

Nr. WV L/2018/EUR00054 002/1

INHOUD

1	Inleiding.....	3
2	Methodiek.....	4
2.1	Veldwerkmethodiek	4
2.2	Te onderzoeken percelen	5
2.2.1	Inleiding	5
2.2.2	Detailtering percelen / transecten	6
3	Resultaten	13
4	Discussie en conclusie	15
5	Referenties	17
6	Bijlagen.....	18
	Bijlage 1: Fotoreportage Locatie 1	18
	Bijlage 2: Fotoreportage Locatie 2	18
	Bijlage 3: Fotoreportage Locatie 3	18
	Bijlage 4: Fotoreportage Locatie 4	18
	Bijlage 5: Telgegevens	18

////////////////////////////////////

1 INLEIDING

Uit dieetonderzoek is gebleken dat veldmuizen (*Microtus arvalis*) het stapelvoedsel vormen voor grauwe kiekendieven tijdens de broedtijd. Zonder deze veldmuizen is het zelfs aannemelijk dat de soort hoogstwaarschijnlijk niet in West-Europa zou broeden. Ook voor bruine kiekendieven is een voldoende prooiaanbod belangrijk. Om een voldoende groot voedselaanbod te genereren kunnen landbouwers binnen welbepaalde gebieden (o.a. de Moeren) beheerovereenkomsten sluiten met de Vlaamse Landmaatschappij.

Binnen de Moeren zijn in functie van akkervogels en voornamelijk de grauwe kiekendief verschillende vogelakkers ingericht als vorm van beheerovereenkomst. Bij deze “vogelakkers” wordt een volledig perceel ingericht waarbij een deel wordt ingezaaid met luzerne en een deel bestaat uit parallelle graankruidenstroken in de luzerneteelt. De luzerne wordt jaarlijks minimaal 3 maal geoogst met een interval van minimum 60 dagen. De graankruidenstroken worden jaarlijks gemaaid voor maximaal een halve breedte in het najaar. Daarnaast worden ook beheerovereenkomsten gemengde grasstrook plus gesloten waarbij een graskruiden mengsel wordt ingezaaid en jaarlijks in het najaar maximaal een halve breedte wordt gemaaid. In 2018 werd een belangrijke oppervlakte vogelakkers ingericht in de Moeren. Deze vogelakkers werden voornamelijk in het voorjaar van 2018 ingezaaid.

Veldmuizen leven in een zelf gegraven gangenstelsel onder de grond. Het gangenstelsel ligt meestal dicht onder de oppervlakte en bevat een nest, voorraadkamers en eetkamers. Vanuit het ondergrondse gangen stelsel lopen lange gangen met meerdere uitgangen naar de oppervlakte. Pas aangelegde gangen van de veldmuis herken je aan de hoopjes verse, losse aarde voor de ingangen (zogenaamde ‘actieve holletjes’). Nesten van verschillende veldmuizen liggen meestal ongeveer drie meter van elkaar af. Tussen de verschillende hollen van veldmuizen lopen muizenpaadjes, ook wel wissels genoemd, door de gras of strooisellaag. Door de urine en het geplette gras zijn ze vaak als donkere lijnen in de vegetatie te zien.

Veldmuiskolonies vertonen sterke schommelingen in aantallen. Na een piekjaar volgt een daljaar waarna de populatie in drie jaar tijd weer toeneemt naar een maximum. Afhankelijk van het voedselaanbod leven er in een piekjaar maximaal 750 tot 1400 dieren per ha.

Om het voedselaanbod voor de grauwe kiekendief te monitoren i.c. de veldmuizen werd een monitoring voorzien. Het doel van deze opdracht is het monitoren van de dichtheid aan muizen op percelen met een beheerovereenkomst en deze te vergelijken met percelen zonder beheerovereenkomst.

Voorliggend rapport is het resultaat van het tweejarige muizenonderzoek in de Moeren dat uitgevoerd werd door Anteagroup.

Deze opdracht kadert in het Europese TEC (Tous Eco-citoyen !) project. Dit is een grensoverschrijdend project dat werkt rond biodiversiteit en waarbij 10 doelsoorten of soortengroepen grensoverschrijdend onder de aandacht gebracht worden.

////////////////////////////////////

2 METHODIEK

In dit hoofdstuk worden de onderzoekslocaties en de te volgen methodiek voor het veldwerk beschreven.

2.1 VELDWERKMETHODIEK

Om de activiteitsgraad van de (veld)muizen te bepalen, werden transecten vastgelegd. Per vogelakker werden vaste routes van elk 100 meter en 2 meter breed uitgestippeld. Deze werden in 2018 eenmaal belopen. Gezien de late inzaai van de meeste percelen en de lange droge periode was een eerdere controleronde in 2018 minder zinvol. Daardoor werden er in 2019 drie inventarisatierondes gelopen. De inventarisaties vonden telkens vlak na het maaien plaats (Tabel 1). De laatste inventarisatieronde, in november 2019, vormde hier een uitzondering op. De luzerne stond toen 15-20 cm hoog aangezien er o.a. door de natte omstandigheden niet gemaaid kon worden. De luzerne zou, na eerdere onduidelijkheid/onzekerheid bij de landbouwers niet meer geoogst worden in 2019.

Tabel 1: Overzicht van de maai- en inventarisatiedata.

	Maaidatum	Inventarisatiedatum
Locatie 1	12/10/2018	18/10/2018
Locatie 2	05/10/2018	12/10/2018
Locatie 3	/	12/10/2018
Locatie 4	01/10/2018	12/10/2018
Locatie 1	Half mei 2019	23/05/2019
Locatie 2	Half mei 2019	
Locatie 3	Half mei 2019	
Locatie 4	Half mei 2019	
Locatie 1	12/09/2019	20/09/2019
Locatie 2	16/09/2019	
Locatie 3	10/09/2019	
Locatie 4	Rond 12/09/2019	
Locatie 1	/	06/11/2019
Locatie 2	/	
Locatie 3	28/10/2019	
Locatie 4	/	

Aan volgende aspecten werd aandacht besteed tijdens de inventarisaties:

- Elke route werd vastgelegd met GPS tracking
- Aan weerszijden van het transect werd 1 meter ver geteld. De totale strook was bijgevolg 100 x 2 meter
- Alle holletjes werden genoteerd als actief of inactief. Holletjes werden geteld door streepjes te trekken. Na de telling werd alles samengeteld.

[illegible]

- Perceelskenmerken werden eveneens genoteerd (gewas, oogstdatum, visuele kenmerken)
- Van ieder transect werden verschillende foto's gemaakt ter illustratie. Ook de teelt naast het perceel met de beheerovereenkomst werd gedocumenteerd.
- Transecten werden gelegd langs de randen en in het midden van een perceel omdat de dichtheid van holletjes variabel kan zijn, hoger kan zijn langs de randen en afhankelijk kan zijn van de aangrenzende vegetatie.
- Daarnaast werden ook runways, gangen, hopen/verzamelplaatsen, latrines enzomeer per transect opgeteld

Runways zijn intensief gebruikte wissels in de vegetatie – veelal tussen holletjes. Hopen/verzamelplaatsen met vers afgeknaagd plantenmateriaal geven eveneens goede indicatie van (veld)muisenactiviteit.

Belangrijk bij het veldwerk was een onderscheid te maken 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 een spinnenweb in de ingang. Aan de hand van de vorm en grootte van het holletjes werd onderscheid gemaakt tussen muizen of ratten.

Het actief bemonsteren van soorten/soortensamenstelling of verhouding in de aanwezigheid van soorten muizen behoort niet tot de opdracht. Er wordt aangenomen dat het hoofdzakelijk om veldmuis gaat, maar andere (woelmuis)soorten kunnen ook aanwezig zijn.

Dit werd door Antegroep wel meegenomen als aanvullend onderzoek d.m.v. een steekproef. In oktober/november 2019 werd een steekproef gehouden om de aanwezige muizensoorten te bepalen. Er werden 20 lifetraps gebruikt. Hieruit bleek effectief dat het voornamelijk om veldmuis gaat. De details van dit onderzoek zijn tevens bij de opdrachtgever van deze opdracht bekend.

Andere aandachtspunten waren de gewashoogte. Vanuit Nederlandse ervaringen in Groningen bleek dat de meest betrouwbare tellingen van muizenholletjes deze zijn op locaties met recent gemaaide vegetatie. In het voorliggende onderzoek was dit voornamelijk het geval voor de luzernestroken in de vogelakkers. Bij een aangrenzend hoog gewas (bvb. de controlestroken met reguliere teelten of niet gemaaide ruige gemengde grasstroken) lag de efficiëntie hierin wat lager. Ruige grasstroken zijn veel moeilijker te inventariseren.

Uit verschillende onderzoeken (Franken et al., 2012; Delattre et al., 1990; Hansson, 1979) is gebleken dat de absolute aantallen/dichtheden van muizen niet uitgedrukt kunnen worden aan de hand van het aantal (actieve) holletjes. Anderzijds zijn er geen andere, betere methodes die kunnen worden toegepast om muizendichtheden te schatten binnen de grote home range van grauwe kiekendieven. De methode die in voorliggende studie werd gebruikt, is dan ook in andere studies (Wiersma et al., 2019; Schlaich et al., 2015; Franken et al., 2012) al toegepast waardoor deze wel als referenties kunnen worden gebruikt.

2.2 TE ONDERZOEKEN PERCELEN

2.2.1 Inleiding

In deze opdracht werd gevraagd om 3 vogelakkers (van minstens 2 ha) te onderzoeken. Ook dienen er 2 gemengde grasstroken plus onderzocht te worden en dienen er 5 transecten gelopen te worden in reguliere teelt aangrenzend aan de vogelakkers.

In totaal zijn er 28 transecten voorzien:

////////////////////////////////////

- 7 transecten per vogelakker (21 in totaal)
 - 5 in de luzernegedeeltes– 2 aan de kopse kanten, 2 aan de zijden en 1 in het midden in de luzerne.
 - 2 in het graskruidmengsel van elke vogelakker.
- 2 gemengde grasstroken plus met telkens 1 transect.
- 5 transecten in een aangrenzende reguliere teelt (als controle)

Deze transecten werden in de looptijd van het onderzoek 4 x onderzocht. Oorspronkelijk was voorzien om dit 2x in 2018 en 2 x in 2019 te doen. Gezien de trage ontwikkeling van de vogelakkers en het late inzaaien in 2018 van verschillende percelen werd ervoor gekozen om de monitoring niet te vroeg te starten. Het was niet zinvol om in zeer recent bewerkte / ingezaaide percelen te monitoren gezien muizen dan nog niet voldoende tijd gehad hebben om de velden te (her)koloniseren waardoor de aantallen sowieso zeer laag zullen zijn. De te onderzoeken percelen werden vastgelegd in september 2018 en voor de eerste maal onderzocht in oktober 2018. In 2019 werden de rondes gelopen in mei, september en november.

2.2.2 Detaillering percelen / transecten

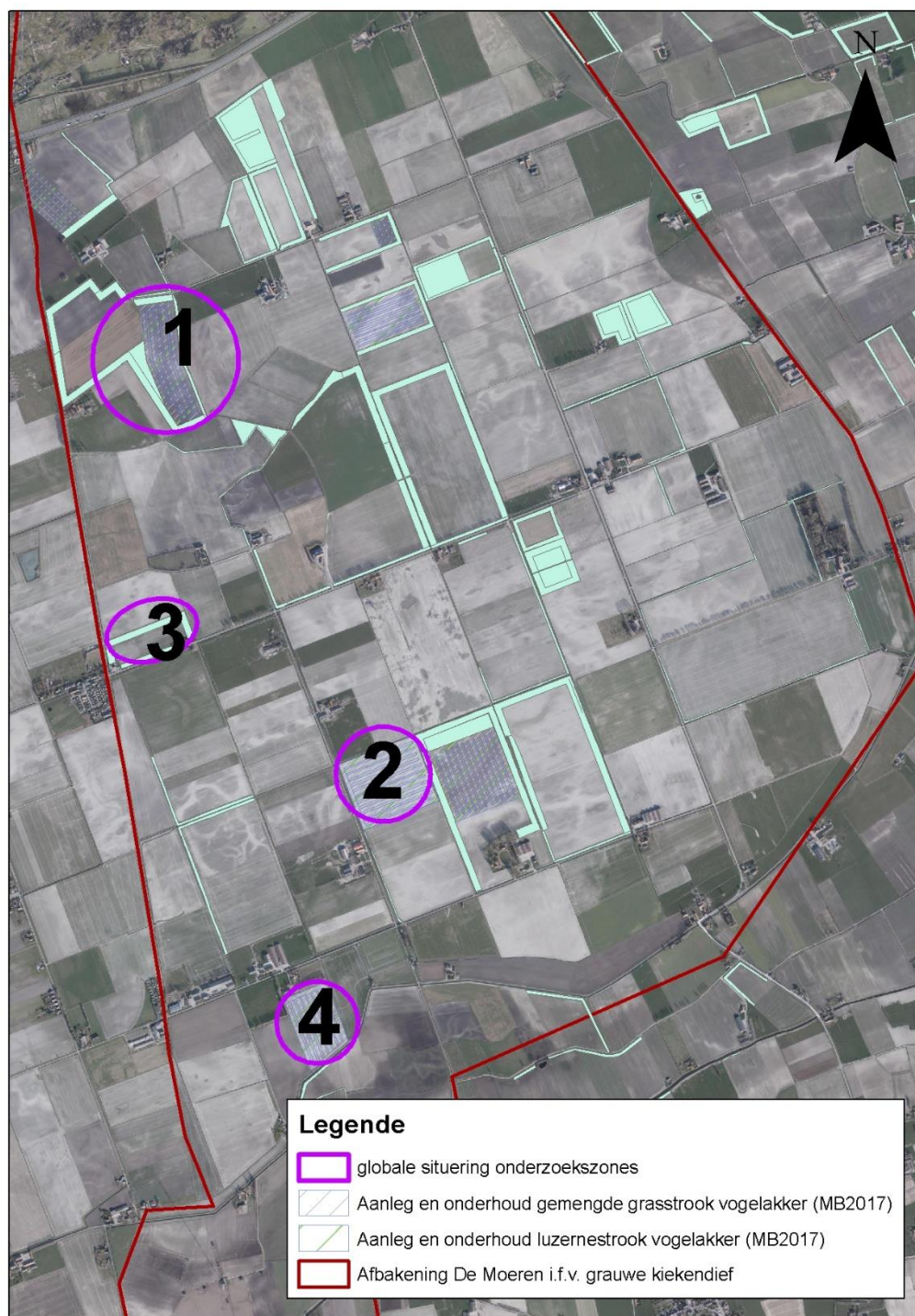
Op onderstaande figuren worden de percelen/transecten gesitueerd waar het onderzoek plaatsvond. Het gaat om 4 locaties in het gebied:

- Locatie 1: Vogelakker (zie Figuur 3)
 - 7 transecten in vogelakker
 - ▶ 5 transecten in luzerne: transect 1 t.e.m. 5
 - ▶ 2 transecten in graskruidenstrook: transect 6 en 7
 - 2 transecten in aangrenzende teelt (controlestroken): transect 8 en 9
 - 1 transect in gemengde grasstrook plus: transect 10
- Locatie 2: Vogelakker (zie Figuur 4)
 - 7 transecten in vogelakker
 - 1 transect in aangrenzende teelt (controlestrook)
- Locatie 3: Gemengde grasstrook plus (zie Figuur 5)
 - 1 transect in gemengde grasstrook plus: transect 1
- Locatie 4: Vogelakker (zie Figuur 6)
 - 7 transecten in vogelakker
 - ▶ 5 transecten in luzerne: transect 1 t.e.m. 5
 - ▶ 2 transecten in graskruidenstrook: transect 6 en 7
 - 2 transecten in aangrenzende teelt (controlestroken): transect 8 en 9

De GPS transecten geven de gelopen routes weer. Afhankelijk van wanneer de gps een puntopname deed om het transect te bepalen en de foutenmarge op de opname is de route al of niet recht weergegeven op de figuren.

////////////////////////////////////

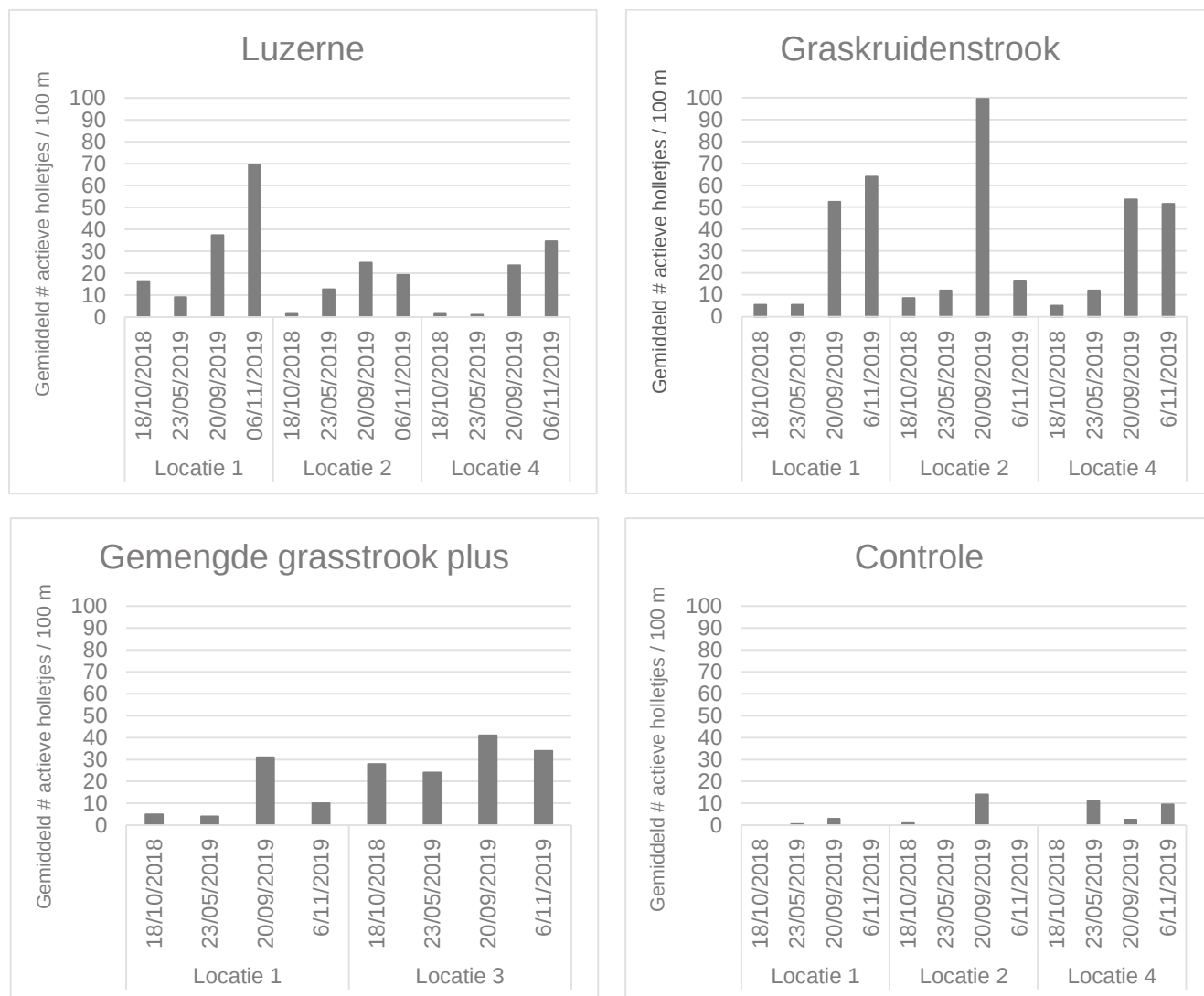
////////////////////////////////////



Figuur 1: Globale situering van de onderzochte zones binnen De Moeren.

3 RESULTATEN

Het gemiddeld aantal actieve muizenholletjes dat geteld werd tijdens de onderzoeksperiode wordt weergegeven in Figuur 6. Het gemiddelde werd bepaald per locatie, per datum en per gewas. Op het perceel van locatie 1 waren er bijvoorbeeld 5 transecten in de luzerne (cfr. §2.2.2), elke kolom van locatie 1 geeft dan ook het gemiddelde van deze 5 transecten in luzerne.



Figuur 6: Gemiddeld aantal actieve muizenholletjes per transect van 100 meter opgedeeld per gewas.

Er werden ook tellingen uitgevoerd in twee gemengde grasstroken plus. Langs deze transecten werden heel wat muizenholletjes geteld, op locatie 3 nog meer dan op locatie 1. De aantallen waren op locatie 3 eerder constant doorheen de tijd, ze schommelden rond de $32 \pm 7,41$ actieve muizenholletjes op een transect van 100 meter. Op locatie 1 zat er meer variatie in de aantallen holletjes met een gemiddelde van $12,5 \pm 12,61$ over de volledige onderzoeksperiode (Tabel 2). Gezien het hier gaat om vaste (meerjarige) structuren zal een eventuele evolutie in muizenaantallen samenhangen met fluctuaties in de muizenpopulaties en klimatologische omstandigheden. Een zekere constante kan hier ook verwacht worden gezien het biotoop minder evolueert / ontwikkelt dan bij de recent aangelegde vogelakkers.

	Luzerne		Graskruidenstrook		Gemengde grasstrook plus		Controle	
	Gem.	St. dev.	Gem.	St. dev.	Gem.	St. dev.	Gem.	St. dev.
Locatie 1	33,10	27,14	31,88	30,81	12,50	12,61	0,88	1,44
Locatie 2	14,60	9,88	34,13	43,71	/	/	3,75	6,85
Locatie 3	/	/	/	/	31,75	7,41	/	/
Locatie 4	15,25	16,61	30,50	25,58	/	/	5,75	5,33
Gemiddelde	20,98	10,50	32,17	1,83	22,13	13,61	3,46	2,45

Voorliggende resultaten van het muizenonderzoek in De Moeren werden vergeleken met andere studies waarbij eveneens muizenholletjes geteld werden in vogelakkers langs transecten van 100 meter. De resultaten van deze verschillende studies worden vergeleken in Tabel 3. Het gemiddelde werd genomen over verschillende jaren en/of locaties per gewas en per studie. De waarden geven dan ook eerder een indicatie van de aantallen muizenholletjes per gewas dan dat het een exacte berekening is. De absolute aantallen/ dichtheden kunnen hieruit niet gehaald worden, deze methodiek geeft wel een index-waarde die een vergelijkingsbasis biedt.

Tabel 3: Vergelijking van het gemiddeld aantal muizenholletjes per gewas in verschillende studies. De waarden geven eerder een indicatie weer dan dat het een exacte berekening is. De controlestroken in het onderzoek in De Moeren van 2018-2019 omvatten verschillende gewassen*: raaigras, aardappelen, suikerbieten, bloemkolen, phacelia of omgeploegde grond. (gemiddelde / 100 m transect)

	Locatie	Periode	Luzerne	Graskruidenstrook	Controle	Gewas controle	Studie
1	De Moeren	2018 - 2019	21	32	3	Verskillende *	Antea Group, 2019
2	Hageland	2017 - 2018	6	9	4	Gerst	Janssen J. 2019
3	Groningen/Flevoland/Texel	2015 - 2017	21	16	/	/	Wiersma <i>et al.</i> 2019
4	Groningen	2012 - 2013	8	79	0,5	Koolzaad	Schlaich <i>et al.</i> 2015
5	Groningen	2011	25	30	8/35/20	Gerst/gras/tarwe	Franken <i>et al.</i> 2012

4 DISCUSSIE EN CONCLUSIE

In de eerste onderzoeksrunde in oktober 2018 bleken de aantallen muizengaatjes nog zeer beperkt. Dit was een enigszins te verwachten situatie, gezien de nog vrij beperkte ouderdom van deze akkers en ze pas in het late voorjaar nog bewerkt en ingezaaid werden. Muizen moeten de tijd hebben om velden te koloniseren en in oktober 2018 was dit proces nog op gang aan het komen.

Tijdens de tweede inventarisatieronde (mei 2019) werden gelijkaardige aantallen muizenholletjes geteld ten opzichte van de eerste inventarisatieronde. Dit heeft waarschijnlijk met de levenscyclus van de muizen te maken. De winterperiode kenmerkt zich door moeilijke omstandigheden voor muizen waardoor de aantallen afnemen en tegen de lente bereiken de muizenpopulaties hun laagste dichtheden. De populatiedichtheid neemt terug toe vanaf de lente en bereikt een piek in de nazomer en de herfst (Verkem et al., 2003). 2019 was globaal gezien een zeer goed muizenjaar en dit weerspiegelde zich ook in de populatie van bruine kiekendief alsook de influx van velduil in de polders.

Deze piek is dan ook te zien bij de derde inventarisatieronde (september 2019) waarbij een opmerkelijk hoger aantal muizenholletjes geteld werd. De muizen hebben ondertussen voldoende tijd gehad om de vogelakkers te koloniseren en de populatie heeft kunnen toenemen doorheen de zomerperiode. In de graskruidenstroken werden nog hogere aantallen holletjes geteld dan in de luzerne. De oorzaak hiervan is dat de graskruidenstroken voor de helft gemaaid waren. Hierdoor werden de muizenholletjes op deze transecten beter zichtbaar. Vermoedelijk werden de aantallen muizenholletjes in de vorige rondes in de graskruidenstroken onderschat, maar dit is inherent verbonden aan de methodiek en het type gewas/ beheer.

In de vierde inventarisatieronde (november 2019) waren de aantallen muizenholletjes op bepaalde locaties opnieuw lager. Hier hebben de natte omstandigheden van deze periode waarschijnlijk mee te maken. (Veld)muizen hebben een voorkeur voor droge graslanden met middelhoge vegetatie (Verkem et al., 2003) en bepaalde locaties, voornamelijk locatie 2 en de controletransecten, lagen er heel nat bij (Figuur 7). Hierdoor waren verschillende holletjes dichtgeslibd of stonden delen van transecten onder water. Globaal gezien dienen we dan ook te concluderen dat dergelijke percelen iets minder geschikt zijn als foerageerakker (muizenaanbod). Percelen die van nature natter zijn, beperken dus ook het muizenaanbod. In deze omgeving kwam wel een velduil tot broeden dit jaar die ook foerageert op veldmuizen, het is bijgevolg niet zo dat dergelijke percelen ongeschikt zijn – maar het aanbod aan veldmuizen zal sowieso iets lager blijven dan op de percelen met een

betere doorlaatbaarheid van de bodem. Niettemin bleek hier hogere activiteit dan in vele percelen in Hageland (2017-2018)

Over het algemeen kan er van een stijging in het aantal muizenholletjes gesproken worden doorheen de onderzoeksperiode. Wel dient hierbij opgemerkt te worden dat 2019 een goed jaar voor veldmuizen was. De droge zomer van 2018 gevolgd door een zachte winter en warm en droog voorjaar van 2019 zorgden voor ideale omstandigheden voor veldmuizen.

Wanneer de verschillende gewassen met elkaar vergeleken worden, is snel duidelijk dat de controlestroken op percelen met reguliere landbouwactiviteit zeer muizenarm zijn. Enkel wanneer er een gewas stond, werden er muizenholletjes teruggevonden en dan nog zijn de aantallen laag. Dit toont dan ook nogmaals het belang van de vogelakkers voor muizen en bijgevolg hun predatoren aan. De lage aantallen muizenholletjes in de reguliere teelten werden ook aangetoond in andere onderzoeken (Onderzoek in Hageland 2017-2018, Janssen J.; Schlaich et al., 2015; Franken et al., 2012).

Nadat de graskruidenstroken gemaaid waren, werd ook duidelijk dat er gemiddeld meer muizenholletjes op deze transecten te vinden zijn in vergelijking met de luzerne. Deze bevindingen werden ook in andere studies opgetekend (Onderzoek in Hageland 2017-2018 – Janssen J.; Schlaich et al., 2015; Franken et al., 2012). Enkel in het onderzoek van Wiersma et al. (2019) werden gemiddeld meer muizenholletjes in luzerne geteld tegenover de graskruidenstroken. De verschillen tussen de muizenholletjes in de luzerne tegenover de graskruidenstroken zijn in bepaalde onderzoeken echter klein en statistisch niet significant. Vaak is dit te wijten aan de kleine hoeveelheid data die verzameld werd. Er zijn ook onderzoeken waar wel significante verschillen waargenomen werden tussen verschillende habitats (Schlaich et al., 2015; Arlettaz et al., 2010; Koks et al., 2007; Butet & Leroux, 2001).

Dat de muizenholletjes in de graskruidenstroken moeilijker te tellen zijn dan in de luzerne werd ook al meermaals opgetekend in andere onderzoeken (Wiersma et al., 2019; Franken et al., 2012). Ook de (groe)kiekendieven jagen liever boven de luzerne in plaats van boven de graskruidenstroken. In de (gemaaid) luzerne zijn hun prooien makkelijker bereikbaar. De dichte vegetatie van de graskruidenstroken heeft dan weer heel wat voordelen voor de muizen waardoor de vogelakkers zowel de prooidensiteit als de prooibeschikbaarheid van de (groe)kiekendieven verhogen. Wanneer de graskruidenstroken gemaaid worden, hebben deze wel de voorkeur van de groe(kie)kendenieven (Schlaich et al., 2015).

Het gemiddeld aantal muizenholletjes per 100 meter in De Moeren is vergelijkbaar met de aantallen van de andere studies¹ (Tabel 3). Voornamelijk Franken et al. (2012) bekomt zeer gelijkaardige gemiddelden in Groningen. Uit het onderzoek van Schlaich et al. (2015) is duidelijk dat er nog veel hogere aantallen muizenholletjes gevonden kunnen worden in graskruidenstroken. De onderzoeken van Wiersma et al. (2019), Schlaich et al. (2015) en Franken et al. (2012) werden in Groningen uitgevoerd waar het concept van de vogelakkers is ontstaan in 1988. De bestudeerde akkers uit deze onderzoeken worden vermoedelijk al langer beheerd volgens dit concept waardoor de muizen al meer tijd hebben gehad deze volledig te koloniseren.

¹ Het berekenen van de muizendichtheden per ha is zeer moeilijk en wordt vanuit de literatuur als niet representatief gezien. De link tussen vangst/hervangst studies die wel een benadering van de muizen aantallen maken en de transectmethodiek is niet duidelijk te leggen. Er zijn gemiddeld 1500 tot 2000 muizen vastgesteld per ha in vangst/hervangst studies met uitschieters tot 6000 / ha in natuurbraak. In luizerne worden tot 1000 muizen/ha vastgesteld. In de literatuur zijn er zeer weinig gegevens die een vergelijking maken tussen beide methodes, waardoor een omrekening niet aangewezen is.

Dichter bij huis werd in 2017-2018 een gelijkaardig onderzoek uitgevoerd in het Hageland. Hier werden veel lagere gemiddelden genoteerd dan in De Moeren. Gezien de vergelijkbare aantallen in Groningen en De Moeren kan er van een succes worden gesproken op gebied van muizendichtheden.

5 REFERENTIES

- Arlettaz, R., Krähenbühl, M., Almasi, B., Roulin, A., Schaub, M.** (2010). Wildflower areas within revitalized agricultural matrices boost small mammal populations but not breeding Barn Owls. *Journal of Ornithology*. 151. 553-564.
- Butet, A. & Leroux, A.** (2001). Effects of agriculture development on vole dynamics and conservation of Montagu's harrier in western French wetlands. *Biological Conservation*. 100. 289-295.
- Delattre, P., Giraudoux, P., Damange, J.-P. & Quere, J.-P.** (1990). Recherche d'un indicateur de la cinétique démographique des populations du campagnol des champs (*Microtus arvalis*). *Revue d'écologie*. 45. 375-384
- Franken, M., Koks, B., Schlaich, A. & Klaassen, R.** (2012). Vole abundance in the Montagu's harrier breeding area in Eastern-Groningen and how this affects male hunting habitat selection. Master's thesis, University Utrecht. https://grauwekiekendief.nl/wp-content/uploads/2019/02/Final_report_WGK_Marycha_2012.pdf
- Hansson, L.** (1979). Field signs as indicator for vole abundance. *Journal of Applied Ecology*. 16. 339-347.
- Koks, B., Trierweiler, C., Visser, E., Dijkstra, C. & Komdeur, J.** (2007). Do voles make agricultural habitat attractive to Montagu's Harrier *Circus pygargus*. *Ibis*. 149. 575-586.
- Janssen J.** 2017-2018, Muizenonderzoek in Hageland via transectmethodiek
- Schlaich, A., Klaassen, R., Bouten, W., Both, C. & Koks, B.** (2015). Testing a novel agri-environment scheme based on the ecology of the target species, Montagu's Harrier *Circus pygargus*. *Ibis*. 157. 713-721.
- Verkem, S., De Maeseneer, J., Vandendriessche, B., Verbeylen, G. & Yskout, S.** (2003). Zoogdieren in Vlaanderen. Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002. Natuurpunt studie & JNM-Zoogdierenwerkgroep, Mechelen & Gent, België.
- Wiersma, P., Luske, B., Bos, J., Hakkert, J., Ottens, H. J., Postma, M., Klaassen, R., Timmermans, B. & Zanen, M.** (2019). Vogelakkers, het effect op de biodiversiteit en de landbouwkundige inpasbaarheid. Ministerie van Economische zaken. <http://www.louisbolk.org/downloads/3401.pdf>

6 BIJLAGEN

BIJLAGE 1: FOTOREPORTAGE LOCATIE 1

BIJLAGE 2: FOTOREPORTAGE LOCATIE 2

BIJLAGE 3: FOTOREPORTAGE LOCATIE 3

BIJLAGE 4: FOTOREPORTAGE LOCATIE 4

BIJLAGE 5: TELGEGEVENS

////////////////////////////////////

BIJLAGE 1: FOTOREPORTAGE TRANSECTEN LOCATIE 1

1 VOGELAKKER, 1 GEMENGDE GRASSTROOK PLUS (START 2016) EN 2 CONTROLESTROKEN

Ronde 1 – 18/10/2018



Ronde 2 – 23/05/2019



Transect 1



Transect 2



Transect 3



Transect 4

////////////////////////////////////



Transect 9



Transect 10

Ronde 3 – 20/09/2019



Transect 1



Transect 2

////////////////////////////////////

Transect 7
(geen foto)



Transect 8



Transect 9



Transect 10

////////////////////////////////////

A wide-angle photograph of a lush green alfalfa field. The plants are densely packed and cover the majority of the foreground and middle ground. To the left, there is a distinct border of taller, dry, brown grass. In the far background, a line of trees and a large, light-colored building, possibly a barn or farm house, are visible under a clear, bright sky.

A wide-angle photograph of a lush green alfalfa field. The plants are densely packed and appear to be in the early stages of growth, with many leaves visible. The field stretches out towards a distant horizon where a line of trees and a tall utility pole are visible against a pale, overcast sky. The perspective is from a low angle, looking down the length of the field.

A wide-angle photograph of a vast, flat agricultural field covered in dense, low-growing green plants, likely a cover crop or young crop. The field stretches to a distant horizon under a pale, overcast sky. A few trees and a small building are visible on the horizon line.

A wide-angle photograph of a lush green buckwheat field. The plants are densely packed and cover the entire foreground and middle ground, stretching towards a distant horizon. In the background, a line of trees and a small, dark building are visible against a pale, overcast sky. The overall scene depicts a healthy agricultural crop in its growth phase.



////////////////////////////////////



Transect 9



Transect 10

////////////////////////////////////

BIJLAGE 2: FOTOREPORTAGE TRANSECTEN LOCATIE 2

1 VOGELAKKER + 1 CONTROLESTROOK

Ronde 1 – 12/10/2018

Transect 1



Transect 2



////////////////////////////////////

A wide-angle photograph of a vast, flat agricultural field under a clear sky. The field is covered in low-lying green vegetation, possibly a cover crop or young plants, with some bare soil visible. In the distance, a line of trees and a few buildings are visible on the horizon.

A wide-angle photograph of a flat, open landscape. The foreground and middle ground are covered in low-lying vegetation, appearing as a mix of green and brown patches, possibly a field of small plants or a recently mowed area. The terrain is very flat, extending to a straight horizon line. In the far distance, a thin line of trees and a small, white, rectangular structure are visible on the left side of the horizon. The sky is filled with soft, white clouds, and the overall lighting is even, suggesting an overcast day.

A wide-angle photograph of a vast, flat agricultural field under a cloudy sky. The field is covered in low-lying green vegetation and dry, yellowish-brown straw or stubble, suggesting a recent harvest or fallow state. In the distance, a small cluster of buildings, possibly a farm or village, is visible on the horizon.

////////////////////////////////////



////////////////////////////////////



////////////////////////////////////

BIJLAGE 3: FOTOREPORTAGE TRANSECT LOCATIE 3

1 GEMENGDE GRASSTROOK PLUS (START 2015)

Ronde 1 – 12/10/2018

Geen foto

Ronde 2 – 23/05/2019



Ronde 3 – 20/09/2019



BIJLAGE 4: FOTOREPORTAGE TRANSECTEN LOCATIE 4

1 VOGELAKKER + 2 CONTROLESTROKEN

Ronde 1 – 12/10/2018

Ronde 2 – 23/05/2019



Transect 1



Transect 2



////////////////////////////////////

A wide-angle photograph of a vast, flat agricultural field. The foreground is dominated by dry, brownish soil interspersed with small, green weeds. The field stretches out to a distant horizon where a line of trees and some buildings are visible. The sky is a clear, bright blue, and a single bird is seen flying in the upper right portion of the frame.

A wide-angle photograph of a vast, flat agricultural field under a clear blue sky. The field is covered with low-lying green plants and dry, brownish vegetation, suggesting a late autumn or winter scene. A distant line of trees and structures is visible on the horizon.



Transect 9

Ronde 4 – 06/11/2019



Transect 1



Transect 2

////////////////////////////////////



////////////////////////////////////

datum	gebied	plaats	eigenaar	gewas	raai	aangrenzend / gewas	lengte	actief per m	actief	inactief	runways	hoopjes	latrines	andere waarnemingen	opmerkingen
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	1		100	0,63	63	11	24	11		2 torenvalken jagend, 1 vr. blauwe kiekendief, grote zilverreiger, 2 blauwe reiger, veldleeuwerik, slechtvalk jagend boven perceel	
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	2		100	0,09	9	1	4				
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	3		100	0,04	4	1	3				
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	4		100	0,00	0						
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	5		100	0,06	6	2	3	1			
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Gras/kruiden	6		100	0,03	3			1			
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Gras/kruiden	7		100	0,08	8	4	10	1			
18/10/2018	De Moeren	Controlestrook	Locatie 1	Controle	8	Raaigras / niks	100	0,00	0						
18/10/2018	De Moeren	Controlestrook	Locatie 1	Controle	9	Geoogste maïs	100	0,00	0						
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Gemengde grasstrook plus	10	Raaigras / niks	100	0,05	5						
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	1		100	0,15	15	11				2 hazen, veldleeuwerik, 2 reeën, bruine kiekendief	
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	2		100	0,03	3	2					
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	3		100	0,03	3	1		1			
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	4		100	0,09	9			1			
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	5		100	0,15	15	2		1			
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Gras/kruiden	6		100	0,05	5	4					
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Gras/kruiden	7		100	0,06	6	3	1				
23/05/2019	De Moeren	Controlestrook	Locatie 1	Controle	8	Aardappelen	100	0,00	0						
23/05/2019	De Moeren	Controlestrook	Locatie 1	Controle	9	Raaigras	100	0,01	1	1					
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Gemengde grasstrook plus	10	Aardappelen	100	0,04	4		1				
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	1		100	0,24	24	11	3	1	1	bruine kiekendief, ree, kauwen, 1 torenvalk jagend, 2 hazen, veldleeuwerik, kievit, 20-tal spreeuwen, reebok, hazenpoot, sporen van vos	
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	2		100	0,35	35	3	2	1			
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	3		100	0,57	57	19	6				
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	4		100	0,26	26	11	2	1			
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	5		100	0,45	45	6	6				
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Gras/kruiden	6		100	0,55	55	10	2				
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Gras/kruiden	7		100	0,50	50	3	5				
20/09/2019	De Moeren	Controlestrook	Locatie 1	Controle	8	Aardappelen	100	0,02	2						
20/09/2019	De Moeren	Controlestrook	Locatie 1	Controle	9	Raaigras	100	0,04	4						
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Gemengde grasstrook plus	10	Aardappelen	100	0,31	31	2	1	1			
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	1		100	0,82	82	14	6	3		veldleeuwerik, groep koperwieken overvliegend (30-tal), groene specht, biddende torenvalk, hazen opgeschrikt, man fazant, 100-tal spreeuwen, vr bruine kiek, blauwe reiger, buizerd	luzerne niet gemaaid, +- 15cm hoog
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	2		100	0,68	68	5					
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	3		100	0,82	82	18	2	1			
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	4		100	0,77	77	16					
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Luzerne	5		100	0,39	39	8	2	4			
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Gras/kruiden	6		100	1,00	100	4					
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Gras/kruiden	7		100	0,28	28	5	2				
06/11/2019	De Moeren	Controlestrook	Locatie 1	Controle	8	Aardappelen gerooid	100	0,00	0						
06/11/2019	De Moeren	Controlestrook	Locatie 1	Controle	9	omgeploegd	100	0,00	0						
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 1	Gemengde grasstrook plus	10	Aardappelen gerooid	100	0,10	10	10	1				
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	1	Koeien	100	0,02	2	1	4			2 jagende juv. Bruine kiekendief, 60tal pleisterende vledleeuweriken, opvliegende kwartel, 1fazant, 30 kneu, 5 rietgors, 1 grote gele kwikstaart, verschillende hazen, sporen vos	
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	2		100	0,00	0	2	1				
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	3	Straat	100	0,00	0	2					
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	4	Vogelakker	100	0,00	0						
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	5		100	0,07	7	7	1				
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Gras/kruiden	6		100	0,12	12	11	5	3			
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Gras/kruiden	7		100	0,05	5	1	2	1			
18/10/2018	De Moeren	Controlestrook	Locatie 2	Controle	8	Raaigras	100	0,01	1		1				
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	1	Koeien	100	0,12	12	1					
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	2		100	0,17	17	13			2	5 hazen	
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	3	Straat	100	0,00	0						
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	4	Vogelakker	100	0,04	4	5					
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	5		100	0,30	30	2					
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Gras/kruiden	6		100	0,18	18	2	1	2			
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Gras/kruiden	7		100	0,06	6	6	1	1			
23/05/2019	De Moeren	Controlestrook	Locatie 2	Controle	8	Suikerbieten	100	0,00	0	2					

20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	1	Koeien	100	0,39	39	5	2	1				
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	2		100	0,52	52	13	3					
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	3	Straat	100	0,11	11							
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	4	Vogelakker	100	0,12	12	13						
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	5		100	0,10	10	2						
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Gras/kruiden	6		100	1,28	128	15		10				
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Gras/kruiden	7		100	0,71	71	7		2				
20/09/2019	De Moeren	Controlestrook	Locatie 2	Controle	8	Suikerbieten	100	0,14	14							
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	1	Koeien	100	0,02	2	1						
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	2		100	0,10	10	5						
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	3	Straat	100	0,10	10							
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	4	Vogelakker	100	0,11	11	6						
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Luzerne	5		100	0,63	63	14						
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Gras/kruiden	6		100	0,15	15	65						
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 2	Gras/kruiden	7		100	0,18	18	4	2					
06/11/2019	De Moeren	Controlestrook	Locatie 2	Controle	8	omgeploegd	100	0,00	0							
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 3	Gemengde grasstrook plus	1		100	0,28	28	22	5	5			2 hazen, 3 fazanten	
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 3	Gemengde grasstrook plus	1	Vers geploegd	100	0,24	24	2		3			bruine kiekendief jagend	
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 3	Gemengde grasstrook plus	1	Spruitjes	100	0,41	41	3	2				-	
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 3	Gemengde grasstrook plus	1	Spruitjes	100	0,34	34							
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	1		100	0,00	0	1						
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	2		100	0,00	0							
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	3		100	0,00	0							
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	4		100	0,09	9	9	1	1				
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	5		100	0,00	0							
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Gras/kruiden	6		100	0,03	3	1	1					
18/10/2018	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Gras/kruiden	7		100	0,07	7	1	1	1				
18/10/2018	De Moeren	Controlestrook	Locatie 4	Controle	8	Raaigras	100	0,00	0							
18/10/2018	De Moeren	Controlestrook	Locatie 4	Controle	9	Bloemkool	100	0,00	0							
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	1		100	0,01	1	1						
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	2		100	0,00	0	2						
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	3		100	0,02	2	4	1	1				
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	4		100	0,01	1							
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	5		100	0,01	1							
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Gras/kruiden	6		100	0,13	13	1						
23/05/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Gras/kruiden	7		100	0,11	11	1						
23/05/2019	De Moeren	Controlestrook	Locatie 4	Controle	8	Aardappelen	100	0,00	0							
23/05/2019	De Moeren	Controlestrook	Locatie 4	Controle	9	Raaigras	100	0,22	22							
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	1		100	0,13	13	2						
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	2		100	0,26	26	5	1					
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	3		100	0,26	26	3	1					
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	4		100	0,05	5		2					
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	5		100	0,48	48	3	3	2				
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Gras/kruiden	6		100	0,52	52	3	5	2				
20/09/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Gras/kruiden	7		100	0,55	55	2		4				
20/09/2019	De Moeren	Controlestrook	Locatie 4	Controle	8	Aardappelen	100	0,05	5							
20/09/2019	De Moeren	Controlestrook	Locatie 4	Controle	9	Phacelia	100	0,00	0							
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	1		100	0,02	2							
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	2		100	0,16	16	4		1				
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	3		100	0,03	3							
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	4		100	0,39	39	2						
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Luzerne	5		100	1,13	113	2	3	1				
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Gras/kruiden	6		100	0,52	52							
06/11/2019	De Moeren	Vogelakker	Locatie 4	Gras/kruiden	7		100	0,51	51	6						
06/11/2019	De Moeren	Controlestrook	Locatie 4	Controle	8	omgeploegd	100	0,00	0							
06/11/2019	De Moeren	Controlestrook	Locatie 4	Controle	9	Phacelia	100	0,19	19							