



Onderzoek naar het populatieverloop van veldmuizen op Schiphol Airport in 2017

Ing. S.A.(Sil) Westra



November 2017

Rapportage van Silvavir consultants

In opdracht van Schiphol Nederland BV



Onderzoek naar het populatieverloop van veldmuizen op Schiphol Airport in 2017

Ing. S.A.(Sil) Westra

Rapportage nr.: 2017-011

Datum uitgave: 16 november 2017

Veldwerk: Ing. S.A.(Sil) Westra

Auteur: Ing. S.A.(Sil) Westra

Kwaliteitscontrole: Ing. R.R. (Roy) Mol

Productie: Silvavir consultants
Kanaaldijk Oost 16
7433PP Schalkhaar
www.silvavir.com

Ing. S.A.(Sil) Westra
Adviseur ecologie/GIS
sil.westra@silvavir.com
tel 06-54376380

Opdrachtgever: Schiphol Nederland BV
Postbus 7501
1118 ZG Schiphol
www.schiphol.nl

Ton Mens
Adviseur Birdcontrol
mens@schiphol.nl
tel 06-22795357

November 2017

Rapportage van Silvavir consultants

In opdracht van Schiphol Nederland BV

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING	6
2 METHODE	
2.1 Heropende Gaatjes-methode	6
2.2 Het vangen van veldmuizen met live traps	10
2.3 Aantallen veldmuizen versus aantallen roofvogels	13
2.4 Pilot met Marterboxen	15
3 RESULTATEN	
3.1 Heropende Gaatjes-methode	17
3.2 Het vangen van veldmuizen met live traps	20
3.3 Aantallen veldmuizen versus aantallen roofvogels	21
3.4 Pilot met Marterboxen	24
4 CONCLUSIES	25
5 AANBEVELINGEN	30
6 LITERATUURLIJST	33
7 BIJLAGEN	34

1 INLEIDING

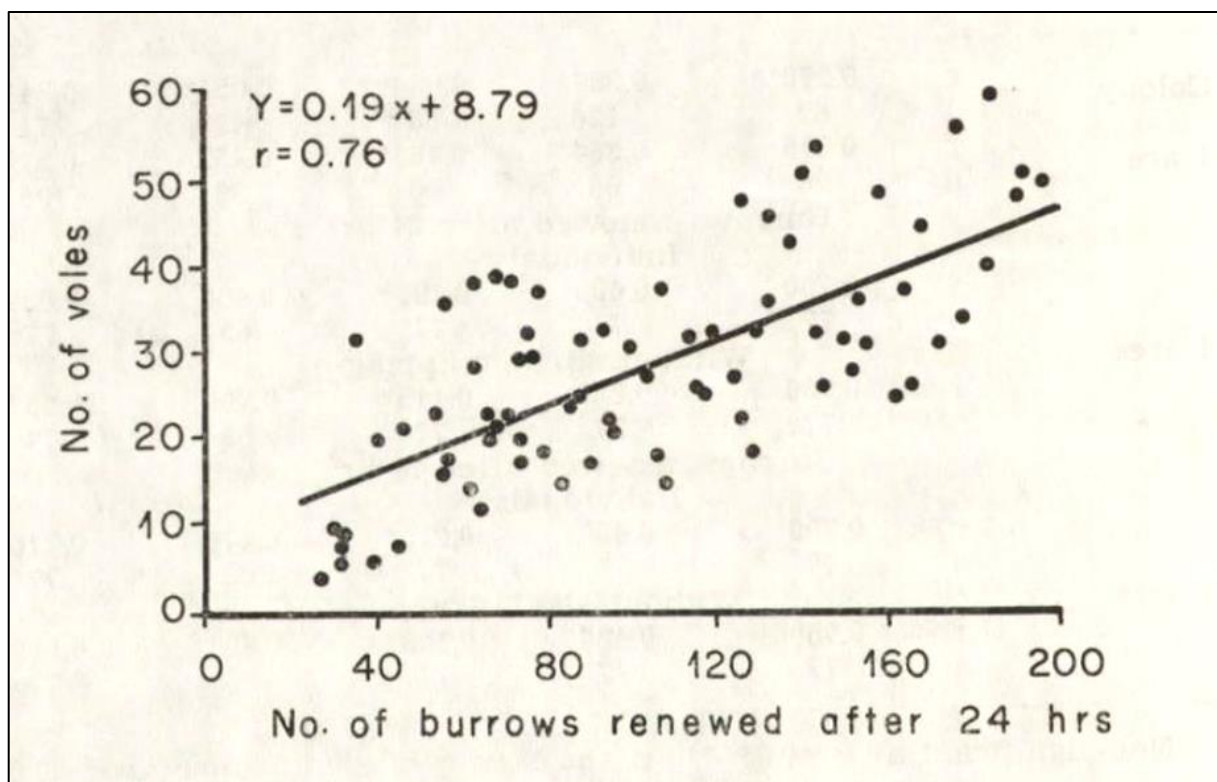
De graspercelen op de luchthaven van Schiphol Airport blijken een prima biotoop te vormen voor veldmuizen (*Microtus arvalis*). De aanwezige veldmuizen zijn een bron van voedsel en zij trekken roofvogels aan zoals buizerds, blauwe reigers en torenvalken. De aanwezigheid van deze vogels op de luchthaven is ongewenst omdat zij een gevaar vormen voor de luchtveerkeersveiligheid. Schiphol Airport probeert daarom de veldmuisstand op hun terreinen tot een aanvaardbaar minimum te houden. Zo is de aantrekkingskracht op roofvogels en de kans dat zij in aanvaarding komen met vliegtuigen zo klein mogelijk.

Schiphol zet gerichte beheersmaatregelen in om hun terreinen ongeschikt(er) te maken voor veldmuizen. Om de effecten van de ingezette beheersmaatregelen op veldmuizen te kunnen evalueren is het noodzakelijk de veldmuizenpopulatie te meten. Er worden daarom verschillende onderzoeksmethoden voor het monitoren van de veldmuizenstand ingezet.

2 METHODE

2.1 Heropende Gaatjes-methode

De Heropende Gaatjes-methode (hierna HG-methode genoemd) is een methodiek waarbij binnen een oppervlak alle veldmuizenholletjes worden dichtgestopt met zand en een dag later wordt gecontroleerd welk percentage hiervan weer heropend is. Dit geeft een maat voor activiteit en dus voor aantallen aanwezige veldmuizen (zie *figuur 1*). Aanvullend wordt de veldmuisactiviteit bepaald door naar sporen te zoeken en de hoeveelheid te wegen op een schaal van 0 t/m 4 (zie *tabel 1*).



Figuur 1. Correlatie tussen aantallen heropende gaatjes en aantallen veldmuizen (uit Liro, 1974)

Om de activiteit van veldmuizen te bepalen door middel van de HG-methode is er in 2006 gestart met het onderzoeken van onderzoeksvakken van 3x3 meter. Het aantal onderzoeksvakken is in de loop van de jaren flink gegroeid en in 2015 verder uitgebreid van 15 naar 21 stuks (zie *figuur 2*).



Figuur 2. Ligging van de 21 onderzoeksvakken voor de HG-methode.

Alle onderzoeksvakken zijn permanent gemarkeerd met oranje gekleurde ijzeren grondankers op de vier hoekpunten van de vakken (*zie figuur 3*). Zo wordt bij elk veldbezoek exact dezelfde locaties en oppervlaktes onderzocht en zijn ze gemakkelijk terug te vinden. De maanden waarin de controles hebben plaats gevonden heeft gevarieerd van jaar tot jaar. Momenteel vinden maandelijkse controle rondes plaats van maart tot en met december.



Figuur 3. De onderzoeksvakken zijn gemarkeerd met oranje grondankers

In alle onderzoeksvakken wordt de activiteit van de veldmuizen van Schiphol Airport sinds 2006 op dezelfde twee manieren gemonitord:

1. Bij elk veldbezoek worden binnen de 9m² oppervlakte van de onderzoeksvakken alle aanwezige veldmuisgaatjes opgespeurd en dichtgestopt met zand. De dichtgestopte holletjes worden individueel gemarkeerd met een vlaggetje. Er wordt een dag later gecontroleerd welk percentage van de met zand gevulde gaatjes weer heropend zijn (*zie figuur 4*).
2. Bij elk veldbezoek worden alle onderzoeksvakken onderzocht op de aanwezigheid van sporen van veldmuizen (looppaadjes, vraatplekjes, uitwerpselen, graafsporen en holletjes). De mate van aanwezigheid van sporen worden in vijf categorieën onderscheiden (*zie tabel 1*).

Act = Activiteitscode	
0 = zeer weinig	geen vraatschade, enkele openingen
1 = weinig	actief belopen openingen, looppaadjes en vraatschade
2 = vrij veel	actief belopen openingen, looppaadjes, vraatplekjes en uitwerpselen
3 = veel	actief belopen openingen, looppaadjes, vraatplekjes, uitwerpselen en omgewoelde grond
4 = zeer veel	kaalvraat en afstervingsverschijnselen van de grasmatten

Tabel 1. Veldmuisactiviteit uitgedrukt in klassen



Figuur 4. Veldmuizenholletjes (l) en een heropend gaatje een dag nadat het werd gevuld met zand (r).

De laatste uitbreiding van het aantal onderzoeksvakken heeft vooral plaats gevonden om zicht te krijgen op de invloed van verschillende grassoorten op veldmuizen. Enkele baanvakken, waarbinnen onderzoeksvakken 8, 9, 13b en 13d vallen, zijn in die periode namelijk ingezaaid met grassoorten die bewust zijn 'besmet' met endofyten. Endofyten zijn schimmels die in symbiose leven met grassen en niet schadelijk zijn voor de plant maar dat wel kunnen zijn voor de diersoorten die de planten eten. Het endofytengras zou dus minder geschikt moeten zijn voor veldmuizen en daardoor is het interessant juist deze baanvakken van het vliegveld te onderzoeken.

De veldmuisstand op Schiphol Airport is van 2006 tot en met 2008 maandelijks gemonitord door het KAD (Kenniscentrum Dierplagen). In 2009 heeft de Zoogdiervereniging deze monitoring van het KAD overgenomen en vanaf 2016 voert Silvavir consultants het onderzoek uit. Tussen 2006 en 2017 is er volgens exact dezelfde methode gewerkt.

Aanvankelijk werd binnen een aantal vaste vakken de HG-methode toegepast in zogenaamde 'telvakken' en de veldmuisactiviteit bepaald in zogenaamde 'kijkvakken'. Inmiddels worden binnen alle vaste vakken beide monitoringstypen toegepast en spreken we nu van onderzoeksvakken.

Het veldwerk vond tot en met 2015 jaarrond en maandelijks plaats. Vanaf 2016 is door Schiphol besloten de werkzaamheden van maart tot en met november te laten uitvoeren in negen maandelijkse controles. De veldwerkzaamheden zijn ook in 2017 weer uitgevoerd door Sil Westra van Silvavir consultants samen met hulp in het veld van onder andere Dirk van der Stelt en Ton Mens van Schiphol Airport.

2.2 Het vangen van veldmuizen met live traps

Om een nog scherper beeld te krijgen van populatiegrootte en populatieverloop van veldmuizen op Schiphol is de HG-methode vanaf 2017 uitgebreid met gerichte vangacties met inloopvallen. Hierbij zijn veldmuizen levend gevangen met Longworth live traps (zie *figuur 5*). Het onderzoek verzamelt in korte tijd heel gericht tastbare resultaten van hoeveelheden veldmuizen en geeft daarmee de luchthaven de kans verschillende baanvakken en grassoorten met elkaar te kunnen vergelijken.



Figuur 5. Longworth live traps in het veld bij de kop 36L

Het vangen gebeurt volgens de zogenaamde IBN-methode (Bergers, 1997). Deze methode wordt gezien als dé standaard voor het ethisch verantwoord levend vangen van muizen voor onderzoek. De live traps worden voorafgaand aan de vangweek in het veld uitgezet zonder dat ze op scherp staan. Dit is de zogenaamde prebait periode, een gewenningsperiode, waarin muizen kunnen wennen aan vallen in hun leefgebied. Zij kunnen de val in en uit lopen en van het lokvoer snoepen zonder dat ze daadwerkelijk gevangen worden. Na de prebait periode van ten minste twee dagen worden de vallen op scherp gezet waarna ze om de 12 uur gecontroleerd worden.

Voor het vangen van muizen met live traps is in een ontheffing nodig op de Flora- en Faunawet. De Zoogdiervereniging beschikt over zo'n ontheffing en kan anderen machtigen om gebruik te maken van deze ontheffing. Zo'n machtiging is voor dit onderzoek met succes door Silvavir aangevraagd.

De controles van de vallen vinden plaats net na de ochtend- en avondschemer (de periode waarop muizen doorgaans het meest actief zijn waardoor zij het minst lang in de val gevangen zitten). De vangacties worden ten opzichte van de IBN-methode verlengd met twee extra vallencontroles omdat aantallen veldmuizen op Schiphol relatief laag zijn. Door uitbereiding van de vangdagen wordt de vangkans vergroot. In totaal vinden er zes controles plaats volgens onderstaand schema (*tabel 2*).

Vrijdag	Uitzetten van de vallen en start prebaiten
Maandagochtend	Scherp zetten vallen en verversen lokvoer
Maandagavond	Eerste controle
Dinsdagochtend	Tweede controle
Dinsdagavond	Derde controle
Woensdagochtend	Vierde controle
Woensdagavond	Vijfde controle
Donderdagochtend	Zesde controle en opruimen

Tabel 2. Het vangschema van een week live trap onderzoek op Schiphol Airport

In de live traps wordt gewerkt met hooi en lokvoer bestaande uit gemengd graan en wortel. Ook worden er meelwormen aangeboden voor bijvangsten van spitsmuizen. De muizen worden levend gevangen en na onderzoek weer losgelaten (*zie figuur 6*). Van de gevangen dieren wordt soort en geslacht genoteerd en er wordt een knipje in de vacht gemaakt zodat hervangsten herkenbaar zijn en de aantallen unieke individuen geregistreerd worden.

De vallen worden in raaien (lijnen) van tien vallenparen uitgezet met een onderlinge afstand van tien meter. Een raai bevat dus 20 vallen die op 10 plekken per twee worden uitgezet. In totaal worden er 10 raaien van twintig vallen in het veld geplaatst waarvan per locatie telkens één in endofyten gras en één in niet-endofytengras (*zie figuur 7*). Er hebben twee vangacties plaats gevonden, waarvan één in mei en één in oktober 2017, en vallen samen met de controlerondes van de HG-methode.



Figuur 6. Een veldmuis gevangen op Schiphol Airport



Figuur 7. Ligging van de 10 raailocaties voor het vangen van veldmuizen met live traps.

2.3 Aantallen veldmuizen versus aantallen roofvogels

Veldmuizen zijn het stapelvoedsel van veel roofvogels en er is een correlatie tussen hun aantallen en de aanwezigheid van predatoren en hun broedsucces. Ook op Schiphol Airport zouden schommelingen in aantallen veldmuizen en aantallen waargenomen roofvogels aan elkaar gerelateerd moeten kunnen worden. Blauwe reiger, buizerd en torenvalk zijn de belangrijkste muisgerelateerde roofvogelsoorten op Schiphol Airport.

Schiphol Airport voert sinds lange tijd periodieke vogeltellingen uit volgens een vaste methodiek in alle baanvakken van het vliegveld (*zie figuur 8*). Alle baanvakken worden per telling systematisch doorkruist en per baanvak wordt gespeurd naar aanwezige vogels. De geobserveerde vogels worden op soort gedetermineerd en de aantallen worden per soort geteld of bij grote aantallen geschat. Deze gegevens worden ingevoerd in beheersysteem en databank GORS. Ook andere belangrijke parameters zoals birdhits worden al jaren structureel door Schiphol verzameld.

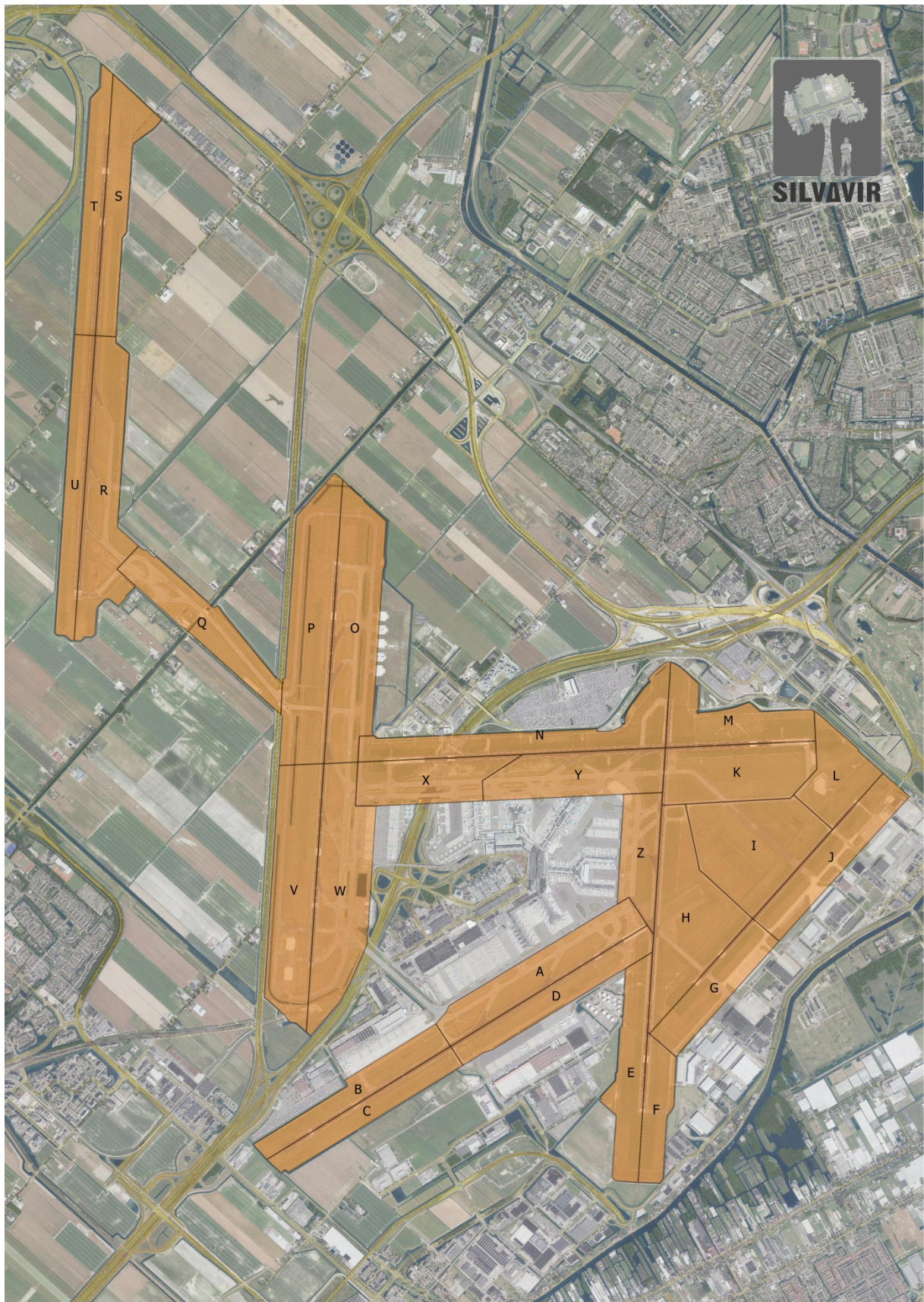
De vogeltellingen vinden in principe elke twee weken plaats en deze gegevens worden samen met andere parameters verzameld voor de monitoring van het beheer op het vliegveld en de invloed daarvan op de luchtverkeersveiligheid. Een samenvatting van deze tellingen en gegevens zijn op een eerder moment door Schiphol verstrekt aan Silvavir. Deze gegevens zijn geanalyseerd en gepresenteerd zodat mogelijke verbanden met de veldmuizengegevens uit de HG-methode inzichtelijk worden.

Op basis van de data uit de HG-methode van de afgelopen 10 jaar zijn in Microsoft excel met behulp van draaitabellen de volgende berekeningen en optellingen gemaakt; gemiddeld aantal getelde veldmuizenholletjes per maand, percentage heropening van de gevulde gaatjes per maand en de gemiddelde classificatieschaal van de activiteit per maand.

Op basis van de vogelteldata van Schiphol van de afgelopen 10 jaar zijn in Microsoft Excel met behulp van draaitabellen de volgende berekeningen en optellingen gemaakt; aantal vogeltellingen per jaar, aantal individuen per soort per telvak, gemiddeld aantal individuen per soort per telling per baanvak en aantallen birdhits per jaar van buizerd, blauwe reiger en torenvalk.

Van de bovenstaande berekeningen zijn grafieken en staafdiagrammen gemaakt zodat de gegevens visueel naast elkaar gelegd worden om eventuele verbanden te bestuderen. Daarnaast is er in de GIS applicatie QGIS de oppervlakte berekend van de verschillende vogeltelvakken. Hiermee is het gemiddeld aantal individuen per soort per telling per hectare per telvak berekend. Door de oppervlakte van de telvakken mee te laten wegen wordt de dichtheid van een soort in het betreffende telvak benaderd. Hiermee kunnen telvakken onderling worden vergeleken over de periode waarop de tellingen hebben plaats gevonden.

Er is per kalenderjaar (van 2006 tot en met 2016) een topografische overzichtskaart gemaakt in de GIS applicatie QGIS waarop de dichtheid van blauwe reiger, buizerd en torenvalk per telvak in klassen is weergegeven met oplopende kleuren. De kaartbeelden van oplopende jaren zijn achter elkaar gezet en worden als aparte bijlage bij deze rapportage opgeleverd.



Figuur 8. Vogeltelvakken op Schiphol Airport

2.4 Pilot met Marterboxen

De kleine marterachtigen bunzing, wezel en hermelijn vangen en eten veldmuizen en dragen daarmee bij aan de druk op de veldmuizenpopulatie. De marters vormen zelf geen gevaar voor het luchtverkeer. Om hun aanwezigheid aan te tonen zijn in 2017 op vier plaatsen Marterboxen uitgezet. Een Marterbox is een houten kistje met daarin een gemodificeerde wildcamera zodat deze onderwerpen op korte afstand kan scherpstellen en fotograferen (zie *figuur 9*). Marterboxen zijn speciaal ontwikkeld door de Werkgroep kleine marterachtigen voor het inventariseren van wezel en hermelijn. De genoemde soorten laten zich namelijk niet of nauwelijks zien in een methodiek met een open wildcamera opstelling. In het kistje zit een lokmiddel in de vorm van visolie.



Figuur 9. Een Marterbox in het veld op Schiphol Airport

De marterboxen zijn voorzien van een professionele wildcamera en blijven vier weken op één locatie in het veld staan. Indien locaties in het open veld gekozen werden zijn de Marterboxen gemarkeerd met felgekleurde bordjes ivm het maaibeheer. In 2017 werden vier locaties bemonsterd gedurende een periode van elk vier weken (zie *figuur 10*). In mei zijn twee marterboxen geplaatst waarvan één in een haag en één in het open veld en in oktober zijn de Marterboxen geplaatst in een haag en in een ruige slootkant. De precieze locaties werden gekozen op basis van kansrijkheid door dekking van lijnvormige landschapselementen (hagen en ruige slootkanten) of op basis van aangetroffen sporen (een oude mollenrit met wezellatine in het open veld).

De gegevens uit deze pilot worden gecombineerd met een landschapsanalyse waarin gekeken wordt naar de aanwezigheid van schuilmogelijkheden en de geschiktheid als biotoop en leefgebied voor de genoemde doelsoorten. Hiermee wordt gekeken of de geschiktheid van het leefgebied voor kleine marters op Schiphol Airport kan worden verbeterd zodat het hun invloed op veldmuizen vergroot.



Figuur 10. De ligging van de 4 onderzoekslocaties waar in 2017 Marterboxen hebben gestaan

3 RESULTATEN

3.1 Heropende Gaatjes-methode

Het aantal waargenomen veldmuiscgaatjes (die met zand dichtgestopt zijn op dag 1) en het aantal dat actief gebruikt werd (het aantal dat de volgende dag heropend is) is al jaren relatief laag. Er worden slechts enkele gaatjes gevuld en de activiteit blijkt minimaal (zie tabel 3).

In 2014 is een jaar waarin we verspreid over de onderzoeksvakken lage aantallen veldmuizenholletjes zien. In 2015 neemt de verspreiding in eerste instantie af en is er enkel wat activiteit in vak 2, 5 en 13. Anders is dit beeld later in 2015, vooral rond de nieuw aangelegde vakken 13a, 13b, 13c en 13d. Met name in het nieuwe vak 13c (niet-endofytengras, 400 kg/ha), was sprake van een bijzonder hoge activiteit. De nieuwe omstandigheden waren hier blijkbaar zo goed, dat zich lokaal in dit vak een piek in aantallen en activiteit kon ontwikkelen. De veldmuiscactiviteit in vak 13a (niet-endofytengras, 60 kg/ha) was even laag als in de meeste andere vakken. Ook bij het endofytengras was er in eerste instantie bij de hogere zaaidichtheid (400 kg/ha in vak 13b) sprake van grotere veldmuiscactiviteit (dan in vak 13d met 60 kg/ha). Maar na twee maanden verdwijnen holletjes en sporen in 13b en duiken er in de laatste twee maanden van 2015 holletjes en sporen op in vak 13d.

In 2015 zijn een aantal nieuwe onderzoeksvakken aangelegd (8a en 9a) om resultaten tussen endofyten en niet-endofytengras met elkaar te kunnen vergelijken. De resultaten in de nieuw aangelegde niet-endofyten vakken 8a en 9a wijken niet af van de resultaten in de vakken 8 en 9. Er zijn simpelweg geen veldmuiscgaatjes.

In 2016 zijn er nog steeds grote aantallen gaatjes en hoeveelheden sporen te vinden in vak 13c (gras, 400 kg/ha) en in veel mindere mate ook in vak 13d (endofytengras, 60 kg/ha). Maar in het voorjaar verdwijnen deze aantallen plotseling door onduidelijke redenen. Hierna volgt een periode van een half jaar waarin geen enkel holletje werd gevonden.

In 2017 worden, na een periode van een half jaar waarin geen enkel holletje werd gevonden, op meerdere nieuwe plekken veldmuizenholletjes gevonden en gevuld. Wat opvalt is dat de eerste nieuwe plek (onderzoeksvak 9) een grasperceel waar endofytengras groeit. Vanaf de zomer volgen meer nieuwe locaties met graverij van veldmuizen waarvan allen zich in niet-endofytengras bevinden. De activiteit in het endofytengras van onderzoeksvak 9 lijkt na augustus te zijn uitgedoofd of verplaatst naar niet-endofytengras. In het najaar neemt de verspreiding van de gevonden holletjes toe maar de aantallen blijven relatief laag. Het lijkt erop dat er in 2018 een vergelijkbare situatie gaat ontstaan als in 2014, mogelijk zelfs met hogere aantallen veldmuizenholletjes.

Een aantal onderzoeksvakken konden niet altijd bemonsterd worden (de groene kruizen in tabel 3):

- Vakken 8 en 9 waren in juni en juli 2015 niet toegankelijk wegens werkzaamheden.
- Vak 4 (geasfalteerd) is vanaf november 2014 in zijn geheel vervangen door vak 4a.

Als we naar de activiteit uitgedrukt in klassen in tabel 4 kijken vormt zich een wat duidelijker beeld. In de winter van 2014-2015 was op een aantal locaties in Nederland sprake van een veldmuizenplaag. De hogere activiteit in de onderzoeksvakken op Schiphol in het najaar van 2014 komt hiermee overeen. In 2015 was de veldmuiscactiviteit op Schiphol minder dan in 2014, zoals ook Hollander & Bekker (2015) concludeerden. In 2016 zien we een verdere afname van de veldmuizenactiviteit vergeleken met de jaren 2014 en 2015. In 2017 is een toename in activiteit zichtbaar. Veldmuizenpopulaties hebben cycli van drie tot vier jaar waarin een populatie piekt en weer afzwakt. Dat beeld komt overeen met de waargenomen activiteit (zie tabel 4).

2017		aantallen																							
datum	1	1a	2	3	4	4a	5	6	7	8	8a	9	9a	10	11	12	13	13a	13b	13c	13d	14			
21/22-3-2017	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
11/12-04-2017	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
24/25-05-2017	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
20/21-06-2017	1	0	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
18/19-07-2017	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-		
15/16-08-2017	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	2	1	4	4	-	-	-	-	-	-	-		
12/13-09-2017	-	-	-	-	2	2	X	X	-	-	-	-	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
11/12-10-2017	-	-	-	-	1	0	X	X	1	0	-	-	-	6	0	-	-	1	1	-	-	-	1	0	
2016		aantallen																							
datum	1	1a	2	3	4	4a	5	6	7	8	8a	9	9a	10	11	12	13	13a	13b	13c	13d	14			
9/10-2-2016	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	-	25	3	2	0	-
8/9-3-2016	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	0	-	-	
12/13-4-2016	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	1	3	2	-
7/8-6-2016	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
28/29-6-2016	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
26/27-7-2016	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30/31-8-2016	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
27/28-9-2016	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
25/26-10-2016	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2015		aantallen																							
datum	1	1a	2	3	4	4a	5	6	7	8	8a	9	9a	10	11	12	13	13a	13b	13c	13d	14			
27/28-1-2015	-	-	-	1	0	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
17/18-2-2015	-	-	-	3	0	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0	-	-	-	-	-	-	
17/18-3-2015	-	-	-	2	0	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0	-	-	-	-	-	-	
14/15-4-2015	-	-	-	-	-	X	X	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12/13-5-2015	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9/10-6-2015	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
28/29-7-2015	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	
18/19-8-2015	-	-	-	-	1	0	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	2	2	1	1	-	
15/16-9-2015	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	3	3	-	-	
27/28-10-2015	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-	-	14	5	-	-	
11/12-11-2015	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	15	0	2	1	-
8/9-12-2015	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	17	2	2	0	-
2014		aantallen																							
datum	1	1a	2	3	4		5	6	7	8		9		10	11	12	13						14		
14/15-1-2014	-	-	-	1	0	-	-	2	0	-	-	-	-	-	2	0	1	0	1	0				-	-
3/4-2-2014	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-	1	0	-	-				-	-
1/2-4-2014	-	-	-	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X				X	X
22/23-4-2014	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				-	-
13/14-5-2014	x	-	-	-	-	X	X	1	0	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-				-	-
17/18-6-2014	-	-	-	-	1	0	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				-	-
16/17-7-2014	-	-	-	-	1	0	X	X	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-				-	-
19/20-8-2014	-	-	-	-	1	0	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0				-	-
16/17-9-2014	-	-	-	-	-	X	X	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-				1	1
15/16-10-2014	-	-	-	-	1	0	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0	-				1	0
18/19-11-2014	-	-	-	-	1	0	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0	-				1	0
16/17-12-2014	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				1	0

Tabel 3. Aantallen veldmuigatjes in 2014, 2015, 2016 en 2017. De zwarte cijfers geven per onderzoeksvak het aantal veldmuigatjes weer (die met zand gevuld werden), de rode cijfers het aantal van deze gatjes dat de volgende dag geopend was. Groene kruizen konden niet geteld worden.

2017		activiteit																				
datum	1	1a	2	3	4	4a	5	6	7	8	8a	9	9a	10	11	12	13	13a	13b	13c	13d	14
21-3-2017	1	1	1	1	X	1			1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11-4-2017	2	1	1	1	X	1			1	1	1	3	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1
24-5-2017	2	1	1	0	X	1			1	1	1	3	1	0	2	1	1	1	0	2	0	1
20-6-2017	3	1	1	1	X	1			1	1	1	3	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1
18-7-2017	3	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
15-8-2017	3	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	3	2	1	2	2	1	1
12-9-2017	3	2	1	3	X	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1
11-10-2017	2	1	1	3	X	3	1	1	1	1	1	3	3	1	3	1	3	2	3	2	1	3
2016		activiteit																				
datum	1	1a	2	3	4	4a	5	6	7	8	8a	9	9a	10	11	12	13	13a	13b	13c	13d	14
9-2-2016	0	2	2	0	X	2	3	1	1	1	1	2	0	2	2	1	1	1	1	3	1	1
8-3-2016	1	1	1	1	X	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	3	1	1
12-4-2016	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7-6-2016	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28-6-2016	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26-7-2016	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30-8-2016	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27-9-2016	2	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1
25-10-2016	2	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1
2015		activiteit																				
datum	1	1a	2	3	4	4a	5	6	7	8	8a	9	9a	10	11	12	13	13a	13b	13c	13d	14
27-1-2015	1	0	3	0	X	0	0	1	0	0		0		0	0	0	3	0	0	0	0	1
17-2-2015	1	1	2	1	X	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	0	0	0	0	1
17-3-2015	1	1	2	2	X	1	3	1	1	1		2		1	1	1	2	0	0	0	0	1
14-4-2015	1	1	2	2	X	1	3	2	1	1		2		1	1	1	2	0	0	0	0	2
12-5-2015	1	1	2	1	X	1	2	1	1	1		1		1	1	1	1	0	0	0	0	1
9-6-2015	1	1	1	1	X	1	2	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
28-7-2015	1	1	1	1	X	1	2	1	1	x		x		1	1	1	2	1	1	1	1	1
18-8-2015	2	1	1	1	X	1	2	1	1	x		x		1	1	1	2	1	2	2	2	2
15-9-2015	3	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
27-10-2015	1	1	1	1	X	2	1	1	1	1	0	1	0	2	2	1	1	1	1	4	1	1
11-11-2015	0	1	0	0	X	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	3	1	1
8-12-2015	0	1	0	0	X	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	2	1	0	1	2	1	1
2014		activiteit																				
datum	1	1a	2	3	4	4a	5	6	7	8		9		10	11	12	13					14
14-1-2014	0	0	1	2	1		2	0	1	1		1		0	2	1	1					1
3-2-2014	0	1	2	2	1		2	1	1	1		1		0	1	1	1					0
1-4-2014	0	1	2	2	0		2	0	1	1		1		x	x	x	x					x
22-4-2014	0	1	2	2	1		1	1	1	0		1		0	0	0	0					0
13/-5-2014	x	1	1	2	X		2	0	x	1		1		0	1	0	?					0
17-6-2014	0	0	0	1	X		2	1	1	1		0		0	1	1	0					0
16-7-2014	2	2	2	3	X		3	0	2	0		1		0	3	1	1					1
19-8-2014	2	3	3	2	X		2	0	1	2		1		2	2	1	1					0
16-9-2014	2	1	2	3	X		3	1	2	2		3		4	3	3	3					2
15-10-2014	2	2	2	3	X		3	1	2	3		2		3	3	3	4					2
18-11-2014	2	2	2	2	X	2	2	3	2	2		2		2	3	2	2					2
16-12-2014	2	2	3	3	X	2	1	1	1	1		2		1	2	2	2					1

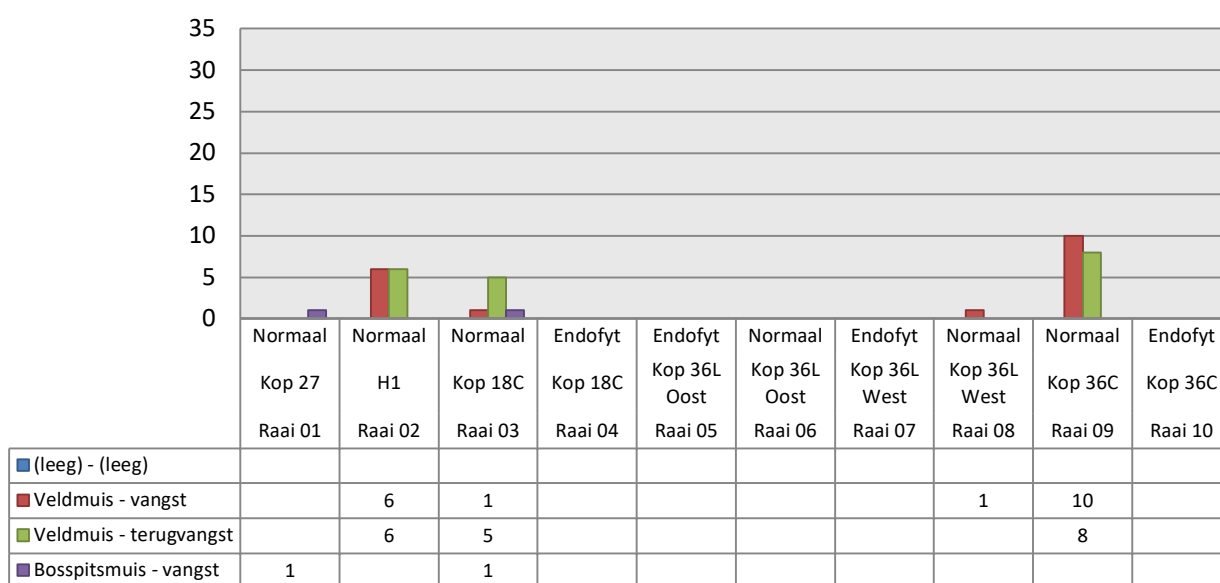
Tabel 4. Veldmuisactiviteit in 2014, 2015, 2016 en 2017 uitgedrukt in klassen volgens tabel 1.

3.2 Vangen van veldmuizen met live traps

In totaal zijn er in de vangweek in mei 39 muizen gevangen met live traps. De vangsten bestonden uit twee individuen bosspitsmuizen (nul terugvangsten) en 18 individuen veldmuizen (19 terugvangsten). De meeste dieren werden gevangen op raailocaties bij H1, Kop 18C en Kop 36C (zie figuur 11).

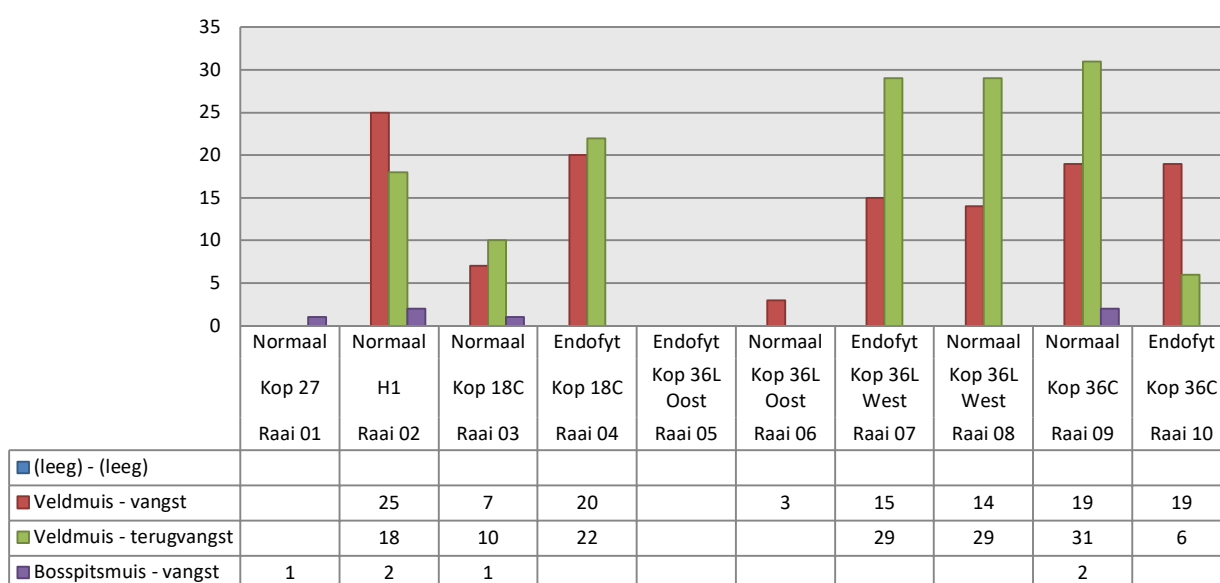
In totaal zijn er in de vangweek in oktober 273 muizen gevangen met live traps. De vangsten bestonden uit zes individuen bosspitsmuizen (nul terugvangsten) en 122 individuen veldmuizen (145 terugvangsten). De meeste dieren werden gevangen op raailocaties bij H1, Kop 18C en Kop 36C (zie figuur 12).

Live traps Schiphol Airport, mei 2017



Figuur 11. Live trap vangsten op Schiphol Airport, mei 2017

Live traps Schiphol Airport, oktober 2017



Figuur 12. Live trap vangsten op Schiphol Airport, oktober 2017

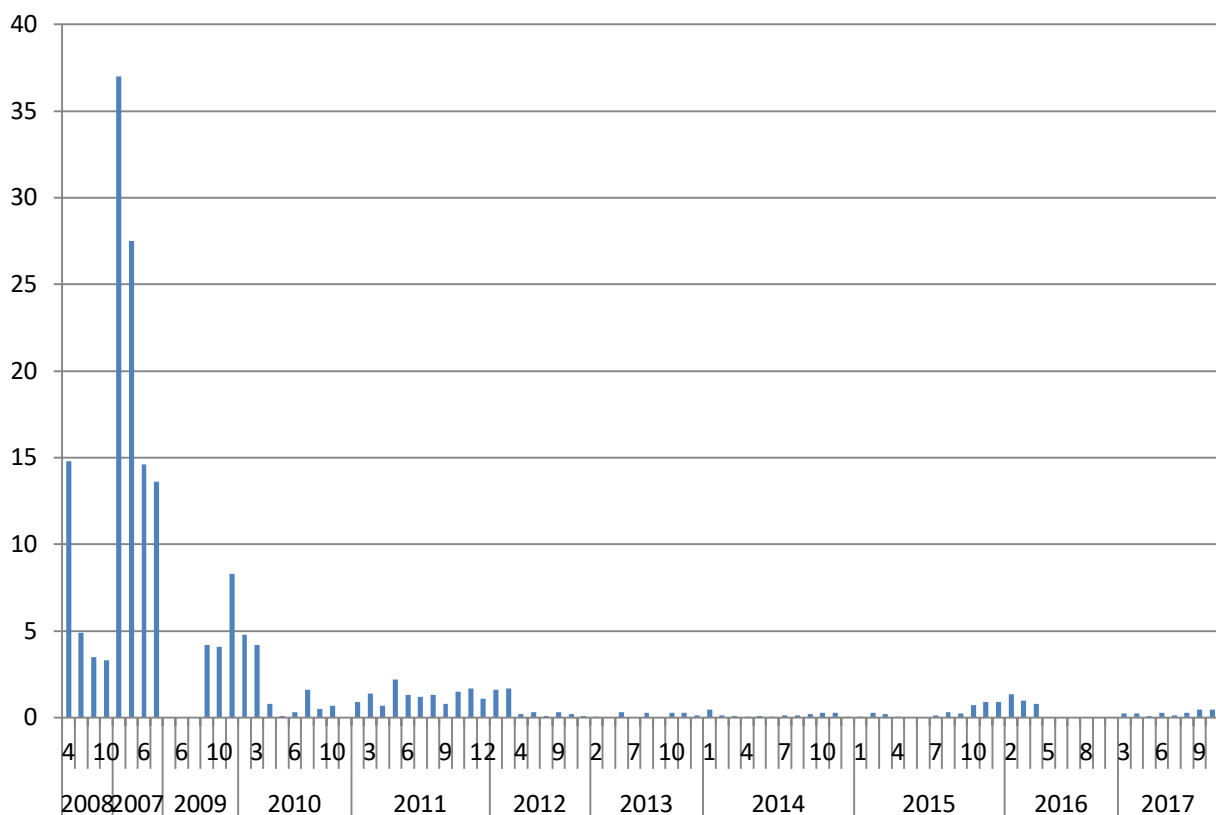
In oktober werden met dezelfde inspanning op dezelfde onderzoekslocaties bijna zeven maal zoveel muizen gevangen met live traps in vergelijking met mei. Veldmuizenpopulaties zijn in het najaar het grootst dus dat ligt binnen de verwachtingen. In mei werden er geen muizen gevangen in endofytengras, wat ongeschikter leefgebied voor veldmuizen zou moeten zijn. In oktober zijn echter geen duidelijke verschillen te zien tussen aantallen vangsten endofyten en niet-endofytengras. Sterker nog, op 3 van de 4 plaatsen waar raaien bewust naast elkaar zijn uitgezet om de grastypen met elkaar te vergelijken (kop 18C, kop 36L en kop 36C) werden in endofytengras meer muizen gevangen dan in niet-endofytengras. Op de kop 36C werden in verhouding minder muizen teruggevangen in endofytengras in vergelijking met niet-endofytengras wat duid op een verminderde activiteit.

3.3 Aantallen veldmuizen versus aantallen roofvogels

Onderstaande grafieken geven de data uit de veldonderzoeken van de HG-methode weer. Hiermee krijgen we inzicht in mogelijke verbanden tussen muisgerelateerde roofvogels en veldmuizen.

Figuur 13 geeft het gemiddelde aantal gespeurde en met zand gevulde veldmuizenholletjes per onderzoeksvak weer. Hieruit wordt direct duidelijk dat aantallen veldmuizenholletjes in de eerste jaren van het onderzoek vele malen hoger waren dan nu het geval is. We zien enorme pieken in 2007 van gemiddeld meer dan 25 (!) holletjes per onderzoeksvak (n=10). Momenteel ligt die waarde tussen de 0,1 en 0,5 holletjes per onderzoeksvak (n=21).

Veldmuizenpopulatie: Gemiddeld aantal veldmuizenholletjes per onderzoeksvak

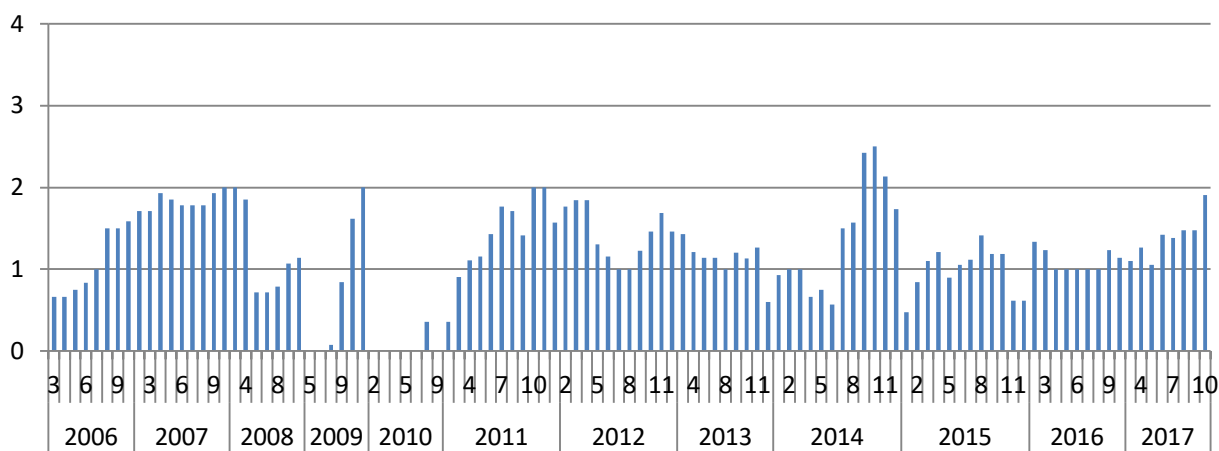


Figuur 13. Het gemiddeld aantal gevulde veldmuiskaatjes per onderzoeksvak per maand

Figuur 14 geeft de gemiddelde activiteitsclassificatie per onderzoeksvak weer. De eerste jaren is er veel activiteit en ligt de gemiddelde waarde rond de 2. In 2009 zakt de activiteit in zijn geheel in om vervolgens in het najaar van datzelfde jaar een sterke piek te vertonen. Wat er in 2010 aan de hand is is onduidelijk maar er wordt vrijwel geen activiteit geregistreerd terwijl er wel veldmuizenholletjes worden geteld. Mogelijk dat de onderzoeker destijds een andere referentie had vanwege de grote activiteit van het jaar daarvoor en daardoor de activiteit lager inschatte dan daadwerkelijk het geval was. In 2011 groeide de activiteit weer uit tot een flinke piek in het najaar en zwakt vervolgens weer geleidelijk aan af tot een dieptepunt in de zomer van 2014. In het najaar van 2014 zien we de hoogste piek in gemiddelde geregistreerde veldmuizenactiviteit in meer dan 10 jaar en komen de gemiddelde waarden boven de 2 uit. Ook het najaar van 2014 wordt landelijk gezien als een piekjaar voor veldmuizen gebaseerd op een zeer goed broedsucces van kerkuilen en andere roofvogels. In de jaren na 2014 zien we eerst een voorzichtige opbouw en een zeer constante waarde in 2016. In 2017 zien we uiteindelijk weer een opbouw naar iets wat als een piekjaar zou kunnen worden beschouwd.

Merk op dat de data van dit onderzoek al in 2006 begint terwijl en met de heropende gaatjes methode een jaar later begonnen is.

Veldmuizenactiviteit: Gemiddelde classificatie van activiteit per onderzoeksvak



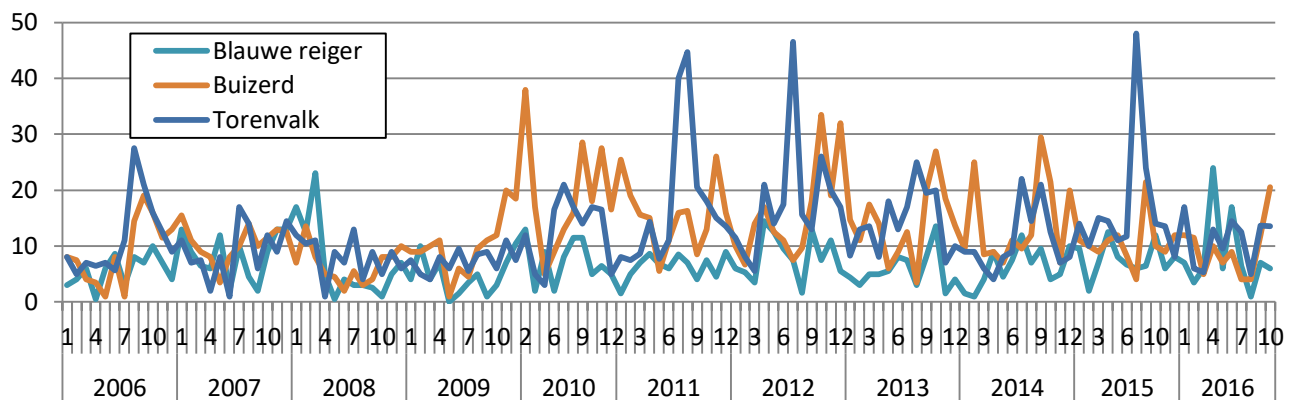
Act = Activiteitscode	
0 = zeer weinig	geen vraatschade, enkele openingen
1 = weinig	actief belopen openingen, looppaadjes en vraatschade
2 = vrij veel	actief belopen openingen, looppaadjes, vraatplekjes en uitwerpselen
3 = veel	actief belopen openingen, looppaadjes, vraatplekjes, uitwerpselen en omgewoelde grond
4 = zeer veel	kaalvraat en afstervingsverschijnselen van de grasmat

Figuur 14. De gemiddelde classificatie per onderzoeksvak per maand

Op basis van de tweewekelijkse vogeltellingen die op Schiphol Airport plaats vinden zijn onderstaande grafieken gemaakt. Hierbij is de data uit GORS gefilterd zodat alleen gegevens van de drie belangrijkste muisgerelateerde soorten buizerd, torenvalk en blauwe reiger in beschouwing worden genomen.

Figuur 15 laat alle getelde individuen per maand zien. Vooral de cijfers van buizerd en torenvalk laten flinke pieken zien. Pieken van de aantallen torenvalk zijn vooral te zien in de zomermaanden. Pieken van buizerd zijn vooral te zien in het najaar en de wintermaanden. De aantallen reigers zijn veel constanter met dipjes in de wintermaanden.

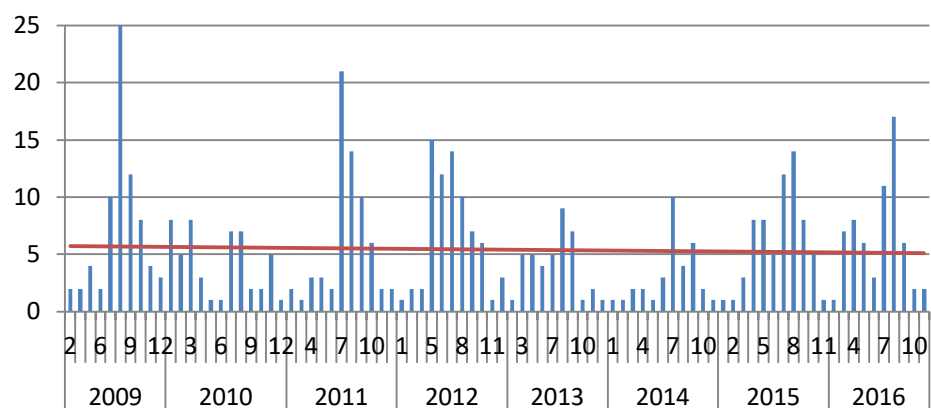
Gemiddeld aantal getelde individuen per maand voor de drie belangrijkste muisgerelateerde soorten



Figuur 15. Het gemiddeld aantal getelde individuen per mnd voor blauwe reiger, buizerd en torenvalk

Figuur 16 laat het totale aantal birdhits per maand zien voor blauwe reiger, buizerd en torenvalk. Hierin is een heel duidelijk patroon herkenbaar. Verreweg de meeste birdhits van de genoemde soorten vinden plaats in het najaar. Dit is de tijd van het jaar dat ook de aantallen veldmuizen het hoogst zijn. Ook uit figuur 14 blijkt dat de gemeten activiteit van veldmuizen in deze maanden hoger is dan in de rest van het jaar.

Totaal aantal birdhits per maand voor de drie belangrijkste muisgerelateerde soorten



Figuur 16. Het aantal birdhits per maand voor blauwe reiger, buizerd en torenvalk op Schiphol Airport

3.4 Pilot met Marterboxen

In totaal hebben de twee Marterboxen in mei 4577 foto's gemaakt. Per keer dat de camera wordt geactiveerd wordt er een reeks van tien foto's gemaakt. Dat betekent dat de camera's in mei 457 maal geactiveerd is. Resultaten leverden in het open veld veldmuis (zie *figuur 17*) en bosspitsmuis op en in de haag bosmuis en rosse woelmuis. Er werden geen kleine marters geregistreerd.



Figuur 17. Een veldmuis in een Marterbox op Schiphol Airport in het open veld op de kop 18C

In oktober werden in twee Marterboxen 672 foto's gemaakt wat gelijk staat aan 67 activiteiten. Bosmuis, rosse woelmuis en wezel in de haag en bruine rat en wezel in de slootkant (zie *figuur 18*).



Figuur 18. Een wezel in een Marterbox op Schiphol Airport langs een ruige slootkant bij W5

4 CONCLUSIES

Veldmuizenstand op Schiphol tussen 2014 en 2017

In de winter van 2014-2015 was in delen van Nederland sprake van een veldmuizenplaag; ook op Schiphol was in het najaar 2014 voorafgaand aan deze winter sprake van een hogere activiteit van veldmuizen dan in voorgaande jaren. De tabellen 3 en 4 en nfiguren 13 en 14 laten een jaarlijks opvolgende afname van de veldmuizenactiviteit zien. Dit duid op de 3 of 4- jarige cyclus die de veldmuis in veel delen van Europa vertoont (Lambin et. al., 2006). Dergelijke jaren bestaan uit een opbouwjaar, één of twee piekjaren en een jaar waarin de populatie instort of is ingestort (Dekker & Bekker, 2008). De gegevens uit Schiphol geven aan dat 2014 een piekjaar was en dat de populatie op Schiphol in 2015 en 2016 moet zijn ingestort. 2016 is een zeer rustig veldmuizenjaar te noemen met in vergelijking met voorgaande jaren zeer beperkte aantallen veldmuizengaatjes en een lage veldmuizenactiviteit. In 2017 is er weer meer activiteit en is er een duidelijke opbouw te zien in de aantallen veldmuizen wat als een piekjaar zou kunnen worden beschouwd.

Voor de aantallen live trap vangsten zijn geen referentie met voorgaande jaren dus het is lastig om iets te zeggen over de het verloop van de veldmuizenstand aan de hand van deze gegevens. Het monitoringsonderzoek met live traps levert interessante reeksen met gegevens op. Deze dragen in de toekomst sterk bij aan het kunnen doen van harde uitspraken over het verloop van de veldmuizenstand op Schiphol en de effecten die beheersingrepen hebben.

Veldmuizenstand op Schiphol vanaf 2006

Wat we zien op Schiphol, wanneer we over de verschillende jaren heen kijken (zie bijlage '20171027_VeldmuizenSchiphol_Overzicht2006-2017.xls'), is dat er in 2006 sprake is van opbouw, resulterend in een enorme piek in 2007. In 2008 is er nog sprake van een redelijke veldmuisstand, die echter na de winter van 2008/2009 bijna geheel verdwenen is. De gegevens uit 2009 laten een opbouw van de veldmuisstand zien, maar in 2010 blijkt de muizenstand weer bijzonder laag. In dat jaar wordt pas in augustus de eerste activiteit waargenomen.

De verzamelde gegevens in 2011 laten vergeleken met voorgaande jaren weer een lichte toename van de veldmuisstand zien. In 2012 zakt de veldmuizenstand in de telvakken flink in vergeleken met 2011. Het daljaar van 2012 voor de veldmuizen op Schiphol wordt niet gevolgd door een toename van de aantallen in 2013. De veldmuisactiviteit neemt zelfs nog verder af in 2013. Op dat moment leek het alsof het gevoerde beheer er mogelijk voor had gezorgd dat de lage veldmuisstand niet meer in staat waren zichzelf te herstellen. Nu echter in 2014 duidelijk sprake is van een toegenomen activiteit kan die gedachte niet langer vastgehouden worden. Ook op Schiphol was in de winter 2014-2015 sprake van een verhoogde veldmuisactiviteit, die in de loop van 2015 afnam en in 2016 nog verder afgenomen lijkt te zijn. 2017 is de populatie weer toegenomen en de gegevens wijzen op een matig overtuigend veldmuizenpiekjaar. Figuur 14 laat in de jaren 2007, 2011, 2014, 2017 pieken in veldmuisactiviteit zien wat overeenkomt met het voorgaande.

Veldmuizenstand buiten Schiphol

De veldmuispiek die in 2007 op Schiphol werd waargenomen, correspondeert met relatief hoge veldmuisstanden die dat jaar ook in andere delen van Nederland werden waargenomen (Bekker, 2010). De veldmuis kent in grote delen van Europa een veelal 3 of 4-jarige cyclus (Lambin et. al., 2006). Voor een groot deel van Nederland was 2004 een echt piekjaar (Dekker & Bekker 2008) met in sommige regio's substantiële schade door veldmuizen. In 2005 werd deze piek gevolgd door een daljaar, gevolgd door opbouw en vervolgens een relatieve piek in 2007. Op landelijk niveau is er vanaf 2008 wederom een daljaar en vervolgens een lichte opbouw van de veldmuizenstand te zien in 2009 en 2010 (Hollander & Bekker, 2015). Door de strenge winter is in 2011 de veldmuizenstand later op gang gekomen maar uiteindelijk is toch een duidelijke piek te zien (Westra & Bekker, 2012). Het jaar 2012 is een daljaar voor veldmuizen op Schiphol, maar dat geldt zeker niet voor alle delen

van Nederland. Zo was 2012 voor oostelijk Utrecht een goed kerkuiljaar (relatief veel uitgevlogen jongen), wat betekent dat de veldmuisstand er goed moet zijn geweest (Westra & Bekker, 2013). Het beeld dat Schiphol in 2013 laat zien correspondeert met de situatie in een groot deel van Nederland. Er waren over het algemeen zeer weinig veldmuizen in het voorjaar. In sommige delen van Nederland herstelde de veldmuisstand zich in de loop van het jaar enigszins, waardoor een aantal kerkuilen laat in de zomer alsnog begonnen met broeden (Bekker, 2014). In 2014 loopt de situatie op Schiphol synchroon met het gemiddelde beeld in Nederland: aanvankelijk een bescheiden stand in het voorjaar, gevolgd door een snelle toename, waardoor met name kerkuilen iets later toch goed tot broeden kwamen en hier mee door zijn gegaan tot in oktober (Hollander & Bekker, 2015). Voor de veldmuis was 2014 een topjaar wat resulteerde in een veldmuizenplaag in delen van Nederland in de winter van 2014-2015. Het aantal broedsels van kerkuilen was hierdoor in 2014 velen malen hoger dan in 2013. Eind 2015 stortte de veldmuiscpopulatie in (de Jong, 2016). In 2016 lijkt er in eerste instantie een lichte opbouw te zijn wat uiteindelijk toch in de overgang naar 2017 flink moet zijn gegroeid. In delen van Overijssel en de Achterhoek was 2017 een uitzonderlijk goed kerkuiljaar wat betekend dat er een hoge veldmuizenstand moet zijn geweest. Of 2017 voor heel Nederland gezien kan worden als een piekjaar voor veldmuizen moet nog blijken uit het landelijke overzicht van kerkuilgegevens in de nieuwsbrief 2017 die nog moet worden uitgegeven door Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland.

Verschillen en mogelijke oorzaken tussen de landelijke veldmuizenstand en op Schiphol

Net als in de rest van Nederland is er in 2014 op Schiphol sprake van een gemiddeld hoge veldmuizenactiviteit (Hollander & Bekker, 2015). Dat er op Schiphol de laatste jaren steeds een lage veldmuisactiviteit werd waargenomen, wordt deels verklaard door het tegen veldmuizen gevoerde beheer. Nu de activiteit in het najaar van 2014 toch blijkt te zijn toegenomen, moet dit beeld enigszins worden bijgesteld. Ondanks de genomen beheersmaatregelen voor veldmuizen laat de veldmuiscpopulatie toch zijn natuurlijke schommeling zien op Schiphol met de bekende 3 a 4 jaarlijkse piekjaren gevolgd door daljaren. De genomen beheersmaatregelen op Schiphol zorgen voor 'ruis' en een flink afgestompt beeld in vergelijking met het landelijke beeld.



Figuur 19. Intensief maaibeheer maakt de graspercelen een minder optimaal veldmuisbiotoop.

Dekking is van wezenlijk belang voor veldmuizen. Aanwezigheid en mate van dekking hangt sterk samen met de intensiteit van maaiwerkzaamheden op Schiphol. Duidelijk is dat bij een zeer korte

intensief beheerde grasmat op de lange termijn zorgt voor minder veldmuizen (*Figuur 19*). Het is daarbij ook van belang dat er geen dikke laag maaisel blijft liggen omdat ook dat dekking geeft aan veldmuizen. Ook het type gras en de structuur lijkt invloed te hebben op de activiteit van veldmuizen. Het gelijkmatig in hoge dichtheid gezaaide ruwe gras lijkt minder interessant voor veldmuizen dan het wat zachtere in minder hoge dichtheid gezaaide gras. De oudere graspercelen bieden meer dekking doordat over tijd een onregelmatigere bodem ontstaat en het gras en opgekomen kruiden meer in pollen gaat groeien. Uit het speuren naar loopsporen van veldmuizen blijkt dat dekking makkelijker te vinden is tussen de pollen en andere oneffenheden in het landschap. Gezien de hoge grondwaterstand staan delen van Schiphol snel onder water na periodes van neerslag. Hoger gelegen grond lijkt daardoor meer in trek bij veldmuizen en deze worden permanent gebruikt. De veldmuizen verhuizen periodiek naar lager gelegen gedeeltes als deze droog genoeg zijn.

Endofyten vs niet-endofyten gras

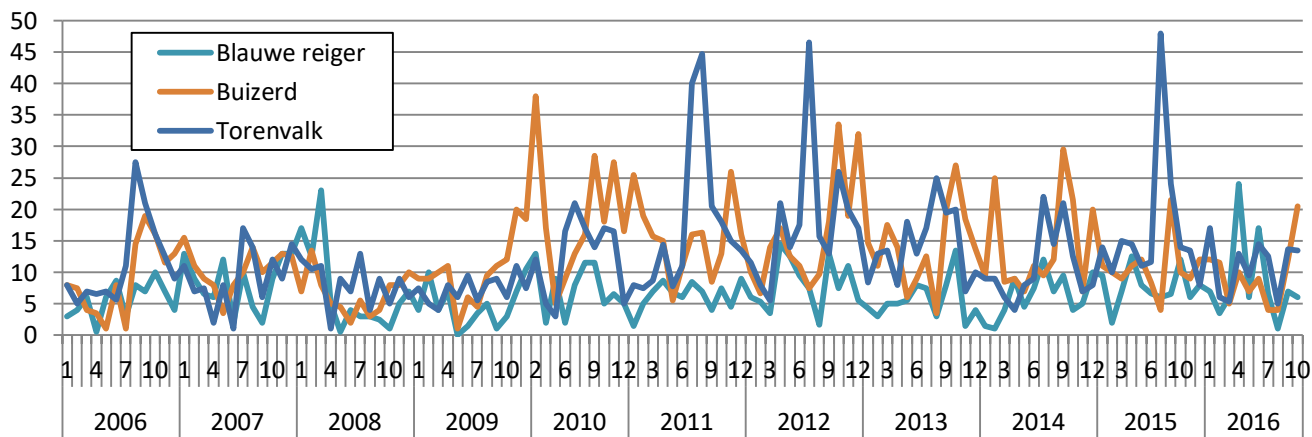
Mogelijk is de informatie van Schiphol niet helemaal overeenkomstig met de rest van het land omdat een deel van het onderzoek op Schiphol zich richt op endofytengras (om de veldmuizenpopulatie in verschillende grassoorten beter met elkaar te kunnen vergelijken). En in endofytengras wordt minder activiteit van veldmuizen verwacht. Dit leek heel mooi uit de gegevens van de vangactie met live traps in mei te komen. Maar de veel hogere aantallen vangsten van veldmuizen in oktober waren vrijwel gelijk verdeeld over endofyten en niet-endofytengras. Of er daadwerkelijk significante verschillen in aantallen veldmuizen(sporen) zijn tussen endofyten en niet-endofytengras dat moet blijken uit vervolg onderzoeken.

Aantallen roofvogels en birdhits

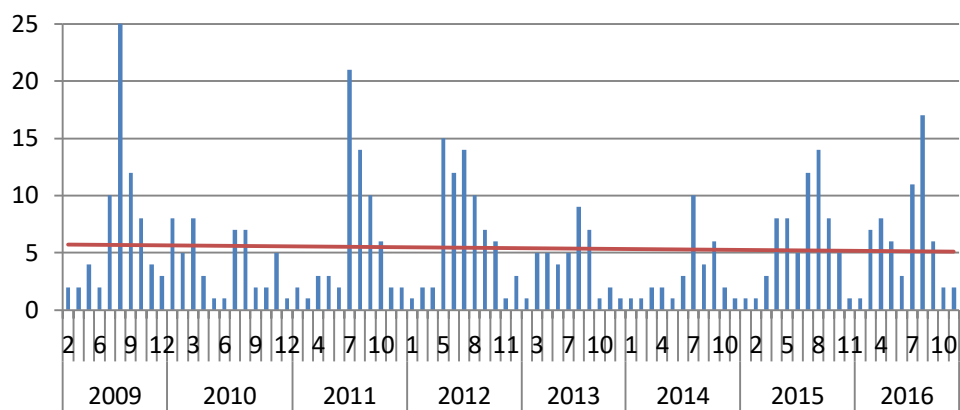
Als we nog een keer inzoomen op de draaitabellen en grafieken van de vogeltellingen dan kunnen we heel mooi verbanden zien tussen het aantal structureel twee wekelijks getelde vogels en het aantal birdhits (*zie figuur 20, 21, 22*). De pieken in het aantal birdhits komen namelijk overeen met de pieken in het aantal getelde vogels. We zien dat vooral heel goed bij torenvalk. In de jaren 2011, 2012 en 2015 werden er in de vogeltellingen die plaats vonden in juli of augustus gemiddeld meer dan 45 torenvalken geteld (*zie figuur 20*). Het aantal birdhits met torenvalken piekte in diezelfde periodes (*zie figuur 22*). Het is echter onduidelijk waarom de pieken in birdhits van torenvalk in 2009 en 2016 niet goed uit de vogeltellingen komen. Je zou verwachten dat de piek in birdhits de zomer van 2009 te wijten is aan het hoge aantal buizerds wat geteld werd in dat jaar. Uit figuur 22 blijkt echter dat er vooral aanvliegelingen waren met torenvalken dat jaar. Er werden in 2009 echter niet meer torenvalken geteld dan in 2008, een jaar met relatief weinig birdhits. Over het algemeen piekt het aantal birdhits duidelijk in de zomer en van het totaal aantal birdhits werd van de drie belangrijkste muisgerelateerde soorten torenvalk het vaakst geregistreerd (*zie figuur 22*).

Wat opvalt is dat het gemiddeld aantal getelde blauwe reigers veel constanter is dan de grillige pieken en dalen van buizerd en torenvalk (*zie figuur 20*). Aantallen buizerds pieken in het najaar een winter en de aantallen torenvalken pieken heel duidelijk in de zomermaanden. Dat is te verklaren door de ecologie van de soorten. De blauwe reiger haalt zijn voedsel vooral uit de sloot en vult zijn dieet aan met kleine zoogdieren. In de graspercelen van Schiphol zal hij dus vooral te zien zijn als daar gemakkelijk kleine zoogdieren (veldmuizen) te halen zijn. Dat is het geval tijdens maaiwerkzaamheden waar vooral in piekjaren veldmuizen slachtoffer worden van de maai blades en in het najaar waarop de veldmuizenpopulatie het grootst is.

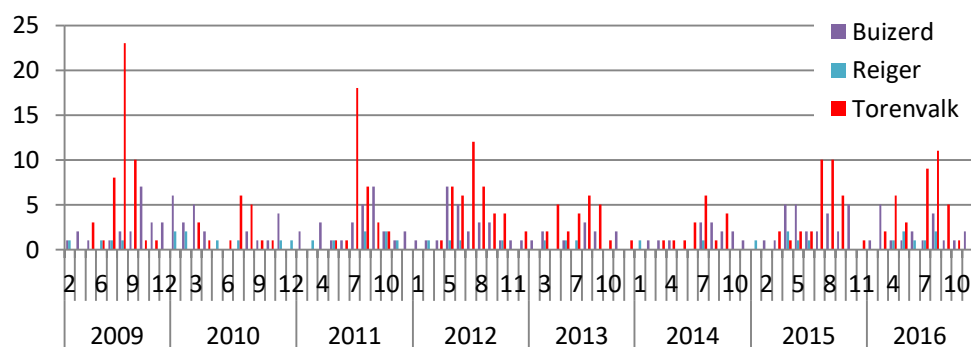
De torenvalk predeert hoofdzakelijk op veldmuizen. Hij broedt tot juli en in die periode vliegen de meeste nieuwe jonge torenvalken. Daarnaast trekken uit noordelijke broedgebieden torenvalken in de herfst door en naar Nederland om te overwinteren en in het voorjaar keren zij weer terug. Deze trek draagt bij aan het aantal torenvalken wat jaarrond op Schiphol geteld wordt. De torenvalk is dan ook de meest talrijke vogel van de drie. Mogelijk komt daar in de toekomst verandering in want hun aantallen nemen landelijk al jaren af.



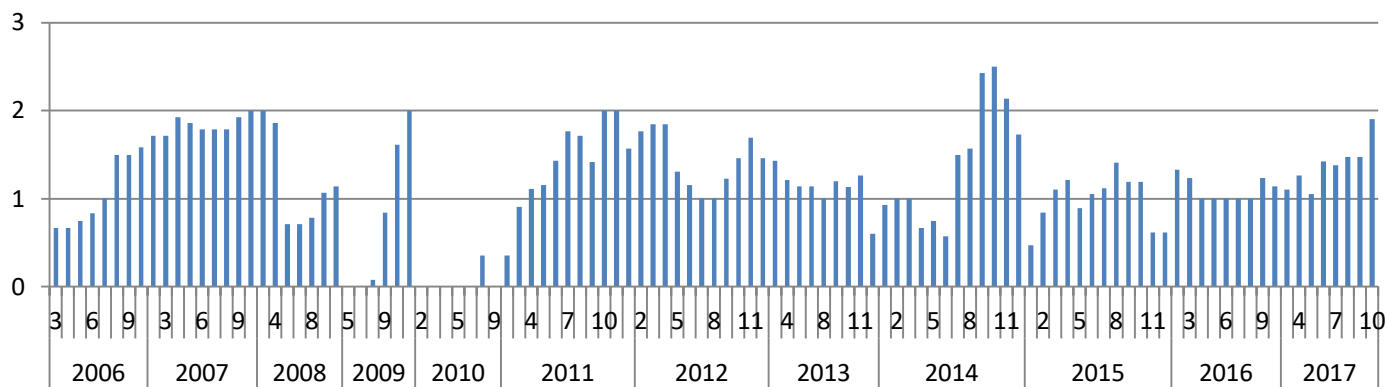
Figuur 20: Vogeltellingen. Het gemiddeld aantal getelde individuen per maand



Figuur 21: Aantal birdhits per maand voor drie muisgerelateerde soorten inclusief lineaire trendlijn



Figuur 22: Aantal birdhits per soort per maand



Figuur 23: De gemiddelde classificatie van veldmuizen activiteit per onderzoeksvak per maand

Buizerds zijn veel opportunistischer qua voedselkeuze dan torenvalken en jagen daarom vaker op veldmuizen wanneer de veldmuizenpopulatie groter is. Daarom zullen zij in die periodes vaker te vinden zijn boven de grasprecelen van Schiphol Airport. Daarnaast broeden ze eerder en hebben ze kleinere broedsels dan torenvalk waardoor er een minder duidelijke piek in aantallen te zien is na de broedtijd. Veldmuizenpopulaties pieken in het najaar en dat is ook de periode dat er de meeste buizerds geteld worden en dat er de meeste birdhits met buizerds zijn gemeld. De trek van overwinterende buizerds draagt net als bij torenvalken bij aan het aantal buizerds wat op Schiphol jaarrond geteld wordt.

Aantallen roofvogels versus veldmuizenactiviteit en aantallen veldmuizenholletjes

Een directe relatie met de aantallen getelde roofvogels en birdhits op Schiphol kan niet worden aangetoond met de resultaten van de HG-methode. De aantallen veldmuizengaatjes die zijn aangetroffen in de onderzoeksplots zijn daarvoor te klein (*zie figuur 13*). De sporen die in diezelfde plots zijn aangetroffen en geklassificeerd geven iets meer houvast (*zie figuur 14 of 23*). Echter, slechts een deel van de pieken komen overeen met de pieken in vogetellingen en birdhits.

Dit jaar is het veldmuizenonderzoek uitgebreid met live traps. Live traps geven harde informatie over de aanwezige veldmuizenpopulatie en daarmee kunnen hun aantallen en het populatieverloop over de jaren heen veel geschikter vergeleken worden. De live trap gegevens blijven echter momentopnamen gezien het niet haalbaar is elke maand live trap onderzoek uit te voeren. Wel geeft het een solide basis om uitspraken te kunnen doen over de status van verschillende jaren (piek- en daljaren veldmuis). Hiervoor moeten gegevens verschillende jaren met elkaar vergeleken kunnen worden. Dat is hier niet mogelijk gezien het live trap onderzoek slechts 1 jaar is uitgevoerd.

Kleine marterachtigen

Op basis van gegevens uit de Marterboxen en zichtwaarnemingen van werknemers van Schiphol Airport weten we dat kleine marters voorkomen en gebruik maken van de grasprecelen op de airside van Schiphol. Veldmuizen zijn het stapelvoedsel van kleine marters en de bunzing, wezel en hermelijn hebben daarmee een negatieve invloed op de veldmuizenpopulatie. Kleine roofzoogdieren leveren zelf geen direct gevaar op voor de vliegverkeersveiligheid.

Het landschap op Schiphol is zeer open te noemen terwijl dekking voor kleine marters van wezenlijk belang is voor verplaatsing en foerage. Mogelijk maken de kleine marters op Schiphol meer gebruik van gangen van dan hun soortgenoten in meer gesloten landschappen. Er zijn kleine landschappelijke aanpassingen te realiseren die ten gunste komen van kleine marterachtigen zodat zij zicht beter kunnen verplaatsen en het aantal schuilplaatsen toeneemt. Hiermee kunnen zij een grotere druk uitoefenen op veldmuizen en grond broedende vogels in de terreinen van Schiphol. De toegenomen activiteiten van kleine marterachtigen en mogelijk toe te nemen aantallen hebben naar verwachting een verwaarloosbare invloed op de aantrekkingskracht op roofvogels die kleine roofzoogdieren eten.

5 AANBEVELINGEN

HG-methode

Het is van belang is de gestandaardiseerde monitoring volgens de HG-methode de komende jaren voort te zetten om het verdere verloop van de veldmuizenpopulatie en de relatie met aanwezige roofvogels en birdhits beter in beeld te brengen. Het is daarbij van belang het aantal kijkvakken uit te breiden gezien deze informatie de meeste houvast geeft. Zeker in tijden van een lage veldmuisstand, wat al jaren het geval is op Schiphol Airport. Om nieuwe grassoorten en verschillende dichtheden beter met elkaar te kunnen vergelijken zou de nadruk van de uitbreiding daarop moeten liggen.

Het is voor het onderzoek ook nuttig om structureel data van maaierwerkzaamheden te verzamelen. Daarnaast op strategische plekken peilbuizen te slaan en grondwaterstanden op te meten. Hiermee kunnen beter gefundeerde uitspraken gedaan worden over de oorzaken van veranderingen in de veldmuizenstand op Schiphol Airport.

Het levend vangen van veldmuizen met live traps

Het live trap onderzoek is een zeer waardevolle aanvulling op het lopende onderzoek met de HG-methode omdat het tastbare resultaten oplevert met harde aantallen. Ondanks dat het twee momentopnamen per jaar zijn geeft het een zeer goed beeld van het populatieverloop van veldmuizen op Schiphol Airport. Het live trap onderzoek zou de komende jaren herhaald moeten worden volgens dezelfde methode en op dezelfde locaties zodat de verschillende jaren met elkaar vergeleken kunnen worden.

Vogeltellingen

De twee wekelijkse vogeltellingen zijn van groot belang en dienen zo structureel en zo uniform mogelijk uitgevoerd te worden. Het komt de kwaliteit van de gegevens ten goede als één en dezelfde persoon de tellingen uit zou voeren (zo beperkt mogelijk waarnemers effect) op exact dezelfde dagen en tijden met gelijke tussenperioden (zo min mogelijk invloed van omstandigheden).

Beheersmaatregelen

Buiten inzicht in de ontwikkeling van de veldmuispopulaties, bestaat er bij Schiphol de behoefte aan methodieken die veldmuispopulaties op een natuurvriendelijke manier tot een minimum weten te beperken. Beheersmaatregelen die een negatieve invloed hebben op de veldmuizenstand moeten indien mogelijk zoveel mogelijk worden gehandhaafd of uitgevoerd:

- Maaierwerkzaamheden zo laag mogelijk boven het maaiveld uitvoeren.
- Het direct afvoeren van gemaaide vegetatie.
- Intensiteit van maaien in het groeiseizoen maximaliseren. De grasmatten zo kort mogelijk houden.
- Kleine oneffenheden in het veld (karrensporen e.a.) zoveel mogelijk vermijden.
- Oudere grasmatten opnieuw egaliseren en inzaaien met “nieuwe” ruwe grassoorten.
- Zoogdieren die een positief effect hebben op het verkleinen van de veldmuizen- en vogelpopulatie niet vervolgen (met name vos en de kleine marters wezel en hermelijn)
- Het uitvoeren van een veldproef met uige gewassen. Dit zou kunnen uitwijzen dat zij een negatieve invloed hebben op aanwezigheid van veldmuizen. Mogelijk op grote schaal inzetbaar op Schiphol

Aanvullende onderzoeksmethoden

De veldmuizen in de graspercelen van Schiphol Airport graven hun holletjes in clusters en zouden gezien kunnen worden als veldmuizenburchten. Deze burchtjes zorgen lokaal voor een groot aantal veranderingen in de grasmant. Zo zorgt de graverij van holletjes voor een betere beluchting en bewatering. Ook worden zaden van kruiden die dieper in de grond zitten omhoog geworpen waardoor er een verschillende vegetatiestructuur ontstaat. De lokaal intensievere selectieve vretelij zorgen voor verdere beïnvloeding van die structuur. Daarnaast zorgen de uitwerpselen van de veldmuizen voor nutriënten in de bodem. Dit alles maakt dat de burchten herkenbaar zijn op afstand als 'groene oases'. De vegetatie is er meer divers, hoger en groener dan het omliggende grasland (zie *figuur 24*).



Figuur 24. De duidelijk zichtbare 'groene oases' rond clusters van veldmuizenholletjes

Hoge resolutie satellietbeelden of luchtfoto's die in het juiste jaargetijden zijn genomen geven de 'groene oases' rondom veldmuizenburchten weer. Met ruimtelijke analyses in een GIS applicatie kunnen afhankelijk van de kwaliteit van de beelden en de timing dat ze gemaakt werden mogelijk uitspraken gedaan worden over dichtheden van deze 'groene oases'. Ook kunnen mogelijk jaren met elkaar vergeleken worden indien de beelden van hoge kwaliteit en ook structureel in ruimte en tijd gemaakt zijn. De Normalized Vegetation Difference Index (NDVI) hier een geschikte methode voor. De NDVI is een maat van reflectie van zonlicht die in GIS berekend kan worden en de verschillen in vegetatie bedekking over tijd kan weergeven. Of de verschillen in vegetatiebedekking tussen de 'groene oases' en daarbuiten voldoende zijn om te meten zal moeten worden getest in een pilot met infrarode beelden die mogelijk verkrijgbaar zijn bij Landsat science.

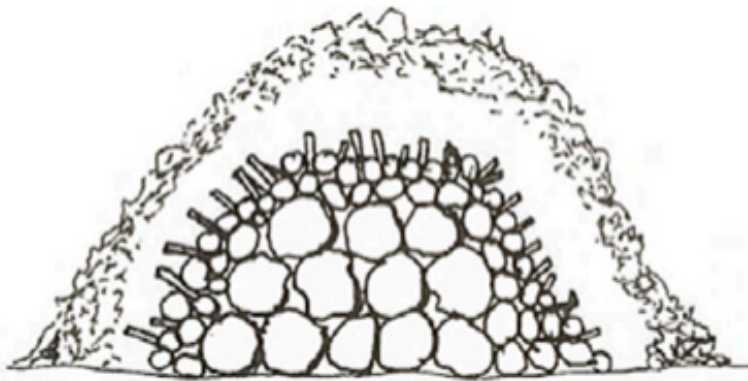
Bestrijding van veldmuizen

De eerder genoemde 'groene oases' bieden een kans om mogelijk gerichte bestrijding op Schiphol in te zetten. In tijden van veldmuizenplagen in andere delen van ons land (2014-2015, Friesland) werd een methode van vergassing met CO₂ ingezet. Hierbij werden met trekkers en sleepdoeken lokaal muizen vergast. Waarschijnlijk is deze methode effectief in te zetten op de 'groene oases' omdat veldmuizen aanwezigheid verraden. Of de methode haalbaar is op grote schaal en of de lange termijn effecten de gewenste doelen banaderen is onduidelijk. Hiervoor zal een gericht plan geschreven moeten worden en een pilot moeten worden uitgevoerd.

De aanwezigheid van roofzoogdieren stimuleren

Op Schiphol komen wezel, bunzing, hermelijn en vos voor. Door het vervolgen van roofzoogdieren te staken verbeteren de omstandigheden voor deze soorten. Hierdoor wordt hun invloed op de aanwezige veldmuizenpopulatie en het broedsucces van vogels groter.

Het minder vaak maaien van een kleine strook vegetatie van een halve meter langs slootkanten kan verder bijdragen aan een betere dekking voor roofzoogdieren en hun verspreiding over de terreinen. Daarnaast kan een netwerk van verblijfplaatsen worden aangelegd voor de kleine marterachtigen om hun leefgebied te verbeteren. Marterhopen zijn geschikte verblijfplaatsen voor kleine marters en bestaan uit een takkenhoop met daar bovenop blad of maaisel (zie *figuur 25*). Ook het intact laten van (oude) konijnenholen en mollenritten draagt bij aan het aantal aanwezige schuil- en verblijfplaatsen voor kleine marterachtigen.



Figuur 25. Een schematische weergave van een marterhoop (Bouwens, 2017)

Mollen zijn onwenselijk op Schiphol en worden structureel bestreden met mollenklemmen. Wezels belanden nogal eens in deze klemmen. Dit dient tot een minimum beperkt kan worden. Daarnaast draagt een mollenstand van nul bij aan het reduceren van slachtoffers onder wezels omdat er dan enkel klemmen hoeven te worden gezet om de nieuwe invasie van mollen tegen te gaan.

Veldbevoegdheid

Gezien de onderzoeken inmiddels zo intensief zijn geworden en het veldwerk plaatsvindt op onregelmatige werktijden is het aan te bevelen de onderzoeker van Silavir veldbevoegdheid te laten halen. Dit scheelt logistieke administratieve handelingen, vergroot de efficiëntie, biedt meer flexibiliteit. Bovendien is het een flinke kostenbesparing op inhuur van begeleiders.

6 LITERATUURLIJST

Bekker, D.L., 2010. Onderzoek naar het populatieverloop van veldmuizen met behulp van de HG-methode in een aantal plots op Schiphol Airport in 2009. Rapport 2009.50. Zoogdierverseniging, Arnhem.

Bekker, D.L., 2014. Onderzoek naar het populatieverloop van veldmuizen van Schiphol Airport in 2014. Rapport 2014.52. Bureau van de Zoogdierverseniging, Nijmegen.

Bergers, J.M., 1997. Kleine zoogdieren inventariseren: Het kan efficiënter. Zoogdier 1997-8: 3-7

Bouwens, S., 2017. Handreiking kleine marters in relatie tot soortbescherming. Versie 11 oktober 2017. Uitgave door de Provincie Noord-Brabant,

Dekker, J.J.A. & D.L. Bekker 2008. Veldmuisspopulaties in Nederland: is er sprake van cycli en kunnen plagen voorspeld worden? VZZ rapport 2008.017. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.

Hollander, H. & D. Bekker, 2015. Onderzoek naar het populatieverloop van veldmuizen van Schiphol Airport in 2015. Rapport 2015.41. Bureau van de Zoogdierverseniging, Nijmegen.

de Jong, J., 2016. Lichte stijging van broedparen in 'na-piekjaar' veldmuis. Nieuwsbrief Uilen 2016. Stichting kerkuilenwerkgroep Nederland, Nieuw Vennep.

Lambin, X., V. Bretagnolle & N. Yoccoz. 2006. Vole population cycles in northern and southern Europe: is there a need for different explanations for single pattern ? *Journal of Animal Ecology* 75: 349-349.

Liro, A., 1974. Renewal of burrows by the common vole as the indicator of its numbers. *Acta Theriologica* 19: 259-271.

Westra, S.A. & D.L. Bekker, 2012. Onderzoek naar het populatieverloop van veldmuizen van Schiphol Airport in 2011. Rapport 2012.01. Zoogdierverseniging, Nijmegen.

Westra, S.A. & D.L. Bekker, 2013. Onderzoek naar het populatieverloop van veldmuizen van Schiphol Airport in 2012. Rapport 2013.002. Zoogdierverseniging, Nijmegen.

Westra, S.A., 2016. Onderzoek naar het populatieverloop van veldmuizen van Schiphol Airport in 2016. Rapport 2015-113. Silvavir consultants, Deventer.

7 BIJLAGEN

Omdat de tabellen en grafieken met gegevens van 2006 tot 2017 door hun omvang lastig kunnen worden weergegeven in de rapportage zijn zij in aparte bijlages als Excel bestand meegeleverd.

20171017_Veldmuizen_Schiphol_Veldformulier.xls

Een overzicht van alle gegevens van 2017 inclusief gegevens, draaitabellen en grafieken van het live trap onderzoek. Het bestand bestaat uit meerdere tabbladen.

20171027_VeldmuizenSchiphol_Overzicht2006-2017.xls

Overzicht van 12 jaar HG-methode op Schiphol Airport. Op het eerste tabblad staan de aantallen heropende gaatjes en op het tweede tabblad staat de veldmuizenactiviteit.

20171027_VeldmuizenSchiphol_Overzicht2006-2017_SW.xls

Overzicht van 12 jaar HG-methode op Schiphol Airport. Een aangepast bestand zodat draaitabellen en diagrammen mogelijk zijn gemaakt.