



ONDERZOEKSRAPPORT

ONTWIKKELING GRASPRODUCTIE EN GRASHERSTEL IN DE TIJD

Onderzoek naar de mate van beschadigingen aan de grasmatten door de
veldmuizenplaag in zuidwest Friesland

Auteurs: Chantal Bleuel & Petra Huizing

Datum: 22 juni 2015

Onderzoeksrapport: Ontwikkeling grasproductie en grasherstel in de tijd

Onderzoek naar de mate van beschadigingen aan de grasmatten door de veldmuizenplaag in zuidwest Friesland

In het kader van een afstudeerproject voor Hogeschool VHL

Auteurs:	Chantal Bleuel	850916004
	Petra Huizing	881016002

Afstudeerbegeleiders:	Wim Hilbrants, Hogeschool VHL
	Ans Schoorlemmer, Hogeschool VHL
	Jasper van Belle, Altenburg & Wymenga

Ecologisch adviesbureau Altenburg & Wymenga en Hogeschool VHL

Leeuwarden
22 juni 2015

Bron foto voorpagina (Huizing & Bleuel)

Voorwoord

Dit afstudeeronderzoek is onderdeel van de opleiding Milieukunde aan Hogeschool VHL.

Het kader waarin dit afstudeeronderzoek is opgesteld is: Ontwikkeling grasproductie en grasherstel in de tijd, onderzoek naar de mate van beschadigingen aan de grasmatten door de veldmuizenplaag in zuidwest Friesland.

Het afstudeeronderzoek is een deelonderzoek van het project: “Friese muizenplaag onder de loep: Onderzoek achtergronden, omvang, schade, maatregelen en effecten muizenplaag Fryslân 2014-2015” uitgevoerd door Altenburg & Wymenga. Het onderzoek is verdeeld in vier verschillende modules, waar verschillende partijen aan meewerken. Twee modules staan in het teken van het inventariseren van de risico's en het inventariseren van de omvang en aard van de muizenplaag. Eén module staat in het teken van experimenten en maatregelen tegen de muizenschade en de laatste module bestaat uit een weidevogelonderzoek.

Het afstudeeronderzoek is onderdeel van de module experimenten en maatregelen. Deze module bestaat uit vijf onderdelen namelijk: overzicht van maatregelen tegen schade, maatregelen en experimenten, ontwikkeling grasproductie en grasherstel in de tijd, uitspoeling nutriënten naar het oppervlaktewater en analyse en rapportage.

Graag willen wij onze afstudeerbegeleider Jasper van Belle hartelijk danken voor het aanbieden van een afstudeeropdracht. Daarnaast willen we graag Wim Hilbrants en Ans Schoorlemmer bedanken voor de begeleiding vanuit Hogeschool VHL.

Chantal Bleuel & Petra Huizing
Leeuwarden, 22 juni 2015

Samenvatting

In de zomer van 2014 is de populatie van de veldmuis *Microtus arvalis* in zuidwest Friesland. Door overbevolking is er te weinig voedsel en woonruimte te vinden in hun natuurlijk habitat, waardoor de veldmuizen naar de graslanden van de boeren migreren.

Tijdens dit onderzoek is er aan het deelonderzoek “ontwikkeling grasproductie en grasherstel in de tijd” gewerkt. Het doel van dit onderzoek is het verkrijgen van kennis en inzicht in de ontwikkeling van grasproductie en herstel van de grasmat bij verschillende gradaties van beschadiging en in hoeverre doorzaaien met graszaad het herstel van de grasmat kan bespoedigen. De volgende hoofdvraag is tijdens dit onderzoek beantwoord: Hoe verloopt het natuurlijk herstel van de grasmat bij verschillende mate van beschadigingen door veldmuizen en wat is het effect van het doorzaaien met graszaad op het herstel van de grasmat?

De hoofdvraag is beantwoord met behulp van de twee onderzoeksvragen:

- Welke factoren zijn van invloed op de mate van beschadigingen aan de grasmat door de veldmuizenplaag?
- Hoe verloopt het herstel van de grasmat?

Om het verloop van het herstel van de grasmat te kunnen bepalen is er een experiment in de kas opgezet. Er zijn van vijf verschillende percelen zes grasplaggen gestoken, met elk een andere schadecategorie. De grasplaggen zijn in tweevoud gestoken. Eén van deze plaggen is voor het natuurlijk herstel en de andere plag wordt doorgezaaid. Gedurende het experiment zijn de grasplaggen vier keer geoogst (na 21, 42, 63 en 84 dagen) en is de hoeveelheid drogestof gewogen. Bij elke oogst zijn de gras- en kruidensoorten gedetermineerd.

Uit het onderzoek blijkt dat er een aantal factoren zijn die invloed hebben op de mate van beschadiging aan de grasmat door de veldmuizenplaag. Veldmuizen hebben een duidelijke voorkeur voor bepaalde grassoorten, zoals Engels raaigras (*Lolium perenne* L.) wat door de boeren veel gebruikt wordt. De boeren ondervinden hier veel overlast van, doordat hun grasland wordt beschadigd. Om het grasland te herstellen kunnen de boeren doorzaaien of opnieuw inzaaien.

Graslanden blijken in staat te zijn zich op een natuurlijke manier te herstellen, zonder verlies van drogestof. Er zit geen verschil in het aantal aangetroffen gras- en kruidensoorten tussen de schadecategorieën. Er blijkt geen verschil in opbrengst in drogestof te zijn tussen de doorgezaaide en natuurlijk herstellende grasplaggen. Wel blijkt dat de groei van de 50% tot 100% beschadigde grasplaggen later op gang komt dan de 0% tot 50% beschadigde.

Tijdens de derde meting bleek dat erop de doorgezaaide plaggen veel bladluis aanwezig was. De bladluis heeft invloed gehad op de resultaten, waardoor de opbrengst aanzienlijk minder was dan tijdens de tweede meting. De resultaten zijn hierdoor beïnvloed.

Aanbevolen wordt om het grasland, indien deze maximaal 75% beschadigd is, natuurlijk te laten herstellen. Doorzaaien heeft tijdens de kasproef niet gezorgd voor betere resultaten dan bij het natuurlijk herstel. Indien het grasland meer dan 75% beschadigd is, is aan te bevelen om het opnieuw in te zaaien. In de kas blijkt dit wel te kunnen herstellen, maar dit is wel onder optimale omstandigheden. In werkelijkheid is het de vraag of dit grasland daadwerkelijk kan herstellen.

Summary

In the summer of 2014, the population of the field Mouse became so large that there is talked of a field mouse infestation (*Microtus arvalis*) in southwest Friesland. There is not enough food and living space in their natural habitat because of overcrowding. Therefore the field mice migrated to the grasslands of the farmers.

During this research there has been worked on the sub-study “Development grass production and grass recovery in the time”. The purpose of this research is to gain knowledge and insight into the development of grass production and recovery of the lawn with a varying degree of damage and if the recovery of the lawn can be accelerated by overseeding it with grass seed. The next main question is answered during this research: How does the natural recovery of the lawn proceed with a varying degree of damage caused by the field mice and what is the effect on the recovery of the lawn by overseeding it with grass seed?

The main question is answered by the following research questions:

- Which factors are of influence on the degree of damage created by the field mouse infestation to the lawn?
- How does the recovery of the lawn proceeds?

In order to determine how the recovery of the lawn proceeds, an experiment has been set up in the greenhouse. Grass sods are stabbed from five different plots. The grass sods have a varying degree of damage. Every grass sod is stabbed in duplicate. One of the grass sods is for the natural recovery and the other one is for overseeding. During the experiment the grass sods have been harvest four times (after 21, 42, 63 and 84 days) and the amount of dry matter has been measured. At each harvest, the grass and herbs are determined.

The research shows that there are some factors that affect the degree of damage to the lawn caused by the field mouse infestation. Field mice have a clear preference for Perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.), which is widely used by the farmers. The farmers are experiencing lots of inconvenience, because their grasslands are damaged. To restore the grassland the farmers can overseeding or reseeding their grassland.

Grasslands appear to be able to restore itself naturally, without loss of dry matter. There is no difference in the number of found grasses and herbs between the different degrees of damage. There appears to be no difference in yield of dry matter among the overseeded and the natural recovered grass sods. However, it appears that the grass growth of the 50% to 100% damaged has started later than the 0% and 50% damaged grass sods. During the third measurement many greenfly's were present at the overseeded grass sods. The greenfly's have influenced the results, making the yield significantly lower than during the second measurement. The results are affected.

It is recommended to natural recover the grassland that has maximum of 75% damage. Overseeding has not ensured better results during the greenhouse experiment. If the grassland is more than 75% damaged, it is recommended to reseed the grassland. In the greenhouse, the grass sods appears to be naturally recovering, but this is in optimal conditions. In reality, it can be questioned if the grassland can actually restore on a natural way.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	8
1.1 Aanleiding en achtergrond	8
1.2 Veldmuizenplagen	9
2. Materiaal en methode.....	11
2.1 Verkennend onderzoek	11
2.1.1 Literatuurstudie	11
2.1.2 Veldonderzoek.....	11
2.2 Experiment	11
2.2.1 Opzet	11
2.2.2 Statistische verwerking van de resultaten	12
3. Theoretisch kader en gebiedsbeschrijving	14
3.1 Theoretisch kader.....	14
3.1.1 Veldmuizen en hun voorkeuren	14
3.1.2 Grassoorten	14
3.1.3 Kruidensoorten.....	15
3.1.4 Methoden om het grasland te herstellen	15
3.2 Huidige muizenplaag in Friesland.....	16
3.2.1 Satellietbeelden.....	16
3.2.2 Schadecategorieën	17
3.3 Gebiedsbeschrijving	20
4. Het verloop van het herstel van de grasmat.....	21
4.1 Invloed van de schade op de grasproductie.....	21
4.2 Ontwikkeling gewicht in drogestof, in de tijd	22
4.3 Soortenrijkdom van de grasplaggen.....	22
4.4 Invloed van het doorzaaien op de grasproductie.....	23
4.5 Ondergrondse biomassa	24
5. Conclusie	26
6. Discussie	27
7. Aanbevelingen en suggesties voor verder onderzoek	28
7.1 Aanbevelingen voor verder onderzoek	28
7.2 Aanbevelingen voor de boeren	28
Bibliografie	29

1. Inleiding

In opdracht van Ecologisch adviesbureau Altenburg & Wymenga is er onderzoek gedaan naar het herstel van grasplaggen, naar aanleiding van de veldmuizenplaag (*Microtus arvalis*) in zuidwest Friesland. Tijdens dit onderzoek zal er aan het deelonderzoek “ontwikkeling grasproductie en grasherstel in de tijd” gewerkt worden door middel van een kasproef. In het veld wordt door de Dairy Campus (WUR) een vergelijkbaar veldexperiment uitgevoerd om een relatie te kunnen leggen tussen het veld en het experiment in de kas (zie bijlage 8). Omdat er met verschillende schadecategorieën wordt gewerkt, wordt er met behulp van een veldonderzoek een verkennend onderzoek gedaan. Op deze manier kunnen percelen geselecteerd worden die geschikt zijn voor het steken van de grasplaggen.

1.1 Aanleiding en achtergrond

Aanleiding om het onderzoek uit te voeren en het kader waarbinnen het onderzoek is verricht, is de muizenplaag die sinds de zomer 2014 in zuidwest Friesland aanwezig is. De muizenplaag bestaat uit veldmuizen (*Microtus arvalis*) (Bos & Wymenga, 2015). De veldmuizenplaag zorgt voor beschadigingen aan de grasmatten en waterkeringen (Bosma, 2015). De waterkeringen zijn beschadigd, wat zorgt voor een verhoogd risico van de omgeving. Doordat muizen holen maken en het gras en de wortels wegvreten, ontstaat er verzwakking van de dijken. De grasmat die door vraat in mindere conditie is, zal makkelijker wegspoelen en er ontstaat erosie. De kans dat polderdijken en oeverloten inzakken en overstroomd wordt tevens vergroot (Waterschap Noorderzijlvest, 2014). De schade aan de grasmatten zorgt voor een lagere grasproductie en er zullen daardoor minder grassneden van het land gehaald kunnen worden. Er zullen maatregelen getroffen moeten worden om de grasproductie weer op 12 ton drogestof per hectare per jaar te kunnen krijgen (Alterra, 2008).

Tijdens dit onderzoek wordt het gebied nabij Vegelinsoord nader bekeken (zie paragraaf 3.3). Sinds de zomer van 2014 is er schade van de veldmuizenplaag merkbaar. Tijdens deze zomer zijn de eerste gele plekken in de weilanden waargenomen, die ontstaan zijn doordat de veldmuizen de wortels van het gras hebben aangevreten. Om in de toekomst, indien er opnieuw een muizenplaag ontstaat, sneller te kunnen ingrijpen, is dit onderzoek opgesteld.

Het doel van dit onderzoek is het verkrijgen van kennis en inzicht in de ontwikkeling van grasproductie en herstel van de grasmat bij verschillende gradaties van beschadiging en in hoeverre doorzaaien met graszaad het herstel van de grasmat kan bespoedigen.

In dit onderzoek staat de volgende hoofdvraag centraal:

Hoe verloopt het natuurlijk herstel van de grasmat bij verschillende mate van beschadigingen door veldmuizen en wat is het effect van het doorzaaien met graszaad op het herstel van de grasmat?

Om deze hoofdvraag te kunnen beantwoorden worden de volgende deelonderzoeksvragen beantwoord:

1. Welke factoren zijn van invloed op de mate van beschadigingen aan de grasmat door de veldmuizenplaag?

- In welke delen van zuidwest Friesland treedt muizenschade op?
- Uit welke bodemtypen bestaat het onderzoeksgebied?

- Wat zijn de meest voorkomende gras- en kruidensoorten in het weiland van een veehouder?
- In welke mate zijn de grasmatten beschadigd?

2. Hoe verloopt het herstel van de grasmatten?

- Hoe ontwikkelt het gewicht in drogestof zich, van de grasplaggen, in de tijd?
- Hoe ontwikkelt het gewicht in drogestof zich, van de doorgezaaide grasplaggen, in de tijd?
- Wat is de soortenrijkdom van de grasplaggen en hoe groot is deze soortenrijkdom?
- Hoe verhoudt het herstel van de ondergrondse biomassa zich tot het herstel van de bovengrondse biomassa?

1.2 Veldmuizenplagen

Sinds de prehistorie (vanaf 10.000 v. Chr.) probeert de mens zich tegen de overlast van muizen te beschermen. Dit werd gedaan met behulp van katten en de schuren werden op palen gebouwd, zodat de muizen geen toegang konden krijgen tot de goederen die in de schuur lagen opgeslagen (Leonard Victor Rutgers, 2015). De laatst bekende veldmuizenplaag in Nederland, is de veldmuizenplaag van 2004 en 2005. Deze veldmuizenplaag is in Zuidwest Friesland voor het eerst opgemerkt, doordat de graslanden aangetast waren. Op sommige plaatsen was de grasmatten dermate beschadigd dat de grasmatten bijna geheel was afgestorven (van Apeldoorn, 2005). Doordat een strenge winter volgde, zijn veel veldmuizen gestorven en is de veldmuizenpopulatie op een natuurlijke manier ingekrompen (Bos & Wymenga, 2015).

In de zomer van 2014 is de populatie van de veldmuis opnieuw dermate groot geworden, dat er sprake is van een nieuwe veldmuizenplaag. Door overbevolking is er te weinig voedsel en woonruimte te vinden in hun natuurlijke habitat. De veldmuizen zullen op zoek gaan naar nieuwe voedselbronnen, waarbij ze met name bij de boeren voor overlast zorgen. De veldmuizen migreren naar de graslanden om het gras en de wortels op te eten. Daarnaast graven ze gangen, waardoor de bovengrond los komt te liggen. De grasmatten zal hierdoor deels of helemaal afsterven, waardoor de boeren niet genoeg voedsel voor hun vee van het land kunnen halen (van Apeldoorn, 2005).

De natuurlijke habitat van de veldmuis, oftewel de primaire habitat, bestaat uit bermen en slootkanten (Krebs, 2013). Indien de populatie van de veldmuis toeneemt en zo groot wordt dat er niet voldoende voedsel en huisvesting te vinden is in de bermen en slootwallen, is de draagkracht van de primaire habitat te klein geworden. De veldmuizen migreren van hun primaire habitat naar de secundaire habitat, de ruige graslanden (van Apeldoorn, 2005).

De populatiegrootte van de veldmuis fluctueert. Echter is deze fluctuatie afhankelijk van meerdere factoren, met name met betrekking tot de winter. Indien de winter zacht is, zal de fluctuatie anders verlopen dan bij een strenge winter. Indien er na een piekjaar een zachte winter volgt, zal de populatie niet instorten rond de herfst, maar zal er opnieuw een piekjaar plaatsvinden (van Apeldoorn, 2005). Door deze invloeden is het lastig om de cyclus van de veldmuis in beeld te brengen, maar uit de onderzoeken blijkt dat de cycli van de veldmuis varieert tussen drie, vier en acht jaar (Dekker & Bekker, 2008). Naast de klimaatinvloeden, lijkt er ook een relatie te zijn met landbouwkundige aspecten. Intensief beheerde graslanden zijn voor de veldmuizen geen gunstige plaats om te verblijven. Onder het intensief beheren van de graslanden vallen onder andere

intensieve begrazing en intensieve grondbewerking zoals bemesten en pollen afmaaien. Echter is de relatie tussen de veldmuis en het intensieve landbeheer nog niet bewezen (van Apeldoorn, 2005).

2. Materiaal en methode

In dit hoofdstuk wordt de gebruikte methode en het materiaal besproken.

2.1 Verkennend onderzoek

Het verkennend onderzoek heeft plaatsgevonden om inzicht te krijgen in de problematiek en de achtergronden van het onderzoek. Dit verkennend onderzoek is opgesplitst in een literatuurstudie (zie paragraaf 2.1.1) en een veldonderzoek (zie paragraaf 2.1.2).

2.1.1 Literatuurstudie

De literatuurstudie heeft plaatsgevonden om achtergrondinformatie te verzamelen over het onderzoek. De gevonden literatuur is doorgelezen en van de relevante literatuur en bronnen is de kennis samengevat in hoofdstuk 3.

2.1.2 Veldonderzoek

Het veldonderzoek is uitgevoerd om te bepalen met welke schadecategorieën er gewerkt zal worden tijdens het experiment. Het veldonderzoek bestond uit een aantal bezoeken aan het onderzoeksgebied (zie paragraaf 3.3), waarbij een aantal percelen zijn beoordeeld op de hoeveelheid schade (zie paragraaf 3.2.2).

2.2 Experiment

2.2.1 Opzet

Voor het experiment zijn van vijf verschillende percelen zes grasplaggen gestoken, met elk een andere schadecategorie (zie paragraaf 3.2.2). De grasplaggen hebben een grootte van 30cm bij 60cm. De grasplaggen zijn ongeveer tot 30 cm diepte gestoken. Tijdens het steken is iedere plag doormidden gestoken, zodat er twee grasplaggen van ieder 30cm bij 30cm zijn ontstaan die in principe aan elkaar gelijk zijn qua schadecategorie en qua bodemtype. Eén van deze plaggen is voor het natuurlijk herstel en de andere plag wordt doorgezaaid. Er is voor doorzaaien gekozen, omdat deze methode efficiënter is dan het opnieuw inzaaien (zie paragraaf 3.1.4). Graszaad ontkiemt binnen 3 weken indien de bodemtemperatuur minstens 10 graden Celsius is en de bodem vochtig genoeg is (zie paragraaf 3.1.4). Deze omstandigheden zijn optimaal in de kas, waardoor het doorzaaien met het natuurlijk herstel vergeleken kan worden.

De plaggen zijn in vijvermandjes¹ van 30cm bij 30cm gezet, waarna de plaggen zijn genummerd. Daarna zijn de plaggen in de kas geplaatst, waar de plaggen zijn bemest met 25 gram koemestkorrels per plag (2778 kg/ha). Tevens zijn de plaggen die gestoken zijn voor het doorzaaien, doorgezaaid met Engels raaigras graszaad (*Lolium perenne* L.).

Iedere week zijn de plaggen twee- tot driemaal per week bewaterd en zijn er foto's gemaakt van de plaggen (zie bijlage 10). Elke drie weken is het gras geoogst met behulp van een grasschaar. Het gras is afgeknipt op 6 cm boven de bodem. Vervolgens zijn bij elke oogst per plag alle grassoorten en kruidensoorten gedetermineerd (zie bijlage 3). Het gras en de kruiden zijn afzonderlijk in organzakjes² gestopt, die vooraf genummerd zijn met de bijbehorende plagnummers. De organzakjes zijn vervolgens met inhoud gewogen op een weegschaal met een nauwkeurigheid van twee decimalen. Na het wegen zijn de kruiden- en graszakjes gedurende 24 uur op 70 graden Celsius

¹ Andere potten of mandjes mogen ook, de vijvermandjes zijn gekozen omdat deze de juiste grootte hebben.

² Organza is een stevige, luchtige en doorzichtige stof, wat veel gebruikt wordt om geschenkverpakkingen te maken (Stoffen.net, 2015).

gedroogd in een droogstoof. Na het drogen zijn de kruiden- en graszakjes opnieuw gewogen. Dit is het gewicht in drogestof.

Gedurende het experiment is er vier keer geoogst (na 21, 42, 63 en 84 dagen). Na iedere oogst zijn de plaggen bemest met 15 gram koemestkorrels per plag (1667 kg/ha).

Tijdens het experiment is er driemaal onderzoek gedaan naar de ondergrondse biomassa. Dit is gedaan op dag 1, dag 42 en dag 84 van het experiment. De ondergrondse biomassa is bepaald door wortels in duplo uit te steken en deze vervolgens uit te spoelen volgens protocol (zie bijlage 1). Na het spoelen zijn de wortels gedroogd en gewogen. Dat is het gewicht in drogestof.

2.2.2 Statistische verwerking van de resultaten

Om antwoord te kunnen geven op de deelonderzoeksvraag 'Hoe verloopt het herstel van de grasmatt?', zijn vier subvragen opgesteld.

Met behulp van SPSS 22 zijn de resultaten van het experiment met elkaar vergeleken. De schadeklassen zijn hierbij verdeeld in 0% tot 50% en 50% tot 100% schade, omdat het te verwachten omslagpunt doorzaaien en niet doorzaaien rond de 50% zal liggen (zie paragraaf 3.2.2).

Alle toetsen zijn uitgevoerd met een onbetrouwbaarheid $\alpha = 0,05$.

Om te kunnen bepalen of er een verschil aanwezig is in de grasproductie van de 0 tot 50% beschadigde grasplaggen en de 50% tot 100% beschadigde grasplaggen, is er antwoord gegeven op de volgende vraag: Heeft de schade aan de grasmatt invloed op de grasproductie?

De grasproductie is bepaald door van elke plag het geoogste gras in drogestof te wegen. Per meting is deze vraag onderzocht, met behulp van de rechtsezijdige T-toets voor twee steekproeven (Hilbrants & de Vries, 2012). De gebruikte dataset is: 'Niet doorgezaaide dataset' (zie bijlage 5).

Om te kunnen bepalen of er invloed is van de schadecategorieën op de start van de groei van de grasmatt, is er antwoord gegeven op de volgende vraag: Heeft de schade aan de grasmatt invloed op de start van de grasproductie?

Er zijn vier metingen uitgevoerd die met elkaar vergeleken zijn. Deze vraag is onderzocht met behulp van de Lineair Mixed Models (Verboon, 2012). De gebruikte dataset is: 'Lineair Mixed Models dataset' (zie bijlage 6).

Om te kunnen bepalen of er invloed is van de schadecategorieën op de soortenrijkdom van de grasmatt, is er antwoord gegeven op de volgende vraag: Hoe groot is de soortenrijkdom van de grasplaggen?

De soortenrijkdom is bepaald door van elke plag de gras- en kruidensoorten te determineren. Dit is bij elke meting gedaan. Het totaal aantal gras- en kruidensoorten is genoteerd (zie bijlage 3). Deze vraag is onderzocht met behulp van de enkelvoudige variantieanalyse (Hilbrants & de Vries, 2012). De gebruikte dataset is: 'Niet doorgezaaide dataset' (zie bijlage 5).

Om te kunnen bepalen of er met doorzaaien, invloed is op de grasproductie van de grasmatt, is er antwoord gegeven op de volgende vraag: Heeft het doorzaaien invloed op de grasproductie van de grasplaggen?

De grasproductie is bepaald door van elke plag het gewicht in drogestof te meten. Per meting is deze vraag beantwoord, met behulp van de eenzijdige T-toets voor twee steekproeven (Hilbrants & de Vries, 2012). De gebruikte dataset is: 'Complete dataset' (zie bijlage 4).

3. Theoretisch kader en gebiedsbeschrijving

Door de zachte winter en de warme droge zomer van afgelopen jaar, is de veldmuizenpopulatie in de loop van 2014 in Friesland enorm toegenomen. Het draagvermogen van het habitat is hierdoor te klein geworden, waardoor er een veldmuizenplaag is ontstaan. Dit vond op een zodanig grote schaal plaats dat hele regio's in zuid Friesland er als een prairielandschap uit is komen te zien.

3.1 Theoretisch kader

3.1.1 Veldmuizen en hun voorkeuren

De grondsoort is niet bepalend voor het ontstaan van veldmuizenplagen. Veldmuizenplagen ontstaan in verschillende typen landschappen, met verschillende bodemtypen (Dekker & Bekker, 2008). Echter is de doordringbaarheid van de bovenste bodemlaag (ongeveer 20 cm), bepalend of er een gangenstelsel met kraamkamers gegraven kan worden. De voorkeur van de veldmuis gaat hierbij dus uit naar een losse bovengrond, waar ze makkelijk gangenstelsels in kunnen graven (van Apeldoorn, 2005).

Veldmuizen hebben een duidelijke voorkeur voor bepaalde grassoorten. Engels raaigras (*Lolium perenne* L.) is de grasoort die bij de veldmuis de grootste voorkeur heeft. Indien de populatie groter wordt dan de draagkracht van het primaire habitat is, zal de veldmuis gaan migreren naar de graslanden (van Apeldoorn, 2005). Omdat de veldmuis een grote voorkeur heeft voor Engels raaigras, zullen de muizen dit als eerst opeten. De veldmuis zal hierdoor schade aanrichten in de weilanden (Bos & Wymenga, 2015).

3.1.2 Grassoorten

Ongeveer de helft van het totale oppervlakte van Nederland is grasland. Het grootste deel van het grasland wordt gebruikt voor vee als weide. De weide wordt veelal intensief gebruikt en bestaat vaak uit grassoorten die snel groeien en waarvan Engels raaigras het hoofdbestanddeel uitmaakt (CBS, 2014). Naast het Engels raaigras zijn er nog andere soorten die veel in de graslanden in Nederland voorkomen (Glas, Grassen herkennen, 2005). Tijdens het experiment worden de grassoorten die aangetroffen worden gedetermineerd. Om inzicht te krijgen in de grassoorten die voor kunnen komen tijdens het experiment, zijn de meest voorkomende grassoorten weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: Verwachte grassoorten en kenmerken (Glas, 2005) (Landwehr, 1976).

Grasoort	Latijnse naam	Grasoort	Latijnse naam
Beemdlangbloem	<i>Festuca pratensis</i>	Kweek	<i>Elytrigia/Elymus repens</i>
Engels raaigras	<i>Lolium perenne</i>	Mannagras	<i>Glyceria fluitans</i>
Fioringras /wit struisgras	<i>Agrostis stolonifera</i>	pratense	<i>Reuzenzwenkgras</i>
Geknikte vossenstaart	<i>Alopecurus geniculatus</i>	Reukgras	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
Gestreepte witbol	<i>Holcus lanatus</i>	Reuzenzwenkgras	<i>Festuca gigantea</i>
Gewoon Struisgras	<i>Agrostis capillaris</i>	Roodzwenkgras	<i>Festuca rubra</i>
Grasoort	Latijnse naam	Ruw beemdgras	<i>Poa trivialis</i>
Italiaans raaigras/	<i>Lolium multiflorum</i>	Straatgras	<i>Poa annua</i>
Kamgras	<i>Cynosurus cristatus</i>	Timotheegras	<i>Phleum pratense subsp.</i>

3.1.3 Kruidensoorten

In het moderne agrarische bedrijf is over het algemeen in het grasland weinig ruimte voor andere planten dan de gezaaide grassen. Ongewenste kruiden worden meestal bestreden.

Een- of meerjarige kruiden verspreiden zich onder andere via zaad. Als deze soorten eenmaal zaad hebben gevormd, dan kunnen de zaden zich snel verspreiden als de abiotische omstandigheden (zoals vochtgehalte, temperatuur en bodemgesteldheid) goed zijn. Enkele bekende een- of meerjarige soorten zijn het Herderstasje, Vogelmuur, Kleefkruid en Kleine veldkers (Glas, 1995).

Wortelkruiden verspreiden zich via een ondergronds wortelstelsel. Vaak is het lastig om deze kruiden volledig te verwijderen, omdat er delen van het wortelstelsel in de bodem achterblijven. Op deze manier kunnen wortelkruiden meerdere jaren achtereenvolgend uit de grond naar boven komen. Enkele bekende wortelkruiden zijn Kweekgras, Grote Brandnetel, Gewone Paardenbloem en Ridderzuring (Glas, 1995).

Tijdens het experiment is de kans aanwezig dat er ook kruiden gedetermineerd moeten worden. In tabel 2 staan een aantal kruiden die veelal in de graslanden te vinden zijn en waarvan de kans aanwezig is dat deze ook tijdens het experiment zullen worden aangetroffen.

Tabel 2: Verwachte kruidensoorten (Schauer & Caspari, 2010) (Glas, 1995).

Kruidensoort	Latijnse naam	Kruidensoort	Latijnse naam
Gewone paardenbloem	<i>Taraxacum officinale</i>	Melganzevoet	<i>Chenopodium album</i>
Grote Brandnetel	<i>Urtica dioica</i>	Perzikkruid	<i>Persicaria maculosa</i>
Herderstasje	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Reukloze kamille	<i>Matricaria maritima</i>
Hondsdrif	<i>Glechoma hederacea</i>	Ridderzuring	<i>Rumex obtusifolius</i>
Kleefkruid	<i>Galium aparine</i>	Vlier	<i>Sambucus nigra</i>
Kleine veldkers	<i>Cardamine hirsuta</i>	Vogelmuur	<i>Stellaria media</i>
Korrelganzevoet	<i>Chenopodium polyspermum</i>	Witte klaver	<i>Trifolium repens</i>

3.1.4 Methoden om het grasland te herstellen

Indien de muizenpopulatie dermate groot wordt dat de draagkracht van de primaire habitat te klein wordt, zullen de muizen migreren naar hun secundaire habitat. De secundaire habitat zijn de graslanden van de boeren (van Apeldoorn, 2005). De graslanden zullen hier schade van ondervinden. De boeren kunnen meerdere methoden toepassen om hun grasland te herstellen. De twee meest voorkomende herstelmaatregelen zijn het doorzaaien van het grasland en het opnieuw inzaaien.

Het is raadzaam om het grasland door te zaaien als er ten minste één vitale spruit Engels raaigras per vierkante decimeter wordt aangetroffen (Philipsen, 2015). Bij het doorzaaien wordt een doorzaaimachine gebruikt. Met een doorzaaimachine kun je zonder te hoeven frezen, egaliseren en aanrollen de grasmat volledig te voorzien van nieuw graszaad. Het is dus een efficiënte vorm van graslandrenovatie (Vredo, 2015).

Indien er minder dan één vitale spruit Engels raaigras per vierkante decimeter wordt aangetroffen in het grasland, is frezen en opnieuw inzaaien aan te raden. De bodem wordt gefreesd, waarna de gehele grasmat opnieuw wordt ingezaaid. De keuze van het graszaadmengsel is afhankelijk van de doelstelling van de boer en de huidige conditie van het perceel (Agrifirm, 2013).

Bij het opnieuw inzaaien en het doorzaaien wordt graszaad gebruikt. Graszaad heeft een bepaalde tijd nodig voordat het ontkiemt. Het ontkiemen van graszaad is afhankelijk van de bodemtemperatuur, die tenminste 10 graden Celsius moet zijn. Daarnaast is het belangrijk om de bodem vochtig te houden. Indien de bodem aan deze twee voorwaarden voldoet, zal het ongeveer twee tot drie weken duren voor het graszaad ontkiemt. Als het gras tenminste 10cm hoog is, kan het voor het eerst gemaaid worden (Steenbergen graszoden, 2015).

Het bestaande gras begint te groeien als de bodem minimaal is opgewarmd tot 5 graden Celsius. De optimale bodemtemperatuur voor de grasgroei ligt tussen de 12 en 20 graden Celsius. Indien de bodemtemperatuur boven de 25 graden Celsius komt, zal de grasgroei geleidelijk aan stoppen (Agrifirm, 2013).

De bemesting- en bodemtoestand van het weiland bepaalt in belangrijke mate de opbrengst, kwaliteit en samenstelling van het gras. De meststoffen die ervoor zorgen dat het gras sneller gaat groeien, zijn onder andere stikstof, kalium, magnesium en fosfaat (Voervergelijk, 2015). Het bemesten van de percelen gebeurt vanaf februari. Het bemesten wordt gedaan met dierlijke mest zoals stalmest, drijfmest en gier of met kunstmest. Voor de eerste grassnede wordt meestal meer mest opgebracht dan tussen de verschillende grassneden. Vanaf maart begint het gras op de percelen te groeien en zal het gras gemaaid moeten worden. De laatste grassnede wordt meestal in oktober van het land gehaald (Agrifirm, 2013).

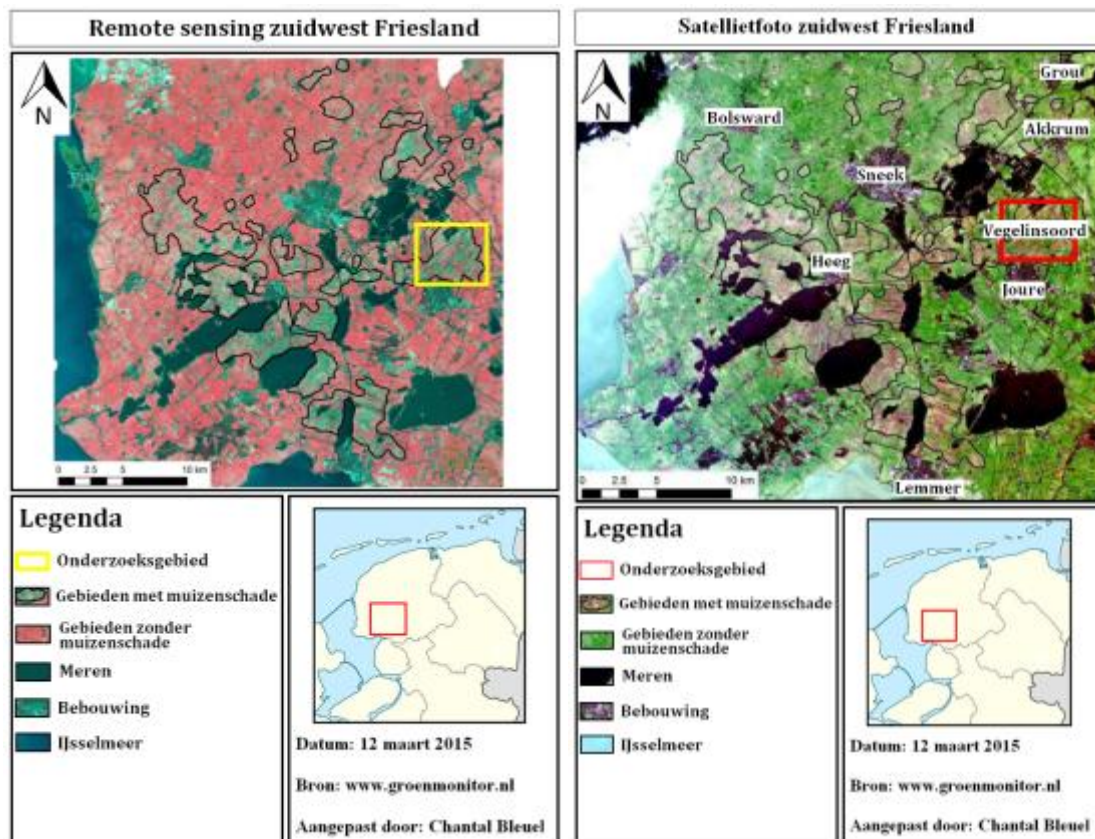
Maaien is nodig voor het bevorderen van de groei van gras en de vorming van een dik tapijt. Door vaker te maaien krijg je een mooie gesloten grasmatt, waarin onkruid en mos geen kans krijgen. Bij lang gras komt er minder licht door, waardoor de grasmatt dunner wordt (Infotalia tuin, 2015). Zodra het gras sneller begint te groeien, moet het vaker worden gemaaid. Dit gebeurt vaak eenmaal per maand. De frequentie hangt ook af van de grassoort, bemesting- en bodemtoestand (Agrifirm, 2013).

De boeren zijn bang dat het komende jaar minder grassneden van de percelen af te halen zijn, omdat de grasmatt en bodemtoestand door de veldmuizen flink beschadigd zijn. Het is de vraag hoeveel schade de veldmuizen daadwerkelijk hebben aangericht.

3.2 Huidige muizenplaag in Friesland

3.2.1 Satellietbeelden

De muizenschade vindt op een zodanig grote schaal plaats dat het op Satellietbeelden waarneembaar is (Groenmonitor, 2015). De satellietbeelden zijn van de DMC of Landsat satelliet met een resolutie van 25x25 m. Een Landsat satelliet is speciaal ontworpen voor remote sensing opnames van het aardoppervlak. Een Landsat satelliet kan opnames maken in het groene, rode en nabij infrarood licht. De rode kleur geeft de biomassa aan. In rode gebieden is dus geen muizenschade aanwezig. De groenblauwe kleur zijn de gebieden met muizenschade. Hier is minder biomassa aanwezig (zie figuur 1) (Roerink, 2015). Meerdere gebieden in zuidwest Friesland hebben muizenschade. Deze muizenschade is gebaseerd op de dorre graslanden, die te zien zijn op de satellietfoto (zie figuur 2) (Groenmonitor, 2015).



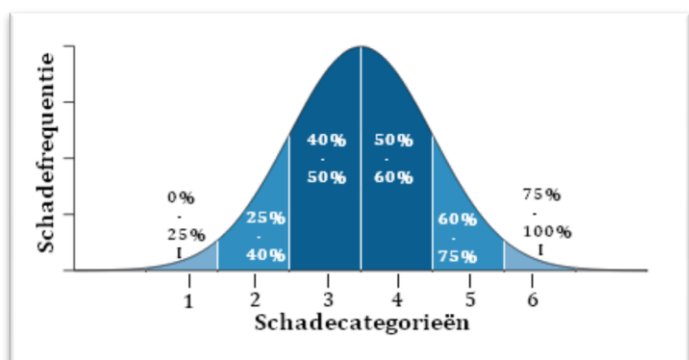
Figuur 1: Remote sensing muizenschade zuidwest Friesland

Figuur 2: Satellietfoto muizenschade zuidwest Friesland

3.2.2 Schadecategorieën

Om de mate van beschadiging bij de grasmatten vast te stellen is er gebruik gemaakt van zes schadecategorieën, die bepaald zijn met behulp van de opgestelde schadecategorie tabel. De tabel is gemaakt met behulp van foto's die zijn gemaakt tijdens het veldonderzoek, waarbij plots in het veld zijn neergelegd van 1 meter bij 1 meter, om in de plot de schadecategorie te kunnen bepalen (zie figuur 4).

De schadecategorieën zijn ingedeeld met behulp van een normaalverdeling. De schaalverdeling rond de 50% is kleiner dan rond de 25% en 75% (zie figuur 3). Er is voor de normaalverdeling gekozen, omdat het verwachte omslagpunt van het natuurlijk herstel en het doorzaaien rond de 50% zal liggen. Opnieuw inzaaien wordt aangeraden als er minder dan één vitale spruit Engels raaigras per vierkante decimeter wordt aangetroffen (Philipsen, 2015). Dat komt overeen met de schadecategorie 75% tot 100%. Indien er ten minste één vitale spruit per vierkante decimeter aanwezig is, wordt doorzaaien aangeraden (Philipsen, 2015). Dat komt ongeveer overeen met de schadecategorie 60% tot 75%. Daarom is er besloten om rondom de 50% schade de schaalverdeling kleiner te maken, omdat het omslagpunt tussen doorzaaien en natuurlijk herstel hier in principe zou moeten liggen.



Figuur 3: Normaal verdeling van de schadecategorieën (Huizing & Bleuel)

0% - 25% schade



25% - 40% schade



40% - 50% schade



50% - 60% schade



60% - 75% schade



75% - 100%

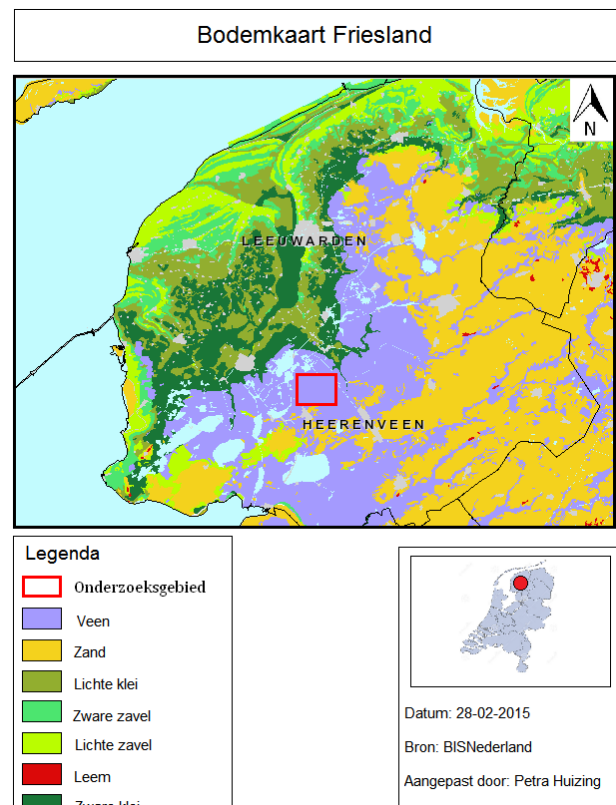


Figuur 4: Schadecategorieën (Huizing & Bleuel)

3.3 Gebiedsbeschrijving

In zuidwest Friesland is de overlast van de veldmuizen het grootst. Tijdens dit onderzoek wordt het gebied nabij Vegelinsoord nader bekeken (zie figuur 1 en 2). In dit onderzoeksgebied wonen alleen gangbare boeren. Gangbare boeren zijn agrariërs die intensieve veehouderij en/of akkerbouw op hun bedrijf uitvoeren. Ze mogen onder andere kunstmest en chemische bestrijdingsmiddelen gebruiken (Verhoeven, 2012).

Tijdens het veldonderzoek is dit onderzoeksgebied nader bekeken. Het onderzoeksgebied bestaat voornamelijk uit veen en klei-op-veengrond (zie figuur 5). Er is met behulp van de bekende schademeldingen (LTO Noord, 2015) vastgesteld dat in juli 2014 in dit gebied de eerste schade zichtbaar was aan de graslanden. Deze schade bleek later door toedoen van de veldmuizenplaag veroorzaakt te zijn. Het gebied nabij Vegelinsoord is één van de haarden waar de veldmuizenpopulatie als eerste enorm is toegenomen en waar de draagkracht van het habitat te klein is geworden. In 2004/2005 was in dit gebied ook veel overlast door een veldmuizenplaag. Er was toen ook veel schade aan de graslanden van de boeren in het onderzoeksgebied (van Apeldoorn, 2005).



Figuur 5: Bodemkaart Friesland

Omdat het onderzoeksgebied een haard is, is dit gebied niet representatief ten opzichte van de overige gebieden. De schade is, doordat het onderzoeksgebied een haard is geweest, groter dan in de gebieden waar de veldmuizenplaag in mindere mate aanwezig is geweest. Omdat in het gebied op vele percelen in principe alle zes de schadecategorieën aanwezig zijn (zie paragraaf 3.2.2), is dit gebied uitgekozen als onderzoeksgebied. Immers gaat het tijdens dit onderzoek om het herstel van de graslanden, waardoor alle schadecategorieën aanwezig moeten zijn tijdens het experiment.

4. Het verloop van het herstel van de grasmatt

Om het verloop van het herstel van de grasmatt te kunnen bepalen is er een experiment in de kas opgezet (zie paragraaf 2.2 en bijlage 7).

4.1 Invloed van de schade op de grasproductie

Om te kunnen bepalen of er een verschil aanwezig is in de grasproductie van de 0 tot 50% beschadigde grasplaggen en de 50% tot 100% beschadigde grasplaggen, wordt er antwoord gegeven op de volgende vraag: Heeft de schade van de grasmatt invloed op de grasproductie?

De grasproductie wordt bepaald door van elke plag het gewicht in drogestof te meten. Per meting wordt deze vraag beantwoord, met behulp van de rechtseenzijdige T-toets voor twee steekproeven (Hilbrants & de Vries, 2012).

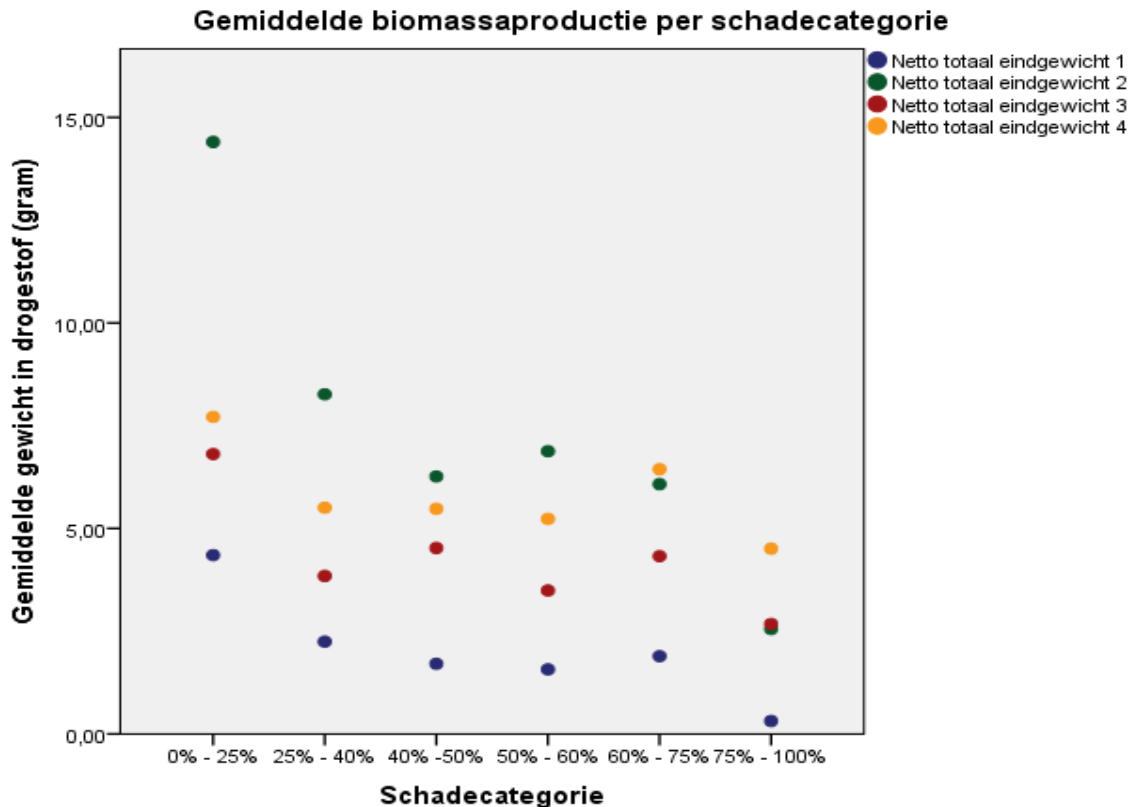
De t-toets voor twee steekproeven wijst voor de eerste meting uit dat het gemiddelde biomassagewicht in drogestof van de 0% tot 50% beschadigde grasplaggen ($\bar{x} = 3,09$; $s = 1,69$) significant hoger is dan dat van de 50% tot 100% beschadigde grasplaggen ($\bar{x} = 1,42$; $s = 1,29$), $t(28) = 3,043$, $p = 0,005$.

De t-toets voor twee steekproeven wijst voor de tweede meting uit dat het gemiddelde biomassagewicht in drogestof van de 0% tot 50% beschadigde grasplaggen ($\bar{x} = 9,63$; $s = 4,91$) significant hoger is dan dat van de 50% tot 100% beschadigde grasplaggen ($\bar{x} = 5,19$; $s = 3,34$), $t(28) = 2,893$, $p = 0,007$.

De t-toets voor twee steekproeven wijst voor de derde meting uit dat het gemiddelde biomassagewicht in drogestof van de 0% tot 50% beschadigde grasplaggen ($\bar{x} = 5,06$; $s = 1,87$) significant hoger is dan dat van de 50% tot 100% beschadigde grasplaggen ($\bar{x} = 3,50$; $s = 1,78$), $t(22) = 2,092$, $p = 0,048$.

De t-toets voor twee steekproeven wijst voor de vierde meting uit dat het gemiddelde biomassagewicht in drogestof van de 0% tot 50% beschadigde grasplaggen ($\bar{x} = 6,23$; $s = 1,88$) niet significant hoger is dan dat van de 50% tot 100% beschadigde grasplaggen ($\bar{x} = 5,39$; $s = 2,27$), $t(22) = 0,912$, $p = 0,372$.

Het gemiddelde gewicht per schadecategorie, per oogst, is weergegeven in figuur 6. Het nettotaal eindgewicht betekent dat het gewicht in drogestof van het gras en de kruiden bij elkaar zijn opgeteld. De nummers 1 tot en met 4 staan voor de eerste, tweede, derde en vierde oogst.



Figuur 6: Overzicht gemiddelde gewicht per schadecategorie, per oogst

4.2 Ontwikkeling gewicht in drogestof, in de tijd

Om te kunnen bepalen of er invloed is van de schadecategorieën op de start van de groei van de grasmat, wordt er antwoord gegeven op de volgende vraag: Heeft de schade van de grasmat invloed op de start van de grasproductie?

De grasproductie wordt bepaald door van elke plag het gewicht in drogestof te meten. Er worden vier metingen uitgevoerd die met elkaar vergeleken worden. Deze vraag wordt beantwoord met behulp van de Linear Mixed Models.

Uit de Test of Fixed effects tabel blijkt dat de schadecategorie ($F=6,396$, $p=0,018$) een significant effect heeft op het tijdstip waarop het gras begint te groeien.

De hoeveelheid schade blijkt een verband te hebben met het gewicht in drogestof. Des te minder schade, des te meer gewicht in drogestof eraf is gekomen. Dit is te zien aan de estimate van $-1,64$. Dat betekent dat de laagste schadecategorie, het meeste gewicht in drogestof heeft en daarna het gewicht in drogestof significant ($p=0,018$) afneemt bij de hoge schadecategorie.

4.3 Soortenrijkdom van de grasplaggen

Om te kunnen bepalen of er invloed is van de schadecategorieën op de soortenrijkdom van de grasmat, wordt er antwoord gegeven op de volgende vraag: Hoe groot is de soortenrijkdom van de grasplaggen?

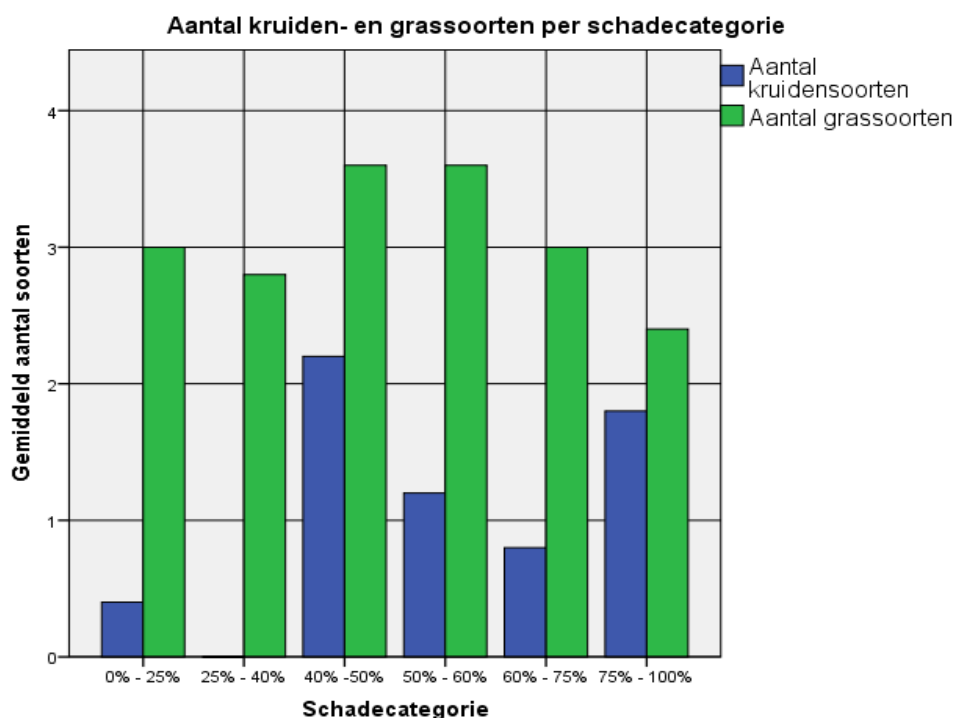
De soortenrijkdom wordt bepaald door van elke plag de gras- en kruidensoorten te determineren. Dit wordt bij elke meting gedaan, waarbij het totaal aantal gras- en kruidensoorten genoteerd wordt (zie

bijlage 3). Deze vraag wordt beantwoord met behulp van de enkelvoudige variantieanalyse (Hilbrants & de Vries, 2012).

Met variantieanalyse is aangetoond dat er een significant verschil in het aantal kruidensoorten bestaat tussen de verschillende schadecategorieën 0% - 25% ($\bar{x} = 0,40$; $s = 0,548$), 25% - 40% ($\bar{x} = 0,00$; $s = 0,00$), 40% - 50% ($\bar{x} = 2,20$; $s = 0,837$), 50% - 60% ($\bar{x} = 1,20$; $s = 0,837$), 60% - 75% ($\bar{x} = 0,80$; $s = 0,447$) en 75% - 100% ($\bar{x} = 1,80$; $s = 0,837$), $F(5, 24) = 3,042$, $p = 0,029$.

Met variantieanalyse is aangetoond dat er geen significant verschil in het aantal grassoorten bestaat tussen de verschillende schadecategorieën 0% - 25% ($\bar{x} = 3,00$; $s = 1,000$), 25% - 40% ($\bar{x} = 2,80$; $s = 0,837$), 40% - 50% ($\bar{x} = 3,60$; $s = 0,548$), 50% - 60% ($\bar{x} = 3,60$; $s = 0,548$), 60% - 75% ($\bar{x} = 3,00$; $s = 0,707$) en 75% - 100% ($\bar{x} = 2,40$; $s = 0,894$), $F(5, 24) = 0,859$, $p = 0,522$.

Een overzicht van het gemiddelde aantal kruiden- en grassoorten per schadecategorie is weergegeven in figuur 7. Hier is te zien dat het aantal kruidensoorten per schadecategorie significant verschillen. Het aantal grassoorten per schadecategorie verschilt niet significant. Bij de 25% tot 40% schadecategorieën, zijn weinig tot geen kruiden aangetroffen.



Figuur 7: Het gemiddeld aantal kruiden- en grassoorten per schadecategorie

4.4 Invloed van het doorzaaien op de grasproductie

Om te kunnen bepalen of er met doorzaaien, invloed is op de grasproductie van de grasmat, wordt er antwoord gegeven op de volgende vraag: Heeft het doorzaaien invloed op de grasproductie van de grasplaggen?

De grasproductie wordt bepaald door van elke plag het gewicht in drogestof te meten. Per meting wordt deze vraag beantwoord, met behulp van de eenzijdige T-toets voor twee steekproeven (Hilbrants & de Vries, 2012).

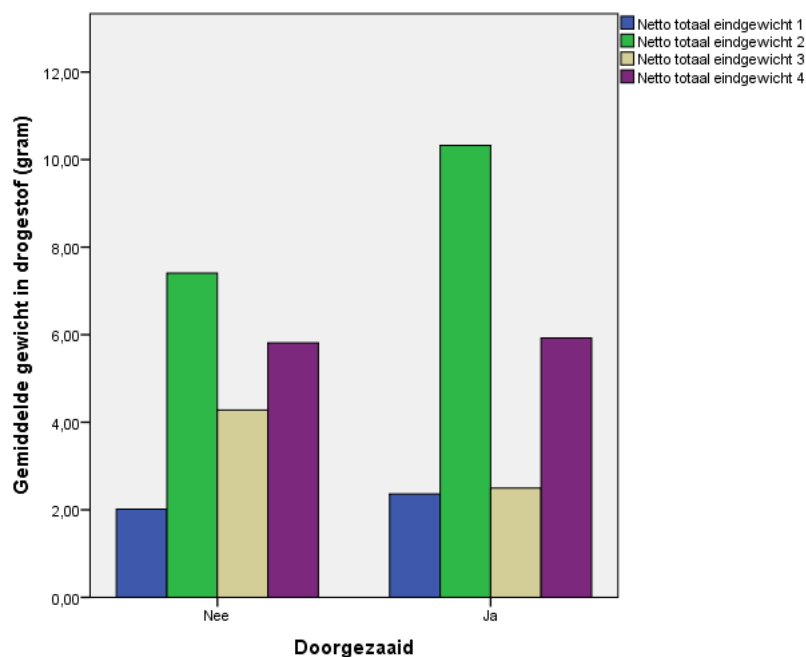
De t-toets voor twee steekproeven wijst voor de eerste meting uit dat het gemiddelde biomassagewicht in drogestof van niet doorgezaaide grasplaggen ($\bar{x} = 2,25$; $s = 1,70$) niet significant hoger is dan dat van de doorgezaaide grasplaggen ($\bar{x} = 2,61$; $s = 1,64$), $t(58) = -0,833$, $p = 0,408$.

De t-toets voor twee steekproeven wijst voor de tweede meting uit dat het gemiddelde biomassagewicht in drogestof van de niet doorgezaaide grasplaggen ($\bar{x} = 7,41$; $s = 4,70$) niet significant hoger is dan dat van de doorgezaaide grasplaggen ($\bar{x} = 9,78$; $s = 4,56$), $t(58) = -1,982$, $p = 0,052$.

De t-toets voor twee steekproeven wijst voor de derde meting uit dat het gemiddelde biomassagewicht in drogestof van de niet doorgezaaide grasplaggen ($\bar{x} = 4,28$; $s = 1,96$) significant hoger is dan dat van de doorgezaaide grasplaggen ($\bar{x} = 2,49$; $s = 1,29$), $t(39,793) = 3,728$, $p = 0,001$.

De t-toets voor twee steekproeven wijst voor de vierde meting uit dat het gemiddelde biomassagewicht in drogestof van de niet doorgezaaide grasplaggen ($\bar{x} = 5,81$; $s = 2,24$) niet significant hoger is dan dat van de doorgezaaide grasplaggen ($\bar{x} = 5,92$; $s = 2,62$), $t(46) = -0,157$, $p = 0,876$.

In figuur 8 is te zien dat er alleen een significant verschil is te zien bij de derde oogst.



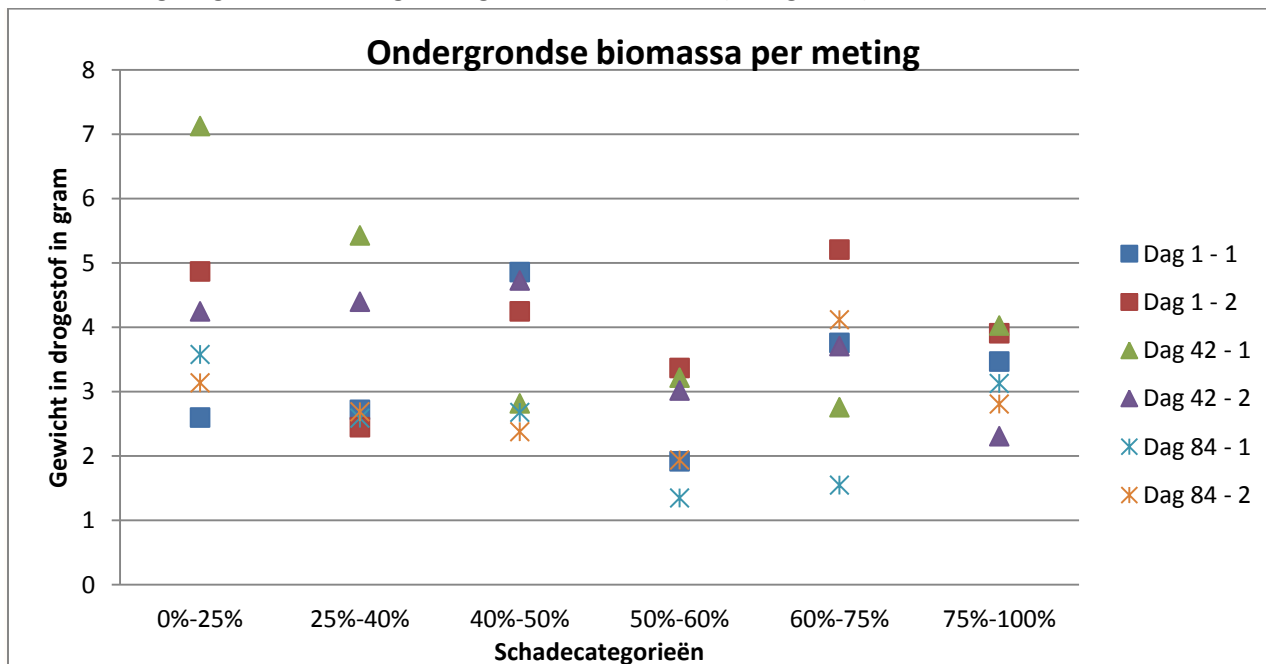
Figuur 8: Gemiddeld gewicht in drogestof van de doorgezaaide en niet doorgezaaide grasplaggen

4.5 Ondergrondse biomassa

Om te kunnen bepalen of er een relatie is tussen de ondergrondse en bovengrondse biomassa productie, zijn er wortels in duplo gestoken (zie paragraaf 2.2 en bijlage 9).

De ondergrondse biomassa geeft niet dezelfde schade weer als de bovengrondse biomassa. Vooral tussen de 25% en de 100% schade zijn grote verschillen te zien. De 75% - 100% schade geeft onverwacht hoog gewicht in drogestof weer.

De 50% - 60% laat over het algemeen gezien een lager gewicht aan wortels zien terwijl de 40% - 50% ook een onverwacht hoog gewicht aan wortels laat zien. Tevens zijn het vooral de metingen van dag 84 die de laagste gewichten aan gedroogde wortels hebben (zie figuur 9).



Figuur 9: Ondergrondse biomassa per meting, natuurlijk herstel

5. Conclusie

Uit het onderzoek blijkt dat er verschillende factoren van invloed zijn op de beschadigingen aan de grasmatten door de veldmuizenplaag. Veldmuizen hebben een voorkeur voor Engels raaigras en hebben een voorkeur voor een bodemtype met een losse bovengrond.

De grasproductie van de grasplaggen blijkt in het begin van het experiment een relatie hebben met de hoeveelheid schade. Hoe groter de schade, hoe lager de grasproductie is. Uit de eerste drie oogsten blijkt dat het gewicht in drogestof, van de bovengrondse biomassa van de 0% tot 50% beschadigde grasmatten groter is dan het gewicht in drogestof van de 50% tot 100% beschadigde grasmatten. Bij de vierde oogst blijkt dat er geen verschil aanwezig is in het gewicht in drogestof, van de bovengrondse biomassa, tussen de 0% tot 50% en de 50% tot 100% beschadigde grasmatten. Tevens is er een relatie tussen de start van de groei van het gras en de schadecategorieën. De groei van de 50% tot 100% beschadigde grasmatten zal later beginnen dan die van de 0% tot 50% grasmatten.

Bij het doorzaaien blijkt uit de eerste, tweede en vierde oogst dat het gewicht in drogestof, van de bovengrondse biomassa gelijk is van de doorgezaaide en niet doorgezaaide grasplaggen. Uit de derde meting blijkt het gewicht in drogestof van de doorgezaaide plaggen groter dan die van de niet doorgezaaide plaggen. Uit dit onderzoek blijkt dat het meestal niet uit maakt of het grasland is doorgezaaid of niet.

Er is geen significant verschil aangetroffen in het aantal grassoorten tussen de verschillende schadecategorieën. Er is wel een significant verschil aangetroffen in het aantal kruidensoorten tussen de verschillende schadecategorieën. De soortenrijkdom tussen de verschillende schadecategorieën is verschillend.

Wat betreft de ondergrondse biomassa is er veel heterogeniteit aanwezig per grasplag. Tussen de duplo's zit een verschil in het gewicht in drogestof. Er is over het algemeen meer gewicht in drogestof van de ondergrondse biomassa bij een lagere schadecategorie dan bij een hoge schadecategorie.

Uit dit onderzoek blijkt dat de graslanden in staat zijn zich op een natuurlijke manier te herstellen, zonder verlies van drogestof productie.

6. Discussie

Tijdens de kasproef is gebleken dat de grasplaggen eerst moesten acclimatiseren, omdat deze uit de koude lucht in de warme lucht zijn geplaatst. De grond moest nog opwarmen, waardoor het gras langzaam is begonnen te groeien. Het gras zat nog in de winterrust. Dat is ook terug te zien in de resultaten van de metingen van de eerste oogstbeurt. De grasproductie neemt nog toe, zoals te zien is aan de resultaten van de metingen van de tweede oogstbeurt.

Tijdens de derde meting bleek dat erop de doorgezaaide plaggen veel bladluis aanwezig was. Op de natuurlijk herstellende grasplaggen waren de bladluizen kleiner en in mindere mate aanwezig. De bladluis is zijn bestreden met Pirimor (Syngenta, 2015).

In de kas waren bij de brandnetels een gang verderop luizen. Doordat de bladluizen luchtstromen gebruiken om van de ene plant naar de andere plant te reizen (KAD, PMV, EVM, 2015), zijn de bladluizen naar de grasplaggen gemigreerd. Bladluizen kunnen veel schade aanrichten aan allerlei soorten planten. De bladluizen voeden zich met plantensappen, die ze met hun zuigende monddelen uit het blad halen. Op deze manier wordt de groei van de planten geremd. Bladluizen doen zich vooral te goed aan nieuwe scheuten (Groot Groener, 2012). Eenmaal op een geschikte plant werpen de bladluizen nieuwe jonge luisjes en die kunnen ook weer snel jongen luisjes werpen. Op deze manier worden er in een hele korte tijd erg veel luizen geboren (Dijst, 2009).

Gezonde en sterke planten zijn minder vatbaar voor bladluis, maar planten die in een mindere conditie zijn, zoals de plaggen die net uitgestoken en verplaatst waren, hebben een verminderde weerstand tegen ziektes en plagen. Een verminderde weerstand kan onder andere komen door te weinig voeding, droogte, plotselinge warmte of/een slechte bodem.

De aanwezige bladluizen bleken voornamelijk te zitten op de doorgezaaide en goed herstelde grasplaggen. De bladluizen hebben zich gevoed met het jonge gras wat hier is opgekomen.

De bladluis heeft invloed gehad op de resultaten, waardoor de opbrengst aanzienlijk minder was dan tijdens de tweede meting. Daarnaast hebben de bladluizen het jonge gras aangetast, waardoor het doorgezaaide gras moeite had om op te komen. Hierdoor is er geen significant verschil aangetoond tussen de doorgezaaide en natuurlijke grasplaggen.

De derde en vierde weging van het gewicht in drogestof tonen aan dat er toename in groei is bij de 50% tot 100% beschadigde grasplaggen. Er is dus wel een natuurlijk herstellend vermogen, wat helaas niet helemaal is gebleken door de luizenplaag. Ondanks dat uit de statistische berekening van de vierde meting blijkt dat er inderdaad een natuurlijk herstellend vermogen is opgetreden, hadden we dit ook bij de derde meting verwacht.

7. Aanbevelingen en suggesties voor verder onderzoek

In dit hoofdstuk worden aanbevelingen en suggesties voor verder onderzoek gegeven. Daarnaast worden er ook aanbevelingen gedaan voor de boeren.

7.1 Aanbevelingen voor verder onderzoek

Aanbevolen voor verder onderzoek is, om de proef in het weiland zelf uit te voeren. Op deze manier wordt er een betrouwbaarder beeld gevormd van het herstel van het gras. In de kas kwamen temperaturen voor van boven de 30 graden Celsius. Het is nooit kouder geweest dan 11 graden Celsius. Er wordt op dit moment al een proef gedaan door de Dairy Campus (WUR) in het veld, om het natuurlijk grasherstel te meten. Echter wordt er niet gekeken naar het effect van het doorzaaien van de beschadigde grasmatten. Tijdens het experiment is er op regelmatige tijdstippen water gegeven. In het veld wordt dit in principe niet gedaan. Daar is de groei afhankelijk van de hoeveelheid water wat uit de regenbuien komt. Om het resultaat betrouwbaarder te krijgen, is er zijn veel herhalingen nodig. Een dergelijke proef zou gedurende een jaar uitgevoerd moeten worden, om een goed beeld te krijgen van de natuurlijke herstelmogelijkheden van de grasplaggen en het grasland.

7.2 Aanbevelingen voor de boeren

Aanbevolen wordt om het grasland, indien deze maximaal 75% beschadigd is, natuurlijk te laten herstellen. Doorzaaien heeft tijdens de kasproef niet gezorgd voor betere resultaten dan bij het natuurlijk herstel. Dit is terug te zien in figuur 6, waar de 75% tot 100% beschadigde plaggen een lagere opbrengst hebben dan de overige schadecategorieën.

Indien het grasland meer dan 75% beschadigd is, is aan te bevelen om het opnieuw in te zaaien. In de kas blijkt dit wel te kunnen herstellen, maar dit is wel onder optimale omstandigheden. In werkelijkheid is het de vraag of dit grasland daadwerkelijk kan herstellen.

Bibliografie

- Agrifirm. (2013, april 17). *Invloed bodemtemperatuur op grasgroei groot*. Opgeroepen op februari 20, 2015, van Agrifirm Feed: <http://www.agrifirm.com/agrifirm-feed/melkvee/nieuws/detail/listitemid/3154#.VQGfDnyG9jc>
- Alterra. (2008). *Downloads Polder van Biesland*. Opgeroepen op maart 10, 2015, van Boeren voor natuur: <http://www.boerenvoornatuur.nl/downloads/map%20c/BvN2.pdf>
- Bos, D., & Wymenga, E. (2015, februari 23). Algemene muizenplaag. (C. Bleuel, & P. Huizing, Interviewers)
- Bosma, N. (2015, maart 3). Vergadering muizenplaag. (C. Bleuel, & P. Huizing, Interviewers)
- CBS. (2014, april 16). *Grasland; oppervlakte en opbrengst*. Opgeroepen op mei 23, 2015, van Centraal bureau voor de statistiek: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=7140gras&D1=0-1&D2=a&D3=15,20,25-26,I&VW=T>
- Dekker, J., & Bekker, D. (2008). *Veldmuisspopulaties in Nederland: is er sprake van cycli en kunnen plagen voorspeld worden?* Arnhem: Zoogdiervereniging VZZ.
- Dijst, E. (2009). *Waar komen al die luizen ineens vandaan*. Opgeroepen op juni 20, 2015, van goeie vraag: <http://www.goeievraag.nl/huis-tuin/tuin/vraag/10463/luizen-ineens-plant-eronder>
- Glas, H. (2005). *Grassen herkennen*. Doetinchem: Advanta.
- Glas, H. (1995). *Weideonkruiden kiemplanten en bijzonderheden*. Doetinchem: Misset.
- Groenmonitor. (2015, januari 9). *Muizenschade in Friesland*. Opgeroepen op februari 24, 2015, van Groenmonitor: <http://groenmonitor.nl/news/muizenschade-friesland>
- Groot Groener. (2012). *Bladluizen*. Opgeroepen op juni 20, 2015, van groot groener: <http://www.grootgroener.nl/plagen-in-openbaar-groen-en-particuliere-tuinen/>
- Hilbrants, W., & de Vries, T. (2012). *Basisstatistiek*. Leeuwarden: Hogeschool Van Hall Larenstein.
- Huizing, P., & Bleuel, C. Leeuwarden.
- Infotalia tuin. (2015). *Een perfect gemaaid gazon*. Opgeroepen op maart 16, 2015, van Infotalia tuin: http://www.infotalia.com/nld/tuin/tuinaanleg_en_onderhoud/gazon/gazon_detail.asp?id=2262
- KAD, PMV, EVM. (2015). *Luizen bestrijden*. Opgeroepen op juni 20, 2015, van beestjeskwijt: <http://beestjeskwijt.nl/ongedierte-herkennen/luizen>
- Kennis Akker. (2005, juni 15). *Bestrijding van plagen*. Opgeroepen op juni 21, 2015, van Teelthandleiding graszaad: <http://www.kennisakker.nl/book/export/html/185>
- Krebs, J. C. (2013). *Population Fluctuations in Rodents*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Landwehr, J. (1976). *Atlas van de Nederlandse grassen*. Zutphen: Thieme.
- Leonard Victor Rutgers. (2015, Februari 28). *De niet te overwinnen veldmuis*. Opgeroepen op mei 26, 2015, van Leonard Victor Rutgers: <http://leonardrutgers.nl/de-onoverwinnelijke-veldmuis/>
- LTO Noord. (2015, januari). Schademeldingen veldmuizenplaag 2014-2015. Nederland.
- Philipsen, B. (2015, februari 23). Herstel graszoden. (C. Bleuel, & P. Huizing, Interviewers)
- Provinciale Staten van Fryslân. (2006, december 13). *Streekplan*. Opgeroepen op Mei 7, 2015, van Fryslân: <http://www.fryslan.frl/streekplan>
- Roerink, G. (2015, januari 9). *Muizenschade in Friesland*. Opgeroepen op februari 24, 2015, van Groenmonitor: <http://groenmonitor.nl/news/muizenschade-friesland>
- Schauer, T., & Caspari, C. (2010). *Nieuwe plantengids voor onderweg*. Baarn: Tirion Uitgevers B.V.
- Steenbergen graszoden. (2015). *Het zaaien van een gazon*. Opgeroepen op juni 21, 2015, van Steenbergen graszoden: <http://www.steenbergengraszoden.nl/grasdokter/zaaien>

Stoffen.net. (2015). *Organza*. Opgeroepen op juni 22, 2015, van Stoffen.net:
<https://www.stoffen.net/organza.html>

Syngenta. (2015, maart 20). *Veiligheidsinformatieblad Pirimor*. Opgeroepen op juni 10, 2015, van Syngenta:
<https://www3.syngenta.com/country/nl/nl/Documents/Veiligheidsinformatiebladen/Pirimor.pdf>

van Apeldoorn, R. (2005). *Muizenplagen in nederland: oorzaken en bestrijding*. Wageningen: Alterra.

Verboon, P. (2012). *Multilevel Analyse versie 2.2*. Amsterdam: Open Universiteit.

Verhoeven, F. (2012, augustus 9). *Definitie duurzame melk steeds duidelijker*. Opgeroepen op april 8, 2015, van Boerenverstand: <http://www.boerenverstand.nl/blog/definitie-duurzame-melk-steeds-duidelijker-maar-wie-stimuleert-duurzamere-prestaties/>

Voervergelijk. (2015). *Bemesten*. Opgeroepen op maart 16, 2015, van Voervergelijk:
<http://www.voervergelijk.nl/informatie/104/weidegang/bemesten#sthash.ojf8egIH.dpuf>

Vredo. (2015). *Vredo doorzaaimachines*. Opgeroepen op april 8, 2015, van Vredo:
http://www.vredo.com/beheer/upload/file/Vredo_Compact_Agri_Sport_Supercompact_NL_v3.pdf

Waterschap Noorderzijlvest. (2014, september). Opgeroepen op maart 12, 2015, van Waterschap noorderzijlvest:
https://www.noorderzijlvest.nl/publish/pages/6869/11_0_b_rapportage_visuele_inspectie_schouw_2014_rapportage.pdf