



Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek - Gaverstraat 4 - B-9500 Geraardsbergen - T.: +32 (0)54 43 71 11 - F.: +32 (0)54 43 61 60 - info@inbo.be - www.inbo.be

Project Winterganzen 2008-2009: onderzoek naar objectieve schadebepaling

**Bert Van Gils, Frank Huysentruyt, Jim Casaer, Koen Devos, Alex De Vliegheer &
Lucien Carlier**

INBO.R.2009.56

Auteurs:

Bert Van Gils, Frank Huysentruyt, Jim Casaer, Koen Devos, Alex De Vlieghe & Lucien Carlier

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek

Het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO) behoort als wetenschappelijke instelling tot het beleidsdomein Landbouw en Visserij van de Vlaamse overheid. ILVO heeft als missie het uitvoeren en coördineren van beleidsonderbouwend wetenschappelijk onderzoek en de daaraan verbonden dienstverlening met het oog op een duurzame landbouw en visserij in een economisch, ecologisch, sociaal en maatschappelijk perspectief.

Vestiging:

INBO Geraardsbergen
Gaverstraat 4, 9500 Geraardsbergen
www.inbo.be

e-mail:

Bert.Vangils@ilvo.vlaanderen.be, Frank.Huysentruyt@inbo.be

Wijze van citeren:

Van Gils B., Huysentruyt F., Casaer J., Devos K., De Vlieghe A. & Carlier L. (2010). Project Winterganzen 2008-2009: onderzoek naar objectieve schadebepaling. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2010 (rapportnr. INBO.R.2009.56). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2009/3241500

INBO.R.2009.56

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Jurgen Tack

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid.

Foto cover:

Kleine rietganzen (Yves Adams / Vilda)

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van:

het Agentschap voor Natuur en Bos





Project Winterganzen 2008-2009: onderzoek naar objectieve schadebepaling

**Bert Van Gils¹, Frank Huysentruyt², Jim Casaer², Koen
Devos², Alex De Vlieghe¹ & Lucien Carlier¹**

¹ Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek

² Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Dankwoord

Voor het goede verloop van het onderzoek is veel dank verschuldigd aan een aantal personen.

In het bijzonder verdienen een aantal medewerkers van ILVO en INBO een vermelding: Chris Van Waes en Bart Vandecasteele voor de talrijke labo-analyses. Barbara Chaves voor het gebruik van de proefveldmaaidorsers. Geert De Smet, Geert Haverbeke, Jo De Vlieghe, Joost Walraet, Pascal Bogaert, Luc De Jaegher en Axel Neukermans voor de technische ondersteuning.

Het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) voor de financiering van het onderzoek.

De leden van de stuurgroep bij het project: Muriel Vervaeke en Mark Van den Meersschaut (ANB), Janine Van Vesseem (INBO), Lode Tanghe (prov. West-Vlaanderen), Koen Van Roeyen en Karel Van Moer (prov. Oost-Vlaanderen), Nel Ghyselinck (VLM).

De landbouwers die percelen ter beschikking stelden waar de onderzoekers gewasmetingen en keuteltellingen mocht uitvoeren: de families Breemersch, Vivey, Van Nevel, Demeyere, Tillemans, Vandepitte, Dessonviele, De Nijs, Van Ootegem, Van Hyfte en Matthijs. Bedankt voor jullie vlotte medewerking.

Daarnaast bedanken wij ook Eckhart Kuijken en Christine Verscheure voor het doorgeven van de vele telgegevens die zijzelf, samen met heel wat vrijwilligers, in de Oostkustpolders inzamelden.

Niet te vergeten Herman Engberink, Tom Van der Have, Mark Westebring en Henk Revoort (Faunafonds), de heren Gijs en Jurrien Overheul en hun team taxateurs (taxatiebureau Overheul Agro BV), Frans Bastiaanssen (Basfood), Oswald De Brabander (landbouwdeskundige), Marc Govaert (landbouwer), Freddy Verkruyssen (Prijzenobservatorium, FOD Financiën), Jesper Madsen en Tony Fox (*National Environmental Research Institute*, Denemarken) en Wolf Teunissen (SOVON Vogelonderzoek Nederland).

Tot slot mag gezegd worden dat er een zeer goede samenwerking bestond tussen ILVO en INBO als onderzoekspartners. Een problematiek zoals deze van de winterganzen, waarbij zowel landbouw als natuur belangen hebben, vraagt om een aanpak waarbij inzichten uit beide sectoren noodzakelijk zijn. De betrokken onderzoekers bij het project ervoeren dat een dergelijk samenwerkingsverband tussen onderzoeksinstituten met sterk verschillende expertises een grote meerwaarde vormt.

Samenvatting

Vlaanderen vormt een aantrekkelijk leefgebied voor tal van ganzensoorten. In de winterperiode komen er bijna honderdduizend trekvogels toe, voor het merendeel Kolgans, Kleine rietgans en Grauwe gans. Velen vinden dit een interessant natuurfenomeen, maar het houdt ook een risico op landbouwschade in. In het kader van het nieuwe besluit van de Vlaamse Regering (2009) omtrent schade door beschermde diersoorten of dieren afkomstig uit bos- en natuurreservaten, kende het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) een onderzoeksopdracht rond ganzen, landbouwschade en taxatiemethoden toe aan het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO) en het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO).

Het onderzoek was slechts mogelijk door de bereidheid van een aantal landbouwers uit de Oostkustpolders en het Oost-Vlaamse Krekengebied om op hun terreinen proeven te laten plaatsvinden, en door het bestaan van een netwerk van ganzentellers die sinds jaren deze wintergasten twee wekelijks tellen. Het doel van het project bestond eruit een antwoord te vinden op **vier belangrijke onderzoeksvragen**:

1. Leidt begrazing door wintergansen tot meetbare effecten op de oogst van de gewassen wintertarwe, grasland en graszaadteelt?
2. Hoe en met welke hulpmiddelen kan men eenvoudig maar nauwkeurig de opbrengstverschillen meten in deze drie teelten?
3. Zorgen keutels van wintergansen voor een bemesting op landbouwpercelen?
4. Zijn ganzen- en keuteltellingen bruikbaar bij schadetaxatie van landbouwgewassen?

Wintergansen op landbouwgewassen: is er schade en hoe deze meten? (vraag 1 en 2)

Het plaatsen van kleine afspanningen ("exclosures") op percelen grasland, wintertarwe en graszaadteelt liet de onderzoekers toe om met zekerheid over onbegraasd gewas te beschikken als referentie. Bovendien werd op het ILVO een proef in grasland en wintertarwe opgezet waar begrazing werd gesimuleerd door het gewas te maaien.

Grasland

Metingen op 5 percelen wezen uit dat delen die in de winter begraasd werden, gemiddeld 450 kg drogestof per hectare minder opbrachten bij de eerste snede. De kwaliteit (eiwitgehalte, ruwe celstof) van begraasde delen moest echter niet onderdoen voor de onbegraasde stukken. De grashoogtemeter is een geschikt instrument om opbrengstverschillen in grasland te meten: in deze studie bleek er een duidelijk verband te bestaan tussen grasopbrengst en de gemeten grashoogte. Grashoogtemetingen worden best uitgevoerd op een droog gewas en bij een graslengte tussen 10cm en 25cm. Bij berekening van het opbrengstverlies kan een richtgetal van 150kg drogestof per centimeter en per hectare gehanteerd worden.

Graszaadteelt

De resultaten op graszaad zijn onder voorbehoud, want slechts 1 van de 3 percelen werd begraasd door winterganzen. Daar het om Italiaans raaigras ging, werd er eenmalig een voedersnede genomen op dit perceel. De ganzenvraat bleef beperkt en het aantal planten per vierkante meter was daarbij niet afgenomen. De graszaadopbrengst bleek in dit geval niet meetbaar beïnvloed maar er werd wel een verlies genoteerd op de voedersnede van ongeveer 500 kg drogestof per hectare. Voor de voedersnede werd de grashoogtemeter voorgesteld als meetinstrument. Probleem is echter dat – in tegenstelling tot grasland – een vast richtgetal bij deze teelt niet bruikbaar lijkt.

Wintertarwe

Een eenmalige begrazing op 5 percelen leidde tot een beperkte opbrengstverhoging met gemiddeld 0,4 ton/ha en herhaalde begrazing op 1 perceel gaf een verlies van 1,4 ton/ha. De resultaten van de maaiproeven wezen in dezelfde richting. Een eenmalige begrazing leek de uitstoeling van de tarwe te stimuleren met een toename van gemiddeld 20 aren per vierkante meter. Het gemiddelde aargewicht bleef daarbij onveranderd. Het vochtgehalte van het geoogste graan bleek gemiddeld 1,1% hoger bij een eenmalig begraasd gewas, bij herhaalde begrazing was het effect nog groter. Behalve op het vlak van vochtgehalte werd er geen wijziging in kwaliteit van de tarwe opgemerkt: duizendkorrelgewicht, hectolitergewicht en gehalte ruw eiwit bleven ongewijzigd.

Drie mogelijke werkwijzen voor schadetaxatie in wintertarwe werden geëvalueerd met opbrengstmetingen van het ILVO. Een eerste bestond uit het steekproefsgewijs tellen van het aantal aren per vierkante meter en bepalen van het aargewicht. Deze parameters bleken zo variabel dat ze praktisch gezien niet bruikbaar zijn. Een tweede mogelijkheid was taxatie op basis van satellietbeelden met voorspelling van de opbrengst, van de Nederlandse firma Basfood. Voor 2 percelen waren de resultaten behoorlijk goed, voor 2 andere onvoldoende. Er bestaan dus nog enkele beperkingen bij dit systeem, percelen moeten onder meer een bepaalde minimum oppervlakte en breedte hebben. Verder onderzoek is hier noodzakelijk. De derde werkwijze is deze die momenteel gebruikt wordt in Nederland, waarbij landbouwdeskundigen visueel een inschatting maken van de procentuele opbrengstverliezen. Een Nederlandse expert heeft percelen uit het onderzoek getaxeerd en zijn resultaten kwamen met hoge nauwkeurigheid overeen met de metingen van het ILVO.

Bemesting door ganzenkeutels: een ernstig probleem? (vraag 3)

Een mogelijk effect van bemesting door de aanwezigheid van winterganzen werd op twee manieren onderzocht. Enerzijds werd berekend hoeveel stikstof er terechtgekomen was op de proefpercelen tijdens de winter op basis van keuteltellingen en stikstofinhoud van ganzenkeutels. Aanvullend werden er bodemstalen van 4 percelen geanalyseerd. Op grasland werden grotere aanrijkingen vastgesteld dan op akkerbouwpercelen. De maximaal toegevoegde hoeveelheden stikstof bedroegen ordegrootte 10 eenheden (kg) per hectare. Dit is beperkt vergeleken met wat er bij de gangbare landbouwpraktijk in de loop van een groeiseizoen wordt toegevoegd aan stikstof (wintertarwe: tot 200 kg per hectare, grasland: tot 350 kg per hectare).

Ganzen- en keuteltellingen bruikbaar bij taxatie? (vraag 4)

Om de begrazingsdruk door ganzen te meten werden twee methodes uitgetest op de verschillende percelen uit deze studie. Deze methodes zijn allebei gebaseerd op het bepalen van

het aantal gansdagen per ha als een maat van deze begrazingsdruk (1 gansdag = 1 gans gedurende 1 etmaal aanwezig op het perceel). Een eerste methode was gebaseerd op tweewekelijkse tellingen van het aantal ganzen uit de omgeving waarin een perceel was gelegen. Bij een tweede methode werd het aantal ganzenkeutels die op een veld werden vastgesteld omgerekend naar begrazingsdruk.

De begrazingsdruk die via beide methodes werd vastgesteld werd vervolgens voor elk perceel vergeleken met de opbrengstverschillen tussen begraasde en niet begraasde delen. Hieruit bleek dat zowel het aantal begrazingen als de totale begrazingsdruk geen goede indicatoren voor eventuele opbrengstverliezen waren. Een aantal randfactoren die hier niet in rekening konden worden gebracht bepaalt immers mee in welke mate de begrazingsdruk later tot effectieve gewasschade zal leiden.

Daarnaast vertoonden beide methodes een aantal gebreken die ervoor zorgden dat de resultaten mogelijks niet voldoende met de reële begrazingsdruk overeenstemden. Zo kan voor het gebruik van keuteltellingen, het feit dat ganzen graslanden ook als rustplek gebruiken tot een overschatting leiden, terwijl de lage plantdichtheden op akkers tot onderschattingen zouden kunnen leiden. Daarnaast leidt het feit dat ganzen een landschap niet homogeen gebruiken ertoe dat tellingen op grotere schaal geen goede maat zijn voor de begrazingsdruk van afzonderlijke percelen. Tot slot maakt het arbeidsintensieve karakter en de vele herhalingen van keuteltellingen (na elke begrazing) de methode ongeschikt om als absolute maat binnen een schadebepalingsprotocol te worden opgenomen.

Dit neemt niet weg dat het opnemen van keuteldichtheden in een taxatieprotocol een rol zou kunnen spelen. Deze cijfers kunnen immers gebruikt worden als relatieve maat bij zowel het vergelijken van percelen met eenzelfde gewastype als bij het vergelijken van verschillende zones binnen eenzelfde perceel. Er dient immers steeds voor elk perceel een plaatsbezoek te gebeuren waarbij kan worden vastgesteld dat het perceel inderdaad is begraasd en dat de begrazing wel degelijk door ganzen is gebeurd. Hiervoor is een vlotte herkenning van ganzenkeutels, in vergelijking tot keutels van eendensoorten, ter plaatse onontbeerlijk.

English abstract

Up to 100.000 geese visit Flanders every winter, most of which are pink-footed (*Anser brachyrhynchus*) and greater white-fronted geese (*Anser albifrons*). Although their presence is enjoyed by many, local farmers can suffer from damage caused by the foraging habits of these large geese numbers.

In 2009 the Flemish government decided to develop an administrative procedure to compensate losses to arable crops caused by animal species under legal protection. To achieve this, the INBO and ILVO were asked to perform a study on the feeding habits of wintering geese, the arable crop damage they cause and possible methods to assess the financial losses which farmers might suffer.

To do this, 16 parcels, known for repeated goose damage over the last few years were monitored intensively and geese in the area were monitored. Of these 16 parcels, five were pastures, three were used for the culture of grass seeds and eight were sown with winter wheat. On all parcels exclosures were set up, which allowed to compare between grazed and ungrazed parts of each field.

The goal of the total project was to examine **four important questions**:

1. Does grazing by winter geese lead to measurable effects on the harvest of winter wheat, pastures and grass seeds?
2. How are such differences in yield best measured?
3. Does the presence of geese droppings lead to overfertilisation of these fields?
4. Are counts of geese and geese droppings a useful tool in the assessment of financial losses?

Wintering geese on arable crops: does grazing lead to yield loss and how can this be measured best? (question 1 and 2)

For the assesment of damage to pastures, in addition to the parcels that were monitored, grazing was also simulated by mowing on experimental plots. In both these plots as well as on the different parcels, at the time of the first harvest of the season, grass height was measured and yields were compared to differences in grazing intensity. In the fields grazed by geese, differences up to 450kg dry matter per ha were measured, but no loss in grass quality was detected. In the simulations, no differences were observed, possibly due to the fact that a mowing machine is not capable of 'grazing' the grass to the very low grass heights that geese do. Grass height measurements did prove to be a useful tool, providing that the use of this method is restricted to grass lenghts between 10 and 25cm and that those measurements are taken on dry grass. The study shows that 150kg dry matter per cm per ha is a good guide number for yield loss.

In grass seed fields, the restricted data did not allow a thorough interpretation of the results. In the single field that was grazed upon by geese, however, a yield loss on the first cut of 500kg dry matter per ha was noted. No losses in seed production could be detected. In this type of crop, the use of grass height measurements as an assesment tool is impeded by the fact that the use of a guide number in this crop seems unfeasible.

In winter wheat, simulated grazing experiments were also conducted. In these, single mowing leaded to an increase in yield and number of spikes. Repeated mowing, on the other hand reduced the yield. In both experiments, the average spike weight remained unchanged. In the

parcel, grazed wheat always showed higher humidity levels, which increased with repeated grazing. No other quality parameters, however, differed between grazed and ungrazed wheat.

To assess damage in winter wheat, three possible methods were examined and evaluated through yield measurements. The first method was based on a random spike count per m² and measurement of average spike weight. Due to the high variability in these parameters, however, this method was inapplicable. A second method was based upon the use of satellite imaging. This method showed good results in predicting wheat yields but this diminished in small fields due to border effects. The third method tested was based on the Dutch system in which experts estimate crop yields based on a visual assessment of the damage which a field endured. When combined with local average yield figures, the financial loss of the field can be estimated. The losses estimated in this way on parcels in this study showed a very good accuracy in comparison to the measured yields.

Do geese droppings lead to overfertilization? (question 3)

The count of geese droppings, performed in this study, were combined with data on nitrogen amount from literature and new analyses to estimate the added nitrogen amount on grazed fields per ha. The maximum found was 13kg per ha. When comparing soil samples from grazed parts to the nearby exclosures, a maximum of 10kg per ha was found. Compared to common practices in agriculture, such values are near negligible.

Are counts of geese and geese droppings a useful tool in the assessment of financial losses? (question 4)

For the estimate of grazing intensity on the parcels two different methods were tested. Both were based on the determination of the number of goose days (1 goose day= 1 goose present for 24h). The first method was based on counts of geese numbers in the area in which the parcel was located. In the second method, grazing intensity was estimated based on the number of goose droppings on the parcel.

The grazing intensity measured using both methods was compared for each parcel to the differences in yield between grazed and ungrazed parts. This showed that both the number of times a field was grazed upon as well as total grazing intensity were unreliable as an indicator for yield loss. A number of preconditions that could not be included in this study seem to also determine to which extent damage by geese will result in yield loss.

In addition, both methods did not accurately detect the real grazing intensity on the parcels. Since pastures are also used for resting by geese and since crop fields have very low plant densities, goose dropping counts can either lead to over- or underestimates. Also, the fact that geese do not use landscapes homogeneously makes geese counts on a wider scale inappropriate to measure grazing intensity at the parcel level. Finally, the labour-intensive character of goose dropping counts and the many repeated samples that need to be taken (after each grazing) make this method inappropriate to include in a damage assessment protocol.

Nonetheless, goose dropping counts could prove to be useful in a damage assessment protocol, when used to compare relative grazing intensity between different fields of the same type or when used to compare different parts within one field. After all, every parcel grazed by geese still needs to be visited to check if the parcel has been grazed by geese. This makes the ability to identify goose droppings, as opposed to duck droppings, indispensable.

Inhoud

Dankwoord	1
Samenvatting.....	3
English abstract	7
1 Inleiding.....	13
2 Opzet en methodiek	15
2.1 Proefveldkeuze	15
2.1.1 Regio	15
2.1.2 Teelten	15
2.2 Ganzentellingen.....	16
2.3 Exclosures en begrazingsplots	17
2.4 Begrazingsdruk	19
2.4.1 Begrazingsplots	20
2.4.1.1 Keuteltellingen	20
2.4.1.1.1 Frequentie	20
2.4.1.1.2 Uitvoering	20
2.4.1.2 Omrekening naar gansdagen	21
2.4.2 Transecttellingen	21
2.5 Gewasmetingen en taxatiemethoden	22
2.5.1 Opzet van maaiproeven	22
2.5.2 Maaiproef op grasland	23
2.5.3 Maaiproef op wintertarwe.....	24
2.5.4 Opvolging van percelen: gewasmetingen.....	25
2.5.4.1 Proefvelden grasland	25
2.5.4.2 Proefvelden wintertarwe	26
2.5.4.3 Proefvelden graszaadteelt	27
2.6 Bemesting door winterganzen.....	27
3 Resultaten	29
3.1 Ganzentellingen.....	29
3.1.1 Overzicht Oostkustpolders	29
3.1.1.1 Kolgans.....	29
3.1.1.2 Kleine rietgans	29
3.1.1.3 Grauwe gans.....	30

3.1.2	Telresultaten per locatiecode	30
3.2	Keuteltellingen	31
3.2.1	Weiland	31
3.2.1.1	Proefveld 1 (code: Asse03)	31
3.2.1.2	Proefveld 2 (code: Hoek02)	32
3.2.1.3	Proefveld 3 (code: Klem03)	33
3.2.1.4	Proefveld 4 (code: Klem04)	34
3.2.1.5	Proefveld 5 (code: Klem05)	35
3.2.2	Graszaadteelt	36
3.2.2.1	Proefveld 1 (code: Asse01)	36
3.2.2.2	Proefveld 2 (code: Klem02)	37
3.2.2.3	Proefveld 3 (code: Meet01)	38
3.2.3	Wintertarwe	39
3.2.3.1	Proefveld 1 (code: Asse02)	39
3.2.3.2	Proefveld 2 (code: Hoek01)	40
3.2.3.3	Proefveld 3 (code: Klem01)	41
3.2.3.4	Proefveld 4 (code: Knok01)	42
3.2.3.5	Proefveld 5 (code: Stja01)	43
3.2.3.6	Proefveld 6 (code: Stja03)	44
3.2.3.7	Proefveld 7 (code: Uitk01)	45
3.2.3.8	Proefveld 8 (code: Asse04)	46
3.3	Vergelijking ganzen- en keuteltellingen	47
3.4	Opbrengstverschillen en begrazingsintensiteit	48
3.5	Gewasmetingen	50
3.5.1	Maaiproef op grasland	50
3.5.2	Proefvelden grasland	51
3.5.2.1	Opbrengstverliezen	51
3.5.2.2	Gewaskwaliteit op begraasde graslanden	51
3.5.2.3	Richtgetal	52
3.5.3	Maaiproef op wintertarwe	53
3.5.3.1	Algemeen	53
3.5.3.2	Invloed van maaien	53

3.5.3.3	Invloed van maaitijdstip	54
3.5.3.4	Invloed van weersomstandigheden.....	55
3.5.4	Proefvelden wintertarwe	56
3.5.4.1	Modellering.....	57
3.5.4.2	Satellietbeelden.....	59
3.5.4.3	Taxateurs	59
3.5.5	Italiaans raaigras.....	60
3.6	Bemesting door winterganzen.....	61
3.6.1	Bodemanalyses	61
3.6.2	Berekeningen o.b.v. keuteltellingen	61
4	Discussie	63
4.1	Keuteltellingen	63
4.1.1	Keuteltellingen als indicator van begrazingsdruk.....	63
4.1.2	Keuteltellingen als indicator voor opbrengstverschillen	63
4.1.3	Taxatie.....	64
4.2	Begrazing van graslanden	64
4.2.1	Algemeen	64
4.2.2	Opbrengstverliezen op grasland	64
4.2.3	Gewaskwaliteit op begraasde graslanden.....	65
4.2.4	Taxatie.....	65
4.2.4.1	Het gebruik van de grashoogtemeter	65
4.2.4.2	Richtgetal	65
4.3	Wintertarwe.....	66
4.3.1	Algemeen	66
4.3.2	Opbrengstverhoging of -verlies?	66
4.3.3	Achteruitgang van kwaliteit	67
4.3.4	Taxeren	68
4.3.4.1	Aantal aren per m ² en aargewicht	68
4.3.4.2	Schatten van verliezen door ervaren taxateurs.....	68
4.3.4.3	Gebruik van satellietbeelden bij taxatie	68
4.4	Graszaad	69
4.5	Bemesting door winterganzen.....	70

5	Eindconclusies	71
6	Overzichtstabel taxatie ganzenschade	73
6.1	Grasland.....	74
6.2	Wintertarwe	75
6.3	Graszaad	77
7	Literatuurlijst.....	79
8	Bijlagen	81

1 Inleiding

Het project 'winterganzen' werd uitgevoerd in de winter van 2008 tot de zomer van 2009 als een samenwerkingsverband tussen INBO en ILVO, in opdracht van het ANB. De doelstelling van dit project was het verzamelen van zoveel mogelijk nuttige informatie voor het beleid over begrazing door overwinterende ganzen in een drietal gewassen: grasland, wintertarwe en de teelt van graszaad.

De instituten onderzochten welke factoren van belang zijn bij begrazing en hun relatieve impact. De gevolgen van begrazing op de opbrengst van teelten werd bestudeerd, zowel op vlak van gewichtsverlies als invloed op de kwaliteit. Verder werd nagegaan of er een meetbaar effect van stikstofbemesting bestaat op percelen met grote hoeveelheden ganzenkeutels. De situatie op het terrein werd van nabij gevolgd op een 16-tal proefpercelen. Aanvullend werden er, onder gecontroleerde omstandigheden, verschillende begrazingstypes en –intensiteiten nagebootst in maaiproeven op een perceel wintertarwe en grasland van het ILVO.

Het hoofddoel van het onderzoek was de identificatie van bruikbare parameters en het opstellen van meetmethoden voor schadetaxatie. Hiertoe heeft het ILVO een aantal taxatiemethodieken uitgetest, zowel reeds bestaande methoden als potentiële nieuwe technieken. Onder deze laatste valt bijvoorbeeld het gebruik van satellietinformatie. Belangrijke gewasparameters bij schadetaxatie werden geïdentificeerd uit literatuur en contacten met landbouwexperten. Deze parameters werden tijdens het onderzoek intensief opgevolgd, nauwkeurige opbrengstmetingen met proefveldmachines leverden referentiegegevens. Het resultaat is een evaluatie van gewasparameters en methodieken op hun nauwkeurigheid en praktische bruikbaarheid bij taxatie van opbrengstverschillen.

Opbrengstmetingen worden ook vergeleken met de intensiteit van begrazing zoals die door de ganzen op deze specifieke terreinen plaatsvond. Zo kan worden geëvalueerd in welke mate de vastgestelde begrazingsintensiteit zelf als een maat voor de gemeten schade en/of opbrengstvermindering kan worden gehanteerd. Om deze begrazingsintensiteit in te schatten werd een beroep gedaan op de aanwezige expertise binnen het INBO. Het bepalen van deze intensiteit gebeurde op twee verschillende sporen. Enerzijds werden de aanwezige keuteldichtheden als een maat voor de begrazing op een veld gehanteerd, anderzijds werd gebruik gemaakt van het aantal aanwezige ganzen in de regio. Deze laatste tellingen moeten een inschatting geven van de correlatie tussen keuteltellingen en reële begrazing.

Samengevat zijn de belangrijkste onderzoeksvragen:

1. Leidt begrazing door winterganzen tot meetbare effecten tot aan de oogst van de gewassen wintertarwe, permanent grasland en graszaadteelt?
2. Wat zijn geschikte methoden en gewasparameters om op wetenschappelijk onderbouwde wijze zo correct mogelijk opbrengstverschillen te meten als gevolg van ganzenvraat in wintertarwe, permanent grasland en graszaadteelt?
3. Kan de aanwezigheid van winterganzen op landbouwpercelen leiden tot een meetbare verhoging van de stikstofconcentratie in de ondergrond?
4. Zijn ganzen- en keuteltellingen als indicator van begrazingsintensiteit een goede maatstaf voor taxatie van schade aan landbouwgewassen?

2 Opzet en methodiek

2.1 Proefveldkeuze

2.1.1 Regio

De verschillende proefvelden werden gekozen verspreid over de West-Vlaamse Oostkustpolders en het Oost-Vlaamse Krekengebied. In deze regio overwinteren traditioneel grote aantallen ganzen waarbij het meer westelijke deel van de Oostkustpolders vooral kleine rietgans (*Anser brachyrhynchus*, foto 2) aantrekt, terwijl in het meer oostelijke deel en in het Krekengebied de kolgans (*Anser albifrons*, foto 1) de voornaamste wintergans is. Daarnaast wordt vooral het Krekengebied in de wintermaanden door grote aantallen grauwe gans (*Anser anser*, foto 3) bezocht.



Foto 1: Kolgans *Anser albifrons*
(Foto: Ludo Goossens / Vilda)



Foto 2: Kleine rietgans *Anser brachyrhynchus*
(Foto: Yves Adams / Vilda)



Foto 3: Grauwe gans *Anser anser*
(Foto: Yves Adams / Vilda)

2.1.2 Teelten

Schade door winterganzen op graslanden en percelen wintertarwe en graszaadteelt is gekend en gedocumenteerd (Teunissen 1996, Desmyter 2006, Ghekiere & Van den Berge 2006). Deze teelten vormen bovendien in hoofdzaak de aanwezige openlucht teelten in de winter. Daarom werd binnen dit project uitsluitend voor proefpercelen met deze teelten geopteerd.

Landbouwers werden gecontacteerd uit een lijst van gegevens die ILVO had verzameld op vergaderingen rond de winterganzenproblematiek. Aan de bedrijfs – en perceelskeuze ging steeds een plaatsbezoek vooraf, waarbij de lokale problematiek en de criteria voor perceelskeuze overlopen werd.

Deze criteria zijn:

- een grote kans op aanwezigheid van winterganzen op basis van ervaringen van landbouwers uit het recente verleden;
- geografisch en teeltwijze spreiding van de percelen;
- geen vormen van georganiseerde verjaging omdat gevraagd werd om de verjaging van ganzen op de proefpercelen te staken gedurende het winterseizoen.

Op basis hiervan werden 16 percelen geselecteerd: 5 graslanden, 8 wintertarwe percelen en 3 percelen met graszaadteelt (twee met Engels raaigras en een met Italiaans raaigras). Een overzicht van de perceelskeuze staat in tabel 1.

Tabel 1: Overzicht perceelskeuze per regio en per teelt

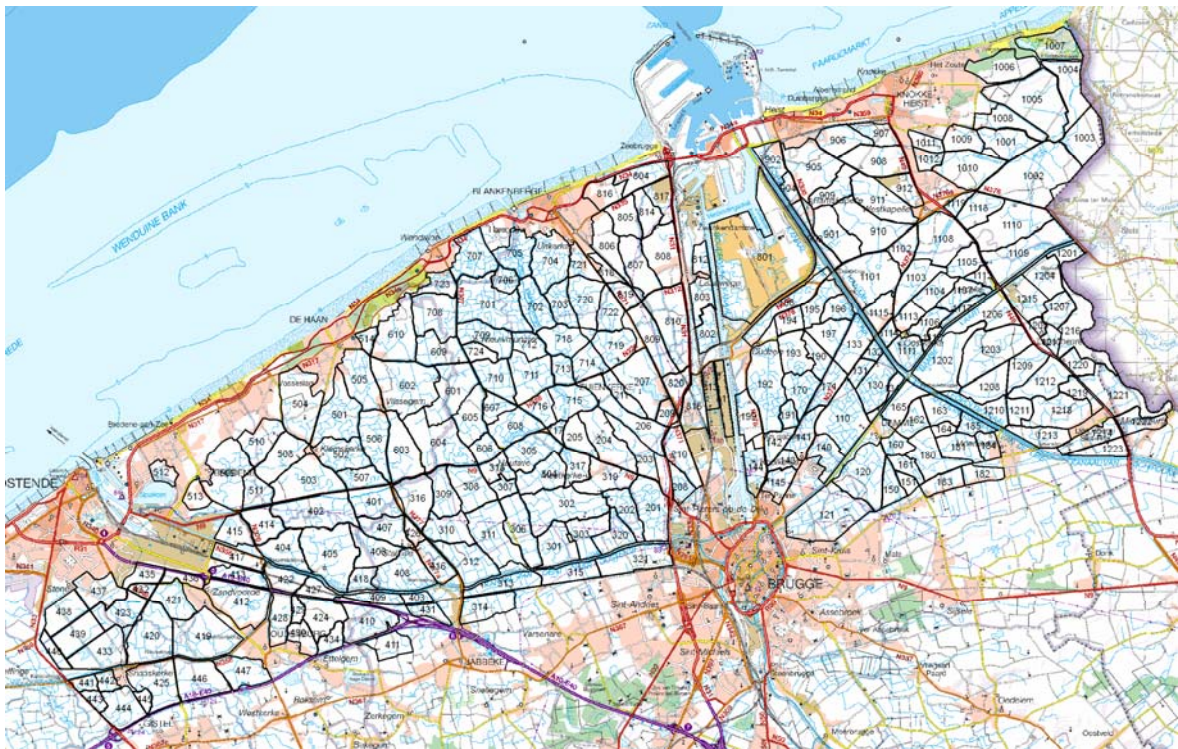
Proefveldcode	Wintertarwe (ha)	Weiland (ha)	Graszaad (ha)
West-Vlaanderen			
Klem01	4,8		
Klem02			2,4
Klem03		3,9	
Klem04		2,3	
Klem05		4,2	
Uitk01	3,7		
Meet01			9,2
Knok01	4,8		
Hoek01	2,5		
Hoek02		3,8	
Oost-Vlaanderen			
Asse01			4,7
Asse02	10,6		
Asse03		3,6	
Asse04	10,3		
Stja01	2,3		
Stja03	4,6		
Aantal	8	5	3
Opp. (ha)	43,6	17,8	16,3

Klem: Klemskerke ; Uit: Uitkerke ; Meet: Meetkerke ; Knok: Knokke ; Hoek: Hoeke (Damme) ; Asse: Assenede ; Stja: Sint-Jan in Eremo (Sint-Laureins)

2.2 Ganzentellingen

De in Vlaanderen overwinterende ganzen worden tijdens het winterhalfjaar (oktober-maart) midmaandelijks geteld, telkens in het weekend dat het best aansluit op de 15^e (Devos et al. 2005). Daarnaast worden, om korte-termijnschommelingen of uitzonderlijke piekaantallen goed

te registreren extra tussentijdse tweewekelijkse tellingen uitgevoerd (Devos et al. 2005). Op die manier is het binnen deze studie mogelijk om ook beroep te doen op deze tellingen om de regionale aantallen van het winterhalfjaar 2008-2009 te kunnen inschatten en vergelijken met de aangeetroffen begrazingsdruk en met de aantallen uit de voorbije jaren. Wel waren dergelijke tweewekelijkse telgegevens enkel voor de Oostkustpolders beschikbaar, zodat voor 6 percelen geen vergelijking met deze tellingen mogelijk was. Bij de tellingen wordt gebruik gemaakt van gestandaardiseerde locatiecodes zodat een vrij nauwkeurig beeld kan worden verkregen van de aanwezige ganzen in de directe omgeving van onze proefpercelen (figuur 1). Om deze tellingen te standaardiseren en de bezettingsgraad van een gebied als wegingsfactor weer te geven worden de aantallen omgezet naar 'gansdagen' (gd) (Kuijken et al. 2005). Hierbij staat een gd voor elk etmaal dat een gans ergens aanwezig is. Op basis van de tellingen wordt dit aantal berekend door de aantallen van een telling te vermenigvuldigen met het aantal dagen tot de volgende telling en deze vervolgens te sommeren (Kuijken et al. 2005). Door ook per locatiecode de oppervlakte open ruimte (in ha) in rekening te brengen kan het aantal gd/ha worden berekend, een cijfer dat eenvoudig met de resultaten van de keuteltellingen kan worden vergeleken (zie 2.4.1.2).



Figuur 1: Situering telgebieden Oostkustpolders (Kuijken et al. 2005)

2.3 Exclusures en begrazingsplots

Om na te gaan in welke mate lokale begrazing op de percelen resulteert in effectieve schade met eventueel opbrengstverliezen werd geopteerd om op elk perceel vier exclusures aan te brengen. Dergelijke exclusures worden zo opgezet dat ze het voor de ganzen zo goed als onmogelijk maken om er binnen te grazen, terwijl de opzet anderzijds zo weinig mogelijk de omgevingsfactoren mag beïnvloeden. Het mag immers niet de bedoeling zijn dat door het afschermen van deze vlakken er een microklimaat wordt gecreëerd waarin het gewas zich anders zou kunnen ontwikkelen dan daarbuiten. De opzet van de exclusures is gebaseerd op Nederlands onderzoek (Teunissen 1996). Er werd geopteerd voor een afrastering van 6 op 3m, waarbij langs de omtrek om de 3m een houten paaltje van 65cm wordt geplaatst. Vervolgens

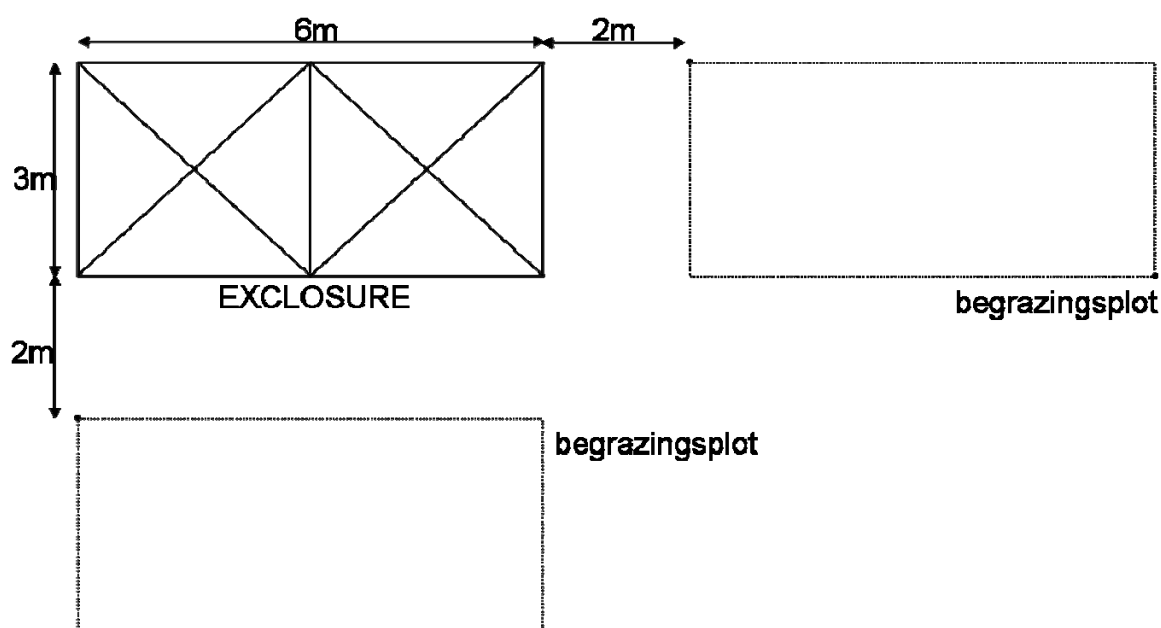
werd op 15, 35 en 60cm hoogte langs de volledige omtrek een ijzerdraad gespannen. Deze minimale opzet moet de afwezigheid van een microklimaat garanderen. Om te vermijden dat ganzen in de omheining landen, werden kruislings over de exclosures eveneens ijzerdraden aangebracht (foto 4, figuur 2). Op de percelen waar vervolgens zeer intensieve begrazing tot vlakbij (en soms ook in) de exclosures werd vastgesteld, werd daarbovenop nog geopteerd om extra gekleurde linten aan te brengen om een bijkomend verjagend effect te bekomen. Deze maatregel bleek enkel noodzakelijk op graslanden.



Foto 4: Exclosure op grasland (Foto: Frank Huysentruyt)

Om de niet begraasde controleplots goed te kunnen vergelijken met de plots van gelijke grootte waar wel begrazing in had opgetreden, werd gekozen om deze laatste zo dicht mogelijk bij de exclosures te plaatsen. Wel werd hierbij een perimeter van 2m rond de exclosures gevrijwaard om het effect van betreding die bij het opstellen van de exclosures was opgetreden buiten beschouwing te kunnen laten. Bij de akkerteelten (graszaadteelt en wintertarwe) werden exclosures telkens in de lengte met de zaairichting geplaatst, rekening houdend met de ligging van de (toekomstige) tractersporen. Hierdoor blijft het mogelijk de gangbare teeltpraktijken toe te passen en wordt het uitvoeren van opbrengstbepalingen door ILVO met een oogstmachine vergemakkelijkt. Voor graslandpercelen werd de aanpak licht gewijzigd. Deze percelen worden immers gekenmerkt door het voorkomen van een veel grotere heterogeniteit in bodemreliëf en vegetatiesamenstelling. Hier werd telkens gekozen om de begrazingsplot te leggen aan die zijde die het best de situatie binnen de exclosures weerspiegelde. Beide mogelijke plaatsingen zijn voor de duidelijkheid nog eens aangegeven in figuur 2.

De begrazingsplots werden telkens aangeduid door het plaatsen van 30cm lange en 1cm dikke bamboestokjes op twee diagonaal tegenoverliggende hoekpunten. Hierbij werd de bovenste 5cm van deze stokjes met gekleurd plakband gemarkeerd en werd dit deel zichtbaar boven de grond gelaten. Op deze manier konden eenvoudig bij elk veldbezoek door het plaatsen van twee 6m lange en twee 3m lange touwen vanaf deze hoekpunten de begrazingsplots op het perceel worden afgebakend om een precieze telling toe te laten. Na het verwijderen van deze touwen zijn in het veld niet meer dan twee 6,7m uiteen liggende gekleurde stokjes van 5cm hoogte zichtbaar, waardoor deze plots volledig beschikbaar zijn voor begrazing door ganzen.



Figuur 2: Bovenaanzicht exclusures en posities telvakken (volle lijn= ijzerdraad, zwarte punten= bamboestokjes, stippellijn= touw)

Wel kan worden opgemerkt de korte afstand tussen begrazingsplots en exclusures zou kunnen resulteren in een verminderde begrazing op de plots door het afschrikkende effect van de exclusures. Hier speelt echter de afweging dat, om de schade zo goed mogelijk te kunnen inschatten, de plots een goede afspiegeling van de situatie in de exclusures moeten zijn. Daarnaast worden het uiteindelijk verschil in begrazing tussen plots en exclusures en de daaruit resulterende eventuele opbrengstverliezen in eerste instantie steeds gekwantificeerd op basis van de reële begrazing in het nabij gelegen begrazingsplot, hoe groot of klein die ook is. Enkel voor wat de extrapolaties van die cijfers naar het volledige perceel toe betreft, is het dan ook belangrijk te weten in welke mate dit een rol speelt. Wel werden ganzenkeutels zeer frequent en in hoge mate tot vlakbij de exclusures aangetroffen en bij zeer hoge dichtheden werd zelfs enkele keren vastgesteld dat een of meerdere ganzen zich toch in enkele exclusures hadden begeven. Wanneer dit werd vastgesteld werden de aanwezige keutels verwijderd (om de invloed van bemesting te neutraliseren) en werden, zoals vermeld, extra afschrikkende linten aangebracht. Exclusures werden verwijderd in maart, nadat de winterganzen terug vertrokken waren. Bamboestokken met gekleurde linten werden gebruikt tot aan de oogst als merktekens om de ligging van exclusures en begrazingsplots aan te duiden.

2.4 Begrazingsdruk

Voor het meten van begrazingsdruk door ganzen wordt algemeen in de verschillende literatuur het aantal keutels per m^2 ($\#k/m^2$) als een goede maat aanzien (Ebbinge 1984, Groot Bruinderink 1987, Van Paassen 1996). Om dit te gaan extrapoleren naar een volledig veld vermeldt Van Paassen (1996) een staalnamedichtheid van 4-16 m^2 per hectare met een minimum van 40 m^2 per veld.

De begrazingsdruk binnen deze studie werd zoals hierboven beschreven enerzijds gemeten in 4 begrazingsplots per perceel die telkens overeen kwamen met een onbegraasd referentieplot. Daarnaast werden ook, wanneer begrazing in de plots werd vastgesteld, transecttellingen over de volledige lengte van het veld uitgevoerd om deze methode te testen als een makkelijke hanteerbare maat voor totale begrazing op een perceel. In een laatste instantie werd op deze

percelen telkens kwalitatief aangegeven welke delen van een perceel sterk en welke delen minder sterk of niet begraasd waren, zonder daarbij extra tellingen uit te voeren.

2.4.1 Begrazingsplots

2.4.1.1 Keuteltellingen

2.4.1.1.1 Frequentie

Ganzenkeutels blijven, afhankelijk van het weer, lange tijd in het veld herkenbaar. Eigen herhaalde proefnemingen op een niet begroeide ondergrond op een vrij beschutte locatie (tuin tussen bebouwing) toonden inderdaad een maximale zichtbaarheid van over de 25 dagen (foto 5). Hierbij viel vooral op dat de eerste 14 dagen de keutels onder gelijk welke weersomstandigheden zeer goed zichtbaar bleven. Wel werden geen tests op verschillende ondergrond uitgevoerd zodat het effect van begroeiing en vochtigheid niet gekend is. Om een veilige marge in te bouwen zodat geen keutels werden gemist werd daarom in eerste instantie geopteerd om elke 14 dagen een terreinbezoek uit te voeren. Toen echter bleek dat een zeer drassige ondergrond wel een zeer bepalende invloed op het verval van de keutels bleek te hebben zodat toch op 1 perceel na begrazing geen exacte begrazingsdruk meer kon worden vastgesteld werd dit interval echter al vrij snel ingekort tot 10 dagen. Zo werden op de begrazingsplots in een periode van 2 december 2008 en 23 maart 2009 10 tellingen uitgevoerd, wat neerkomt op een gemiddeld interval van ongeveer 11 dagen.



1 cm

Foto 5: Foto's van keutel van kleine rietgans (*Anser brachyrhynchus*) na 0, 5, 10, 14, 17, 21 en 26 dagen. (Foto: Frank Huysentruyt)

2.4.1.1.2 Uitvoering

Binnen de referentieplots werd telkens een absolute telling van het aantal aanwezige keutels uitgevoerd. Om het effect van herbemesting zijn rol te laten spelen werd ervoor geopteerd de aanwezige keutels niet uit de begrazingsplots te verwijderen. Wel werd, met uitzondering van de eerste telling, een onderscheid gemaakt tussen oude, verweerde keutels en vrij verse keutels. Enkel de versere keutels werden hierbij in rekening genomen. Door het aantal aanwezige oude keutels met het aantal aanwezige keutels van de voorbije telling te vergelijken kon worden vermeden dat keutels van 8 of 9 dagen oud over het hoofd werden gezien. De aantallen oude verweerde keutels overstegen echter bij geen enkele telling de getelde aantallen van het voorgaande bezoek waardoor telkens enkel de versere keutels in rekening werden gebracht.

De telling zelf gebeurde op de akkerpercelen door het afstappen van de rand van de begrazingsplot zonder betreding van de plot zelf. Door de lage bedekkingsgraad van de jonge gewassen was deze betreding immers onnodig om alle keutels binnen de plot te detecteren. Op de graslandpercelen was zo'n betreding echter wel noodzakelijk. Hier werd telkens vanaf de

korte zijde langs de middellijn doorheen de begrazingsplot gestapt en werden alle keutels op maximaal 0,5m langs weerszijden van die middellijn geteld. De resterende meter langs de twee buitenzijden werd daarna opnieuw vanaf de rand van het perceel geteld.

2.4.1.2 Omrekening naar gansdagen

Om een vergelijking met de aanwezige aantallen in de omliggende regio's en met andere data gebaseerd op ganzentellingen in plaats van keuteltellingen mogelijk te maken kan het interessant zijn om de keuteldichtheden om te rekenen naar gansdagen (gd). Ganzen defaeceren niet alleen zeer frequent, de in ons land overwinterende ganzen doen dat ook allemaal met een vergelijkbare regelmaat van om en bij de 3½ minuut (Groot Bruinderink 1987). Die regelmaat maakt het mogelijk een omrekening te maken van #k/m² naar het #gd. Voorgaand onderzoek wees voor de verschillende soorten uit hoeveel keutels zij gemiddeld per gansdag produceren (Groot Bruinderink 1987). Voor kolganzen en kleine rietganzen worden gemiddeldes van rond de 120 keutels per etmaal genoteerd (Groot Bruinderink 1987). Voor grauwe ganzen worden de aantallen eerder rond de 135 geschat (Van Bommel et al. 2007). Bij gemengde groepen wordt daarom aangeraden een gemiddelde van 125 keutels per gansdag aan te houden. Wel moet worden opgemerkt dat deze aantallen zijn vastgesteld tijdens het **ongestoord foerageren**, waarmee niet alleen de verstoring tot een minimum is herleid maar waarbij ook het gewas zo dekkend is dat er quasi geen tijdsverlies is door het localiseren van het gewas zelf. Wanneer een jong gewas echter in rijen is ingezaaid blijkt de tijdsbesteding voor het foerageren (hapfrequentie) echter af te nemen waardoor ook de frequentie waarmee keutels worden geproduceerd anderhalve maal wordt verlengd. Teunissen (1996) vond bij **rotganzen** een gemiddelde van 245 sec (*n*=67) tussen twee keutels op grasland tegenover 362 sec (*n*=49) op graszaad en wintertarwe. Daarom zal ook in deze studie voor de omrekening naar gansdagen op akkerpercelen (graszaad en wintertarwe) een gemiddelde van 85 keutels per gansdag i.p.v. 125 worden gehanteerd.

De omrekening van #k/m² naar gansdagen per hectare wordt dan:

$$y = 1.10^4 \cdot \#k/m^2 \cdot K^{-1}$$

Waarbij K staat voor het gemiddeld aantal keutels per etmaal en $K_{\text{grasland}}=125$ terwijl $K_{\text{akker}}=85$.

2.4.2 Transecttellingen

Omdat het uitzetten van 18m² grote begrazingsplots in de praktijk niet eenvoudig implementeerbaar is binnen een schade-analyse, werd een extra methode getest waarbij een keuteltelling op transect werd uitgevoerd. Deze tellingen worden naderhand vergeleken met de tellingen uit de begrazingsplots en de praktische haalbaarheid van de methode zal hierbij worden geëvalueerd.

De transecttellingen gebeuren concreet door op die terreinen waar keutels in de begrazingsplots werden aangetroffen een transect te lopen langs de middellijn in de lengterichting van het perceel. Hierbij laat de teller circa om de 25m (lees: passen) een raster van 0,5 x 0,5m blind vallen en alle aanwezige keutels binnen het raster worden geteld. Nadien volstaat het om het totaal aantal keutels te delen door het aantal staalnames en te vermenigvuldigen met vier om tot #k/m² te komen. Een omrekening naar gansdagen kan dan vervolgens gebeuren zoals beschreven onder 2.4.1.2.

2.5 Gewasmetingen en taxatiemethoden

2.5.1 Opzet van maaiproeven

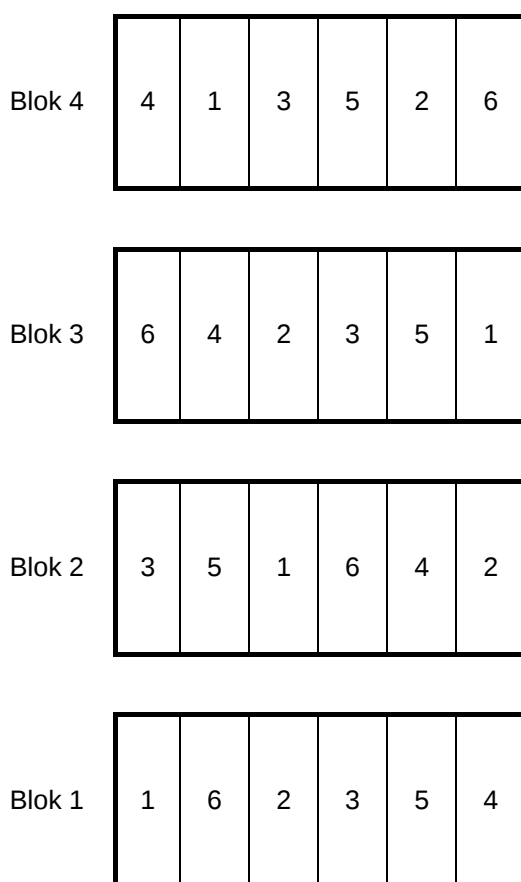
Een groot aantal factoren die van belang zijn bij het ontstaan van schade door foeragerende winterganzen, kan niet op het veld onder gecontroleerde omstandigheden onderzocht worden. Bijvoorbeeld het tijdstip van begrazing of herhaalde begrazing op wintertarwe. Daarom werden op proefvelden van ILVO een maaiproef op grasland en wintertarwe opgezet. Het maaien zelf werd uitgevoerd met een “Agria” maaimachine (foto 6).



Foto 6: Agria maaitoestel (maaibreedte 1,45m ; gewicht ca. 80kg) (Foto: Bert Van Gils)

2.5.2 Maaiproef op grasland

Om de effecten van tijdstip van begrazing op grasland te onderzoeken, werd een maaiproef uitgewerkt met vier maaitijdstippen: de eerste en tweede helft van de maanden december en januari (15/12/2008, 22/12/2008, 12/01/2009 en 28/01/2009). Er werd gekozen voor een opzet in de vorm van een blokkenproef met vier blokken. Binnen elk blok is elke behandeling éénmaal aanwezig en wordt deze ad random toegekend aan een proefvlak. Per blok werden twee referenties voorzien. Samen met de vier maaitijdstippen levert dit zes behandelingen per blok op, wat een totaal geeft van 24 proefveldjes van 2,5m op 6m (figuur 3). De grasmat bestaat in hoofdzaak uit Engels raaigras (*Lolium perenne*). Monsternamen en opbrengstmetingen op de eerste snede vonden plaats op 29/04/2009.



Figuur 3: Opzet maaiproef in grasland

Behandelingen:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1 : Gemaaid eerste helft december | 4 : Gemaaid tweede helft januari |
| 2 : Gemaaid tweede helft december | 5 : Referentie (niet gemaaid) |
| 3 : Gemaaid eerste helft januari | 6 : Referentie (niet gemaaid) |

2.5.3 Maaiproef op wintertarwe

Simulatie van begrazing door maaien van wintertarwe maakte het mogelijk om effecten van maaitijdstip te onderzoeken alsook van herhaalde begrazing. Het perceel waarop de proef werd uitgevoerd was ingezaaid op 20/10/2008 met het ras Limes. De gangbare teelttechnieken werden toegepast m.b.t. bemesting en toedienen van gewasbeschermingsmiddelen. Ook hier werd gekozen voor een blokkenproef met vier herhalingen, met dezelfde maaitijdstippen als bij de maaiproef in grasland. De herhaalde maai werd uitgevoerd op 12/02/2009. Plots die gemaaid werden in de tweede helft van januari, vertoonden niet voldoende herstel in februari om herhaalde maai op uit te voeren. Bij deze plots werd dat dan ook achterwege gelaten. Omdat er bij de manier van maaien nogal wat insporing ontstond, werd per maaitijdstip een referentie voorzien waarop dezelfde mate van insporing werd aangebracht. Het aantal behandelingen kwam op twaalf, wat met vier herhalingen aanleiding geeft tot 48 proefveldjes van 2,5m op 10m. De oogst en opbrengstmetingen van de proef vonden plaats op 30/07/2009.

10	4	5	9	8	12	6	3	7	2	11	1
----	---	---	---	---	----	---	---	---	---	----	---

4	10	5	11	6	9	8	1	12	2	7	3
---	----	---	----	---	---	---	---	----	---	---	---

12	5	9	2	8	3	11	6	10	7	4	1
----	---	---	---	---	---	----	---	----	---	---	---

10	1	4	12	6	9	3	5	7	2	8	11
----	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	----

Figuur 4 : Opzet maaiproef in wintertarwe

Behandelingen:

- | | |
|---|---|
| 1 : Gemaaid eerste helft december | 7 : Referentie tweede helft december |
| 2 : Gemaaid eerste helft december + herhaald | 8 : Gemaaid eerste helft januari |
| 3 : Gemaaid 1e helft december + referentie herhaald | 9 : Gemaaid 1e helft januari + herhaald |
| 4 : Referentie eerste helft december | 10 : Referentie eerste helft januari |
| 5 : Gemaaid tweede helft december | 11 : Gemaaid tweede helft januari |
| 6 : Gemaaid tweede helft december + herhaald | 12 : Referentie tweede helft januari |

2.5.4 Opvolging van percelen: gewasmetingen

2.5.4.1 Proefvelden grasland

Voor grasland lijken biomassametingen aangewezen als taxatiemethode. Op de proefpercelen werden grashoogtemetingen uitgevoerd zowel voor, na als tussen begrazing door winterganzen door. De metingen gebeuren met behulp van een grashoogtemeter (foto 7). Deze bestaat uit twee elementen: een ronde meetstok en een lichte aluminium plaat van 20 x 20cm met centraal een gat waarin de meetstok past. De meting gebeurt door het ene uiteinde van de meetstok in de opening van de aluminium plaat te steken, de meetstok op het gewas te plaatsen en dan de aluminium plaat vanop een welbepaalde hoogte al schuivend over de meetstok tot op het gewas te laten vallen. De plaat oefent een druk uit van ongeveer 1,3kg/m² (Carlier et al. 1989). Het gewas wordt enigszins platgedrukt en men meet bijgevolg niet de werkelijke graslengte. Bij begrazing werd ook altijd de begraasde oppervlakte opgemeten, in zoverre het perceel niet volledig begraasd werd.



Foto 7: De grashoogtemeter (Foto: Bert Van Gils)

Om de grashoogte te bepalen werd telkens het gemiddelde genomen van acht metingen in zowel de begrazingsplot als in de exclosures. Dit resulteert in 64 grashoogtemetingen per proefperceel per bezoek, gelijkmatig verdeeld over begraasde en onbegraasde delen. In de maaiproef op grasland werden zes grashoogtemetingen uitgevoerd per proefveldje.

Het doel van de grashoogtemetingen is na te gaan of met deze metingen een goede schatting kan gemaakt worden van de weggenomen biomassa door begrazing. De hypothese is dat één cm grashoogteverschil per hectare, zoals gemeten met de grashoogtemeter, overeen komt met gemiddeld 120kg drogestof (Nederlands taxatiesysteem) of 150kg drogestof (literatuur, bvb. Carlier et al. 1989). Deze waarde wordt verder besproken onder de noemer 'richtgetal'. De resultaten van de grashoogtemetingen werden gerelateerd aan opbrengstmetingen die plaatsvonden bij het nemen van de eerste snede. Daarbij werd het gras op de plots gemaaid en gewogen, en werden per plot twee monsters genomen. Daarop werd het percentage drogestof bepaald en een aantal parameters die de kwaliteit van het gewas bepalen: het ruw eiwitgehalte, ruwe celstof en verteerbaarheid.

2.5.4.2 Proefvelden wintertarwe

Op wintertarwe percelen werd na begrazing altijd de begraasde oppervlakte opgemeten. Vervolgens werd het (gemiddelde) aantal planten per m² bepaald in de exclusures en de begraasde plots. Bij de oogst werden het aantal aren per m² geteld. Daarbij werd een telrooster van 0,5 x 0,5m voorzichtig over het gewas geplaatst, waarna alle planten of aren binnen het rooster werden geteld. Om cijfers per m² te bekomen, volstond het om de waarden te vermenigvuldigen met factor vier. In de maaiproef werd telkens een gemiddelde genomen van twee tellingen per plot (acht waarden per behandeling), op de proefpercelen werd het aantal planten per m² nauwkeuriger bepaald met een gemiddelde van vier tellingen per plot. Aartellingen zijn steeds een gemiddelde van twee tellingen per plot.

Aargewicht en aantal aren per m² zijn potentieel belangrijk bij toekomstige schadetaxatie. Een verminderd aantal planten per m² is niet altijd een goede maat voor opbrengstverlies. Dit kan immers in zekere mate gecompenseerd worden door een toegenomen uitstoeling, wat aanleiding geeft tot een hoger aantal aren per m² (Darwinkel 2003). Ook zou een kleiner aantal aren per m² gepaard kunnen gaan met compensatie door hogere aargewichten. Een combinatie van metingen van het (gemiddelde) aargewicht en aantal aren per m² lijkt een plausibele werkwijze om opbrengstverschillen te kunnen berekenen. Het gemiddelde aargewicht werd berekend met aarmonsters van tweemaal tien aren per plot die geknipt werden tijdens de opbrengstmetingen in de oogstperiode.

Vier proefpercelen wintertarwe binnen de proef werden ingetekend op een webapplicatie die wekelijks informatie verstrekt over de gewastoestand op basis van satellietinformatie. De ontwikkeling van de biomassa wordt opgevolgd en op het einde van het groeiseizoen kan deze applicatie opbrengstcijfers genereren. Er werd bestudeerd of deze applicatie voldoende nauwkeurig en praktisch bruikbaar is bij taxatie van schade in teelten van wintertarwe.

Een derde taxatiemethode die uitgeprobeerd werd, is deze die momenteel gehanteerd wordt in Nederland. Voor het bepalen van opbrengstverliezen in wintertarwe stoelen taxateurs op hun eigen ervaring. Zij delen percelen op volgens schadeniveau en schatten vervolgens de procentuele verliezen, die volgens standaardcijfers (zgn. 'KWIN' cijfers) vergoed worden. Groepstaxaties zorgen er voor dat de taxateurs zo goed mogelijk op elkaar afgestemd zijn. Een ervaren Nederlandse taxateur werd uitgenodigd om enkele begraasde percelen wintertarwe te taxeren. Zijn bevindingen werden opgenomen in de resultaten.

De potentiële taxatiemethoden werden tegelijkertijd uitgevoerd op alle begraasde percelen en getoetst aan de opbrengstmetingen. Op de maaiproef werd enkel de methode getest met combinatie van aantal aren per m² en aargewicht. Het was niet mogelijk de maaiproef in te tekenen op de webapplicatie en deze werd ook niet bemonsterd door de Nederlandse taxateur. De maaiproef had vooral als doel om factoren als begrazingstijdstip en herhaalde begrazing te onderzoeken. Het oogsten gebeurde met een proefveldmachine van het ILVO, zowel de maaiproef als de begraasde proefpercelen in de Oostkustpolders en het Krekengebied. Opbrengstcijfers en aargewichten werden steeds herberekend naar 15% vochtgehalte, een standaardgetal dat gebruikt wordt o.a. bij vergelijkende rassenproeven.

Er werd ook onderzocht of bepaalde kwaliteitsparameters zoals vochtgehalte, duizendkorrelgewicht, hectolitergewicht en eiwitgehalte van tarwe beïnvloed worden bij winterbegrazing door ganzen.

2.5.4.3 Proefvelden graszaadteelt

Net als bij de percelen wintertarwe werd op de percelen voor teelt van graszaad het aantal planten per m² geteld in de winterperiode, als een gemiddelde van vier tellingen per plot. Een combinatie van aartellingen en aargewicht lijkt praktisch niet haalbaar als taxatiemethode omwille van de typische eigenschappen van dit gewas. Tegen de oogstperiode zijn er grote hoeveelheden aren, plat liggend en chaotisch door elkaar gegroeid met enorme aantallen zeer fijne zaden die gemakkelijk uit de aar vallen bij de minste beweging.

Voor opbrengtbepalingen in de graszaadteelt is een opsplitsing nodig naar de twee soorten raaigras die geteeld worden: Italiaans raaigras en Engels raaigras. Bij Italiaans raaigras is het de gewoonte om in het voorjaar eerst een voedersnede te nemen. Het is enkel de hergroei die tot een zaadteeltgewas ontwikkelt. Bij Engels raaigras daarentegen wordt geen voedersnede genomen omdat dit de zaadopbrengst teveel schaadt.

In de proef bevindt zich een perceel Italiaans raaigras voor graszaadteelt. Hierop werd in eerste instantie het effect van ganzenbegrazing op de voedersnede gemeten, met grashoogtemetingen en geverifieerd met opbrengstbepalingen door maaien. Hierbij werd dezelfde werkwijze gevolgd als bij grasland. Als er een (significante) afname van het aantal planten per m² gemeten wordt, kan er ook een opbrengstverlies zijn bij de zaadoogst.

In geval van zaadteelt van Engels raaigras kunnen opbrengstverliezen pas gemeten worden bij de oogst van de zaden. De twee percelen in de proef werden echter niet begraaasd door winterganzen, waardoor dit type graszaadteelt noodgedwongen geëlimineerd werd uit het onderzoek.

2.6 Bemesting door winterganzen

Onderzoek van het bemestingseffect door winterganzen spitst zich toe op de stikstofaanrijking in de bodem. ILVO beschikte over keutelanalyses uit 2007 en er werden nog bijkomende analyses uitgevoerd. Ook in de literatuur waren gegevens voorhanden. Hiermee kon benaderend berekend worden hoeveel stikstof via de ganzenkeutels terecht kwam op de begraasde percelen.

Ook werden bodemstalen verzameld en geanalyseerd van drie sterk begraaasd weilanden en het sterkst begraaasd perceel wintertarwe. Het nemen van bodemstalen was beperkt tot de laag 0-30cm. Een staal bestond altijd uit een submonster van een mengstaal van zes meetpunten binnen elke enclosure en de overeenkomstige nabij gelegen begrazingsplot. Om randeffecten te vermijden werden de meetpunten op een meter van de rand van enclosures en begrazingsplots geplaatst. De zes meetpunten werden volgens een raster evenredig gespreid over de hele plot.

De bodemstalen werden genomen op 06/03/2009 (twee weilanden in Klemskerke) en op 17/03/2009 (een weiland en een perceel wintertarwe in Assenede). Dit moment voor staalname lijkt het meest aangewezen daar de meeste trekganzen dan terug vertrokken zijn richting noorden en de laatste keutels enige tijd hebben gehad om te vergaan. Bovendien is dit (vlak voor) de periode dat landbouwers zelf mest beginnen toe te dienen op hun weilanden.

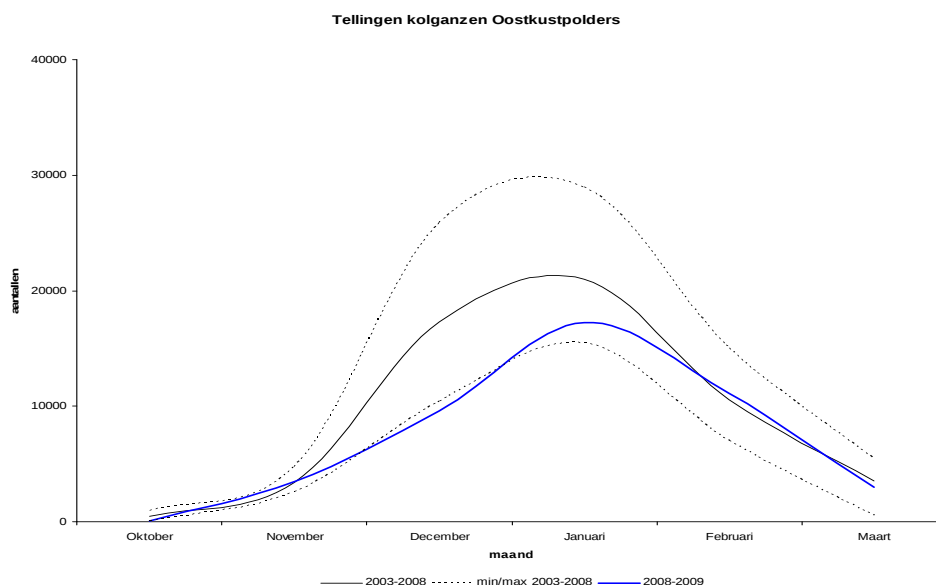
3 Resultaten

3.1 Ganzentellingen

3.1.1 Overzicht Oostkustpolders

3.1.1.1 Kolgans

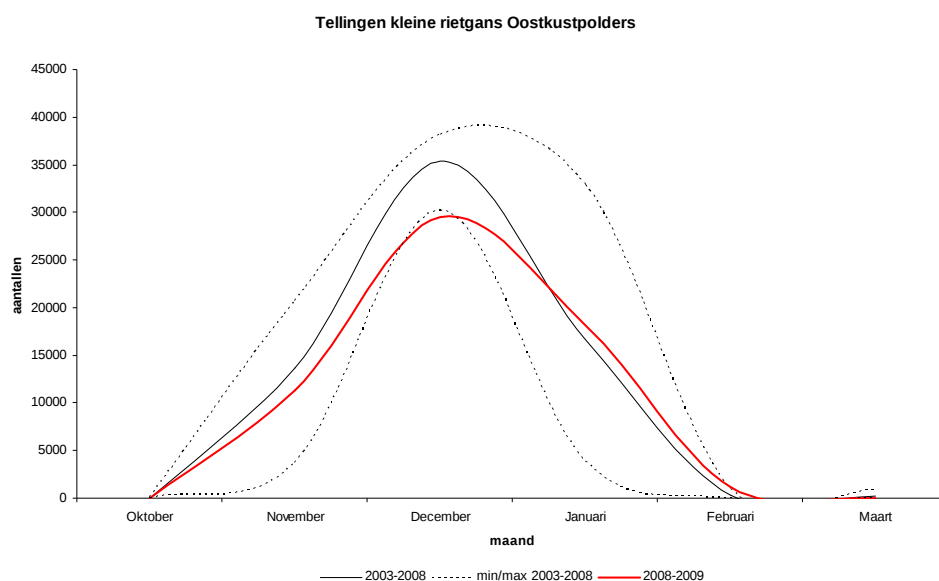
Het aantal kolganzen (*Anser albifrons*) dat in de winter 2008-2009 in de Oostkustpolders overwinterde lag merkelijk lager dan de aantallen die er in de voorbije vijf jaar werden geregistreerd (figuur 5).



Figuur 5: Aantallen overwinterende kolganzen in de Oostkustpolders gedurende de winter 2008-2009 t.o.v. de periode 2003-2008.

3.1.1.2 Kleine rietgans

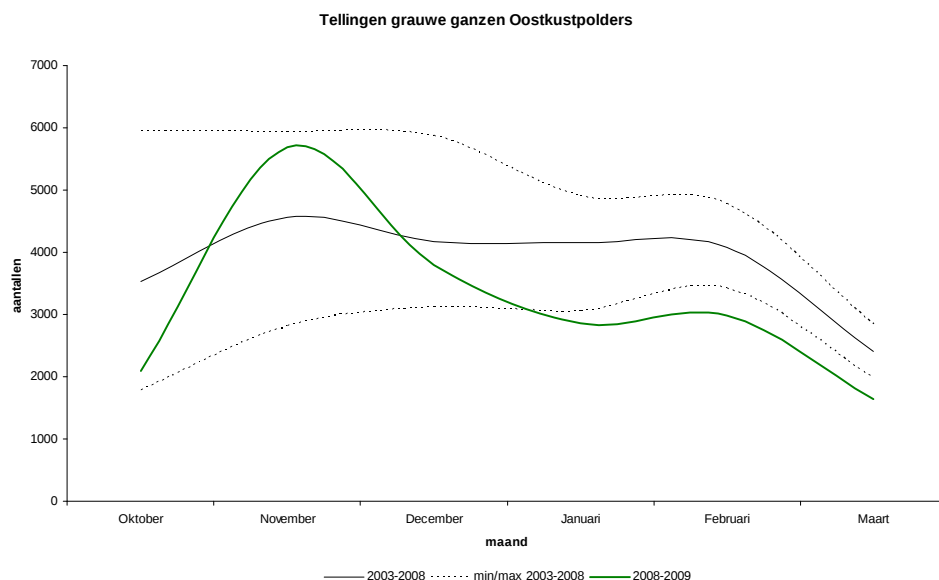
Ook de aantallen kleine rietgans (*Anser brachyrhynchus*) die deze winter (2008-2009) in de Oostkustpolders overwinterden, waren laag in vergelijking met de aantallen uit de voorbije vijf winters (figuur 6). De piek lag hierbij zelfs onder het de minimale piek van de voorbije vijf jaar.



Figuur 6: Aantallen overwinterende kleine rietgans in de Oostkustpolders gedurende de winter 2008-2009 t.o.v. de periode 2003-2008.

3.1.1.3 Grauwe gans

De aantallen grauwe gans (*Anser anser*) van deze winter (2008-2009) tonen dan weer een relatief hoge piek in november in vergelijking met de winters 2003-2008 (figuur 7). Daarna vallen de aantallen terug tot eerder lage waarden in de maanden januari tot maart.



Figuur 7: Aantallen overwinterende grauwe gans in de Oostkustpolders gedurende de winter 2008-2009 t.o.v. de periode 2003-2008.

3.1.2 Telresultaten per locatiecode

Tussen 18 oktober 2008 en 14 maart 2009 werden 11 tellingen uitgevoerd. De 16 proefvelden van deze studie bevonden zich in 11 verschillende locatiecodes, waarvan er voor de 8

locatiecodes die in de oostkustpolders zijn gelegen ook telgegevens beschikbaar waren. Voor de 5 percelen uit de 3 locatiecodes in het Krekengebied (3120, 3450 en 3440) konden geen telresultaten worden verkregen. Het totaal aantal ganzen dat op elk van deze teldagen op de locaties in de Oostkustpolders werd waargenomen is weergegeven in tabel 2. Voor meer gedetailleerde gegevens per soort en per telling wordt verwezen naar de bijlagen.

Tabel 2: Overzicht ganzentellingen (alle soorten) in de Oostkustpolders per locatiecode

		Locatiecode met oppervlakte aan percelen							
		302	501	502	503	508	701	1004	1109
Teldatum		254ha	176ha	132ha	199ha	135ha	273ha	130ha	182ha
1	18-okt-08	0	0	143	0	0	0	0	0
2	02-nov-08	14	140	513	425	0	1186	8	0
3	15-nov-08	27	0	2187	15	544	167	0	0
4	29-nov-08	628	831	3848	0	85	1605	0	1
5	13-dec-08	58	4251	6312	0	0	1177	443	0
6	27-dec-08	29	870	3222	625	280	2300	36	0
7	17-jan-09	903	335	578	0	0	1133	26	0
8	31-jan-09	113	1103	876	0	0	1510	12	630
9	14-feb-09	6	501	701	0	0	1885	0	1549
10	28-feb-09	27	2	21	0	0	850	0	514
11	14-mrt-09	28	13	22	0	0	668	892	14
Totaal # gd		25851	118594	280106	18860	14686	189648	20082	37912
gd / ha		102	674	2122	95	109	695	154	208

3.2 Keuteltellingen

3.2.1 Weiland

3.2.1.1 Proefveld 1 (code: Asse03)

Het eerste proefveld heeft een oppervlakte van 3,6ha en is gelegen in Assenede langs het natuurreservaat de rode geul. Het perceel wordt zowel aan de noord-, oost- als zuidzijde begrensd door open water met een rietkraag. Langs de westelijke zijde wordt het perceel begrensd door een brede dijk beplant met populieren.



Figuur 8: Inplanting proefveld Asse03

Het perceel is gelegen in het telvak met locatiecode 3120.

Op het perceel zelf is op vijf verschillende tellingen begrazing vastgesteld, startend vanaf de tweede helft van de maand januari en vrij constant blijvend tot eind februari. Vanaf het begin van de maand maart nam de intensiteit sterk af. De begrazingsintensiteit varieerde op die manier van 0,14 tot 2,76 k/m². In het totaal werd een begrazingintensiteit van 8,26 k/m² vastgesteld wat voor een weiland overeenstemt met 661 gd/ha, of 2380 gd voor dit perceel. Dit komt neer op een 476 ± 128 gd per begrazing (gemiddelde ± standaardfout).

Tabel 3: Overzicht keuteltellingen over 4 begrazingsplots op perceel Asse03

Telling	# k	# k / m ²	stfout	Σ# k / m ²	stfout	Σ# gd / ha	stfout
1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
2	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
3	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
4	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
5	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
6	146	2,03	0,36	2,03	0,36	162,22	28,75
7	92	1,28	0,17	3,31	0,53	264,44	42,48
8	148	2,06	0,68	5,36	1,21	428,89	96,88
9	199	2,76	0,37	8,13	1,58	650,00	126,71
10	10	0,14	0,02	8,26	1,60	661,11	128,15

Bij tellingen 6 tot 10 werden telkens parallel aan de tellingen in de begrazingsplots transecttellingen uitgevoerd. Er werd gemiddeld 2,35m² per telling gesampled. De begrazingsdruk varieerde van 3,11 k/m² tot 5,33 k/m² wat resulteerde in een totale begrazingsdruk van 17,78 k/m². Voor een weiland komt dit overeen met 1422 gd/ha wat op dit perceel neerkomt op 5119 gd. Dit komt neer op een 1024 ± 219 gd per begrazing.

Tabel 4: Overzicht transecttellingen op perceel Asse03

Telling	# k / m ²	Σ# k / m ²	Σ# gd / ha
6	3,11	3,11	248,80
7	5,33	8,44	675,47
8	1,33	9,78	782,13
9	5,20	14,98	1198,13
10	2,80	17,78	1422,13

3.2.1.2 Proefveld 2 (code: Hoek02)

Het tweede weiland is 3,8ha groot en is gelegen in Hoeke bij Damme langs de Damse vaart. Het grenst aan zijn oostelijke zijde aan het natuurreservaat 'St. Donaaspolder'. Het perceel wordt langs de zuidelijke zijde begrensd door een dijk en aan de westelijke en noordelijke zijde door open water met een rietkraag, met daarachter opnieuw een dijk.

Het perceel is gelegen in het telvak met locatiecode 1109. In dit telvak werden enkel op teldagen 8 tot en met 10 grote groepen ganzen waargenomen. In het totaal werden in het telvak 37912 gansdagen geteld, wat neerkomt op 159 gd/ha.

Op het perceel zelf is op 3 verschillende tellingen begrazing vastgesteld, startend vanaf de tweede helft van de maand februari en toenemend tot begin maart. De begrazingsintensiteit varieerde van 0,19 tot 0,92 k/m². In het totaal werd een begrazingintensiteit van 1,40 k/m² vastgesteld wat voor een weiland overeenstemt met 112 gd/ha, of 426 gd voor dit perceel. Gemiddeld komt dit neer op een 142 ± 69 gd per begrazing.



Figuur 9: Inplanting proefveld Hoek02

Tabel 5: Overzicht keuteltellingen over 4 begrazingsplots op perceel Hoek02

Telling	Datum	# k	# k / m ²	Σ# k / m ²	Σ# gd / ha
1	2/12/2008	0	0,00	0,00	0,00
2	15/12/2008	0	0,00	0,00	0,00
3	24/12/2008	0	0,00	0,00	0,00
4	8/01/2009	0	0,00	0,00	0,00
5	19/01/2009	0	0,00	0,00	0,00
6	28/01/2009	0	0,00	0,00	0,00
7	6/02/2009	0	0,00	0,00	0,00
8	16/02/2009	14	0,19	0,19	15,56
9	27/02/2009	21	0,29	0,49	38,89
10	9/03/2009	66	0,92	1,40	112,22

Bij tellingen 8 tot 10 werden ook transecttellingen uitgevoerd. Er werd gemiddeld 2,83m² per telling gesampled. De begrazingsdruk varieerde van 1,45 k/m² tot 2,67 k/m² wat resulteerde in een totale begrazingsdruk van 5,94 k/m². Voor een weiland komt dit overeen met 475 gd/ha wat op dit perceel neerkomt op 1805 gd. Gemiddeld komt dit neer op een 602 ± 109 gd per begrazing.

Tabel 6: overzicht transecttellingen op perceel Hoek02

Telling	# k / m ²	Σ# k / m ²	Σ# gd / ha
8	1,45	1,45	116,36
9	1,82	3,27	261,82
10	2,67	5,94	475,15

3.2.1.3 Proefveld 3 (code: Klem03)

Dit proefveld van 3,9ha is gelegen in Klemskerke. Het perceel wordt langs alle zijden omgeven door afwateringskanalen en permanent grasland. In het noordoosten grenst dit perceel aan het weilandperceel met de code Klem04.

Het perceel is gelegen in het telvak met locatiecode 502.



Figuur 10: Inplanting proefveld Klem03

Op het perceel zelf is op vier verschillende tellingen begrazing vastgesteld, startend vanaf begin december tot begin januari, met een korte tussenpauze eind december. De begrazingsintensiteit varieerde van 0,07 tot 9,43 k/m². In het totaal werd een begrazingintensiteit van 18,22 k/m² vastgesteld wat voor een weiland overeenstemt met 1458 gd/ha, of 5686 gd voor dit perceel. Gemiddeld komt dit neer op een 1421 ± 605 gd per begrazing.

Tabel 7: Overzicht keuteltellingen over 4 begrazingsplots op perceel Klem03

Telling	Datum	#k	#k / m ²	Σ#k / m ²	Σ#gd / ha
1	3/12/2008	259	3,60	3,60	287,78
2	15/12/2008	369	5,13	8,72	697,78
3	24/12/2008	5	0,07	8,79	703,33
4	8/01/2009	679	9,43	18,22	1457,78
5	19/01/2009	0	0,00	18,22	1457,78
6	28/01/2009	0	0,00	18,22	1457,78
7	6/02/2009	0	0,00	18,22	1457,78
8	16/02/2009	0	0,00	18,22	1457,78
9	27/02/2009	0	0,00	18,22	1457,78

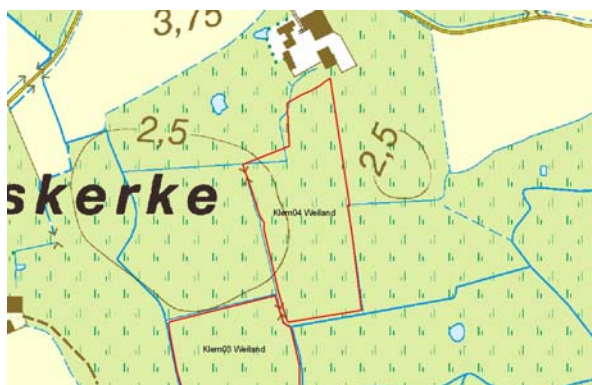
Bij tellingen 2 tot 4 werden transecttellingen uitgevoerd. Er werd gemiddeld 3m² per transecttelling gesampled. De op deze manier geregistreerde begrazingsdruk varieerde van 4,67 k/m² tot 29,67 k/m² wat resulteerde in een totale begrazingsdruk van 34,33 k/m². Voor een weiland komt dit overeen met 2747 gd/ha wat op dit perceel neerkomt op 10713 gd. Gemiddeld komt dit neer op 3571 ± 2874 gd per begrazing.

Tabel 8: Overzicht transecttellingen op perceel Klem03

Telling	#k / m ²	Σ#k / m ²	Σ#gd / ha
2	4,67	4,67	373,33
3	0,00	4,67	373,33
4	29,67	34,33	2746,67

3.2.1.4 Proefveld 4 (code: Klem04)

Ook dit proefveld met een oppervlakte van 2,3ha is gelegen in Klemskerke. Het wordt quasi langs alle zijden omgeven door afwateringskanalen en permanent grasland, met uitzondering van de noordelijke zijde die aan de boerderij grenst. In het zuidwesten grenst dit perceel aan het weilandperceel met de code Klem03.



Figuur 11: Inplanting proefveld Klem04

Het perceel is gelegen in het telvak met locatiecode 502.

Op dit perceel is op drie verschillende tellingen begrazing vastgesteld. Vrij gelijkaardig aan perceel Klem03, aan welke het grenst, vond begrazing plaats vanaf begin december tot begin januari, met een korte tussenpauze eind december. De begrazingsintensiteit varieerde hier van 2,72 tot 17,90 k/m². In het totaal werd een begrazingintensiteit van 27,74 k/m² vastgesteld wat voor een weiland overeenstemt met 2219 gd/ha, of 5104 gd voor dit perceel. Gemiddeld komt dit neer op een 1701 ± 830 gd per begrazing.

Tabel 9: Overzicht keuteltellingen over 4 begrazingsplots op perceel Klem04

Telling	Datum	# k	# k / m ²	Σ# k / m ²	Σ# gd / ha
1	2/12/2008	196	2,72	2,72	217,78
2	15/12/2008	512	7,11	9,83	786,67
3	24/12/2008	0	0,00	9,83	786,67
4	8/01/2009	1289	17,90	27,74	2218,89
5	19/01/2009	0	0,00	27,74	2218,89
6	28/01/2009	0	0,00	27,74	2218,89
7	6/02/2009	0	0,00	27,74	2218,89
8	16/02/2009	0	0,00	27,74	2218,89
9	27/02/2009	0	0,00	27,74	2218,89

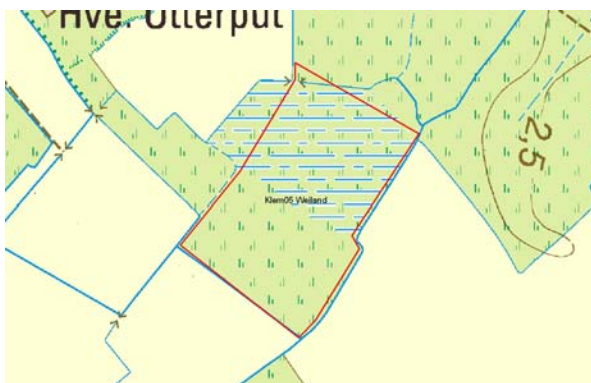
Bij tellingen 2 en 4 werden transecttellingen uitgevoerd. Er werd gemiddeld 2,5m² per telling gesampled. De begrazingsdruk varieerde van 9,20 k/m² tot 27,60 k/m² wat resulteerde in een totale begrazingsdruk van 36,80 k/m². Voor een weiland komt dit overeen met 2944 gd/ha wat op dit perceel neerkomt op 6771 gd. Gemiddeld komt dit neer op 3386 ± 1693 gd per begrazing.

Tabel 10: Overzicht transecttellingen op perceel Klem04

Telling	# k / m ²	Σ# k / m ²	Σ# gd / ha
2	9,20	9,20	736
4	27,60	36,80	2944

3.2.1.5 Proefveld 5 (code: Klem05)

Het vijfde weilandperceel van 4,2ha is opnieuw gelegen in de regio Klemskerke, dichtbij de dorpskern van Vlissegem. Rond de zuidoostelijke zijde van dit perceel bevindt zich een grotere concentratie aan akkerbouwgewassen dan permanent grasland. Het perceel wordt verder langs westelijke en oostelijke zijde afgeboord door afwateringskanalen.



Figuur 12: Inplanting proefveld Klem05

Het perceel is gelegen in het telvak met locatiecode 501.

Op dit perceel werd op vier verschillende tellingen begrazing vastgesteld, startend vanaf begin december en aanhoudend tot midden januari, met een terugval eind december. De begrazingsintensiteit varieerde van 0,82 tot 2,67 k/m². In het totaal werd een begrazingintensiteit van 7,36 k/m² vastgesteld wat voor een weiland overeenstemt met 589 gd/ha, of 2474 gd voor dit perceel. Gemiddeld komt dit neer op een 618 ± 115 gd per begrazing.

Tabel 11: Overzicht keuteltellingen over 4 begrazingsplots op perceel Klem05

Telling	Datum	# k	# k / m ²	Σ# k / m ²	Σ# gd / ha
1	2/12/2008	137	1,90	1,90	152,22
2	15/12/2008	192	2,67	4,57	365,56
3	24/12/2008	0	0,00	4,57	365,56
4	8/01/2009	142	1,97	6,54	523,33
5	19/01/2009	59	0,82	7,36	588,89
6	28/01/2009	0	0,00	7,36	588,89
7	6/02/2009	0	0,00	7,36	588,89
8	16/02/2009	0	0,00	7,36	588,89
9	27/02/2009	0	0,00	7,36	588,89

Bij tellingen 2, 4 en 5 werden transecttellingen uitgevoerd. Er werd gemiddeld 2,5m² per telling gesampled. De begrazingsdruk varieerde van 6,80 k/m² tot 8,00 k/m² wat resulteerde in een totale begrazingsdruk van 15,60 k/m². Voor een weiland komt dit overeen met 1248 gd/ha wat op dit perceel neerkomt op 5242 gd. Gemiddeld komt dit neer op 1747 ± 748 gd per begrazing.

Tabel 12: Overzicht transecttellingen op perceel Klem05

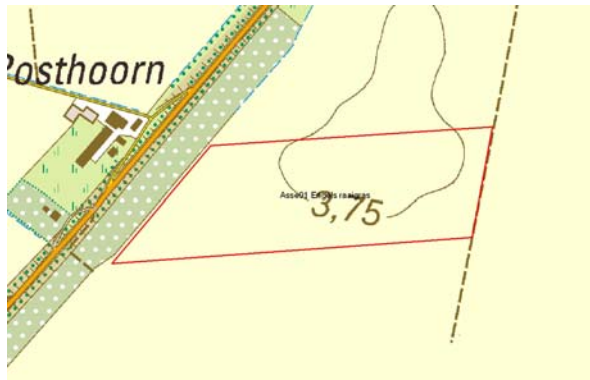
Telling	# k / m ²	Σ# k / m ²	Σ# gd / ha
2	8,00	8,00	640,00
4	6,80	14,80	1184,00
5	0,80	15,60	1248,00

3.2.2 Graszaadteelt

3.2.2.1 Proefveld 1 (code: Asse01)

Het eerste proefveld met graszaadteelt (Engels raaigras) heeft een oppervlakte van 4,7ha en is gelegen in Assenede in. Het perceel wordt zowel aan de noord-, oost- als zuidzijde begrensd

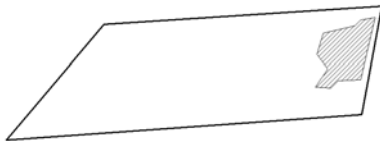
door andere akkerpercelen (graszaad en wintertarwe). Langs de westelijke zijde wordt het perceel begrensd door een boomgaard met daarachter een dijk en weg.



Figuur 13: Inplanting proefveld Asse01

Het perceel is gelegen in het telvak met locatiecode 3120.

Het perceel werd niet begraasd binnen de begrazingsplots. Wel werd het perceel aan zijn meest oostelijke zijde op een kleine oppervlakte (0,3ha) licht begraasd door eenden (vermoedelijk smienten) (figuur 15).



Figuur 14: Begraasde oppervlakte op perceel Asse01

Er werden geen transecttellingen uitgevoerd.

3.2.2.2 Proefveld 2 (code: Klem02)

Het tweede perceel met graszaadteelt van 2,4ha groot (Engels raaigras) is gelegen in Klemskerke. Het perceel wordt zowel aan de noordwestelijke zijde begrensd door een weg en langs de andere zijden door kleine weilandpercelen, waarvan het perceel langs de zuidelijke kant de ganse winter werd begraasd door schapen.

Het perceel is gelegen in het telvak met locatiecode 503.

Het perceel werd niet begraasd.

Er werden geen transecttellingen uitgevoerd.



Figuur 15: Inplanting proefveld Klem02

3.2.2.3 Proefveld 3 (code: Meet01)

Het derde proefveld met graszaadteelt (Italiaans raaigras) is 9,2ha groot en gelegen in Meetkerke. Het perceel wordt voornamelijk door permanente graslanden en afwateringskanalen omgeven. De zuidelijke helft van het perceel wordt daarnaast gekenmerkt door een zeer drassige ondergrond, wat het perceel daar zeer gevoelig voor structuurschade maakt. Slechts een deel van 5,5ha van het perceel werd ingetekend in het onderzoek (figuur 16).



Figuur 16: Inplanting proefveld Meet01

Het perceel is gelegen in het telvak met locatiecode 302.

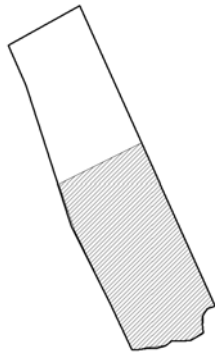
Tabel 13: Overzicht keuteltellingen over 4 begrazingsplots op perceel Meet01

Telling	Datum	# k	# k / m ²	Σ# k / m ²	Σ# gd / ha
1	2/12/2008	0	0,00	0,00	0,00
2	15/12/2008	12	0,17	0,17	19,61
3	24/12/2008	0	0,00	0,17	19,61
4	8/01/2009	0	0,00	0,17	19,61
5	19/01/2009	0	0,00	0,17	19,61
6	28/01/2009	0	0,00	0,17	19,61
7	6/02/2009	0	0,00	0,17	19,61
8	16/02/2009	0	0,00	0,17	19,61
9	27/02/2009	0	0,00	0,17	19,61
10	9/03/2009	0	0,00	0,17	19,61

Op het perceel zelf is één enkele keer begrazing vastgesteld in het midden van december. Door een vermoedelijke combinatie van het lange interval (13 dagen), het late tijdstip van

veldbezoek (16:40u, schemer) en de zeer vochtige toestand van het veld werden echter geen keutels aangetroffen, maar wel begrazing vastgesteld. Nazoeken na opdrogen van het veld leverde later toch nog 12 keutels in de achterste begrazingsplot op. Deze cijfers vormen dus vrijwel zeker een onderschatting van de reële begrazingsdruk, maar het aantal keer (1x) en het begrazingstijdstip (tussen 2/12 en 12/12, vermoedelijk 8/12) blijven wel bruikbaar voor analyse. In het totaal werd daardoor een (onderschatte) begrazingintensiteit van 0,17 k/m² vastgesteld wat voor een akkergewas overeenstemt met 20 gd/ha. Voor dit perceel zou dit overeenkomen met een eenmalige begrazing van 182 gd.

Bij dit perceel kan over het algemeen worden gesteld dat vooral de achterste (meest vochtige) helft van het perceel werd begraasd, wat grosso modo overeenstemt met een oppervlakte van 2,4ha (figuur 18).



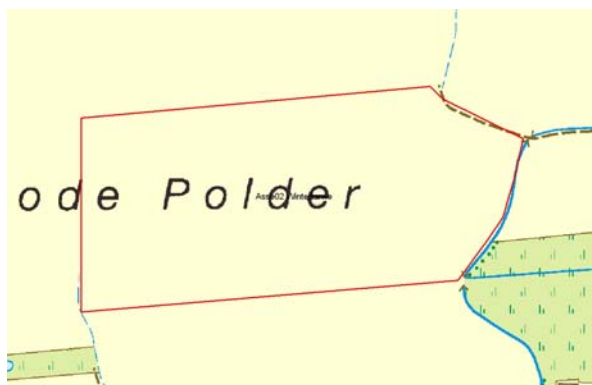
Figuur 17: Begraasde oppervlakte op perceel Meet 01.

Er werden geen transecttellingen uitgevoerd.

3.2.3 Wintertarwe

3.2.3.1 Proefveld 1 (code: Asse02)

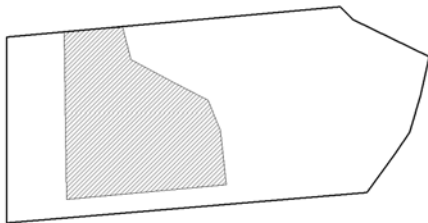
Het eerste proefveld wintertarwe is 10,6ha in oppervlakte en gelegen in Assenede. Het perceel wordt langs alle zijden begrensd door akkerpercelen. Het perceel werd pas laat ingezaaid waardoor de ontkieming van de wintertarwe pas op het einde van de maand februari plaatsvond.



Figuur 18: Inplanting proefveld Asse02

Het perceel is gelegen in het telvak met locatiecode 3120, hiervan waren geen telgegevens beschikbaar.

Het perceel werd niet begraasd in de begrazingsplots. Er vond wel lichte begrazing plaats aan de westelijke kant van het perceel, op een oppervlakte van een kleine 3ha (figuur 19). Daarnaast moet worden opgemerkt dat op het perceel veel bietenresten aanwezig waren waarop herhaaldelijk ganzen kwamen foerageren voor het ontkiemen van de wintertarwe. Dit veroorzaakte mogelijks wel structuurschade maar geen schade door begrazing.



Figuur 19: Begraasde oppervlakte op perceel Asse02

Er werden geen transecttellingen uitgevoerd.

3.2.3.2 Proefveld 2 (code: Hoek01)

Het tweede perceel wintertarwe heeft een oppervlakte van 2,5ha en is gelegen in Hoeke in de regio Damme. Het perceel is gelegen langs een smalle kreek die het langs de oostelijke zijde begrensd met daarachter weiland. Langs de westelijke zijde wordt het perceel begrensd door andere akkerpercelen. Aan de noordzijde grenst het perceel aan de 'Hoekevaart'. Ook dit perceel werd eerder laat ingezaaid waardoor de ontkieming pas halverwege januari plaatsvond.



Figuur 20: Inplanting proefveld Hoek01

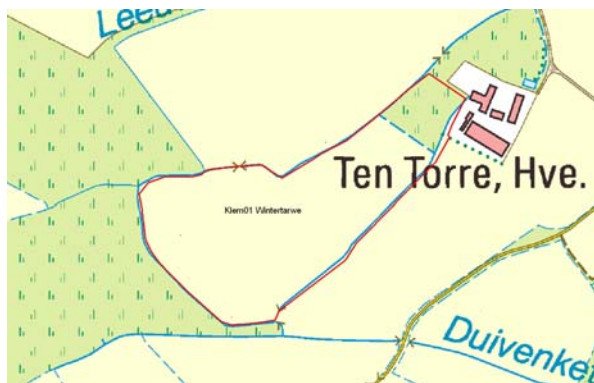
Het perceel is gelegen in het telvak met locatiecode 1109.

Het perceel werd niet begraasd.

Er werden geen transecttellingen uitgevoerd.

3.2.3.3 Proefveld 3 (code: Klem01)

Dit proefveld, dat 4,8ha groot is, is gelegen in Klemskerke. Het perceel grenst aan zijn noordoostelijke zijde aan de boerderij. Langs de noordelijke en zuidelijke rand wordt het begrensd door akkerpercelen en aan zijn zuidwestelijke, bredere, kant grenst het aan weiland.



Figuur 21: Inplanting proefveld Klem01

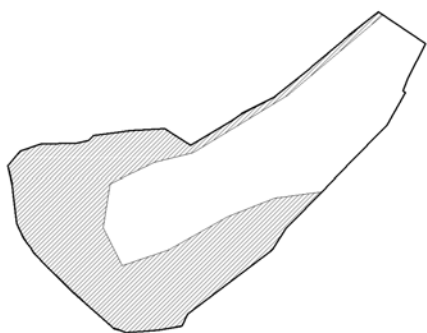
Het perceel is gelegen in het telvak met locatiecode 508.

Op het perceel zelf is op 2 verschillende tellingen lichte begrazing vastgesteld, startend vanaf de tweede helft van de maand februari en tot begin januari. De begrazingsintensiteit varieerde van 0,08 tot 0,10 k/m². In het totaal werd een begrazingintensiteit van 0,18 k/m² vastgesteld wat voor een weiland overeenstemt met 21 gd/ha. Voor dit perceel resulteert dit in 101 gd. Gemiddeld komt dit neer op een 51 ± 4 gd per begrazing.

Tabel 14: Overzicht keuteltellingen over 4 begrazingsplots op perceel Klem01

Telling	Datum	# k	# k / m ²	Σ# k / m ²	Σ# gd / ha
1	3/12/2008	0	0,00	0,00	0,00
2	15/12/2008	0	0,00	0,00	0,00
3	24/12/2008	7	0,10	0,10	11,44
4	8/01/2009	6	0,08	0,18	21,24
5	19/01/2009	0	0,00	0,18	21,24
6	28/01/2009	0	0,00	0,18	21,24
7	6/02/2009	0	0,00	0,18	21,24
8	16/02/2009	0	0,00	0,18	21,24
9	27/02/2009	0	0,00	0,18	21,24

Wel moet worden opgemerkt dat het perceel wel intensere begrazing kende op delen van het veld buiten de begrazingsplots gelegen. Het aangrenzende grasland voor zaadteelt dat aan de noordzijde van ons perceel gelegen is, werd wel zeer regelmatig door grote ganzengroepen bezocht, die er voornamelijk kwamen overnachten. De buitenste vijftal meter van het wintertarweperceel dat langs dit graszaadperceel is gelegen kende op die manier een veel intensievere begrazing dan in de begrazingsplots werd vastgesteld. Ook aan de zuidwestelijke zijde van het perceel vond op de buitenste 50m een veel intensere begrazing plaats dan in de begrazingsplots wordt aangegeven (figuur 22).



Figuur 22: begraasde oppervlakte buiten plots

Bij tellingen 3 en 4 werden transecttellingen uitgevoerd. Er werd gemiddeld $4,5\text{m}^2$ per telling gesampled. De hier geregistreeerde begrazingsdruk varieerde van $0,00\text{ k/m}^2$ tot $0,22\text{ k/m}^2$ wat resulteerde in een totale begrazingsdruk van $0,22\text{ k/m}^2$. Voor een akkerperceel komt dit overeen met 26 gd/ha wat op dit perceel neerkomt op 125 gd . Gemiddeld komt dit neer op $63 \pm 63\text{ gd}$ per begrazing.

Tabel 15: Overzicht transecttellingen op perceel Klem05

Telling	# k/m^2	$\Sigma \# \text{k/m}^2$	$\Sigma \# \text{gd/ha}$
3	0,22	0,22	26,14
4	0,00	0,22	26,14

3.2.3.4 Proefveld 4 (code: Knok01)

Het vierde wintertarweperceel met een oppervlakte van $4,8\text{ha}$ is gelegen in Knokke. Het perceel wordt zowel aan de noord-, als zuidzijde begrensd door andere akkerpercelen. Langs de westelijke zijde wordt het perceel begrensd door een brede dijk, terwijl het aan zijn oostelijke kant aan een brede kreek met rietkraag grenst ('Nieuwe Waterweg').



Figuur 23: Inplanting proefveld Knok01

Het perceel is gelegen in het telvak met locatiecode 1004.

Het perceel werd niet begraasd.

Er werden geen transecttellingen uitgevoerd.

3.2.3.5 Proefveld 5 (code: Stja01)

Dit vijfde proefveld, dat een oppervlakte van 2,3ha heeft, is gelegen in St. Jan-in-Eremo. Het perceel wordt zowel aan de zuid-, oost- als westzijde begrensd door andere akkerpercelen. Langs de noorzijde grenst het aan de 'Boerekreek'.



Figuur 24: Inplanting proefveld Stja01

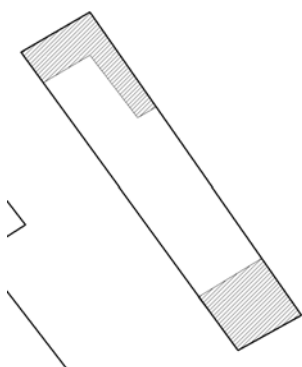
Het perceel is gelegen in het telvak met locatiecode 3450.

Het perceel werd zo goed als niet begraasd binnen de begrazingsplots. Enkel in het begin van de maand maart werd in één begrazingsplot één enkele keutel geteld en op het einde van de maand zes keutels. Dit kwam neer op een begrazingsdruk die varieerde van 0,01 tot 0,08 k/m², of een totaal van 0,09 k/m². Voor een akkergewas komt dit neer op 11 gd/ha, of op 24 gd voor dit perceel.

Tabel 16: Overzicht keuteltellingen over 4 begrazingsplots op perceel Stja01

Telling	Datum	# k	# k / m ²	Σ# k / m ²	Σ#gd / ha
1	03/12/2008	0	0,00	0,00	0,00
2	15/12/2008	0	0,00	0,00	0,00
3	24/12/2008	0	0,00	0,00	0,00
4	08/01/2009	0	0,00	0,00	0,00
5	19/01/2009	0	0,00	0,00	0,00
6	28/01/2009	0	0,00	0,00	0,00
7	06/02/2009	0	0,00	0,00	0,00
8	16/02/2009	0	0,00	0,00	0,00
9	27/02/2009	0	0,00	0,00	0,00
10	09/03/2009	1	0,01	0,01	1,18
11	23/03/2009	6	0,08	0,09	10,59

Wel werd daarnaast enkele keren begrazing vastgesteld buiten deze plots. Het betrof hier ofwel begrazing die geconcentreerd was in de meest noordelijke 30m van het veld (23/12; 27/02), de meest zuidelijke 40m (19/01; 16/02) of zeer verspreide zeer lichte begrazing (19/01; 06/02). Op het eind van de maand maart bleek daarnaast in de noordoostelijke hoek van het perceel iets meer begrazing dan op de rest van het perceel te hebben plaatsgevonden (figuur 25).



Figuur 25: begraasde oppervlakte op perceel Stja01

Op 27/02 werd een klein transect doorheen de meest noordelijke 30m van het perceel gelopen wat een begrazingsintensiteit van $1,3 \text{ k/m}^2$ of 152 gd/ha opleverde. Voor wat de laatste 30m betreft (ca. $0,25\text{ha}$) komt dit neer op een omgerekend aantal van 39 gd .

3.2.3.6 Proefveld 6 (code: Stja03)

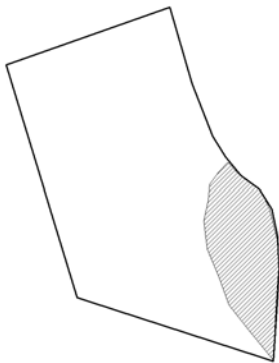
Ook het zesde wintertarweperceel is gelegen in St. Jan-in-Eremo in het Krekengebied. Het is $4,6\text{ha}$ groot en wordt zowel aan de noord-, oost- als zuidzijde begrensd door akkerpercelen. Langs de westelijke zijde wordt het perceel begrensd door een brede kreek met grasrand ('Oostpolderkreek').



Figuur 26: Inplanting proefveld Stja03

Het perceel is gelegen in het telvak met locatiecode 3440.

Op het perceel werd binnen de begrazingsplots geen begrazing door ganzen vastgesteld. Wel werd het perceel op 4/12 een eerste keer buiten de begrazingsplots door smienten begraasd, waarna het op 15/12 over zijn volledige oppervlakte sterke begrazing door smient ondervond. Hierbij werd zowel binnen als buiten de exclusies begraasd, waardoor de proefopzet voor ganzenschade niet werd verstoord. Op 19/01 werd wel ganzenbegrazing vastgesteld in het meest zuidelijke (driehoekige) deel van het perceel. Op 28/01 werd opnieuw intense begrazing door smient over het ganse perceel vastgesteld. Op 16/02 werd vervolgens in het zuidwestelijke deel opnieuw lichte ganzenbegrazing geconstateerd (figuur 27).



Figuur 27: door ganzen begraasde oppervlakte op perceel Stja03

Enkel op 16/02 werd doorheen het zuidwestelijke deel van het perceel een transect gelopen, maar begrazing in dit deel bleek echter te licht om op die manier te worden gedetecteerd.

3.2.3.7 Proefveld 7 (code: Uitk01)

Dit laatste proefveld is 3,7ha groot en is gelegen in Uitkerke binnen de perimeter van het natuurreservaat 'Uitkerkse polder'. Het perceel wordt langs alle zijden begrensd door permanent grasland.



Figuur 28: Inplanting proefveld Uitk01

Het perceel is gelegen in het telvak met locatiecode 701.

Op het perceel zelf is op 4 verschillende tellingen begrazing vastgesteld, voornamelijk geconcentreerd tussen het einde van de maand januari en het midden van de maand februari. Daarna was de begrazing die begin maart nog plaatsvond verwaarloosbaar. De begrazingsintensiteit varieerde van 0,01 tot 0,28 k/m². In het totaal werd een begrazingsintensiteit van 0,50 k/m² vastgesteld wat voor een weiland overeenstemt met 59 gd/ha. Voor dit perceel komt dit neer op 218 gd. Gemiddeld is dat 54 ± 24 gd per begrazing.

Bij tellingen 6, 7 en 8 werden transecttellingen uitgevoerd. Er werd gemiddeld 2m² per telling gesampled. De geregistreeerde begrazingsdruk varieerde van 0,00 k/m² tot 0,50 k/m² wat resulteerde in een totale begrazingsdruk van 1,00 k/m². Voor een akkerperceel komt dit overeen met 118 gd/ha wat op dit perceel neerkomt op 437 gd. Gemiddeld komt dit neer op 145 ± 79 gd per begrazing.

Tabel 17: Overzicht keuteltellingen over 4 begrazingsplots op perceel Uitk01

Telling	Datum	# k	# k / m ²	Σ# k / m ²	Σ# gd / ha
1	2/12/2008	0	0,00	0,00	0,00
2	15/12/2008	0	0,00	0,00	0,00
3	24/12/2008	0	0,00	0,00	0,00
4	8/01/2009	0	0,00	0,00	0,00
5	19/01/2009	0	0,00	0,00	0,00
6	28/01/2009	20	0,28	0,28	32,94
7	6/02/2009	7	0,10	0,38	44,38
8	16/02/2009	8	0,11	0,49	57,45
9	27/02/2009	0	0,00	0,49	57,45
10	9/03/2009	1	0,01	0,50	59,08

Tabel 18: Overzicht transecttellingen op perceel Uitk01

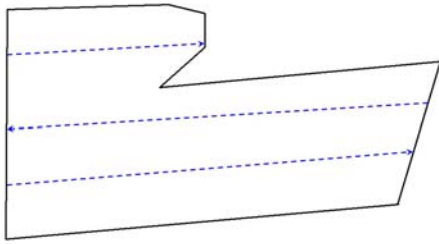
Telling	# k / m ²	Σ# k / m ²	Σ# gd / ha
6	0,50	0,50	58,82
7	0,50	1,00	117,64
8	0,00	1,00	117,64

3.2.3.8 Proefveld 8 (code: Asse04)

Dit proefveld van 10,3ha is gelegen in Assenede. Het perceel werd ingezaaid met wintertarwe van bak kwaliteit en werd oorspronkelijk niet in deze studie opgenomen.

**Figuur 29:** Inplanting proefveld Uitk01

Er werd echter herhaaldelijk begrazing van het meest westelijke deel van het perceel waargenomen en halverwege maart werd begrazing over het ganse perceel door een grote groep (591) kolganzen vastgesteld. Aangezien de aanwezigheid van enkele vlaggen en een 'Scarey Man' ervoor hadden gezorgd dat enkele plekken op het perceel totaal onbegraasd waren gebleven, werd er daarop alsnog besloten het perceel in de studie op te nemen. Op dit perceel werden dus geen systematische keutellingen binnen begrazingsplots uitgevoerd. Op 23/03 werd echter wel een uitgebreide transecttelling uitgevoerd op het ganse perceel. Hierbij werden **alle** keutelresten geteld, ook zeer oude en totaal verweerde keutels, om zo een zo accuraat mogelijk totaalbeeld van de begrazingsintensiteit te krijgen. Om de gevoeligheid van de transecttelling aanzienlijk te vergroten werd geopteerd om punttellingen elke 20m uit te voeren op een cirkeloppervlakte met een straal van 0,5m (0,7854m²). Er werden zo doorheen drie transecten 52 punten gemonsterd wat neerkomt op een totale oppervlakte van ongeveer 41m² (figuur 30).



Figuur 30: Positie van transecten op perceel Asse04

Er werden 43 keutels teruggevonden wat gelijk staat aan een begrazingsintensiteit van 1,05 k/m², wat voor een akkerperceel overeenkomt met 124 gd/ha. Voor dit perceel komt dit neer op 1277 gd.

3.3 Vergelijking ganzen- en keuteltellingen

Een vergelijking van de verschillende methodes waarop de begrazingsintensiteiten in gd/ha werden berekend, toont de kleinste absolute verschillen tussen de ganzen tellingen en de keuteltellingen in begrazingsplots (tabel 19). Wel overstijgt de vastgestelde begrazingsintensiteit door tellingen steeds die van de keuteltellingen uit de plots. Ook de waarde die via keuteltellingen op transect wordt bekomen ligt altijd (veel) hoger dan de waarde bekomen door keuteltellingen in de begrazingsplots. Voor wintertarwe is dit, alhoewel de gegevens beperkt zijn, steeds andersom.

Tabel 19: Vergelijking van de verschillende methodes voor het bepalen van begrazingsdruk (gd/ha) (- = niet uitgevoerd; blanco = geen data beschikbaar).

Perceel	telvak	Teelt	plots	transecten	telling
Asse03	3120	weiland	661	1422	
Hoek02	1109	weiland	112	475	208
Klem03	502	weiland	1458	2747	2122
Klem04	502	weiland	2219	2944	2122
Klem05	501	weiland	589	1248	674
Asse01	3120	graszaad	0	-	
Klem02	503	graszaad	0	-	95
Meet01	302	graszaad	20	-	102
Asse02	3120	wintertarwe	0	-	
Hoek01	1109	wintertarwe	0	-	208
Klem01	508	wintertarwe	21	63	109
Knok01	1004	wintertarwe	0	-	154
Uitk01	701	wintertarwe	59	118	695
Stja01	3450	wintertarwe	1	-	
Stja03	3440	wintertarwe	0	-	
Asse04	3120	wintertarwe	-	124	

Vervolgens werd via zowel een standaard als een 'ranked' (Spearman) correlatietest nagegaan in welke mate de verschillende telmethodes met elkaar waren gecorreleerd. Deze testen werden afzonderlijk voor elk van de teelten uitgevoerd. De beperkte data liet geen analyse voor graszaadpercelen toe. Deze analyses tonen, voor zover die op weilanden konden worden

geverifieerd, hoge correlaties tussen de onderlinge tellingen, die allemaal significant of marginaal significant zijn op $\alpha=0,05$.

Tabel 20: Correlatiefactoren tussen de verschillende methodes voor het bepalen van begrazingsdruk op weilanden en wintertarwe (boven diagonaal: standaard correlatietest; onder diagonaal: Spearman ranked correlatietest; vet = significant op $p<0,05$; - : data te beperkt voor analyse)

	Plot	Transect	Telling
Weiland			
Plot		0,963	0,943
Transect	1,000		0,995
Telling	0,949	0,949	
Wintertarwe			
Plot		-	-
Transect	-		-
Telling	0,316	-	

3.4 Opbrengstverschillen en begrazingsintensiteit

Door de mate van correlatie tussen de gemeten begrazingsdruk in de begrazingsplots en de opbrengstverschillen die in de nabij gelegen exclusures na te gaan kon worden bepaald in welke mate de begrazingsdruk voor de verschillende teelten een goede predictor voor latere opbrengstverschillen vormt.

Tabel 21: Aantal begrazingen, begrazingsdruk en opbrengstverschillen (opbrengst exclusure – opbrengst begrazingsplot) per begrazingsplot voor de verschillende weiland- en wintertarwepercelen.

Perceel	Plot	Begrazingen (#)	Begrazingsdruk (gd / ha)	opbrengstverschil (ton DS / ha)
Weiland				
Asse03	A	4	493	-0,458
	B	5	484	-0,301
	C	5	1116	-0,536
	D	5	551	-0,354
Hoek02	A	0	0	+1,861
	B	3	271	-1,876
	C	3	71	-1,573
	D	3	107	-0,564
Klem03	A	3	960	-
	B	4	1391	-0,227
	C	3	1187	-0,702
	D	3	2293	-0,553
Klem04	A	3	2218	-0,421
	B	3	2271	-0,756
	C	3	2306	+0,239
	D	3	2080	-0,895
Klem05	A	4	978	-0,395
	B	4	871	-0,867
	C	3	267	-0,480
	D	3	240	+0,062

Perceel	Plot	Begrazingen (#)	Begrazingsdruk (gd/ha)	opbrengstverschil (ton/ha)
Wintertarwe				
Asse02	A	0	0	-0,4
	B	0	0	-
	C	0	0	+0,2
	D	0	0	+0,6
Hoek01	A	0	0	-
	B	0	0	-
	C	0	0	-
	D	0	0	-
Klem01	A	0	0	-1,36
	B	0	0	-
	C	1	39	+0,55
	D	1	46	-0,76
Knok01	A	0	0	-
	B	0	0	-
	C	0	0	-
	D	0	0	-
Stja01	A	0	0	+0,48
	B	1	39	+0,09
	C	1	7	+0,73
	D	0	0	-1,8
Stja03	A	0	0	-0,5
	B	0	0	+0,7
	C	0	0	+0,3
	D	0	0	+0,2
Uitk01	A	2	26	-0,7
	B	3	26	+0,1
	C	3	46	+0,2
	D	2	137	+0,3

Voor wat zowel weilanden als wintertarwepercelen betrof kon geen significante correlatie tussen het aantal begrazingen of de intensiteit en latere opbrengstverschillen worden vastgesteld. Op weilanden bleek daarnaast ook de intensiteit van begrazing niet significant gecorreleerd met het aantal begrazingen dat plaatsvond. Op wintertarwepercelen bleek, althans in de Spearman ranked test, het aantal begrazingen wel met de begrazingsintensiteit gecorreleerd.

Tabel 22: Correlatiefactoren tussen de keuteltellingen, aantal begrazingen en opbrengstverschillen tussen begrazingsplots en exclusures voor weilanden en wintertarwepercelen (boven diagonaal: standaard correlatietest; onder diagonaal: Spearman ranked correlatietest; vet = significant op $p > 0,05$)

	# begrazingen	begrazingsdruk	opbrengstverschil
Weiland			
# begrazingen		0,057	-0,445
Begrazingsdruk	0,097		-0,050
opbrengstverschil	0,125	-0,02	
Wintertarwe			
# begrazingen		0,628	0,119
Begrazingsdruk	0,971		0,123
Opbrengstverschil	-0,005	-0,008	

3.5 Gewasmetingen

3.5.1 Maaiproef op grasland

De gemiddelde opbrengst van de 24 proefveldjes bedroeg 2662 kgDS/ha. Doorsnee opbrengsten van grasland bedragen 2500 tot 3500 kgDS/ha per snede. Ook andere gegevens zoals het drogestof percentage en grashoogte bevinden zich binnen de normale grenzen voor de streek. De volledige gegevenstabel is terug te vinden in bijlage 1.

De maaiproef in grasland gaf geen significante verschillen als gevolg van maaien, noch bij de opbrengstmetingen als voor variabelen grashoogte en %DS (drogestof). Toch kan deze proef een bijdrage leveren aan het taxeren van graslandschade, enkel hebben de verschilmetingen nu betrekking op de (grotendeels) natuurlijke variatie in opbrengst en grashoogte.

Tabel 23: Gemiddelden van de maaiproef op grasland

Oppervlakte (m ²)	Vers gewicht (kg)	DS (%)	Opbrengst (kgDS/ha)	Grashoogte (cm)
8,70	13,6	17,1	2662	22,3

Oppervlakte: oppervlakte per proefveldje; DS %: drogestof percentage

Met de maaiproef gegevens kan onderzocht worden of grashoogtemetingen per definitie geschikt zijn om de opbrengst van een grasland te schatten. Daartoe werd de Pearson correlatiecoëfficiënt berekend tussen opbrengsten en grashoogtemetingen, deze is significant (tabel 24). Bij de resultaten van de graslanden uit de polders wordt hierop verder gebouwd.

Tabel 24: Correlatie tussen opbrengst (kgDS/ha) en grashoogte (cm)

n	R	p
24	0,80	***

*** $p < 0,001$

Een belangrijke aanname bij taxatie van graslandschade is dat één centimeter grashoogteverschil per hectare, overeen komt met een welbepaald richtgetal (120 of 150 kgDS). Dit werd bevestigd met gegevens uit de maaiproef, met een gemiddelde van 119,3 kgDS/cm*ha (tabel 25 en bijlage 1).

Tabel 25: Gegevens i.v.m. richtgetal (hoeveelheid drogestof in kg/cm*ha)

n	Minimum	Maximum	Gem.	BI min	BI max	SA
24	107,3	130,0	119,3	116,5	122,2	6,76

Gem.: gemiddelde; SA: standaardafwijking; BI min, max: ondergrens resp. bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval

Hierbij moet echter een belangrijke kanttekening gemaakt worden. Bij het berekenen van het richtgetal hierboven werd geen rekening gehouden met de stoppellengte van het gewas. De stoppellengte is de resterende graslengte na maaien. Deze bedraagt ca. 5cm voor de maaimachine die gebruikt werd zowel in de maaiproef als op de percelen van landbouwers. Wanneer deze stoppellengte in rekening gebracht wordt bij de gegevens van de maaiproef, bedraagt de gemiddelde (geoogste) grashoogte dus $22,3 - 5,0 = 17,3$ cm. Met een gemiddelde opbrengst van 2662 kgDS/ha wordt het richtgetal dan 153,6 kgDS/ha. Een richtgetal in de buurt van 150 kgDS/cm*ha wordt ook teruggevonden in de literatuur (Carlier et al. 1989).

3.5.2 Proefvelden grasland

3.5.2.1 Opbrengstverliezen

Grashoogtemetingen genomen op momenten tussen de begrazingen door vertoonden een grote variatie. Zelfs de metingen in de exclusures varieerden sterk tussen de meetmomenten (bijlage 2). Deze metingen zijn daarom weinig relevant.

Opbrengstmetingen werden uitgevoerd vlak voor de landbouwers de eerste snede namen of vooraleer er landbouwdieren op de weilanden geplaatst werden. Een overzicht van de vastgestelde verliezen staat in tabel 26. Gemiddeld bedroegen de verliezen ca. 450 kgDS/ha, dit komt overeen met ca. 15% van een gemiddelde eerste snede van 3000 kgDS/ha voor een intensief beheerd weiland. De gemeten grashoogteverschillen worden ook getoond.

Tabel 26: Opbrengstverliezen op vijf weilanden

	Begraasd (ha)	Verlies (kg DS/ha)	Verlies (cm/ha)	Kostprijs (€/kg DS)	Totaal (€)
Klem03	3,9	494	2	0,15	290
Klem04	2,2	411	3	0,15	136
Klem05	4,0	420	2	0,15	252
Hoek02	2,4	538	3	0,15	194
Asse03	2,5	410	2	0,15	152
					1023

3.5.2.2 Gewaskwaliteit op begraasde graslanden

Met behulp van NIRS (Near InfraRed Spectroscopy), werden drie kwaliteitsparameters op begraasde en onbegraasde stukken van graslanden onderzocht (tabel 27). De parameters zijn het gehalte ruw eiwit, ruwe celstof en de verteerbaarheid. Het onderzoek gebeurde op stalen die genomen werden tijdens de opbrengstmetingen bij de eerste snede.

Begraasde delen vertonen een hoger gehalte aan ruw eiwit en een lagere hoeveelheid ruwe celstof. De verschillen zijn relatief klein maar significant. Variabele verteerbaarheid vertoonde geen significant verschil tussen niet begraasd en begraasd gewas.

Tabel 27: Kwaliteit van begraasd en onbegraasd grasland

Perceel	Ruw Eiwit (% / ads)		Ruwe Celstof (% / ads)		Verteerbaarheid (% / os)	
	NB	B	NB	B	NB	B
Asse 03	23,2	25,9	21,2	19,0	78,7	78,2
Klem 05	21,3	21,2	23,1	22,9	77,0	77,2
Klem 04	23,3	23,5	20,9	20,4	77,6	78,2
Klem 03	24,7	25,0	20,9	20,9	77,3	77,3
Hoek 02	9,7	11,5	30,6	29,3	64,0	66,0
Meet 01	14,6	13,3	24,9	24,1	80,3	80,5
Gemiddelde	20,2	21,2	23,5	22,6	74,8	75,3
t-test (n = 48)	*		**		ns	

NB niet begraasd; B begraasd; ns niet significant; * p < 0,05; ** p < 0,01

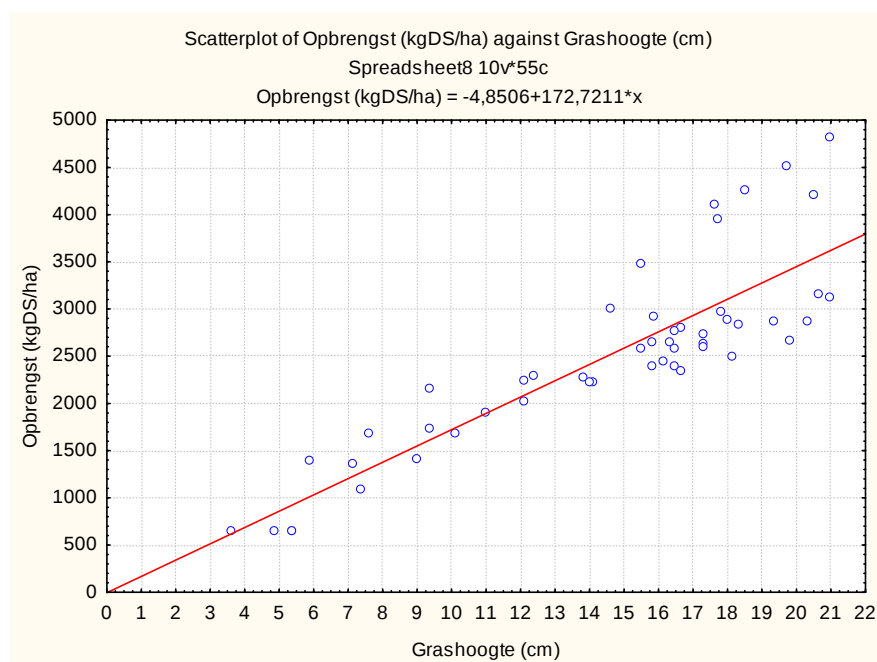
3.5.2.3 Richtgetal

De gegevens m.b.t. grashoogte en opbrengst van de maaiproef en deze van de proeven op grasland percelen bij landbouwers werden samengevoegd (n = 50, bijlage 3). Grashoogtemetingen van perceel Hoek02 en gedeeltelijk ook Asse03 werden niet opgenomen in de analyse wegens te onbetrouwbaar. Op Asse03 stond het gras op begraasde plots nog erg kort (<8cm), wat onbetrouwbare grashoogtemetingen geeft. Perceel Hoek02 wijkt qua botanische samenstelling sterk af van de overige percelen. De waarden voor grashoogtemetingen werden met 5cm verminderd als correctie voor de resterende stoppellengte, zoals dat ook bij gegevens van de maaiproef gebeurde.

Modellering van de gegevens resulteerde in de volgende regressievergelijking:

$$\text{Opbrengst (kgDS/ha)} = -4,9 + 172,7 * \text{Grashoogte (cm)}$$

Het model is statistisch goed bevonden (R=0,87 ; p<0,001). De helling van de grafiek bedraagt 172,7. De aangroei van de opbrengst op de graslanden bedraagt bijgevolg 172,7 kgDS/ha per cm toename in grashoogte. Het intercept van de grafiek bedraagt -4,9, een afwijking van slechts 0,2% op de gemiddelde opbrengst. Conclusie is dat er een duidelijke lineaire relatie bestaat tussen grashoogte (zonder stoppellengte) en de opbrengst van een grasland in kg drogestof per ha (figuur 31).



Figuur 31: De lineaire relatie tussen grashoogte (verminderd met de stoppellengte) en opbrengst

3.5.3 Maaiproef op wintertarwe

3.5.3.1 Algemeen

Gemiddelde cijfers van de niet gemaaide referentieplots van de maaiproef in wintertarwe zijn weergegeven in tabel 28. Een volledig overzicht van de gegevenstabel staat in bijlage 4.

Tabel 28: Gemiddelden bij de maaiproef op wintertarwe

n (#)	Planten (DEC) (#/m ²)	Planten (FEB) (#/m ²)	Aren (#/m ²)	Aargewicht (g/aar)	Opbrengst (ton/ha)	Vocht (%)	Hectoliter (kg/hl)
16	269	231	409	3,75	9,11	13,7	72

N aantal proefveldjes; # aantal; Planten(DEC), (FEB): aantal planten per m² resp. in december en februari

Door uitwintering daalde het aantal planten per m² in de niet begraasde plots met gemiddeld 14% van december naar februari, bij de gemaaide plots bedroeg dit gemiddeld 12%. Het resterende aantal planten per m² is eerder laag, literatuur wijst een ideaal van 250 tot 300 planten per m² aan. Ook het aantal aren per vierkante meter ligt lager dan de aanbevolen 500 per m² in de literatuur (Darwinkel 2003). Het ras 'Limes' wordt in literatuur ook omschreven als matig uitstoelend (<http://www.czav.nl>, zie internetbronnen). Doorgaans is een hectolitergewicht van boven 75 kg/hl gewenst, bij de maaiproef ligt ook dit cijfer wat lager. Het aargewicht daarentegen is relatief hoog en het vochtgehalte ideaal, 15% of lager is gewenst bij de oogst.

3.5.3.2 Invloed van maaien

De invloed van éénmalig en herhaald maaien van wintertarwe werd op een aantal oogstvariabelen nauwkeurig bestudeerd. Een overzicht van de resultaten staat in tabel 29.

Tabel 29: Invloed van maaien op oogstvariabelen van wintertarwe

Code	n (#)	Planten (#/m ²)	Aren (#/m ²)	Opbrengst (ton/ha)	Aargewicht (g/aar)	Vocht (%)	Hectoliter (kg/hl)
REF	16	231	409	9,11	3,75	13,7	72
Eenmalig	20	226	402	9,34	3,60	13,9	76
Herhaald	12	235	407	8,78	3,57	13,9	75

REF: niet gemaaid ; Eenmalig: één keer gemaaid ; Herhaald: twee keer gemaaid ; # aantal ; N aantal plots

De plots die éénmalig gemaaid werden vertonen gemiddeld een opbrengstverhoging van 0,23 ton/ha en de plots die herhaald (twee keer) gemaaid werden, een verlies van 0,34 ton/ha vergeleken met de niet gemaaide referentie. Een overzicht van de significantie van verschillen staat in tabel 30.

Tabel 30: p-waarden bij verschillen tussen niet gemaaid, eenmalig en herhaald

Vergelijking	Planten (#/m ²)	Aren (#/m ²)	Aargewicht (g/aa)r	Opbrengst (ton/ha)	Vocht (%)	Hectoliter (kg/hl)
REF vs Eenmalig	ns	ns	ns	ns	0,04*	ns
REF vs Herhaald	ns	ns	0,09	0,07	0,03*	ns
Eenmalig vs Herhaald	ns	ns	ns	0,01*	Ns	ns

aantal; ns niet significant; * p < 0,05

De opbrengst daalt significant van eenmalig gemaaide naar herhaald gemaaide plots. Ook brengt maaien – ongeacht of het eenmalig is of niet – een significante stijging van het vochtgehalte teweeg. Het hectolitergewicht, aantal planten en aren per m² blijken niet zo sterk beïnvloed. Zichtbare trends die (net) niet significant blijken, zijn een stijgende opbrengst bij eenmalig gemaaide plots met daartegenover een dalende opbrengst bij plots die een tweede keer gemaaid werden, dit vergeleken met niet gemaaide plots. Ook valt op dat het aargewicht bij de gemaaide plots lager ligt, vooral bij deze die herhaald gemaaid werden.

3.5.3.3 Invloed van maaitijdstip

Uit tabel 31 blijkt dat de trends m.b.t. opbrengstverhoging en – verlaging dezelfde zijn bij maaien in december en januari. Dit geldt grotendeels ook voor andere trends zoals verhoging van het vochtgehalte en daling van het aargewicht bij gemaaide plots. Een nog meer gedetailleerd overzicht per maaimoment staat in tabel 32.

Tabel 31: Vergelijking variabelen bij maaien in december en januari, eenmalig en herhaald

Code	Planten (# / m ²)	Aren (# / m ²)	Opbrengst (ton / ha)	Aargewicht (g / aar)	Vocht (%)	Hectoliter (kg / hl)
DEC-REF	229	419	9,05	3,66	13,7	73
DEC-Eenmalig	230	397	9,26	3,67	13,8	75
DEC-Herhaald	234	399	8,71	3,57	13,9	75
JAN-REF	233	399	9,18	3,84	13,7	72
JAN-Eenmalig	222	408	9,46	3,49	13,9	77
JAN-Herhaald	236	424	8,90	3,57	13,9	75

DEC december; JAN januari; REF: niet gemaaid; Eenmalig: 1 keer gemaaid; Herhaald: 2 keer gemaaid

Opvallend in tabel 32 zijn de resultaten van de plots gemaaid in de tweede helft van december (DEC 2), zowel voor éénmalig als herhaald. Er wordt een relatief laag aantal aren per m² vastgesteld, maar vooral de opbrengst ligt laag. Er zijn verder weinig noemenswaardige verschillen als gevolg van maaitijdstip.

Tabel 32: Gegevens volgens behandeling en maaitijdstip

Code	Planten (# / m ²)	Aren (# / m ²)	Opbrengst (ton / ha)	Aargewicht (g / aar)	Vocht %	Hectoliter (kg / hl)
DEC1-REF	227	415	9,04	3,81	13,6	73
DEC1-Eenmalig	231	399	9,48	3,61	13,9	74
DEC1-Herhaald	250	407	8,91	3,59	13,9	76
DEC2-REF	231	423	9,01	3,49	13,8	73
DEC2-Eenmalig	227	394	8,77	3,76	13,7	77
DEC2-Herhaald	218	392	8,48	3,54	13,9	74
JAN1-REF	235	410	9,02	3,80	13,7	75
JAN1-Eenmalig	226	419	9,67	3,42	14,0	79
JAN1-Herhaald	236	424	8,88	3,56	13,9	75
JAN2-REF	218	388	9,30	3,87	13,8	69
JAN2-Eenmalig	230	398	9,21	3,54	13,9	76

DEC1: gemaaid eerste helft december; DEC2: gemaaid tweede helft december; JAN1: gemaaid eerste helft januari; JAN2: gemaaid tweede helft januari; REF: niet gemaaid; Eenmalig: 1 keer gemaaid; Herhaald: 2 keer gemaaid; # aantal

3.5.3.4 Invloed van weersomstandigheden

Gegevens van de website van de KMI website m.b.t. gemiddelde dagtemperatuur en neerslag werden verwerkt in tabel 33. Temperaturen en neerslaghoeveelheden zijn respectievelijk het gemiddelde en de som van de dag waarop het maaien plaatsvond en de drie dagen voordien.

Tabel 33: Relatie tussen opbrengstverschillen en weersomstandigheden

	DEC1	DEC2	JAN1	JAN2	FEB
Temperatuur (°C)	1,6	8,8	-2,1	1,2	3,3
Neerslag (mm)	15,0	41,5	1,3	0,0	31,5
Eenmalig-REF (ton/ha)	0,45	-0,25	0,65	-0,09	
Herhaald-REF (ton/ha)	-0,12	-0,53	-0,14		

Eenmalig-REF: verschil tussen eenmalig gemaaid en referentie (niet gemaaid); Herhaald-REF: verschil tussen herhaald gemaaid en referentie (niet gemaaid); DEC1, DEC2, JAN1, JAN2, FEB: maaidata (verklaring zie tabel 32).

Opbrengstverhoging bij eenmalig gemaaide plots lijkt gestimuleerd te worden door lagere temperaturen en weinig neerslag in de periode dat er gemaaid werd. Opbrengstverliezen bij herhaald gemaaide plots lijken eveneens minder ernstig bij diezelfde weersomstandigheden. De correlatiecoëfficiënten tussen deze variabelen werden berekend en bleken in enkele gevallen significant te zijn (tabel 34). Bij variabele opbrengstverschil werden eenmalig en herhaald gemaaide plots samengevoegd, de herhaald gemaaide plots hebben in eerste instantie een maai ondergaan op dezelfde data (en weersomstandigheden) als de eenmalig gemaaide plots en daarna eenzelfde herhaalde maaibehandeling gekregen in februari.

Tabel 34: Correlatie (Pearson R) tussen opbrengstverschillen en weervariabelen

	Opbrengstverschil	Temperatuur	Neerslag
Opbrengstverschil	/	-0,39*	-0,27
Temperatuur	-0,39*	/	0,95***
Neerslag	-0,27	0,95***	/

* $p < 0,05$; *** $p < 0,001$

Neerslag en temperatuur blijken sterk positief gecorreleerd te zijn, de opbrengstverschillen zijn negatief gecorreleerd met beide weervariabelen. In het geval van variabelen opbrengstverschil en temperatuur is de correlatie significant.

3.5.4 Proefvelden wintertarwe

Zes proefpercelen wintertarwe in de Oostkustpolder en het Krekengebied werden begraasd, waarvan één perceel hoofdzakelijk door smienten. Met uitzondering van één perceel, werd het gewas steeds maar één keer begraasd door ganzen. De begraasde oppervlakte varieerde sterk en bedroeg 31% tot 90% van de oppervlakte van het volledige perceel. Afgeleid uit waarnemingen op het veld werden slechts dertien begrazingsplots met zekerheid begraasd door ganzen. Bij de opbrengstmetingen ($n = 80$) werden ook buiten de exclusures en begrazingsplots heel wat meetpunten genomen. Deze extra metingen gebeurden veelal op delen die in de winterperiode ingetekend waren als begraasde oppervlakte. Deze metingen werden vergeleken met deze van de dichtstbijzijnde exclusure(s), doorgaans bedroeg de afstand enkele tientallen meters.

Op deze manier werden 28 vergelijkingen opgesteld tussen onbegraasde en begraasde plots, voor wintertarwe die éénmalig begraasd werd (bijlage 5). Het perceel dat in hoofdzaak begraasd werd door smienten werd buiten beschouwing gelaten. Omdat opbrengsten van tarwe niet alleen gevoelig kunnen zijn aan ganzenvraat maar ook kunnen variëren naargelang de standplaatscondities – tussen percelen onderling maar ook binnen eenzelfde perceel – werden deze cijfers geanalyseerd als afhankelijke variabelen (gepaarde gegevens). Een overzicht van de statistische analyse van de variabelen staat in tabel 35.

Tabel 35: Effecten van eenmalige begrazing van wintertarwe

Variabele	n	Onbegraasd	Begraasd	Vershil	p-waarde
Opbrengst (ton/ha)	28	9,58	9,98	+0,396	$6,06 \cdot 10^{-4}$
Vochtgehalte (%)	28	17,2	18,3	+1,09	$9,50 \cdot 10^{-4}$
Aantal aren ($\#/m^2$)	28	547	567	+19,5	0,097
Aargewicht (g/aar)	28	2,59	2,53	-0,058	0,206
Aantal planten ($\#/m^2$)	13	212	208	-4,0	0,49
Duizendkorrelgewicht (g)	22	40,89	40,76	-0,13	0,64
Ruw eiwitgehalte (%/ads)	8	11,62	11,88	+0,26	0,25

ads absolute drogestof; Verschil = Begraasd – Onbegraasd

Omwillen van het belang van deze resultaten zijn de verschillen en p-waarden in detail weergegeven. Begrazing van plots leverde gemiddeld een opbrengstverhoging van 0,4 ton/ha, welk een sterk significant effect is. Het vochtgehalte van de tarwe nam eveneens sterk significant toe met gemiddeld 1,1%. Niet significant was het aantal aren dat toenam met gemiddeld 20 aren/ m^2 , het aantal planten dat afnam met 4 stuks/ m^2 en het aargewicht dat afnam met gemiddeld 0,06 g/aar.

Het ruw eiwitgehalte werd onderzocht op monsters van twee percelen (8 vergelijkingen). Deze variabele bleek geen significant verschil te tonen tussen onbegraasde en begraasde plots. Gegevens van duizendkorrelgewicht werden berekend op stalen van vier percelen (22 vergelijkingen) en toonden eveneens geen significant effect van begrazing.

Slechts één perceel werd – voor een gedeelte van enkele hectaren – herhaaldelijk betreden en begraasd door winterganzen. De resultaten van de analyse staan in tabel 36.

Tabel 36: Herhaalde begrazing van wintertarwe

Variabele	Onbegraasd	Begraasd	Vershil
Opbrengst (ton/ha)	10,46	9,05	-1,41
Vochtgehalte (%)	22,0	26,7	+4,7
Aantal aren (#/m ²)	575	618	+43
Aargewicht (g/aar)	2,73	2,60	-0,13

In dit geval werden opbrengstverliezen vastgesteld van gemiddeld 1,4 ton/ha. Het gemiddelde vochtgehalte en het aantal aren per m² stegen sterk door begrazing, het aargewicht daalde. Verschillen zijn in dit geval niet significant omwille van het onvoldoende aantal metingen.

3.5.4.1 Modellering

De opbrengst is de belangrijkste variabele bij schadetaxatie, en deze hangt sterk samen met variabelen aargewicht en aantal aren per vierkante meter. De gegevens afgeleid uit proefvelden in de polders (n = 80) werden samengevoegd met de gegevens uit de maaiproef op wintertarwe (n = 48). Correlaties tussen deze drie variabelen werden berekend met de Pearson correlatiecoëfficiënt (tabel 37). Opbrengst en aantal aren zijn sterk significant positief met elkaar gecorreleerd, met variabele aargewicht bestaan er sterk significant negatieve correlaties.

Tabel 37: Correlaties (Pearson R) tussen opbrengstvariabelen

Correlatie	R	p-waarde
Opbrengst – aantal aren	0,46	***
Opbrengst – aargewicht	-0,33	***
Aargewicht – aantal aren	-0,78	***

*** p < 0,001

Wanneer deze gegevens in een regressiemodel gegoten werden, gaf dit:

$$\text{Opbrengst (ton/ha)} = 5,27 + 0,0074 * \text{aantal aren (\#/m}^2\text{)} + 0,22 * \text{aargewicht (g)}$$

Bij analyse van de kracht van het model, bleek dat de variabele aargewicht verwaarloosbaar is bij voorspelling van de opbrengst. Uit de analyse bleek bovendien dat het beter is deze factor weg te laten uit het model omdat daarbij de p-waarde nog verder daalt (Model R, tabel 38).

Tabel 38: Analyse van regressiemodel, met en zonder aargewicht

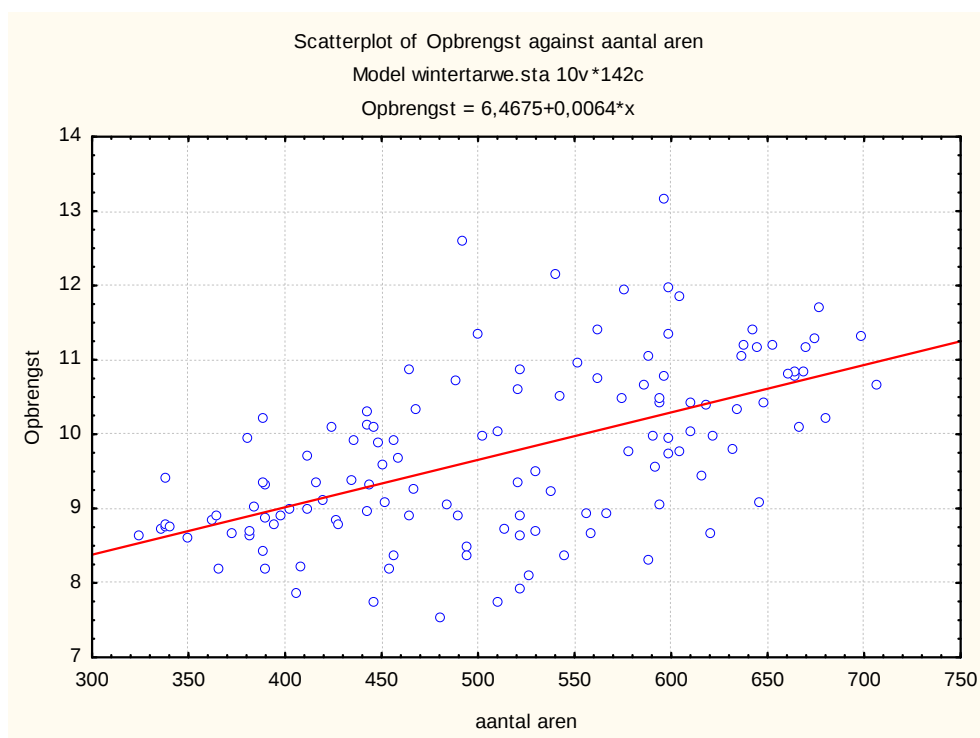
	A	p-waarde		B	p-waarde
intercept	5,2739	***	Intercept	6,4675	***
aantal aren	0,0074	***	aantal aren	0,0064	***
aargewicht	0,2249	Ns	Model R	0,57	$2,9 \cdot 10^{-12}$
Model R	0,57	$1,6 \cdot 10^{-11}$			

*** p < 0,001 ; ns niet significant ; A met aargewicht ; B zonder aargewicht

Het verbeterde model – zonder factor aargewicht – levert volgende vergelijking:

$$\text{Opbrengst (ton/ha)} = 6,47 + 0,0064 \cdot \text{aantal aren (\#/m}^2\text{)}$$

Figuur 32 toont een scatterplot van de gegevens met de regressielijn van het verbeterde model. Het intercept bevat grofweg tweederde van de opbrengst. Dit betekent dat er nog tal van andere (onbekende) factoren bepalend zijn voor de opbrengst, ofwel dat de factor 'aantal aren' er slechts in slaagt om een derde van de variatie in opbrengst te verklaren ($R^2_{\text{model}} = 0,32$). Ook niet-lineaire modellen werden getest met dezelfde variabelen, maar deze behaalden geen opmerkelijk betere resultaten.

**Figuur 32:** Scatterplot van variabelen 'aantal aren' ($\#/m^2$) vs. 'opbrengst' (ton/ha)

3.5.4.2 Satellietbeelden

De webapplicatie maakt het mogelijk om pixelwaarden op te vragen, ook m.b.t. opbrengstgegevens. Op deze manier konden de opbrengstmetingen – beschouwd als puntmetingen – vergeleken worden met de satellietbeelden (tabel 39).

Tabel 39: Analyse van regressiemodel, met en zonder aargewicht

	n	Opbrengst		Verskil	
		SAT	Meting	absoluut	%
Asse 04	18	10,25	10,61	-0,35	-3,3
Asse 03	11	6,97	8,30	-1,33	-16,0
Stja 03	13	10,26	9,94	0,32	3,1
Stja 01	15	8,45	10,86	-2,41	-22,2

Op twee van de vier percelen gaven de satellietbeelden waarden voor opbrengst die gemiddeld slechts 3,3 en 3,1% afweken van de metingen. Op de twee andere percelen onderschatte deze applicatie de opbrengst met 16 tot 22%. Mogelijke redenen hiervoor komen aan bod in het gedeelte discussie.

3.5.4.3 Taxateurs

Taxatiebureau 'Overheul Agro BV' werd bereid gevonden om enkele percelen wintertarwe te taxeren. Een overzicht van de schattingen van de taxateur en berekeningen op basis van satellietbeelden en metingen staat in tabel 40. Omdat tarweprijzen kunnen variëren in de tijd, naargelang kwaliteit (voedertarwe of baktarwe) en de regio waarin men zich bevindt, zijn de verliezen weergegeven in kilogram tarwe per perceel. De oppervlakte in hectare met schade staat er bij tussen haakjes.

Tabel 40: Opbrengstverliezen in kg per perceel

	Metingen	Satelliet	Getaxeerd
Asse04	5448 (3)	4765 (4,2)	5625 (4,2)
Asse02	0	2430 (3,8)	2520 (4)
Stja03	0	799 (0,8)	600 (2)

De opbrengstmetingen op exclusures en begraasde plots gaven voor twee percelen geen verschil (zelfs een kleine meeropbrengst). De opbrengstverliezen op deze percelen die de taxateur berekende en ook te zien waren op de satellietbeelden, zijn bijgevolg niet te wijten aan begrazing door ganzen. Verschillen zijn te wijten aan een verschillende schatting/berekening van de begraasde oppervlakte en het schatten van het verlies per oppervlakte-eenheid. De verschillen worden verder uitgelegd in de discussie onder 4.3.4.

3.5.5 Italiaans raaigras

In december en februari werd het aantal planten per m² geteld op het begraasde perceel te Meetkerke (tabel 41). Er werden geen significante verschillen vastgesteld tussen begraasde en niet begraasde plots, wel was er behoorlijk wat uitval tijdens de winter (ca. 15%).

Tabel 41: Opbrengstverliezen in kg per perceel

	December	Februari
Onbegraasd	330	272
Begraasd	320	269

Opbrengstverliezen op de voedersnede van zaadteelt Italiaans raaigras als gevolg van begrazing door ganzen werden op dezelfde manier gemeten als bij graslanden. Ook hier werden metingen van grashoogte en opbrengst uitgevoerd (tabel 42).

Tabel 42: Verliezen op voedersnede van zaadteelt Italiaans raaigras

	Begraasd (ha)	Verlies (kgDS/ha)	Verlies (cm/ha)	Kostprijs (€/kgDS)	Totaal (€)
Meet01	2,4	499	4,5	0,15	180

Het richtgetal voor aantal kgDS/cm*ha voor Italiaans raaigras ligt lager dan dit voor weilanden die hoofdzakelijk Engels raaigras bevatten. Op dit perceel werd een gemiddelde van 104 kgDS/cm*ha berekend, rekening gehouden met een stoppellengte van 5cm. Opbrengstmetingen op de oogst van het graszaad brachten geen bijkomende verliezen meer aan het licht (tabel 43).

Tabel 43: Opbrengstverschil van Italiaans graszaad

	n	Onbegraasd Ton/ha	Begraasd Ton/ha	Verschil Ton/ha	p-waarde
Meet01	4	1,43	1,59	+0,16	0,62

n aantal plots ; Verschil = Begraasd – Onbegraasd

3.6 Bemesting door winterganzen

3.6.1 Bodemanalyses

Analyses van bodemstalen van drie begraasde weilanden (Asse03, Klem03 en Klem04) en een wintertarwe perceel (Asse04) werden uitgevoerd naar effecten van ganzenbemesting op de stikstofinhoud van de bodem (0 - 30cm). Een volledig overzicht van de resultaten staat in bijlage 6. Voor stikstof onder de vorm van ammoniak (NH_4) werden nergens significante aanrijkingen gevonden. Op de beide percelen in Assenede waren echter significante aanrijkingen van stikstof aantoonbaar onder de vorm van nitraat (NO_3) (tabel 44).

Tabel 44: Resultaten van bodemanalyses naar stikstofinhoud

	$\text{NO}_3\text{-N}$ (kg / ha)			$\text{NH}_4\text{-N}$ (kg / ha)		
	Onbegraasd	Begraasd	Vershil	Onbegraasd	Begraasd	Vershil
Asse03	10,3	13,6	3,2*	16,5	17,3	0,8
Asse04	17,3	23,9	6,6**	7,0	7,3	0,4
Klem03	34,5	43,7	9,3	18,9	14,1	-4,8
Klem04	30,0	27,6	-2,3	16,9	13,4	-3,5

Vershil = Begraasd – Onbegraasd ; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

3.6.2 Berekeningen o.b.v. keuteltellingen

Op basis van de keuteltellingen – zowel van begrazingsplots als transecttellingen – kan ook theoretisch berekend worden hoeveel stikstof aan de bodem is toegevoegd. De samenstelling van ganzenkeutels varieert sterk naargelang de omstandigheden: het type voedsel, binnen of buiten de ruiperiode, ... (Fox & Kahlert 1999). De kolgans vertegenwoordigt een groot deel van overwinterende ganzen en Groot Bruinderink (1987) vond voor keutels van deze soort gemiddelde waarden van 15,8% DS gehalte, 4,84g versgewicht en 48,6 gN/kgDS stikstofinhoud. Omgerekend bevat een keutel van deze ganzensoort dan gemiddeld 0,037g stikstof. Hiermee kon berekend worden hoeveel stikstof op de begraasde proefpercelen terecht kwam via ganzenkeutels (tabel 45).

Tabel 45: Theoretische stikstofaanrijking van begraasde percelen o.b.v. keuteltellingen en -analyses

Perceel	Keutels (# / m ²)		Keutels (kg / ha)		Stikstof (kg / ha)	
	Plots	Transect	Plots	transect	Plots	transect
Graslanden						
Klem04	28	37	1355	1791	10,4	13,7
Klem03	18	34	871	1646	6,7	12,6
Asse03	8	18	387	871	3,0	6,7
Klem05	7	16	339	774	2,6	5,9
Hoek02	1	6	78	468	0,6	3,6
Wintertarwe						
Uitk01	0,5	1	38	76	0,3	0,6
Stja02	0,01	1,3	0,0	63	0,0	0,5
Asse04	-	1	-	48	-	0,4
Klem01	0,18	0,22	9	11	0,1	0,1
Graszaad						
Meet01	0,17	-	8	-	0,1	-

Bij de maximum vastgestelde (gecumuleerde) keutelaantallen op weilanden in Klemskerke, zijn aanrijkingen van orde grootte 10 kgN/ha mogelijk (tabel 45). In de regio Klemskerke komt ook de kleine rietgans veelvuldig voor en percelen Hoek02 en Uitk01 werden vooral begraasd door grauwe gans. Bij de berekening werd aangenomen dat keutelsamenstelling en -gewicht van kolgans en kleine rietgans gelijkaardig zijn. Op perceel Uitk01 werden keutels van grauwe gans verzameld met een gemiddeld gewicht van 7,8g, hier werd rekening mee gehouden bij de berekeningen voor percelen waar grauwe gans voorkwam.

Voor perceel Asse04 (wintertarwe) zijn geen keuteltellingen van het volledige winterseizoen voorhanden, omdat dit perceel pas in de loop van het onderzoek werd toegevoegd. Op perceel Asse03 komen de keuteltellingen sterk overeen met de gevonden verschillen in nitraatstikstof: vergeleken met exclusures 1, 2 en 4 wordt bij exclusure 3 een verdubbeling van het totaal getelde aantal keutels vastgesteld, gevolgd door een toename van het verschil in nitraatstikstof met eveneens ongeveer een factor twee (tabel 46).

Tabel 46: Gemeten en theoretische N-aanrijking (Asse03)

Plot	Keutels (# / m ²)	Gemeten verschil NO ₃ -N (kg / ha)	Theoretische aanrijking N (kg / ha)
Ex 1	6,2	2,91	2,31
Ex 2	6,1	2,25	2,27
Ex 3	13,9	4,84	5,17
Ex 4	6,9	2,94	2,57

Ex Exclusure

4 Discussie

4.1 Keuteltellingen

4.1.1 Keuteltellingen als indicator van begrazingsdruk

Een vergelijking van de verschillende telmethodes op weilanden toonde dat de vastgestelde begrazingsintensiteit door ganzentellingen steeds die van de keuteltellingen uit de plots overstijgt. Ook de waarde die via keuteltellingen op transect wordt bekomen ligt altijd (veel) hoger dan de waarde bekomen door keuteltellingen in de begrazingsplots (tabel 19). Waarschijnlijk speelt hier een afschrikkend effect van de exclosures die vlakbij de begrazingsplots waren gelegen, waardoor keuteltellingen in dergelijke plots steeds tot een onderschatting van de reële begrazingsdruk op een veld leiden. Daarnaast ligt op weilanden de waarde, bekomen via keuteltellingen op transect, telkens hoger dan de waarde bekomen via ganzentellingen. Voor wintertarwe is dit, alhoewel de gegevens beperkt zijn, steeds andersom. Dit kan worden verklaard door het feit dat graslanden ook vaak, in tegenstelling tot akkers, door kol- en kleine rietganzen als slaapplaats worden gebruikt (Devos 2005, Kuijken et al. 2005). Hierdoor spenderen de ganzen een veel groter aandeel van de tijd op deze percelen dan op percelen waarop enkel wordt gefoerageerd. Hierdoor komt het aantal keutels dat per etmaal per gans wordt geproduceerd veel hoger te liggen. Zo produceren grauwe ganzen gemiddeld een 25 keutels per etmaal per gans op de slaapplaats waardoor het totale aantal per etmaal tot 160 kan oplopen (Van Bommel et al. 2006). Bij eenzelfde verhouding voor gemengde groepen (grauwe gans, kolgans, kleine rietgans) zou dus op graslanden die ook als slaapplaats worden gebruikt, van een totaal keutelaantal van ongeveer 150 keutels moeten worden uitgegaan. Hierdoor zou het aantal gansdagen, bekomen door transecttellingen, op weiland dus met ongeveer 20% moeten worden verlaagd. Daarnaast leidt het gebruik van weilanden als slaapplaats ertoe dat ook de tijd/ruimteverhouding anders moet worden geïnterpreteerd bij het berekenen van het aantal gansdagen uit de tellingen. De open ruimte zoals die nu wordt berekend wordt immers in tijd niet uniform gebruikt (veel meer en langer op weilanden) waardoor de benutte oppervlakte eigenlijk kleiner is dan degene die nu wordt gehanteerd. Het is daarom moeilijk om vanuit ganzentellingen terug te rekenen naar begrazingsintensiteit in gd/ha, maar de reële waarde ligt op weilanden naar alle waarschijnlijkheid hoger dan de waarde die nu wordt bekomen. De begrazingsdruk die via ganzentellingen in blok voor akkerpercelen wordt bekomen zal daarentegen eerder tot overschattingen leiden.

Behalve indien er voor ganzentellingen een goede correctie voor landgebruik kan gebeuren levert een transecttelling voorlopig het meest accurate beeld van de effectieve begrazingsintensiteit op perceelsniveau op. Desondanks blijft het, door de sterk gewasafhankelijke verschillen in zowel telmethode als het teeltgebruik door de ganzen, zeer moeilijk een **absolute** maat voor begrazingsdruk vast te stellen. Wel blijken de methodes, voor zover dat op weilanden kon worden geverifieerd, onderling sterk gecorreleerd, waardoor de verschillende methodes een geschikte **relatieve** maat kunnen zijn. Aangezien het gebruik van vooraf bepaalde plots in de praktijk niet hanteerbaar is, kan de **relatieve begrazingsintensiteit** het best door telgegevens of transecttellingen worden geschat.

4.1.2 Keuteltellingen als indicator voor opbrengstverschillen

Voor wat zowel weilanden als wintertarwepercelen betrof kon geen significante correlatie tussen het aantal begrazingen of de intensiteit en latere opbrengstverschillen worden vastgesteld. Op weilanden bleek daarnaast ook de intensiteit van begrazing niet significant gecorreleerd met het aantal begrazingen dat plaatsvond. Dit kan opnieuw worden verklaard door het feit dat ganzen deze percelen ook als rustplaatsen gebruiken. Tijdens het rusten worden immers wel

nog uitwerpselen geproduceerd maar vindt weinig begrazing plaats, wat tot een overschatting van de begrazingsintensiteit kan leiden. Op wintertarwepercelen bleek, althans in de Spearman ranked test, het aantal begrazingen wel met de begrazingsintensiteit gecorreleerd.

4.1.3 Taxatie

Aangezien op geen van beide teelten een relatie tussen begrazingsdruk en opbrengstverschillen kon worden vastgesteld moet worden geconcludeerd dat een groot aantal randfactoren in deze studie niet in rekening kon worden gebracht. Deze zorgen ervoor dat zowel het aantal begrazingen als de intensiteit van begrazing door ganzen **op zich** geen geschikte indicatoren voor latere opbrengstverliezen zijn.

Daarnaast maakt het arbeidsintensieve karakter en de vele herhalingen van dergelijke keuteltellingen (na elke begrazing) de methode ongeschikt om in een schadebepalingsprotocol te worden opgenomen. Wanneer toch de nood aan een relatieve maat voor begrazingsintensiteit zou bestaan voor het aftoetsen van relatieve opbrengstverschillen tussen verschillende percelen volstaat een schatting van deze intensiteit door ganzentellingen in de nabije omgeving. Wel dient uiteraard steeds voor elk perceel een plaatsbezoek te gebeuren waarbij kan worden vastgesteld dat het perceel inderdaad is begraasd en dat de begrazing wel degelijk door ganzen is gebeurd. Hiervoor is een vlotte herkenning van ganzenkeutels ter plaatse onontbeerlijk.

4.2 Begrazing van graslanden

4.2.1 Algemeen

Bij het uitvoeren van de maaiproef in de winterperiode viel op dat er weinig biomassa werd weggenomen. Veldwerk wees achteraf uit dat ganzen korter grazen (tot 2cm en korter, Groot Bruinderink 1987) dan in de proefopstelling met de maaimachine bereikt werd (5cm maaïhoogte). Dit is waarschijnlijk de reden dat er bij de eerste snede geen significante verschillen gemeten werden in hoeveelheid biomassa tussen gemaaide en niet gemaaide plots.

4.2.2 Opbrengstverliezen op grasland

Graslanden gaan vaak relatief kort de winter in, bij deze studie werden meestal grashoogtes van 4 tot 6cm opgemeten (bij vorst). Ganzen kunnen dit gewas begrazen tot 2cm, soms korter. Dat is onder meer soortafhankelijk, met name de brandgans kan gewas kort afgrazen (mondel. comm. met INBO en Faunafonds). Bovendien groeit het gewas in de winter slechts weinig aan omwille van de weersomstandigheden. Dit betekent dat winterganzen op veel percelen maximaal 3 tot 4cm gras kunnen afgrazen. Dit is ook het verschil dat bij de opbrengstmetingen op de eerste snede werd vastgesteld op de sterk begraasde weilanden. De verliezen door begrazing die gemaakt werden in de winter blijven dus min of meer onveranderd bestaan tot aan de eerste snede. Financieel komt het vastgestelde verlies van gemiddeld ca. 3cm gras (of 450 kgDS/cm*ha) bij de eerste snede, overeen met een bedrag van €68 per ha. Uiteraard is dit bedrag sterk prijsafhankelijk, in deze studie werd een eenheidsprijs van 0,15 €/kgDS aangehouden. Voor het opvragen van prijzen voor tal van landbouwproducten kan men terecht bij het prijzenobservatorium van de FOD Economie.

Verliezen op de eerste snede van grasland, die een sterke begrazing ondergingen in de winterperiode, bleken relatief constant te zijn over alle vijf de percelen in deze studie. In de toekomst zou dergelijke schade daarom eventueel vergoed kunnen worden met een forfaitair bedrag per oppervlakte eenheid van (sterk) begraasd gewas.

4.2.3 Gewaskwaliteit op begraasde graslanden

Begraasde graslanden bleken een significant hoger gehalte aan ruw eiwit te bevatten, en een significant lager gehalte aan ruwe celstof. Het effect is relatief klein, maar dit betekent dat begrazing in geval van graslanden zeker geen negatieve invloed heeft op de kwaliteit van het later ontwikkelde gewas, wel integendeel. Waarschijnlijk moet de reden hiervoor gezocht worden in het feit dat op begraasde delen het gewas jonger is op het moment van de eerste snede (begin mei).

4.2.4 Taxatie

4.2.4.1 Het gebruik van de grashoogtemeter

De grashoogtemeter geeft goede resultaten tussen 12cm en 20cm grashoogte. Ook tussen 10cm en 25cm worden de metingen nog verondersteld voldoende betrouwbaar te zijn, dit wordt gemeld in literatuur over het gebruik van de grashoogtemeter (Engberink 2001; Taxatierichtlijnen Faunafonds). De grashoogtemeter die in deze studie gebruikt werd, bestond uit een meetstok en een aluminium plaat van 20 x 20cm. Dit toestel kan mogelijk verbeterd worden door de aluminium plaat – en dus het meetoppervlak – te vergroten. Dit kan ook het aantal metingen doen dalen dat nodig is om een betrouwbaar gemiddelde te berekenen.

Er werden ook grashoogtemetingen uitgevoerd tussen de begrazingen en maaidata door. Deze metingen in de winterperiode waren niet betrouwbaar bij het voorspellen van opbrengstverliezen. Grashoogtemetingen en de toestand van het gewas worden in deze periode te sterk beïnvloed door omgevingsfactoren (vorst, regenval, ...). Bovendien is de grasmat tijdens de winter zo kort (vaak < 8cm) dat de betrouwbaarheid van de grashoogtemeter sterk afneemt. **Het is aan te bevelen om grashoogtemetingen te verrichten bij goede weersomstandigheden (droog en vorstvrij) en wanneer het gras voldoende hoog staat (> 10cm).** Aan deze voorwaarde is voldaan vanaf ruwweg een drietal weken voor de eerste snede, welke in de periode van begin mei plaatsvindt.

Het is niet altijd eenvoudig om een goed referentie (onbegraasd) gewas aan te duiden op een grasland dat winterbegrazing ondervond. In deze studie was dat geen probleem daar er met exclusures werd gewerkt, maar voor toekomstige taxatie wordt dit zeker een uitdaging. Uit ervaringen met het veldwerk en gesprekken met taxatiedeskundigen bleek dat de meest aangewezen plaats om referentie gewas op te meten, dicht bij de afsluitingen van graslanden is. Een verklaring hiervoor is dat ganzen graag een open vluchtroute ter beschikking hebben tijdens het foerageren en doorgaans niet tot tegen een afsluiting grazen maar er enkele meters afstand tot houden. Maar ook in de perceelsrand kunnen beperkingen voor metingen bestaan, bijvoorbeeld omdat de botanische samenstelling er gewijzigd is doordat bepaalde bewerkingen omwille van praktische redenen niet altijd tot tegen de afsluiting van het grasland worden uitgevoerd. De taxateur moet steeds volgens eigen inzicht een referentiegewas kiezen en daarbij rekening houden met de plaatsspecifieke omstandigheden.

4.2.4.2 Richtgetal

Het richtgetal van 150 kgDS/cm*ha werd bevestigd in de maaiproef. Op basis van dit getal en de gemeten verschillen in grashoogte, kunnen vervolgens de financiële opbrengstverliezen op de vijf weilanden in de proef berekend worden, als potentiële taxatiemethode. Deze berekeningen gaven meestal een onderschatting, gemiddeld verklaarden de grashoogteverschillen 76% van de opbrengstverliezen, rekening gehouden met een richtgetal van 150 kgDS/cm*ha. De reden hiervoor is juist dat richtgetal, op de proefpercelen in deze studie werd een hogere waarde vastgesteld. Wanneer grashoogtemetingen en opbrengstgegevens gekoppeld worden voor enkel de proefpercelen uit de polders (dus zonder gegevens uit de maaiproef), en dit enkel voor betrouwbare metingen d.w.z. op grashoogten

tussen 10cm en 25cm, bedraagt dit getal 189 kgDS/cm*ha (rekening gehouden met stoppellingte). De oorzaak moet vermoedelijk gevonden worden in het feit dat het richtgetal van 150 kgDS/cm*ha uit de literatuur (Carlier et al. 1989) een gemiddelde is van een groot aantal graslanden, waar zowel zeer intensief als minder intensief beheerde percelen aan bijgedragen hebben. In deze studie bevinden zich vooral intensief beheerde graslanden met een dichte grasmant en als hoofdbestanddeel het bijzonder productieve Engels raaigras (*Lolium perenne*). Het verschil in het veronderstelde richtgetal en het berekende bedraagt 21%. Dit verklaart dus in grote mate de 24% onderschatting van de opbrengstverliezen op basis van verschilmetingen van grashoogte. Het is ook belangrijk te weten dat alle metingen gebeurden met het type grashoogtemeter dat gangbaar is in België.

Voor toekomstige taxatie is het praktisch gezien niet mogelijk om per perceel het juiste richtgetal te berekenen, het lijkt aangewezen om voor een vaste waarde te kiezen. In het geval van opbrengstberekeningen op basis van grashoogtemetingen maakt het weinig verschil of er nu met het richtgetal van 120 gewerkt wordt, of met 150 en dan rekening gehouden met de stoppellingte. Maar aangezien er bij ganzenschade gewerkt wordt met metingen van grashoogteverschillen, is het erg belangrijk om hier wel op te letten. **Het cijfer van 150 kgDS/cm*ha is het correcte richtgetal bij het berekenen van financiële verliezen op de eerste snede van grasland als gevolg van afname van de biomassa door ganzenvraat.** De proeven wijzen uit dat dit getal, met name in geval van intensief beheerde graslanden, vaak zelfs nog een onderschatting is van de werkelijke waarde.

4.3 Wintertarwe

4.3.1 Algemeen

Omwillen van de grote groepen waarin winterganzen voorkomen, werden vaak grote delen van percelen wintertarwe begraasd: 50% van de oppervlakte van een perceel was geen uitzondering in deze studie. Dit gold ook voor grote percelen van 10ha of meer.

De maaiproef in wintertarwe vertoonde dezelfde trends als proeven op percelen bij landbouwers in de polders. In de maaiproef waren effecten door maaien vaak niet significant. Een mogelijke oorzaak daarvan is dat de ganzen het gewas korter kunnen begrazen (tot 2cm en korter, Groot Bruinderink 1987) dan met een maaimachine bereikt kon worden (tot 5cm).

4.3.2 Opbrengstverhoging of -verlies?

Een belangrijke conclusie is dat een eenmalige begrazing door ganzen – onder goede omstandigheden – aanleiding kan geven tot opbrengstverhoging. Deze verhoging bedroeg op de proefvelden bij landbouwers gemiddeld ca. 0,4 ton/ha of 4,1% voor een gemiddelde oogst van 9,6 ton/ha. Bronnen uit de literatuur maken zowel melding van opbrengstverlies (o.a. Kahl & Samson 1984, Summers 1990), (mogelijke) opbrengstverhoging (o.a. Teunissen 1996, Allen et al. 1985) als geen effect op opbrengst (o.a. Austin & Urness 1995) bij begrazing van tarwe in de winterperiode. De trend van opbrengstverhoging was ook aanwezig in de maaiproef, hoewel het effect daar niet significant werd aangetoond.

Bepaalde factoren kunnen bijdragen aan het effect dat begrazing door ganzen heeft op de latere ontwikkeling van de tarwe. Bij begrazing onder natte omstandigheden wordt het risico op bodemverslemping groter (Kahl & Samson 1984, Flegler et al. 1987), en bijgevolg ook het afsterven van planten door zuurstoftekort. Weerdata gecombineerd met gegevens uit de maaiproef doen vermoeden dat begrazing nadeliger is bij warmere temperaturen. Begrazing onder droge en koude omstandigheden lijkt het minst nadelig en kan zelfs tot positieve effecten leiden zoals opbrengstverhoging, wat ook vastgesteld werd tijdens het onderzoek. Uit tabel 32 blijkt dat het aantal aren per m² relatief klein is voor plots die gemaaid werden in de tweede

helft van december, onder relatief warme en natte omstandigheden. De variabelen voor opbrengst en van weersomstandigheden van deze plots zijn doorslaggevend bij de analyse naar effecten van weersomstandigheden. Het zou kunnen dat de uitgangstoestand toevallig verschillend was voor deze plots. De beweringen over de invloed van weersomstandigheden bij begrazing moeten dan ook met omzichtigheid behandeld worden, zeker deze m.b.t. temperatuur lijken op het eerste zicht niet zo vanzelfsprekend. Bronnen uit literatuur melden soms grotere verliezen in tarwe bij begrazing in strenge winters (Kahl & Samson 1984).

De reden voor opbrengstverhoging door begrazing moet waarschijnlijk gezocht worden in een toename van het aantal aren per m² (Jepsen 1991), een trend die waargenomen werd maar niet statistisch significant werd bevestigd. Het gemiddelde aargewicht daalde iets, waarschijnlijk omwille van toegenomen competitie tussen planten en aren voor het aanwezige voedsel, water en licht. Bij beide variabelen aargewicht en aantal aren per m² kon geen significant effect worden vastgesteld omdat deze een grote variatie vertonen.

Een toename in het aantal aren per m² kan alleen tot opbrengstverhoging leiden indien deze aren ook goed gevuld worden en het gemiddelde aargewicht niet (te sterk) afneemt. In een gunstig groeiseizoen, zoals dat in 2009 het geval was, maakt een dergelijk positief effect van opbrengstverhoging mogelijk meer kans dan in minder goede jaren.

Zelfs in een groeiseizoen dat onder goede omstandigheden verloopt, kan winterbegrazing door ganzen ook aanleiding geven tot opbrengstverliezen bij de teelt van tarwe. Dit werd vastgesteld op een perceel waar meermaals een grote groep kolganzen kwam foerageren tot in de maand maart. Er werd een gemiddeld opbrengstverlies van 1,4 ton/ha gemeten, zowel met opbrengstmetingen als door de Nederlandse taxateur en op de satellietbeelden werd dit opgemerkt. De redenen hiervoor kunnen divers zijn: structuurbederf van de bodem (verslemping), te grote achterstand van het gewas kan leiden tot aren die kleiner blijven en/of niet gevuld raken, planten die worden uitgetrokken of afsterven, ... Ook de resultaten van de maaiproef wezen in dezelfde richting. Eenmalig maaïen leidde tot een opbrengstverhoging van gemiddeld 0,23 ton/ha, in combinatie met een tweede keer maaïen in februari gaf dit een opbrengstverlies van gemiddeld 0,34 ton/ha ten opzichte van niet gemaaide plots.

4.3.3 Achteruitgang van kwaliteit

Een belangrijke parameter van kwaliteit bij de oogst van tarwe is het vochtgehalte. Begrazing door ganzen zorgt voor een achterstand in het gewas, die gecompenseerd kan worden tijdens het groeiseizoen maar zich lang profileert in een verhoogd vochtgehalte, niet zelden tot aan de oogst. Ook in de literatuur werd dit vastgesteld (o.a. Summers 1990). Vooral pleksgewijze begrazing door ganzen kan aanleiding geven tot heterogeniteiten op het perceel. De ongelijke afrijping van het gewas leidt tot moeilijkheden bij het vaststellen van het geschikte oogstmoment en een verhoging van het vochtgehalte in de geoogste tarwe. Op de onderzochte percelen werd een sterk significante stijging met gemiddeld 1,1% vastgesteld, enkele dagen tot weken voor de oogst. Als het vochtgehalte niet voldoende laag is (rond 15%), komt opslag van de oogst in het gedrang. Als leverancier van tarwe wordt de landbouwer daar op afgerekend onder de vorm van droogkosten.

Voor andere belangrijke kwaliteitsparameters zoals hectolitergewicht, duizendkorrelgewicht of eiwitgehalte van wintertarwe werden geen significant positieve of negatieve effecten van begrazing vastgesteld.

4.3.4 Taxeren

4.3.4.1 Aantal aren per m² en aargewicht

Het aantal aren per m² en het aargewicht werden voorgesteld als potentiële parameters om opbrengstverschillen te berekenen voor wintertarwe. Variabele aargewicht was sterk negatief gecorreleerd met het aantal aren, wat modelmatige opbrengstvoorspellingen met beide factoren in de war stuurde. Het aantal aren per m² bleek doorslaggevend te zijn bij voorspelling van de opbrengst in het regressiemodel. Maar gezien het intercept van het model kan deze variabele slechts tot op zekere hoogte de opbrengst voorspellen. Een groot deel van de variatie (ca. twee derde) in opbrengst van tarwe zal te wijten zijn aan andere factoren, zoals variëteit, bodemgesteldheid, bemesting, ziektedruk en –bestrijding, etc. Bovendien blijken een groot aantal metingen noodzakelijk van deze variabele om met enige nauwkeurigheid een gemiddelde te kunnen berekenen, laat staan een verschil tussen onbegraasd en begraasd gewas. Een taxatiemethode die steunt op meten van aantal aren per m² en aargewichten op het veld lijkt daarom weinig praktisch.

4.3.4.2 Schatten van verliezen door ervaren taxateurs

Normaal gezien moet de taxateur het perceel al twee keer bezocht hebben voordat hij een eindtaxatie kan uitvoeren, volgens de Nederlandse werkwijze. Bij taxatie van de percelen uit de studie heeft de taxateur deze voorafgaande bezoeken moeten missen. Bijgevolg was het voor deze persoon moeilijk om te oordelen of een derving in opbrengst op bepaalde delen van een perceel afkomstig is van ganzenvraat, of dat er ook een andere oorzaak kan bestaan (bv. waterschade, schade door bepaalde bewerkingen in het perceel, ...). Het belangrijkste doel van het taxatiebezoek was nagaan in hoeverre opbrengstverschillen ingeschat kunnen worden door een ervaren taxateur, ongeacht de oorzaak ervan. In dat opzicht waren de taxaties geslaagd, de berekeningen van de taxateur kwamen relatief goed overeen met de berekeningen op basis van satellietbeelden of opbrengstmetingen.

4.3.4.3 Gebruik van satellietbeelden bij taxatie

De idee om verliezen te berekenen door de opbrengst op perceelsniveau te karteren is niet nieuw. Borman et al. (2002) deden onderzoek naar het indelen van percelen volgens begrazingsintensiteit met luchtfoto's en spectrale analyse, gecombineerd met het oogsten van percelen met een combine met GPS.

De satellietbeelden - geproduceerd door de firma Basfood - slaagden erin om relatief nauwkeurig opbrengstcijfers te genereren, althans voor twee van de vier percelen. Op de twee andere percelen waren de resultaten onvoldoende. Een eerste reden kan gevonden worden in de vorm van het perceel. Perceel Stja01 heeft een langgerekte vorm van gemiddeld ca. 70m breedte. Omwille van de pixelgrootte van 10 x 10m en groter en de – vaak onvermijdelijke – ruimtelijke fouten bij intekenen, ontstaat er een groot randeffect dat tot afwijkende resultaten kan leiden. Het andere perceel (Asse02) dat onjuiste resultaten opleverde, had een – voor wintertarwe – ongebruikelijke zaaidatum (16/12/08). Hierdoor werden mogelijk afwijkende opbrengstcijfers berekend door het groeimodel. Dit maakt duidelijk dat een perceel en het gewas aan bepaalde voorwaarden moeten voldoen opdat satellietinformatie bruikbaar is: het perceel moet een bepaalde minimum oppervlakte en breedte hebben, het gewas moet verbouwd worden met de 'gebruikelijke' teelttechnieken. Vermoedelijk zullen ook percelen met zeer ernstige schade (per oppervlakte-eenheid) minder geschikt zijn om op te volgen en te taxeren via satelliet. Zo was er op perceel Asse04 een langgerekte plek van ca. 0,12ha waar geen tarwe meer stond, deze werd niet als dusdanig weergegeven op de satellietbeelden. Daarom ook dat het opbrengstverlies geschat met satellietbeelden voor dit perceel lager ligt (ca. 13% lager dan de metingen).

Uit bovenstaande blijkt dat taxeren met satellietbeelden zeker mogelijkheden biedt, maar er anderzijds ook beperkingen bestaan. De voordelen van deze werkwijze zijn dat deze uitgevoerd kan worden door personen die weinig tot geen ervaring hebben met taxeren en dat begraasde oppervlaktes snel en nauwkeurig berekend kunnen worden. Ook op vlak van efficiënt gebruik van tijd en middelen biedt deze applicatie mogelijke voordelen. Nadelen zijn dat een plaatsbezoek niet uitgesloten kan worden omdat het oorzakelijke verband van opbrengstverlies met begrazing door ganzen moet vastgesteld worden op het veld. Bovendien komen niet alle percelen in aanmerking voor taxatie met satellietbeelden doordat:

- o er afwijkingen bestaan van de gebruikelijke teeltwijze (groeimodel);
- o ze bepaalde vormelijke eigenschappen hebben;
- o er sterk afwijkende opbrengsten voorkomen (grote verliezen);
- o het begraasde of onbegraasde gewas in onvoldoende oppervlakte aanwezig is.

Het feit dat er bij taxatie met satellietbeelden randvoorwaarden bestaan is duidelijk gebleken. Met slechts vier percelen voor dit deel van de studie, zijn de randvoorwaarden echter onvoldoende onderzocht om er precieze cijfers op te kunnen plakken. Bovendien kan het niet uitgesloten worden dat er in dit onderzoek nog storende factoren onopgemerkt bleven, waarbij satellietbeelden van bepaalde tarwepercelen eveneens onvoldoende correcte opbrengstcijfers zouden voortbrengen voor begraasd en/of niet-begraasd gewas. Indien alle factoren voldoende gekend en onderzocht zouden zijn, is het naar alle waarschijnlijkheid mogelijk om per schadegeval een rationele inschatting te maken of het al dan niet geschikt is voor taxatie met satellietbeelden.

De techniek van het genereren van informatie over gewasparameters op basis van satellietbeelden staat niet stil. Tijdens overleg met een mede-oprichter van Basfood erkende deze de beperkingen die vastgesteld werden in het onderzoek. Het bedrijf tracht deze op termijn weg te werken of te minimaliseren. Zo evolueert de pixelgrootte van aangekochte satellietbeelden naar steeds kleinere afmetingen en worden nog jaarlijks correcties doorgevoerd op de groeimodellen van gewassen.

4.4 Graszaad

Opbrengstverliezen door ganzenvraat op de voedersnede van een perceel zaadteelt van Italiaans raaigras, kunnen op dezelfde manier gemeten worden als bij grasland. Bij de berekening van de schade moet wel het richtgetal bijgestuurd worden. Voor Italiaans raaigras ligt dit lager dan voor een doorsnee grasland dat hoofdzakelijk uit Engels raaigras bestaat. Voor het perceel in deze proef werd een waarde van 104 kgDS/cm*ha berekend. Doordat er slechts één perceel onderzocht werd, staat het niet vast dat deze waarde algemeen kan aangenomen worden. Deze hangt vermoedelijk niet alleen af van gewaseigenschappen maar ook van de dichtheid waarmee het ingezaaid werd. Metingen met de grashoogtemeter compenseren hier wel enigszins voor doordat de meetschijf dieper het gewas in zakt, maar vermoedelijk niet volledig.

Omdat Italiaans raaigras gemaaid wordt voor voederopbrengst, mag verondersteld worden dat opbrengstverliezen door begrazing zich pas kunnen doorzetten na de voedersnede wanneer het aantal planten per m² afgenomen is door de begrazing. Dit was niet het geval in het onderzochte perceel, er werden dan ook geen opbrengstverliezen op de zaadteelt vastgesteld.

4.5 Bemesting door winterganzen

Bodemstalen werden verzameld in de eerste helft van maart. Voor de percelen in Assenede was dat kort na het vertrek van de ganzen, terwijl in Klemskerke de ganzen al meer dan een maand vertrokken waren. Enkel op de percelen in Assenede werden significante aanrijkingen van stikstof vastgesteld bij de bodemanalyses. Bij de percelen in Klemskerke was de variatie in de gegevens zeer groot. Ter vergelijking: bij de analyses naar nitraten voor de percelen Asse03 en Asse04 bedroeg de standaardafwijking op het verschil respectievelijk 1,1 en 1,9 kgNO₃/ha. Voor de percelen in Klemskerke, Klem03 en Klem04, liepen deze op tot respectievelijk 14,5 en 11,7 kgNO₃/ha, ongeveer een factor 10 hoger. De oorzaak hiervan is onbekend.

Het is aannemelijk dat de stikstofdepositie door keutels voor het grootste deel overeen komt met de stikstof opgenomen door het grazen op hetzelfde perceel. Stikstof die eerst in de biomassa aanwezig was, wordt zo terug in de bodem gebracht. Bijgevolg lijken grote verplaatsingen van stikstof tussen percelen onwaarschijnlijk, tenzij dezelfde percelen vaak gebruikt worden voor rustperioden en/of overnachting en waar dus relatief meer keutels terechtkomen dan er gefoerageerd wordt. De stikstofaanrijkingen in Assenede zijn dan wel significant, maar al bij al verwaarloosbaar vergeleken met wat er jaarlijks tijdens de landbouwuittasting toegevoegd wordt. De jaarlijkse bemesting bedraagt voor de teelt van wintertarwe doorgaans 125 tot 200 kgN/ha en voor intensief beheerde graslanden tot maximaal 350 kgN/ha. Ook de theoretisch berekende waarden, op basis van de keutelanalyses en –tellingen vastgesteld in dit onderzoek, blijven bij ordegrootte 10 kgN/ha. Het lijkt onwaarschijnlijk dat deze aanrijkingen aanleiding zouden geven tot problemen met bemestingsschema's en –normen in de gangbare landbouw.

5 Eindconclusies

Grasland

- Het bepalen van de begrazingsintensiteit via ganzentellingen in de omgeving leidt tot onderschattingen van de begrazingsdruk op graslanden.
- Keuteltellingen via transecten geven op grasland de beste indicatie van de reële begrazingsdruk.
- Keutel- en ganzentellingen zijn op graslanden geen goede predictor voor opbrengstverschillen.
- Winterbegrazing gaf aanleiding tot verliezen op de eerste snede van gemiddeld ca. 450 kgDS/ha, wat overeenkomt met ca. 3cm grashoogteverschil. De verliezen waren relatief constant over alle graslanden (n = 5), dit geeft mogelijkheden tot een tegemoetkoming in schade via forfaitaire vergoedingen.
- Achteruitgang van kwaliteit van de begraasde grasmat werd niet vastgesteld. Parameter verteerbaarheid werd niet significant beïnvloed. Begrazing gaf wel een toename van het ruw eiwitgehalte (+1%) en een afname van het gehalte ruwe celstof (-0,9%). Verklaring is dat een grasmat die begraasd werd in het winterseizoen gemiddeld meer jong materiaal bevat bij de eerste snede.
- De grashoogtemeter is geschikt voor taxatie van graslandschade. Dit instrument is betrouwbaar bij metingen tussen 10cm en 25cm grashoogte. Metingen dienen uitgevoerd te worden bij goede weercondities (droog en vorstvrij) en vanaf enkele weken voor de oogst van de eerste snede. Niet begraasd referentiegras kan doorgaans gevonden worden aan de perceelsranden.
- Het berekenen van biomassaverliezen op de eerste snede op basis van grashoogtemetingen wordt aanbevolen met richtgetal 150 kgDS/cm*ha.
- Bemesting door ganzenkeutels kan op sterk begraasde graslanden resulteren in aanrijkingen van bodemstikstof van ordegrootte 10 kgN/ha, berekend volgens keutelanalyses en –tellingen.

Wintertarwe

- Het bepalen van de begrazingsintensiteit via ganzentellingen in de omgeving leidt tot overschattingen van de begrazingsdruk op wintertarwepercelen.
- Keuteltellingen via transecten geven op wintertarwepercelen de beste indicatie van de reële begrazingsdruk.
- Keutel- en ganzentellingen zijn op wintertarwepercelen geen goede predictor voor opbrengstverschillen.
- Eénmalige winterbegrazing op vijf percelen gaf een gemiddelde opbrengstverhoging van 0,4 ton/ha, herhaalde begrazing op één perceel gaf een opbrengstverlies van 1,4 ton/ha.
- Eenmalig begraasde tarwe bevatte bij de oogst gemiddeld 1,1% meer vocht. De verhoging in vochtgehalte kan van die aard zijn dat de landbouwers droogkosten worden aangerekend, zeker in geval van herhaalde begrazing. Andere kwaliteitsparameters zoals duizendkorrelgewicht en eiwitgehalte werden niet significant beïnvloed.

- Een taxatiemethode gebaseerd op het aantal aren per m² en het aargewicht is weinig praktisch om toe te passen op het veld, omwille van de grote variabiliteit in deze parameters.
- Taxeren met satellietbeelden is mogelijk onder bepaalde voorwaarden op vlak van vormelijke en teelttechnische aspecten. Taxatie op basis van satellietinformatie gaf onvoldoende nauwkeurige resultaten bij langgerekte percelen (minder dan 100m breedte) en percelen die laat ingezaaid werden. Vooral op grote percelen, verbouwd volgens gangbare teelttechnieken, werden goede resultaten behaald. Veldbezoeken blijven steeds noodzakelijk voor het vaststellen van de schadeveroorzakende soort, het causale verband met faunaschade en het intekenen van de begraasde oppervlakte.
- Ervaren taxateurs kunnen relatief nauwkeurig opbrengstverliezen inschatten. Veldbezoek kort na het ontstaan van de schade is noodzakelijk om de beschadigde oppervlakte voldoende nauwkeurig te kunnen schatten.
- Het effect van bemesting is gering en doorgaans kleiner dan op graslanden, daar de vastgestelde hoeveelheden keutels die achterbleven op akkerpercelen slechts een fractie bleken te zijn van deze op grasland.

Graszaadteelt

- Het bepalen van de begrazingsintensiteit via ganzentellingen in de omgeving leidt tot overschattingen van de begrazingsdruk op graszaadpercelen.
- Keuteltellingen via transecten geven op wintertarwepercelen de beste indicatie van de reële begrazingsdruk.
- De verzamelde data lieten niet toe na te gaan of keutel- en ganzentellingen een goede predictor zijn op voor opbrengstverschillen op graszaadpercelen.
- Verliezen op de voedersnede van Italiaans raaigras zijn gelijkaardig aan die op de eerste snede van grasland.
- Bij de berekeningen van biomassaverliezen op de voedersnede moet voor teelten van graszaad een lager richtgetal gebruikt worden dan voor grasland. In het onderzoek werd op het betreffende perceel een cijfer van 104 kgDS/cm*ha vastgesteld. Dit cijfer kan niet veralgemeend worden, ten eerste omdat het berekend is op basis van metingen op slechts een enkel perceel. Ten tweede bestaan er vermoedelijk grote verschillen tussen rassen omdat deze een uiteenlopende morfologie vertonen. Ten derde bestaan er verschillen doordat deze gewassen in verschillende dichtheden gezaaid worden.
- Verliezen op de graszaadopbrengst werd op dit enkele perceel niet vastgesteld. Er kon bijgevolg geen methode onderzocht worden om deze te meten.

6 Overzichtstabel taxatie ganzenschade

Onderstaande tabellen beschrijven de ideale scenario's die, op basis van dit onderzoek, moeten worden gevolgd om tot een onderbouwde taxatie van ganzenschade op zowel grasland, wintertarwe als graszaadpercelen te komen. Een kosten-batenanalyse is in deze studie niet opgenomen omdat het verschil in schadevergoeding tussen een enerzijds zeer grondige taxatie en een anderzijds forfaitaire regeling niet kon worden berekend. Dit is immers sterk afhankelijk van het aantal aanvragen en de totale oppervlakte. Voor elke stap in onderstaande scenario's kan gaandeweg een kosten-batenanalyse gebeuren die uiteindelijk tot opnemen of weglaten van deze stappen in het meest kostenefficiënte protocol op het terrein zal leiden.

6.1 Grasland

<i>stap</i>	<i>tijdstip</i>	<i>wat</i>	<i>uitleg, vragen en motivatie</i>
1. Melding schade			
2. Vaststellen schade			
	Binnen 10 dagen na schademelding	Vaststellen vraat	Keutels zeker nog aanwezig en herkenbaar tot 10 dagen op grasland.
		Identificatie schadeveroorzakende soort	Gebeurde de schade door ganzen? Gebeurde de schade door kolgans/kleine rietgans of door grauwe gans/Canadese gans (onderscheid keutelgrootte)?
		Begrazingsintensiteit (niet/zwak/sterk)	Gebeurt door relatieve inschatting keuteldichtheden op het perceel.
		Intekenen op kaart (schets)	Niet begraasde delen worden later als referentie voor grashoogtemetingen gebruikt.
		Intekenen begraasde oppervlakte	Voor berekenen uiteindelijke schadevergoeding.
<i>** Bij bijkomende melding van schade wordt telkens opnieuw een veldbezoek uitgevoerd</i>			
3. Schadetaxatie			
	Vanaf ca. 3 weken voor het nemen van de eerste snede	Geschikt meetmoment	Gras is hoger dan 10cm. Droge en vorstvrije weersomstandigheden.
		Referentie (onbegraasd gewas)	Soms weinig aanwezig na winterbegrazing. Meestal vindbaar aan de perceelsranden. Opgelet: botanische samenstelling kan veranderen aan de perceelsrand!
		Uitvoeren van grashoogtemeting	Volgens transecten om de gehele oppervlakte te bemonsteren. Meten op vaste tussen afstanden.
4. Berekenen van schadevergoeding			
		Formule schadeberekening	Formule geldig bij eerste snede op grasland.
		Schade = grashoogteverschil * 150 * eenheidsprijs	Schade in €, grashoogteverschil in centimeter, 150 kgDS/cm*ha, eenheidsprijs in €/kgDS.
		Alternatief: forfaitaire vergoeding	

6.2 Wintertarwe

<i>stap</i>	<i>tijdstip</i>	<i>wat</i>	<i>uitleg, vragen en motivatie</i>
1. Melding schade			
2. Vaststellen schade			
	Binnen 7 dagen na schademelding	Vaststellen vraat	Keutels zeker nog aanwezig en herkenbaar tot 7 dagen op akkerpercelen.
		Identificatie schadeveroorzakende soort	Gebeurde de schade door ganzen? Gebeurde de schade door kolgans/kleine rietgans of door grauwe gans/Canadese gans (onderscheid keutelgrootte)?
		Begrazingsintensiteit (niet/wel/meermaals)	Waar worden wel en waar geen keutels gevonden. Niet enkel letten op keutels maar ook vraatsporen aan de planten zijn duidelijk zichtbaar.
		Intekenen op kaart (schets)	Niet begraasde delen worden later als referentie voor grashoogtemetingen gebruikt.
		Intekenen begraasde oppervlakte	Voor berekenen uiteindelijke schadevergoeding.
		Vaststellen van de bodemgesteldheid	Heeft het perceel delen die onderhevig zijn aan wateroverlast. In welke mate beïnvloedt dit de opbrengst. Is er bijkomende structuurschade door ganzen (verslemping).
<i>** Bij bijkomende melding van schade wordt telkens opnieuw een veldbezoek uitgevoerd</i>			
		Tussentijds bezoek?	Gebruikelijk in Nederlands systeem, om het aantal schadeclaims te reduceren.
3a. Schadetaxatie en berekenen schadevergoeding (Optie A: Satellietbeelden)			
	Periode februari – april	Perceelsspecifieke evaluatie naar geschiktheid	Vormelijke eigenschappen en teelttechnische aspecten maken percelen al dan niet geschikt om op te volgen met satelliet.
	Vanaf enkele weken voor de oogst	Moment van taxatie	Beschikbaarheid opbrengstgegevens, in 2009 was dat vanaf 22 juli.
	Na de oogst (eenheidsprijs moet gekend zijn!)	Berekenen schadevergoeding	Bereken gemiddelde opbrengsten in begraasde oppervlakten en referentie. Verschil vermenigvuldigen met een eenheidsprijs.

Wintertarwe (*vervolg*)

3b. Schadetaxatie en berekenen van schadevergoeding (Optie B: Ervaringsdeskundige)		
Vanaf ca. 1 maand voor de oogst	Moment van taxatie	Vanaf dat het gewas begint af te rijpen, verschillen zijn dan optimaal zichtbaar.
Na de oogst (eenheidsprijs moet gekend zijn!)	Berekening van de schade	De deskundige schat het percentage verlies. Financieel verlies berekenen met gemiddelde opbrengsten voor de streek. Deze gemiddelden dienen bij voorkeur jaarlijks vastgesteld te worden.
3c. Schadetaxatie en berekenen van schadevergoeding (Overige opties)		
<i>Niet onderzocht in deze studie, bijgevolg zijn nauwkeurigheid en beperkingen ongekend</i>		
Moment van de oogst zelf	Oogsten met GPS combine	Geeft in theorie een vergelijkbare werking als met satellietbeelden: pixelwaarden met opbrengstcijfers
Moment van de oogst zelf	Oogsten en wegen	(Delen van) begraasde- en referentie oppervlakken apart oogsten en wegen aan een weegbrug

6.3 Graszaad

<i>stap</i>	<i>Tijdstip</i>	<i>wat</i>	<i>uitleg, vragen en motivatie</i>
1. Melding schade			
2. Vaststellen schade			
	Binnen 7 dagen na schademelding	Vaststellen vraat	Keutels zeker nog aanwezig en herkenbaar tot 7 dagen op akkerpercelen.
		Schadeveroorzakende soort	Gebeurde de schade door ganzen? Gebeurde de schade door kolgans/kleine rietgans of door grauwe gans/Canadese gans (onderscheid keutelgrootte)?
		Begrazingsintensiteit (niet/wel/meermaals)	Waar worden wel en waar geen keutels gevonden. Niet enkel letten op keutels maar ook vraatsporen aan de planten zijn duidelijk zichtbaar.
		Intekenen op kaart (schets)	Niet begraasde delen worden later als referentie voor grashoogtemetingen gebruikt.
		Intekenen begraasde oppervlakte	Voor berekenen uiteindelijke schadevergoeding.
		Vaststellen van de bodemgesteldheid	Heeft het perceel delen die onderhevig zijn aan wateroverlast. In welke mate beïnvloedt dit de opbrengst. Is er bijkomende structuurschade door ganzen (verslemping).
<i>** Bij bijkomende melding van schade wordt telkens opnieuw een veldbezoek uitgevoerd</i>			
		Tussentijds bezoek?	Gebruikelijk in Nederlands systeem, om het aantal schadeclaims te reduceren.
3a. Taxatie en schadeberekening van schade aan de voedersnede (Enkel bij Italiaans raaigras)			
	Bij voorkeur zo kort mogelijk voor het nemen van de eerste snede	Idem als bij grasland	Probleem: richtgetal van 150 kgDS/cm*ha is niet bruikbaar en een vast richtgetal aanhouden lijkt evenmin aangewezen bij deze teelt.
3b. Taxatie en schadeberekening van graszaadverlies			
			Geen bevredigende methode gevonden in de studie. Mogelijkheden: ervaringsdeskundige of zie "overige opties" bij tabel wintertarwe.

7 Literatuurlijst

- Allen H.A., Sammons D. & Brinsfield R. 1985. The effects of Canada Goose grazing on winter wheat: an experimental approach. Second Eastern wildlife damage control conference, University of Nebraska.
- Austin D.D. & Urness P.J. 1995. Wild ungulate depredation on winter wheat: effects on grain yield. Great plains wildlife damage control, workshop proceedings:51-55.
- Borman M.M., Louhaichi M., Johnson D.E., Krueger W.C., Karow R.S. & Thomas D.R. 2002. Yield mapping to document goose grazing impacts on winter wheat. *Agronomy Journal*, 94:1087-1093.
- Carlier L., Peeters A., Lambert J., Baert J. & Hendrickx C. 1989. Interet de l'herbometrie dans l'evaluation du rendement de differents types de prairies : comparaison avec le capacimetre. *Herba*, 2.
- Darwinkel A. 2003. Onderzoek naar objectieve criteria voor de vaststelling van dierlijke gewasschade in wintergranen. Onderzoek uitgevoerd in opdracht van Faunafonds, 13pp.
- Desmyter (ed.) 2006. Ganzen aan de Oostkust : resultaten proefproject 'Ganzenschadecommissie 2005-2006'. Regine Vantiegheem, Sint Andries. 74 pp.
- Devos K. 2005. Overwinterende ganzen in de IJzervallei : aantallen, verspreiding en trends. *Natuur.oriolus*, 71(bijlage):43-54.
- Engberink H.G. 2001. Meten is weten: taxeren van opbrengstverlies in grasland met behulp van de grashoogtemeter. 12pp.
- Flegler J.E., Prince H.H. & Johnson W.C. 1987. Effects of grazing by Canada geese on winter wheat yield. *Wildlife Society Bulletin*, 15:402-405.
- Fox A.D. & Kahlert J. 1999. Adjustments to nitrogen metabolism during wing moult in Greylag Geese, *Anser anser*. *Functional ecology*, 13:661-669.
- Ghekiere G. & Van den Berge J. 2006. Bepalen van de invloed van ganzenvraat op de gewasontwikkeling & opbrengst in wintertarwe. Eindrapport 2006. West-Vlaams Proefcentrum voor de Akkerbouw vzw, 32pp.
- Groot Bruinderink G.W.T.A. 1987. Wilde ganzen en cultuurgrasland in Nederland. Cabo-publikatie, 422. Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek (CABO), Wageningen. 206 pp.
- Hahn S., Bauer S. & Klaassen M. 2008. Quantification of allochthonous nutrient input into freshwater bodies by herbivorous waterbirds. *Freshwater Biology*, 53:181-193.
- Jepsen P.U. 1991. Crop damage and management of the pink-footed goose *Anser Brachyrhynchus* in Denmark. National forest and nature agency, Ministry of the Environment, Denmark.
- Kahl R.B. & Samson F.B., 1984. Factors affecting yield of winter wheat grazed by geese. *Wildlife Society Bulletin*, 12:256-262.
- Kuijken E. 2005. Bescherming van wilde ganzenpopulaties in Vlaanderen : verleden, heden en toekomst. *Natuur.oriolus*, 71(bijlage):170-176.
- Kuijken E., Verscheure C. & Meire P. 2005. Ganzen in de Oostkustpolders: 45 jaar evolutie van aantallen en verspreiding. *Natuur.oriolus*, 71(bijlage):21-42.
- Summers R.W. 1990. The effect on winter wheat of grazing by brent geese *Branta bernicla*. *Journal of Applied Ecology*, 27:821-833.
- Teunissen W.A. 1996. Ganzenschade in de akkerbouw: onderzoek naar factoren die een rol spelen bij het ontstaan van ganzenschade in de akkerbouw. Ibn-rapport, 211. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen. 167 pp.
- Therkildsen O.R. & Madsen J. 2000. Energetics of feeding on winter wheat versus pasture grasses: a window of opportunity for winter range expansion in the pink-footed goose *Anser Brachyrhynchus*. *Wildlife Biology*, 6:2.
- Van Bommel F.P.J., Kwak R.G.M., Van Der Jeugd H.J., Guldmond A. & Van Der Weijden A.G.G. 2006. Ervaringen met het opvangen van ganzen op de klei; Seizoen 1 – 2005/2006. Alterra, Wageningen. 110 pp.

Van de Walle A. 2005. Ganzen aan de Oostkust. Resultaten proefproject 'Ganzenschadecommissie' 2004-2005. Leader + project Brugse Ommeland.
Van Paassen A.G. 1996. Ganzen in de landbouw: verslag van twee praktijkproeven. Clm, 244. Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM), Utrecht. 116 pp.

Internetbronnen:

www.meteo.be (website KMI)

www.faunafonds.nl

<http://www.kennisakker.nl/kenniscentrum/handleidingen/teelthandleiding-wintertarwe>

http://www.czav.nl/dynamisch/bibliotheek/301_0_NL_Wintertarwe_Limes.pdf

8 Bijlagen

Bijlage 1

Gegevenstabel bij de maaiproef op grasland

Proefveld	Vers gewicht (kg)	DS (%)	DS opbrengst (kg)	Oppervlakte (m²)	DS opbrengst (kg/ha)	Grashoogte (cm)	Richtgetal (kg/(cm*ha))
obj 1 par 1	14,0	18,4	2,58	8,70	2968	22,8	130
obj 1 par 2	12,5	18,5	2,31	8,70	2652	20,8	127
obj 1 par 3	12,3	16,9	2,08	8,70	2385	21,5	111
obj 1 par 4	12,8	16,3	2,08	8,70	2396	20,8	115
obj 2 par 1	12,9	17,7	2,28	8,70	2624	22,3	117
obj 2 par 2	10,4	19,0	1,97	8,70	2269	18,8	120
obj 2 par 3	14,5	15,6	2,26	8,70	2597	22,3	116
obj 2 par 4	11,4	17,0	1,94	8,70	2227	19,0	117
obj 3 par 1	14,2	17,2	2,44	8,70	2803	21,7	129
obj 3 par 2	13,9	17,3	2,41	8,70	2767	21,5	129
obj 3 par 3	16,8	14,9	2,50	8,70	2876	23,0	125
obj 3 par 4	14,9	15,6	2,32	8,70	2664	24,8	107
obj 4 par 1	15,3	16,3	2,50	8,70	2872	24,3	118
obj 4 par 2	12,5	17,4	2,17	8,70	2497	23,2	108
obj 4 par 3	14,5	17,0	2,46	8,70	2832	23,3	121
obj 4 par 4	12,7	17,7	2,24	8,70	2580	20,5	126
obj 5 par 1	15,1	16,5	2,50	8,70	2869	25,3	113
obj 5 par 2	11,5	18,5	2,13	8,70	2447	21,2	116
obj 5 par 3	16,3	16,7	2,72	8,70	3126	26,0	120
obj 5 par 4	11,8	17,3	2,04	8,70	2343	21,7	108
obj 6 par 1	13,9	16,1	2,24	8,70	2574	21,5	120
obj 6 par 2	12,8	18,5	2,37	8,70	2727	22,3	122
obj 6 par 3	16,9	16,2	2,74	8,70	3148	25,7	123
obj 6 par 4	12,6	18,2	2,30	8,70	2642	21,3	124
Gem.	13,6	17,1	2,32	8,70	2662	22,3	119,3

Gem.: gemiddelde ; Richtgetal: hoeveelheid kilogram drogestof per centimeter grashoogteverschil per hectare (zonder rekening te houden met stoppellengte)

Bijlage 2

Grashoogtemetingen (cm) in de winterperiode

Perceel	December		Januari		Februari		Maart	
	Ex	begraasd	Ex	begraasd	Ex	begraasd	Ex	begraasd
Klem03	9,6 (2,3)	9,0 (1,8)	6,0 (1,2)	4,2 (1,0)	7,4 (1,6)	5,1 (1,0)	6,9 (1,2)	5,0 (0,8)
Klem04	7,3 (1,9)	7,1 (1,6)	4,8 (1,1)	3,3 (0,9)	5,3 (1,4)	4,1 (1,1)	5,0 (0,9)	3,8 (0,8)
Asse03	8,3 (1,9)	8,2 (1,5)	6,7 (1,3)	6,3 (1,3)	6,4 (1,4)	5,8 (1,1)	6,2 (1,4)	4,7 (1,2)
Klem05	9,7 (1,6)	9,4 (2,1)	7,5 (1,3)	6,0 (1,6)	-	-	7,5 (1,1)	6,2 (1,3)
Hoek02	-	-	-	-	6,0 (2,5)	5,8 (2,4)	5,3 (2,0)	4,8 (2,6)

Ex enclosure ; - geen metingen beschikbaar; n = 32 voor elke grashoogtemeting, standaardafwijking staat tussen haakjes

Bijlage 3

Richtgetallen uit metingen van opbrengst en grashoogte (zonder stoppellengte)

Opbrengst (kgDS/ha)	Grashoogte (cm)	Richtgetal (kgDS/cm*ha)	Opbrengst (kgDS/ha)	Grashoogte (cm)	Richtgetal (kgDS/cm*ha)
<i>Proefpercelen</i>			<i>Maaiproef</i>		
2244	12	185	2968	18	166
2915	16	184	2652	16	168
2282	12	184	2385	17	145
2018	12	166	2396	16	151
2213	14	157	2624	17	151
1729	9	184	2269	14	164
2149	9	229	2597	17	150
1683	10	166	2227	14	159
1407	9	156	2803	17	168
1902	11	173	2767	17	168
1391	6	237	2876	18	160
1352	7	190	2664	20	134
1670	8	219	2872	19	149
1085	7	147	2497	18	137
4812	21	229	2832	18	154
4500	20	228	2580	16	166
3475	16	224	2869	20	141
4196	21	205	2447	16	151
3946	18	222	3126	21	149
4105	18	233	2343	17	141
2995	15	205	2574	17	156
4257	19	230	2727	17	157
641	5	119	3148	21	152
640	5	131	2642	16	162
644	5	120			
643	4	177			

Bijlage 4

Gegevenstabel bij de maairoef in wintertarwe

Code		Planten	Aren	Vocht	Opbrengst	Aargewicht	Hectoliter
Blok	Veld	(# / m ²)	(# / m ²)	(%)	(ton / ha)	(g / aar)	(kg / hl)
1	1	222	336	13,9	8,72	3,73	70,5
2	1	228	380	14,0	9,96	3,77	78,4
3	1	242	444	14,0	9,32	3,89	79,2
4	1	206	412	13,8	9,72	4,08	79,7
1	2	228	338	13,7	9,42	3,22	62,0
2	2	254	338	14,0	8,77	3,29	79,2
3	2	246	502	13,9	9,97	3,42	68,7
4	2	222	442	13,8	10,14	3,53	78,2
1	3	242	406	13,8	7,86	3,73	66,9
2	3	272	382	13,6	8,65	3,47	76,8
3	3	244	448	14,1	9,89	3,26	79,4
4	3	242	390	14,0	9,34	3,95	78,9
1	4	232	366	13,7	8,20	4,09	76,2
2	4	270	458	13,6	9,68	3,95	76,3
3	4	216	388	13,8	8,44	3,55	77,9
4	4	188	362	13,5	8,83	3,48	75,6
1	5	230	408	14,0	8,22	3,54	62,0
2	5	186	390	13,7	8,20	3,73	75,7
3	5	220	372	13,8	8,67	3,56	78,2
4	5	236	398	14,0	8,90	3,36	79,5
1	6	222	464	13,8	8,90	3,52	63,8
2	6	230	416	13,6	9,35	3,26	69,2
3	6	264	426	14,0	8,86	3,57	78,0
4	6	208	384	13,9	9,02	3,63	79,4
1	7	248	338	14,0	8,80	3,35	78,5
2	7	220	456	13,6	9,93	3,31	77,2
3	7	222	446	14,1	10,11	3,17	78,9
4	7	212	436	14,1	9,93	3,86	80,2
1	8	234	340	14,0	8,77	3,21	64,2
2	8	254	484	13,6	9,05	3,61	76,8
3	8	238	442	13,9	8,98	3,57	78,7
4	8	216	428	14,0	8,78	3,86	78,9
1	9	222	382	13,6	8,69	3,77	77,1
2	9	230	402	13,8	9,01	4,00	65,5
3	9	252	420	13,9	9,10	3,64	79,0
4	9	236	434	13,4	9,37	3,83	78,0
1	10	218	394	13,8	8,80	4,11	60,7
2	10	250	450	13,7	9,58	3,40	78,4
3	10	210	350	13,5	8,60	3,90	75,2
4	10	230	466	13,5	9,25	3,87	77,5
1	11	234	364	14,0	8,92	3,23	64,6
2	11	224	390	13,9	8,87	3,11	78,7

Bijlage 4 (vervolg)

Gegevenstabel bij de maaiproef in wintertarwe

Code		Planten	Aren	Vocht	Opbrengst	Aargewicht	Hectoliter
Blok	Veld	(# / m ²)	(# / m ²)	(%)	(ton / ha)	(g / aar)	(kg / hl)
3	11	198	412	13,6	9,00	3,84	78,9
4	11	216	424	14,0	10,10	4,03	79,9
1	12	226	324	13,8	8,63	4,05	59,8
2	12	246	388	13,7	9,34	4,38	59,4
3	12	224	388	13,9	10,22	3,54	77,7
4	12	224	452	13,7	9,08	3,53	78,4

Bijlage 5

Gegevenstabel bij eenmalige winterbegrazing van tarwe

Perceel	Vochtgehalte (%)		Opbrengst (ton/ha)		Aantal aren (#/m ²)		Aargewicht (g/aar)		DKG (g)	
	Onbeg	Beg	Onbeg	Beg	Onbeg	Beg	Onbeg	Beg	Onbeg	Beg
Asse 04	19,4	24,2	10,34	10,61	468	520	2,42	2,88	/	/
Asse 04	22,1	25,6	9,98	10,50	590	574	2,60	2,25	/	/
Asse 04	19,4	23,7	12,15	12,60	540	492	2,86	2,60	/	/
Asse 04	18,7	22,1	10,78	10,88	596	464	2,80	2,73	/	/
Asse 04	20,8	22,1	10,16	11,18	529	670	2,51	2,78	/	/
Asse 04	19,1	22,3	10,56	11,34	532	500	2,61	2,49	/	/
Uitk 01	16,4	16,9	9,76	9,99	578	622	2,38	2,27	36,76	37,30
Uitk 01	16,3	16,2	10,48	9,77	594	604	2,46	2,63	40,15	39,90
Uitk 01	16,0	18,8	9,22	9,50	538	530	2,19	2,18	37,73	37,11
Uitk 01	16,4	16,4	8,95	9,05	556	594	2,54	2,39	38,88	39,34
Uitk 01	16,4	16,1	9,76	10,34	578	634	2,38	2,30	36,76	38,62
Uitk 01	16,4	16,8	10,12	9,35	586	520	2,42	2,31	38,46	35,67
Uitk 01	16,0	16,1	9,22	10,22	538	680	2,19	2,11	37,73	36,38
Uitk 01	16,2	16,2	9,09	8,65	547	522	2,37	2,35	38,31	38,11
Uitk 01	16,3	15,6	9,60	10,78	567	664	2,39	2,29	38,38	40,09
Klem 01	14,3	14,6	8,36	8,90	544	522	2,37	2,55	43,05	42,30
Klem 01	14,5	14,3	9,06	10,04	596	610	2,75	2,55	44,00	42,78
Klem 01	14,5	14,5	9,06	10,42	596	648	2,75	2,70	44,00	45,81
Klem 01	14,5	14,6	9,06	8,95	596	566	2,75	2,76	44,00	43,65
Klem 01	14,5	14,4	9,06	9,81	596	632	2,75	2,61	44,00	42,30
Stja 01	17,0	17,3	10,04	10,77	510	562	2,64	3,17	38,25	39,04
Stja 01	16,6	17,3	11,85	11,93	604	576	2,50	2,31	39,88	39,68
Stja 01	16,8	17,0	11,37	11,05	563	588	2,51	2,66	38,47	39,36
Asse 02	18,3	19,8	8,37	8,91	456	490	3,01	2,72	46,09	44,95
Asse 02	20,6	21,8	7,75	7,94	510	522	2,69	2,52	41,68	43,06
Asse 02	17,1	16,7	8,19	8,49	454	494	2,98	2,30	45,61	44,66
Asse 02	17,1	17,9	8,19	8,66	454	558	2,98	2,83	45,61	43,96
Asse 02	20,6	23,3	7,75	8,74	510	514	2,69	2,61	41,68	42,56

Onb onbegraasd; Beg begraasd; DKG duizendkorrelgewicht

Bijlage 6

Gegevenstabel met bodemanalyses van vier percelen

	NO3 (kg/ha)			NH4 (kg/ha)		
	Onbegraasd	Begraasd	Verschil	Onbegraasd	Begraasd	Verschil
Asse 03						
Exclosure 1	6,24	9,15	2,91	21,77	27,46	5,7
Exclosure 2	19,48	21,73	2,25	13,54	12,15	-1,4
Exclosure 3	10,51	15,35	4,84	16,10	15,01	-1,1
Exclosure 4	5,12	8,06	2,94	14,40	14,40	0,0
Asse 04						
Exclosure 1	20,11	24,23	4,12	8,37	6,08	-2,3
Exclosure 2	21,46	29,43	7,97	7,03	9,52	2,5
Exclosure 3	12,19	20,45	8,26	6,29	6,57	0,3
Exclosure 4	15,43	21,44	6,01	6,19	7,20	1,0
Klem 03						
Exclosure 1	29,67	28,73	-0,94	18,01	12,64	-5,4
Exclosure 2	31,62	32,38	0,76	15,03	14,08	-0,9
Exclosure 3	27,73	58,12	30,39	22,56	9,35	-13,2
Exclosure 4	48,79	55,60	6,81	20,01	20,40	0,4
Klem 04						
Exclosure 1	27,27	12,41	-14,86	19,01	14,95	-4,1
Exclosure 2	41,57	36,45	-5,12	21,91	10,89	-11,0
Exclosure 3	20,80	34,20	13,40	13,03	10,78	-2,3
Exclosure 4	30,21	27,50	-2,71	13,72	16,98	3,3