



# Luzerne-faunaranden als buffer tegen muizenschade

Eindrapport 2015

WERKGROEP  
**GRAUWE**  
KIEKENDIEF





# Luzerne-faunaranden als buffer tegen muizenschade

---

Eindrapport 2015

## Colofon

Auteur(s):  
Popko Wiersma

© Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief 2015

Dit rapport is samengesteld in het kader van het onderzoek naar luzerne-faunaranden als buffer tegen muizenschade.

Wijze van citeren:

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

Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief  
Postadres: Postbus 46, 9679 ZG Scheemda  
Bezoekadres: Nassaustraat 14, 9671 BW Winschoten  
[www.werkgroepgrauwekiekendief.nl](http://www.werkgroepgrauwekiekendief.nl)

Contactpersoon: Popko Wiersma  
e-mailadres: [popko.wiersma@grauwekiekendief.nl](mailto:popko.wiersma@grauwekiekendief.nl)

*Foto's omslag*

*Boven: Eerste zomer RWE-faunarand. Bellingwolde, juli 2013. © Werkgroep Grauwe Kiekendief*

*Onder: Veldmuis in een wintertarwestoppel. © Werkgroep Grauwe Kiekendief*

Het onderzoek werd mogelijk gemaakt door:



De aanleg van de luzerne-faunaranden werd gefinancierd door:



# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>1. Inleiding</b>	<b>5</b>
1.1 Habitat en schade	7
1.2 Voorkomen en beperken schade	8
<b>2. Methoden en resultaten</b>	<b>10</b>
2.1 Monitoring met behulp van grootschalige telling muizenholletjes	10
2.2 Bewegingen van individuele muizen	15
2.3 Transitie tussen vegetaties	20
2.4 Dichtheden in verschillende vegetaties	22
<b>3. Discussie en conclusies</b>	<b>25</b>
<b>4. Dankwoord</b>	<b>27</b>
Literatuur	



## Samenvatting

In de meerjarige grootschalige monitoring van muizenholletjes uitgevoerd door Werkgroep Grauwe Kiekendief werd vastgesteld dat natuurbraak vele malen meer muizen herbergt dan andere vegetaties. Ook uit vangsten blijkt dat natuurbraak over het algemeen de hoogste dichtheden Veldmuizen herbergen. De aanleg van faunaranden zou dus kunnen leiden tot een toename van schade door muizen in gewassen zoals wintertarwe. Hier onderzoeken we of het risico op schade kan worden verkleind door de afstand tussen natuurbraak en gewas te vergroten door een deel van de natuurbraakstrook in te richten als buffer tussen beide gewassen. De bufferstrook in te vullen met een verhandelbaar gewas dat bovendien ook nog van ecologisch waarde is. Dit resulteert in een relatief goedkope natuurbeheermaatregel in agrarisch gebied. In de bufferstrook is luzerne gezaaid, waarvan de opbrengst wordt verkocht aan de groenvoederindustrie. Luzerne blijft drie tot vier jaar staan en wordt jaarlijks drie tot vier keer gemaaid. Dit heeft tot gevolg dat luzerne Veldmuizen kan herbergen, maar dat ze naar verwachting minder hoge muizendichtheden zullen hebben dan natuurbraak. Bij elke maaibeurt komen muizen die aanwezig zijn in luzerne beschikbaar voor roofvogels en uilen, doordat de hoge vegetatie die het zicht voor roofdieren belemmert is verwijderd.

Het onderzoek naar het effect van vergroten van de afstand tussen natuurbraak en gewas met een strook luzerne is uitgevoerd in Oost-Groningen. Muizendichtheden werden op grote schaal gemeten door muizenholletjes te inventariseren en op detailniveau door muizen te vangen met een groot aantal *live traps* (inloopvallen). Bewegingen van individuele muizen werden gemeten door muizen uit te rusten met identificatiechips (transponders) en door ze meerdere malen proberen terug te vangen in een netwerk van vallen.

Wanneer graan grensde aan de luzernestrook of aan natuurbraak was het aantal muizenholletjes in graan hoger dan wanneer het grensde aan andere gewassen. In *live traps* opgesteld in een grid in de luzerne-faunaranden en de aangrenzende tarwe, vingen we 400 (2014) en 383 (2015) Veldmuizen die vervolgens een transponder kregen. Driekwart van de afstanden die door Veldmuizen werden afgelegd waren korter dan 6.7 m, en zelden verder dan 15 m. Afstanden afgelegd in natuurbraak en in de bufferstrook waren gemiddeld hetzelfde, maar in wintertarwe enkele meters groter. Het totaal aantal bewegingen van en naar tarwe was lager wanneer er een bufferstrook tussen natuurbraak en tarwe lag. Gebaseerd op de detailmetingen met individueel gemerkte muizen concluderen we dat een bufferstrook, ingevuld met een gewas dat tegelijkertijd ook ecologische kwaliteiten, het beoogde effect heeft.

Ondanks dat gewasschade in tarwe over het algemeen geen probleem lijkt te zijn voor boeren in Oost-Groningen (en Nederland) is alertheid op zijn plaats; in sommige Europese landen hebben recente uitbraken van Veldmuizen tot zeer veel schade geleid in graangewassen. Het is raadzaam om te onderzoeken wat de risico's zijn van plagen in Nederlandse graanpercelen en of uitbraken zoals die in bijvoorbeeld Duitsland en Spanje hebben plaatsgevonden in Nederland voorkomen kunnen worden.

## 1 Inleiding

Veel planten- en diersoorten van het agrarisch gebied in Europa zijn de laatste decennia sterk in aantal achteruitgegaan of verdwenen ten gevolge van de verregerende intensivering van de landbouw (Donald *et al.* 2001, 2006). Aangezien een groot deel van het grondoppervlak van Europa uit landbouwgrond bestaat – in Nederland 55% – is dit deel van het landoppervlak van groot belang voor de biodiversiteit in het algemeen. Om de achteruitgang van biodiversiteit in het agrarisch gebied te keren, biedt de Europese Unie financiële middelen om de landbouw te ‘vergroenen’ (zie bijv. Bos *et al.* 2010). Een belangrijk onderdeel van de vergroening is de aanleg van faunaranden (kruidenrijke akkerranden) langs akkers. Het toepassen van dergelijke kostbare vormen van natuurbeheer staat continu onder grote druk en daarom zal een financieel aantrekkelijkere vorm van beheer meer zekerheid bieden voor de toekomst van natuur in het landbouwgebied. Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief (WGK) heeft een concept ontwikkeld wat goedkopere maar niettemin effectieve faunaranden mogelijk maakt, door een commercieel én tegelijkertijd ecologisch waardevol gewas te combineren met natuurbraak. Inmiddels is hiermee een nieuwe vorm van faunarandenbeheer geïntroduceerd die natuurbeheer in agrarisch gebied op de lange termijn moet waarborgen, hetgeen een voorwaarde is voor relevant natuurbeheer. Dit idee is inmiddels verder uitgewerkt in de Vogelakker; stroken van natuurbraak en luzerne op perceelsniveau; een maatregel die inmiddels onderdeel uitmaakt van de beheerpakketen van het ANLb 2016 (Schlaich *et al.* 2015).

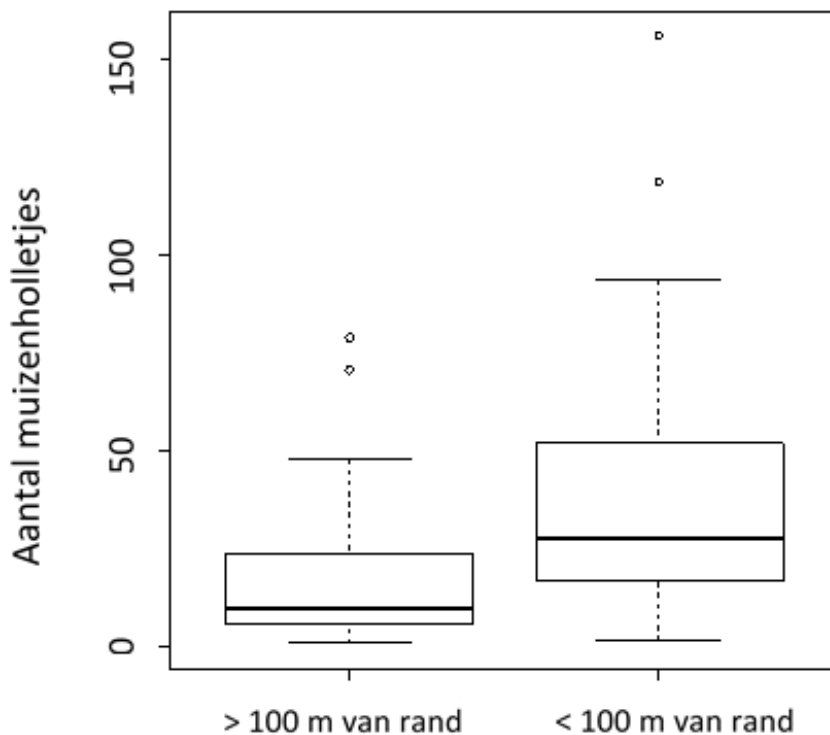
In akkerbouwgebied bestaan de huidige beheermaatregelen voornamelijk uit het aanleggen van faunaranden en wintervoedselveldjes, die bestaan uit met kruiden-/grassen-/granenmengsel ingezaaide en extensief beheerde randen of vlakken. Het positieve effect van gras- en kruidenrijke braakvegetaties en extensief beheer werd bewezen door de terugkeer van Grauwe Kiekendieven in Nederland na grootschalige braaklegging van landbouwgebieden in Oost-Groningen in het begin van de 90er jaren (Koks *et al.* 1992). Dit was niet het gevolg van een toename van broedhabitat, maar van de toename van prooien, met name Veldmuizen, in de braakliggende percelen. De huidige natuurmaatregelen in agrarisch gebied, zoals faunaranden, bestaan uit een vorm van natuurbraak die, net als de eerdere grootschalige braaklegging, een stimulans zijn voor muizenpopulaties. Veldmuizen, maar ook Bosmuizen en verschillende spitsmuizen, vinden in natuurbraak een zeer geschikt biotoop.



Foto 1.1 Grauwe Kiekendief jaagt boven faunarand bij Oude Geut. Oost-Groningen, juli 2013. © WGK.

Het positieve effect van faunaranden op muizenpopulaties is gunstig voor hun predatoren, waaronder Rodelijst-soorten zoals Grauwe en Blauwe Kiekendief en Velduil. Maar tegelijkertijd schuilt hierin het gevaar dat door muizenpopulaties te stimuleren de belangen van natuurbeheer gaan conflicteren met die van akkerbouwers. Immers, Veldmuizen en andere muizensoorten kunnen schade veroorzaken in aangrenzende reguliere grasland- en akkerbouwpercelen; een kwestie die na de muizenuitbraak van 2015 in ZW-Friesland zeer actueel is geworden (Wymenga *et al.* 2015).

Dat faunaranden het aantal muizen in aangrenzende percelen verhoogt (uitstralingseffect) werd vastgesteld in een pilotstudie uitgevoerd in 2011 door WGK (Figuur 1.1). Het aantal muizen dat in faunaranden leeft en eventueel aangrenzende gewassen gebruikt of koloniseert is hoger naarmate de omstandigheden gunstiger zijn voor reproductie en/of overleving. Muizendichtheden zijn zeer variabel. In veel regio's zijn Veldmuispopulaties cyclisch met een periode van 3 à 4 jaar. Hoewel deze cyclus de laatste decennia minder duidelijk aanwezig is in Noordwest-Europa, fluctueren dichtheden van Veldmuizen jaarlijks sterk en in sommige jaren kunnen we zelfs spreken van een muizenuitbraak (plaag). Zo'n toename in dichtheid wordt mogelijk gemaakt door het enorme reproductievermogen. Veldmuizen kunnen zich tot acht keer per jaar voortplanten en krijgen 5–6 jongen per keer, terwijl jongen na 2–4 weken al geslachtsrijp zijn. Wanneer dit gepaard gaat met een lage sterft, kan een populatie Veldmuizen zich onder optimale omstandigheden iedere twee weken voor 80% vernieuwen. De voortplanting kan, afhankelijk van habitatomstandigheden (voedsel, grondwater) en weer (temperatuur, regen), ver tot in het najaar doorgaan.



Figuur 1.1 Aantal muizenholletjes in gangbare percelen met faunarand gelegen op meer of minder dan 100 meter afstand. Vierkant: 75% percentiel, horizontale lijn: mediaan, verticale lijn: 95% percentiel.



## 1.1 Habitat en schade

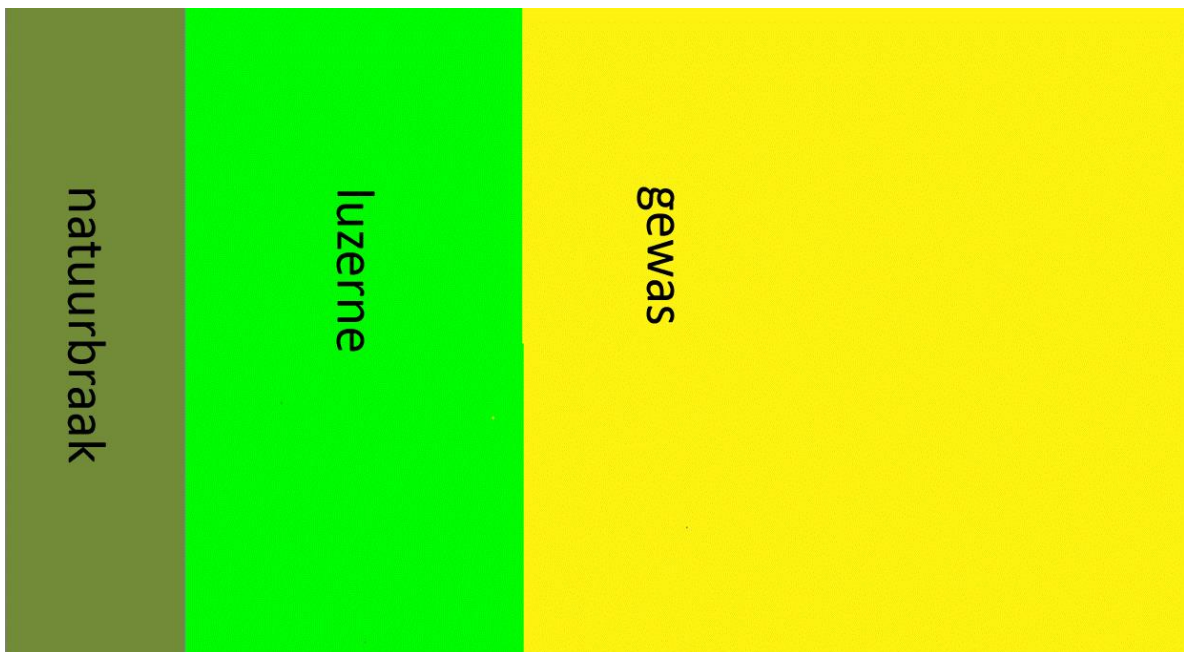
Wegbermen, slootkanten, faunaranden, vogelakkers, wintervoedselveldjes en andere onbewerkte grond, bieden Veldmuizen jaarrond een geschikt habitat. Akkers daarentegen worden regelmatig bewerkt en geploegd wat de vorming van een omvangrijke populatie muizen tegengaat (Bonnet *et al.* 2013). Maar omdat muizen snel reproduceren kunnen ze in principe binnen een seizoen nieuw ingezaaide percelen koloniseren. Een wintergraanperceel, dat in het najaar wordt ingezaaid, biedt genoeg gelegenheid om nieuwe muizen aan te trekken. Niettemin, blijkt dat Veldmuizen tijd nodig hebben om nieuw gebied te koloniseren en een populatie te laten uitdijen. Maar Veldmuizen hoeven een gebied niet te koloniseren om er gebruik van te kunnen maken. Veld- (en Bosmuizen) kunnen tot afstanden van tientallen meters aangrenzende akkers in gaan om te foerageren, mits het habitat daar aantrekkelijk genoeg is om het risico van een dergelijke verplaatsing te nemen. Een *home range* (activiteitsgebied) van een Veldmuis is klein, gemiddeld 450 m<sup>2</sup> in akkerland (Jacob 2003), oftewel een cirkel met een straal van 12 meter. *Home ranges* van Veldmuizen in de relatief smalle faunaranden zullen daarmee vaak overlappen met aangrenzende gewassen. Dus muizen die een burcht of kolonie hebben in een faunarand kunnen hun voedsel halen in naastgelegen gewassen.

Hoewel Veldmuizen voornamelijk gras eten, hebben ze voorkeur voor eiwitrijke kruiden en landbouwgewassen. Wanneer dichtheden hoog zijn, kunnen Veldmuizen schade aan landbouwgewassen veroorzaken. In het najaar en de winter van 2004/05 was in ZW-Friesland en in het veenweidegebied van Friesland en Groningen sprake van een uitbraak van Veldmuizen (van Apeldoorn 2005). Dit resulteerde in ruim €2.3 miljoen uitgekeerde schadevergoedingen voor, met name, verliezen van grasopbrengst. In 2015 was sprake van een veel grotere uitbraak van Veldmuizen in ZW-Friesland, en in mindere mate en lokaal ook in Groningen en in enkele andere gebieden (Wymenga *et al.* 2015). Ook nu beperkte de uitbraak zich grotendeels tot grasland. In de provincie Groningen werd in dezelfde periode in 2015 melding gemaakt van schade aan 88 percelen, waarvan slechts vier percelen met akkergewassen (drie wintertarwe- en één klaverperceel; bron: LTO-Noord).

Wanneer Veldmuizen in hoge dichtheden aanwezig zijn, kunnen ze schade aanrichten aan akkergewassen. In Europa betreft dit vooral wintergraan en koolzaad en in piekjaren ook suikerbieten en groentegewassen. Veldmuizen kunnen bietenwortels aanvreten en uithollen. In wintergraan begint de schade in de winter door vraat aan kiemplanten en zet zich voort in het groeiseizoen tot aan de rijpingsfase waarbij het gewas vlak voor de oogst volledig vernield kan worden. In 1997 werd in de regio Znojmo (Tsjechië) de helft van de oogst vernield en lokaal trad 100% verlies op (Jacob & Tkadlec 2010). In Spanje was sprake van een uitbraak in 2007 en in dat jaar werden beheersmaatregelen genomen (vooral gebruik van rodenticiden en vuur) op 1.3 miljoen ha akkerland en langs 179 000 km akkerranden (Jacob & Tkadlec 2010). Naar schatting ging 400 000 ha gewassen, voornamelijk tarwe, verloren. In datzelfde jaar werden in Duitsland rodenticiden gebruikt op 280 000 ha land. In het jaar daarvoor was dit al toegepast op 320 000 ha. In 2007 was in ca. 8% - van het wintertarwe - productieareaal in Duitsland schade waar 11% van de oogst verloren ging, een schade van ca. €130 miljoen (Jacob & Tkadlec 2010). Een berekening uit 1977 schatte dat een uitbraak kan leiden tot een reductie in de tarweoogst met 0.5 kg/ha per dag, en, wanneer ook rekening wordt gehouden met de achteruitgang in kwaliteit, met 2.25 kg/ha per dag. Andere schattingen komen op 6 -7% achteruitgang in productie van tarwe met gemiddelde muizendichtheden.

## 1.2 Voorkomen en beperken schade

Met de financiële ondersteuning van BIJ12–Unit Faunafonds onderzocht Werkgroep Grauwe Kiekendief de mogelijkheden om schade aan gewassen door muizen te voorkomen door middel van een bufferstrook, gelegen tussen faunarand en gewas. De bufferstrook moet de afstand vergroten tussen natuurbraak en gewas waardoor muizen gevestigd in de faunarand niet zo snel zullen foerageren in naastgelegen gewassen of zich minder snel zullen vestigen in naastgelegen gewassen (Figuur 1.2). Dit idee is voortgekomen uit een grootschalig experiment dat WGK als onderdeel van een GLB-*pilot* in samenwerking met Agrarische Natuurvereniging Oost Groningen (ANOG) heeft uitgevoerd en wat heeft geresulteerd in de Vogelakkers (Schlaich *et al.* 2015). Deze maken nu deel uit van het pakket ‘Akkerbouwstroken inclusief vogelakkers’, en kunnen invulling geven aan het 5% Ecologisch Aandachtsgebied (EA, voorheen EFA). Om de bufferstrook een ecologisch relevante invulling te geven is ervoor gekozen om in deze strook luzerne in te zaaien.



Figuur 1.2 Schematisch opzet van luzerne-faunarand. Luzerne wordt gezaaid in de bufferstrook om de afstand tussen natuurbraak en gewas te vergroten. De breedte van randen kan variëren.

Tellingen van aantallen muizenholletjes in natuurbraak en in luzerne hebben laten zien dat muizenkolonies en -holletjes lagere dichtheden hebben in luzerne dan in aangrenzende natuurbraak waar dichtheden zeer hoog kunnen zijn (Figuur 1.3). Tegelijkertijd zijn luzerne-faunaranden profijtelijk voor vogels, omdat door het maaien van de luzerne lokaal aanwezige muizen beschikbaar komen voor roofvogels. De luzerne wordt in voorjaar en zomer drie tot vier keer gemaaid. Bovendien heeft de deze opzet met luzerne financiële voordelen omdat de gemaaide luzerne verkocht kan worden aan groenvoederdrogerijen.



Figuur 1.3 Dichtheid van actief gebruikte muizenholletjes in twee vogelakkers in braakstroken en stroken met luzerne. Vierkant: 75% percentiel, punt: gemiddelde, verticale lijn: 95% percentiel.

Werkgroep Grauwe Kiekendief onderzoekt hoe groot de risico's zijn dat faunaranden schade veroorzaken aan gewassen door muizen. Er wordt gefocust op het gewas wintertarwe, omdat Veldmuizen daar de meeste schade kunnen aanbrengen, dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld aardappelen en bieten. Met de uitkomsten van dit onderzoek hopen we draagvlak te creëren voor een nieuwe vorm van faunaranden bij zowel boeren, drogerijen en natuurbeheer-financierende instanties. Dit draagvlak wordt gevormd door de aantrekkelijke commerciële eigenschappen van luzerne en de daarmee gepaard gaande lagere kosten voor natuurbeheer. Dit kan ertoe bijdragen dat agrarische natuurmaatregelen ook op een lange termijn gewaarborgd zijn.

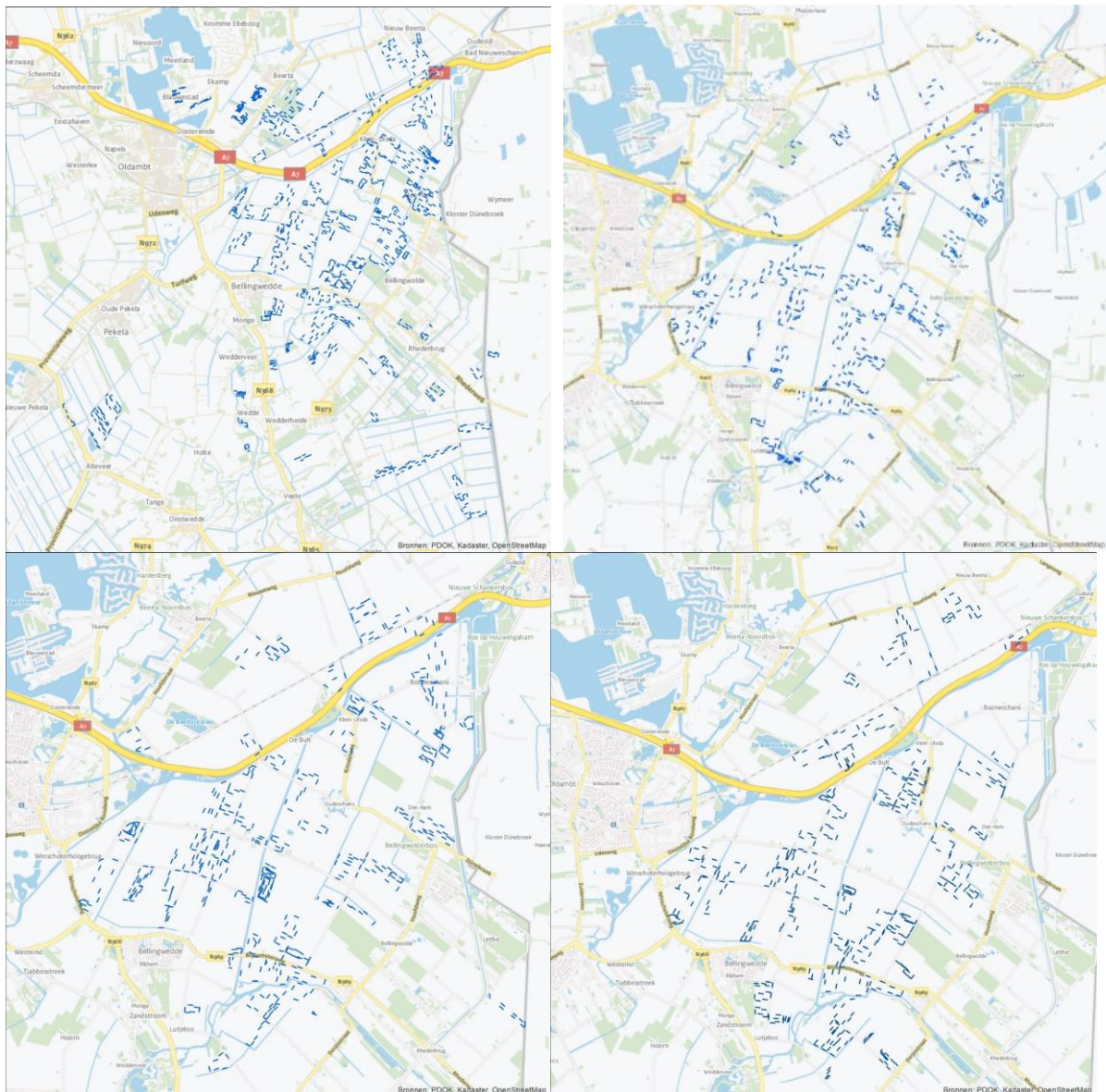


Foto 1.2 Een Vogelakker, getest in een GLB-pilot en nu opgenomen als maatregel voor vergroening. Kruidenrijke stroken worden afgewisseld met luzerne. © WGK

## 2 Methoden en resultaten

### 2.1 Monitoring met behulp van grootschalige telling muizenholletjes

WGK monitort sinds 1991 het voorkomen van muizen in verschillende akkerbiotopen (Wiersma *et al.* 2014). Dergelijk metingen maken het mogelijk om zeer gerichte vragen te stellen omtrent het voorkomen van muizen en correlaties met verschillende habitatkenmerken, zoals gewassoort en gewasontwikkeling. Om basale gegevens over verspreiding van muizen en veranderingen te verzamelen is vanaf 2012 op grote schaal een muizenmonitoring uitgevoerd in Oost-Groningen.

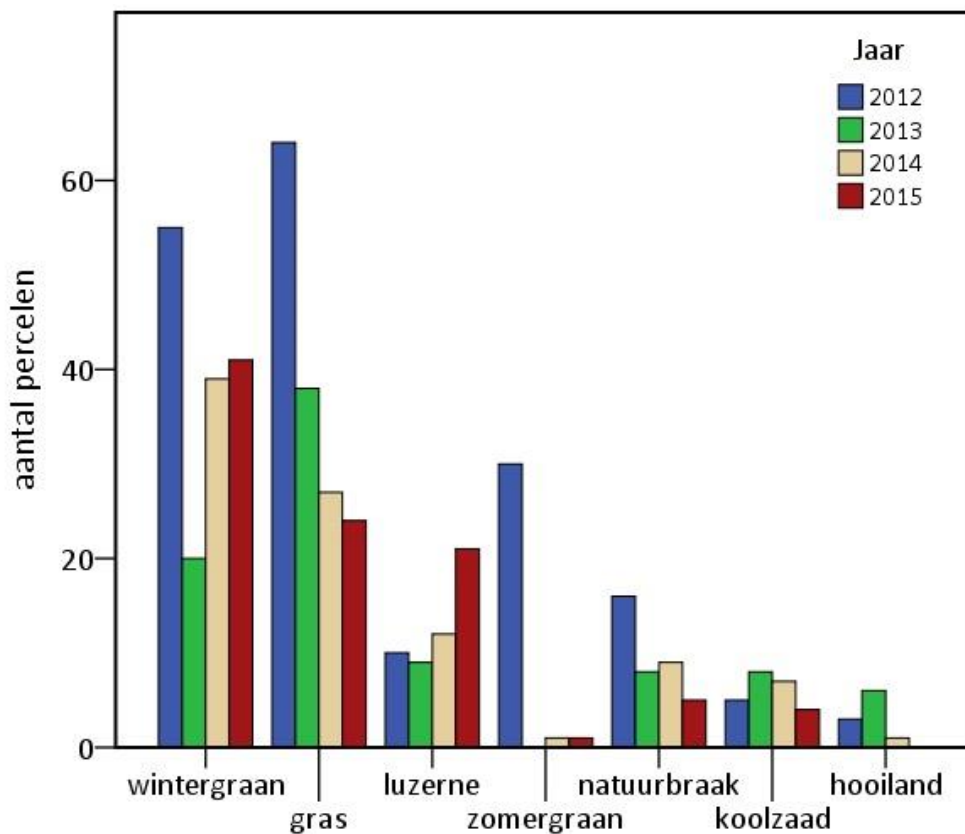


**Figuur 2.1** Locaties van muizen transecten waarlangs holletjes zijn geteld in 2012 (linksboven), 2013 (rechtsboven), 2014 (linksonder) en 2015 (rechtsonder).

In 2012-2015 zijn akkers, graslanden, vogelakkers en faunaranden bezocht om muizen dichtheden te schatten aan de hand van het aantal actieve muizenholletjes (Figuur 2.1). Onderzochte akkergewassen waren luzerne, winter- en zomergraan en koolzaad. In 2014 is natuurbraak verder onderverdeeld in categorieën, zoals gemaaid, ongemaaid, SNL, etc. De percelen werden meteen na de oogst van het gewas of na het maaien van het gras geïnventariseerd, waardoor muizenholletjes goed zichtbaar waren. Een transect werd langzaam afgezocht, waar nodig op de knieën, en muizenactiviteit werd

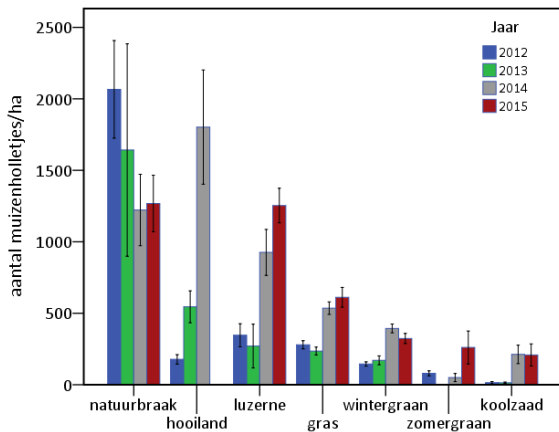
genoteerd op een formulier. Er werd onderscheid gemaakt tussen actieve en oude, inactieve holletjes. Actieve holletjes onderscheiden zich door gladde wanden en soms door groen plantenmateriaal in de ingang. Oude holletjes hebben vaak spinnenweb in de ingang. Aan de hand van de vorm en grootte van het holletjes werd onderscheid gemaakt tussen muizensoorten, met name Bosmuis, Woelrat, Veldmuis en Bruine Rat. Aanvullend werd muizenactiviteit gekwantificeerd door het tellen van het aantal *runways*, wat intensief gebruikte wissels zijn in de vegetatie, en van het aantal verzamelplaatsen - hoopjes vers, afgeknaagd plantenmateriaal. Tellingen werden uitgevoerd langs minimaal 6 transecten van 100 meter lang per perceel. In natuurbraak waren transecten korter (meestal 50 m) omdat het dichte gewas een telling zeer arbeidsintensief maakt. Transecten lagen langs de randen en in het midden van een perceel omdat de dichtheid van holletjes vaak hoger lijkt langs randen en afhankelijk kan zijn van de aangrenzende vegetatie. De aantallen getelde holletjes en andere aanwijzing voor de aanwezigheid van muizen zijn omgerekend naar muizendichtheden per gewas door de oppervlakte van het getelde gebied te schatten: de lengte werd vastgelegd met behulp van een gps en was meestal circa 100 m en de breedte van het getelde traject varieerde tussen 0.5 en 2 meter, afhankelijk van de hoogte van de vegetatie.

In 2012 is de monitoring van muizenholletjes zeer grootschalige uitgevoerd in Oost-Groningen. Deze monitoring kon worden voortgezet met financiering van het Faunafonds in 2013–2015. In de jaren 2012–2015 werden, respectievelijk, 184, 89, 96 en 97 percelen en faunaranden geteld (Figuur 2.2).

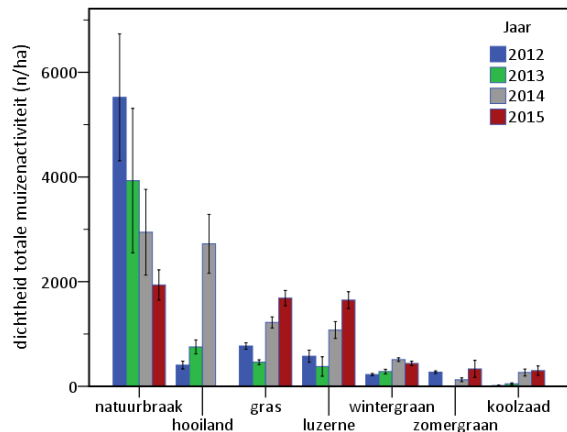


Figuur 2.2 Aantal percelen waarin muizenholletjes werden geteld, onderverdeeld naar gewas, per jaar.

Actieve holletjes van Veldmuizen maakten het leeuwendeel uit van de gegevens (Bosmuis 0.4 -1.3%, Woelrat 7-16%). Het aantal *runways* en het aantal verzamelplaatsen kon oplopen tot bijna 50% van het totaal aantal holletjes. De dichtheid van actieve muizenholletjes was sterk afhankelijk van gewas of vegetatie (Figuur 2.3). In natuurbraak werden de hoogste dichtheden aangetroffen, tot gemiddeld ca. 2000 holletjes/ha in 2012. Daaropvolgend waren dichtheden gemiddeld het hoogst in luzerne en intensief grasland (180 -1800 per ha, afhankelijk van jaar). In hooiland (extensief grasland) werden in 2013 ook hoge dichtheden aangetroffen. Dichtheden in winter- en zomergraan gecombineerd waren lager dan in hiervoor genoemde gewassen en maakten 8–25% uit van dichtheden in natuurbraak.

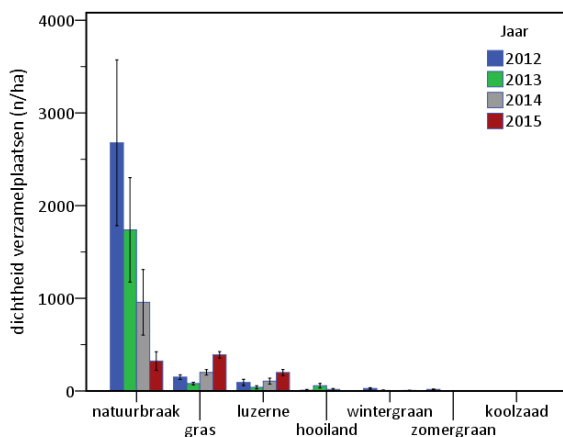


**Figuur 2.3** Dichtheid actieve muizenholletjes (van alle soorten;  $\pm 1$  SE) in verschillende habitats in de zomer van vier opeenvolgende jaren. Het overgrote deel van de holletjes behoort toe aan Veldmuizen.

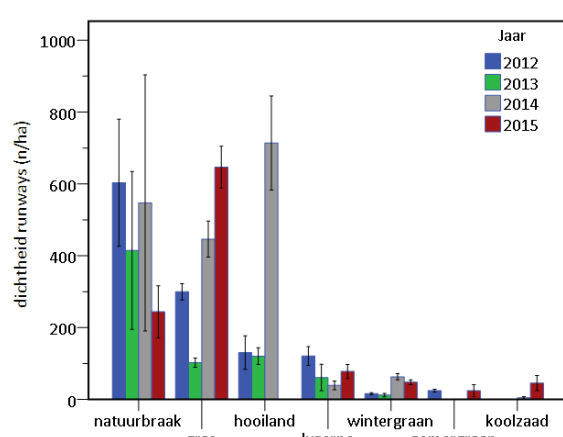


**Figuur 2.4** Dichtheid muizenactiviteit (holletjes, *runways*, verzamelplaatsen van alle soorten;  $\pm 1$  SE) in verschillende habitats in de zomer van vier opeenvolgende jaren.

Opvallend is dat het verloop in de muizendichtheid van 2013 t/m 2014 in natuurbraak een afnemende trend liet zien, terwijl in gras, luzerne, wintergraan en koolzaad positieve trends werden vastgesteld (Figuren 2.3 en 2.4). De afname van muizenactiviteit in natuurbraak zal deels het effect zijn geweest van de aanleg van de RWE-faunaranden in het najaar van 2013 en het voorjaar van 2014; muizendichtheden waren daardoor in 2014 nog relatief laag door de recente bodembewerking en de nog open vegetatie. In 2015 was deze neergaande trend niet meer zichtbaar. De toename van het aantal holletjes in de meeste habitats is conform de populatieontwikkeling die op een grotere geografische schaal zichtbaar was, resulterend in een goed muizenjaar in 2014 (en lokaal zelfs uitzonderlijk goed).

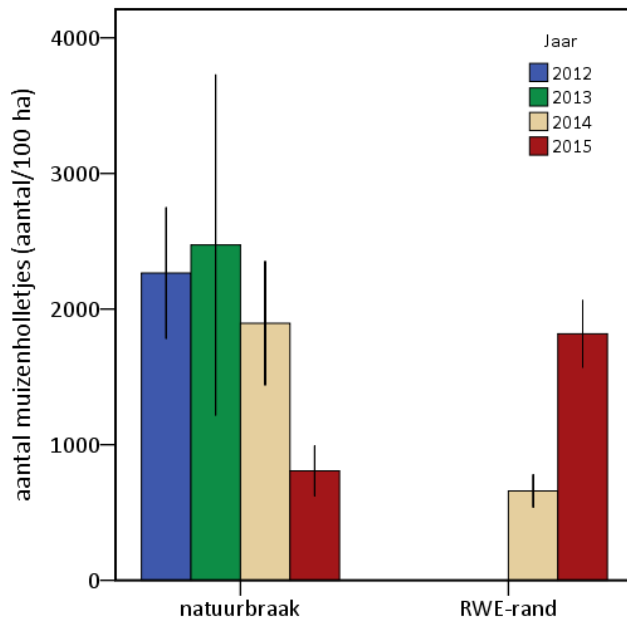


**Figuur 2.5** Dichtheid verzamelplaatsen in verschillende habitats in de zomer van vier opeenvolgende jaren.



**Figuur 2.6** Dichtheid *runways* in verschillende habitats in de zomer van vier opeenvolgende jaren.

Deze patronen waren nagenoeg hetzelfde wanneer wordt gekeken naar het totaal van muizenactiviteit, als aantallen muizenholletjes van alle soorten en verzamelplaatsen en *runways* worden samengevoegd (Figuur 2.4). Het aantal verzamelplaatsen was gemiddeld ook het hoogst in natuurbraak, hoewel in 2015 op intensief beheerd grasland bijna vergelijkbare aantallen werden geteld (Figuur 2.5). Het aantal *runways* was het hoogst in natuurbraak en gras (Figuur 2.6). Vanwege de recente bodembewerking, werden in 2014 binnen de verschillende natuurbraakvegetaties de laagste dichtheden muizenholletjes gemeten in de luzerne-faunaranden (Figuur 2.7). In 2015 waren deze dichtheden al gestegen, als gevolg van de toenemende leeftijd van de rand. In andere (oudere) randen namen dichtheden juist af van 2014 naar 2015.

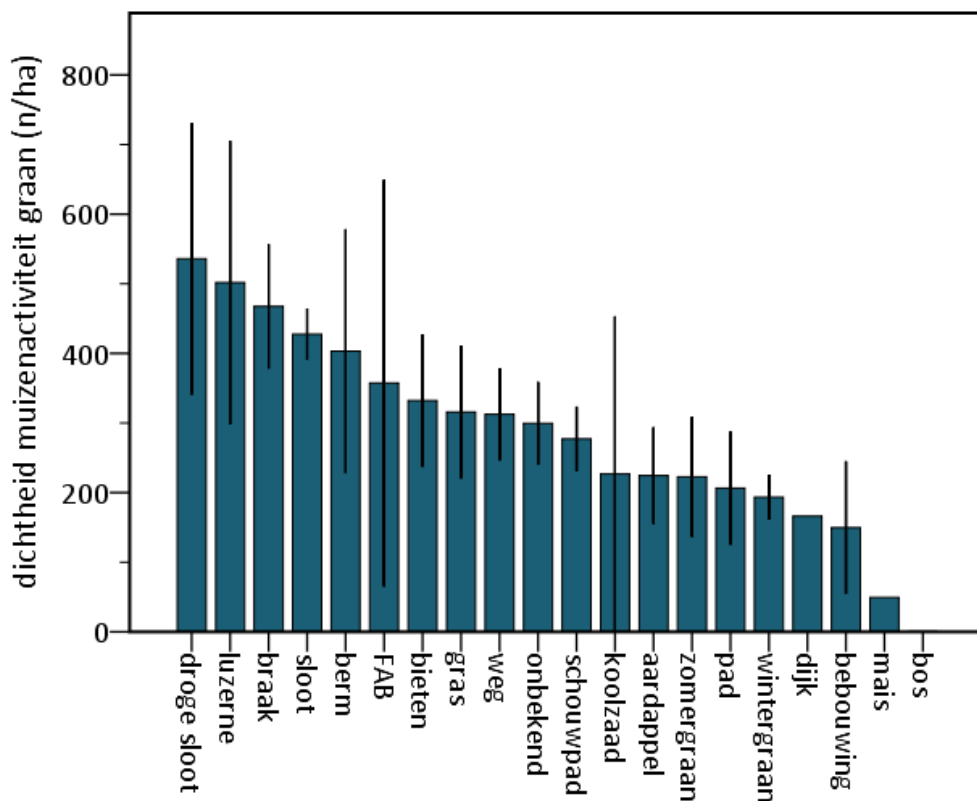


Figuur 2.7 Dichtheid van muizenholletjes in natuurbraak en in natuurbraak als onderdeel van de (RWE) luzerne-faunarand in verschillende jaren.



Foto 2.1 Het monitoren van muizenactiviteit in een gemaaid natuurbraakperceel. Het maaisel moet eerst weggeharkt worden voordat de telling kan beginnen. © WGK

Omdat we geïnteresseerd zijn in het effect van natuurbraak op schade in aangrenzende gewassen is het van belang om te kijken naar de dichtheden van holletjes in graan grenzend aan braak en andere vegetaties of landschapselementen. Dichtheden in wintergraan (voornamelijk tarwe), langs transecten aan de randen van percelen, waren het hoogst als ze grensden aan een sloot, aan luzerne, een FAB-rand of natuurbraak (Figuur 2.8). Lagere dichtheden werden gevonden wanneer grenzend aan bos, maïs, bebouwing, dijk, pad of aan andere graanpercelen. Deze data lijkt er dus op te wijzen dat in graan dat grenst aan luzerne of dat direct grenst aan natuurbraak hogere aantallen muizen aanwezig zijn dan wanneer grenzend aan bijvoorbeeld gras of een andere graanakker. Echter, de standaardfout van de gemiddelden is in de meeste gevallen erg groot, waardoor de verschillen tussen de meeste categorieën niet statistisch significant zijn. We wijzen erop dat de metingen met behulp van muizenvangsten (zie hierna) een nauwkeuriger beeld opleveren van de werkelijke aantallen muizen in de verschillende vegetaties.



Figuur 2.8. Dichtheid ( $\pm$  standaardfout) van actieve muizenholletjes in winter- en zomergraan in relatie tot het gewas in aangrenzende percelen.

Uit de grootschalige monitoring blijkt dat natuurbraakvegetatie een uitermate geschikt habitat is voor Veldmuizen. In 2012 en 2013, waren dichtheden van muizenholletjes in natuurbraak zeven keer zo hoog als in gras, zes keer zo hoog als in luzerne en tien tot veertien keer zo hoog als in wintertarwe (zie Figuur 2.3). In 2014 en 2015, beide goede muizenjaren, waren dichtheden in natuurbraak echter maar twee keer zo hoog als in gras, vergelijkbaar met luzerne, en drie tot vier keer zo hoog als in wintertarwe (zie Figuur 2.3). Ook dit wordt deels veroorzaakt door de relatief lage dichtheden in RWE-faunaranden in 2014.



## 2.2 Bewegingen van individuele muizen

Hoewel dichtheden van muizenholletjes informatie geven over het aantal aanwezige muizen, leveren ze geen nauwkeurige schatting van werkelijk aantallen. Een andere tekortkoming van deze methode is dat ze geen informatie verschaffen over hoever de invloed reikt van individuele muizen. Dit is cruciaal om het uitstralingseffect vanuit een faunarand en de effectiviteit van een bufferstrook vast te stellen. We hebben daarom de bewegingen en de actieradius van individuele muizen gemeten met behulp *live traps* (inloopvallen), waarin muizen levend worden gevangen. In de val zit hooi als isolatiemateriaal en voer wordt aangeboden zodat muizen vele uren kunnen overleven. Door de muizen individueel te merken leveren terugvangsten informatie op over de bewegingen van individuele muizen. De muizen werden gemerkt met een onderhuids aangebrachte transponder (Foto 2.2). Een transponder (ook wel PIT-tag of RFID genoemd) is een chip in een kleine glazen capsules die onderhuids wordt aangebracht en een radiosignaal uitzendt wanneer zij wordt geactiveerd door een extern gegenereerd magnetische veld. Het radiosignaal bevat een unieke identificatiecode. Door metingen te herhalen bij verschillende randen en op verschillende momenten in het jaar kan worden bepaald hoe groot deze bewegingen gemiddeld zijn en of ze afhangen van het type gewas.



Foto 2.2 Transponders, PIT tags of RFID's in diverse formaten.

De *live traps* werden in een grid geplaatst van tien bij acht vallen (in 2015 soms tien bij negen). Het grid werd zo neergelegd dat het overlapte met natuurbraak, bufferstrook (indien aanwezig) en wintertarwe. Zodoende kon een muis gevangen in de faunarand in principe worden teruggevangen in de bufferstrook of in het gewas en *vice versa*. Er werden locaties gekozen met en zonder bufferstrook om zodoende het bufferende effect op aantallen muizen in het gewas te kunnen kwantificeren en toetsen. Op sommige locaties werden vallen alleen in natuurbraak en in de bufferstrook met luzerne geplaatst omdat de aangrenzende akker was geploegd en nog niet was ingezaaid. In 2014 is in twee perioden gemeten: de eerste van half juli tot begin september en de tweede van oktober t/m begin november. In 2015 is ook in twee perioden gemeten: van half mei tot half juni en van half juli tot begin augustus (tot aan de oogst van de wintertarwe). Een meet sessie duurde vijf dagen per locatie. Op dag een werden de vallen geplaatst en niet op scherp gezet, zodat dieren konden wennen aan de aanwezigheid van de vallen zonder te worden gevangen. Om 19 u op de tweede dag werden de vallen op scherp gezet, waarna op dag drie en vier 's ochtends om 7 u, 's middags om 13 u en 's avonds om 19 u de vallen werden gecontroleerd en de gevangen muizen werden verwerkt. In de ochtend van dag vijf werd voor de laatste keer gecontroleerd en werden de vallen verwijderd. De afstand tussen de vallen was gedurende de eerste meetperiode ca. 1.2 m in de richting parallel aan de gewasbegrenzing en 1.2 tot 4 m tussen vallen in de andere richting, haaks op de gewasbegrenzing; deze afstand was afhankelijk van de breedte van de natuurbraak- of luzernestrook. Gebaseerd op de metingen van 2014 zijn in 2015 de vallen met onderlinge afstanden van 3 meter geplaatst, in beide richtingen. Hierdoor werd het grid vergroot waardoor grotere afstanden gemeten konden worden.

Van een gevangen muis werd de soort vastgesteld, werd de lengte (van punt neus tot kont, dus zonder staart) gemeten met een liniaal, werd het gewicht gemeten met een Pesola veerbalans en werd het geslacht bepaald. Het reproductieve stadium van muizen werd vastgesteld en gecategoriseerd als dragend, zogend, open vagina, dichte vagina of seksueel actieve man, met waarneembare testikels. Alle muizen werden in een afgesloten glazen pot onder narcose gebracht met Isofluraan, waarna onderhuids een transponder van  $2.1 \times 11.5$  mm (Trovan ID100) werd aangebracht (onder DEC-vergunning 6521 Rijksuniversiteit Groningen). Na vangst werden alle gevangen muizen eerst gescand om de eventueel aanwezige chip uit te lezen. Binnen elke 5-daagse meetsessie werden biometrische gegevens van muizen slechts eenmaal verzameld. Tussen meetsessies werden teruggevangen muizen wel opnieuw gemeten.

Om dichtheden te schatten op basis van de vangsten in het grid van *live traps* werd allereerst de oppervlakte berekend dat door het grid werd afgedekt. Omdat muizen ook van buiten het vallengrid naar binnen kunnen lopen, is een buffer aangehouden om de periferie heen van 1,5 meter. Dit zal niet geheel afdoende zijn om muizen die buiten het grid holletjes hebben buiten te sluiten, maar dit randeffect is niet geheel uit te sluiten in een niet fysiek begrensd grid. De dichtheden zijn gebaseerd op alle unieke individuen die minstens een keer zijn gevangen binnen een plot, binnen een meetsessie (een klein aantal individuen werd teruggevangen tussen meetsessies). Dit moet worden beschouwd als een minimumschatting omdat niet alle muizen zullen zijn gevangen. Echter, verzadigingscurves (zie verderop) lieten zien dat meestal waarschijnlijk meer dan 95% van alle muizen zijn gevangen. Daarom is geen nadere analyse (bijv. *Mark-Recapture*-analyse) uitgevoerd, omdat dat de schattingen weinig zou veranderen.

In 2014 werden in totaal 400 Veldmuizen gevangen, en in 2015 waren dat er 383. Verder werden er 41 Bosmuizen gevangen. Bosmuizen werden tijdens de eerste vangsten nog uitgerust met een chip, maar dit is later achterwege gelaten vanwege de lage aantallen en de navenant weinige terugvangsten. Daarna werden zij wel gemerkt door vacht te knippen. Er waren weinig bijvangsten, maar enkele Bos- en Huisspitsmuizen en Dwergmuizen lieten zich vangen, plus vier of vijf Wezels (waarvan één een gechipte muis had opgegeten).

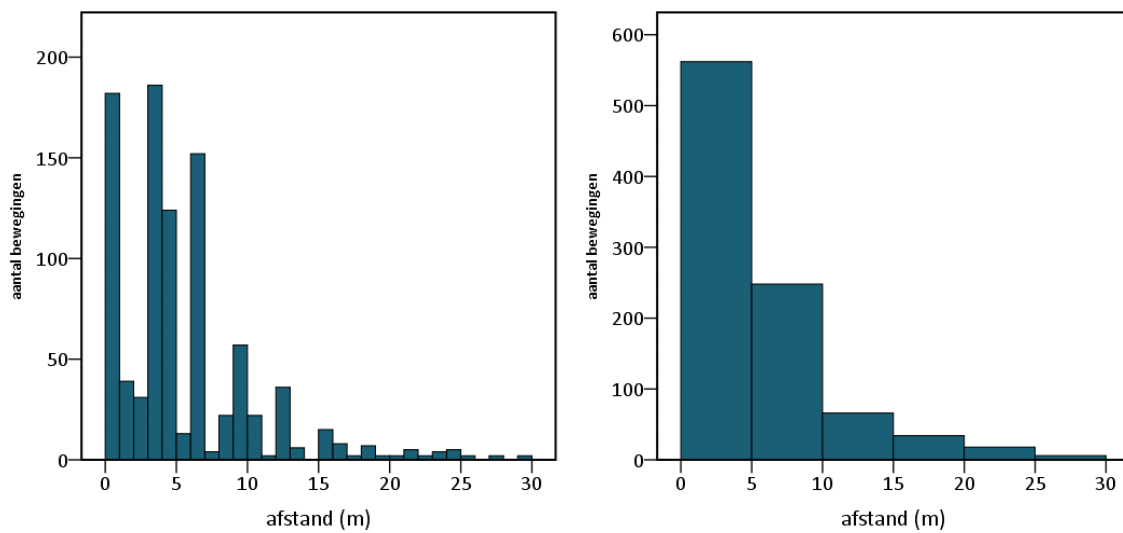


Foto 2.3 Links: een gevangen Veldmuis bij het meetstation. Rechts: een Veldmuis die onder narcose is gebracht voordat de transponder wordt aangebracht. © WGK

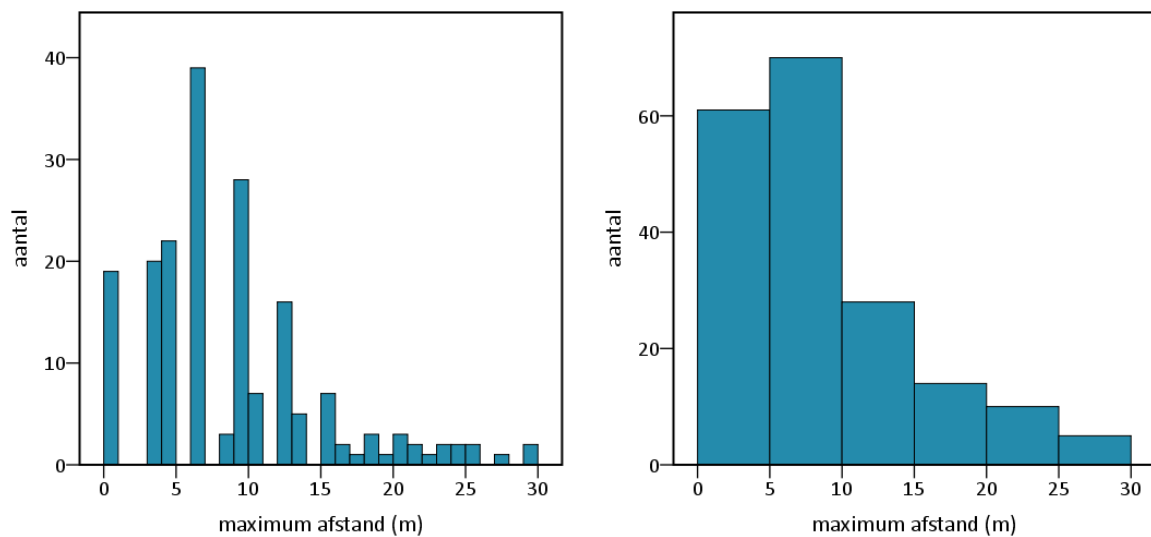


Foto 2.4 Foto-impresie van *live traps* meetsessies. Linksboven: luzerne-faunarand naast (geogoste) winter-tarwe. Rechtsboven: *live traps* in winter-tarwe grenzend aan natuurbraak. Rechtsmidden: *live traps* in gemaaide luzerne. Rechtsonder: Veldmuis in transportemmer. Linksonder: het verwerken, meten en chippen van muizen in augustus 2014, met medewerking van studenten uit Lund en Murcia. Linksmidden: Locatie met vallen (val bij elke stok) in natuurbraak grenzend aan geogoste winter-tarwe. © WGK

De afstanden die zijn afgelegd door muizen die gevangen zijn op de verschillende momenten gedurende de drie meetdagen en -nachten zijn doorgaans niet groter dan vijf meter maar kunnen oplopen tot bijna 30 meter (Figuren 2.9 en 2.10). Hierbij moet opgemerkt worden dat grotere afstanden niet gemeten konden worden omdat er geen vallen waren die verder uit elkaar stonden. Gemiddeld was de afstand  $5.0 \pm 0.3$  m ( $\pm$ SE) in natuurbraak,  $5.2 \pm 0.2$  m in luzerne en  $6.8 \pm 0.6$  m in tarwe. Hierbij is de locatie van de eerste vangst genomen als habitatcategorie, ook als de terugvangst in een andere vegetatie was. Als we van elk individu de maximum afgelegde afstand berekenen, dus de afstand bepalen tussen de verst uit elkaar liggende vallen waarin ze werden teruggevangen, komt dat gemiddeld uit op  $5.5 \pm 0.4$  m voor natuurbraak,  $6.7 \pm 0.4$  m in luzerne en  $8.6 \pm 0.9$  m in wintertarwe. De afstanden die binnen natuurbraak en luzerne werden afgelegd verschillen niet wezenlijk, maar afstanden binnen wintertarwe zijn gemiddeld wat groter (GLM gemiddelde afstanden, Wald- $X^2 = 7.2$ ,  $df = 2$ ,  $P < 0.05$ ; GLM maximumafstanden, Wald- $X^2 = 11.4$ ,  $df = 2$ ,  $P < 0.005$ ; Tabel 2.1, Figuur 2.11).



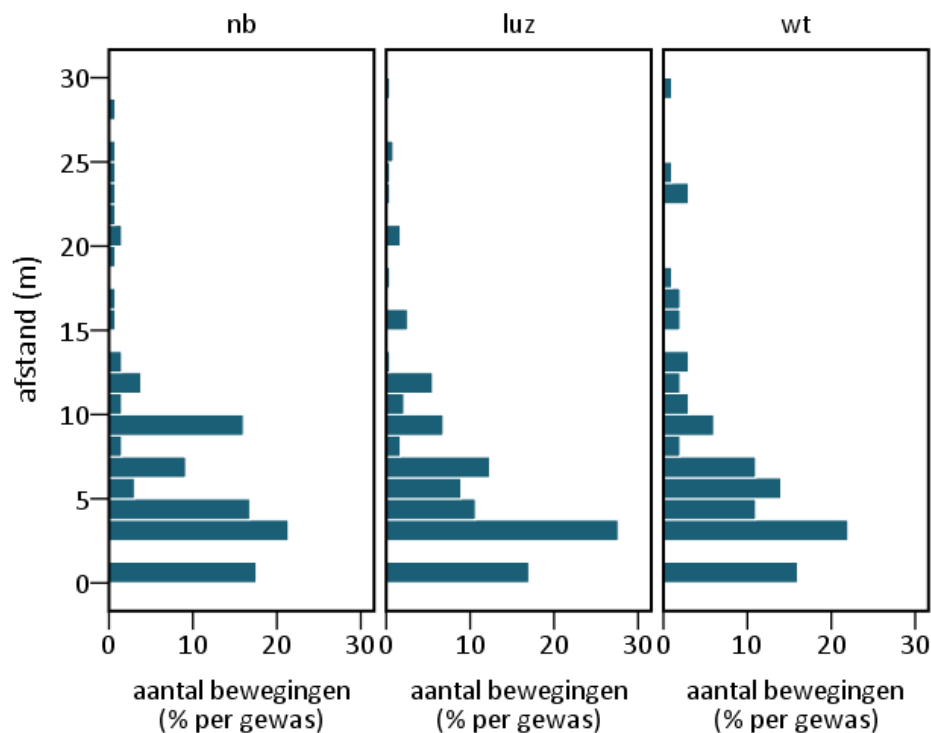
Figuur 2.9 Frequentieverdeling van afstanden afgelegd door individuele Veldmuizen (2014 en 2015) in afstandscategorieën van 1 meter (links) en 5 meter (rechts).



Figuur 2.10 Frequentieverdeling van maximumafstanden afgelegd door individuele Veldmuizen (voorjaar, zomer en najaar 2015) in afstandscategorieën van 1 meter (links) en 5 meter (rechts).

Tabel 2.1 Verdeling van de afstanden in meters afgelegd door Veldmuizen. Afstanden zijn onderverdeeld in categorieën.

afstand (meters)	natuurbraak	luzerne	wintertarwe
0 - 5	73	130	49
5 - 10	39	70	33
10 - 15	9	21	8
15 - 20	3	5	5
20 - 25	5	6	4
25 - 30	2	3	1

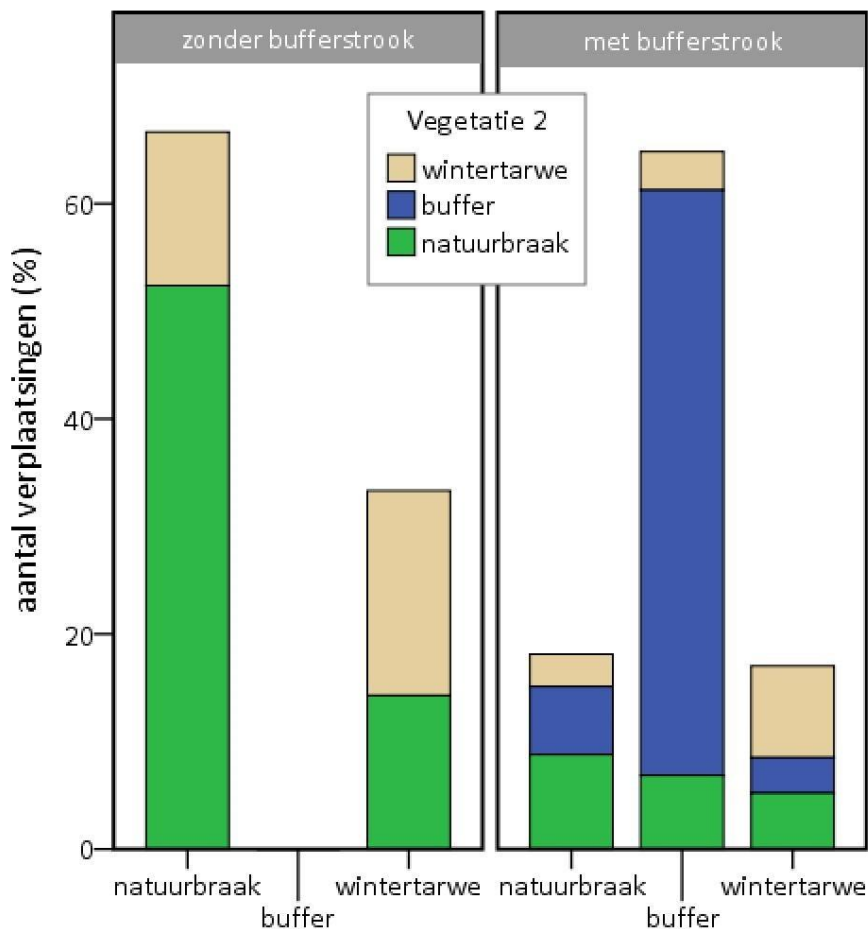


Figuur 2.11 Frequentieverdeling van afstanden afgelegd door Veldmuizen tussen opeenvolgende vangsten in RWE-faunarand (nb: natuurbraak, luz: luzerne en) en de aangrenzende wintertarwe (wt).

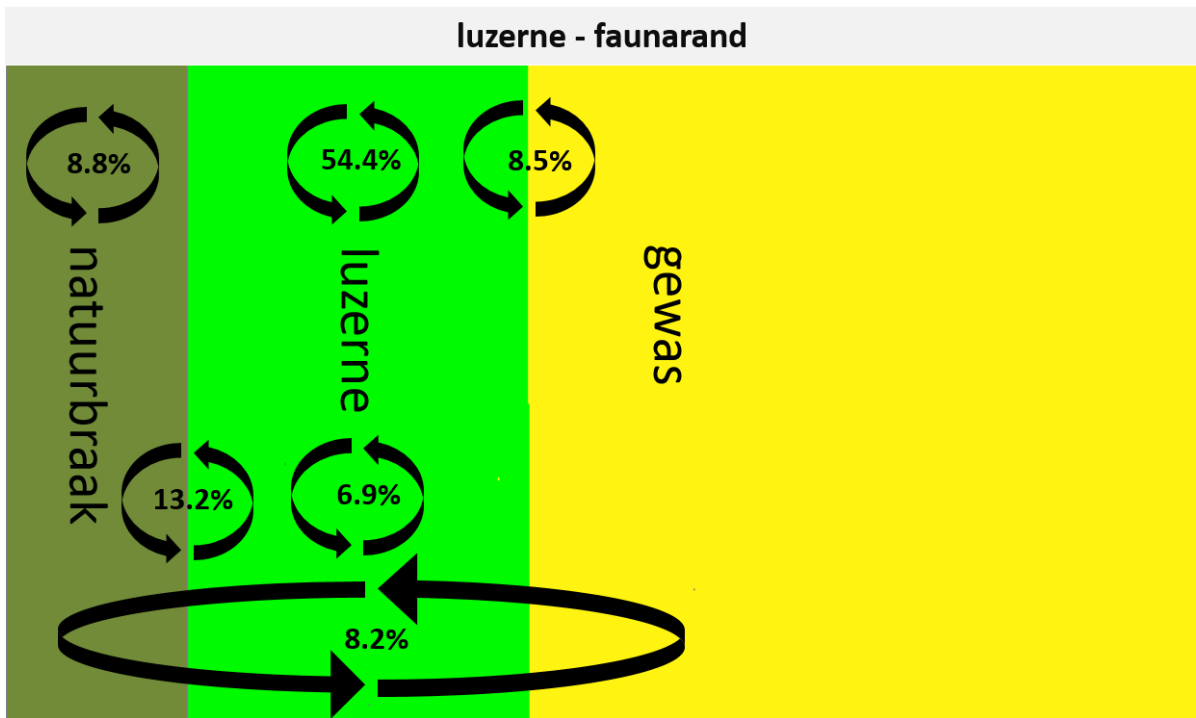
De gemiddelde afstanden die worden afgelegd zijn dus klein en een afstand van meer dan 15 m is vrij zeldzaam: 75% van de bewegingen is korter dan 6.7 m en 95% van de bewegingen is korter dan 15 m. Het lijkt er dus op dat de Veldmuizen gewoonlijk in een klein gebiedje van ca. 50 m<sup>2</sup> opereren en dat ze slechts af en toe een grotere afstand afleggen. Dit sluit niet uit dat ze vanuit natuurbraak of vanuit luzerne het aangrenzende graan bezoeken. Een natuurbraakstrook is tussen 4 en 9 m breed en de bufferstrook tot 21 m. Alle muizen in natuurbraakstroken zonder buffer kunnen gemakkelijk het aangrenzende graan bereiken. Muizen in een deel van de bufferstrook kunnen dat ook, maar muizen in natuurbraak met een bufferstrook moeten een grotere afstand afleggen dan ze normaliter doen. Dit wordt in meer detail uitgewerkt in de volgende paragraaf.

### 2.3 Transitie tussen vegetaties

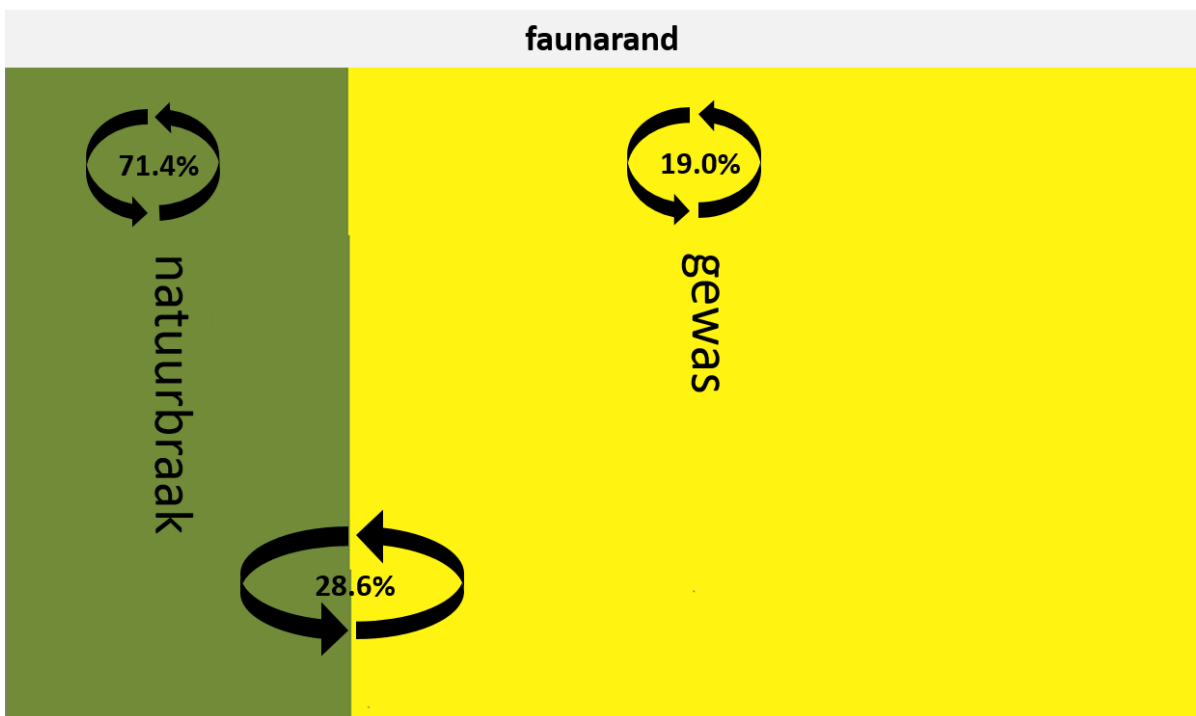
Het onderzoek is opgezet om erachter te komen of bufferstroken gelegen tussen faunairand en gewas het aantal muizen in de tarwe terugdringt. De vallen zijn daarom geplaatst in natuurbraak en in tarwe met en zonder een bufferstrook tussen beide vegetaties. We verwachtten dat in percelen met een bufferstrook minder bewegingen zouden zijn van natuurbraak naar wintertarwe en *vice versa*. Dit is uitgewerkt door te berekenen hoeveel muizen van de ene naar de andere vegetatie zijn gegaan tijdens de drie meetdagen. In Figuur 2.12 worden de relatieve aantallen bewegingen tussen vegetaties weergegeven: in 71% van de gevallen vonden de bewegingen van Veldmuizen plaats binnen dezelfde vegetatie. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat een val in de buurt van de eerste vangplek met grote waarschijnlijkheid in hetzelfde gewas staat, in combinatie met de korte afstanden die over het algemeen werden afgelegd. Toch zien we dat het percentage van de bewegingen van en naar wintertarwe in percelen zonder een bufferstrook groter was dan in percelen met een bufferstrook (Figuur 2.12), namelijk 28.6% versus 8.2%. Bewegingen tussen buffer en wintertarwe maakten 6.9% van het geheel uit. Dus ook als we alle bewegingen van en naar tarwe optellen, samen 15.1%, komen we lager uit dan de 28.6% van en naar tarwe in een situatie zonder bufferstrook. Deze percentages zijn nogmaals schematisch weergegeven in Figuur 2.13.



**Figuur 2.12** Relatief aantal verplaatsingen van en naar verschillende vegetaties in RWE-randen (met luzerne bufferstrook) en reguliere randen (zonder bufferstrook). Op de x-as staat de vegetatie van waaruit de muis vertrok en op de y-as het aantal verplaatsingen naar de verschillende doelvegetaties.

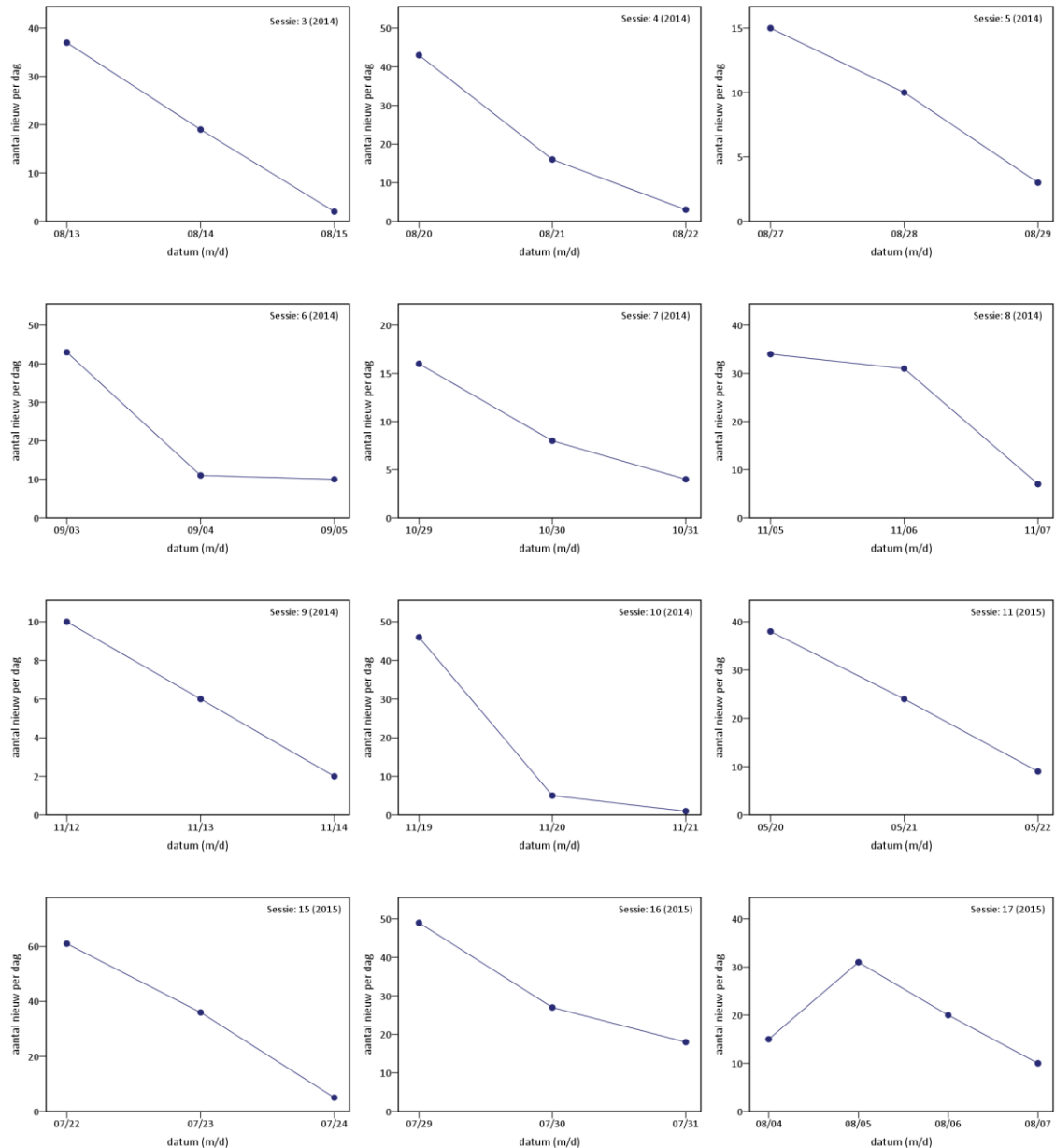


Figuur 2.13 Relatief aantal bewegingen van Veldmuizen tussen verschillende vegetaties in een luzerne-faunarand en in een faunarand zonder luzernestroom.



## 2.4 Dichtheden in verschillende vegetaties

Na drie dagen vangen op een locatie werd meestal het overgrote deel van de muizenpopulatie gevangen (Figuur 2.14). Schattingen van populatiegroottes kunnen nauwkeuriger worden gemaakt met behulp van *mark-recapture*-analyses maar als een dergelijk hoog percentage van de populatie wordt gevangen levert dat geen grote aanpassingen aan de aantalschattingen op. Wij hebben daarom het totaal aantal muizen dat werd gevangen tijdens de drie vangdagen als benadering van de populatiegrootte gebruikt.



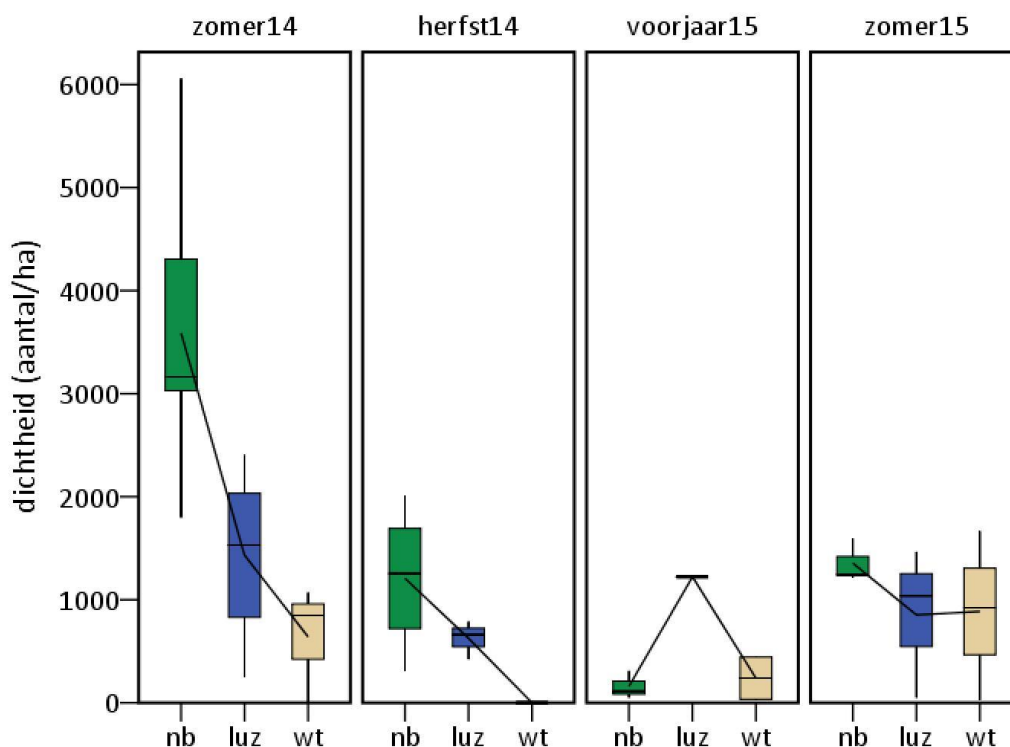
Figuur 2.14 Het aantal nieuw-gevangen muizen per dag in een meetsessie, voor alle meetsessie in 2014 en 2015 met voldoende muizenvangsten.



Tabel 2.2 Gemiddelde, minimum en maximum aantallen gevangen muizen (woelmuizen, ware muizen en spitsmuizen) en wezels. De getallen zijn gebaseerd op vangsten per seizoen per vegetatietype.

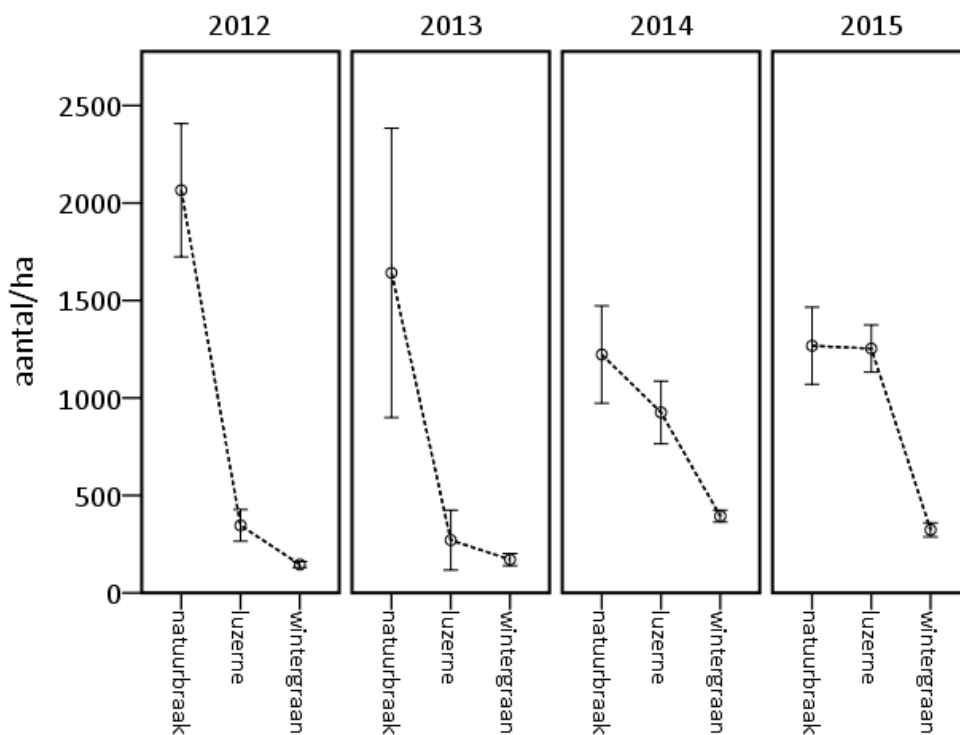
	Aantal/ha			n
	Gemiddeld	Minimum	Maximum	
Bosmuis	48.5	0.0	534.7	38
Bosspitsmuis	5.2	0.0	178.3	38
Dwergmuis	3.8	0.0	125.4	38
Huisspitsmuis	30.7	0.0	891.3	38
Veldmuis	1268.9	0.0	6060.6	38
Wezel	22.7	0.0	488.7	38

In natuurbraak werden meestal de hoogste dichtheden Veldmuizen gemeten, gevolgd door luzerne en wintertarwe (Figuur 2.15). In natuurbraak werden dichtheden tot 6000 Veldmuizen per ha gemeten, maar in de meeste gevallen lagen dichtheden tussen 1000 en 4000 Veldmuizen/ha met een gemiddelde van 1900 per ha. In luzerne maten we dichtheden tussen 50 en bijna 2400 muizen/ha (gemiddeld 1000/ha) en in wintertarwe waren aantallen aanzienlijk lager, tussen 0 en 1700 Veldmuizen/ha (gemiddeld 540/ha). Ook zijn schattingen gemaakt van de dichtheid aan Veldmuizen op de grenzen van natuurbraak en wintertarwe en natuurbraak en luzerne. Dichtheden lagen hier tussen de waarden van natuurbraak en luzerne. Wanneer we ook Bosmuizen meenemen in de berekeningen verandert het beeld niet, wat komt doordat Veldmuizen het overgrote deel uitmaken van de muizenpopulatie.



Figuur 2.15 Veranderingen in dichtheid van Veldmuizen door de seizoenen in verschillende vegetaties. In de herfst van 2014 werd gemeten op stoppelveld van wintertarwe. In de boxplot staan de mediaan (horizontale lijn), 75%-percentielen (vierkant) en minimum- en maximumwaarden (verticale lijnen). nb=natuurbraak, luz=luzerne bufferstrook, wt=wintertarwe.

In grote lijnen komt dit overeen met het aantalsverloop dat naar voren komt uit de muizenholletjestellingen (Figuur 2.16). Uit die gegevens blijkt ook dat aantallen het hoogst zijn in natuurbraak, gevolgd door bufferstroken, en dat aantallen gemiddeld laag zijn in wintertarwe. Wat wel verschilt, is het verschil tussen 2014 en 2015: uit de zomervangsten blijkt dat in 2015 minder muizen aanwezig waren in de luzerne-faunaranden dan in 2014, terwijl op basis van muizenholletjes er vergelijkbare aantallen aanwezig waren in zowel natuurbraak als luzerne. Dit zal deels veroorzaakt worden doordat de muizenholletjestellingen plaatsvonden in veel verschillende natuurbraak-vegetaties (SNL, vogelakkers, etc.) en in luzernepercelen en vogelakkers met luzernestroken. Ook moet worden beseft dat de vangsten met inloopvallen zeer lokale schattingen van dichtheden opleveren, en die kunnen door een willekeurige geografische variatie afwijkende schattingen opleveren. Met dit in het achterhoofd geven de muizenholletjestellingen waarschijnlijk een beter beeld van de muizenverspreiding en aantalsveranderingen over een groot gebied en waren de kleinere vangsten in natuurbraak en bufferstroken in 2015 mogelijk een lokaal fenomeen.



**Figuur 2.16** Aantalsverloop van muizenholletjes in natuurbraak, luzerne bufferstrook en wintergraan in de periode 2012–2015. Voor natuurbraak en luzerne zijn zowel percelen als randen en stroken meegeteld. Weergegeven worden gemiddeldes met standaardfout.

### 3 Discussie en conclusies

Het positieve effect van faunaranden op de voedselbeschikbaarheid voor roofvogels zoals de Grauwe Kiekendief komt duidelijk naar voren uit de gegevens die zijn verzameld met UvA-BiTS-GPS-loggers. Zij laten zien dat er in gebieden met faunaranden meer gejaagd wordt dan in andere gebieden (Figuur 21; Wiersma *et al.* 2014). De vogels jagen niet zozeer boven de natuurbraak zelf, omdat muizen daar meestal slecht bereikbaar zijn, maar de randen hebben een uitstralingseffect naar omliggende vegetaties. Dit betekent dus ook dat muizen vanuit faunaranden schade zouden kunnen aanrichten in gewassen zoals wintertarwe. De maatregel die hier wordt onderzocht, een luzerne-faunarand, zou het risico op schade kunnen verkleinen. In 2014 is begonnen met het onderzoek naar deze randen, op verschillende schaalniveaus. Allereerst is in de grootschalige monitoring van muizenholletjes vastgesteld dat natuurbraak vele malen meer muizen herbergt dan andere vegetaties (Figuur 2.6). Ook is duidelijk dat aantallen flink kunnen variëren tussen jaren (bijv. Figuur 2.16). In de natuurbraak was van 2012 tot 2014 een afname van de hoeveelheid muizenholletjes zichtbaar, wat niet overeenkwam met het beeld in andere vegetaties, waar 2014 juist de hoogste dichtheden liet zien (Figuur 2.6). Deze afname was waarschijnlijk het gevolg van de veroudering van de vegetatie in veel faunaranden waardoor zij steeds dichter begroeid raken met grassen.

Als ook andere muizenactiviteit, zoals *runways* en voedselverzamelplaatsen, wordt meegeteld verschijnt grotendeels hetzelfde beeld maar het verschil tussen braak en andere habitats wordt groter (Figuur 2.8). Waarschijnlijk is dit het gevolg van het beter zichtbaar zijn van *runways* in braak en doordat verzamelplaatsen in veel vegetaties niet voorkomen. Dit pleit ervoor om actieve muizenholletjes te prefereren boven de andere metingen.

De luzerne-faunaranden werden in het najaar van 2013 of voorjaar van 2014 geploegd en ingezaaid wat betekent dat er vrij weinig tijd is geweest om een muizenpopulatie te ontwikkelen. Niettemin werden met behulp van de *live traps* hoge dichtheden gemeten aan het eind van de zomer van 2014 (Figuur 2.15).



Foto 3.1 Muizensporen (actief holletje en *runways*) in een geogost wintertarweperceel. © WGK

Gebaseerd op aantallen muizenholletjes geteld langs transecten aan de randen van graanpercelen lijken zowel aangrenzende luzerne als aangrenzende natuurbraak het voorkomen van muizen in graan te verhogen (Figuur 2.8). Omdat deze gegevens afkomstig zijn van veel verschillende typen percelen met vegetaties van verschillende ouderdom kan dit resultaat niet direct worden geëxtrapoleerd naar faunaranden. De metingen met behulp van muizenvangsten in een experimentele *setup* zijn hiervoor beter geschikt.

In de *live traps* vingen we 400 (2014) en 383 (2015) Veldmuizen die vervolgens een transponder kregen. Het aantal Bosmuizen was ca. 6% van het totaal aantal.

De afstanden die werden afgelegd door Veldmuizen waren in driekwart van de gevallen korter dan 6.7 m (Figuur 2.9) en er was hierin geen duidelijk verschil tussen natuurbraak en luzerne, terwijl afgelegde afstanden gemiddeld enkele meters langer waren in wintertarwe (Figuur 2.11).

Het idee achter de bufferstrook tussen natuurbraak en gewas is dat het muizen moet tegenhouden die van de faunarand het gewas in zouden kunnen gaan. Dit zou kunnen gebeuren in de vorm van foerageertrips, dus een korttermijn-effect, maar ook in de vorm van kolonisatie van nieuw gebied; een effect over een langere termijn. In het eerste geval verwachten we regelmatige terugvangsten van muizen in verschillende habitats. Beide vormen van bewegingen sluiten elkaar trouwens niet uit. Het aantal bewegingen tussen wintertarwe en natuurbraak was groter wanneer er geen bufferstrook tussen lag (Figuren 2.12 en 2.13). In percelen met een bufferstrook werden slechts 8% van dergelijke bewegingen waargenomen, tegen 29% als natuurbraak grensde aan wintertarwe. Deels zal dit het logische gevolg zijn geweest van de grotere afstand tussen natuurbraak en tarwe. Maar het totaal aantal bewegingen van en naar tarwe was ook kleiner wanneer er een bufferstrook grensde aan wintertarwe (Figuur 2.13). Dit zal tenminste deels het effect zijn van de lagere dichtheden in de luzerne van de bufferstrook vergeleken met natuurbraak (Figuur 2.15). Gebaseerd op de metingen van 2014 en 2015 lijkt een bufferstrook ingezaaid met luzerne dus het beoogde effect te hebben.

Er zijn geen directe metingen aan schade aan het gewas (in dit geval wintertarwe) uitgevoerd. Op basis van eigen waarnemingen en gebaseerd op informatie van boeren, lijkt schade aan wintertarwe normaliter slechts sporadisch op enige schaal voor te komen. In tarwepercelen kunnen soms wel, hier en daar kale plekken worden onderscheiden, die door Veldmuizen zijn ontstaan. Het meten van schade in het veld is moeilijk doordat andere factoren vaak een groter effect hebben op de opbrengst van graan. Zo werd er door regen en wind rondom de oogstperiode in 2015 veel graan platgewaaid en platgerend (zgn. legering), wat de graanopbrengst sterker zal beïnvloeden dan schade door Veldmuizen. Ook werd door boeren in Groningen, naar aanleiding van de muizenuitbraak van begin 2015, bijna geen schade gemeld in graanpercelen. Het lijkt erop dat Veldmuizen uitbraken zich in Nederland grotendeels beperken tot graslanden. Wel is het zo dat er na de uitbraak van 2015 meer meldingen zijn gekomen van schade aan graan en graszaad in gebieden grenzend aan het Friese muizenplaaggebied. Toch is graan niet veiliggesteld voor Veldmuizen. In andere Europese landen (Duitsland, Spanje, Tsjechië) hebben grote muizenuitbraken plaatsgevonden in graanpercelen en daar veel schade veroorzaakt (Jacob & Tkadlec 2010). Het strekt dan ook tot de aanbeveling dat muizenaanwezigheid in akkerbouwgebieden goed worden gemonitord om tijdig maatregelen te kunnen treffen. Maatregelen ter voorkoming van uitbraken kunnen worden gezocht in de sfeer van maaien van natuurbraak en bermen (buiten broedseizoen) en van luzerne. Ook kan worden onderzocht of de ligging en omvang van gewaspercelen een uitbraak kunnen helpen voorkomen. Het zou leerzaam zijn om te onderzoeken waarom in andere Europese landen uitbraken hebben plaatsgevonden in granen, terwijl dat in Nederland (nog) is uitgebleven.

## 4 Dankwoord

Wij bedanken de betrokken agrariërs Mts. Buijs, familie Dinkla, Mts. Noordhoff, familie Ras en familie De Vos voor hun medewerking aan het onderzoek. De volgende studenten bedanken we voor hun hulp in het veld: Maravillas (Mara) Ruiz Miñano (Universidad de Murcia, Spanje), Alejandra Toleda Vázquez (Lunds Universitet), Winand Hulleman (Van Hall Larenstein) en Adara Contreras (Universidad de Castilla-La Mancha, Spanje). Chris Smit en Christiaan Both (Rijksuniversiteit Groningen) dachten mee aan de opzet van dit onderzoek. RWE cofinancierde de luzerne-faunaranden en BIJ12 - Unit Faunafonds cofinancierde het onderzoek. We bedanken Frans van Bommel (Faunafonds) voor zijn medewerking in het beginstadium van dit project en Ton Heeren (Faunafonds) voor de begeleiding in de afrondingsfase.



Foto 4.1 De studenten Adara Contreras en Winand Hulleman helpen bij het muizenonderzoek met *live traps*. Bellingwolde, 2015. © WGK

## Literatuur

- Bonnet T., L. Crespin, A. Pinot, L. Bruneteau, V. Bretagnolle & B. Gauffre. 2013. How the common vole copes with modern farming: Insights from a capture–mark–recapture experiment. *Agricult. Ecosyst. Environm.* 177: 21–27.
- Bos J.F.F.P., H. Sierdsema, H. Schekkerman & C.W.M. van Scharenburg. 2010. Een Veldleeuwerik zingt niet voor niets! Schatting van kosten van maatregelen voor akkervogels in de context van een veranderend Gemeenschappelijk Landbouwbeleid. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 10.
- Donald P.F., R.E. Green & M.F. Heath. 2001 Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proc. R. Soc. Lond. B* 268: 25–29. doi:10.1098/rspb.2000.1325
- Donald P.F., F.J. Sanderson, I.J. Burfield. & F.P. van Bommel. 2006. Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990–2000. *Agric. Ecosyst. Environ.* 116: 189–196. doi:10.1016/j.agee.2006.02.007
- Jacob J. & E. Tkadlec. 2010. Rodent outbreaks in Europe: dynamics and damage. Pp. 207–223 in: Singleton G., S. Belmain, P. Brown & B. Hardy (eds) *Rodent outbreaks: Ecology and impact*. International Rice Research Institute, Los Baños (Philippines).
- Koks B.J., J. van 't Hoff & I. van der Beld. 1992. De braaklegging: laatste strohalm voor de Grauwe Kiekendief in Nederland? *Limosa* 65: 175.
- Schlaich A.E., Klaassen R.H.G., Bouten W., Both C. & Koks B.J. 2015. Testing a novel agri-environment scheme based on the ecology of the target species, Montagu's Harrier *Circus pygargus*. *Ibis* 157: 713–721.
- Van Apeldoorn R.C. 2005. Muizenplagen in Nederland: oorzaken en bestrijding. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1234.
- Wiersma P., H.J. Ottens, M.W. Kuiper, A.E. Schlaich, R.H.G. Klaassen, O. Vlaanderen, M. Postma & B.J. Koks. 2014. Analyse effectiviteit van het akkervogelbeheer in provincie Groningen. Rapport Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda.
- Wymenga E., J. Latour, N. Beemster, D. Bos, N. Bosma, J. Haverkamp, R. Hendriks, G.J. Roerink, G.J. Kasper, J. Roelsma, S. Scholten, P. Wiersma & E. van der Zee. 2015. Terugkerende muizenplagen in Nederland. Inventarisatie, sturende factoren en beheersing. A&W-rapport 2123. Altenburg & Wymenga bv, Alterra bv, Livestock Research Wageningen, Wetterskip Fryslân, Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief. Feanwâlden.