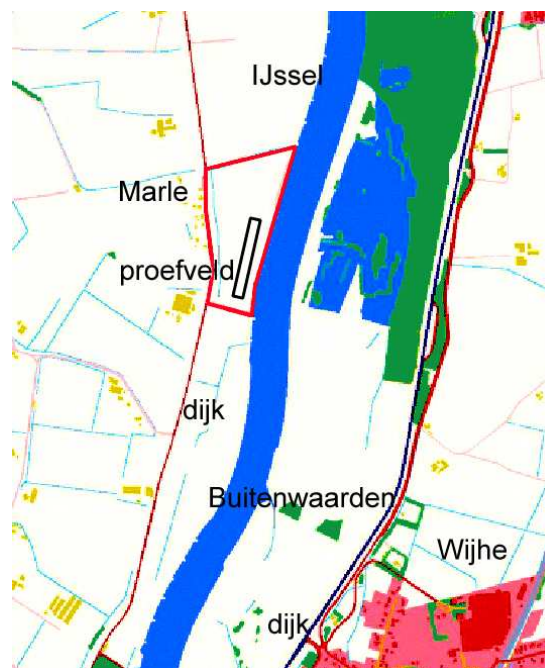
De vindingen van bovenstaande deelvragen komen bij elkaar in het laatste onderdeel van het project. Hier wordt de effectiviteit op praktijkschaal getoetst van de combinatie van onaantrekkelijke stof en merktekens enerzijds en witte klaver anderzijds. Het gaat dan om de verwachting dat het aantal foeragerende grauwe ganzen in de productieweilanden vermindert en dat het aantal ganzen in de naburige foeragegebieden van terreinbeheerders toeneemt.

Op 14 april 2004 heeft het Faunafonds de opdracht verleend voor deelproject 1 en 2 (de onaantrekkelijkheid van actieve kool resp. de aantrekkelijkheid van witte klaver voor grauwe ganzen). De financiering van het vervolgonderzoek stelt zij afhankelijk van de resultaten.

Resultaten deelproject 1 en 2

Een deel van de verrichtingen en resultaten is in een tussentijdse rapportage over het jaar 2004 beschreven (van Liere et al, 2004). Deze betreffen deelproject 1 en een deel van deelproject 2. Beide elementen omvatten de toets of actieve kool (Norit) als middel geschikt is om gras alleen voor ganzen en niet voor koeien onaantrekkelijk te maken. Daarnaast omvat deelproject 2 in 2004 een eerste toets of witte klaver aantrekkelijker is dan gras voor grauwe ganzen, zoals voor een aantal andere ganzensoorten gevonden is.

Een proefveld met 64 plotjes is ten behoeve van deze toets ingericht nabij de IJssel en de Buitenwaarden van Wijhe, een ganzenrijk natuurgebied van Staatsbosbeheer (figuur 1). De plotjes meten elk 4x14 meter en zijn met klaver, gras-klaver, of gras ingezaaid, waarbij de helft van het aantal grasplotjes wordt bemest (N=16 per vegetatietype).



Figuur 1. Overzicht van de situering van het proefgebied in de uiterwaarden van de IJssel nabij Marle en het tegenoverliggende natuurgebied de Buitenwaarden van Staatsbosbeheer. De zwarte rechthoek betreft het proefveld; de rode vierhoek eromheen betreft het omringende terrein waar aanwezige ganzen geteld worden.

Zowel in het eerste als in het tweede deelproject wordt echter voor grauwe ganzen geen rem op de consumptie gevonden als het gewas met actieve kool is behandeld. Dit wordt geconstateerd op grond van grashoogtemetingen en keuteltellingen. Deze variabelen zijn voorspellend voor de consumptie en daarmee de voorkeur van ganzen bij de verschillende aangeboden keuzesituaties. Er wordt daarmee niet langer ervan uit gegaan dat actieve kool onaantrekkelijk is voor ganzen.

Grauwe ganzen blijken wel conform hypothese in de herfstperiode van 2004 een zeer sterke voorkeur voor witte klaver te hebben. In voorkeursvolgorde erna komen gras-klaver, bemest gras en als laatste onbemest gras.

Gelet op deze resultaten heeft het Faunafonds op 12 mei 2005 tussentijds verzocht om met een andere aversieve stof dan actieve kool te gaan werken. Daarnaast is de opdracht verstrekt om binnen het lopende budget het leereffect van het gebruik ervan in combinatie met een waarschuwingsteken te onderzoeken. In feite is daarmee deelproject 2 wat actieve kool betreft ten einde en wordt er een voorschot op deelproject 3 genomen. Deelproject 3 betrof een landelijke toets in de praktijk. Hier vindt echter de toets op het proefveld langs de IJssel plaats. De gemodificeerde vorm van deelproject 3 heeft hier dan de doelstelling:

- (1) Toetsen of de toepassing van een aversieve stof de consumptie door en aanwezigheid van grauwe ganzen vermindert.
- (2) Toetsen of de combinatie van de aversieve stof met een merkteken na (leer)ervaring leidt tot verminderde consumptie en aanwezigheid.

Dit rapport beschrijft de verrichtingen en de resultaten bij de genoemde gewijzigde invulling. De discussie hierover geeft een perspectief ten aanzien van de praktische betekenis voor het weren van ganzen uit de productieweides en voor de inrichting van gebieden waar ganzen verblijven.

Beschrijving van en overwegingen bij het huidige deelproject

Dit deelproject omvat een causaal-ethologische / cognitieve benadering van de problematiek. Deze richt zich op de directe veroorzaking van voedselselectie en –opname en betreft hier de omgevingsappreciatie, het inzichtelijk leren en de voorspelling door het dier. De elementaire visie hierbij is dat een gans voedsel selecteert op grond van voorkeuren, die afhankelijk zijn van ervaringen. Het gaat hierbij om een nauw samenspel tussen voorkeuren die al aanwezig zijn bij geboorte (predisposities) en ervaringen in de loop van het leven (Bolhuis 2005, Hogan 1988, ten Cate 1989). Stimuli die een voorspellend karakter krijgen en betekenis houden, kunnen ganzen dus sturen. Die visie is nog nergens toegepast. Dat is opmerkelijk, omdat er vele anekdotes zijn over het snelle leren door ganzen en het langdurig herinneren van kenmerken van potentiële bedreigingen.

De anekdotes komen erop neer dat ganzen de (ver)jager en zijn vervoermiddel binnen enkele dagen specifiek herkennen. Bij het verjagen speelt dat de inspanningen in vorm en inzet in de loop van de weken in het seizoen sterk moeten toenemen om effectief te zijn. Ook is er de ervaring in de gedoogzones. Hier zouden ganzen veel beter benaderbaar zijn dan voor de instelling van de gedoogzones. Dit zou zich binnen weken kunnen voltrekken. Dit duidt er op dat ganzen sterk visueel ingesteld zijn en dat ze leren te voorspellen. Ook Loonen (zie <http://www.biol.rug.nl/animalecology/dom15.htm>) en Ebbs (2003) onderschrijven dat leerprocessen en ervaringen een belangrijke rol spelen bij succesvolle keuzes en adaptaties, zij

het dat Ebbinge in het kader van migratieaanpassingen spreekt over wijzigingen, die een aantal jaren nemen.

Een geel-zwart (afzet)lint wordt in het project als merkteken gekozen. Een geel-zwart streep patroon kan als een waarschuwingsteken fungeren, omdat het voor veel vogels zelfs zonder ervaring al aversief werkt (Guilford, 1990, Tullberg et al, 2000). Daarmee bestaat er een lage drempel om dit teken te (leren) koppelen aan een negatieve smaakervaring. Daarnaast is het eenduidig, omdat het verder niet in het vrije veld wordt toegepast. Het lijkt verder van belang voor het leereffect dat het merkteken direct met de foerage in verband staat.

Een enkel oog van een Canadese gans heeft een blikveld van 135°, maar de binoculaire visie is beperkt tot 20° (Heppner et al. 1985). Het is waarschijnlijk dat waarden in dezelfde orde gelden voor grauwe ganzen en dat de binoculaire visie bij de selectie van voedsel gebruikt wordt, onder meer omdat hier diepte mee gezien wordt. Een gans die de kop naar het gewas richt en attentie heeft tijdens binoculair kijken, ziet mogelijk een merkteken aan stok niet (bewust). Daarom wordt het lint ter hoogte van het gewas zelf aangebracht. Een lint over het gewas is weliswaar in de praktijk, bijvoorbeeld bij het maaien niet aantrekkelijk, maar het gaat hier in eerste instantie om het toetsen van het principe. Verfijning binnen de praktische randvoorwaarden kan hierna plaatsvinden.

De negatieve ervaring als basis voor het leerproces betreft het eten van een gewas dat met een vies smakende stof is behandeld. Het onderzoek in de afgelopen twee deelprojecten heeft duidelijk gemaakt dat actieve kool niet de negatieve werking heeft zoals verwacht van de literatuur. Het alternatief is anthraquinone. Deze stof vormt de actieve component in een ganzenwerend middel genaamd Flight-control plus, dat in de VS op golfterreinen en parkgrasland wordt toegepast (<http://www.flightcontrol.com/>). Anthraquinone wordt in de wetenschappelijke literatuur beschreven als een sterk vogelwerend middel, dat leidt tot:

- (1) een daling van 72% in het aantal geobserveerde Canadese ganzen bij toepassing van een anthraquinone oplossing (overeenkomend met 1,4 kg anthraquinone per ha grasland; Gordon en Lyman, 2000), met 48% bij toepassing van 1,65 kg per ha (Blackwell et al, 1999) of met 46 % bij toepassing van 2,25 kg per ha (Dolbeer, 1998).
- (2) reductie van de consumptie van geprakt fruit met 46% bij 1 gram per liter fruitprak bij pestvogels, die verder geen alternatief hadden (Avery, 2002).
- (3) 91% minder verlies ten opzichte van controle velden in velden van 2 ha met rijstplantjes, die uit behandeld zaad (1% anthraquinone) gekiemd zijn (Avery et al., 1998).

Anthraquinone heeft twee typen negatieve effecten, althans voor een aantal vogelsoorten (Avery et al, 1997):

- (1) het leidt tot gedrag dat op een vieze smaak duidt
- (2) het werkt irriterend op het maagdarmkanaal en kan tot diarree leiden.

Een belangrijk gegeven is dat het tot vergelijkbare effecten leidt bij een aantal zoogdiersoorten (Garcia et al, 1980; veiligheidsvoorschriften:

http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/rodent/anthraquinone/anthraquinone_let_503.html).

Daarmee is de stof niet geschikt voor gras dat in verse vorm door vee wordt gegeten, maar wel ten behoeve van de doelstelling van dit deelproject. Gemakshalve wordt er in het vervolg over anthraquinone als smaakmiddel gesproken.

Het project kent twee proefnemingen: vanaf mei tot en met juni en vanaf oktober tot en met november. De eerste observatieperiode betreft vooral de overzomerende ganzen en hun jongen. De ervaring van de betrokken veehouder is dat groepen ganzen, bestaand uit ouderdieren met niet vliegvlugge jongen vanuit het natuurgebied ten noorden van Wijhe de IJssel oversteken en zijn weiland binnentrekken (zie figuur 1). De tweede betreft volwassen dieren, zowel de al in het gebied aanwezige vogels als trekkende vogels (vermoedelijk vooral uit Scandinavië. Zie: http://loonen.fmns.rug.nl/halsband/grgb_deelen.htm , <http://www.biol.lu.se/zooekologi/waterfowl/NKV/nkvresult.htm> of Voslamber et al. 1993).

De aanpak verschilt daarnaast tussen de twee proefnemingen. De eerste proefneming maakt gebruik van bladbemester als een sproeimiddel, die weliswaar een natuurlijke derivaat van anthraquinone bevat, maar in een laag gehalte. Vrijwel zuivere (97%), chemisch geproduceerde anthraquinone is in de tweede proefneming toegepast in een hoog gehalte. Hierbij is toestemming van het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen voor aangevraagd en op 26 augustus 2005 verkregen.

Een ander verschil in de methodiek betreft de opvolging van de toepassing van het middel en het visuele teken. De eerste observatieperiode kenmerkt zich door het eerst consequent linten met behandeld gewas te laten samen gaan, om zo het leren te laten ontstaan. Hierbij is een periode van 3 weken gekozen. Dit is relatief lang in vergelijking met laboratoriumexperimenten over leren van vogels over met aversieve stoffen. Hier gaat het eerder om enkele dagen tot een anderhalve week (Bogliani & Bellinato 1998, Conover 1999, Nelms & Avery 1997, Sayre & Clark 2001). De reden is hiervoor dat het nu om een veldsituatie gaat met mogelijk wisselende individuen en de kans op het leren over de relatie tussen de linten en het smaakmiddel vergroot bij verlenging van de eenduidige blootstelling aan beide behandelingen. Vooronderzoek naar de snelheid waarmee grauwe ganzen kunnen conditioneren op een visuele stimulus had een concrete onderbouwing kunnen geven van de te kiezen leerperiode, maar dit is vanwege de korte tijdsperiode en het beschikbare budget niet mogelijk geweest. Na drie weken worden ook onbehandelde gewassen van linten voorzien. Het effect van het teken zou dan moeten blijken. Vervolgens wordt ter vergelijking ook geobserveerd in welke mate besproeid gewas gegeten wordt waar geen linten zijn aangebracht.

Alle (4) behandelingscombinaties (linten en besproeiing; geen linten, wel besproeiing; linten, geen besproeiing; geen linten, geen besproeiing) worden direct bij aanvang toegepast in de tweede observatieperiode. Dit gebeurt op grond van de ervaringen in de eerste periode. In de 'Materiaal en Methoden' en 'Resultaten' secties wordt dit verder verduidelijkt.

Als een leereffect zou plaatsvinden, dan zou verwacht worden dat het gewas met besproeiing en een lint het minst van alle behandelingen zou worden begraasd. Bovendien wordt verwacht dat een gewas met alleen linten en zonder besproeiing minder begraasd wordt dan een gewas zonder lint. Beide verwachtingen zijn gebaseerd op de hypothese dat een lint na een leerervaring een negatieve, waarschuwende betekenis krijgt. Bovendien is het mogelijk dat een veld met een lint zonder besproeiing net zo min wordt begraasd als een veld met een lint en met besproeiing, nadat leren heeft plaatsgevonden.

De ongetoetste, maar gefundeerde (zie eerder) aanname is hierbij dat de anthraquinonebehandeling bij grauwe ganzen een negatieve ervaring oplevert. In gecontroleerde (laboratorium-) omstandigheden met keuzeproeven, ontlastinganalyses en gedragsanalyses zou vooronderzoek kunnen uitwijzen of de negatieve effecten die voor anthraquinone beschreven zijn, ook voor grauwe ganzen gelden. Dat zou deels een herhaling

van het eerste deelproject maar dan met anthraquinone impliceren. Dat is vanwege de tussentijdse wijzigingen, de korte tijdspanne en het beschikbare budget niet gedaan. Bovendien is het voor het huidige onderzoek niet direct relevant uit te zoeken welke negatieve ervaring de doorslag geeft (smaak of misselijkheid). Een indicatie voor een vieze smaak kan ook in de huidige herkend worden als gewas dat alleen besproeid is en geen linten heeft, ten opzichte van onbehandeld gewas direct bij het eerste aanbod minder begraasd wordt. Misselijkheid is moeilijk separaat te herkennen, omdat dit relatief traag opkomend effect net zo goed aanwezig kan zijn in het geval er geen verschil tussen besproeid en onbesproeid gewas (beide zonder lint) gevonden wordt².

De voorgaande paragrafen illustreren een zeker spanningsveld tussen het verrichten van gedetailleerd vooronderzoek en de onderhavige aanpassing van de onderzoeksvraag, zij het dat er gefundeerde argumenten zijn om het detailonderzoek als minder dringend te zien. Analooeg hieraan wordt er met het voorschot op deelproject 3 ook geen onderzoek in meerdere proefvelden gedaan, zoals deelproject 3 dat in originele vorm wel voorstaat. Hiermee wordt het bijvoorbeeld onmogelijk om simultaan onafhankelijke proefnemingen te doen, waarbij de opeenvolging van de behandelingen varieert, om hiermee volgorde-effecten in een onafhankelijke steekproef te toetsen. De primaire vraag betreft echter te toetsen of er sprake lijkt van een leereffect. Dit kan ook in een enkel proefveld met de voorgestane methodiek.

² Als de ganzen geen smaakverschil tussen besproeid en onbesproeid gewas, maar wel een misselijkmakend effect na een zekere periode na consumptie ervaren, dan is er in de tijd geen eenduidige relatie tussen de consumptie op een bepaalde plaats en de misselijkheid. Het leerproces verloopt dan traag of niet en er wordt dan mogelijk geen effect gevonden tussen besproeid en onbesproeid gewas.

Materiaal en Methoden

Het deelproject wordt uitgevoerd in het proefveld van deelproject 2 (zie figuur 1 en van Liere et al. 2004). Het gaat hierbij dus om een proefveld met gewas van een jaar oud, dat zich buitendijks op de klei langs de IJssel bij Marle bevindt. Het omvat met 64 plotjes, elk van 4 x 14 meter met witte klaver (Alice), gras-klaver, bemest of onbemest Engels raaigras (BG3) en per gewastype 16 plotjes in willekeurige volgorde. De plotjes zijn met de lengteas dwars op de oeverlijn van de IJssel georiënteerd. Figuur 2 geeft een overzicht van het proefveld bij aanvang van de proefneming.



Figuur 2. Overzicht proefveld op 19 mei 2005 met klaver, onbemest gras, bemest gras en gras-klaverplotjes van 4 x 14 meter. Rechts buiten beeld stroomt de IJssel.

De veehouder beschouwt het weiland waar het proefveld in ligt min of meer als verloren voor de productie vanwege de ganzendruk. Aan de andere kant van IJssel tegenover zijn bedrijf broeden de grauwe ganzen met vele honderden in het waterrijke, beschutte, vooral met wilgen en riet begroeide terreinen van Staatsbosbeheer (Buitenwaarden van Wijhe). De ganzen komen vanuit die terreinen naar zijn velden om te grazen. In de lente en zomer ondervindt hij schade van ganzen met jonge dieren. In de herfst, winter en het vroege voorjaar spelen ook de trekkende grauwe ganzen en kolganzen hem parten.

Ruim voor aanvang van de observaties worden de proefvelden met kippengaas en overspanningen met draad van de ganzen afgesloten. Ter bevestiging van het gaas en de overspanningen zijn houten palen rondom het proefveld aangebracht met een onderlinge afstand van 4 meter. Vlak voor aanvang vindt een gewasbemonstering plaats, waarna het gaaswerk en de overspanningen worden weggenomen. Hierna starten de observaties. Op grond van de ervaringen van het vorig seizoen (van Liere et al. 2004) is er geen aanleiding te vermoeden dat de houten palen verstorend werken, nadat het gaaswerk is verwijderd. Omdat het verwijderen van palen met groot en mogelijk verstorend materieel moet gebeuren en na de proefneming het gaaswerk toch weer aangebracht dient te worden, blijven de palen aanwezig gedurende de proefneming om zo kosten- en mogelijk verstorend werk te besparen.

Het deelproject bestaat twee proefnemingen (zie tabel 3). Achtereenvolgens wordt eerst het proefveld gemaaid, dan bemest en dan ingerasterd. Vervolgens wordt het gewas vlak voor aanvang van de proefneming bemonsterd en de omrastering weggehaald.

Tabel 3. Overzicht van activiteiten in de tijd in de eerste en tweede proefneming.

activiteit	eerste proefneming	tweede proefneming
maaien	15-apr	20-sep
bemesten*	18-april	24-sep
rasteren	28-apr	27-sep
gewas bemonsteren	17-mei	2-nov
weghalen van rasters	19-mei	8-nov
eerste observaties	25-mei	15-nov
laatste observaties	29-jun	30-nov

* het bemesten betreft hier alleen de te bemesten grasplotjes.

Het bemesten gebeurt handmatig met kunstmest bij een hoeveelheid van 70 kg stikstof per ha.

Gelet op de bemonstering ten behoeve van de analyse van de gewasopbrengsten en voederwaardes in het vorige jaar (van Liere et al. 2004) is het redelijk aan te nemen dat een beperkte bemonstering kan volstaan. Daarom wordt per gewastype niet voor alle, maar op 3 plotjes een monster genomen. De methodiek en bestudeerde variabelen zijn dezelfde als in van Liere et al. (2004) beschreven.

De plotjes worden willekeurig een behandeling toebedeeld. Het betreft 'linten aanbrengen' en 'besproeien met smaakmiddel'. Een lint bestaat uit een geelzwart gestreept plastic (afzet)lint van 7,5 cm breed. Het wordt in twee parallelle stroken van 14 meter over de lengte en 1 meter uit de rand van het plotje aangebracht met een onderlinge afstand van 2 meter. De stroken worden op de hoogte van het gewas tussen twee houten pennen gespannen. Door het draaien van het lint is de effectieve breedte 3 à 4 cm. Bovendien rust het lint tussen en op de blaadjes van het gewas.

De besproeiing gebeurt steeds met een Gardena drukspuit met een standaard sproeidop (max. 3 bar druk). De besproeiing in de eerste proefneming houdt in dat een plotje wordt besproeid met 1 liter van een commercieel verkrijgbare bladbemester in een 50% oplossing in water met 5% (vol) hechtstof. De bladbemester bevat natuurlijk voorkomende derivaten van anthraquinone met minimaal 500 mg per liter. De behandeling komt per sproeibeurt overeen met het toedienen van minimaal 45 g anthraquinone-derivaat per ha. Herhaling van het sproeien vindt om de twee weken plaats. De opvolging van de behandelingen gedurende proefneming 1 worden in figuur 3 gegeven.

De gewashoogte wordt in de tweede proefneming niet gemeten, maar wel de keuteldichtheid. Zo ook de keuteldichtheid in de wei rondom het proefveld. Dit is op 8 plaatsen tussen de dijk en het proefveld ter hoogte van plot 5, 13, 21, 29, 37, 45, 53, en 61 gedaan. Per plaats zijn er 3 meetpunten gekozen op een lijn tussen het proefveld en de dijk met ongeveer 30 meter afstand tussen elk meetpunt. Het betreft hier regulier bemest en bewerkt grasweiland. Bovendien wordt er op 7 plaatsen tussen het proefveld en de IJssel gemeten op vergelijkbare hoogte ten opzichte van de plotjes, maar met uitzondering van een meetpunt ter hoogte van plot 5. Deze plaatsen bestaan uit 1 meetpunt. Het betreft hier niet of nauwelijks bemest, bewerkt grasweiland.

De resultaten worden voor de twee verschillende behandelingen (wel/ niet smaakstof, wel/niet lint en/of de vier verschillende gewassen (klaver, gras-klaver, bemest gras en onbemest gras) vergeleken met een variantie-analyse en of met een variantie-analyse met het plotje als subject en de periode van meten als herhalingsfactor. Verschillen tussen een tweetal onafhankelijke steekproeven worden met een t-test getoetst. Ten behoeve van de overzichtelijkheid worden bij de grafieken geen standaarddeviaties geleverd. In plaats hiervan worden de gemiddeldes en standaarddeviaties in Appendix 1 getabelleerd.

Resultaten

Gewasopbrengsten en voederwaardes

Tabel 4 en 5 geven de resultaten van de analyse van de monsters die bij aanvang van de eerste (mei) en bij aanvang van de tweede (november) proefneming verzameld zijn. Het vegetatietype is een significante factor voor de waarde van iedere hier getabelleerde variabele ($F_{(3,8)} > 4,4$; $P < 0,05$), behalve voor het ruw eiwitgehalte in de tweede proefneming ($F_{(3,8)} = 3,3$; $P = 0,08$). Gemiddeld bestaat het gras-klavermengsel voor 29 % (drooggewicht; sd. 9) uit klaver en de rest gras in de eerste proefperiode. In de tweede periode is dat 22 % (sd. 3).

Tabel 4. Gewaskwaliteit en de verteringscoëfficiënt organische stof (en sd.) van de verschillende vegetatietypen, bemonsterd in mei en november 2005 vlak voor aanvang van de proefnemingen (N= 3 per vegetatietype).

Vegetatietype	Ton droge stof/ ha		Ruw eiwit*		Ruw celstof*		Ruw as*		Suiker*		Verterings-coëfficiënt organische stof	
	Mei	Nov.	Mei	Nov.	Mei	Nov.	Mei	Nov.	Mei	Nov.	Mei	Nov.
Klaver	1,5 (0,2)	0,9 (0,2)	278 (9)	334 (18)	159 (4)	167 (11)	97 (8)	137 (5)	102 (14)	24 (7)	87 (1)	81 (1)
klaver + gras	2,2 (0,1)	1,3 (0,1)	191 (29)	269 (22)	206 (9)	208 (13)	95 (3)	130 (5)	180 (33)	46 (3)	85 (1)	78 (1)
gras bemest	2,2 (0,4)	1,8 (0,2)	184 (10)	266 (16)	223 (5)	231 (9)	94 (10)	135 (8)	189 (20)	46 (6)	85 (0)	76 (1)
gras onbemest	1,6 (0,4)	1,1 (0,1)	91 (9)	259 (58)	177 (11)	236 (9)	69 (5)	120 (6)	346 (23)	74 (4)	82 (0)	73 (1)

*: in g/ kg droge stof

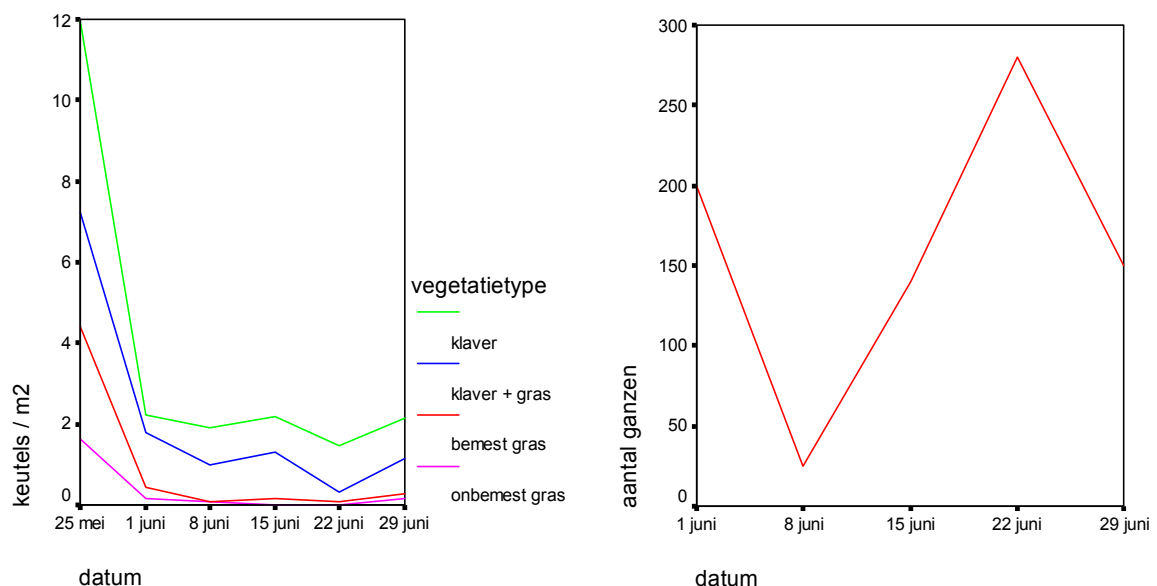
Tabel 5. Gemiddelde voederwaardes (en sd.) van de verschillende vegetatietypen, bemonsterd in mei en november 2005 vlak voor aanvang van de proefnemingen (N= 3 per vegetatietype).

Vegetatietype	Voedereenheid melk		Darmverteerbaar eiwit		Onbestendig eiwitbalans	
	Mei	Nov.	Mei	Nov.	Mei	Nov.
Klaver	1084 (17)	972 (23)	112 (1)	103 (1)	100 (9)	155 (17)
klaver + gras	1024 (16)	920 (25)	103 (5)	100 (4)	21 (25)	92 (20)
gras bemest	1017 (9)	872 (15)	102 (1)	95 (2)	15 (10)	94 (17)
gras onbemest	980 (6)	831 (24)	77 (3)	83 (3)	- 56 (6)	31 (2)

Afhankelijk van het vegetatietype is er een significant verschil tussen mei en november voor alle variabelen ($F_{(1,7)} > 18,7$; $P < 0,001$).

Observaties - eerste proefperiode

Het aantal ganzen dat zich in het proefveld bevindt neemt sterk af in de loop van de eerste proefperiode. Dit is te herkennen aan het verloop van gemiddeld aantal keutels per m² voor de 4 gewassen over de tijd (figuur 5). Op zich is dit opvallend, want er zijn wel redelijke aantallen ganzen in of nabij het proefveld gezien, op de ochtend dat de observator hier aankwam. Nabij (in het weiland of maïsland nabij het proefveld) of in het proefveld zijn achtereenvolgens vanaf 1 juni tot en met 29 juni het volgende aantal grauwe ganzen geteld: 200, 25, 140, 280 resp. 150 ganzen (figuur 5). Gemiddeld zijn er dus 159 ganzen (sd 93) in die periode en in of nabij het proefveld gezien.



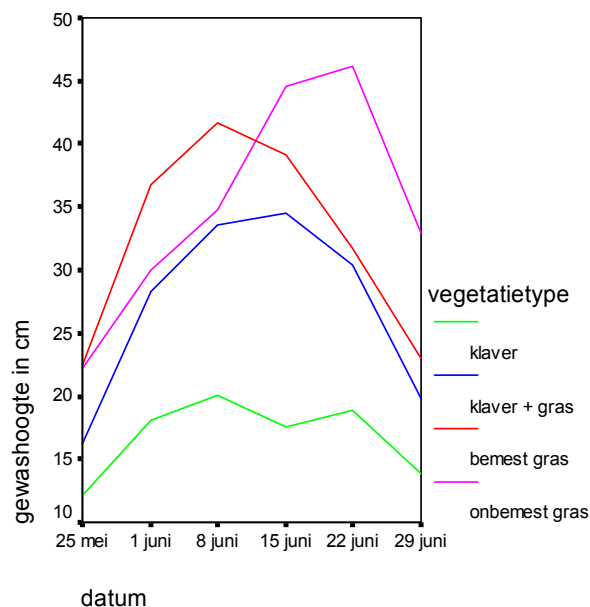
Figuur 5. Gemiddelde keuteldichtheid (links) verdeeld naar het vegetatietype over de observaties van 25 mei tot en met 29 juni 2005 (N= 16 per gewas) en het aantal nabij het proefveld aanwezige ganzen voor aanvang van de keuteltellingen vanaf 1 tot en met 29 juni (rechts).

Tijdens bezoeken buiten het experiment om zijn op 3 juni ongeveer 45 grauwe ganzen, waarvan tweederde jong en niet vliegvlug en op 17 juni 26 ganzen, waarvan naar schatting 20 jong en niet vliegvlug, in de namiddag geobserveerd. Ze waren bij aankomst nabij, respectievelijk in het proefveld en vluchtten de IJssel op richting het natuurgebied als reactie op benadering van het veld (figuur 6).



Figuur 6. Een groep grauwe ganzen met niet vliegvlugge jongen, die na verstoring in het proefveld wegzwemt de IJssel over naar het natuurgebied; 17 juni 2005.

In lijn met een afname van de ganzendruk neemt de hoogte van het gewas in de loop van de tijd toe en vervolgens (als gevolg van het gewicht van het blad) weer af (figuur 7).



Figuur 7. Gemiddelde hoogte van het gewas verdeeld naar het vegetatietype over de observaties van 25 mei tot en met 29 juni 2005 (N= 16 per gewas).

Bij de observaties van 25 mei valt het op dat vooral de klaver is begraasd, wat zich uit in scherpe kanteelachtige overgangen van een niet-klaverplotje naar een klaverplotje (figuur 8). Bovendien blijkt vooral het blad van de klaver afgegeten. Het blijkt verder noodzakelijk om het

lint iedere week bovenop het gewas te brengen. Vooral bij de klaver blijkt het lint snel overgroeid en minder zichtbaar te worden.



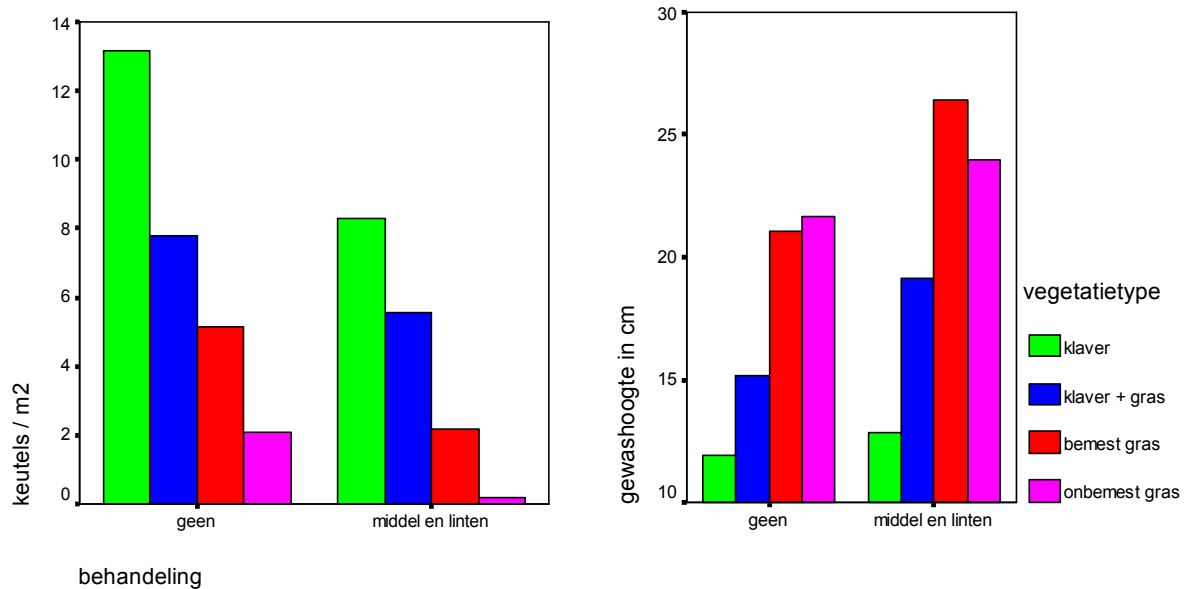
Figuur 8. Grensstrook tussen een bemest grasplotje en een klaverplotje (beide zonder lint of smaakmiddel) op 25 mei 2005.

De behandeling waarbij het middel met de linten is gecombineerd, heeft op 25 mei gemiddeld tot een reductie van 37% (klaver), 29% (gras-klaver), 58 % (bemest gras) en 91% (onbemest gras) van de ganzendruk geleid (figuur 9 en 10). Het effect van de behandeling is significant voor het aantal keutels per m² en de gewashoogte ($F_{(1,56)} = 15,2$; $P < 0,001$, resp. $F_{(1,56)} = 17,5$; $P < 0,001$).



Figuur 9. Verschil in begrazing tussen klaver met smaakmiddel en linten (links) en klaver zonder die behandelingen (rechts) op 25 mei 2005.

Daarnaast bestaat er een significant verschil in ganzendruk uitgedrukt in keutels per m² tussen de verschillende vegetaties ($F_{(3,56)} = 28,8$; $P < 0,001$). Klaver wordt het meest bezocht, dan gras-klaver, dan bemest gras en als laatste onbemest gras.



Figuur 10. Gemiddelde keuteldichtheid (links) en gewashoogte (rechts) op 25 mei 2005 bij de verschillende vegetaties, een week nadat het smaakmiddel en de linten gecombineerd op de testplotjes zijn aangebracht (geen behandeling: N= 12 per gewas; behandeling: N= 4 per gewas).

Voor de gegevens van 25 mei wordt ook onderzocht of de ganzendruk verschilt tussen een centraal plotje en een plotje aan het kopse eind. De gemiddelde ganzendruk is 7,3 (sd= 6,0) in de 16 plotjes aan de kopse einden van het proefveld en 5,7 (sd= 4,8) voor de 16 centraal gelegen plotjes. Dit verschilt niet significant ($t(30)=0,8$; $P>0,05$).

Figuur 11 toont de conditie van het proefveld op 1 juni.



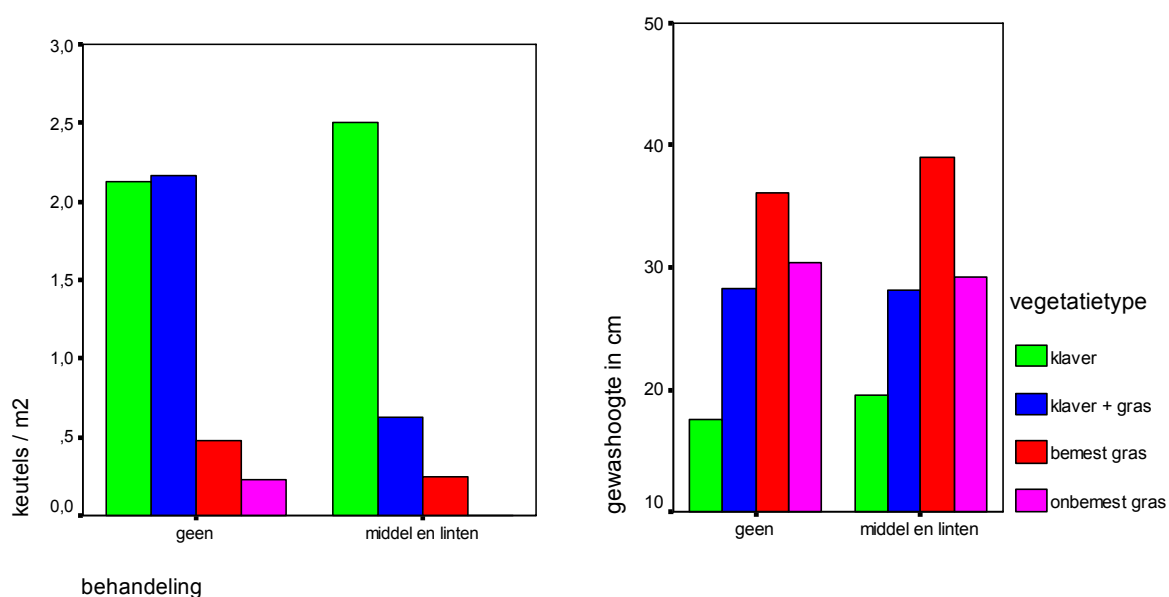
Figuur 11. Conditie van het proefveld (links van palenrij) op 1 juni met achtereenvolgens bemest gras, klaver en onbemest gras. Rechts recent gemaaid regulier bewerkt, maar nauwelijks bemest gras, en de IJssel.

De begrazing blijkt echter relatief gering op 1 en 8 juni, dus twee resp. drie weken na toepassing van de combinatiebehandeling. Het aanbod zonder de behandeling lijkt echter aantrekkelijk en het bemeste gras op 1 juni is op het oog vergelijkbaar met het gras van het omringende weiland, 3 weken eerder, dat toen in belangrijke mate door ganzen werd begraasd (figuur 12). Kwantitatieve gegevens zijn toen helaas niet verzameld.



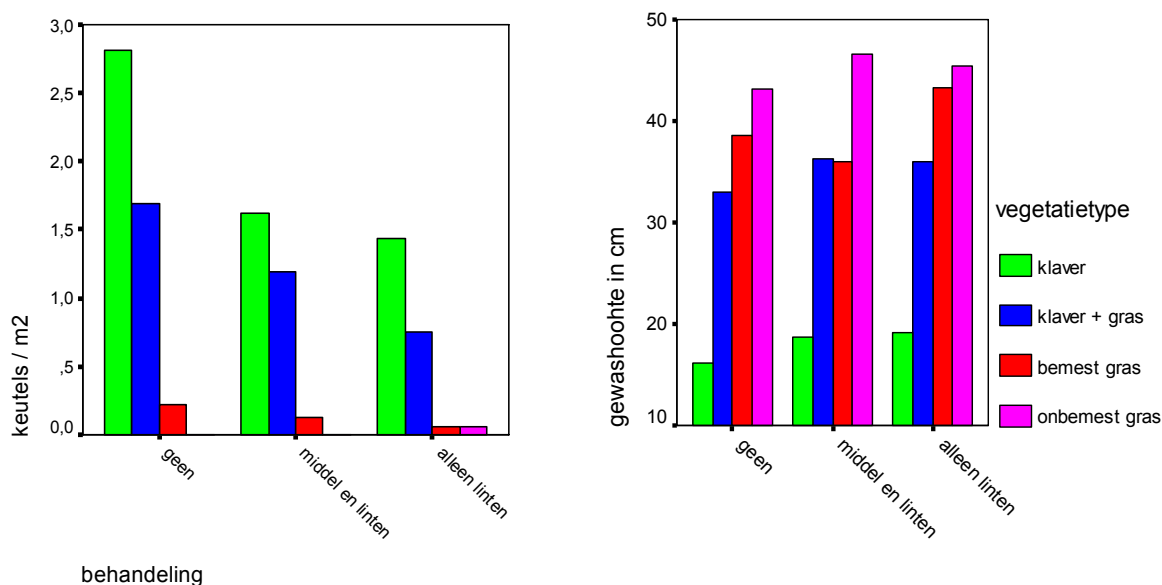
Figuur 12. Door ganzen begraasd bemest gras in het weiland dat aan het proefveld grenst; 11 mei.

Het effect van de combinatiebehandeling is op 1 en 8 juni niet aan te tonen (zie figuur 13), hoewel het effect van het vegetatietype nog wel herkenbaar is aan de begrazingsdruk (1 juni: $F_{(3,56)} = 10,6$; $P < 0,001$); 8 juni: $F_{(3,56)} = 6,0$; $P < 0,01$).



Figuur 13. Gemiddelde keuteldichtheid (links) en gewashoogte (rechts) op 1 juni 2005 bij de verschillende vegetaties, twee weken nadat het smaakmiddel en de linten gecombineerd op de testplotjes zijn aangebracht. (geen behandeling: N= 12 per gewas; behandeling: N= 4 per gewas).

Vanaf 8 juni blijven de combinatiebehandelde plotjes aan en worden er andere plotjes alleen van linten voorzien. Ondanks de geringe aanwezigheid van de ganzen in het proefveld blijkt een week hierna opnieuw een behandelingseffect, zij het alleen in het aantal keutels per m² ($F_{(2,52)} = 3,8$; $P < 0,05$). Er komen dan nauwelijks ganzen in de plotjes met linten, of er nu wel of geen smaakmiddel is toegepast (figuur 14).



Figuur 14. Gemiddelde keuteldichtheid (links) en gewashoogte (rechts) op 15 juni 2005 bij de verschillende vegetaties, een week na toepassing van twee behandelingen in het proefveld: smaakmiddel gecombineerd met linten respectievelijk het alleen aanbrengen van linten in een plotje. (geen behandeling: N= 8 per gewas; behandelingen: N= 4 per gewas).

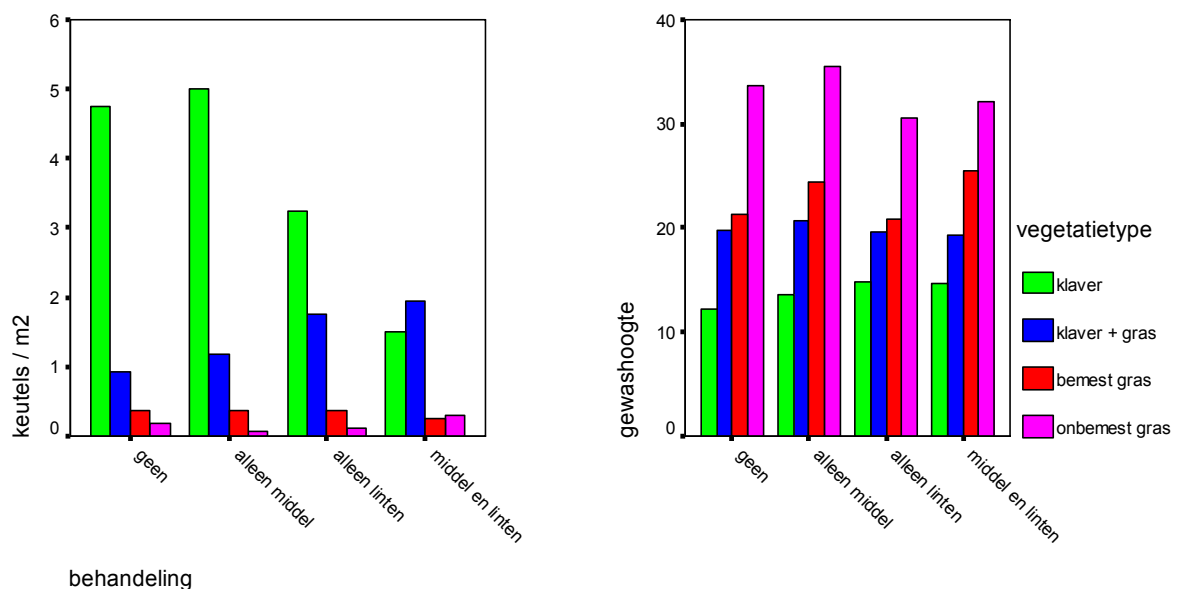
De behandeling met linten en al of niet een middel heeft gemiddeld tot een reductie van 46% (klaver), 43% (gras-klaver), en 57 % (bemest gras) van de ganzendruk geleid. Dit valt voor onbemest gras niet te bepalen, omdat er in de controlesituatie geen enkele gans in het onbemeste gras heeft gegeten. Het verschil in begrazingsdruk tussen de vegetatietypes blijft significant ($F_{(3,52)} = 20,4$; $P < 0,001$).

Figuur 15 geeft een overzicht van het proefveld op 15 juni 2005, waarbij het duidelijk is dat zowel de klaver als het gras in bloei is.



Figuur 15. Overzicht van het proefveld op 15 juni 2005 met achtereenvolgens klaver, onbemest gras (met linten) en bemest gras.

Vanaf 15 juni blijven opnieuw de combinatiebehandelde plotjes, maar ook de plotjes met alleen linten aan en worden er andere plotjes alleen van het smaakmiddel voorzien. Hierna volgen er geen nieuwe behandelingen meer. Vanwege de geringe aanwezigheid van ganzen in het proefveld worden de keuteltellingen voor 22 juni en 29 juni gesommeerd. De aantallen blijven echter zo laag en de variatie zo groot dat er geen lint- of middeleffect aangetoond kan worden (figuur 16). Dit geldt ook voor de gewashoogtes gemeten op beide data. Wel blijft er een duidelijke voorkeur voor klaver en een effect van het vegetatietype op de begrazingsdruk ($F_{(3,48)} = 18,6$; $P < 0,001$).



Figuur 16. Gemiddelde keuteldichtheid gesommeerd voor 22 en 29 juni 2005 (links) en gewashoogte (rechts) op 29 juni bij de verschillende vegetaties, een week na toevoeging van een derde behandeling op nieuwe plotjes. Hier wordt alleen het smaakmiddel aangebracht. (N= 4 per gewas).

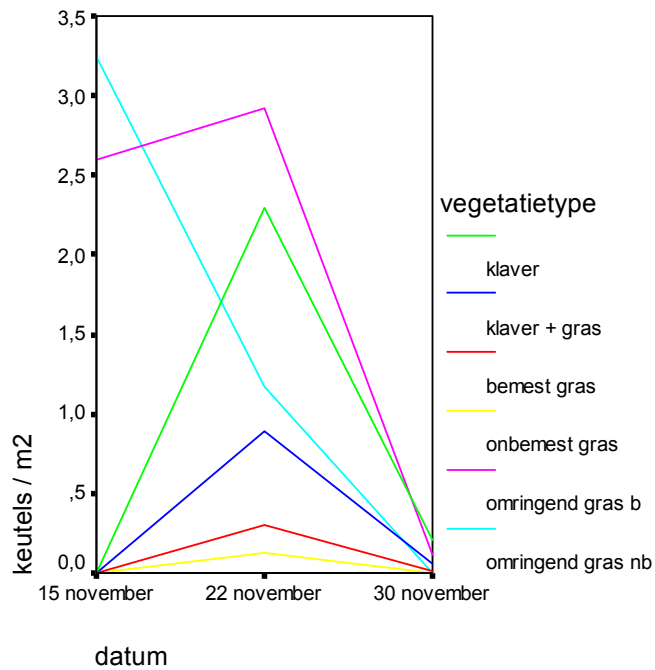
Observaties- tweede proefperiode

De verschillende behandelingen zijn in november tegelijkertijd bij aanvang van de observaties toegepast (figuur 17). De afweging is hierbij dat het bezoek van het proefveld in de eerste proefperiode in de tijd sterk bleek te dalen. Bovendien is in die proefperiode een duur van 3 weken gekozen ten behoeve van het leerproces. Die tijd is zekerheidshalve gekozen, maar zou mogelijk ook ingekort kunnen worden. Als het leerproces wel hooguit enkele dagen neemt zoals in laboratoriumsituaties voor verschillende vogels is gemeten, dan zou ook na een week een leereffect gemeten moeten kunnen worden.



Figuur 17. Overzicht van het proefveld bij aanvang van de tweede proefneming.

Een week na opening van het proefveld bleek dat er geen enkele gans in het proefveld was geweest. Daarentegen bleek in het omringende (regulier bewerkte) grasland wel een redelijk aantal ganzen aanwezig (figuur 18 en 19). In de weken erna zijn er wel ganzen in het proefveld geweest, zij het vooral in de klaver en gras-klaverveldjes.

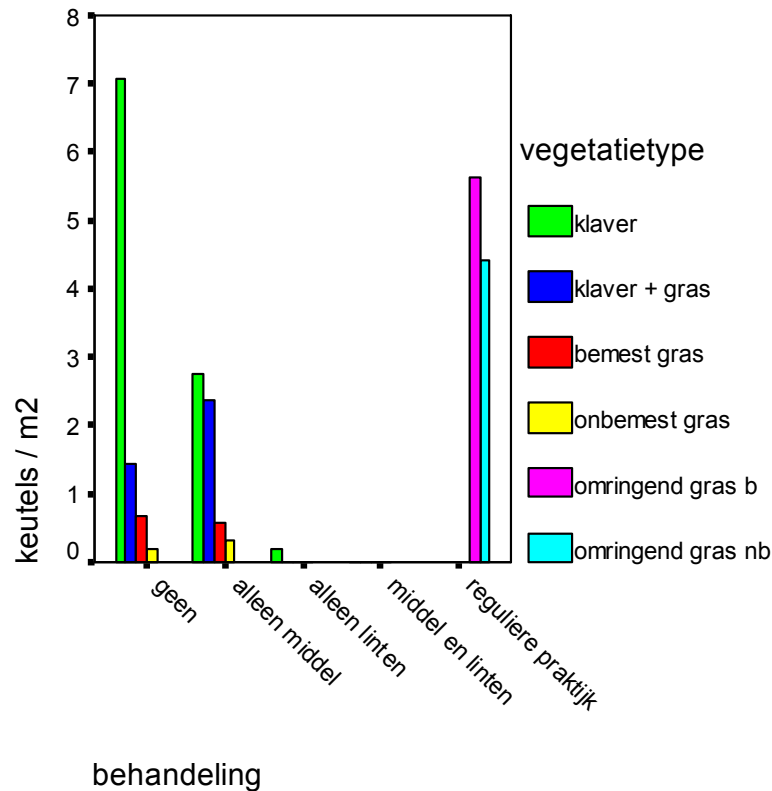


Figuur 18. Gemiddelde keuteldichtheid van 15 tot en met 30 november 2005 verdeeld naar het vegetatietype voor de verschillende vegetaties van de proefveldplotjes en voor het gras dat het proefveld omringd en op reguliere wijze wordt bewerkt (b: bemest, tussen dijk en proefveld; nb: nauwelijks bemest, tussen proefveld en IJssel; N= 16 voor elk proefveldgewas, N= 24 bij het omringende gras b en N= 6 bij het omringende gras nb).



Figuur 19. Grauwe ganzen en kolganzen in en nabij het proefveld op 22 november 2005. De ganzen clusteren hier binnen het proefveld in een klaverplotje.

Vanwege de geringe aantallen worden de keuteltellingen over de 3 wekelijkse observaties gesommeerd. Het gemiddelde aantal keutels per m^2 wordt in figuur 20 gegeven.



Figuur 20. Gemiddelde keuteldichtheid gesommeerd voor 15, 22 en 30 november 2005 voor de verschillende vegetaties in de verschillend behandelde plotjes en voor het gras dat het proefveld omringt en op reguliere wijze wordt bewerkt (b: bemest, tussen dijk en proefveld; nb: nauwelijks bemest, tussen proefveld en IJssel; N= 4 voor elk gemiddelde, behalve bij het omringende gras b: N= 24; en bij het omringende gras nb: N= 6).

De variatie in de observaties is relatief groot (standaard deviaties zijn zo groot als de gemiddeldes). Bij deze achtergrond kan er geen effect van het middel op de ganzendruk worden gevonden. Daarentegen is er wel een effect van de linten op de ganzendruk ($F_{(1,48)} = 9,4$; $P < 0,01$), maar er bestaat een significante interactie met het vegetatietype $F_{(3,48)} = 2,9$; $P < 0,05$. Die interactie verdwijnt, terwijl het effect van de linten aanblijft in het geval alleen de data geanalyseerd worden van de plotjes met klaver en gras-klaver, waar de ganzen nog wel kwamen ($F_{(1,24)} = 7,5$; $P = 0,01$; figuur 21).



Figuur 21. Naburige plotjes met klaver met alleen linten (links) en klaver met alleen het smaakmiddel (rechts) op 22 november 2005.

Illustratief voor het feit dat het lint een werend effect heeft is de observatie dat een paar klaverplotjes met linten zichtbaar wel wat waren begraasd, maar dat dit op afstand bleef van de linten (figuur 22).



Figuur 22. Een klaverplotje met alleen linten dat alleen aan de rand en vanuit het naastgelegen plotje (onbemest gras) is begraasd op 22 november 2005.

Net als in de eerste proefperiode is er ook een significant verschil tussen de gewassen binnen het proefveld ($F_{(3,48)} = 3,2$; $P < 0,05$), met opnieuw klaver met de grootste ganzendruk.

Over alle gewassen en zonder rekening te houden met een behandeling met een smaakmiddel bedraagt de begrazingsdruk $1,9$ keutels / m^2 . De behandeling met de linten leidt hierbij tot een tot $0,2$ keutels / m^2 ofwel een reductie van 99% in de begrazingsdruk. De begrazingsdruk is $4,9$ keutels / m^2 voor de meest favoriete klaver in de niet behandelde of alleen met een smaakmiddel behandelde plotjes, maar die reduceert naar $0,1$ keutels / m^2 in de plotjes met linten. Een reductie van gemiddeld 98%.

De begrazingsdruk in de onbehandelde klaver verschilt niet significant van de druk in het omringende gras (beide types). De begrazingsdruk bij de andere onbehandelde gewassen is significant lager ten opzichte van het omringende, bemeste en nauwelijks bemeste gras (t-test: $t(26) < -4,7$; $P < 0,001$, resp. $t(8) < -4,7$; $P < 0,01$).

Voor de gesommeerde gegevens over 15, 22 en 30 november wordt ook onderzocht of de ganzendruk verschilt tussen centrale plotjes en plotjes aan het kopse eind. De gemiddelde ganzendruk is $0,7$ (sd= $1,8$) in de 16 plotjes aan de kopse einden van het proefveld en $0,7$ (sd= $1,1$) voor de 16 centraal gelegen plotjes. Dit verschilt niet significant ($t(30) = 0,03$; $P > 0,05$).

Op 22 november is het bovendien opvallend dat het aantal molshopen in het proefveld zich te lijken te concentreren in de klaverplotjes (figuur 23).



Figuur 23. Compilatiefoto van molshopen in een klaverplotje op 22 november 2006. Links een plotje met onbemest gras, rechts bemest gras.

Het aantal molshopen wordt vervolgens per plotje geteld. Tabel 6 geeft een overzicht. Klaver heeft 3 maal zoveel molshopen dan grasklaver en 19 keer zoveel molshopen dan bemest gras. De verschillen zijn sterk significant ($F_{(1,3)} = 9,6$; $P < 0,001$).

Tabel 6. Gemiddeld aantal molshopen (met sd) in de verschillende vegetatietypes, gemeten op 22 november 2006 (N=16).

Vegetatietype	Aantal molshopen
klaver	5,8 (5,8)
klaver + gras	1,9 (4,5)
gras bemest	0,3 (0,7)
gras onbemest	0,2 (0,5)

Discussie

In de navolgende discussie zal eerst ingegaan worden op de bespreking van de resultaten over de ganzendruk in de eerste proefperiode en dan die in de tweede proefperiode. Vervolgens zal een algemene discussie met toekomstperspectieven gegeven worden.

Eerste proefperiode

De resultaten van de proefnemingen in de zomer laten zien dat het mogelijk is om grauwe ganzen in belangrijke mate weg te houden van aantrekkelijke foerage, terwijl er wel gemiddeld 159 ganzen nabij zijn. Een belangrijke factor is de behandeling met linten en het smaakmiddel, die al na een week de ganzendruk sterk remt (37% tot 91% reductie). De achtergrond hiervoor kan zijn:

- (1) dat de ganzen de onaantrekkelijke smaak of de misselijkheid door het middel op het gewas hebben ervaren
- (2) dat de ganzen het lint niet als een neutrale, maar op zich al als een negatieve stimulus ervaren
- (3) dat de ganzen het sproeimiddel op het gewas kunnen zien en dit niet als een neutrale, maar op zich al als een negatieve stimulus ervaren

Als vervolgens in het proefveld een deel van de tot dan toe onbehandelde plotjes van linten wordt voorzien, blijkt het toch al lage aantal ganzen in alle plotjes met linten zelfs nog verder te kunnen dalen. Conform (1) kan dit resultaat gezien worden als het effect van conditioneren, ofwel de ganzen mijden de plotjes met linten, omdat deze merktekens een negatieve smaakervaring of misselijkheid voorspellen. Hypothese (2) blijft echter ook valide: het lint wordt op zich als negatief ervaren. Een werking conform hypothese (3) wordt door de fabrikant van Flight-Control plus gesuggereerd (zie: <http://www.flightcontrol.com/uvdeter.htm>). Deze hypothese lijkt hier echter niet aannemelijk, want er is geen verschil tussen plotjes met linten, met of zonder het smaakmiddel.

Uitsluitel voor een leereffect had de volgende behandelingsfase moeten bieden, omdat hier het effect van plotjes met alleen een smaakmiddel gemeten zou kunnen worden. Het proefveld bleek echter als geheel zo weinig bezocht en de respons zo variabel dat er behalve het verschil in gewassen geen effect van het lint noch een effect van het smaakmiddel aangetoond kon worden.

Er bestaat geen reden om aan te nemen dat de palen die met een onderlinge afstand van 4 meter rondom het proefveld staan, belemmerend voor de toegang zijn geweest. Allereerst omdat in het vorig seizoen de palen ook zijn blijven staan en toen de begrazingdruk binnen het proefveld systematisch hoger was dan erbuiten, in ieder geval voordat een testbehandeling (Norit-besproeiing) werd toegepast (van Liere et al. 2004). Ten tweede omdat de plotjes aan het kopse eind (nabij de meeste palen) niet in ganzendruk blijken te verschillen van de centraal gelegen plotjes. Verder is er vanuit de praktijk ook geen reden aan te nemen dat houten palen die meerdere meters uit elkaar staan, belemmerend voor een toegang zijn.

Van belang is de start van de proefperiode te beschouwen. Bij aanvang van de proefneming tot ongeveer de derde week is er 'slechts' sprake van een veld met een relatief mals gewas, met aantrekkelijke klaver en gras dat op het oog weinig van ander veel begraasd gras verschilt. Het enige nieuwe is dat in een kwart van de plotjes een passief merkteken met een smaakmiddel is

aangebracht (en dat er palen rondom het veld staan, maar zie de discussie in de vorige paragraaf). Dat de ganzen het proefveld na aanvang gaan mijden leidt ertoe dat het gewas de kans krijgt te groeien. Dit geldt sterk voor gras, dat minder de voorkeur geniet dan klaver. Het resultaat van die groei is vervolgens dat het drogestofgehalte toeneemt en dat de aantrekkelijkheid van het gras, en dus ook van het proefveld alleen maar verder afneemt.

Omdat het mijden al aan het begin van de proefneming plaatsvindt, lijkt het er daarom op dat een algeheel werend effect is uitgegaan van de behandeling met linten en het smaakmiddel. Een indicatie van het werend effect van de linten of het smaakmiddel op zich, kan worden gevonden in de gewijzigde proefopzet van de tweede proefneming, waarbij alle behandelingen niet achter elkaar, maar tegelijk worden aangeboden.

Tweede proefperiode

In de tweede proefperiode zijn de verschillende behandelingen direct bij aanvang toegepast. Er zijn dan 4 typen plotjes: zonder linten noch smaakmiddel, alleen met smaakmiddel, alleen met linten en plotjes met zowel linten als smaakmiddel.

De resultaten van de proefnemingen in late herfst laten zien dat er opnieuw een sterk ganzenremmend effect is. Het proefveld blijkt nu direct bij aanvang vrijwel niet bezocht te worden. Dit verschilt sterk met het begin van de eerste proefneming. Juist omdat er nu naïeve, trekkende ganzen in het gebied aangekomen zijn, mag worden aangenomen dat het proefveld los van ervaring met de smaakstof als negatief ervaren wordt. Bovendien is er opnieuw geen reden om aan te nemen dat de palen van het proefveld belemmerend hebben gewerkt.

Als de cumulatieve resultaten over 3 weken beschouwd worden, dan blijkt ook dat de ganzen vrijwel volledig worden geweerd in het geval een plotje van linten is voorzien. Het linteffect reikt verder dan alleen de testplotjes, want ook het bezoek aan de controleplotjes met gras-klaver, bemest gras en onbemest gras ligt significant langer dan dat aan het gras dat het proefveld omringt. Het effect van het smaakmiddel op zich kan er nog steeds zijn, maar valt niet aan te tonen bij de gevonden lage ganzendruk en hoge variabiliteit.

Zonder leerervaring uit te sluiten, kan daarom geconcludeerd worden dat het merkteken als zodanig sterk negatief ervaren wordt.

Het merkteken

De resultaten tonen bij herhaling aan dat het weren van ganzen met een merkteken zeer effectief kan zijn. Gemiddeld blijkt het tot vrijwel volledige reductie van de ganzendruk te kunnen leiden. Het effectieve weren geldt zelfs voor witte klaver, het gewas waar grauwe ganzen sterk de voorkeur aan geven boven bemest gras. De combinatie met een smaakmiddel en het conditioneren van ganzen kan daarbij een rol gespeeld hebben, maar het merkteken op zich blijkt hier voor een dominant effect te hebben gezorgd. Voor de praktijk is dit nieuw, omdat de ervaring juist is dat ganzen hier snel aan wennen, althans als een lint of iets dergelijks aan een stok is aangebracht. Onderzoek aan het vogelwerend effect van aan stokken opgehangen linten levert in ieder geval geen eenduidige resultaten (Gilsdorfi et al., 2002). Beperkte ervaringen zijn er verder met linten over een veld. Summers en Hillman (1990) hebben bijvoorbeeld in de winter (reflecterende) linten in lengte en dwarsrichting over een tarweveld op 2 meter hoogte en met een onderlinge afstand van 40 tot 50 meter gespannen. Dit

resulteerde in volledig weren van rotganzen. De graanopbrengst viel vervolgens 5% hoger uit in vergelijking met een tarweveld zonder linten, maar met een gaskanon en vogelverschrikkers.

Verder wordt aangenomen dat het voor het geobserveerde effect van belang is geweest dat de ganzen buiten het proefveld volop foerageeralternatieven hadden. Die waren er nu in de vorm van het omringende grasland of de maïsteelt, maar zou ook gevonden kunnen worden door in zaai of doorzaai van klaver in het naastliggende natuurterrein (zie verder). Het belang van het aanbod van alternatieve foerage voor de effectiviteit blijkt ook uit Summers en Hillman (1990). Toen zij alle tarwevelden van linten voorzagen, werden de rotganzen niet volledig geweerd. De ganzendruk bleef echter nog steeds 67 % lager dan het veld met de traditionele methode in het jaar ervoor.

Het maatschappelijke belang van de mogelijkheid om met merktekens ganzen te weren, is volstrekt helder, maar de vertaalslag naar de agrarische praktijk is nog niet gemaakt. De huidige toepassing van linten was immers niet op de praktijk, maar op het leren bij ganzen gericht. Een één op één vertaalslag naar de praktijk van linten over het veld zou bijvoorbeeld bij het maaien tot een onwerkbare situatie leiden. Daarnaast spelen de kosten. Een overzicht van de kosten wordt in één van de volgende paragrafen gegeven. Ten behoeve van de ontwikkeling van nieuwe benaderingen om ganzen te weren, zal vervolgonderzoek moeten worden verricht. Het is daarbij noodzakelijk aan te tonen welke factoren nu de effectiviteit hebben bepaald. Het gaat dan om de vraag of het nu de kleur of de fysieke aanwezigheid van een lint over het gewas is en hoe de dichtheid van het merkteken hieraan relateert.

De opzet om een merkteken met een geelzwarte kleuring te gebruiken, is ingegeven omdat geelzwart in veel natuurlijke situaties kan combineren met gevaar of een vieze smaak. Dit verschijnsel heet mimicry. Zo zou de drempel laag zijn om het merkteken met een misselijk makend effect te combineren. In het experiment zou dit inderdaad het geval geweest kunnen zijn, maar het merkteken heeft op voorhand sterk ganzenwerend gewerkt. Vergelijkend onderzoek met merktekens met andere kleurcombinaties, patronen, grijswaardes en maten van contrast met de ondergrond is nodig om te herkennen of en, zo ja, welke aspecten van de kleurcombinatie bepalend zijn geweest.

De plaatsing van het lint op het gewas is ingegeven met de veronderstelling dat er een redelijke kans moet zijn dat de gans het merkteken al etend waarneemt (zie ook de inleiding). Die associatie in tijd en ruimte is enger dan wanneer een merkteken hoger is geplaatst (bijvoorbeeld aan een stok). Daarmee bestaat de aanname dat een leerproces eerder plaatsvindt bij ganzen die met een grote kans het merkteken ter hoogte van het gewas kunnen waarnemen. In welke mate de hoogte van het merkteken van invloed is op het mijden van het gewas zou nader onderzocht moeten worden.

De vorm waarin het merkteken aanwezig is, kan ook een factor geweest zijn. Een gans zou een geelzwart lint anders kunnen waarden dan bijvoorbeeld een geelzwarte schijf. Beide kunnen dan in dezelfde dichtheid ter hoogte van het gewas aangebracht worden en het ganzenwerend effect zou vervolgens kunnen worden bepaald.

Ganzen kunnen nabij waterrijke gebieden ook intensief foerageren in opkomende maïs of granen. Voor de praktijk is het dan ook van belang om het ganzenwerende effect van de gebruikte merktekens te onderzoeken in andere teelten. Dat kan nabij het proefveld in Marle (de grauwe ganzen blijken hier ook aanzienlijke schade in de opkomende maïs aan te richten) of in vergelijkbare gewassen op andere locaties. Hiermee kan worden verduidelijkt in hoeverre

het gevonden effect algemeen is. Bovendien kan bij de keuze van andere locaties de mate waarin alternatieve foerage nabij is, in het effect gewogen worden. Zo kan verwacht worden dat het werend effect op een eiland als Schiermonnikoog minder sterk is dan het werend effect nabij Lauwersoog (als daar al geweid zou mogen worden), omdat het areaal bemest grasland en klaver op Schiermonnikoog relatief gezien beperkt is.

Het smaakmiddel

De mate waarin anthraquinone op zich tot vermindering van de aantrekkelijkheid van het gewas in het proefveld heeft geleid, is niet duidelijk geworden. De inleiding meldt echter een reeks van wetenschappelijke publicaties die het wel waarschijnlijk maken dat anthraquinone op zich tot een vermindering van ganzendruk kan leiden. 9,10 anthraquinone kan als chemisch product verkregen worden, waarbij er verschil bestaat tussen zuivere anthraquinone en vrijwel zuivere anthraquinone (97%). Zuivere anthraquinone is 4 keer zo duur als de minder zuivere, die per kilo ongeveer € 32,- kost⁴. De kostprijs (excl. BTW) van de emulsie zoals die ten behoeve van het experiment ontwikkeld is, zou neerkomen op zo'n €150,- per ha per besproeiing bij een toepassing van 1,8 kg anthraquinone per ha (exclusief arbeidskosten). Hoe de kostprijs zou kunnen verlagen bij toepassing van een andere emulsie met goedkopere middelen en bij schaalvergroting is in dit stadium niet te schatten⁵.

Witte klaver versus gras

Het niveau van de stikstofbemesting van gras is erop gericht geweest om zoveel mogelijk hier de gewasopbrengst en het ruweiwitgehalte op hetzelfde niveau van gras-klaver te krijgen. Met bemesting worden de waarden van gras voor de eiwit- en energievoorziening opgevoerd. Het te meten verschil in ganzendruk relateert dan bij aanvang niet aan de opbrengsten en eiwitgehalten. Dit is in de eerste proefneming goed gelukt. Voor de tweede proefneming was alleen de opbrengst van gras-klaver 0,5 ton droge stof/ha lager. De verschillen in voederwaarde volgen verder het patroon conform verwachting op basis van vegetatietype en bemesting. Klaver met een hoog gehalte in ruw eiwit en laag gehalte in suiker resulteert in een hoge waarde voor darmverteerbaar eiwit en onbestendige eiwitbalans. Daarnaast heeft klaver lage waarden voor ruwe celstof wat resulteert in een hoge verteringscoëfficiënt en daarmee een hoge VEM (Voedereenheid Melk).

De overzomerende grauwe ganzen in de eerste proefneming en de grauwe ganzen en kolganzen in de tweede proefneming blijken net zoals rotganzen (McKay et al., 2001) en sneeuwganzen (Gauthier & Bédard, 1991) sterk de voorkeur te geven aan witte klaver. De gewastypes zijn hierbij 1 tot anderhalf jaar oud. De waarnemingen herhalen hierbij de vorig jaar gemeten voorkeur van grauwe ganzen in gewas van een half jaar (zie tussenrapportage van Liere et al, 2004).

Klaver levert een vergelijkbare voedingswaarde als gras en is dus een zeer aantrekkelijk alternatief voor ganzen. Daarmee lijkt de weg open om klaver toe te passen in gebieden die

⁴ Uitdrukkelijk wordt verwezen naar de veiligheidsvoorschriften bij het gebruik van anthraquinone, niet alleen vanwege de classificatie 'irriterende stof' maar ook vanwege het feit dat de onzuivere fractie mogelijk kankerverwekkende stoffen bevat.

⁵ Ter vergelijking: een vergelijkbare dosering met het in de USA commercieel verkrijgbare Flight-control kost zeker drie maal zo veel; de kostprijs van het gebruik van de bladbemester bedraagt € 600,- per ha en voor de linten zou dit neerkomen op € 230,- per ha (exclusief arbeidskosten). Summers en Hillman (1990) noemen lintkosten in een 10 ha tarweveld inclusief arbeid à £30 per ha in de UK in 1988.

voor ganzen ingericht worden⁶. Interesse hiervoor is gebleken van Fryske Gea, Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten.

Het is opmerkelijk dat de bodem onder witte klaver twee keer maal zoveel regenwormen bevat in vergelijking met grasweides (van Eekeren et al., 2003, 2005). De activiteit van mollen uitgedrukt in het aantal molshopen zoals in de tweede proefneming is waargenomen corresponderen hiermee: molshopen concentreren zich in klaver. Bovendien is de groei- en bloeiwijze van klaver volstrekt verschillend van gras. De aantrekking van prooidieren als knaagdieren en allerlei ongewervelde bodemlevende of vliegende ongewervelde (prooi)dieren kan daarmee belangrijk verschillen tussen beide vegetatietypes. Die verschillen zijn mede bepalend om voorspellingen te kunnen doen over de effecten van de toepassing van witte klaver, op de aantrekkelijkheid van het gebied voor bijvoorbeeld weidevogels. Als witte klaver ook voor andere weidebewoners dan ganzen aantrekkelijker blijkt dan gras, kan hiermee een nieuw inzicht gekregen worden in het weidevogelbeheer en de relatie tussen ganzen en weidevogels. Nader onderzoek naar de verschillen in bodemkwaliteit en kwaliteit van het gewas voor gewervelde en ongewervelde prooidieren, naast de effecten op de aanwezigheid en het broedsucces van weidevogels en ganzen is hierbij nodig.

Verder is het van belang om de rol van klaver-gras vegetaties ten behoeve van het uitmijnen van fosfaten te noemen. Fosfaatverschraling is van belang ten behoeve van natuurontwikkeling en de waterkwaliteit. Het onttrekken van fosfaten kan vele tientallen tot een paar honderd jaren duren, maar toepassing van klavergrascombinaties in samenhang met kalibemesting kan leiden tot (1) een sterk versnelde vermindering van niet-gebonden bodemfosfaten en (2) een voor de agrariër aantrekkelijke voerproductie in een natuurgebied. Een voorbeeld hiervan is het Hengstven van Natuurmonumenten nabij Helvoirt, waar het Louis Bolk Instituut voor de begeleiding zorgt. Ook in dit kader kan een zinvolle win-win situatie met het beheer van ganzen gevonden worden.

⁶ Witte klaver gedijt het best op minerale gronden met een pH van 5,0-5,5 en een goede kalitoestand.

Conclusie

Zoals de inleiding beschrijft is voor een duurzame oplossing van de schade die overzomerende ganzen in de productieweides aanrichten, het volgende nodig:

- (1) er dient een continu werkende en werkbare combinatie van middelen ontwikkeld te worden om overzomerende ganzen van het productiegras weg te houden en aan te trekken naar specifiek ingerichte foeragegebieden.
- (2) productieweilanden zullen veel minder aantrekkelijk moeten worden, specifiek voor ganzen.
- (3) alternatieve foeragegebieden dienen niet alleen voldoende areaal, maar ook aantrekkelijke foerage te bieden.

De resultaten van het project leveren belangrijke instrumenten om ganzen te sturen en uit productiegras te weren.

Allereerst blijkt met een visueel merkteken zelfs zonder een smaakmiddel een sterk ganzenwerend effect te kunnen bewerkstelligen, zowel in de tijd dat er jongen zijn als in de tijd dat er oudere en trekkende ganzen zijn. Dit duidt erop dat het in principe mogelijk moet zijn om ganzen met visuele tekens in belangrijke mate uit een productieweiland te weren. Ganzen wordt zo een hulpmiddel gegeven om (al in de vlucht) te herkennen waar ze niet welkom zijn. Het gaat dan wel om andere visuele middelen dan die gangbaar zijn. De ervaring met het smaakmiddel en het leren combineren van het merkteken met een vieze smaak of misselijkheid kan bijgedragen hebben aan het effect, maar de toegevoegde waarde van het smaakmiddel kon door het sterke weren van de linten niet worden aangetoond.

Het vergt nader onderzoek om te achterhalen welke aspecten van het gebruikte merkteken bepalend zijn geweest. Het is verder van belang om te onderzoeken of het effect ook gezien wordt in andere landbouwgewassen met ganzenschade. Bovendien is het belangrijk te onderzoeken in welke mate de gevonden respons voor andere locaties nabij ganzenverblijfplaatsen opgaat. Het is hierbij cruciaal te wegen in welke mate er foeragealternatieven zijn. Op grond van deze bevindingen kan een vertaalslag gemaakt worden die praktisch en financieel voor de agrarische praktijk acceptabel is.

Ten tweede is er de sterke voorkeur voor witte klaver. Witte klaver heeft geen bemesting en onderscheidt zich visueel duidelijk van gras. Bovendien is de voedingswaarde van witte klaver voor ganzen gelijkwaardig aan gras. Het is daarmee een uitstekende kandidaat om de kwaliteit en de aantrekkelijkheid van de voor ganzen in te richten gebieden te verbeteren. Nader onderzoek naar het voedselaanbod in witte klaver voor bijvoorbeeld weidevogels is van belang om de effecten van de toepassing van klaver op de co-existentie van ganzen en met andere weidevogels te wegen. Ook lijkt klaver van belang in het kader van fosfaatvershraling, dat voor natuurontwikkeling belangrijk is.

Het perspectief van de combinatie van merktekens enerzijds en witte klaver anderzijds is dat de (overzomerende) ganzen in belangrijke mate en in de groeizame periodes in de klavergebieden blijven en de nabijgelegen productieweides zullen mijden. De huidige gegevens ondersteunen dit perspectief, maar de finale toets is uiteindelijk de ervaring in een pilot op praktische en landelijke schaal, zoals ook in de oorspronkelijke projectbeschrijving is voorgesteld. Speciale aandacht heeft hierbij de wijze waarop de witte klaver wordt geïnitieerd en beheerd, en de effecten op de aantrekkelijkheid voor weidevogels.

Het perspectief in het geval dat er geen witte klaver op redelijke schaal in de rustgebieden kan worden aangeboden, is dat een geringere concentratie ganzen in het nabije productieland wordt verwacht als daar de speciale merktekens worden aangebracht. Daarnaast kan verwacht worden dat de ganzen zich verspreiden over de gebieden, die op grotere afstand tot het rustgebied liggen.

Dankwoord

Voor de uitvoering van dit deelproject zijn we de familie Eikelboom opnieuw zeer erkentelijk voor het ter beschikking stellen van het proefveld, de warmte van de keuken en koffie en het gemak van de samenwerking. De nauwgezette observaties van Geurt Verwij worden ook zeer gewaardeerd. Daarnaast zijn we erkentelijk voor de interesse voor het project van Natuurmonumenten (R. van Overeem), Staatsbosbeheer (J. Rouwenhorst en A. Hotinga) en Fryske Gea (P. de Wit). Ook willen we Cees van den Boom van harte bedanken voor zijn steun bij het opzetten en weer afbreken van de omrasteringen en bij het sproeien. Niet in de laatste plaats willen we het Faunafonds bedanken voor haar steun en vertrouwen en haar medewerker Tom van der Have bedanken voor zijn gedegen commentaar op het conceptrapport.

Referenties

Avery, M.L., Humphrey, J.S., & Decker, D.G., 1997. Feeding deterrence of anthraquinone, anthracene, and anthrone to rice-eating birds. *J. Wildlife Management*, 61: 1359-1365.

Avery, M.L., Humphrey, J.S., Primus, T.M., Decker, D.G. & McGrane, A.P., 1998. Anthraquinone protects rice seed from birds. *Crop Protection*, 17: 225-230.

Avery, M.L., 2002. Behavioural and ecological considerations for managing bird damage to cultivated fruit. In: *Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation*. (editors: D.J. Levey, W.R. Silva en M. Galetti). CAB International pp. 467-477.

Blackwell, B. F., Seamans, T. W., & Dolbeer, R.A., 1999. Plant growth regulator enhances repellency of anthraquinone formulation to Canada geese. *J. Wildlife Management*, 63:1336-1343.

Bogliani, G. & Bellinato, F., 1998. Conditioned aversion as a tool to protect eggs from avian predators in heron colonies. *Colonial Waterbirds*, 21: 69-72.

Bolhuis, J.J., 2005. Development of behavior. In: *The behavior of animals. Mechanisms, function and evolution* (editors: J.J. Bolhuis & L.A. Giraldeau). Blackwell Publishing pp. 119-145.

ten Cate, C., 1989. Behavioural development: towards understanding processes. In: *Perspectives in Ethology Vol. 8* (eds: P.P.G. Bateson & P.H. Klopfer) Plenum Press, pp 243-269.

Conover, M., 1999. Can waterfowl be taught to avoid food handouts through conditioned food aversions? *Wildlife Soc. Bulletin* 27: 160-166.

Cott, H.B., 1940. *Adaptive coloration in animals*. Methuen, London.

Dolbeer, R. A., Seamans, T. W., Blackwell, B. F. & Belant J. L., 1998. Anthraquinone formulation (Flight Control) shows promise as avian feeding repellent. *J. Wildlife Management*, 62: 1557-1563.

Ebbinge, B.S, Müskens, G.J.D.M., Oord, J.G., Beintema, A.J. & van den Brink, N.W., 2000. Stuurbaarheid van ganzen door verjaging en flankerende jacht rondom het ganzenopvanggebied Oost-Dongeradeel (Friesland) in 1999-2000. *Alterra-rapport* 128, 99 p.

Ebbinge, B.S., 2003. Advies aan Faunafonds inzake heropening jacht op kolgans, grauwe gans en smient. *Alterra*, 22 p.

van Eekeren, N., Heeres, E. & Smeding, F., 2003. Leven onder de graszode. Discussiestuk over het beoordelen en beïnvloeden van bodemleven in de biologische melkveehouderij. *Louis Bolk rapport LV 52*. 149 pp.

van Eekeren, N. van, Iepema, G., & van Liere, M., 2005. De kracht van klaver. Handleiding voor de teelt en voeding van gras-klaver. *Louis Bolk Instituut, Publicatie LV 59*, 28p.

- Garcia, V.R., Leng, P.E., & Ruckebusch, Y., 1980. Effect of anthraquinone derivatives on canine and rat intestinal motility. *J. Pharm Pharmacol*: 32: 323-329.
- Gauthier, B. & Bédard, J., 1991. Experimental tests of the palatability of forage plants in greater snow geese. *J. Appl. Ecol.* 28: 491-500.
- Gilsdorf, J.M., Hygnstrom, S.E., & VerCauteren, K.C., 2002. Use of frightening devices in wildlife damage management. *Integrated Pest Management Reviews* 7: 29–45.
- Gordon, S.E. & Lyman, N., 2000. Flight Control™ as a grazing repellent for Canada geese at Portland International Airport. *International Bird Strike Committee* 25 WP-A8.
- Guilford, T., 1990. The evolution of aposematism. In: *Insect defences* (ed. D. L. Evans & J. O. Schmidt), State University of New York Press, pp. 23-61.
- Heppner, F., Convissar, J.L., Moonan, D.E., Anderson, J.G.T., 1985. Visual angle and formation flight in Canada Geese (*Branta canadensis*). *The Auk*, 102: 195-198.
- Hogan, J.A., 1988. Cause and function in the development of behavior systems. In: *Handbook of behavioural neurobiology* Vol. 9 (ed. E.M. Blass) Plenum Press, pp. 63-106.
- van der Jeugd, H.P., Voslamber B, van Turnhout C., Sierdsema, H., Feige, N., Nienhuis, J. & Koffijberg, K., 2006. Overzomerende ganzen in Nederland: grenzen aan de groei? Sovon-onderzoeksrapport 2006/02. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- van Liere, D.W., Loonen, M.J.J.E., & van Eekeren, N.J.M., 2004. Grauwe ganzen leren gras te mijden. Projectrapportage voor het jaar 2004 in opdracht van het Faunafonds. Rapport CABWIM consultancy in animal behaviour and management, Assen. 29 p.
- Loonen, M.J.J.E., van Turnhout, C., Voslamber, B. & Willems, F., 2001. Twaalf jaar halsbanden van grauwe ganzen in Nederland. Website SOVON: www.sovon.nl/onderzoek/grga/grga_inleiding.html
- Loonen, M.J.J.E. & Bos, D., 2003. Geese in the Wadden Sea: an effect of grazing on habitat preference. In *Challenges to the Wadden Sea. Proceedings of the 10th International Scientific Wadden Sea Symposium* (eds. W.J. Wolff, K. Essink, A. Kellerman & M.A. van Leeuwe) Groningen, 2000. Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries/ University of Groningen, Dept. of Marine Biology.
- Mason, J.R. & Clark, L., 1994. Use of activated charcoal and other particulate substances as feed additives to suppress bird feeding. *Crop Protection*, 13: 219-224.
- Mason, J.R. & Clark, L., 1995. Evaluation of methyl anthranilate and activated charcoal as snow goose grazing deterrents. *Crop Protection*, 14: 467-469.
- McKay, H.V., Milsom, T.P., Feare, C.J., Ennis, D.C., O'Connell, D.P., & Haskell, D.J., 2001. Selection of forage species and the creation of alternative feeding areas for dark-bellied brent geese *Branta bernicla bernicla* in southern UK coastal areas. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 84: 99-113.

Nelms, C.O. & Avery, M.L., 1997. Reducing bird repellent application rates by the addition of sensory stimuli. *Int. J. Pest Management*, 43: 187-190.

Owen, M., 1971. The selection of feeding site by white-fronted geese in winter. *J. Applied Ecology* 8, 905-917.

Sayre, R.W. & Clark, L., 2001. Effect of primary and secondary repellents on European starlings: an initial assessment. *J. Wildlife Management*, 65: 461-469.

Summers, R.W., & Hillman, G., 1990. Scaring brent geese *Branta bernicla* from fields of winter wheat with tape. *Crop Protection*, 9: 459-462.

Tullberg, B.S., Leimar, O. & Gamberale-Stille, G., 2000. Did aggregation favour the initial evolution of warning coloration? A novel world revisited. *Animal Behaviour*, 59: 281-287.

Voslamber, B., Zijlstra, M., Beekman J.H., & Loonen M.J.J.E., 1993. Trek van verschillende populaties Grauwe Ganzen *Anser anser* door Nederland: verschillen in gebiedsvoorkeur en timing in 1988. *Limosa*, 66: 86-96.

Appendix 1

Data die aan de figuren ten grondslag liggen:

Voor figuur 5:

Gemiddelde keuteldichtheid (aantal per m²) en sd verdeeld naar het vegetatietype over de observaties van 25 mei tot en met 29 juni 2005.

Datum													
Gewas	25-mei		1-jun		8-jun		15-jun		22-jun		29-jun		N
	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	
klaver	11,95	4,77	2,22	1,39	1,89	1,96	2,17	1,18	1,47	1,83	2,16	1,17	16
grasklaver	7,23	2,39	1,78	1,61	1,00	1,01	1,33	1,05	0,31	0,57	1,14	0,77	16
bemest gras	4,42	2,14	0,42	0,47	0,06	0,11	0,16	0,45	0,06	0,17	0,28	0,40	16
onbemest gras	1,63	1,30	0,17	0,27	0,08	0,20	0,02	0,06	0,02	0,06	0,16	0,24	16

Voor figuur 7:

Gemiddelde hoogte van het gewas (cm) en sd verdeeld naar het vegetatietype over de observaties van 25 mei tot en met 29 juni 2005.

Datum													
Gewas	25-mei		1-jun		8-jun		15-jun		22-jun		29-jun		N
	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	
klaver	12,14	1,88	18,04	1,89	20,06	2,96	17,54	2,36	18,94	3,05	13,83	1,88	16
grasklaver	16,18	3,08	28,25	3,31	33,54	4,97	34,56	8,00	30,44	7,03	19,85	3,46	16
bemest gras	22,41	3,37	36,79	2,58	41,60	3,00	39,10	7,08	31,75	5,20	23,01	4,31	16
onbemest gras	22,25	3,26	30,04	3,75	34,71	4,39	44,52	6,40	46,13	4,11	32,96	14,50	16

Voor figuur 10:

Gemiddelde keuteldichtheid (aantal per m²) en sd en gewashoogte in cm op 25 mei 2005 bij de verschillende vegetaties, een week nadat het smaakmiddel en de linten gecombineerd op de testplotjes zijn aangebracht.

Variabele	keuteldichtheid						gewashoogte					
Behandeling	<i>geen</i>			<i>middel en linten</i>			<i>geen</i>			<i>middel en linten</i>		
	gemiddeld	sd	N	gemiddeld	sd	N	gemiddeld	sd	N	gemiddeld	sd	N
Gewas												
klaver	13,17	4,80	12	8,31	2,38	4	11,90	2,00	12	12,83	1,50	4
grasklaver	7,79	1,75	12	5,56	3,50	4	15,19	1,94	12	19,13	4,27	4
bemest gras	5,17	1,90	12	2,19	0,90	4	21,07	2,34	12	26,42	2,82	4
onbemest gras	2,10	1,13	12	0,19	0,24	4	21,68	3,34	12	23,96	2,64	4

Voor figuur 13:

Gemiddelde keuteldichtheid (aantal per m²) en sd en gewashoogte (cm) op 1 juni 2005 bij de verschillende vegetaties, twee weken nadat het smaakmiddel en de linten gecombineerd op de testplotjes zijn aangebracht.

Variabele	keuteldichtheid						gewashoogte					
Behandeling	<i>geen</i>			<i>middel en linten</i>			<i>geen</i>			<i>middel en linten</i>		
	gemiddeld	sd	N	gemiddeld	sd	N	gemiddeld	sd	N	gemiddeld	sd	N
Gewas												
klaver	2,13	1,40	12	2,50	1,51	4	17,53	1,75	12	19,58	1,57	4
grasklaver	2,17	1,69	12	0,63	0,43	4	28,28	3,32	12	28,17	3,78	4
bemest gras	0,48	0,51	12	0,25	0,35	4	36,06	2,39	12	39,00	1,93	4
onbemest gras	0,23	0,29	12	0,00	0,00	4	30,33	3,34	12	29,17	5,27	4

Voor figuur 14:

Gemiddelde keuteldichtheid (aantal per m²) en sd en gewashoogte (cm) op 15 juni 2005 bij de verschillende vegetaties, een week na toepassing van twee behandelingen in het proefveld: smaakmiddel gecombineerd met linten respectievelijk het alleen aanbrengen van linten in een plotje.

Variabele	keuteldichtheid									gewashoogte								
Behandeling	<i>geen</i>			<i>middel en linten</i>			<i>alleen linten</i>			<i>geen</i>			<i>middel en linten</i>			<i>alleen linten</i>		
Gewas	gemiddeld	sd	N	gemiddeld	sd	N	gemiddeld	sd	N	gemiddeld	sd	N	gemiddeld	sd	N	gemiddeld	sd	N
klaver	2,81	1,08	8	1,63	0,60	4	1,44	1,30	4	16,21	2,09	8	18,67	2,20	4	19,08	1,77	4
grasklaver	1,69	0,90	8	1,19	1,57	4	0,75	0,54	4	33,00	6,98	8	36,25	11,32	4	36,00	8,09	4
bemest gras	0,22	0,62	8	0,13	0,25	4	0,06	0,13	4	38,54	6,81	8	36,00	9,48	4	43,33	3,85	4
onbemest gras	0,00	0,00	8	0,00	0,00	4	0,06	0,13	4	43,08	8,14	8	46,50	6,08	4	45,42	1,26	4

Voor figuur 16:

Gemiddelde keuteldichtheid (aantal per m²) gesommeerd voor 22 en 29 juni 2005 en sd en gewashoogte (cm) op 29 juni bij de verschillende vegetaties, een week na toepassing van alleen het smaakmiddel, de derde behandeling, op nieuwe plotjes (N= 4 per combinatie van gewas en behandeling).

Variabele	keuteldichtheid								gewashoogte							
Behandeling	<i>geen</i>		<i>alleen middel</i>		<i>alleen linten</i>		<i>middel en linten</i>		<i>geen</i>		<i>alleen middel</i>		<i>alleen linten</i>		<i>middel en linten</i>	
Gewas	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd
Klaver	4,75	3,45	5,00	2,03	3,25	3,19	1,50	1,17	12,21	2,33	13,58	0,50	14,88	1,78	14,67	1,67
Grasklaver	0,94	0,55	1,19	0,72	1,75	1,84	1,94	1,33	19,83	5,02	20,71	3,75	19,58	3,28	19,29	2,89
bemest gras	0,38	0,60	0,38	0,75	0,38	0,32	0,25	0,20	21,25	4,00	24,46	7,01	20,92	2,46	25,42	1,13
onbemest gras	0,19	0,24	0,06	0,13	0,13	0,25	0,31	0,38	33,63	20,41	35,50	14,76	30,54	11,89	32,17	16,06

Voor figuur 18:

Gemiddelde keuteldichtheid (aantal per m²) van 15 tot en met 30 november 2005 verdeeld naar het vegetatietype voor de verschillende vegetaties van de proefveldplotjes en voor het gras dat het proefveld omringd en op reguliere wijze wordt bewerkt (b: bemest, tussen dijk en proefveld; nb: nauwelijks bemest, tussen proefveld en IJssel; N= 16 voor elk gemiddelde, behalve bij het omringende gras b: N= 24; en bij het omringende gras nb: N= 6).

Gewas	Datum					
	15-nov		22-nov		30-nov	
	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd
klaver	0,00	0,00	2,30	4,44	0,20	0,68
grasklaver	0,00	0,00	0,89	1,91	0,06	0,25
bemest gras	0,00	0,00	0,30	0,53	0,02	0,06
onbemest gras	0,00	0,00	0,13	0,30	0,00	0,00
omringend gras b	2,59	0,36	2,92	1,60	0,11	0,28
omringend gras nb	3,25	0,29	1,17	1,27	0,00	0,00

Voor figuur 20:

Keuteldichtheid (aantal per m²) gesommeerd voor 15, 22 en 30 november 2005 voor de proefveldplotjes en voor het gras dat het proefveld omringt en op reguliere wijze wordt bewerkt (b: bemest; nb: nauwelijks bemest; N= 4 voor elk gemiddelde, behalve bij het omringende gras b: N= 24; en bij het omringende gras nb: N= 6).

Gewas	Behandeling									
	geen		alleen middel		alleen linten		middel en linten		reguliere praktijk	
	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd	gemiddeld	sd
klaver	7,06	8,50	2,75	3,40	0,19	0,38	0,00	0,00	nvt	nvt
grasklaver	1,44	0,69	2,38	3,47	0,00	0,00	0,00	0,00	nvt	nvt
bemest gras	0,69	0,47	0,56	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	nvt	nvt
onbemest gras	0,19	0,38	0,31	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	nvt	nvt
omringend gras b	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	5,63	1,75
omringend gras nb	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	4,42	1,12