

VleerMUS gemeente Utrecht 2018, Meetnet Urbane soorten voor vleermuizen

M.J Schillemans, A. van Woersum & H.J.G.A. Limpens

2020.07

Rapport van de Zoogdierverseniging
In opdracht van Gemeente Utrecht

VleerMUS gemeente Utrecht 2018, Meetnet Urbane soorten voor vleermuizen

Rapport nr.:	2020.07
Datum uitgave:	28-06-2020
Status	Definitief
Auteur:	M.J Schillemans, A. van Woersum & H.J.G.A. Limpens
Kwaliteitscontrole:	Herman Limpens
Productie:	Steunstichting VZZ, in rapport vermeld als de Zoogdiervereniging Bezoekadres: Toernooiveld 1 6525 ED Nijmegen Postadres: Postbus 6531 6503 GA Nijmegen Tel.: 024 7410500 secretariaat@zoogdiervereniging.nl www.zoogdiervereniging.nl
Gegevens opdrachtgever:	Gemeente Utrecht, Milieu en Mobiliteit, afdeling Realisatie Milieu. Postbus 8406 3503 RK Utrecht
Contactpersoon opdrachtgever	Mevrouw G. Korsuize

De Steunstichting VZZ is onderdeel van de Zoogdiervereniging

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Schillemans, M.J., A. van Woersum & H.J.G.A. Limpens, 2020. VleerMUS gemeente Utrecht 2018, Meetnet Urbane soorten voor vleermuizen. Rapport 2020.07. De Zoogdiervereniging, Nijmegen.

De Steunstichting VZZ, onderdeel van de Zoogdiervereniging, is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de Zoogdiervereniging; opdrachtgever vrijwaart de Stichting VZZ voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing. Niets uit dit rapport mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en de Zoogdiervereniging, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	5
1.1	ALGEMEEN	5
1.2	MEETJAAR	5
1.3	DOELSTELLING	6
2	METHODE	7
2.1	ALGEMEEN	7
2.2	DE TRANSECTEN	7
2.3	DATAVERWERKING	8
2.4	ANALYSE	8
2.4.1	PRAKTISCHE UITVOER TRANSECTEN	8
2.4.2	AANTAL ONAFHANKELIJKE WAARNEMINGEN	8
2.4.3	BEZETTING	9
2.4.4	WAARGENOMEN BEZETTING EN VARIATIE IN BEZETTING	9
2.4.5	SATURATIE	10
2.4.6	AANTAL ONAFHANKELIJKE MEETPUNTEN	10
2.4.7	VARIATIE IN LOCATIE VAN WAARNEMINGEN	11
3	RESULTATEN	12
3.1	VELDWERK	12
3.2	RESULTATEN FIETSTRANSECTEN	14
3.2.1	RESULTATEN OP KAART	17
3.2.1.1	RESULTATEN GEWONE DWERGVLEERMUIS	17
3.2.1.2	RESULTATEN RUIGE DWERGVLEERMUIS	20
3.2.1.3	RESULTATEN LAATVLIEGER	23
4	ANALYSE EN EVALUATIE	26
4.1	PRAKTISCHE UITVOER TRANSECTEN	26
4.2	WAARGENOMEN BEZETTING EN VARIATIE IN DE BEZETTING	26
4.3	SATURATIE	28
4.4	AANTAL ONAFHANKELIJKE MEETPUNTEN	29
4.5	VARIATIE IN LOCATIE VAN WAARNEMINGEN	30
4.6	VERGELIJKING MET VOORAFGAANDE JAREN	31

4.7	OVERIGE SOORTEN	31
5	CONCLUSIES, DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN	32
6	LITERATUURLIJST	34
7	BIJLAGES	35
1)	BIJLAGE 1: KAARTEN IN GROOT FORMAAT	3
2)	BIJLAGE 2: VERSPREIDINGSGEGEVENS OVERIGE SOORTEN	13

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Urbain gebied is haast per definitie ook dynamisch gebied; er vinden veel ruimtelijke ontwikkelingen plaats. Gebouwbewonende soorten, zoals verschillende vleermuissoorten, kunnen daardoor negatieve effecten ondervinden. Vleermuizen zijn strikt beschermd onder de Habitatrichtlijn, in Nederland geïmplementeerd in de Wet Natuurbescherming. Om ruimtelijke ontwikkelingen toch mogelijk te maken conform de Wet Natuurbescherming, worden verschillende maatregelen voor onder andere vleermuizen genomen.

Om onnodige vertragingen en kosten te voorkomen gaan steeds meer gemeentes over tot het werken met zogenaamde 'Gebiedsgerichte Ontheffingen' (verder GO). Deze ontheffingen richten zich op een groot projectgebied. Onderdeel van de GO zijn soortmanagementplannen (verder SMP). Wanneer conform de SMP in het GO wordt gewerkt, worden effecten op de Staat van Instandhouding (verder Svl) van verschillende soorten voorkomen. Aan GO's en als onderdeel van de SMP, zijn monitoringsplannen als voorwaarde gesteld. De monitoring dient inzichtelijk te maken of de Svl daadwerkelijk niet geschaad wordt. Er dient daarom inzicht te worden gegeven in de ontwikkeling van de populatie – een van de indicatoren van de Svl - van de desbetreffende soorten.

De ontwikkeling of trend van de populatie is een belangrijke Svl-indicator (Limpens & Schillemans, 2016). De Zoogdierverseniging heeft voor de gewone dwergvleermuis, de laatvlieger en de ruige dwergvleermuis een methode ontwikkelt voor monitoring op populatieniveau in het urbane gebied en/of op het niveau van de gemeente. Het gaat daarbij om monitoring van de voor het urbane gebied, of de gemeente, relevante populatie in het voor die populatie relevante landschap in en direct rond de bebouwde kom. Dit is gebeurd in opdracht van vijf grote gemeentes (Utrecht, Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en Tilburg). Deze methode, genaamd vleerMUS (Limpens et al., 2015), bestaat uit het afleggen van fietstransecten waarbij met een automatische batdetector (Batlogger) opnames worden gemaakt van de aanwezige vleermuizen. Uit de resulterende activiteitsmetingen kan na verloop van tijd een trend in de relatieve activiteit worden geleid welke dient als proxy voor de trend in de populatie.

1.2 Meetjaar

In 2018 is vleerMUS voor de 3e keer uitgevoerd in de gemeente Utrecht. De resultaten van 2016 en 2017 zijn te vinden in Hommersen et al. (2017) en Schillemans et al. (2018).

1.3 Doelstelling

De hoofddoelstelling van het project is het:

- Herhaling van de fietstransecten met de aanpak volgens vleerMUS, in het meetjaar 2018, voor het urbane gebied in de gemeente Utrecht, gericht op het volgen van de trend in akoestische activiteit voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger,
- Data- en trendanalyse, t.b.v. de analyse voor de populatieontwikkeling. De trendanalyse wordt overigens pas relevant wanneer er een voldoende aantal jaren wordt gemeten.

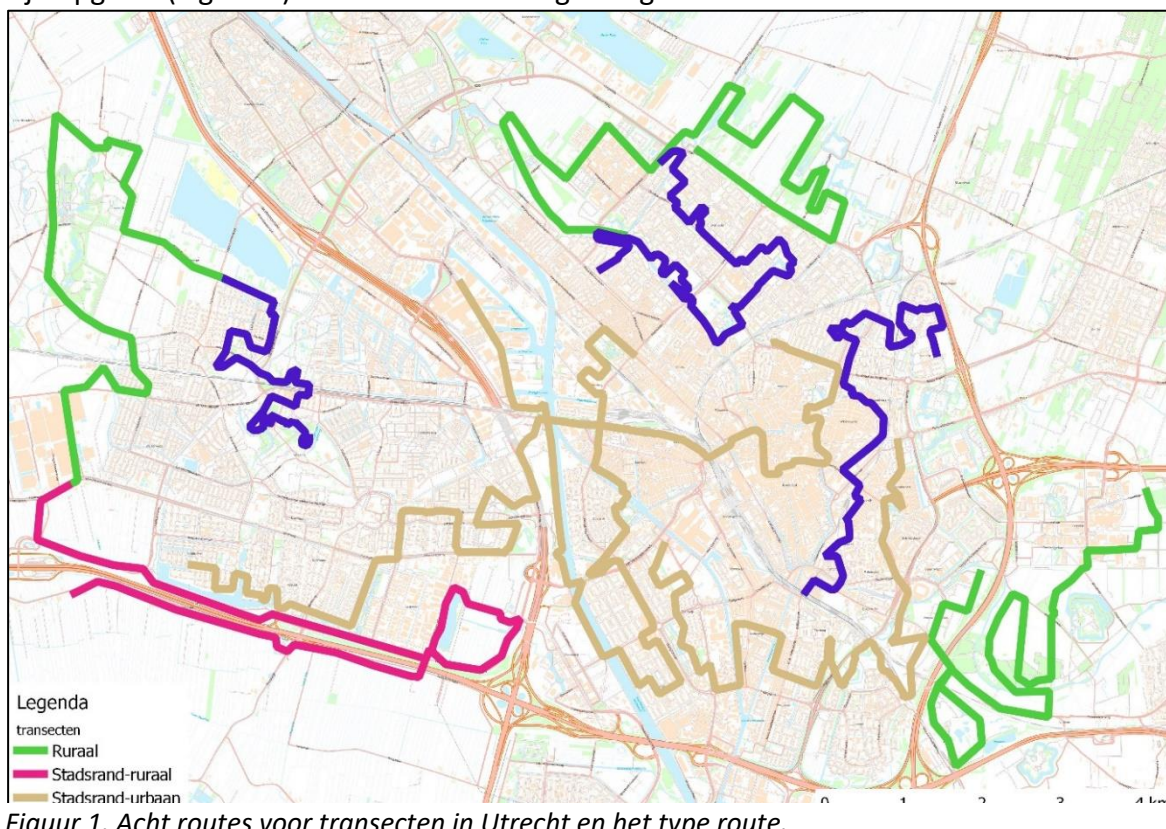
2 Methode

2.1 Algemeen

Samengevat is vleerMUS een monitoringsmethode waarbij vrijwilligers op de fiets vaste transecten afleggen, terwijl een automatische batdetector de vleermuisgeluiden opneemt. De transecten worden met in totaal drie herhalingen per seizoen bemonsterd. De opnames worden tot op vleermuissoort gedetermineerd. De waarnemingen worden elk jaar met de jaren daarvoor vergeleken en zo kan geleidelijk een trend worden bepaald voor de relatieve activiteit van de populatie vleermuizen in het urbane gebied. De relatieve activiteit, de veranderingen in het activiteitsniveau tussen de jaren, geldt als maat voor veranderingen in de populatiegrootte.

2.2 De transecten

De transecten dienen bij voorkeur op minimaal 100 meter van elkaar te liggen, een zo representatief mogelijk deel van het projectgebied te doorkruisen en gestratificeerd te zijn naar het jachthabitat van de laatvlieger¹. Voor de gemeente Utrecht geldt dat de transecten zijn opgezet (Figuur 2)² en de bemonstering is uitgevoerd door het Utrechtse vleermuisteam



Figuur 1. Acht routes voor transecten in Utrecht en het type route.

¹ Zie Limpens et al., 2015 voor de voorwaarden aan de ligging van de transecten en stratificatie

² In Limpens et al., 2015 wordt uitgegaan van idealiter tien transecten. Transecten Reijerscop en Haarzuilens worden in die pilot studie beschouwt als drie transecten en zodoende konden negen transecten op voorhand worden geplott. Echter transect Haarzuilens kan in 1 keer worden afgelegd. In totaal zijn er daarom acht

‘BAT030’ in samenwerking met Utrecht Natuurlijk! In de loop van een aantal jaar (het pilot rapport (Limpens et al., 2015) gaat uit van in drie jaar tot de beoogde negen transecten (acht in de praktijk) te kunnen komen. 2018 is het derde jaar van uitvoering.

2.3 Dataverwerking

De vrijwilligers van BAT030 determineren een deel van de geluidsbestanden en de Zoogdiervereniging valideert en determineert het overige deel van de gereden transecten tot op vleermuissoort. De Zoogdiervereniging zet deze opnames vervolgens in het portal (het NEM-VTT portal³). De vrijwilligers van BAT030 kunnen de gevalideerde geluidsbestanden hier bekijken.

2.4 Analyse

De resultaten zijn geanalyseerd op de volgende manieren t.b.v. een evaluatie van de aanpak:

1. Praktische uitvoer transecten
2. Aantal onafhankelijke waarnemingen
3. Bezetting
4. Waargenomen bezetting en variatie in de bezetting
5. Saturatie
6. Aantal onafhankelijke meetpunten
7. Variatie in locatie van waarnemingen

2.4.1 Praktische uitvoer transecten

Er wordt beoordeeld of de afgelegde fietstransecten conform de opgezette en geplande transecten zijn en of alle transecten zijn afgelegd.

2.4.2 Aantal onafhankelijke waarnemingen

Idealiter representeren de aantallen één op één de daadwerkelijk aanwezige verschillende individuen van een soort (als het ware een fysieke simultaantelling). Eén vleermuis kan echter leiden tot meerdere opnames (autocorrelatie). Daarmee is als de maat voor de activiteit, het aantal opnames, niet zondermeer te gebruiken.

Om hiervoor de corrigeren wordt, op basis van de ervaringen in de ontwikkeling van de aanpak volgens vleerMUS, gebruik gemaakt van een minimale afstand tussen opnames van 100 meter. De kans dat twee of meer opnames dan van één vleermuis afkomstig zijn, is daarmee verkleint (maar niet nul). De waarneming(en) binnen 100m geldt/gelden dan per definitie als één onafhankelijke waarneming. Werken met kleinere afstanden leidt vooralsnog

transecten.

³ NEM-VTT staat voor Netwerk Ecologische Monitoring-Vleermuis Transecttellingen. Het portal wordt voor het NEM-VTT druk gebruikt in de periode augustus-januari. Daarom vleerMUS deze portal alleen buiten die periode gebruiken.

tot een te grote onzekerheid over hoe representatief de waarden zijn waar de trend voor de populatie op wordt gebaseerd wordt. Voor een uitgebreidere beschrijving zie Schillemans et al. (2015).

Door het gebruik een geautomatiseerde methode om het aantal onafhankelijke waarnemingen in de data te bepalen (Schillemans et al., 2015), kunnen de waarnemingen van verschillende jaren snel en op een zelfde manier worden geïnterpreteerd en vergeleken. Het criterium van 100 meter tussen onafhankelijke waarnemingen is, wanneer meer data van meer jaren beschikbaar zullen zijn, aan te passen – ook terugwerkend – aan nieuwe inzichten.

2.4.3 Bezetting

Het aantal onafhankelijke waarnemingen op een transect wordt uiteindelijk weergegeven als bezetting. Doordat gewerkt wordt met een criterium van een minimale afstand van 100m tussen onafhankelijke waarnemingen, is elke onafhankelijke waarneming in feite een bezet 100m deel van het transect. Er worden als het ware stukken transect van 100m gemeten waarop de soort wel of niet is waargenomen. De bezetting wordt vervolgens gedefinieerd als het aantal bezette stukken van 100m t.o.v. het totale aantal stukken van 100m per transect.

Door aldus te werken met het % bezetting, wordt er gecorrigeerd voor de verschillen in lengte van de transecten en kunnen routes en soorten onderling objectiever worden vergeleken. Wanneer er tussen de jaren – kleinere - verschillen optreden tussen de lengtes van de afgelegde transecten bv. doordat een gedeelte door werkzaamheden aan de weg tijdelijk niet toegankelijk is, worden ook deze verschillen automatisch gecorrigeerd.

Deze aanpak leidt tot een meetnet waarin de (trend in) het voorkomen van de soorten per 100 meter transect als maat voor de (trend in) aantallen geldt (*occupancy modelling*).

2.4.4 Waargenomen bezetting en variatie in bezetting

De waargenomen verschillen van het aantal onafhankelijke waarnemingen i.c. de bezetting tussen de herhalingen van transecten en tussen de routes wordt beoordeeld. Deze verschillen geven informatie over de grootte van de variatie van de resultaten t.o.v. gemeten waardes per herhaling en per route. Te grote verschillen kunnen er op wijzen dat de methode in de gegeven context leidt tot resultaten met een te grote - relatieve - variatie.

Een te grote variatie in bezetting tussen herhalingen duidt op een te grote invloed van toeval en dus op onbetrouwbaarheid van een eventueel waargenomen trend. Hoe meer variabiliteit, hoe meer meetpunten nodig zouden zijn om tot een trend te komen. Een hoge variabiliteit moet dus worden gecompenseerd door zo te gaan meten dat er meer waarnemingen kunnen worden gedaan (zie ook paragraaf 2.4.6).

Een te grote variatie in bezetting tussen routes kan leiden tot een onevenredig grote invloed van één of enkele routes op het totaal. Dit kan een reëel verschil zijn tussen de aanwezigheid

van de soort op die verschillende routes. Bovendien hoeft dit niet – meteen - bezwaarlijk te zijn voor het behalen van het meetdoel. Het is wel van belang om bewust te zijn van het feit dat de onevenwichtigheid er is. Het is ook van belang zo'n onevenwichtigheid mee te wegen wanneer er bv. geprobeerd wordt een relatie te leggen tussen ontwikkelingen in een deel van het plangebied en effecten op de trend.

2.4.5 Saturatie

Om te beoordelen of met de uitgezette routes ook een toename van onafhankelijke waarnemingen kan worden vastgesteld, wordt nagegaan of er sprake is van saturatie (verzadiging). Dit wordt bepaald aan de hand van de bezettingsgraad. Een volledige bezetting zou immers betekenen dat een extra vleermuis niet meer zou worden opgemerkt.

2.4.6 Aantal onafhankelijke meetpunten

Voor een robuust meetnet wordt uitgegaan van minimaal 35 onafhankelijke meetpunten. In de aanpak volgens vleerMUS wordt er bovendien naar gestreefd om elk individueel meetpunt te laten bestaan uit minimaal drie – bij voorkeur ruimtelijk aan elkaar grenzende - onafhankelijke waarnemingen (zie Limpens et al. 2015). De eis van 35 onafhankelijke meetpunten is een keuze om te komen tot een meetnet met voldoende meetpunten voor statistisch betrouwbare waarden (zie Limpens et al., 2015).

De voorwaarde van 35 onafhankelijke meetpunten is op zichzelf al een conservatieve benadering. Het streven naar een meetnet waarbij drie onafhankelijke waarnemingen als één meetpunt gelden (i.c. streven naar 35×3 onafhankelijke waarnemingen) is een nog conservatievere benadering. Door deze conservatieve benadering wordt het meetnet robuuster, c.q. minder gevoelig voor toeval (zie kader).

De transecten worden allemaal met 3 herhalingen bemonsterd. Helemaal ideaal is het wanneer het streven naar 3×35 (105) onafhankelijke waarnemingen al gerealiseerd wordt met de herhaling met het minimum/laagste aantal onafhankelijke waarnemingen van de 3 herhalingen.

Bij het te verwachten kleinere aantal waarnemingen van een zeldzame soort, speelt toeval een grotere rol bij het wel of niet waarnemen van de soort. Tegelijk maakt het kleinere aantal waarnemingen het moeilijker om voldoende waarnemingen te verzamelen om het effect van toeval door een groter aantal meetpunten tegen te gaan.

Wanneer er, als gevolg van de geringe talrijkheid van een soort, minder dan 35 meetpunten worden gerealiseerd, heeft dat tot gevolg dat het langer duurt voordat een toe- of afname met statistische zekerheid wordt waargenomen en/of dat daarvoor een grotere toe- of afname nodig. In het extreme geval kan het aantal waarnemingen zo laag zijn, dat ook over langere perioden veranderingen niet betrouwbaar waargenomen kunnen worden.

Robuustheid

Omdat vleermuizen zich bewegen binnen het gebied dat met het transect wordt bemonsterd, is er sprake van een zekere kans dat het dier wel of niet, net op of bij de route vliegt (en dus akoestisch waarneembaar is vanaf de route) wanneer de waarnemer langskomt.

Voor de aanpak volgens vleerMUS wordt er gewerkt met minimaal 35 meetpunten (zie ook Limpens et al., 2015) om statistisch significante trends te kunnen bepalen. Er moeten ook in het geval van een afname van de te monitoren populatie bij voorkeur 35 meetpunten overblijven. Daarom wordt er in de opzet van het meetnet van uitgegaan dat er 3x35 meetpunten moeten zijn voor een robuust meetnet.

Door het grote aantal meetpunten wordt de variabiliteit kleiner en kunnen in principe ook kleinere veranderingen in de populatie worden gedetecteerd. Daarnaast zal de rol van toeval kleiner zijn. De kans dat een toevallige afwezigheid op één punt, als gevolg van het toevallig missen van een dier, wordt opgevangen door een aanwezigheid op een ander punt, waar een dier toevalligerwijze wel wordt waargenomen, is groter met een groter aantal meetpunten dan met een kleiner aantal meetpunten.

Na een aantal jaar van data verzamelen kan de *power* (de mogelijkheid om veranderingen in populatie van een bepaalde grootte binnen een bepaalde tijd te detecteren) worden bepaald en kan worden bepaald of het meetnet met minder meetpunten ook afdoende robuust en betrouwbaar is.

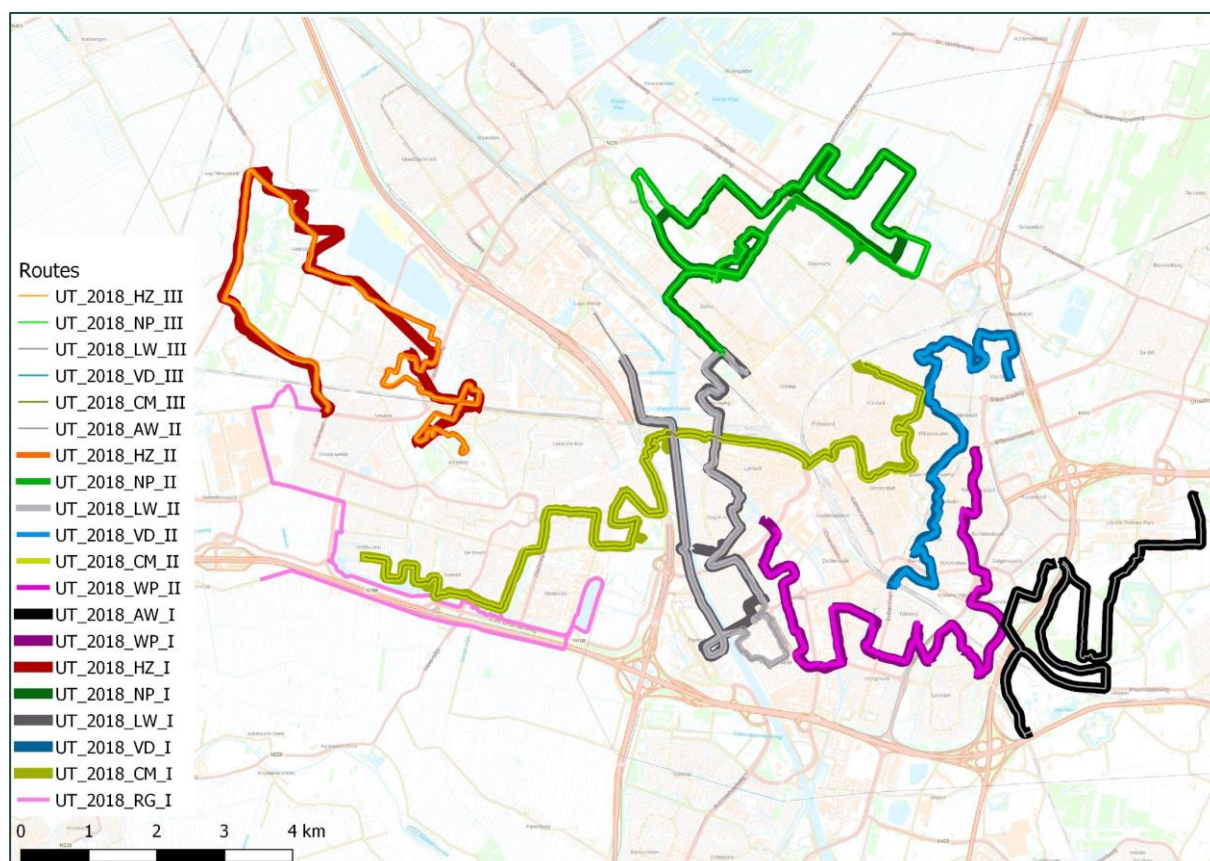
2.4.7 Variatie in locatie van waarnemingen

De variatie in de locatie van waarnemingen tussen herhalingen van transecten wordt beschreven op basis van de kaarten met onafhankelijke waarnemingen. Een grote variatie in de locaties van de waarnemingen kan duiden op een te lage trefkans en daarmee een grotere gevoeligheid voor toeval.

3 Resultaten

3.1 Veldwerk

Figuur 2 toont de gefietste routes in 2018. In Tabel 1 wordt informatie vastgelegd over eventuele verschillen tussen de drie rondes van de gerealiseerde routes.



Figuur 2. Afgelegde fietsroutes van vleerMUS 2018 voor de gemeente Utrecht, inclusief één, twee of drie herhalingen. NP: Noorderpark, WP: Wilhelminapark/Rivierenwijk AW: Amelisweerd, VD: Voordorp, HZ: Haarzuilens, CM: Centrum-deMeern, RG: Reijerscop en LW: Zuilen/Lage Weide.

Tabel 1. Vergelijking uitgezette (figuur 1) en gereden (figuur 2) fietstransecten in 2018.

Naam route	Opmerking
Amelisweerd	Geen of nauwelijks verschil in de twee ipv drie gereden rondes van de route
Noorderpark	Klein verschil in de drie gereden rondes van de route: transecten gereden zoals gepland. Bij Noorderpark I is korter gefietst dan bij II en III. Bij herhaling II is een stuk op het einde doorgereden. verder doorgereden dan bij de twee andere transecten. Vanwege de geringe afstanden en beperkt aantal waarnemingen op doorgereden stuk wordt niet verwacht dat dit de resultaten beïnvloedt.
Lage weide	Transecten driemaal gereden zoals gepland. Herhaling I is korter dan II en III. Omdat het één herhaling betreft van de drie, zal het weinig effect hebben om de overall resultaten.
Wilhelminapark	Geen of nauwelijks verschil in de twee ipv drie gereden rondes van de route
Haarzuilens	Geen of nauwelijks verschil in de drie gereden routes. Wel lijkt bij herhaling I de GPS niet correct te hebben gewerkt. Route I wijkt licht af, vanwege de geringe afstanden en beperkt aantal waarnemingen op doorgereden stuk wordt niet verwacht dat dit de resultaten beïnvloedt.
Voordorp	Geen of nauwelijks verschil in de twee ipv drie gereden rondes van de route
Centrum-deMeern	Geen of nauwelijks verschil in de drie gereden rondes van de route
Reijerscop	Deze route is éénmaal gereden ipv driemaal

3.2 Resultaten fietstransecten

Tabel 2 geeft de meta-data voor de fietstransecten (ronde/routenummer, datum, periode in de avond, lengte en eventuele opmerkingen).

Tabel 2. Overzicht kenmerken fietstransecten in 2018.

Routenaam	Route Code	Datum	Tijd (eerste en laatste waarneming)	Lengte (km)	Opmerkingen
AW	AW I	20-8-2018	20:51 - 22:30	14,6	
	AW II	30-8-2018	20:35 - 22:02	14,6	
	AW III	3-9-2018	20:35 - 22:18	14,6	
NP	NP I	22-8-2018	21:08 - 22:59	16,1	
	NP II	31-8-2018	20:50 - 22:34	20,1	
	NP III	27-9-2018	19:41 - 21:16	18	Laat in periode gereden
LW	LW I	18-9-2018	20:14 - 21:37	14,2	Laat in periode gereden
	LW II	25-9-2018	19:53 - 20:58	14,8	Relatief snel afgelegd, laat in periode gereden
	LW III	26-9-2018	19:36 - 21:06	15,7	Laat in periode gereden
WP	WP I	6-9-2018	20:27 - 21:49	13,6	
	WP II	9-9-2018	19:52 - 21:13	13,6	
	WP III				
HZ	HZ I	17-8-2018	21:22 - 23:09	14,9	
	HZ II	22-8-2018	21:12 - 23:15	15,4	Lange rijtijd
	HZ III	30-8-2018	20:53 - 22:20	15,2	Relatief snel afgelegd
CM	CM I	9-9-2018	20:56 - 22:48	19,2	Lange rijtijd
	CM II	26-9-2018	19:44 - 21:49	18	Laat in periode gereden, lange rijtijd
	CM III	27-9-2018	19:39 - 21:29	18	Laat in periode gereden, lange rijtijd
VD	VD I	21-8-2018	21:05 - 21: 4	9	
	VD II	22-8-2018	21:02 - 22:00	9	
	VD III	30-8-2018	20:52 - 21:42	9	
RG	RG I	20-9-2018	20:02 - 21:33	16	Laat in periode gereden
	RG II				
	RGIII				

In totaal zijn op de 1e, 2e en 3e ronde respectievelijk 117,6 kilometer; 105,5 kilometer en 90,4 kilometer transect afgelegd (Tabel 2). Hoewel niet het primaire doel van vleerMUS, worden ook gegevens over voorkomen en verspreiding van andere soorten dan de drie doelsoorten verzameld (zie bijlage I).

Tabel 3 en Tabel 4 geven een overzicht van kerngetallen van de verzamelde data, welke wordt gebruikt om inzicht te krijgen in hoeverre de gebruikte methode en analyse van toepassing is voor een meetnet.

Tabel 3. Overzicht resultaten fietstransecten 2018.

Routenaam	Datum	Opmerkingen	Onafhankelijke waarnemingen					
			<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		<i>Pipistrellus nathusii</i>		<i>Eptesicus serotinus</i>	
		Min afst. tussen waarnemingen ² →	B	100	B	100	B	100
AW	20-8-2018	Soort ⁽¹⁾	183	43	11	8	4	3
	30-8-2018	Soort	189	48	12	8	0	0
	3-9-2018	Soort	197	53	16	11	2	1
NP	22-8-2018	Soort	203	57	17	12	10	5
	31-8-2018	Soort	289	64	16	11	10	4
	27-9-2018	Soort	228	72	37	21	3	2
LW	18-9-2018	Soort	154	37	22	6	0	0
	25-9-2018	Soort	93	44	12	9	0	0
	26-9-2018	Soort	87	35	10	8	0	0
WP	5-9-2018	Soort	178	53	8	6	0	0
	6-9-2018	Soort	169	50	15	9	0	0
HZ	17-8-2018	Soort	157	60	0	0	1	1
	22-8-2018	Soort	137	63	15	13	0	0
	30-8-2018	Soort	132	51	7	6	3	1
CM	9-9-2018	Soort	141	51	26	15	0	0
	26-9-2018	Soort	213	68	28	15	0	0
	27-9-2018	Soort	144	63	34	13	0	0
VD	21-8-2018	Soort	106	35	2	1	1	1
	22-8-2018	Soort	124	37	4	3	0	0
	30-8-2018	Soort	100	34	4	3	0	0
RG	20-9-2018	Soort	148	55	120	34	6	5
B Basis waarnemingen: alle opnames van de betreffende soort; zonder correctie voor autocorrelatie. (1) Aantal opnames die tot op soortniveau konden worden geïdentificeerd, (2) 100 is de afstand die is gebruikt als criterium (minimale afstand tussen) om onafhankelijke waarnemingen te bepalen (Schillemans & Frigge 2015).								

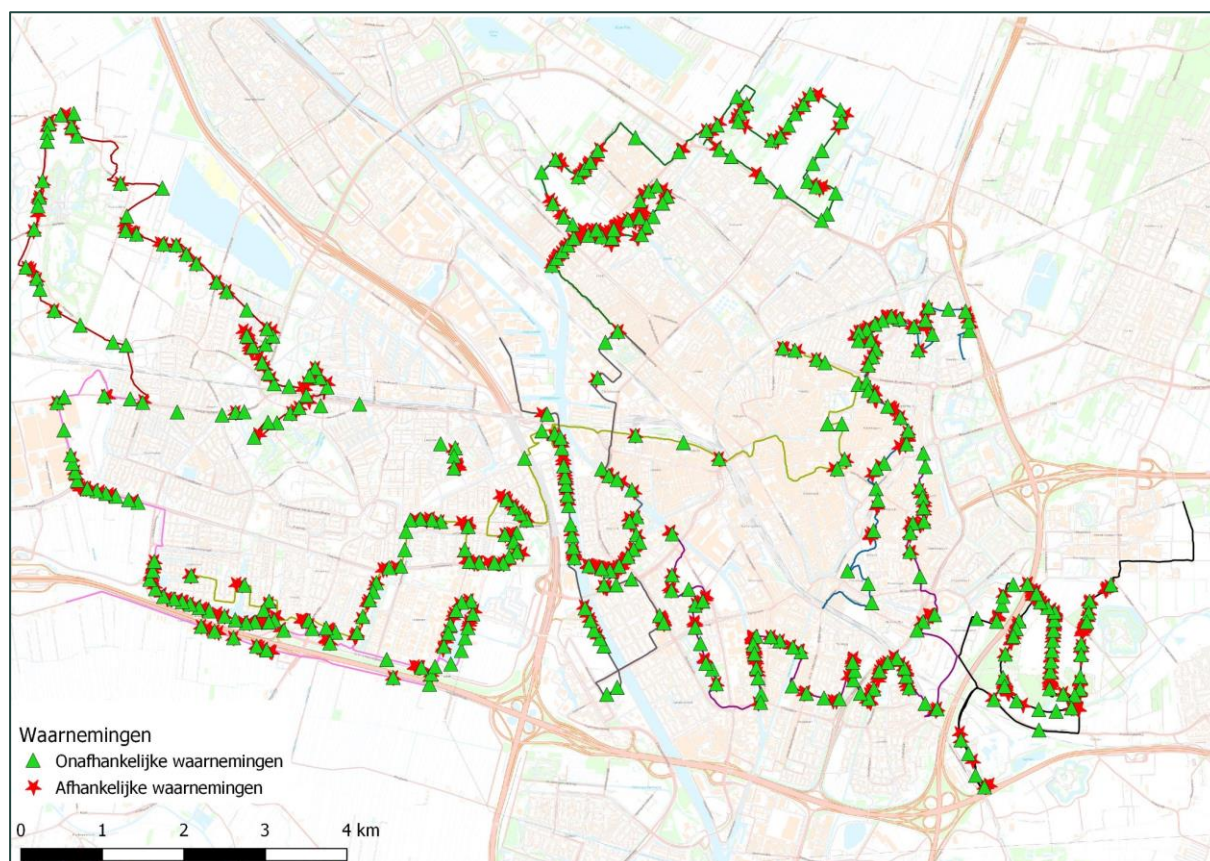
Tabel 4. Minimum, maximum en het gemiddelde aantal onafhankelijke waarnemingen per route voor elk van de zes transecten in 2018, gebaseerd op een onderlinge afstand van minimaal 100 m.

Route naam	Onafhankelijke waarnemingen. Minimale afstand tussen waarnemingen is 100m								
	Pipistrellus pipistrellus			Pipistrellus nathusii			Eptesicus serotinus		
	Min	Max	Gem	Min	Max	Gem	Min	Max	Gem
AW	43	53	48	8	11	9	0	3	1
NP	57	72	64	11	21	15	2	5	4
LW	35	44	39	6	9	8	0	0	0
WP	50	53	52	6	9	8	0	0	0
HZ	51	63	58	0	13	6	0	1	1
CM	51	68	61	13	15	14	0	0	0
VD	34	37	35	1	3	2	0	1	0
RG	55	55	55	34	34	34	5	5	5
Totaal	376	445	412	79	115	96	7	15	10
Om te bepalen of het aantal waarnemingen voldoende is voor een meetnet, is het minimale aantal onafhankelijke waarnemingen van belang (Limpens et al., 2015). Het gemiddelde aantal onafhankelijke waarnemingen wordt gegeven om inzicht te geven in hoeverre verwacht kan worden dat het aantal voor een meetnet vereiste onafhankelijke waarnemingen gehaald kan worden. In paragraaf 4.4 worden deze resultaten nader geïnterpreteerd.									

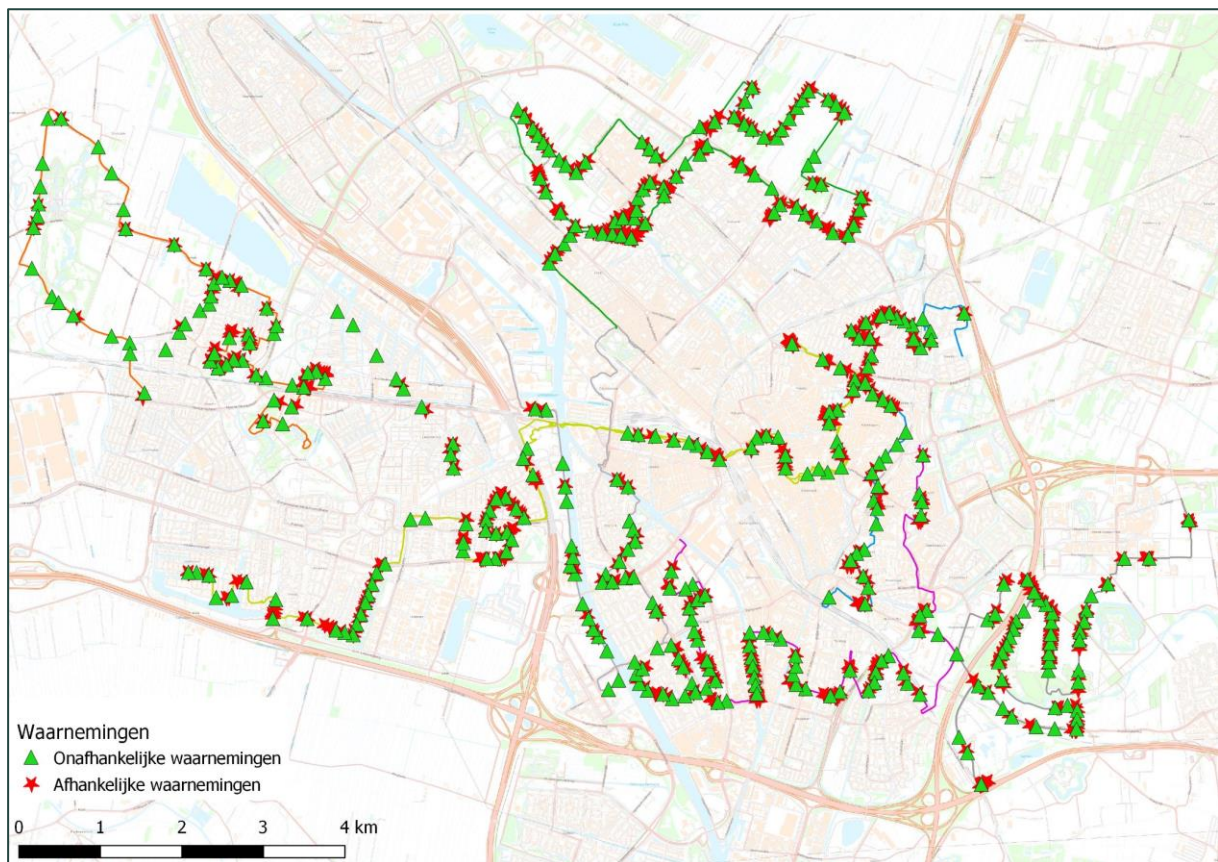
3.2.1 Resultaten op kaart

Onderstaande paragrafen 3.2.1.1 t/m 3.2.1.3 geven de locaties van de waarnemingen weer. Deze gegevens worden gebruikt om de variatie in locatie van waarnemingen te kunnen interpreteren.

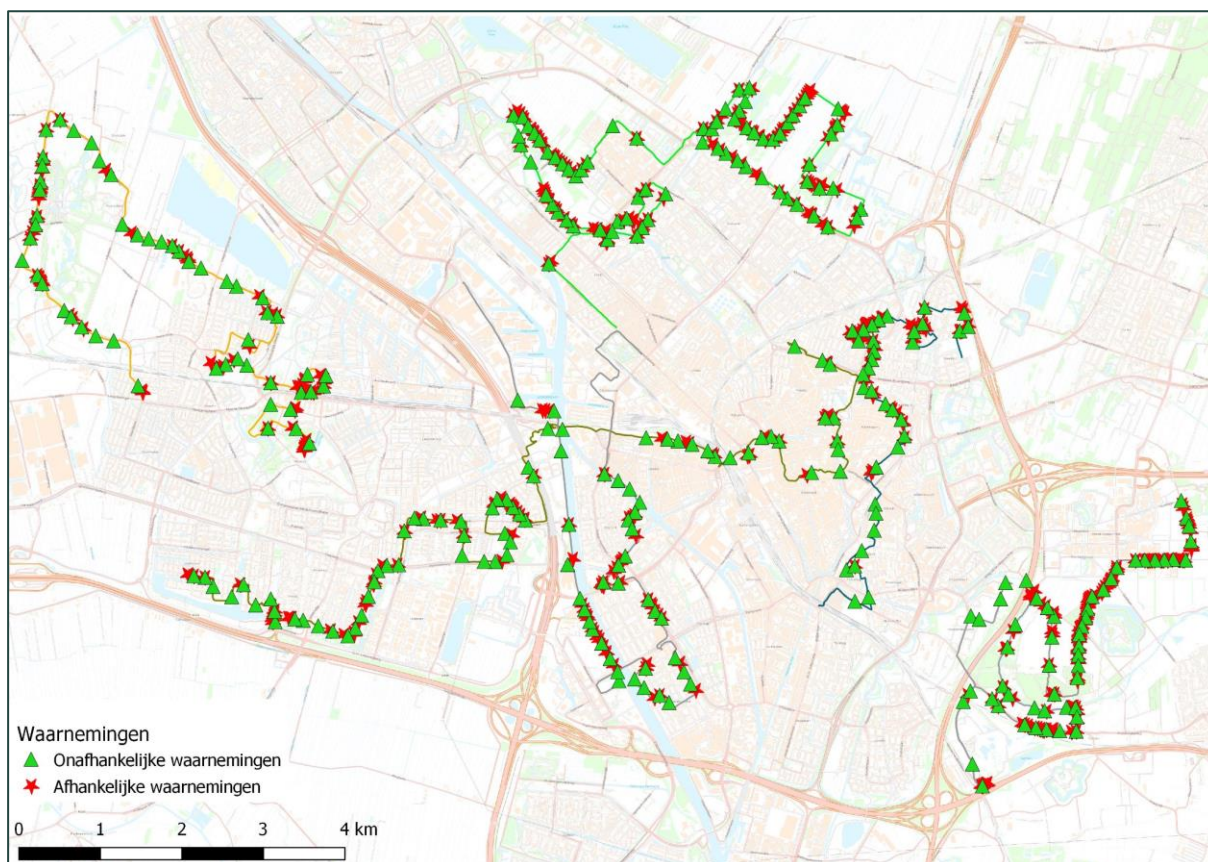
3.2.1.1 Resultaten gewone dwergvleermuis



Figuur 3. Resultaten gewone dwergvleermuis 1e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).

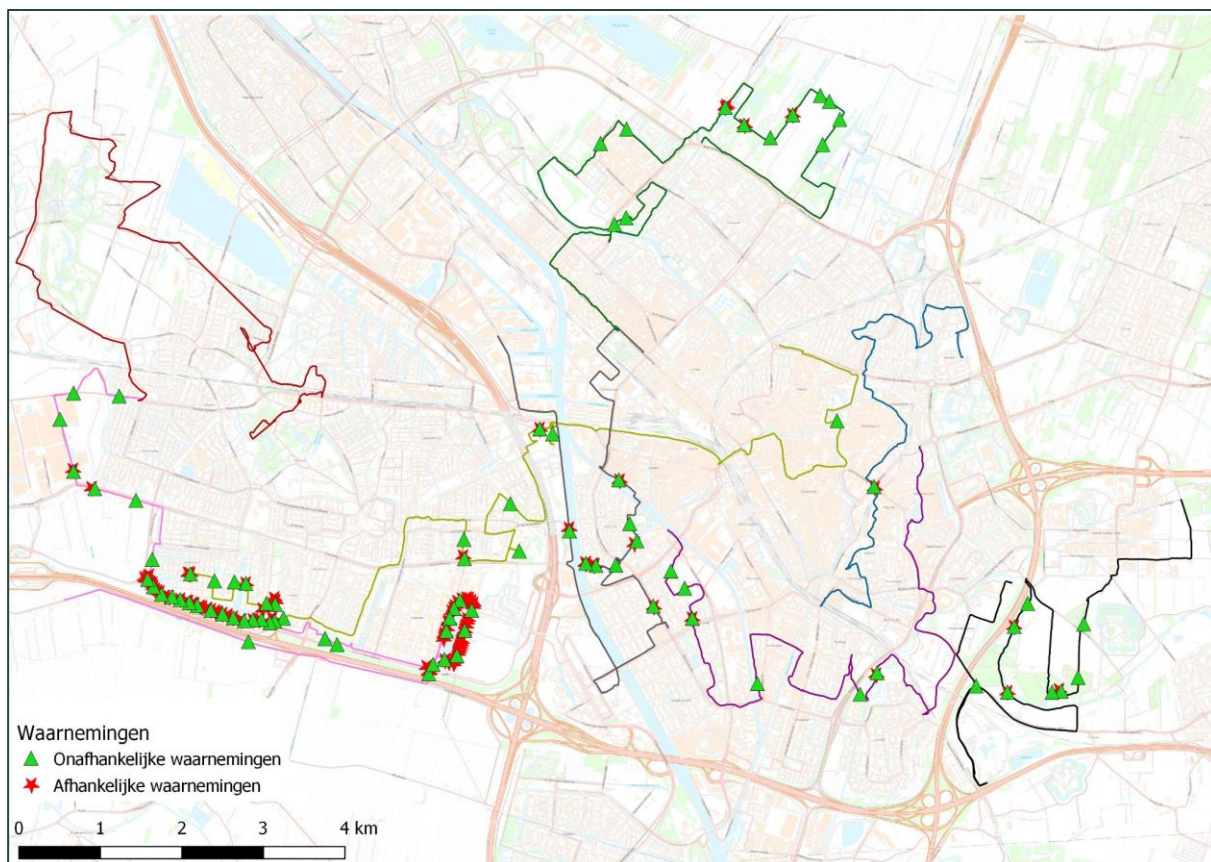


Figuur 4. Resultaten gewone dwergvleermuis 2e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).

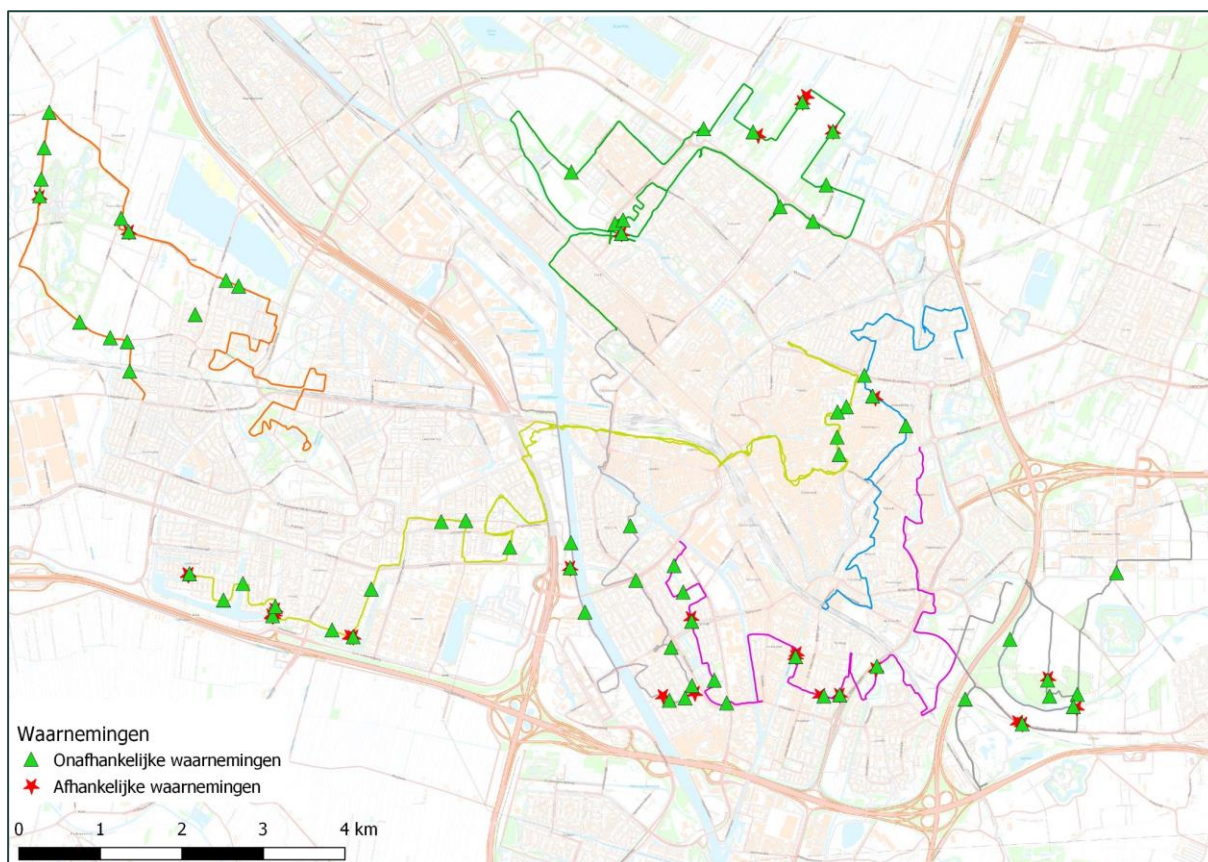


Figuur 5. Resultaten gewone dwergvleermuis 3e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).

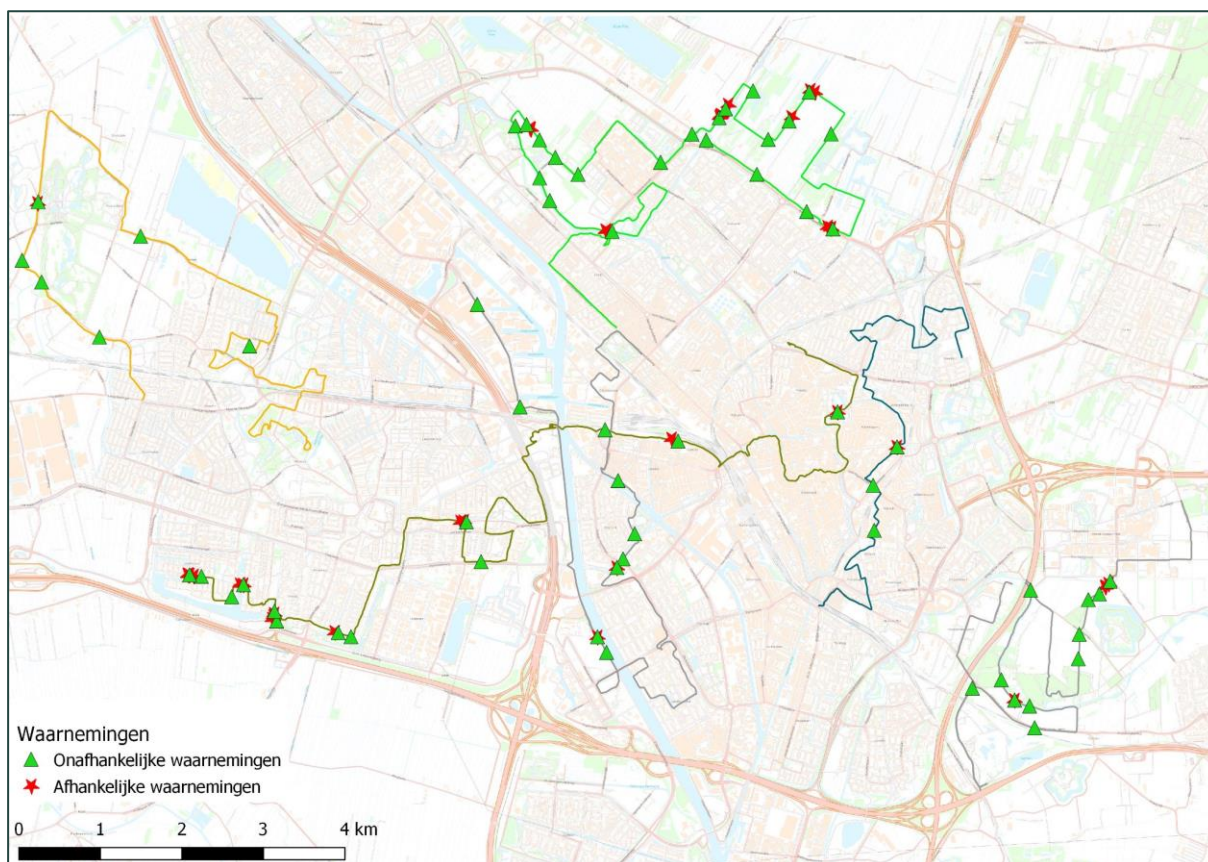
3.2.1.2 Resultaten ruige dwergvleermuis



Figuur 6. Resultaten ruige dwergvleermuis 1e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).

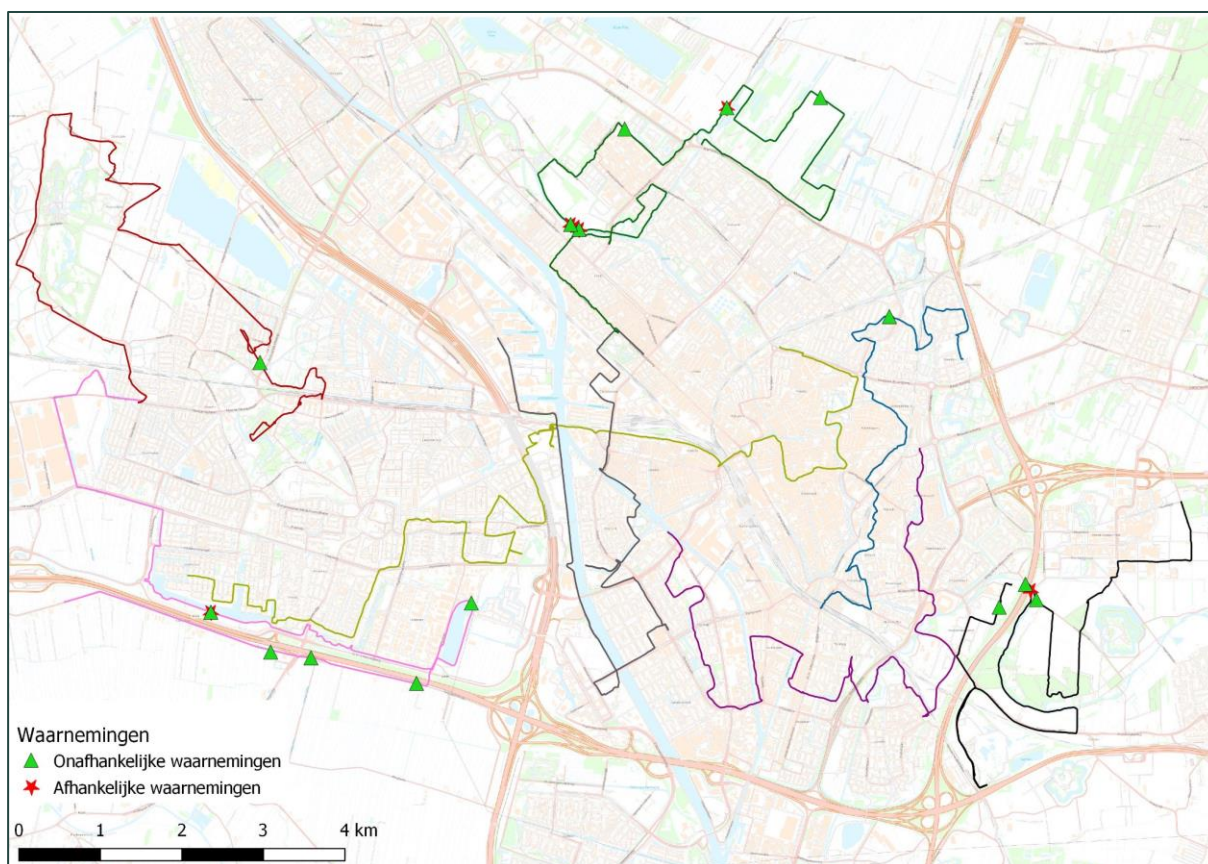


Figuur 7. Resultaten ruige dwergvleermuis 2e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).

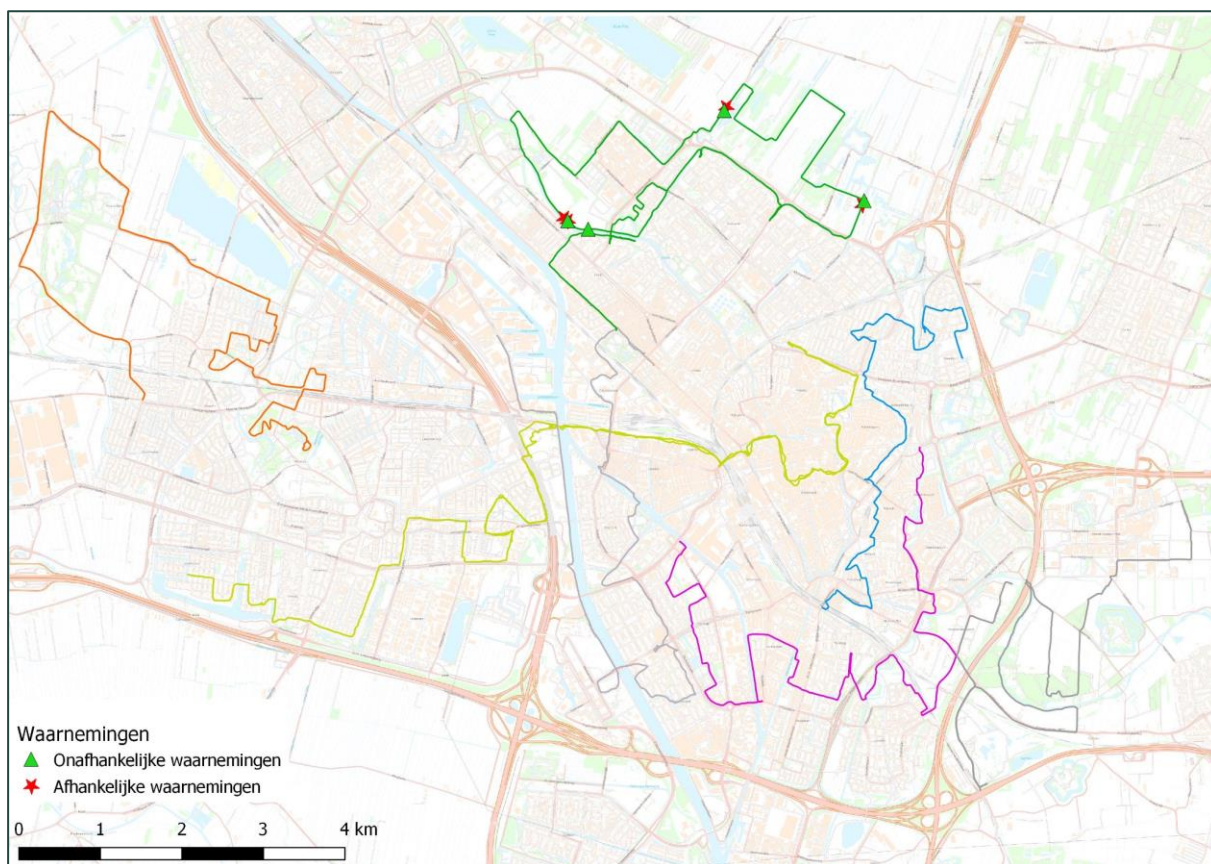


Figuur 8. Resultaten ruige dwergvleermuis 3e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).

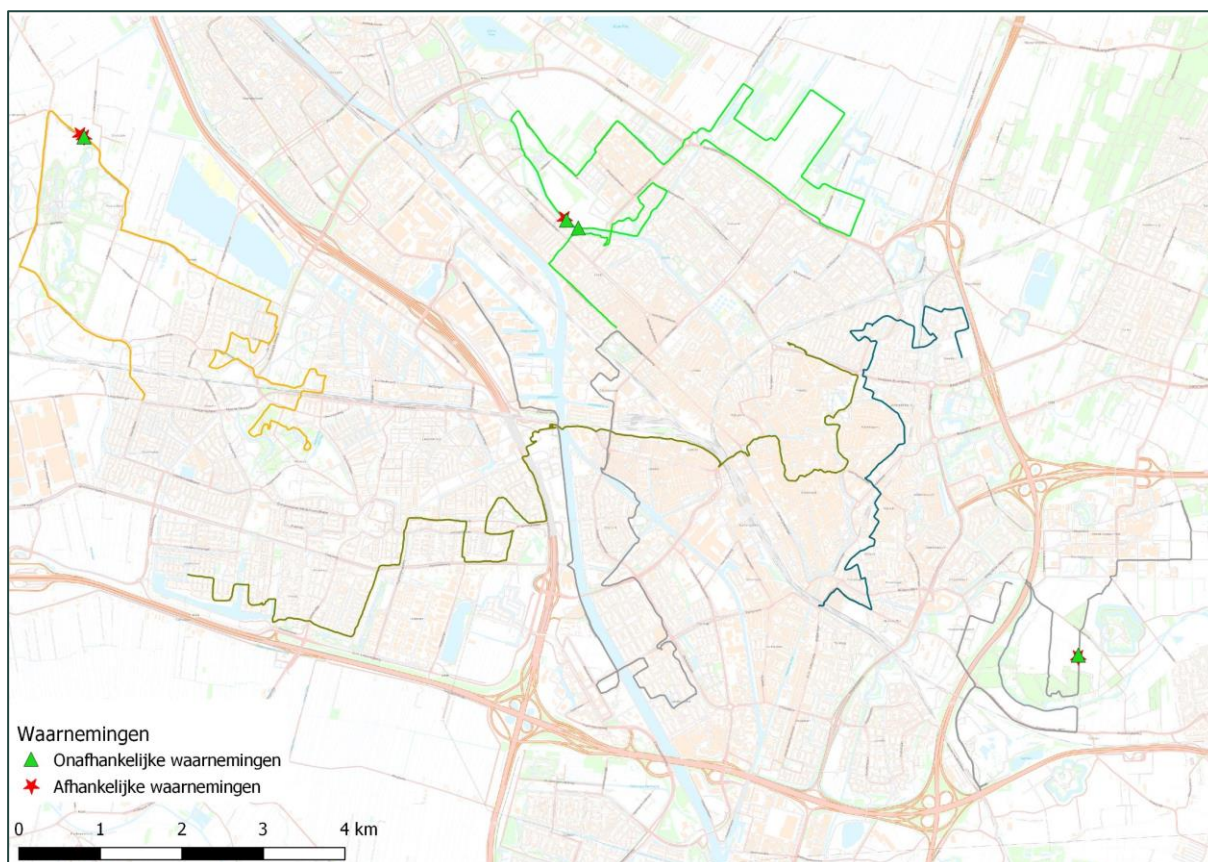
3.2.1.3 Resultaten laatvlieger



Figuur 9. Resultaten laatvlieger 1e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).



Figuur 10. Resultaten laatvlieger 2e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).



Figuur 11. Resultaten laatvlieger 3e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).

4 Analyse en evaluatie

4.1 Praktische uitvoer transecten

Van de acht transecten die idealiter worden afgelegd zijn acht transecten afgelegd. Transect Reijerscop is eenmaal afgelegd (en buiten de optimale periode) en de derde herhaling van transect Noorderpark is buiten de optimale periode afgelegd. De herhalingen voor transecten Lage Weide en Centrum zijn allen buiten de optimale periode afgelegd (Tabel 2). De snelheid waarmee gefietst is, verschilt tussen de transecten, maar blijft onder de 20 km/uur.

4.2 Waargenomen bezetting en variatie in de bezetting

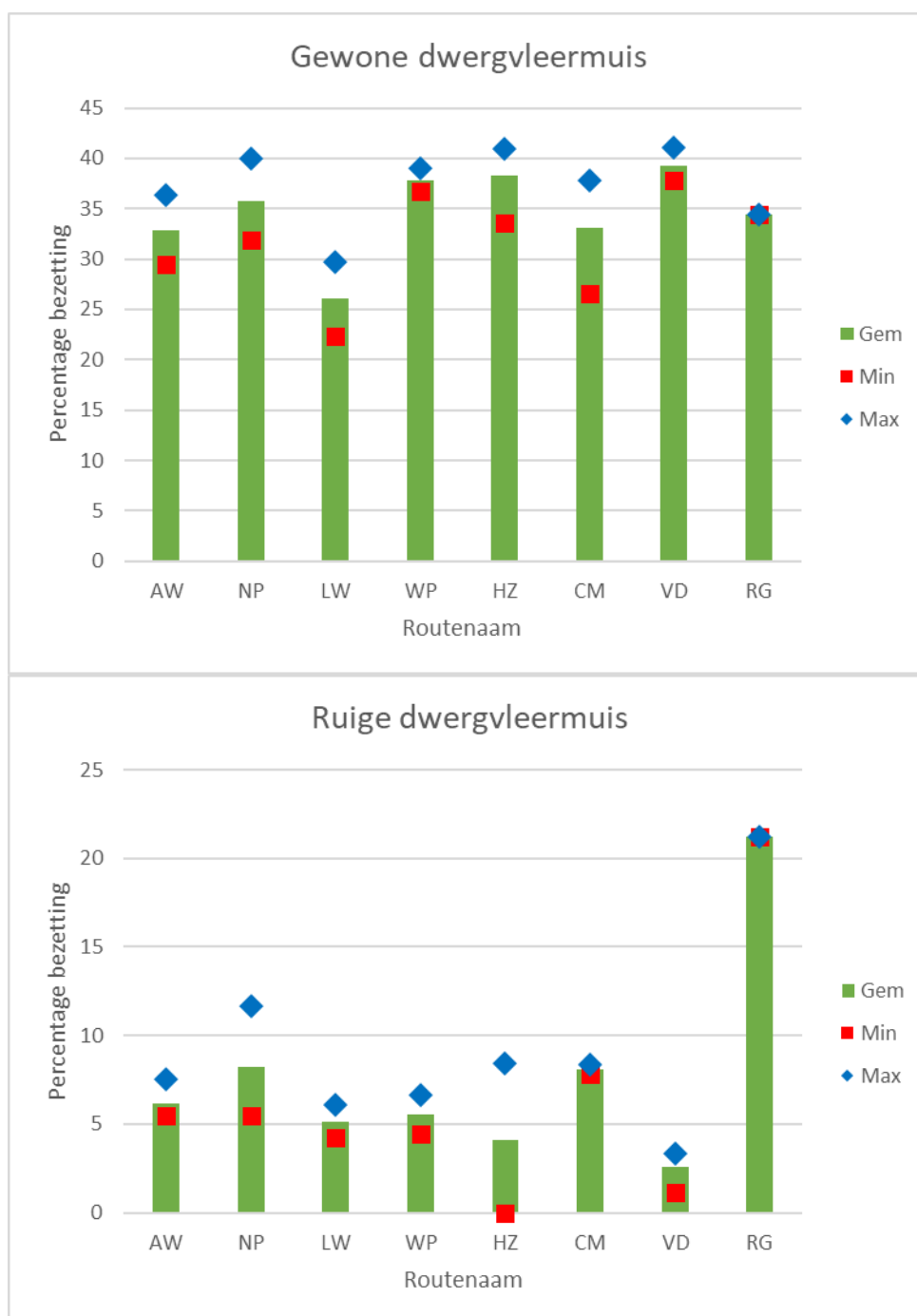
Figuur 12 Figuur 13 visualiseren het gemiddelde, de minimale en de maximale bezetting op de basis van de herhalingen per transect, voor de doelsoorten en voor de acht routes (zie ook Tabel 4 voor de absolute aantallen).

Voor de gewone dwergvleermuis geldt voor alle herhalingen en transecten een bezetting tussen 22 - 41% (laagste minimum van een transect en herhaling – hoogste maximum van een transect en herhaling). Voor de ruige dwergvleermuis is dit een bezetting van tussen 0 - 12%, en voor de laatvlieger 0 – 3%. De bezetting van de gewone dwergvleermuis op de transecten is dus duidelijk hoger dan die van de ruige dwergvleermuis en die van de laatvlieger.

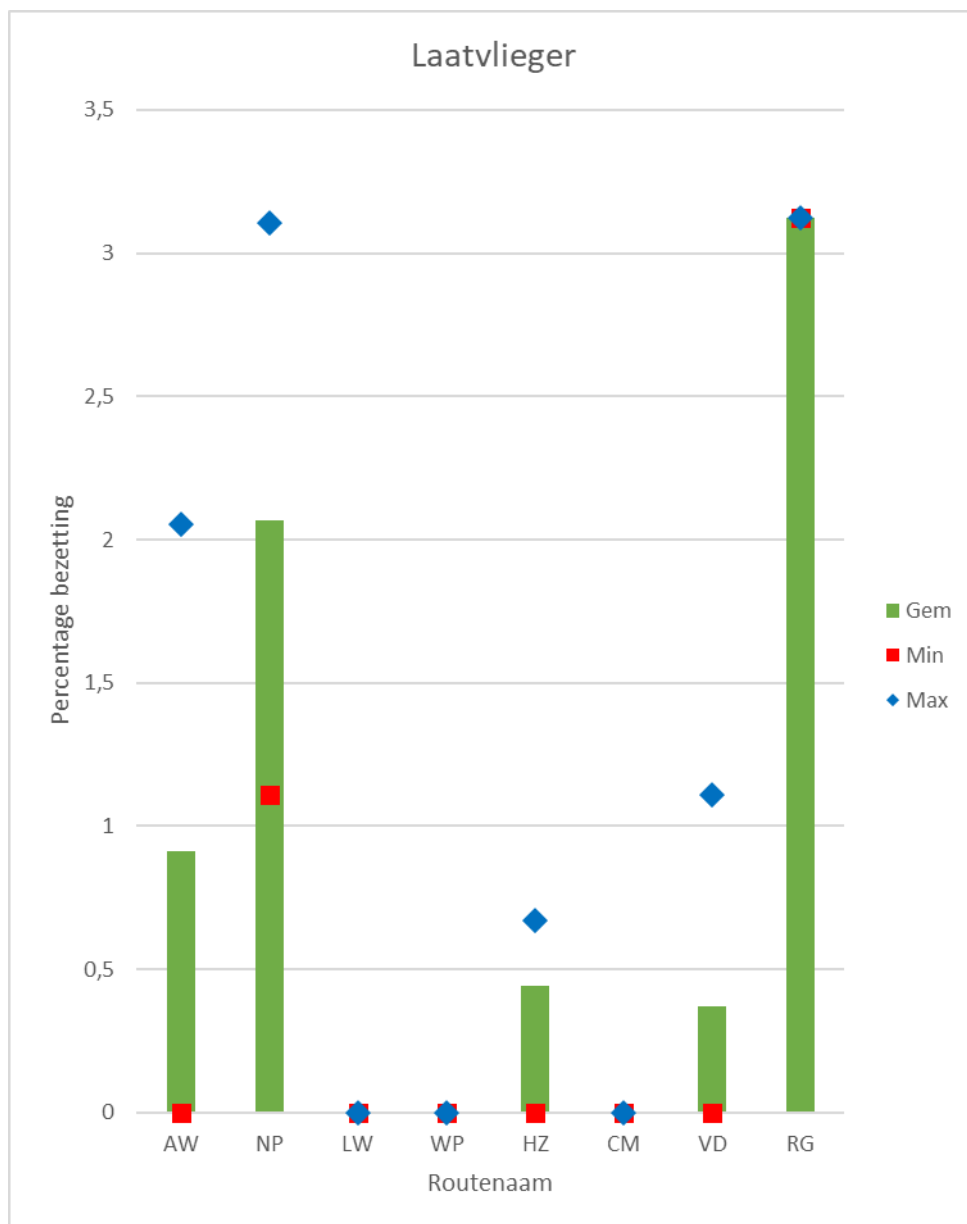
De variatie in activiteit van de gewone dwergvleermuis, tussen de herhalingen en tussen de routes, is relatief klein. Dit is een indicatie dat deze methode met acht transecten betrouwbaar kan zijn voor deze soort.

Bij de ruige dwergvleermuis is de variatie tussen de herhalingen voor de alle transecten behalve Haarzuilens transecten relatief klein. Opvallend is de afwezigheid van ruige dwergvleermuizen tijdens de eerste ronde voor route Haarzuilens, hetgeen ook leidt de grote variatie. Daarnaast is de bezetting op de laat gereden routes (Lage Weide, Noorderpark, Centrum – de Meern en Reijerscop) relatief hoog.

Bij de laatvlieger is de variatie tussen de herhalingen een stuk hoger (en het aantal waarnemingen een stuk lager) dan bij de gewone dwergvleermuis. Route Reijerscop is in 2018 voor het eerst gefietst en heeft een relatief hoge bezetting voor laatvliegers. Dat is echter gebaseerd op één herhaling (één datum). Het zijn, conform de verwachting, de rurale delen van de routes waar de meeste waarnemingen van laatvliegers worden gedaan.



Figuur 12: Gemiddelde, minimum en maximum bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van de herhalingen, voor de gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis voor de acht routes. RG heeft 1 herhaling.



Figuur 13: Gemiddelde, minimum en maximum bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van de herhalingen, laatvlieger voor de acht routes. RG heeft 1 herhaling.

4.3 Saturatie

Voor geen van de drie soorten geldt dat er sprake is van 100% bezetting ofwel 'saturatie' (Figuur 12 en Figuur 13). Dat betekent dat een eventuele groei van de populatie (en de daarmee samenhangende verwachte toename van de bezetting) opgemerkt kan worden.

4.4 Aantal onafhankelijke meetpunten

Met de nu uitgevoerde transecten worden minimaal 125, 38 en 2 meetpunten voor respectievelijk gewone, ruige dwergvleermuis en laatvlieger gerealiseerd (Tabel 5).

Tabel 5. Aantal waarnemingen van de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger van de acht fietstransecten. De getallen die vetgedrukt zijn, voldoen aan de gewenste 35 meetpunten per meetnet.

		Totaal # onafhankelijke waarnemingen	Totaal/3 $\geq$ 35
Gewone dwergvleermuis	Minimum	376	125
	Maximum	445	148
	Gemiddelde	412	137
Ruige dwergvleermuis	Minimum	79	26
	Maximum	115	38
	Gemiddelde	96	32
Laatvlieger	Minimum	7	2
	Maximum	15	5
	Gemiddelde	11	4

Legenda:

Voldoet aan alle wensen:



totaal/3 $>$ 35 en bij minimum aantal

Voldoet nog niet aan alle wensen, bv.:



- totaal/3 $\geq$ 35, maar pas bij maximum aantal



- totaal/3 $\geq$ 35, maar pas bij gemiddeld aantal



- totaal/3 $<$ 35, maar totaal wel $\geq$ 35 bij minimum aantal

Voldoet aan nog minder wensen, bv.:



- totaal/3 $<$ 35, en pas bij gemiddeld aantal of zelfs maximum aantal

Op basis van de huidige resultaten geldt dat het minimale gewenste aantal meetpunten van 3*35 onafhankelijke waarnemingen voor de gewone dwergvleermuis wordt gehaald, ook op de herhaling met het laagste aantal waarnemingen. Veranderingen in de populatie zullen relatief snel en betrouwbaar kunnen worden opgepikt.

Voor de ruige dwergvleermuis en laatvlieger zijn er niet genoeg onafhankelijke waarnemingen, op basis van de herhaling met het laagste aantal waarnemingen.

Op basis van het maximum aantal wordt voor de ruige dwergvleermuis wel het eenvoudige criterium van meer dan 35 onafhankelijke waarnemingen gehaald. Veranderingen in de populatie kunnen worden opgepikt, maar een statistische betrouwbaarheid zal langer op zich laten wachten.

Voor de laatvlieger zijn er niet genoeg meetpunten om veranderingen in de populatie op te

kunnen pikken.

Voor de laatvlieger is de kans om, met fietstransecten in – alleen - de bebouwde kom, voldoende waarnemingen te verzamelen lager dan bij de gewone dwergvleermuis zoals duidelijk blijkt uit de kaarten met de waarnemingen en het type route waar de waarnemingen wel worden gedaan (Figuur 9 t/m Figuur 11 en Figuur 1 en zie ook Limpens et al., 2015). In het geval dat er één of meer populaties aanwezig zijn, welke alleen of gezamenlijk, voldoende groot zijn om gemonitord te kunnen worden m.b.v. fietstransecten, kan het aantal onafhankelijke waarnemingen of meetpunten op twee manieren worden vergroot: ofwel door het aantal routes te vergroten, ofwel door het aantal herhalingen te vergroten.

Uit ander onderzoek waarin fietstransecten volgens de methode vleerMUS wordt toegepast, in provincie Groningen, bleek dat het verhogen van het aantal transecten een groter effect had op het aantal onafhankelijke waarnemingen, dan het verhogen van het aantal herhalingen (Hommersen & Limpens, 2019). Het vergroten van het aantal transecten zal ook eerder het totaal aantal getelde dieren vergroten, dan het vergroten van het aantal herhalingen. In dat laatste geval is bovendien het risico van herhaalde tellingen van hetzelfde individu groter.

Het vergroten van het aantal transecten of routes verdient daarom de voorkeur. Daarbij is het vooral van belang nieuwe transecten waar mogelijk te richten op het landschap dat gebruikt wordt als jachtgebied van de laatvlieger, in de overgang van stad/urbaan naar omgeving/ruraal. Daarnaast is het van belang landschap te kiezen met water, bv. door transecten langs watergangen te kiezen, om ook de trefkans voor de ruige dwergvleermuis te verhogen. Het transect Reijerscop biedt daarvoor de grootste kans. We adviseren dan ook dit transect in volgende jaren prioriteit te geven.

Het vergroten van het aandeel transecten in het specifieke leefgebied zal het aantal waarnemingen doen toenemen en tevens het verstorende effect van de variatie verlagen.

In de gemeente Utrecht is een verblijfplaats van de laatvlieger bekend in de omgeving van het Wilhelminapark, uit de Merwedezone (twee individuen) en mogelijk is er een verblijfplaats in de omgeving van Zuilen. Daarnaast is een verblijfplaats van de laatvlieger bekend uit Haarzuilens. Overige verblijfplaatsen zijn niet bekend. Het is dus mogelijk dat de laatvlieger –inmiddels?- in lage dichtheden aanwezig is in en rondom de gemeente Utrecht en dat dat de reden is voor het lage aantal waarnemingen.

Mogelijk zien we hier – bij de laatvlieger? - ook het effect van ‘periode van afleggen van routes’. De huidige dataset bestaat met name uit laat in de periode afgelegde routes. De invloed van ‘periode van afleggen van routes’ op het aantal waarnemingen is daarom niet goed te bepalen. Om het effect van vroeg af gelegde routes te bepalen is het te adviseren om ook enkele routes eerder te fietsen dan de huidige periode.

4.5 Variatie in locatie van waarnemingen

Voor de gewone dwergvleermuis geldt dat de soort op vrijwel dezelfde plekken wordt teruggevonden op de verschillende herhalingen. Deze soort wordt dan ook vrijwel over de gehele routes waargenomen.

Ook voor de ruige dwergvleermuis geldt dat de soort op ongeveer dezelfde plekken wordt teruggevonden op de verschillende herhalingen. Opvallend is de grote concentratie waarnemingen bij route Reijerscop. Omdat hier geen herhaling is gefietst is – nog – niet duidelijk of dit een toevalstreffer is.

De laatvlieger laat meer variatie zien. Die lagere bestendigheid in locatie is in lijn met de grotere variatie in aantallen tussen de herhalingen.

4.6 Vergelijking met voorafgaande jaren

In de gemeente Utrecht worden sinds 2016 vleerMUS routes gereden.

In 2016 is tijdens de drie herhalingen 182 km afgelegd in 2017 188 km en in 2018 maar liefst 313 km. Over het algemeen worden routes laat gefietst. Ook in 2018 was dat, voor een aantal herhalingen, het geval.

Vergelijking van de bezettingsgraad tussen de jaren wordt bemoeilijkt door de verschillende datums waarop de routes zijn afgelegd en de verschillende routes die zijn afgelegd. Een eerste vergelijking laat zien dat de bezettingsgraden desondanks vergelijkbaar zijn. Een analyse, waarbij rekening wordt gehouden met de verschillende routes die zijn afgelegd én de variatie, is noodzakelijk om inzicht te krijgen in hoeverre er sprake is van een trend.

Tabel 6: Gemiddelde bezettingsgraad (%) in de verschillende jaren (Hommersen et al, 2017, Schillemans et al., 2018) over alle routes en herhalingen met waarnemingen van een soort. Transecten met nul waarnemingen voor alle herhalingen zijn niet gebruikt voor de berekening (geldt met name voor laatvlieger).

Soort	2016	2017	2018
Gewone dwergvleermuis	31	28	31
Ruige dwergvleermuis	4	5	8
Laatvlieger	1	1	1

4.7 Overige soorten

Naast de ‘doel’ soorten worden ook andere soorten waargenomen (zie bijlage 2). Zo is de meervleermuis in de bebouwde kom waargenomen. Tijdens de route Amelisweerd worden verschillende andere myotis-soorten waargenomen. Myotis-soorten worden ook op andere transecten waargenomen, opvallend genoeg ook in de bebouwde kom. De rosse vleermuis blijkt ook vrijwel op alle routes te worden waargenomen, met een zwaartepunt aan de randen van de bebouwde kom en bij bossen.

Omdat de vleerMUS-methode in de huidige toegepaste vorm niet gericht is op deze soorten wil de afwezigheid van waarnemingen niet zeggen dat de soorten er –op dat moment– niet voorkwamen. Noch kan iets uit de relatieve aantallen een ‘populatietrend’ worden afgeleid.

5 Conclusies, discussie en aanbevelingen

In 2018 zijn alle in eerste instantie geplote transecten gefietst. Een aantal zijn echter later dan de optimale periode afgelegd.

De acht fietstransecten leveren voldoende (minimaal 35 onafhankelijke) meetpunten op van de gewone dwergvleermuis om mogelijke veranderingen in de populatie op te kunnen pikken in gemeente Utrecht.

Voor de ruige dwergvleermuis zijn er nog niet genoeg meetpunten om aan de zwaarste criteria voor robuustheid te voldoen en is een veranderingen in de populatie minder snel en minder betrouwbaar op te merken.

Voor de laatvlieger zijn er niet genoeg meetpunten om veranderingen in de populatie op te kunnen merken.

Wanneer we het aantal onafhankelijke waarnemingen van de ruige dwergvleermuis bij acht transecten in ogenschouw nemen, is het aantal waarnemingen (en daarmee meetpunten) – net- onvoldoende. De afwezigheid van ruige dwergvleermuis-waarnemingen tijdens de eerste ronde van Haarzuilens is opvallend. Wanneer tijdens die eerste ronde het gemiddelde van 6 onafhankelijke waarnemingen zou zijn gehaald, dan zou het minimum onafhankelijke waarnemingen uit op 85 oftewel 28 meetpunten uitkomen. Ook Reijerscop geeft veel waarnemingen van de ruige dwergvleermuis. Deze is echter één keer afgelegd. Het is daarom niet duidelijk of het aantal waarnemingen hoog of laag is voor deze route.

Omdat routes Haarzuilens en Reijerscop in 2018 voor de eerste keer zijn gereden, is het advies deze in 2019 driemaal te herhalen om te zien of een extra transect noodzakelijk is om specifiek voor ruige dwergvleermuis voldoende onafhankelijke meetpunten te verkrijgen.

Het aantal waarnemingen van de laatvlieger op de huidige acht transecten is erg laag. Omdat de verwachting is dat we deze soort met name op de rurale transecten zullen aantreffen, is het advies om de uitbreiding bij voorrang te richten op de rurale transecten, zoals Reijerscop of Haarzuilens. Daarna kan meer gefundeerd worden bepaald of een aanpassing noodzakelijk is. Echter, wanneer we het aantal waarnemingen van de laatvlieger bij acht transecten in ogenschouw nemen, is de verwachting dat bij realisatie van acht transecten het aantal waarnemingen (en daarmee meetpunten) nog steeds niet voldoende zal zijn.

Het vergroten van het aantal herhalingen lijkt op basis van ander onderzoek (Hommersen & Limpens, 2019) niet effectief om meer onafhankelijke waarnemingen te verkrijgen. Mogelijk is de periode van afleggen van de routes wel van invloed. Een groot deel van de herhalingen is laat afgelegd. Zo ook de enige herhaling van route Reijerscop. Bij die route zijn relatief veel laatvlieger waarnemingen gedaan.

Er wordt daarom aangeraden om

- 1) het voorkomen van verblijfplaatsen van de laatvlieger te analyseren/onderzoeken om te bezien of er één of meer voldoende grootte populatie(s) laatvliegers aanwezig

is/zijn, en of de nu gekozen transecten wel de jachtgebieden van deze populatie(s) bemonsteren. Mogelijk blijkt dan ook dat de populatie dermate klein is dat de methode vleerMUS niet geschikt is.

- 2) het effect 'periode van afleggen van routes' nader te analyseren. Waarnemingen van vroeg gereden routes ontbreken nog.

Op basis daarvan kan vervolgens worden besloten.

- 1) Ofwel extra fietstransecten uit te leggen nabij de huidige routes maar in het jachtgebied van de laatvlieger populatie(s).
- 2) Ofwel voor laatvlieger een andere periode te hanteren
- 3) Ofwel te accepteren dat de vleerMUS methode voor gemeente Utrecht enkel voor de gewone dwergvleermuis en – na evt. uitbreiding van het aantal routes – voor de ruige dwergvleermuis robuust genoeg is om veranderingen in de populatie op te kunnen pikken.
- 4) En in dit derde geval, de laatvlieger op een andere wijze in het urbane gebied te monitoren, bv. door het monitoren van kraamkolonies of punttellingen op specifieke plaatsen en in specifieke periodes.

6 Literatuurlijst

Hommersen, V.J.A., E.A., Jansen, H.J.G.A. Limpens M.J. Schillemans. 2017. Pilot vleerMUS - Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen, Utrecht 2016. Rapport 2016.059. Bureau van de Zoogdierverseniging, Nijmegen.

Hommersen, V.H.A & H.J.G.A. Limpens, 2019. Rapport Populatiemonitoring vleermuizen in het aardbevingsgebied in Groningen 2018. Rapport 2019.04 Bureau van de Zoogdierverseniging, Nijmegen.

Hollander, H., E.A. Jansen, H.J.G.A. Limpens & N. Huizenga, 2013. NEM Overige vleermuizen. Eindverslag december 2013. Rapport 2013.37. Zoogdierverseniging, Nijmegen.

Jansen, E.A., T. van der Meij, A.J. van Strien & L. Soldaat en M.J. Schillemans, 2017. NEM Meetnet Vleermuis Transecttellingen - Stand van zaken eind 2017. – Telganger Oktober 2017, p. 19-23.

Limpens, H.J.G.A. Jansen, E A, L Höcker, and M Schillemans. 2015. "Monitoring of Bats in an Urban Landscape - A Monitoring System for Bats in Urban Landscapes in the Framework of the Assessment of Their Conservation Status Monitoring of Bats in an Urban Landscape - A Monitoring System for Bats in Urban." doi:10.13140/RG.2.2.28412.54406.Limpens, H.J.G.A. & M.J. Schillemans, 2016. SVI voor vleermuizen bepalen in concreet plangebied - methodiek voor staat van instandhouding. - TOETS 01 16 P.28-31. + web-artikel 11pp.

Schillemans, M.J., P. Frigge & H.J.G.A. Limpens, 2015. Automatisering verwerken data vleermuistransecttellingen. N2015030 Zoogdierverseniging

Schillemans, M.J., Hommersen, V.J.A., B. Verboom, E.A. Jansen & H.J.G.A. Limpens. 2018. Pilot vleerMUS - Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen, Utrecht 2017. Rapport 2018.17 Bureau van de Zoogdierverseniging, Nijmegen.

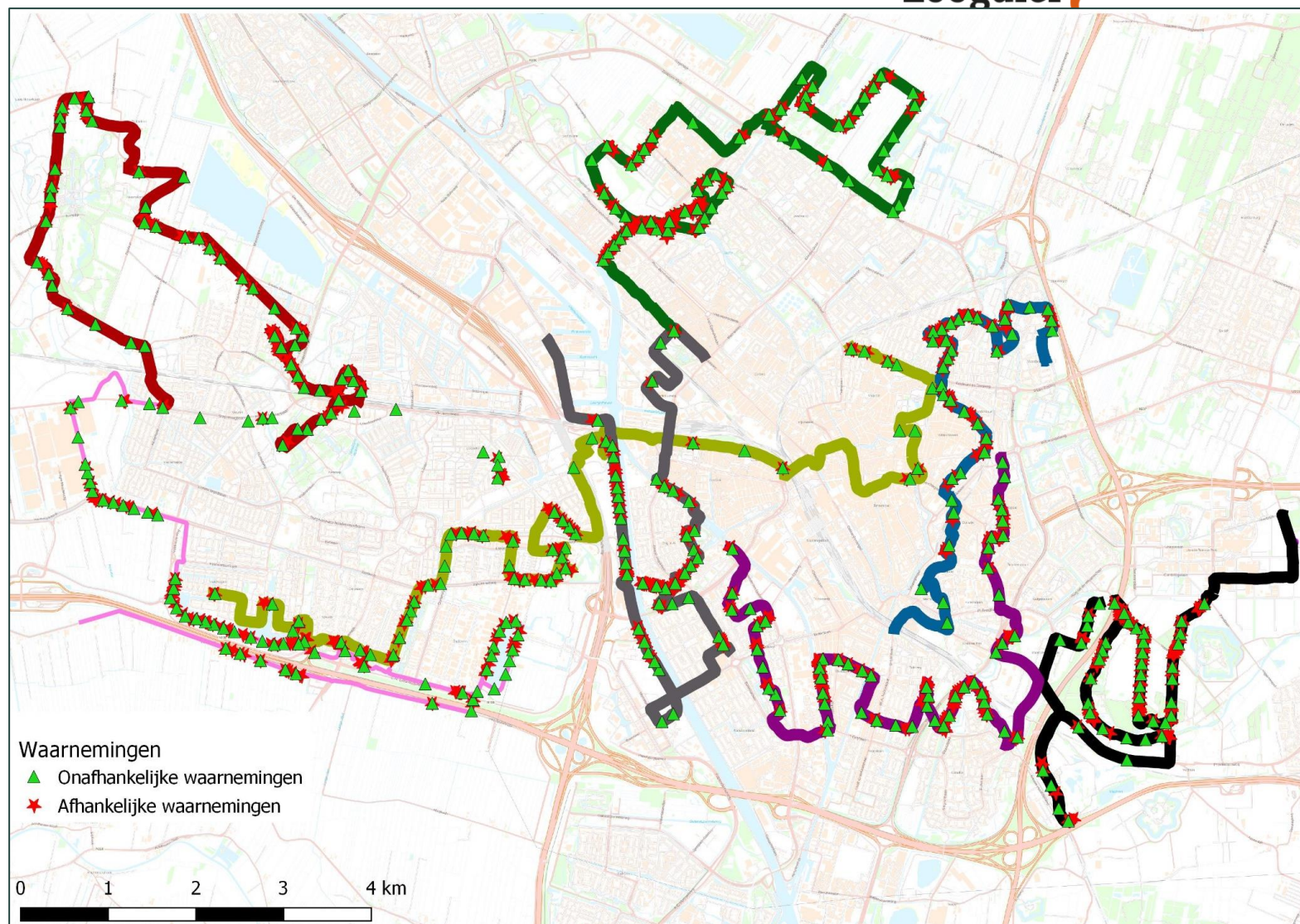
7 Bijlages

Bijlage I: Kaarten in groot formaat

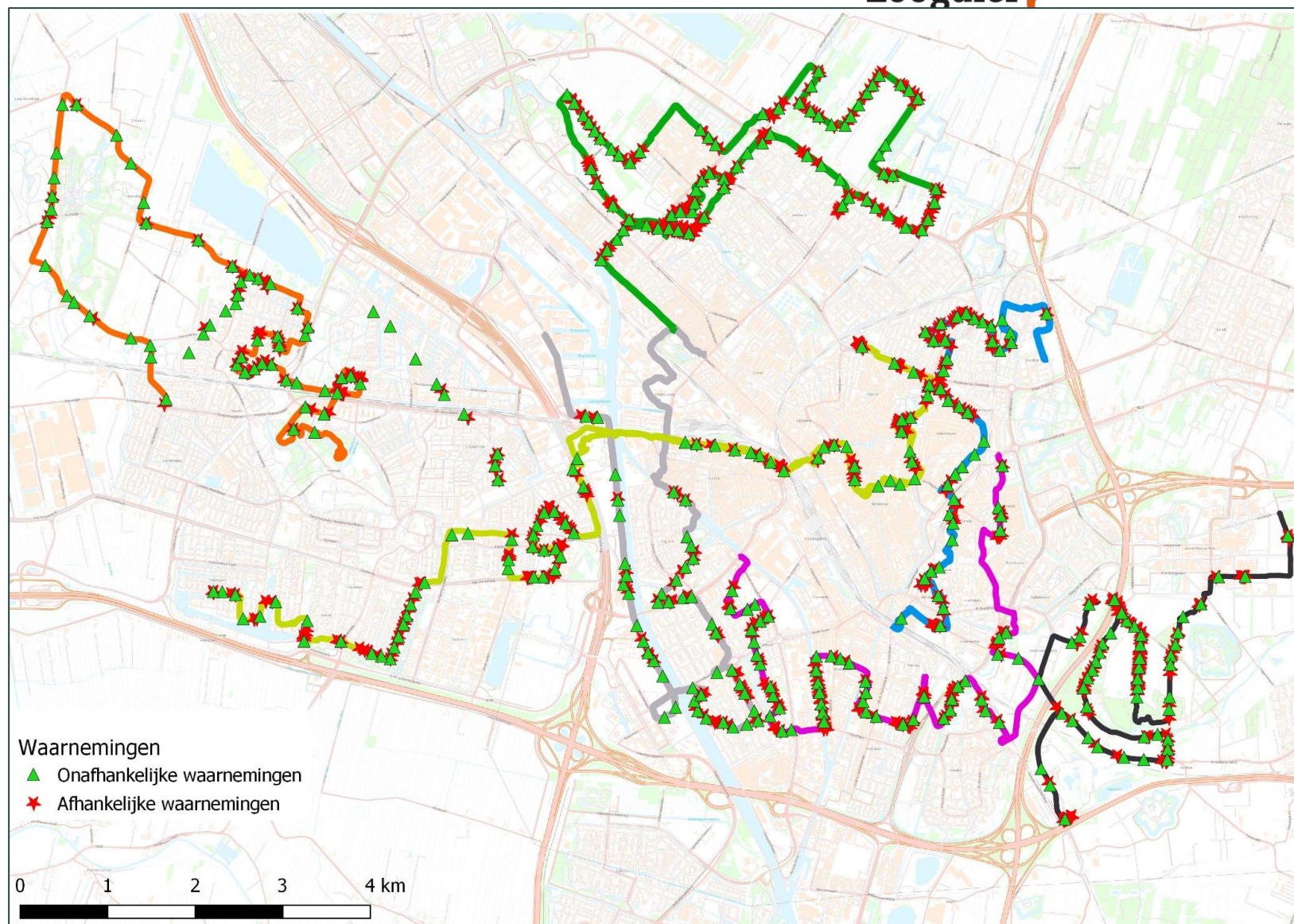
Bijlage II: Verspreidingsgegevens 'overige soorten'.



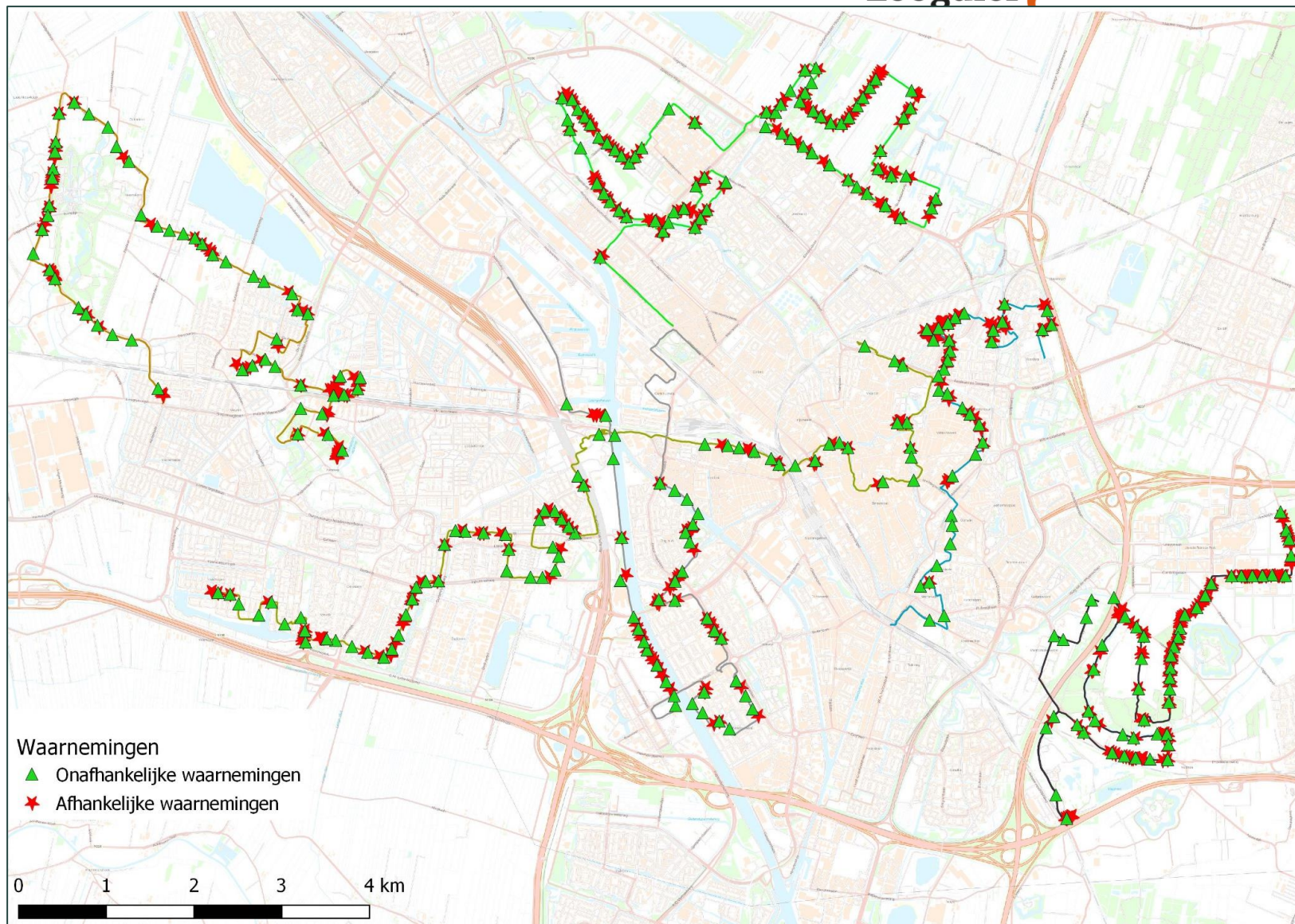
1) Bijlage 1: Kaarten in groot formaat



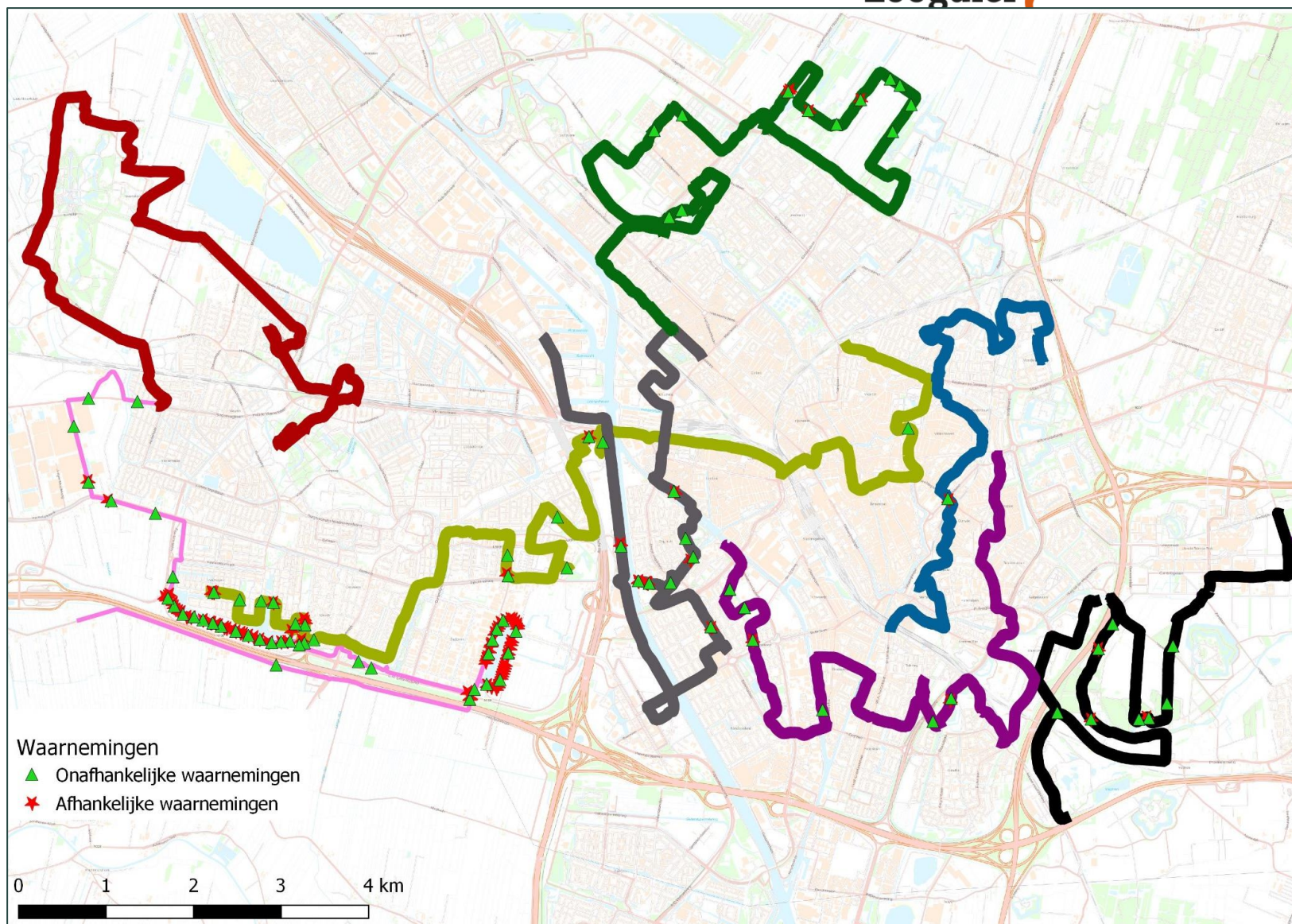
Figuur 14. Resultaten gewone dwergvleermuis 1e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).



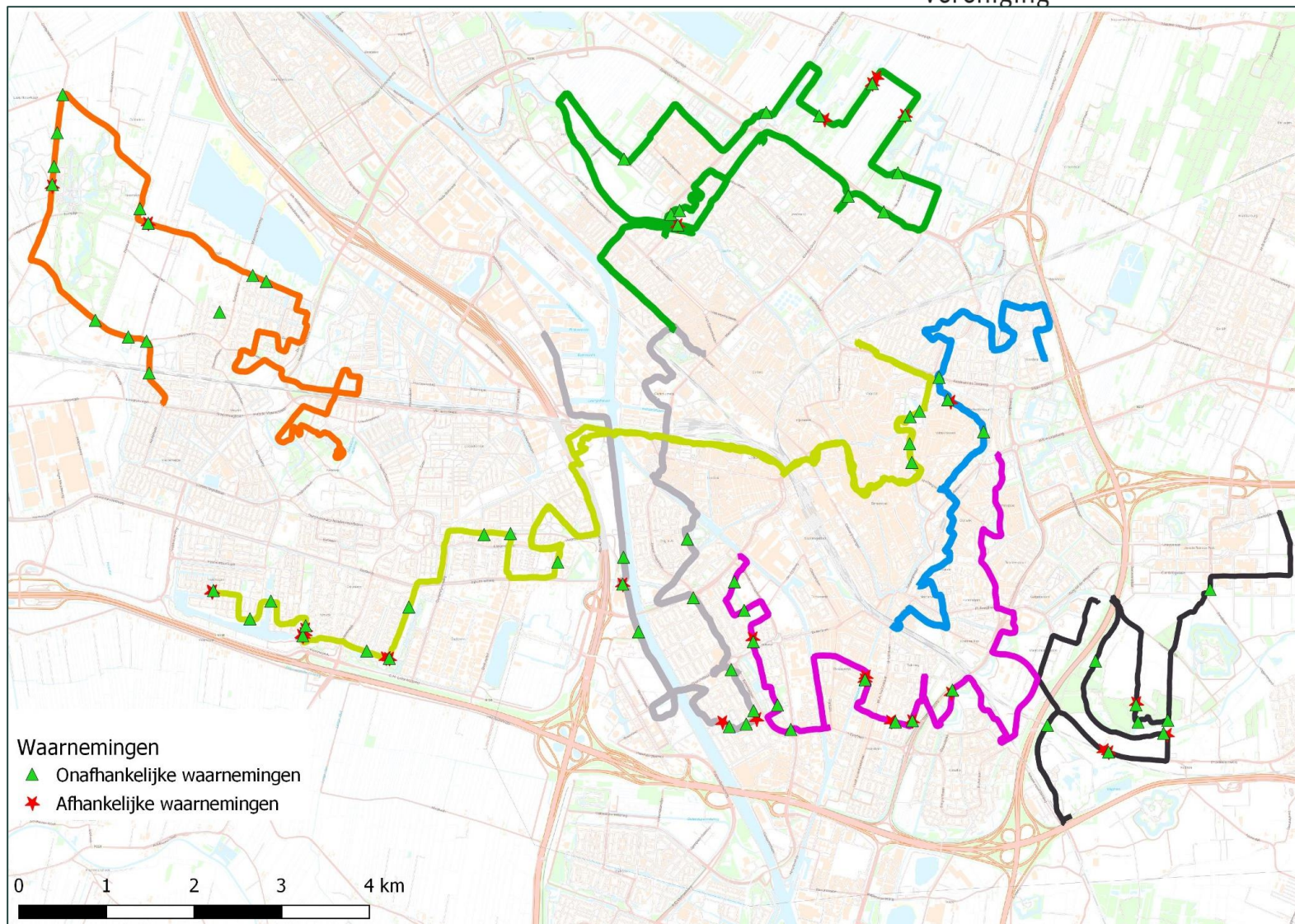
Figuur 15. Resultaten gewone dwergvleermuis 2e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).



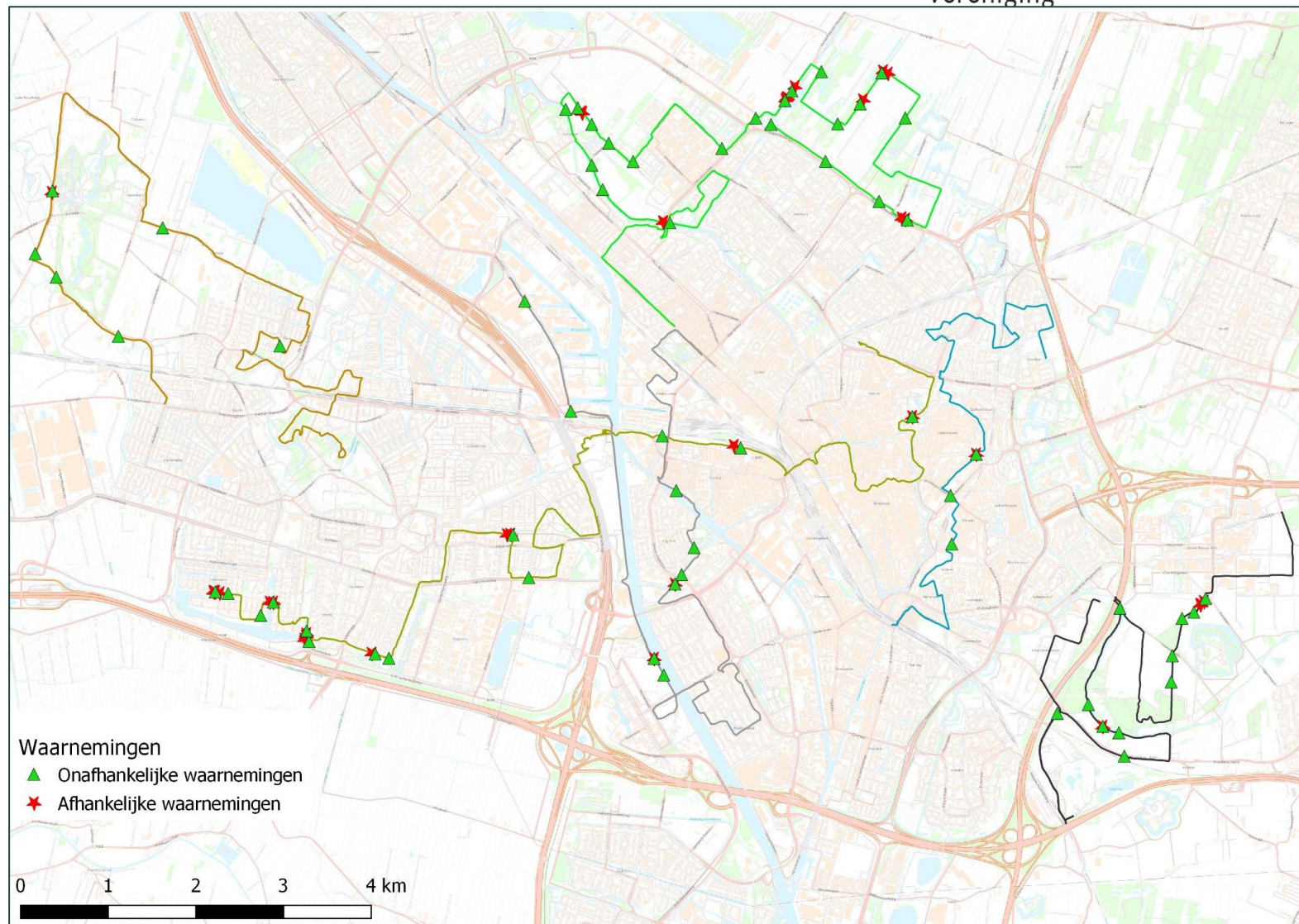
Figuur 16. Resultaten gewone dwergvleermuis 3e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).



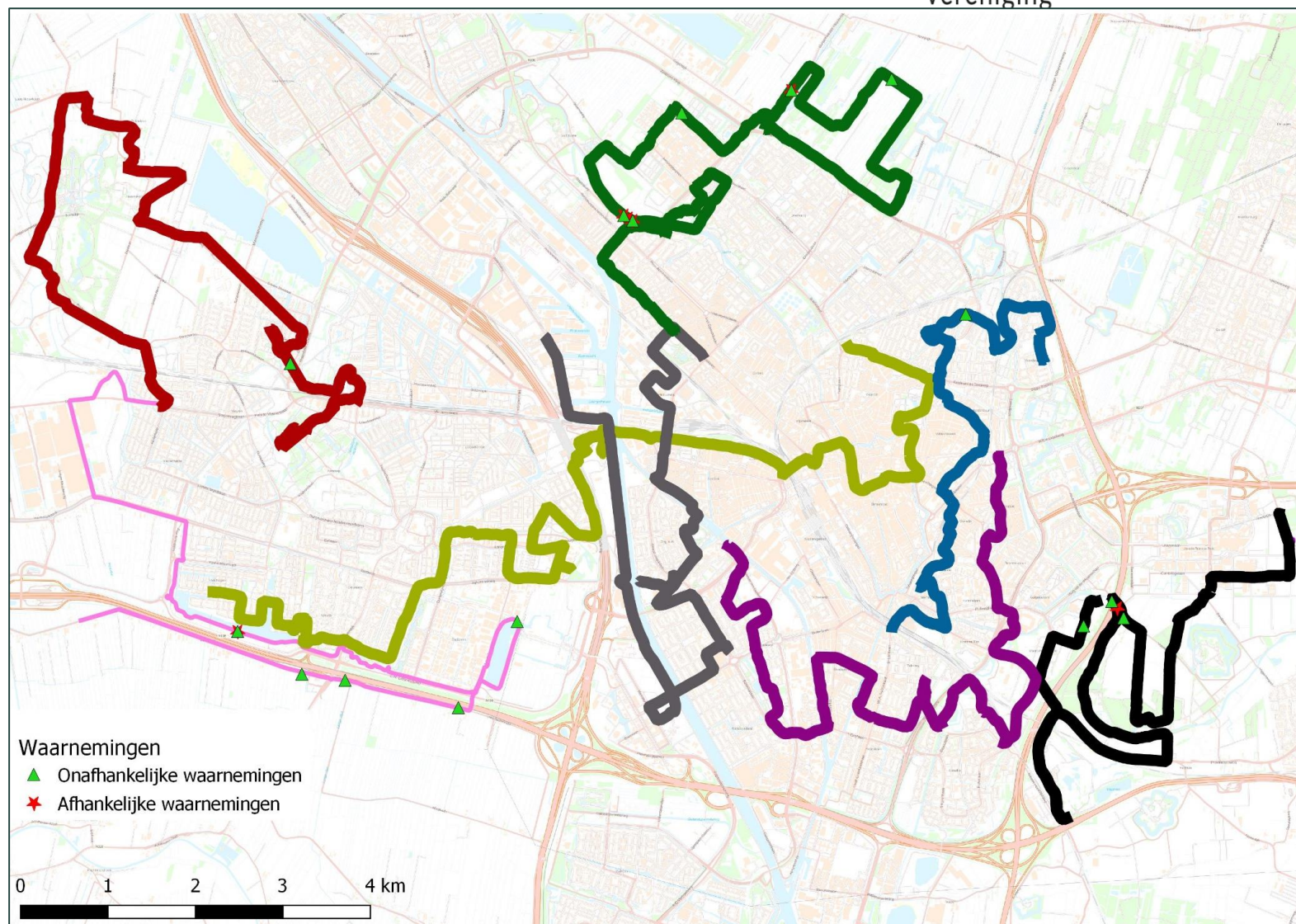
Figuur 17. Resultaten ruige dwergvleermuis 1e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).



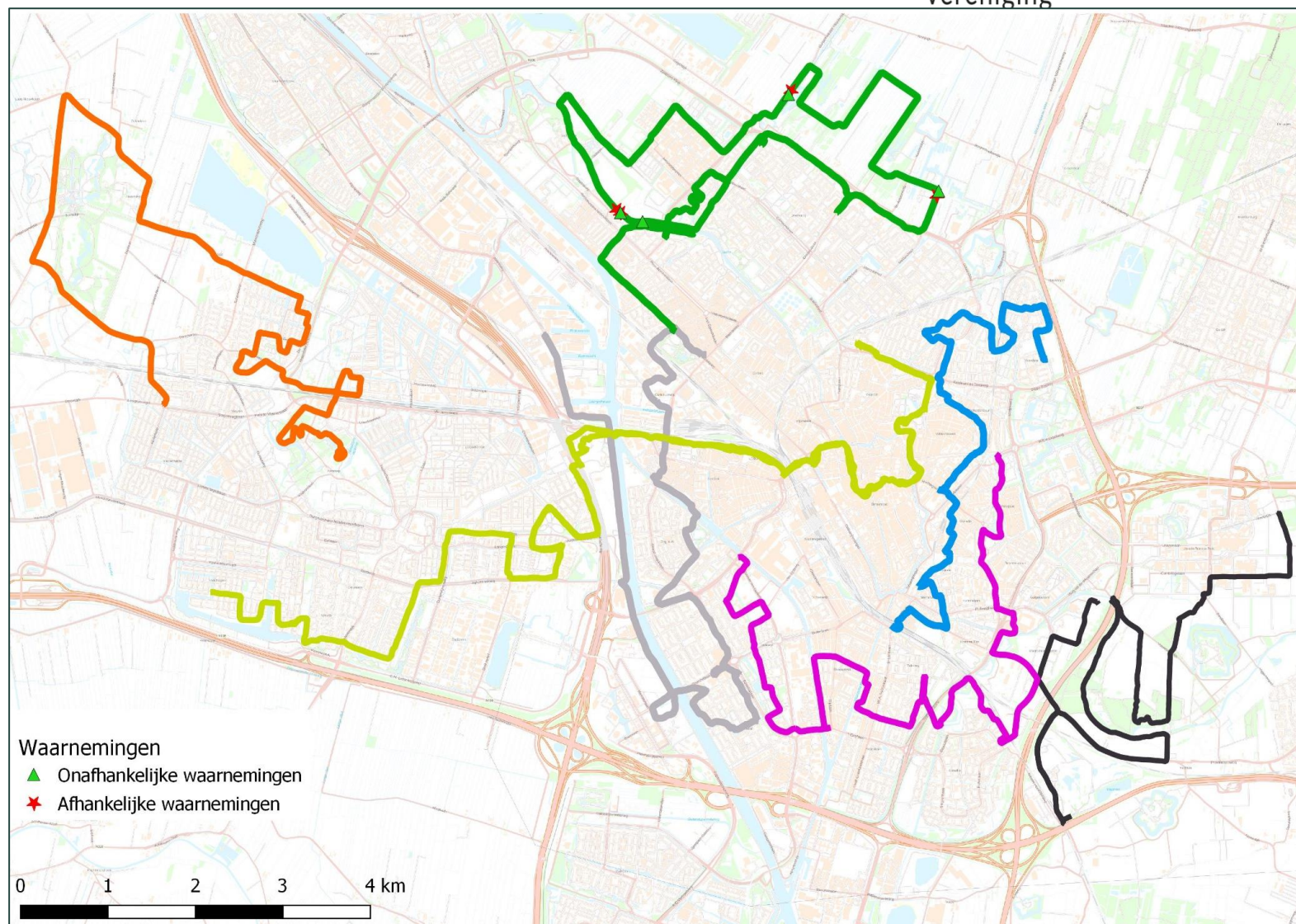
Figuur 18. Resultaten ruige dwergvleermuis 2e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).



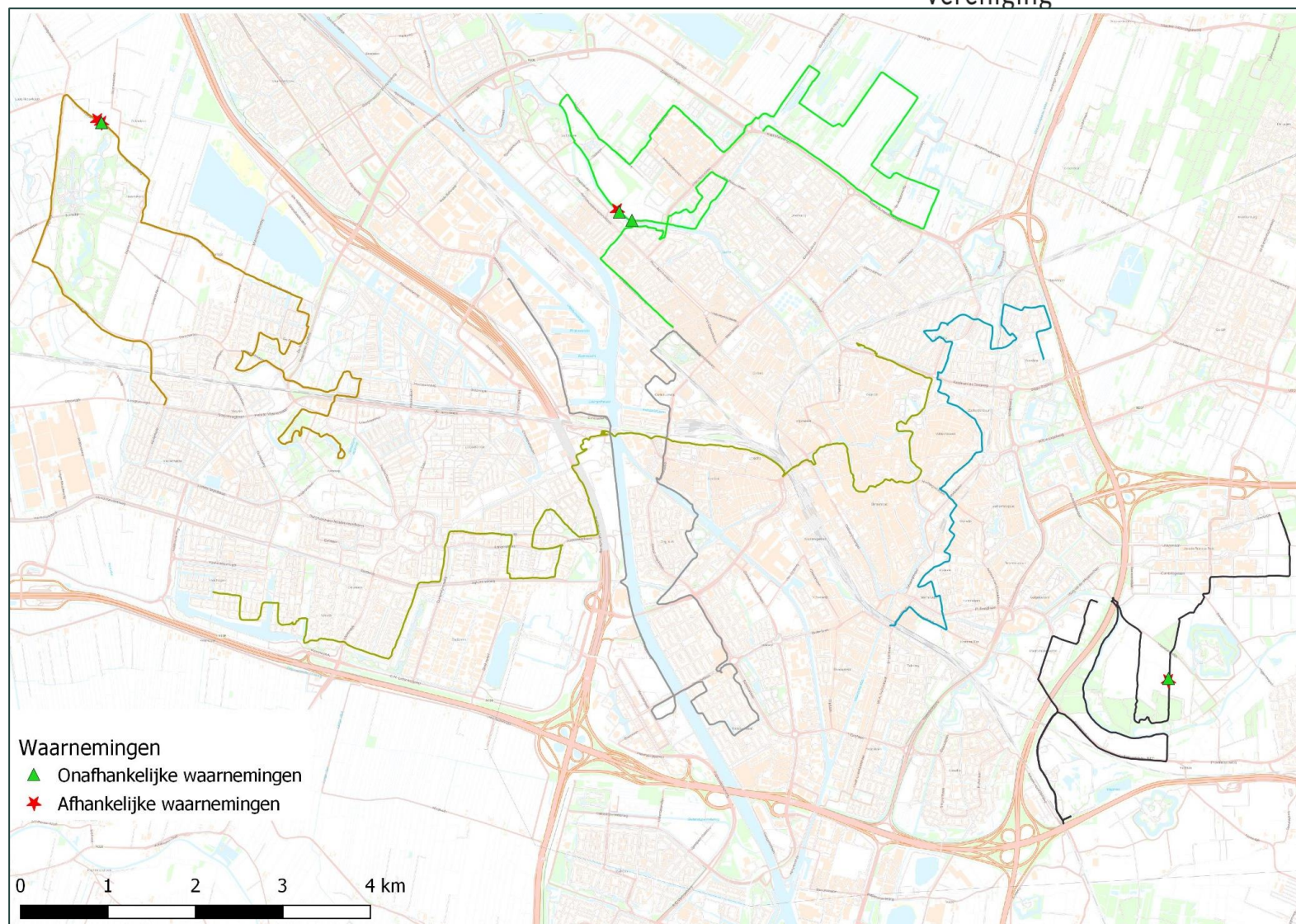
Figuur 19. Resultaten ruige dwergvleermuis 3e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).



Figuur 20. Resultaten laatvlieger 1e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).

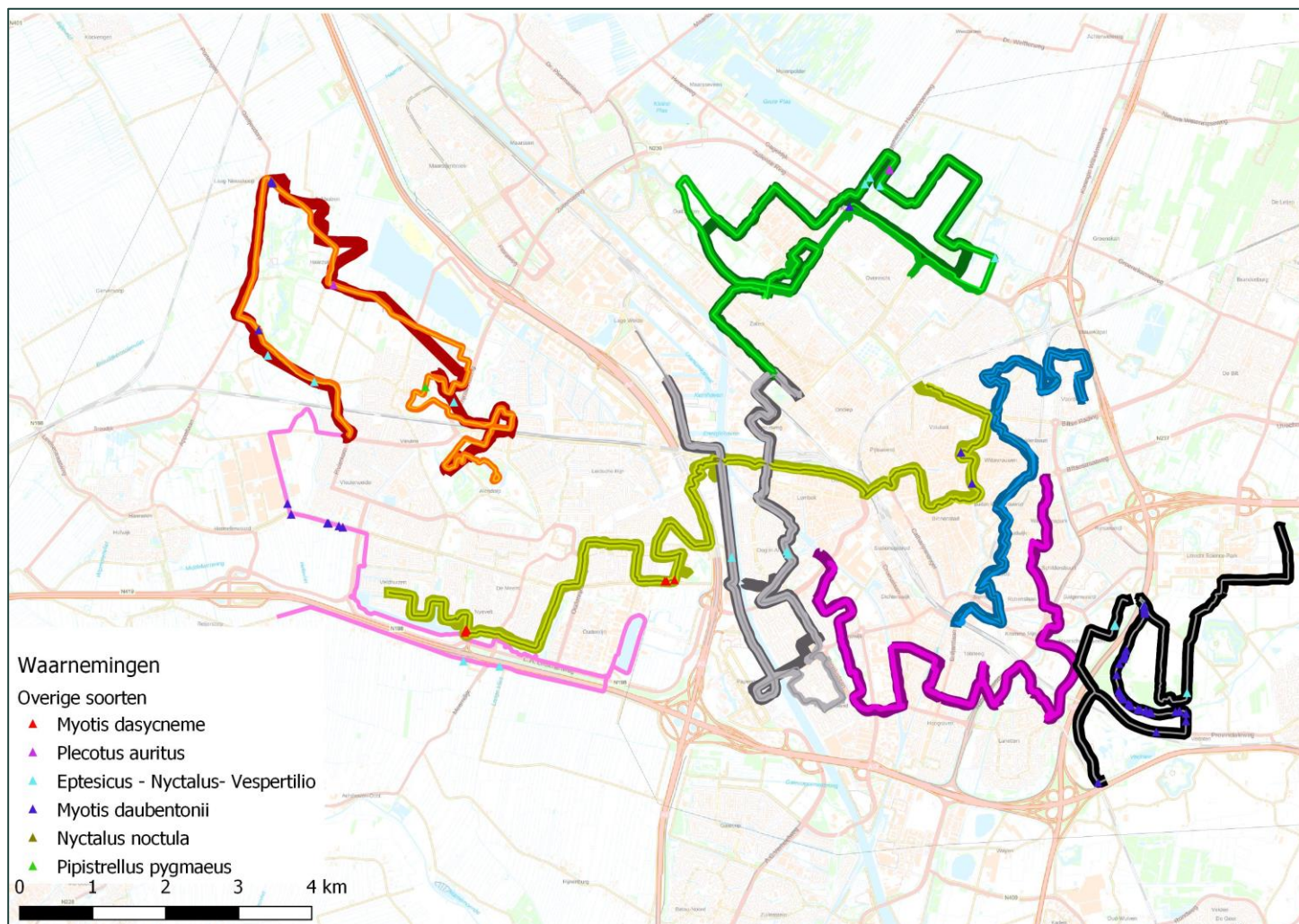


Figuur 21. Resultaten laatvlieger 2e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).

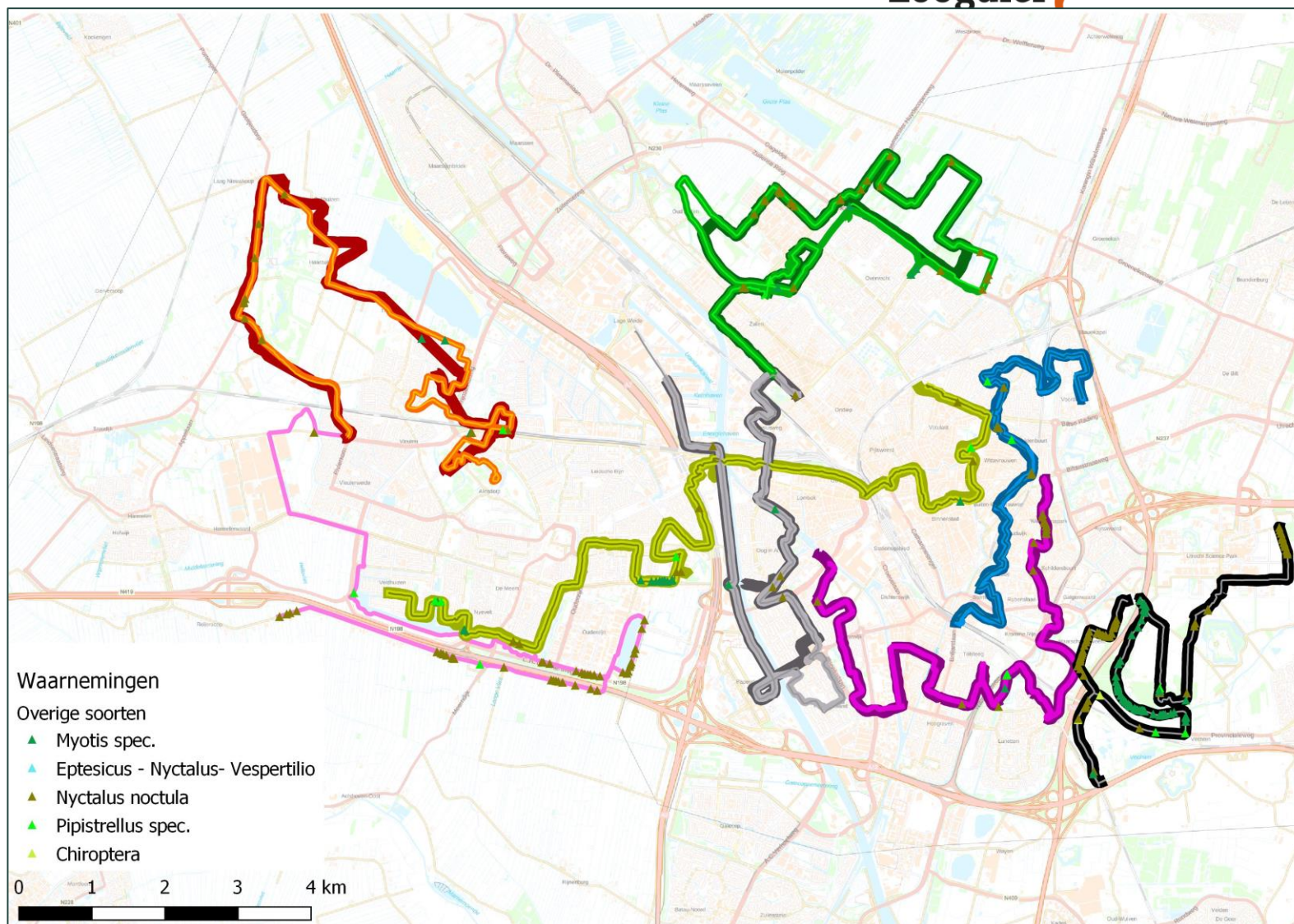


Figuur 22. Resultaten laatvlieger 3e fietsronde VleerMUS Utrecht 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium).

2) Bijlage 2: Verspreidingsgegevens overige soorten



Figuur 23: Overzicht overige soorten I



Figuur 24: Overige soorten II (Chiroptera betekent waarneming die niet op naam konden worden gebracht)

VleerMUS gemeente Utrecht 2018

.

