

VleerMUS gemeente Amerfsoort 2023

Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen

A. van Woersem, M. Falzon en V.J.A. Hommersen

VleerMUS gemeente Amersfoort 2023

Auteur(s): Arthur van Woersem, Marta Falzon en Vita Hommersen

Kwaliteitscontrole: Vita Hommersen

Datum uitgave: 22-05-2024

Status: Definitief

Rapport nr.: 2024.18

Projectnummer: 2023.040

Productie: Zoogdierstichting, onderdeel van de Zoogdierverseniging.
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen

Postbus 6531
6503 GA Nijmegen
024 7410500
secretariaat@zoogdierverseniging.nl
www.zoogdierverseniging.nl



Opdrachtgever: Gemeente Amersfoort
Stadhuisplein 1
3811 LM Amersfoort

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Woersem, A. van, M Falzon & V.J.A. Hommersen, 2024. VleerMUS gemeente Amersfoort 2023. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2024.18. Zoogdierverseniging, Nijmegen.

De Zoogdierverseniging is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de Zoogdierverseniging; opdrachtgever vrijwaart de Zoogdierverseniging 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 Zoogdierverseniging, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Meetjaar	5
1.3	Doelstelling.....	6
2	Methode	7
2.1	Algemeen.....	7
2.2	Routes	7
2.3	Dataverwerking en validatie	8
2.4	Data-analyse.....	9
2.4.1	Aantal onafhankelijke waarnemingen	9
2.4.2	Procentuele bezetting	9
2.4.3	Variatie in onafhankelijke waarnemingen en bezetting	10
2.4.4	Saturatie.....	10
2.4.5	Aantal meetpunten.....	10
2.4.6	Vergelijking met eerdere seizoenen	11
3	Resultaten	12
3.1	Transecten en validiteit	12
3.2	Waarnemingen	13
3.2.1	Gewone dwergvleermuis	13
3.2.2	Ruige dwergvleermuis	15
3.2.3	Laatvlieger.....	17
3.3	Data-analyse.....	18
3.3.1	Aantal onafhankelijke waarnemingen	18
3.3.2	Procentuele bezetting	21
3.3.3	Variatie in onafhankelijke waarnemingen en procentuele bezetting	22
3.3.4	Saturatie.....	22
3.3.5	Aantal meetpunten.....	23
3.3.6	Vergelijking met eerdere seizoenen	24
4	Conclusies en aanbevelingen.....	26
5	Literatuurlijst.....	27

Bijlagen.....	28
Bijlage 1: Afgelegde routes.....	28
Bijlage 3: Waarnemingen overige soorten per route	54
Bijlage 4: Waarnemingskaarten overige soorten.....	55

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

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 Omgevingswet (en voorheen onder de Wet natuurbescherming). Om ruimtelijke ontwikkelingen toch mogelijk te maken, worden verschillende maatregelen voor onder andere vleermuizen genomen.

Om onnodige vertragingen en kosten te voorkomen, gaan steeds meer gemeentes en woningcorporaties over tot het werken met zogenaamde 'Gebiedsgerichte Ontheffingen' (verder GO). Deze ontheffingen richten zich op een groot projectgebied. Onderdeel van de GO's zijn soortmanagementplannen voor beschermde soorten (verder SMP). Wanneer conform de SMP's in de GO's wordt gewerkt, worden negatieve effecten op de Staat van Instandhouding (verder Svl) van de desbetreffende soorten voorkomen. Aan GO's en als onderdeel van de SMP's, is een monitoringsverplichting verbonden. Deze monitoring dient inzichtelijk te maken of de Svl daadwerkelijk niet geschaad wordt en moet inzicht geven in de populatieontwikkeling van de desbetreffende soorten, één van de indicatoren van de Svl.

De ontwikkeling of trend van de populatieomvang is een belangrijke Svl-indicator (Limpens & Schillemans, 2016). De Zoogdierverseniging heeft daarom voor de gewone dwergvleermuis, de laatvlieger en de ruige dwergvleermuis een methode ontwikkeld voor monitoring op populatieniveau in het urbane gebied en/of op het niveau van de gemeente. Deze is opgezet omdat gangbare methoden (dieren in verblijfplaatsen te tellen) in urbane context praktisch niet toepasbaar zijn voor een gedegen populatiemonitoring. Voor meer achtergrond over de methodekeuze wordt verwezen naar Limpens et al. (2015). Het ontwikkelen van deze methode is gebeurd in opdracht van zes grote gemeentes (Utrecht, Amsterdam, Rotterdam, Den Haag, Tilburg en Ede). 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 deze activiteitsmetingen kan na verloop van tijd een trend in de relatieve activiteit worden afgeleid, welke dient als *proxy* voor de trend van de populatie.

De vleerMUS-methodiek sluit aan op de landelijke monitoringsmethodiek voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis: NEM-Vleermuis Transect Tellingen ofwel NEM-VTT. Het voornemen is om vleerMUS hierin op te laten nemen.

De gemeente Amersfoort zet vleerMUS in voor het volgen van de trend in akoestische activiteit voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger in het urbane gebied.

1.2 Meetjaar

De monitoring via de vleerMUS-methode in de gemeente Amersfoort is gestart in 2022. De huidige rapportage omvat de resultaten van de transecten die zijn gereden in 2023.

1.3 Doelstelling

De doelstelling van het project is:

- Het uitvoeren van acht fietstransecten conform de vleerMUS-methode in de gemeente Amersfoort;
- Kwalitatieve vergelijking van de resultaten van de verschillende jaren;
- Data- en trendanalyse van de verzamelde gegevens. De trendanalyse wordt overigens pas relevant wanneer er een voldoende aantal jaren wordt gemeten;
- Uitwerken van soortwaarnemingen die buiten de doelsoorten van vleerMUS vallen.

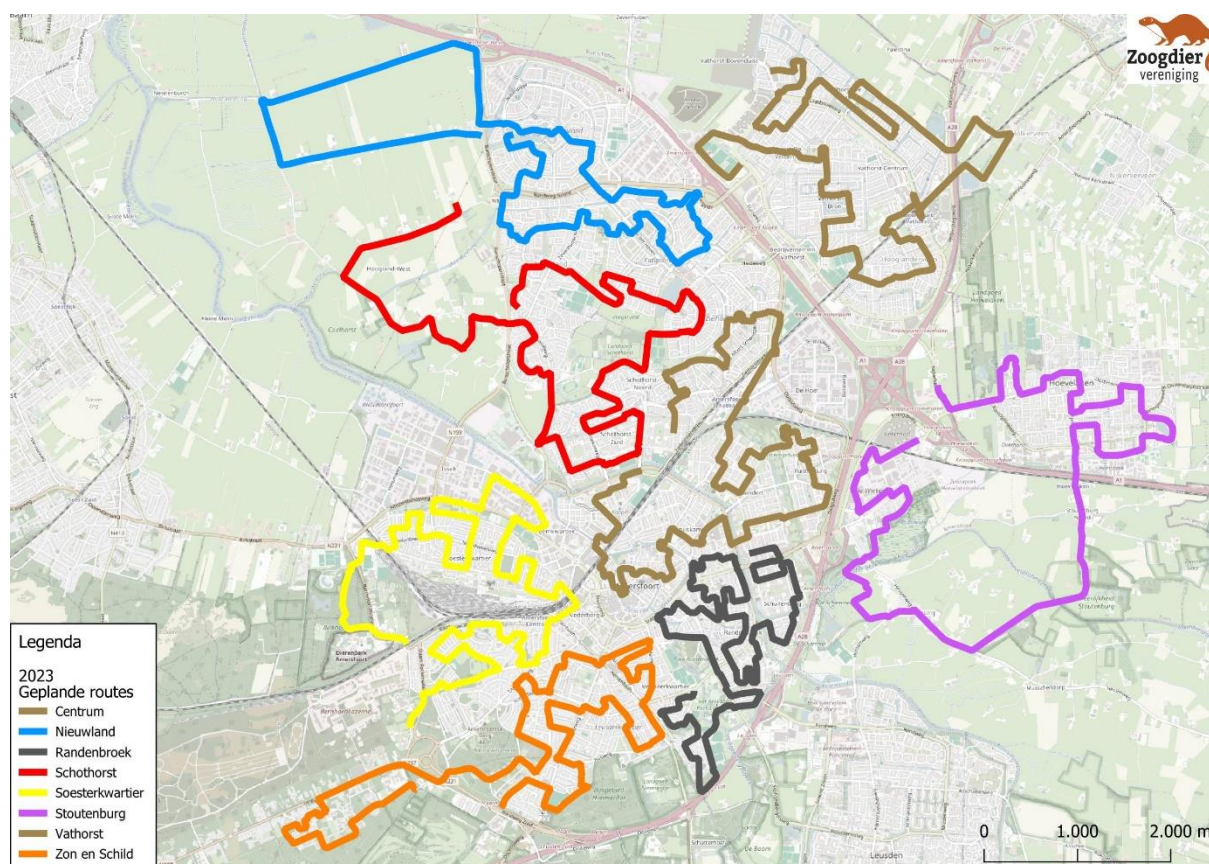
2 Methode

2.1 Algemeen

Samengevat is vleerMUS een monitoringsmethode waarbij op de fiets vaste routes worden afgelegd, terwijl een automatische batdetector de vleermuisgeluiden opneemt. De routes worden met in totaal drie herhalingen (of tellingen) per seizoen bemonsterd. De opnames van de doelsoorten worden waar mogelijk tot op vleermuissoort of anders tot op de soortgroep gedetermineerd, waarna deze data wordt geanalyseerd. De resultaten worden jaarlijks met de resultaten van de jaren daarvoor vergeleken. Hierdoor 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 Routes

De fietsroutes in de gemeente Amersfoort zijn uitgezet conform de eisen van de vleerMUS-methode¹ en zijn vastgesteld door de Zoogdierverseniging in afstemming met gemeente Amersfoort. De fietstransecten zijn afgelegd door vrijwilligers van Vlam (Vleermuiswerkgroep Amersfoort). In totaal zijn er acht transecten uitgezet. De ligging van de uitgezette transecten is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1. Een overzicht van de uitgezette routes.

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

2.3 Dataverwerking en validatie

De vrijwilligers van Vlam hebben een deel van de geluidsbestanden waar mogelijk tot op vleermuissoort en anders tot op de soortgroep gedetermineerd. Aanvullend zijn de opnames door de Zoogdiervereniging gevalideerd. De overige opnames zijn direct door de Zoogdiervereniging uitgewerkt.

Voor de validatie zijn alle opnames bekeken van soorten en/of frequentiegebieden waarvan de determinatie lastig kan zijn. Voorbeelden hiervan zijn opnames waarvan de pulsfrequenties en pulsvormen niet exclusief zijn toe te schrijven aan één bepaalde soort, zoals kan voorkomen in de overlap tussen gewone- en ruige dwergvleermuis of laatvlieger en rosse vleermuis (in besloten omgeving).

Van de gewone dwergvleermuis zijn alle opnames met voor deze soort typische pulskenmerken en een piekfrequentie tussen de 42-50 kHz automatisch gevalideerd. De overige opnames zijn allen gecontroleerd en indien nodig aangepast. Na de validatie zijn de waarnemingen van de afgelegde transecten in een online invoerportaal (het NEM-VTT portal²) gezet.

In de resultaten zijn de waarnemingen van de doelsoorten gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger beknopt weergegeven. In Bijlage 2 staan de waarnemingen van de doelsoorten ook op detailkaarten per route weergegeven. Aanvullend zijn op verzoek van de opdrachtgever ook de overige waarnemingen (indien mogelijk) gedetermineerd tot op soortniveau en uitgewerkt in een waarnemingskaart. Deze zijn weergegeven in Bijlage 4.

² NEM-VTT staat voor Netwerk Ecologische Monitoring-Vleermuis Transecttellingen.

2.4 Data-analyse

De gereden transecten en waarnemingen zijn in zes stappen geanalyseerd, die hieronder individueel worden toegelicht.

2.4.1 Aantal onafhankelijke waarnemingen

Idealiter representeren de aantallen opnames één op één de daadwerkelijk aanwezige verschillende individuen van een soort. Elke extra opname van een soort zou dan betekenen dat er één individu meer aanwezig is. Echter kan de aanwezigheid van één vleermuis leiden tot meerdere opnames (autocorrelatie) en andersom kan een opname ook de geluiden van meerdere individuen van dezelfde soort bevatten. Daarmee is het aantal opnames niet zonder meer te gebruiken als maat voor de aantallen waargenomen individuen en dus niet direct geschikt voor monitoring.

Om te corrigeren voor de mogelijkheid dat er meerdere opnames zijn gemaakt van één individu, worden opnames van een soort die heel dicht bij elkaar liggen beschouwd als bij elkaar horende waarnemingen. Van de waarnemingen van een soort die binnen 100 meter van elkaar liggen wordt dan één waarneming beschouwd als zijnde een onafhankelijke waarneming en de overige waarnemingen als afhankelijke waarnemingen. Deze afhankelijke waarnemingen horen dus altijd bij één onafhankelijke waarneming.

Door het gebruik van een geautomatiseerde methode om het aantal onafhankelijke waarnemingen in de data te bepalen, kunnen de waarnemingen van verschillende jaren snel en op eenzelfde manier worden geïnterpreteerd en vergeleken. Voor een uitgebreidere beschrijving zie Schillemans et al. (2015). Het afstandscriterium (van 100 meter) dat gebruikt wordt om onderscheid te maken tussen de onafhankelijke en afhankelijke waarnemingen is (ook terugwerkend) aan te passen aan nieuwe inzichten.

Voor alle individuele routes en tellingen zijn voor de doelsoorten de totale aantallen waarnemingen en aantallen onafhankelijke waarnemingen vastgesteld.

2.4.2 Procentuele bezetting

Het aantal onafhankelijke waarnemingen van een telling is uiteindelijk vertaald naar een bezetting. Doordat gewerkt is met een criterium van een minimale afstand van 100 meter tussen onafhankelijke waarnemingen, is elke onafhankelijke waarneming in feite een 'bezet' 100 meter deel van het transect. Er zijn als het ware allemaal stukken transect van 100 meter gemeten waarop de soort wel of niet is waargenomen. De procentuele bezetting bestaat uit het aantal bezette stukken van 100 meter ten opzichte van het totale aantal stukken van 100 meter per transect.

Door te werken met een procentuele bezetting wordt er gecorrigeerd voor de verschillen in lengte van de routes en kan de bezetting op de verschillende routes onderling objectiever worden vergeleken. Ook wanneer er over de jaren verschillen optreden tussen de lengtes van de afgelegde transecten, bijvoorbeeld doordat een gedeelte door werkzaamheden aan de weg tijdelijk niet toegankelijk is, worden de effecten op de bezetting met deze werkwijze automatisch gecorrigeerd.

Deze aanpak leidt tot een meetnet, waarin de trend in het wel of niet waarnemen van de soorten per 100 meter transect als maat voor de trend in aantallen geldt (*occupancy modelling*). Voor iedere doelsoort zijn per route de gemiddelde, maximale en minimale procentuele bezetting vastgesteld.

2.4.3 Variatie in onafhankelijke waarnemingen en bezetting

De waargenomen verschillen in het aantal onafhankelijke waarnemingen en de procentuele bezetting tussen de individuele tellingen op een route en tussen de verschillende routes zijn beoordeeld. Een te grote variatie kan erop wijzen dat de gebruikte methode onvoldoende zekerheid biedt tot het vaststellen van een duidelijke populatietrend (en daardoor slechts beperkt kan bijdragen als indicator voor het beoordelen van de Staat van Instandhouding). Een te grote variatie in bezetting tussen herhalingen duidt op een te grote invloed van toeval en zal leiden tot onbetrouwbaarheid van een eventueel waargenomen trend. Hoe meer variabiliteit, hoe meer meetjaren nodig zijn om tot een trend te komen. Een hoge variabiliteit kan worden gecompenseerd door zo te gaan meten dat er meer waarnemingen kunnen worden gedaan. In de resultaten is de waargenomen variatie voor de doelsoorten kort toegelicht.

2.4.4 Saturatie

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

2.4.5 Aantal meetpunten

Voor een robuust meetnet wordt uitgegaan van minimaal 35 meetpunten. In de aanpak volgens vleerMUS bestaat een individueel meetpunt uit drie onafhankelijke waarnemingen (zie Limpens et al., 2015). De eis van 35 meetpunten is een (conservatieve) keuze om te komen tot een meetnet met voldoende meetpunten voor statistisch betrouwbare waarden (zie Limpens et al., 2015).

De routes worden allemaal met drie tellingen (of herhalingen) bemonsterd. In het meest wenselijke scenario worden de 3*35 (105) onafhankelijke waarnemingen al gedaan in de telling met het laagste aantal onafhankelijke waarnemingen van de drie tellingen.

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.

Wanneer een soort relatief zeldzaam is of weinig voorkomt in het monitoringsgebied, wordt het moeilijker om voldoende onafhankelijke waarnemingen te doen en speelt toeval een grotere rol. Wanneer er van een soort minder dan 105 onafhankelijke waarnemingen (of 35 meetpunten) worden gedaan, heeft dat tot gevolg dat het langer duurt voordat een toe- of afname met statistische zekerheid wordt waargenomen. In het minst gunstige geval kan het aantal waarnemingen zo laag zijn, dat ook over langere perioden veranderingen niet betrouwbaar waargenomen kunnen worden.

Voor iedere doelsoort is het aantal meetpunten vastgesteld op drie manieren. Allereerst is er gekeken hoeveel onafhankelijke meetpunten er gemiddeld tijdens de drie herhalingen zijn vastgesteld. Daarnaast is er gekeken wat de minimale en maximale aantallen vastgestelde meetpunten per doelsoort zijn.

2.4.6 Vergelijking met eerdere seizoenen

Om een correcte trendanalyse te maken zijn er meetdata van meerdere meetjaren nodig. Het minimale aantal meetjaren is afhankelijk van de totale aantallen vastgestelde meetpunten over de jaren en de variatie in het aantal waarnemingen.

Voor een dergelijke analyse zijn er nu nog niet voldoende meetdata beschikbaar. Wel is er een eenvoudige vergelijking gemaakt met de data die de voorgaande meetjaren is verzameld. Dit is gedaan door de gemiddelde bezetting van elke route jaar op jaar te vergelijken. Wanneer er voldoende onafhankelijke waarnemingen beschikbaar zijn en grote verschillen zichtbaar worden, kan dit indicatief zijn voor een grote toe- of afname van een bepaalde soort. Bij lagere aantallen waarnemingen of wijzigingen in de manier waarop de data verzameld is, spelen er ook andere factoren die mogelijk een (grote) invloed hebben op de waargenomen aantallen. De uitkomsten van de vergelijking zijn kort toegelicht, waarbij vooral is gekeken naar eventuele bijzonderheden of opvallende veranderingen.

3 Resultaten

3.1 Transecten en validiteit

Tabel 1 geeft de metadata van de afgelegde fietstransecten, waaronder de start- en eindtijden, datum en de totale afgelegde afstand (op basis van de .gpx bestanden). De kaarten met de afgelegde transecten staan weergegeven in Bijlage 1.

Tabel 1. Datum, tijdstip en de totale afgelegde afstand van de individuele tellingen.

Routenaam	Telling-nummer	Datum	Starttijd	Tijdsduur	Lengte (km)	Opmerkingen
Nieuwland	1	14-8-2023	21:11	01:26	15,5	
Nieuwland	2	15-8-2023	21:18	01:10	15,2	
Nieuwland	3	21-8-2023	21:05	01:14	15	
Vathorst	1	22-8-2023	21:07	01:08	14,6	GPX gegenereerd van kml
Vathorst	2	23-8-2023	21:02	01:08	15,2	
Vathorst	3	28-8-2023	20:48	00:00	15,3	
Schothorst	1	15-8-2023	21:16	01:07	16,3	
Schothorst	2	21-8-2023	21:06	00:44	16,8	
Schothorst	3	22-8-2023	21:05	01:18	16,2	
Soesterkwartier	1	31-8-2023	20:44	01:03	13,6	Mogelijk vale vleermuis
Soesterkwartier	2	2-9-2023	20:37	00:53	13,9	
Soesterkwartier	3	9-3-2023	20:36	01:12	14,1	
Zon en Schild	1	21-8-2023	21:02	01:28	14,8	
Zon en Schild	2	22-8-2023	21:02	01:26	15	
Zon en Schild	3	23-8-2023	21:04	01:27	15,1	
Centrum	1	13-8-2023	21:23	01:30	14,3	Data van telling 2 was ingeladen en verwerkt als telling 1 door vrijwilliger. ZV heeft het opnieuw geanalyseerd.
Centrum	2	17-8-2023	21:15	01:26	14,5	
Centrum	3	22-8-2023	21:01	01:22	15,2	
Stoutenburg	1	9-3-2023	20:43	01:14	16	
Stoutenburg	2	9-4-2023	20:27	01:21	14,9	
Stoutenburg	3	9-5-2023	20:28	01:16	14,7	
Randenbroek	1	14-8-2023	21:19	01:13	13,9	
Randenbroek	2	15-8-2023	21:21	01:12	13,5	
Randenbroek	3	16-8-2023	21:14	01:12	13,4	

In totaal zijn er 24 tellingen uitgevoerd. Alle tellingen zijn op tijd gestart en zeer goed conform de uitgezette routes afgelegd. De route Schothorst 2 bevatte een foutieve locatiebepaling aan het begin van de route, deze is handmatig verwijderd. Ook bij andere tellingen op de route Schothorst viel op dat de Batlogger moeite heeft gehad de locatie van de deelnemer te bepalen (door het warrige patroon dat niet goed overeenkomt met de aanwezige wegen en paden). Dit wordt veroorzaakt door een slechte GPS-ontvangst, die het gevolg kan zijn van bijvoorbeeld zware bewolking, maar ook door

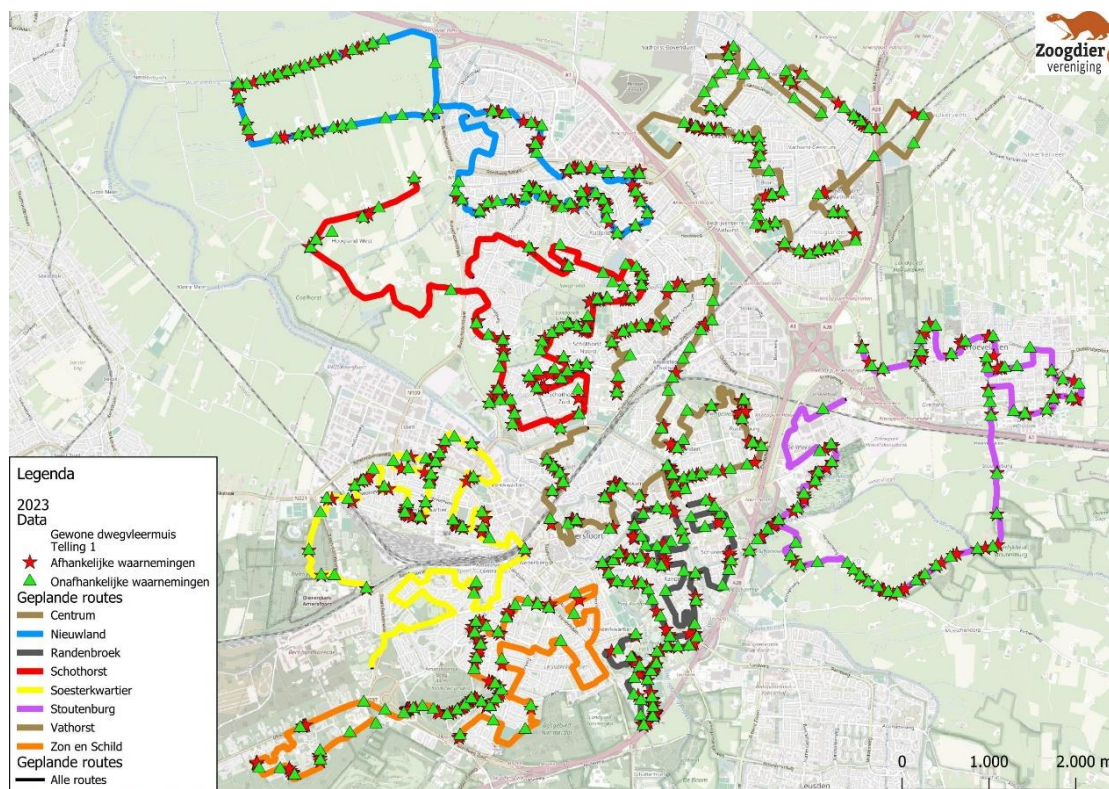
het te goed wegstoppen van de Batlogger in een rugzak met spullen of een slecht functionerende GPS-sensor op de Batlogger.

Van de route Centrum 1 bleek de deelnemer de verkeerde data te hebben uitgewerkt. Deze is door de Zoogdiervereniging opnieuw uitgewerkt.

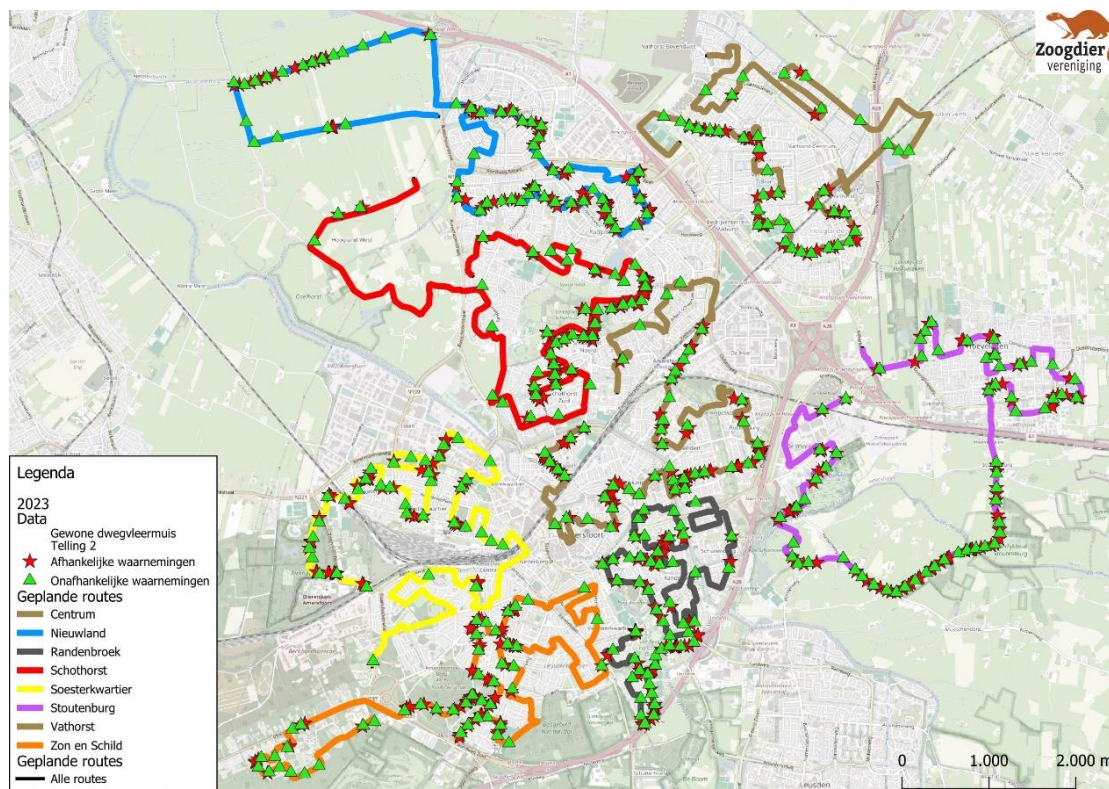
3.2 Waarnemingen

Onderstaande paragrafen 3.2.1 tot en met 3.2.3 geven de locaties van de waarnemingen van respectievelijk gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger. Deze gegevens zijn gebruikt als invoerdata voor de verdere data-analyse. In Bijlage 2 staan de kaarten vergroot weergegeven. De waarnemingen van de overige waargenomen soorten staan weergegeven in Bijlage 3 en 4.

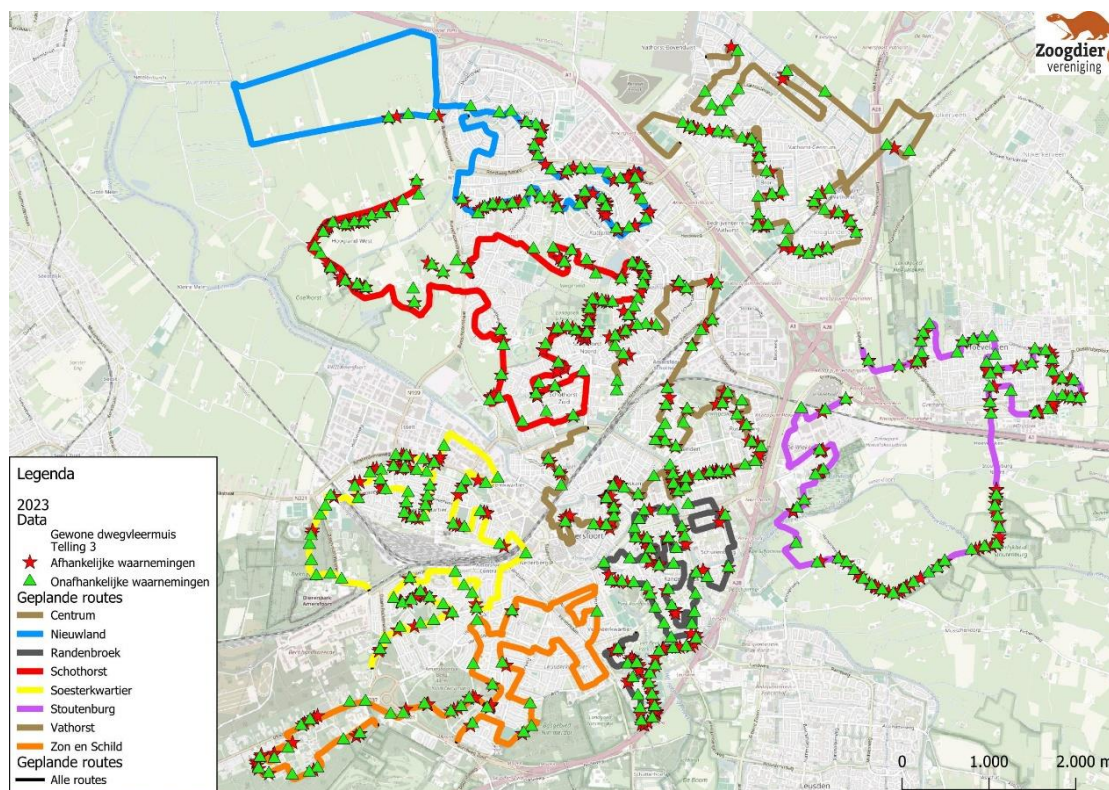
3.2.1 Gewone dwergvleermuis



Figuur 2. Resultaten gewone dwergvleermuis 1^e telling 2023 vleerMUS Amersfoort (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

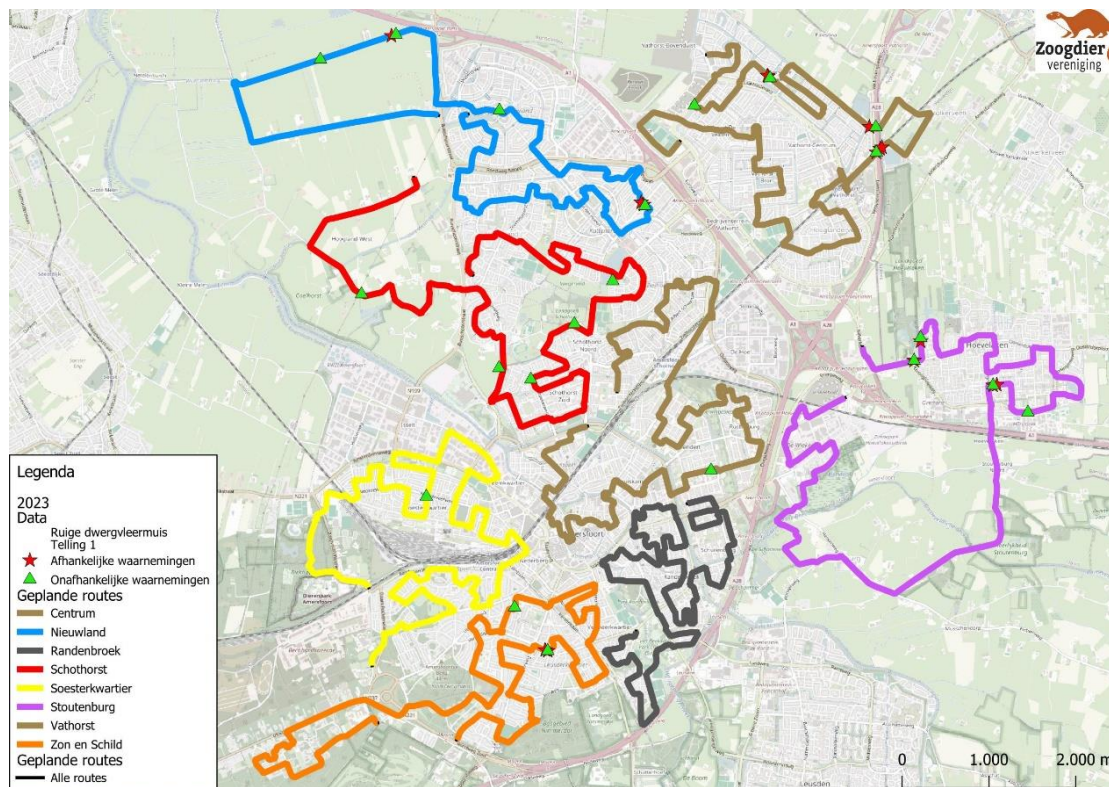


Figuur 3. Resultaten gewone dwergvleermuis 2^e telling 2023 vleerMUS Amersfoort (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

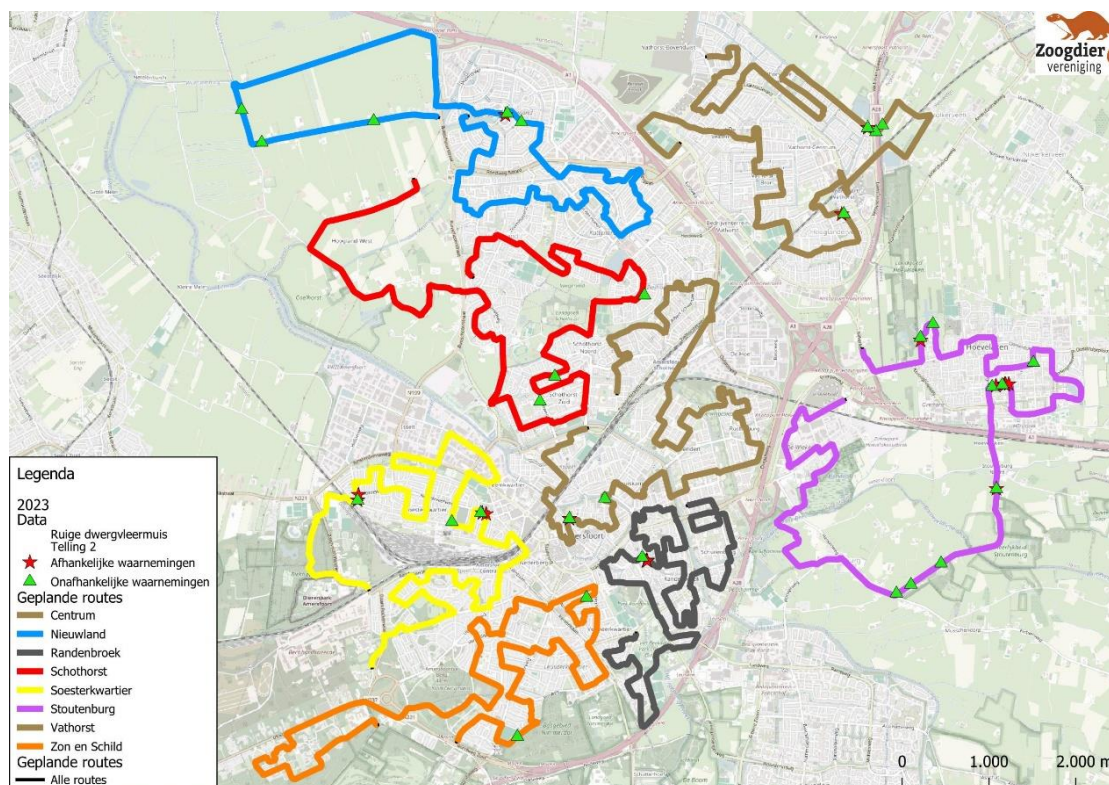


Figuur 4. Resultaten gewone dwergvleermuis 3^e telling 2023 vleerMUS Amersfoort (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

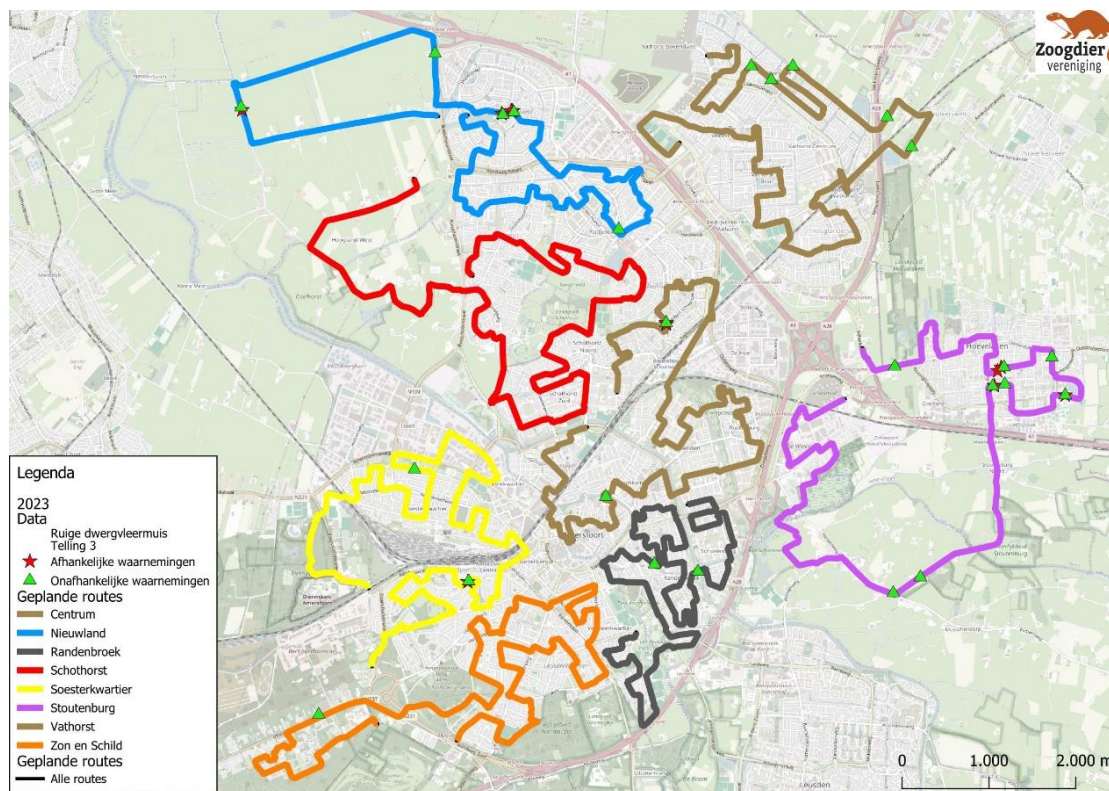
3.2.2 Ruige dwergvleermuis



Figuur 6. Resultaten ruige dwergvleermuis 1^e telling 2023 vlerMUS Amersfoort (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

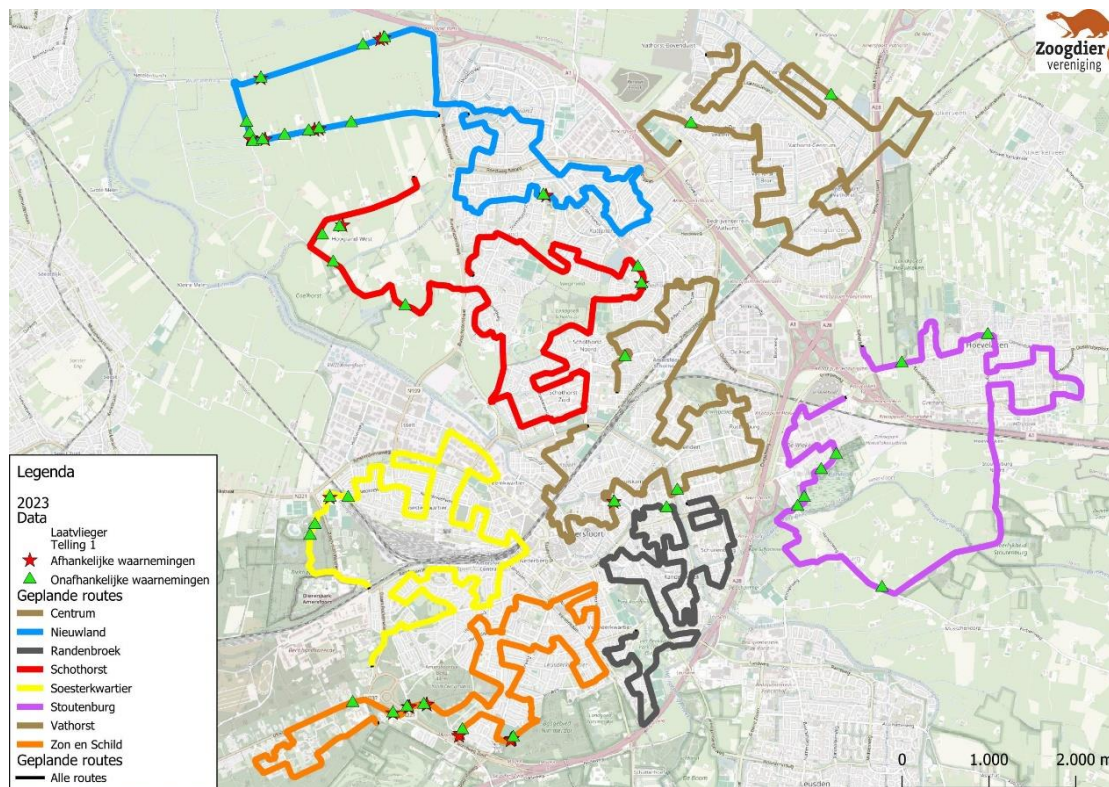


Figuur 5. Resultaten ruige dwergvleermuis 2^e telling 2023 vlerMUS Amersfoort (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

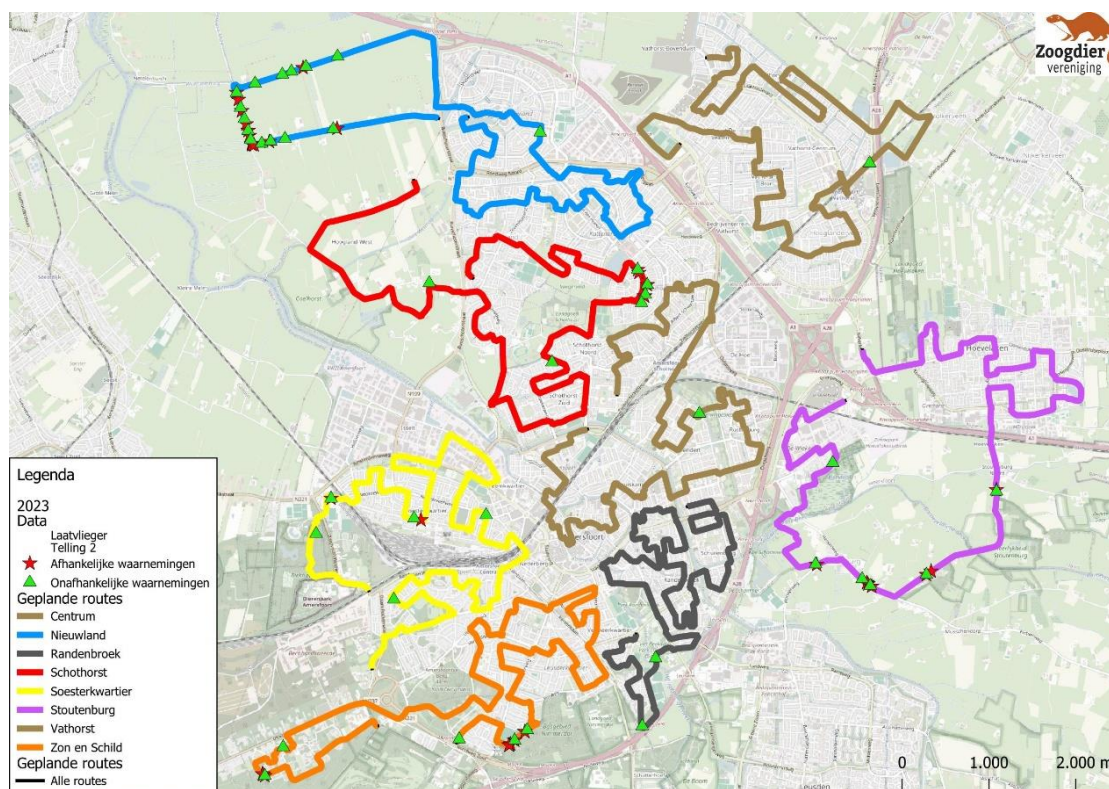


Figuur 7. Resultaten ruige dwergvleermuis 3^e telling 2023 vleerMUS Amersfoort (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

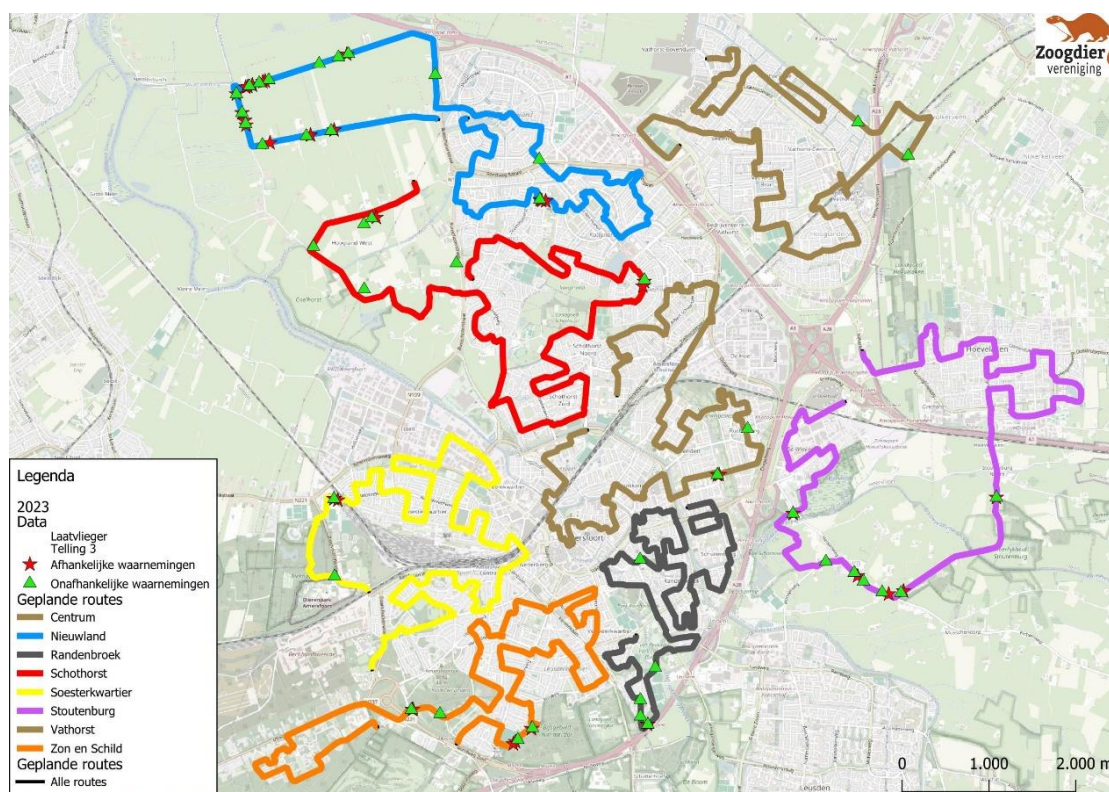
3.2.3 Laatvlieger



Figuur 8. Resultaten laatvlieger 1^e telling 2023 vleerMUS Amersfoort (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 9. Resultaten laatvlieger 2^e telling 2023 vleerMUS Amersfoort (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 10. Resultaten laatvlieger 3^e telling 2023 vleerMUS Amersfoort (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

3.3 Data-analyse

3.3.1 Aantal onafhankelijke waarnemingen

In

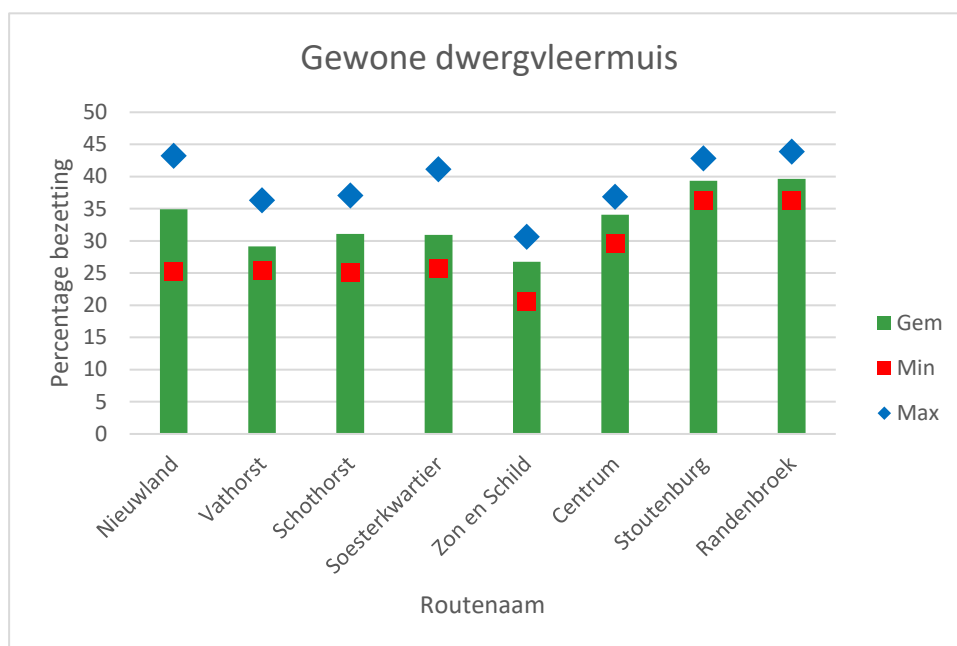
Tabel **2** zijn de totale aantallen waarnemingen en de aantallen onafhankelijke waarnemingen weergegeven die overbleven nadat de data waren gecorrigeerd voor autocorrelatie met een afstandscriterium van 100 meter. De ruige dwergvleermuis werd van de drie soorten het minst vaak vastgesteld en ontbrak bij sommige tellingen zelfs helemaal. De laatvlieger werd wel bij alle tellingen vastgesteld, waarbij vooral op de route Nieuwland relatief veel waarnemingen zijn gedaan.

Tabel 2. Het totaal aantal gemaakte opnames van elke soort (B) en het aantal onafhankelijke waarnemingen per telling op basis van het 100m afstandscriterium voor de gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), de ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) en de laatvlieger (*Eptesicus serotinus*).

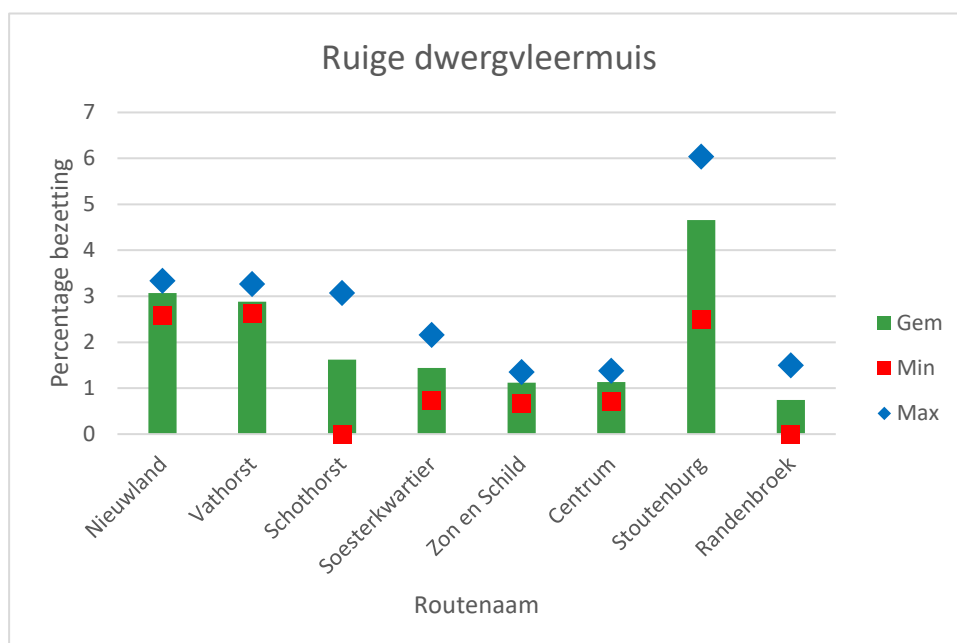
Routenaam	Telling-nummer	Soort					
		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		<i>Pipistrellus nathusii</i>		<i>Eptesicus serotinus</i>	
		B*	100m **	B*	100m **	B*	100m **
Nieuwland	1	192	67	7	4	22	12
Nieuwland	2	160	55	6	5	30	15
Nieuwland	3	126	38	11	5	33	15
Vathorst	1	128	53	10	4	2	2
Vathorst	2	91	39	6	4	1	1
Vathorst	3	85	39	5	5	2	2
Schothorst	1	176	51	5	5	8	6
Schothorst	2	122	42	3	3	11	6
Schothorst	3	197	60	0	0	10	6
Soesterkwartier	1	109	35	1	1	5	4
Soesterkwartier	2	85	36	7	3	7	5
Soesterkwartier	3	129	58	3	2	4	2
Zon en Schild	1	132	43	4	2	17	6
Zon en Schild	2	123	46	2	2	14	5
Zon en Schild	3	69	31	1	1	9	4
Centrum	1	160	51	1	1	4	3
Centrum	2	122	43	3	2	1	1
Centrum	3	166	56	4	2	4	2
Stoutenburg	1	156	58	8	4	7	7
Stoutenburg	2	158	58	15	9	13	6
Stoutenburg	3	174	63	12	8	12	7
Randenbroek	1	162	61	0	0	1	1
Randenbroek	2	133	49	4	1	2	2
Randenbroek	3	147	52	2	2	6	5
* (B) Basiswaarnemingen: alle opnames van de betreffende soort, zonder correctie voor autocorrelatie. ** (100m) 100 meter is de afstand die is gebruikt als criterium (minimale afstand tussen) om onafhankelijke waarnemingen te bepalen (Schillemans & Frigge, 2015)							

3.3.2 Procentuele bezetting

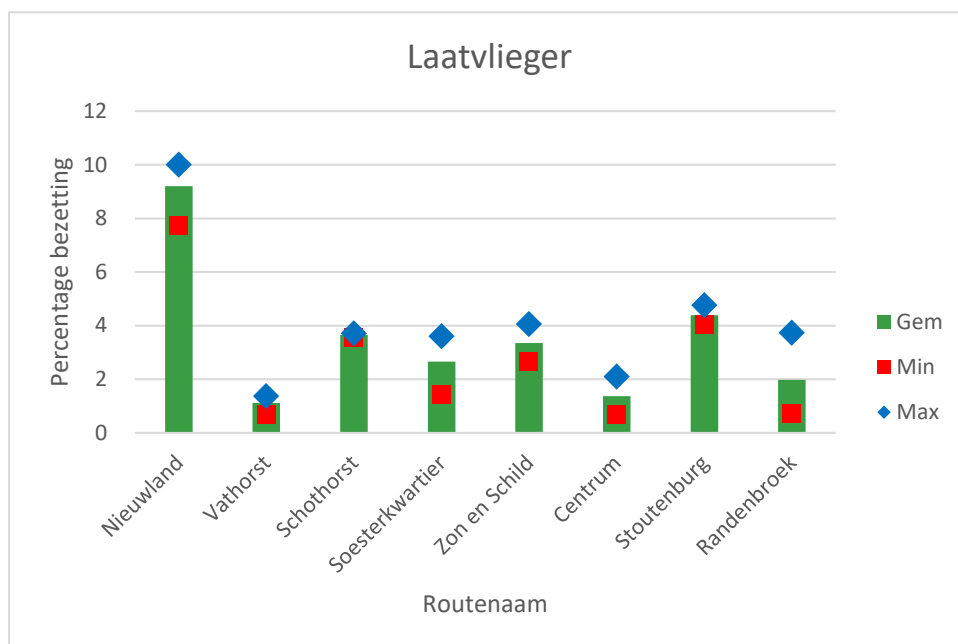
In Figuur 11 tot en met 13 zijn de waargenomen procentuele bezetting van respectievelijk gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger voor elke gereden route weergegeven. De bezetting is uitgedrukt als het percentage bezette delen, of segmenten, van de route die is opgedeeld in stukken van 100 meter.



Figuur 11. 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 drie herhalingen, voor de gewone dwergvleermuis in 2023.



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 drie herhalingen, voor de ruige dwergvleermuis in 2023.



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 drie herhalingen, voor de laatvlieger in 2023.

Met een bezettingsgraad van gemiddeld 33.2% werd de gewone dwergvleermuis veruit het meeste waargenomen. Voor laatvlieger was de gemiddelde bezettingsgraad 3,5%. Van de ruige dwergvleermuis waren erg weinig waarnemingen, waardoor de gemiddelde bezetting op slechts 2,1% zat.

3.3.3 Variatie in onafhankelijke waarnemingen en procentuele bezetting

Voor de gewone dwergvleermuis (Figuur 11) is er in de meeste gevallen sprake van weinig variatie binnen de drie uitgevoerde tellingen op elke route. Echter op de route Nieuwland valt op dat tijdens de derde telling aanzienlijk minder waarnemingen zijn gedaan op het westelijk deel van de route dat in het open buitengebied ligt (Figuur 3), terwijl hier bij de twee eerdere tellingen juist heel veel waarnemingen waren. De variatie op de route Soesterkwartier is vooral het gevolg van een groot verschil in het begin van de route, waarbij tijdens de derde telling juist veel meer gewone dwergvleermuizen werden vastgesteld.

Voor ruige dwergvleermuis is de variatie, vooral omdat het relatief lage bezettingspercentages bevat, opvallend laag (Figuur 12). Dit geldt ook voor laatvlieger (Figuur 13). Dit laat zien dat met de gebruikte methode de aantallen waarnemingen van zowel ruige dwergvleermuis als laatvlieger maar beperkt afhankelijk zijn van toeval. Dat is een positieve indicatie voor de bruikbaarheid van de verzamelde gegevens voor het vaststellen van populatietrends.

3.3.4 Saturatie

Voor de saturatie geldt dat geen van de gereden routes of tellingen een bezetting mag hebben van nabij de 100%, omdat een eventuele stijging in de populatietrend dan niet meer waar te nemen is. Dit is voor geen enkele soort, route of telling het geval geweest (zie Figuur 11, 12 en 13). De hoogst gemeten bezetting was die van de gewone dwergvleermuis op de eerste telling van de route

Randenbroek en deze bedroeg 44%.

3.3.5 Aantal meetpunten

De aantallen meetpunten zijn weergegeven in Tabel 3 en vastgesteld door het totale aantal onafhankelijke waarnemingen dat per telling en per soort werd vastgesteld te delen door drie.

Voor de gewone dwergvleermuis wordt het gewenste aantal van 35 meetpunten eenvoudig gehaald. Voor de ruige dwergvleermuis en de laatvlieger wordt het aantal meetpunten niet behaald. Wel werden er voor laatvlieger gemiddeld meer dan 35 afhankelijke waarnemingen gedaan. Voor de ruige dwergvleermuis werd dit aantal zelfs in het in meest gunstige scenario niet gehaald. Het meetnet heeft daarmee voor de ruige dwergvleermuis nog niet de gewenste optimale robuustheid gehaald.

Tabel 3. Aantal onafhankelijke waarnemingen en meetpunten van de doelsoorten. Per soort is de cel gekleurd die qua wensen (bij voorkeur werken met triplets, bij voorkeur al bij het minimum aantal waarnemingen etc.) het beste gebruikt kan worden. Wanneer van een soort geen cel gekleurd is, zijn er onvoldoende onafhankelijke waarnemingen. De aantallen zijn afgerond op hele getallen.

Soort	Min/max	Totaal # onafhankelijke waarnemingen	Totaal/3 $\geq$ 35
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Minimum	335	112
	Maximum	464	155
	Gemiddelde	395	132
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Minimum	15	5
	Maximum	33	11
	Gemiddelde	25	8
<i>Eptesicus serotinus</i>	Minimum	33	11
	Maximum	49	16
	Gemiddelde	42	14

Legenda:

Voldoet aan alle wensen:

 totaal/3 $>$ 35 en bij minimum aantal

Voldoet nog niet aan alle wensen, bv.:

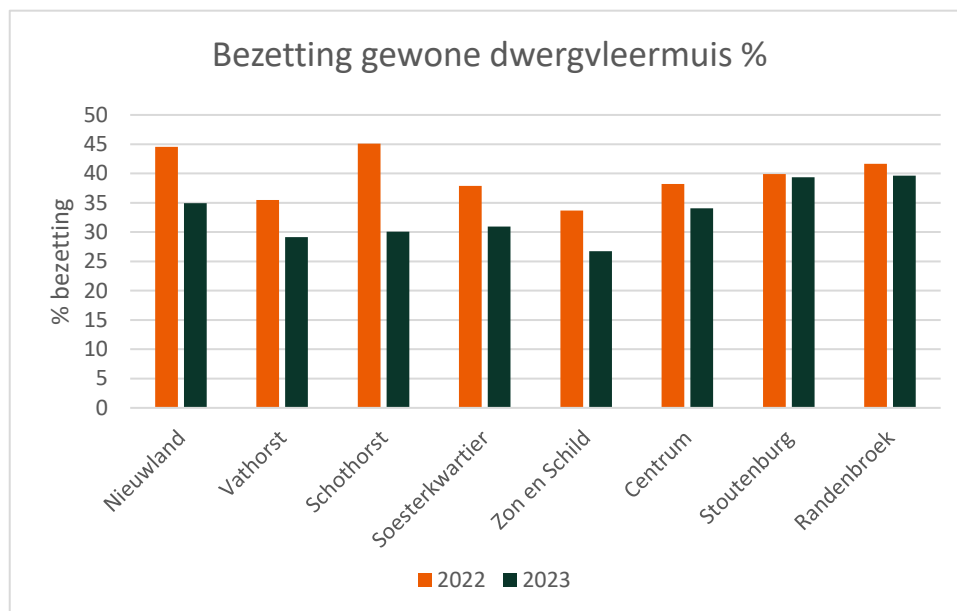
-  - totaal/3 $\geq$ 35, maar pas bij maximum aantal
-  - totaal/3 $\geq$ 35, maar pas bij gemiddeld aantal
-  - totaal/3 $<$ 35, maar totaal wel $\geq$ 35 bij minimum aantal onafhankelijke waarnemingen

Voldoet aan nog minder wensen, bv.:

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

3.3.6 Vergelijking met eerdere seizoenen

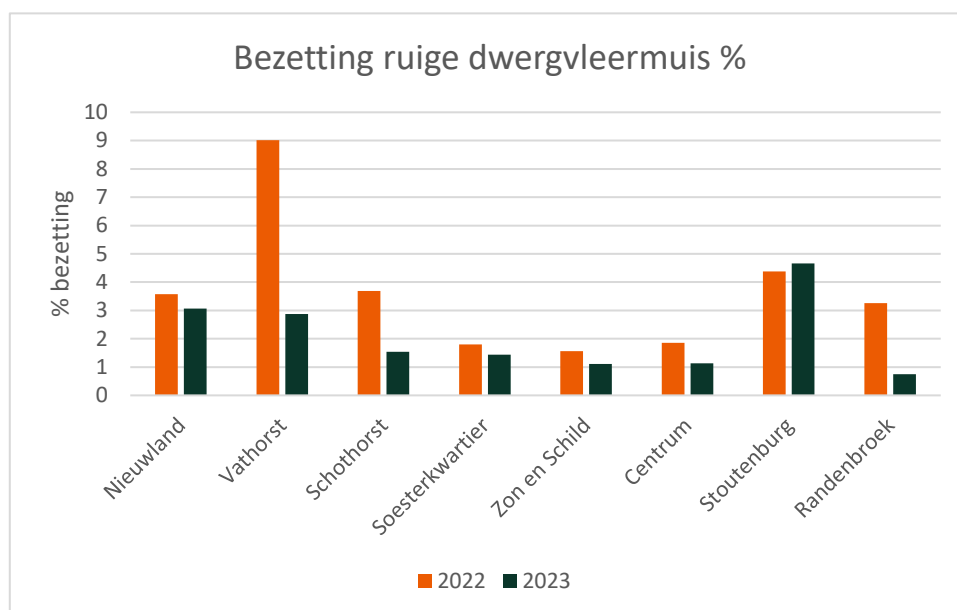
In Figuur 14 tot en met 16 staan de procentuele bezettingen van elke route van de afgelopen twee seizoenen weergegeven voor respectievelijk de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger.



Figuur 14. Procentuele bezetting over de periode 2022 - 2023 van de gewone dwergvleermuis.

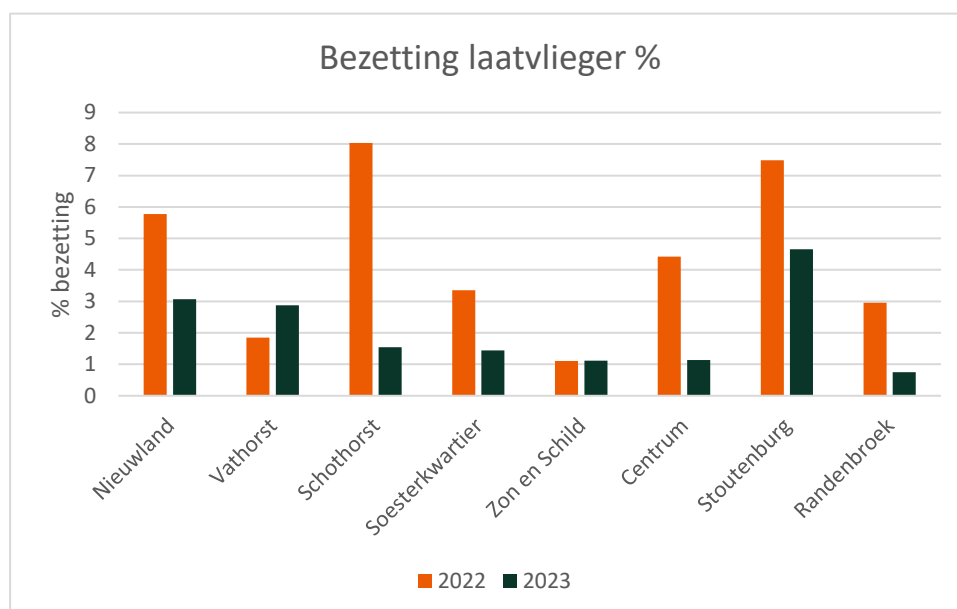
De bezetting van de gewone dwergvleermuis was in alle gevallen gelijk aan of lager dan afgelopen jaar. Alle routes samen genomen nam de gemiddelde bezetting van de gewone dwergvleermuis af van 39.6% naar 33.1%. Uit de gegevens van de komende jaren zal moeten blijken of er slecht sprake is van een fluctuatie of dat er sprake is van een neerwaartse trend.

De resultaten van de ruige dwergvleermuis (Figuur 15) laten ook op bijna alle routes een lagere bezetting zien dan vorig jaar. Respectievelijk nam de gemiddelde bezetting af van 3.6% naar 2.1%. Vooral op de route Vathorst, die vorig jaar nog een positieve uitschieter was, is een veel lagere bezetting waargenomen. Ook voor deze soort geldt dat het uit de metingen van de komende jaren zal moeten blijken of er sprake is van een fluctuatie of dat er sprake is van een neerwaartse trend.



Figuur 15. Procentuele bezetting over de periode 2022-2023 van de ruige dwergvleermuis.

Van de laatvlieger werd ook op veel routes een lagere bezetting aangetroffen, waarbij het grootste verschil met afgelopen jaar is vastgesteld op de route Schothorst. De gemiddelde bezetting van laatvlieger nam af van 4.4% naar 2.1%. Ook voor deze soort geldt dat het uit de metingen van de komende jaren zal moeten blijken of er sprake is van een fluctuatie of dat er sprake is van een neerwaartse trend. Voor zowel de laatvlieger als de ruige dwergvleermuis kan dit langer duren omdat de lage aantallen waarnemingen minder zekerheid bieden voor het vaststellen van trends.



Figuur 16. Procentuele bezetting over de periode 2022-2023 van de laatvlieger.

4 Conclusies en aanbevelingen

De monitoring van vleermuizen conform de vleerMUS-methode is in gemeente Amersfoort in 2022 gestart en in 2023 zijn voor het tweede jaar op een rij de vleerMUS-routes door vleermuiswerkgroep Vlam afgelegd. Net als afgelopen jaar zijn er op de dataverzameling en het afleggen van de fietsroutes nauwelijks op- of aanmerkingen. Hierdoor konden alle tellingen worden goedgekeurd voor de verdere data-analyse. Ook de geluiden die door de vrijwilligers van Vlam zijn uitgewerkt bevatten doorgaans weinig fouten.

In lijn met de resultaten van de vleerMUS-monitoring uit 2022, leveren de tellingen uit 2023 voor de gewone dwergvleermuis voldoende data om op termijn eventuele veranderingen in de populatie vast te kunnen stellen. Voor de ruige dwergvleermuis en laatvlieger zijn er, evenals vorig jaar, onvoldoende meetpunten (uitgaande van de meest preferabele aantallen meetpunten). Wel zijn er minimaal 35 onafhankelijke waarnemingen van de laatvlieger vastgesteld, uitgaande van het gemiddeld aantal waarnemingen van alle tellingen. Voor ruige dwergvleermuis werd dit aantal niet gehaald, maar in het scenario met de maximale aantallen onafhankelijke waarnemingen werd het aantal van 35 onafhankelijke waarnemingen net niet gehaald. Met de huidige aantallen meetpunten en variatie zal het voor de laatvlieger en ruige dwergvleermuis wel mogelijk zijn om tot een statistisch betrouwbare trend te komen, maar zal het langer duren dan voor de gewone dwergvleermuis. Grote populatieveranderingen zullen al wel eerder worden opgemerkt.

Vergelijking van de bezettingsgraad tussen de twee afgelopen jaren geeft geen statistische zekerheid, maar wel een voorzichtige indicatie met betrekking tot een stabiele populatie of een grote voor- of achteruitgang van de populaties. In vergelijking tot de resultaten van 2022 zijn er van alle drie de doelsoorten op bijna alle fietsroutes minder waarnemingen gedaan. Van de gewone dwergvleermuis nam de gemiddelde waargenomen bezetting af van 39.6% naar 33.1%, bij de ruige dwergvleermuis van 3.6% naar 2.1% en bij de laatvlieger van 4.4% naar 2.1%. Hoewel dit pas het tweede meetjaar betreft is het belangrijk om deze daling in de gaten te houden om te bepalen of het hier gaat om een neerwaartse populatietrend, of dat er slechts sprake is van een fluctuatie.

Bij het uitwerken van de opnames werd bij de route Soesterkwartier bij de eerste telling mogelijk een vale vleermuis waargenomen. Deze opnames werden gemaakt net ten oosten van het Bosbad en het openluchttheater. De vale vleermuis is een zeer zeldzame soort waarvan in Nederland in de zomer buiten Zuid-Limburg nauwelijks waarnemingen zijn. Echter omdat *Myotis*-soorten op basis van alleen geluid moeilijk uit elkaar te houden zijn, er overlap is qua frequentiebereik van vale vleermuis met andere soorten en de opnames van niet van hele goede kwaliteit waren, verdient het de aanbeveling om daar nog een keer actief te zoeken. Wanneer kan worden bevestigd dat het vale vleermuisen betreft zou dat erg bijzonder en waardevol zijn (en wordt idealiter ook achterhaald waar dan de verblijfplaats van deze individuen is).

5 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.

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.

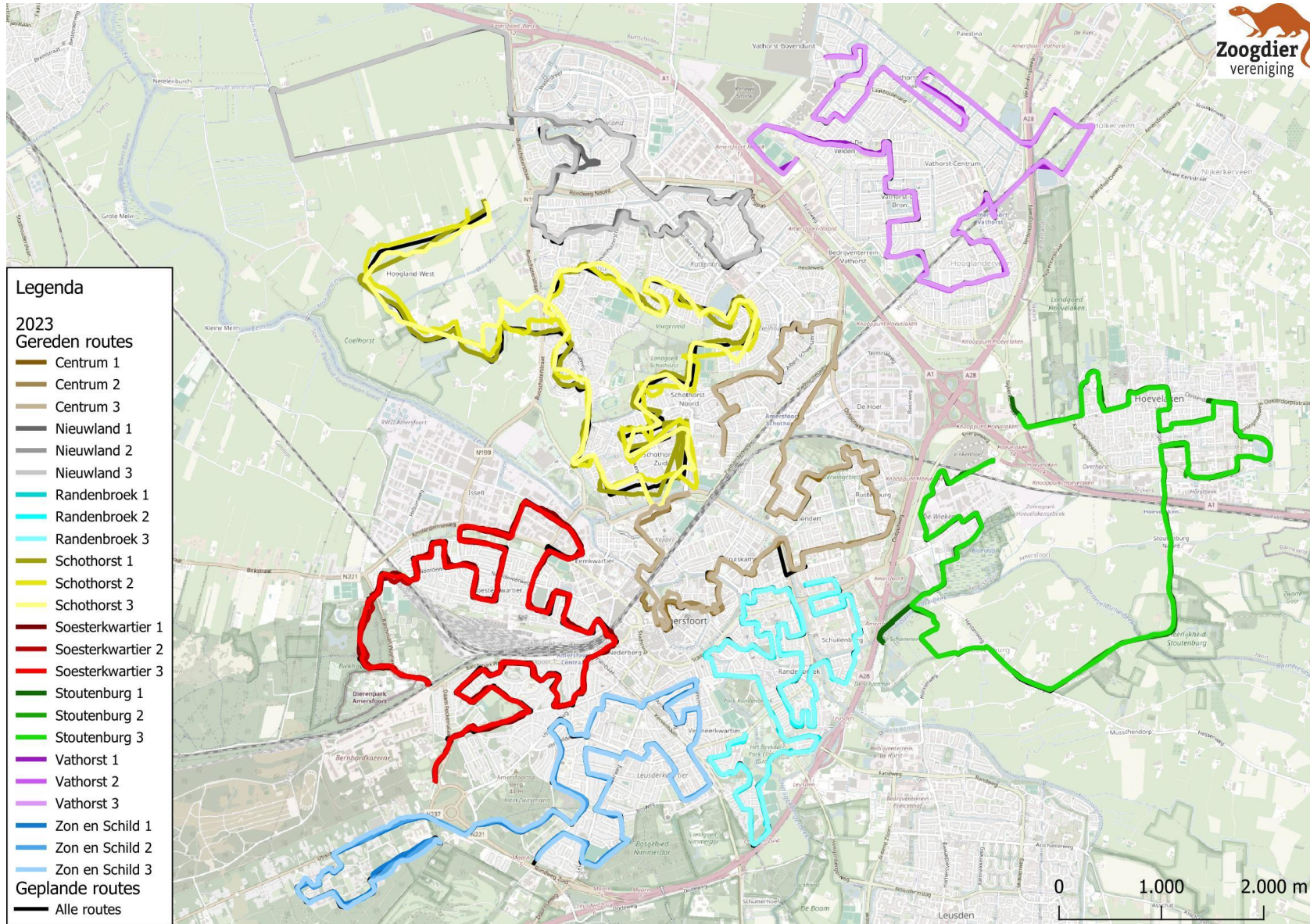
Schillemans, M.J., P. Frigge & H.J.G.A Limpens, 2015. Automatisering verwerken data vleermuistransecttellingen. N2015030 Zoogdierverseniging.

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.

Woersem, A. van & H.J.G.A. Limpens, 2023. VleerMUS gemeente Amersfoort 2022. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2023.17. Zoogdierverseniging, Nijmegen.

Bijlagen

Bijlage 1: Afgelegde routes



Bijlage 2: Detailkaarten waarnemingen doelsoorten

In deze bijlage staan de waarnemingen van de doelsoorten per losse route en telling weergegeven.

VleerMUS

Route: Centrum
Telling 1 2023

Legenda

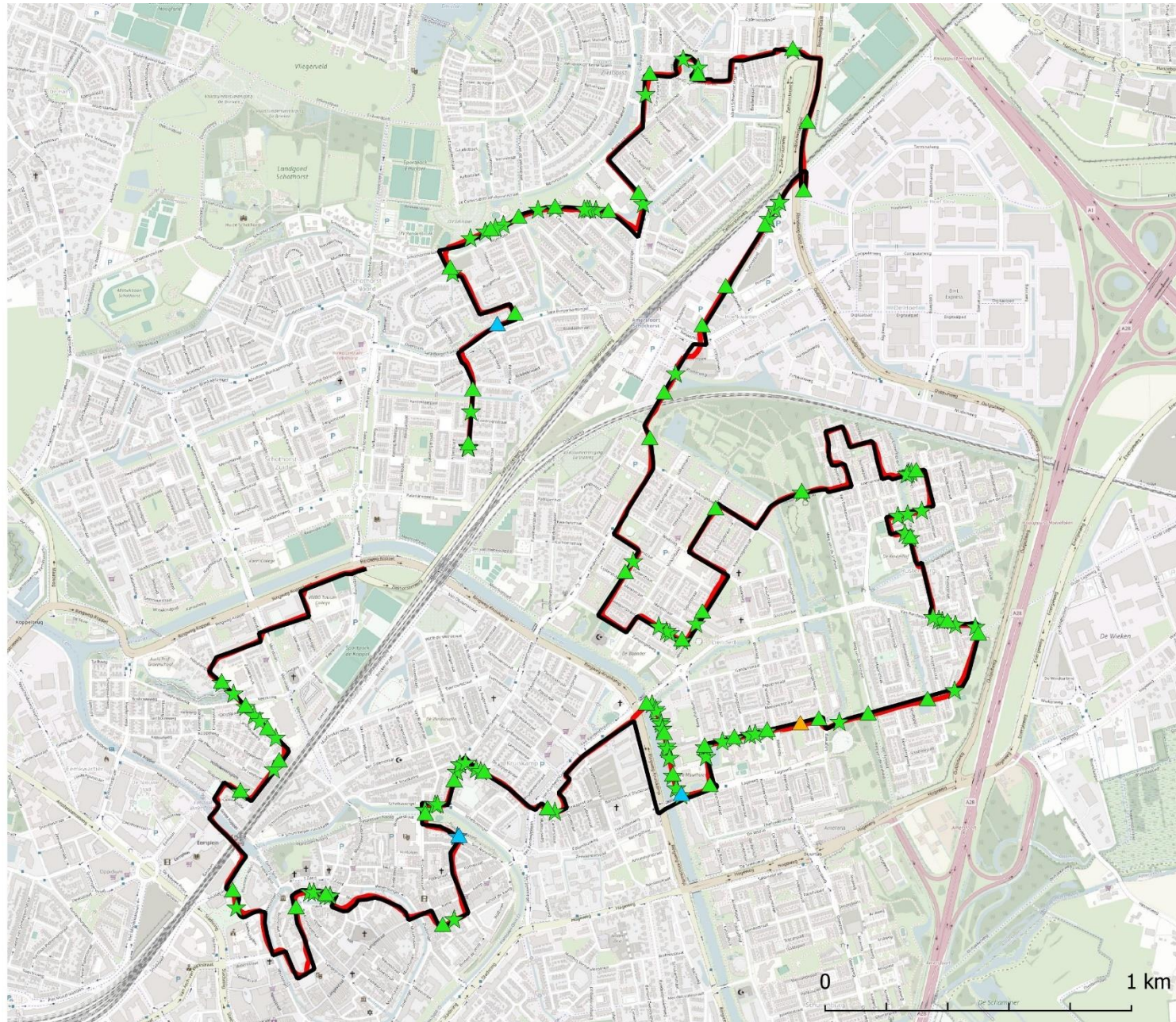
- Data
- Onafhankelijke waarnemingen
 -  Gewone dwergvleermuis
 -  Ruige dwergvleermuis
 -  Laatvlieger
 - Afhankelijke waarnemingen
 -  Gewone dwergvleermuis
 -  Laatvlieger

Routes

- Geplande route
-  Geplande route
- Gereden route
-  Gereden route



Bron: Zoogdierverseniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Centrum
Telling 2 2023

Legenda

Data

- Onafhankelijke waarnemingen
 - ▲ Gewone dwergvleermuis
 - ▲ Ruige dwergvleermuis
 - ▲ Laatvlieger

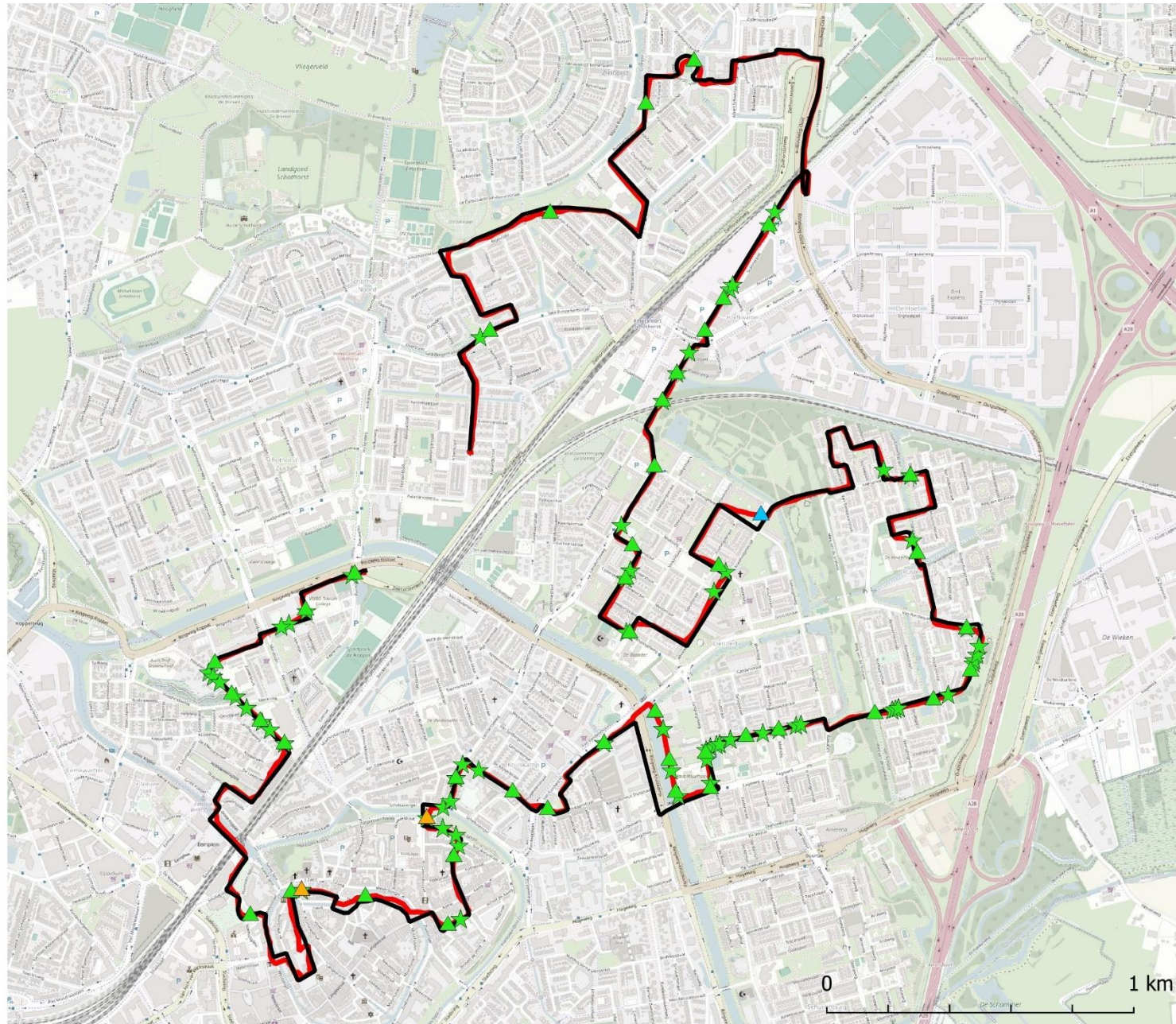
- Afhankelijke waarnemingen
 - ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Ruige dwergvleermuis

Routes

- Geplande route
 - Geplande route
- Gereden route
 - Gereden route



Bron: Zoogdierverseniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Centrum
Telling 3 2023

Legenda

Data

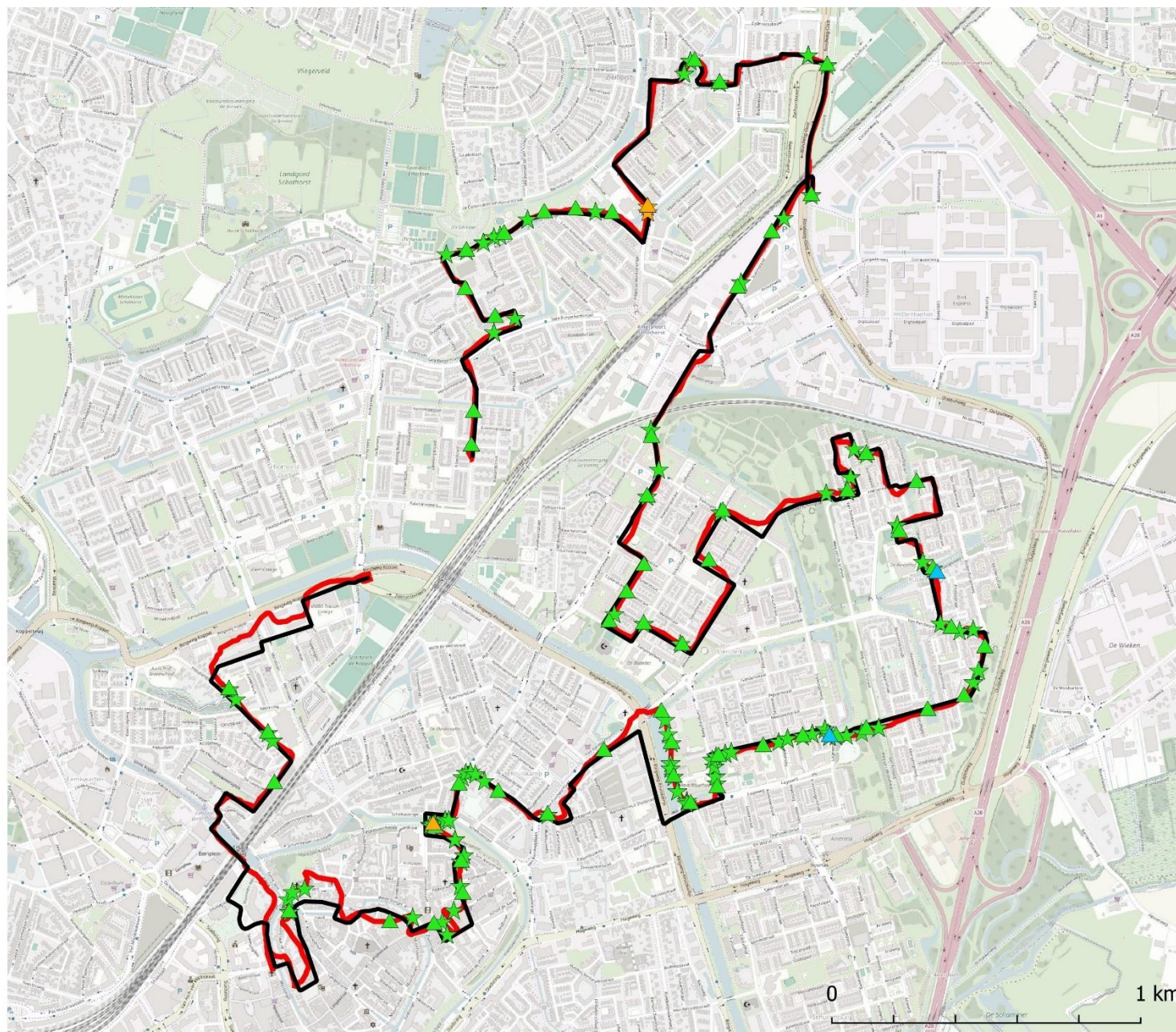
- Onafhankelijke waarnemingen
-  Gewone dwergvleermuis
 -  Ruige dwergvleermuis
 -  Laatvlieger

Afhankelijke waarnemingen

-  Gewone dwergvleermuis
-  Ruige dwergvleermuis
-  Laatvlieger

Routes

- Geplande route
-  Geplande route
- Gereden route
-  Gereden route



VleerMUS

Route: Nieuwland
Telling 1 2023

Legenda

Data

Onafhankelijke waarnemingen

▲ Gewone dwergvleermuis

▲ Ruige dwergvleermuis

▲ Laatvlieger

Afhankelijke waarnemingen

★ Gewone dwergvleermuis

★ Ruige dwergvleermuis

★ Laatvlieger

Routes

Geplande route

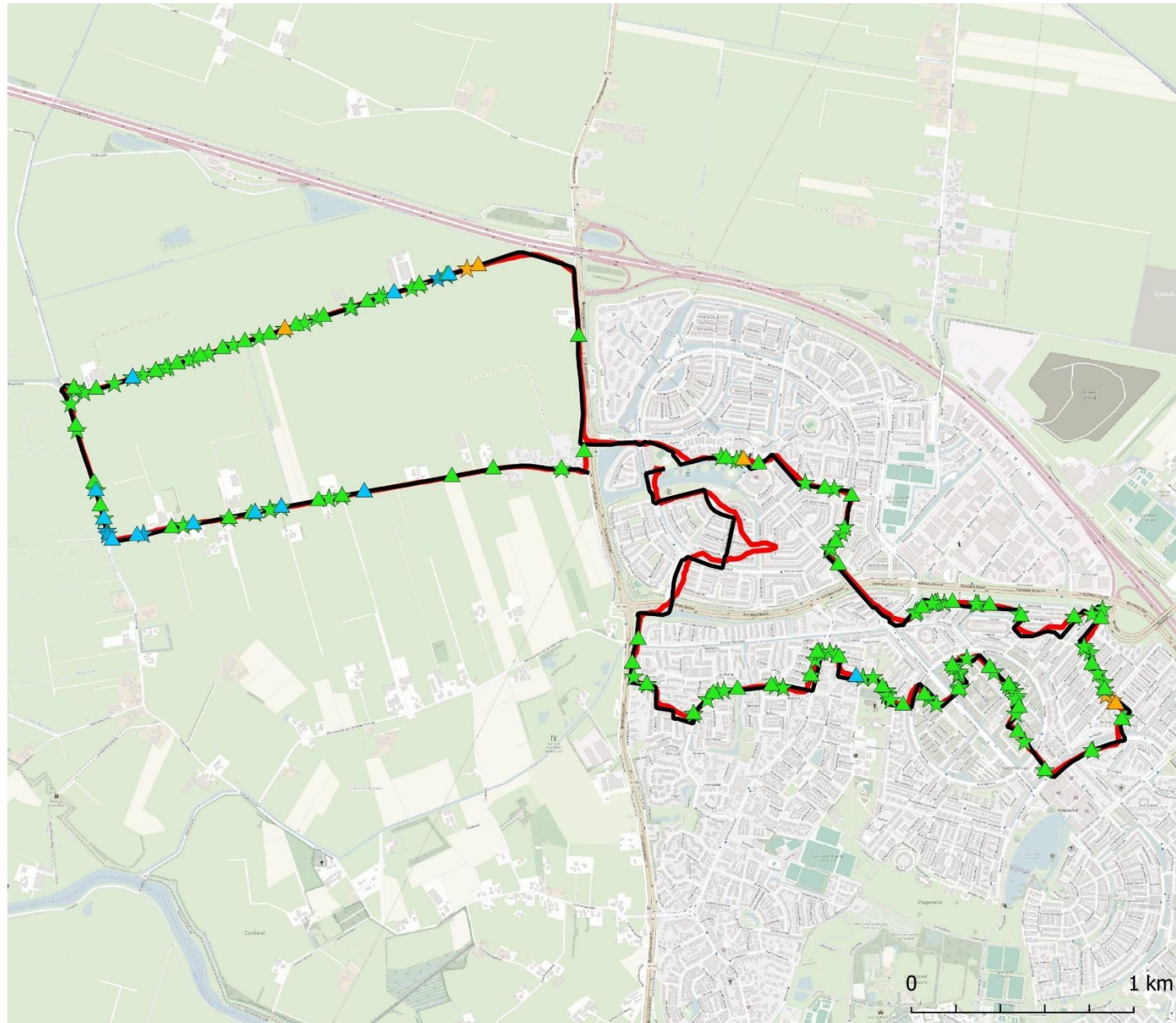
— Geplande route

Gereden route

— Gereden route



Bron: Zoogdiervereeniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Nieuwland
Telling 2 2023

Legenda

Data

Onafhankelijke waarnemingen

- ▲ Gewone dwergvleermuis
- ▲ Ruige dwergvleermuis
- ▲ Laatvlieger

Afhankelijke waarnemingen

- ★ Gewone dwergvleermuis
- ★ Ruige dwergvleermuis
- ★ Laatvlieger

Routes

Geplande route

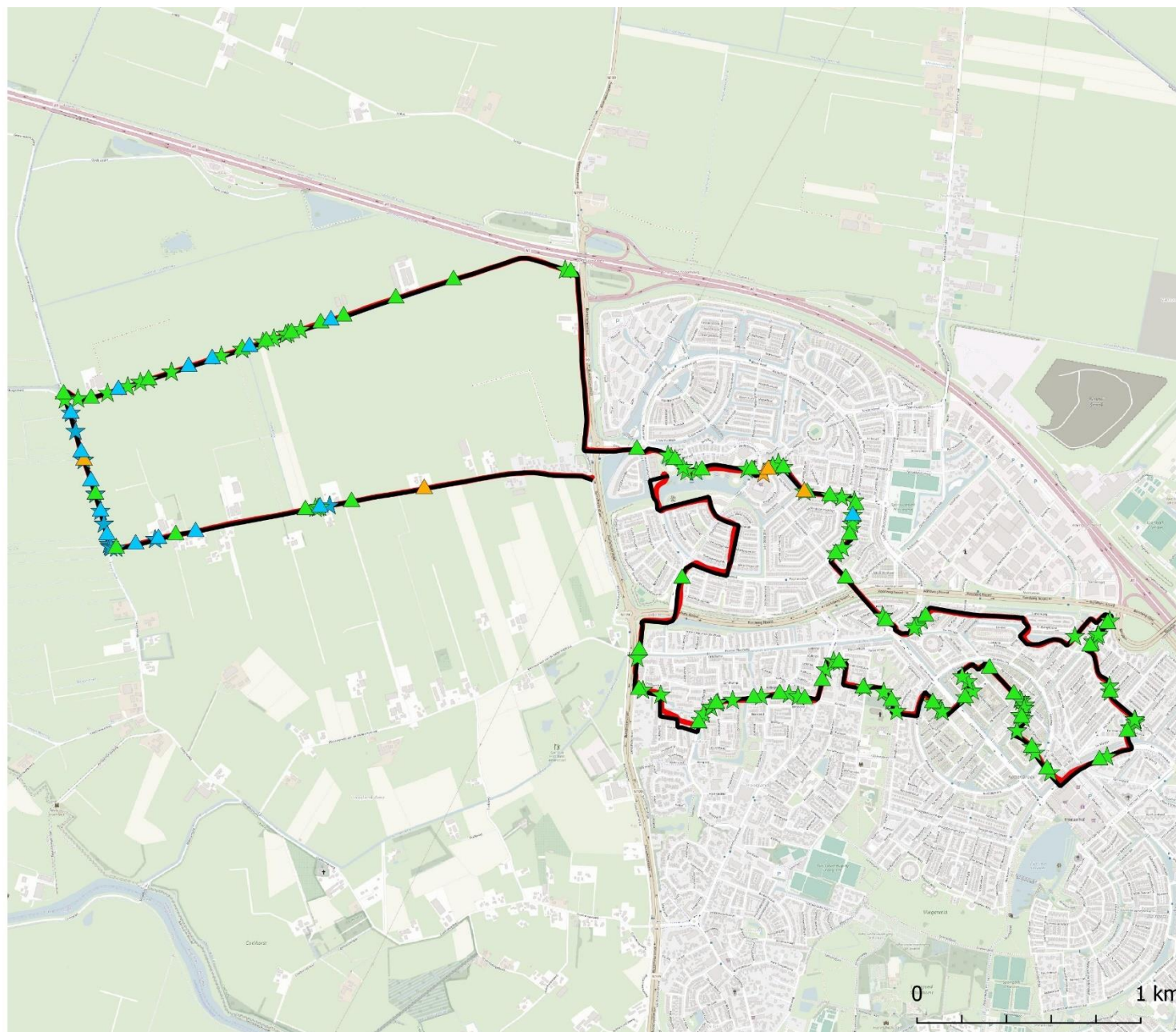
— Geplande route

Gereden route

— Gereden route



Bron: Zoogdierveniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Nieuwland
Telling 3 2023

Legenda

Data

Onafhankelijke waarnemingen

- ▲ Gewone dwergvleermuis
- ▲ Ruige dwergvleermuis
- ▲ Laatvlieger

Afhankelijke waarnemingen

- ★ Gewone dwergvleermuis
- ★ Ruige dwergvleermuis
- ★ Laatvlieger

Routes

Geplande route

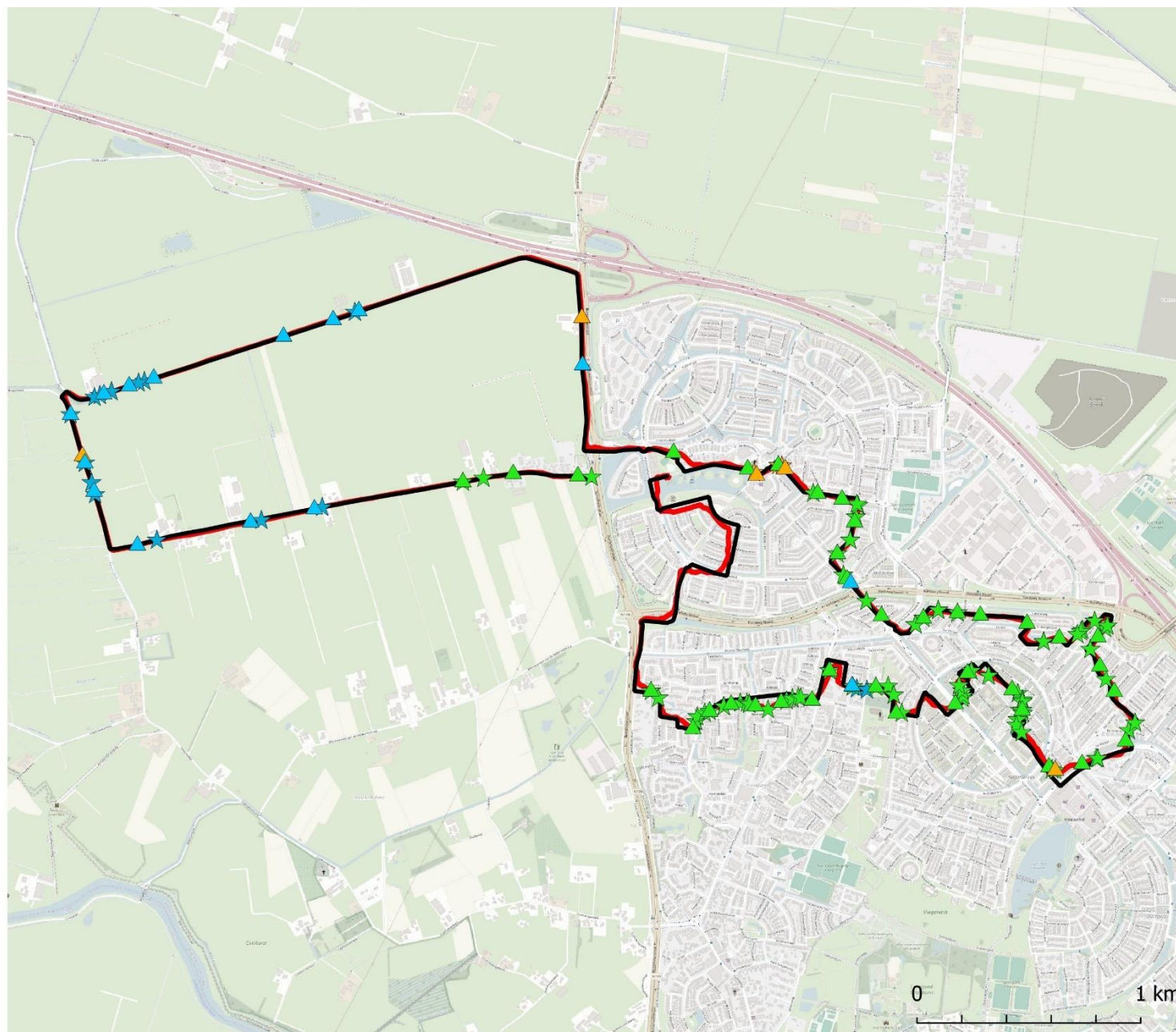
— Geplande route

Gereden route

— Gereden route



Bron: Zoogdierveniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Randenbroek
Telling 1 2023

Legenda

Data

▲ Onafhankelijke waarnemingen

▲ Gewone dwergvleermuis

▲ Laatvlieger

★ Afhankelijke waarnemingen

★ Gewone dwergvleermuis

Routes

Geplande route

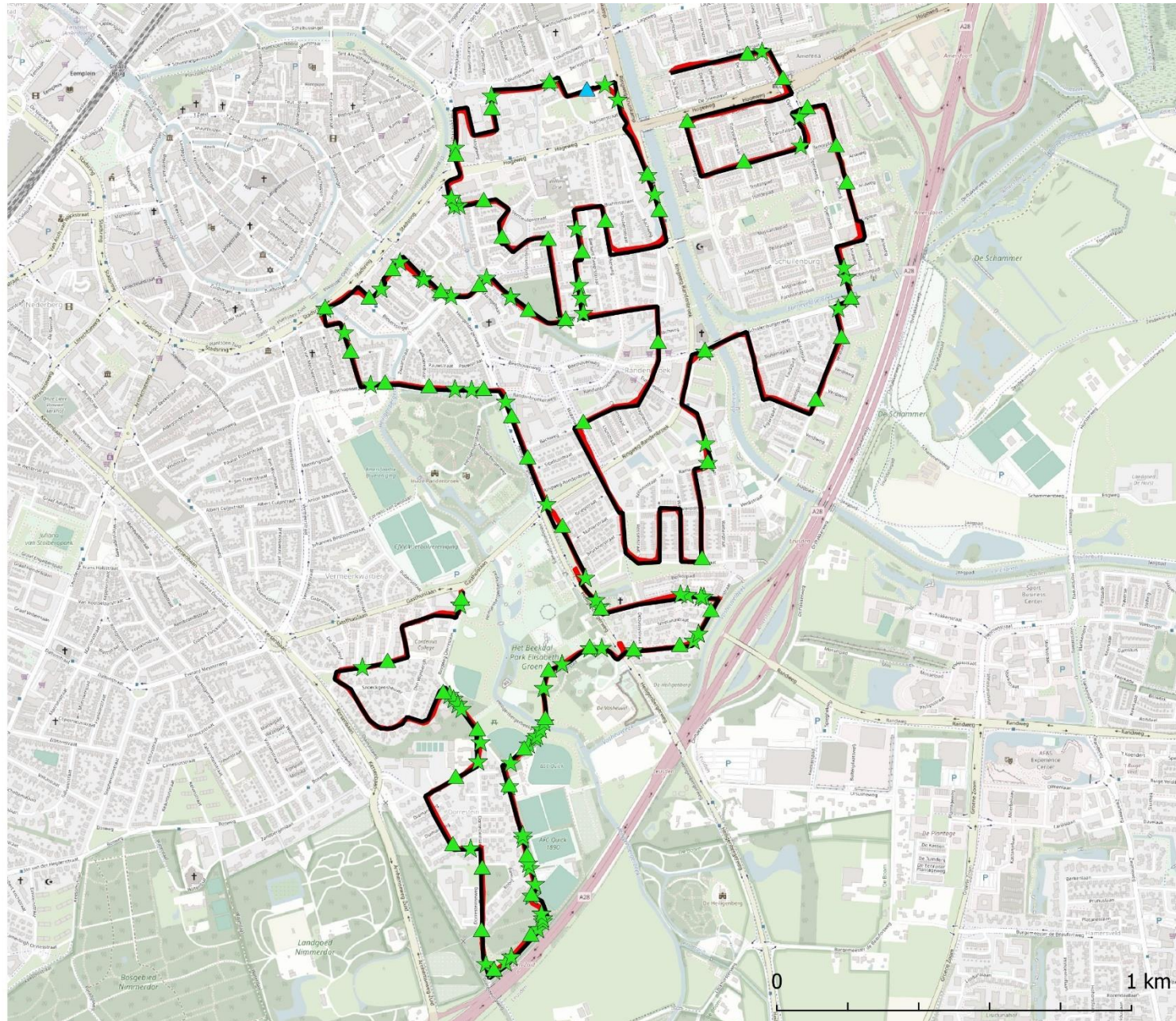
— Geplande route

Gereden route

— Gereden route



Bron: Zoogdierveniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Randenbroek
Telling 2 2023

Legenda

Data

- Onafhankelijke waarnemingen
 - ▲ Gewone dwergvleermuis
 - ▲ Ruige dwergvleermuis
 - ▲ Laatzvlieger

Afhankelijke waarnemingen

- ★ Gewone dwergvleermuis
- ★ Ruige dwergvleermuis

Routes

Geplande route

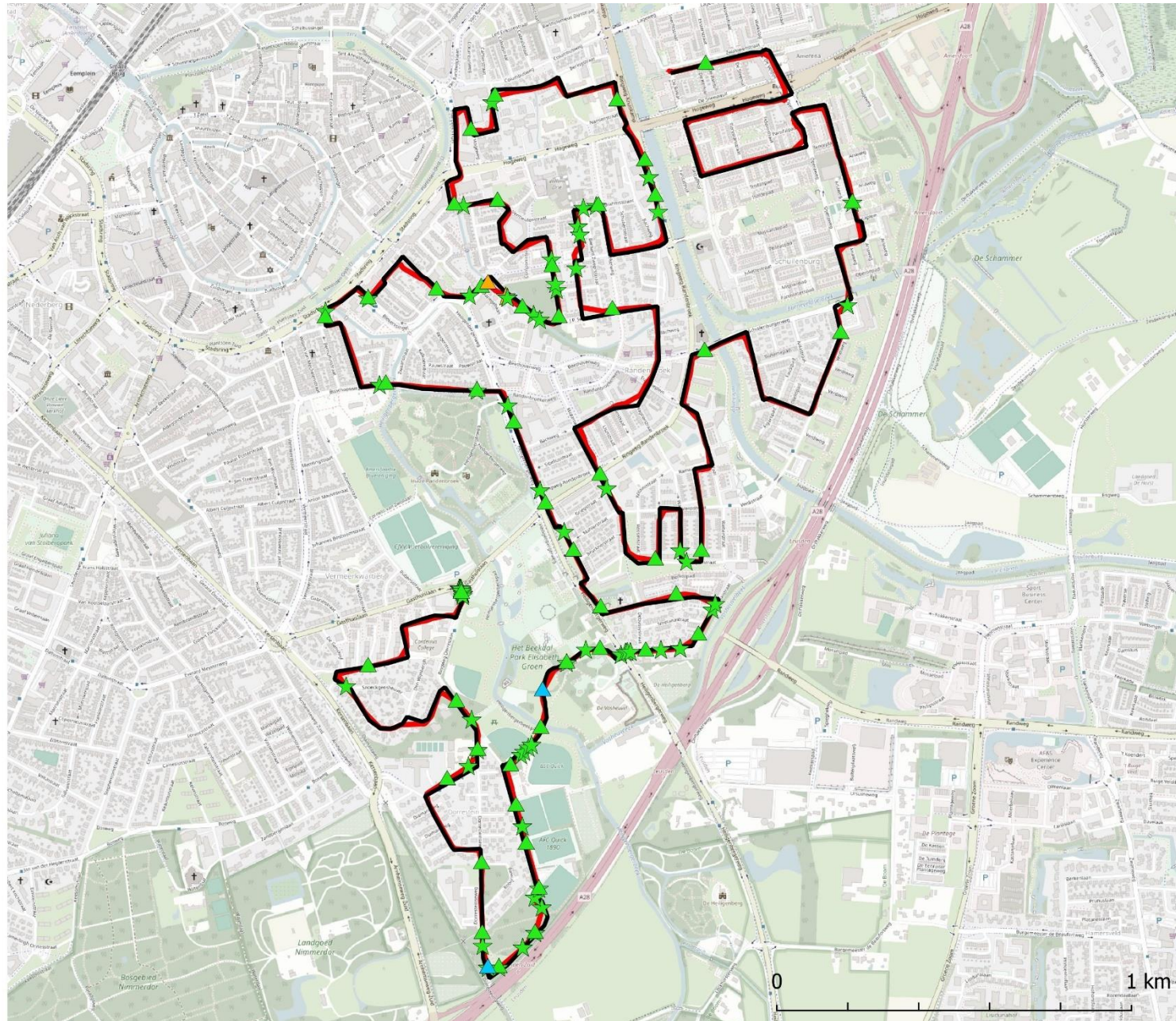
— Geplande route

Gereden route

— Gereden route



Bron: Zoogdierverseniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Randenbroek
Telling 3 2023

Legenda

Data

- Onafhankelijke waarnemingen
- ▲ Gewone dwergvleermuis
 - ▲ Ruige dwergvleermuis
 - ▲ Laatvlieger

- Afhankelijke waarnemingen
- ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Laatvlieger

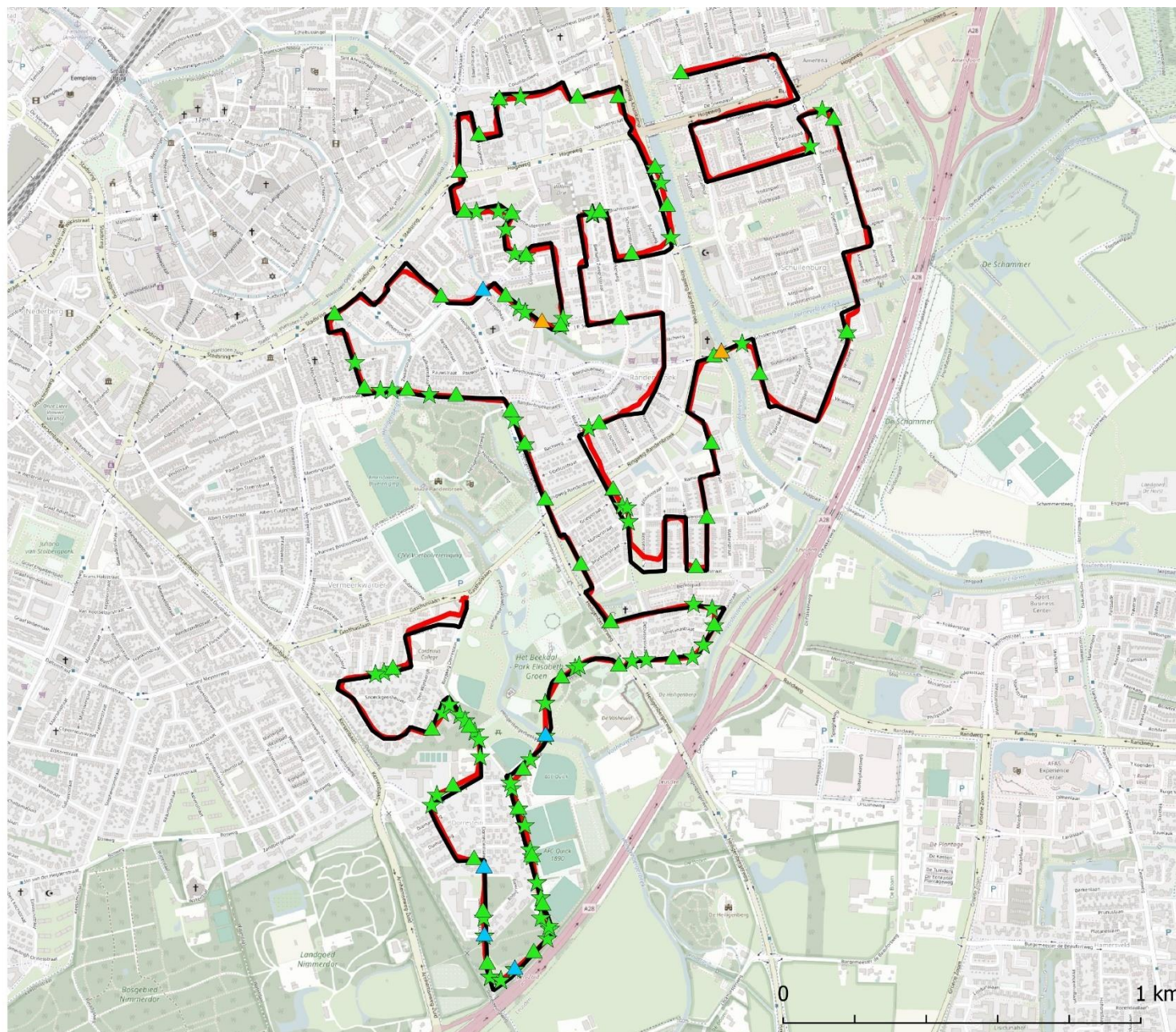
Routes

Geplande route

— Geplande route

Gereden route

— Gereden route



VleerMUS

Route: Schothorst
Telling 1 2023

Legenda

Data

- Onafhankelijke waarnemingen
 -  Gewone dwergvleermuis
 -  Ruige dwergvleermuis
 -  Laatvlieger

Afhankelijke waarnemingen

-  Gewone dwergvleermuis
-  Laatvlieger

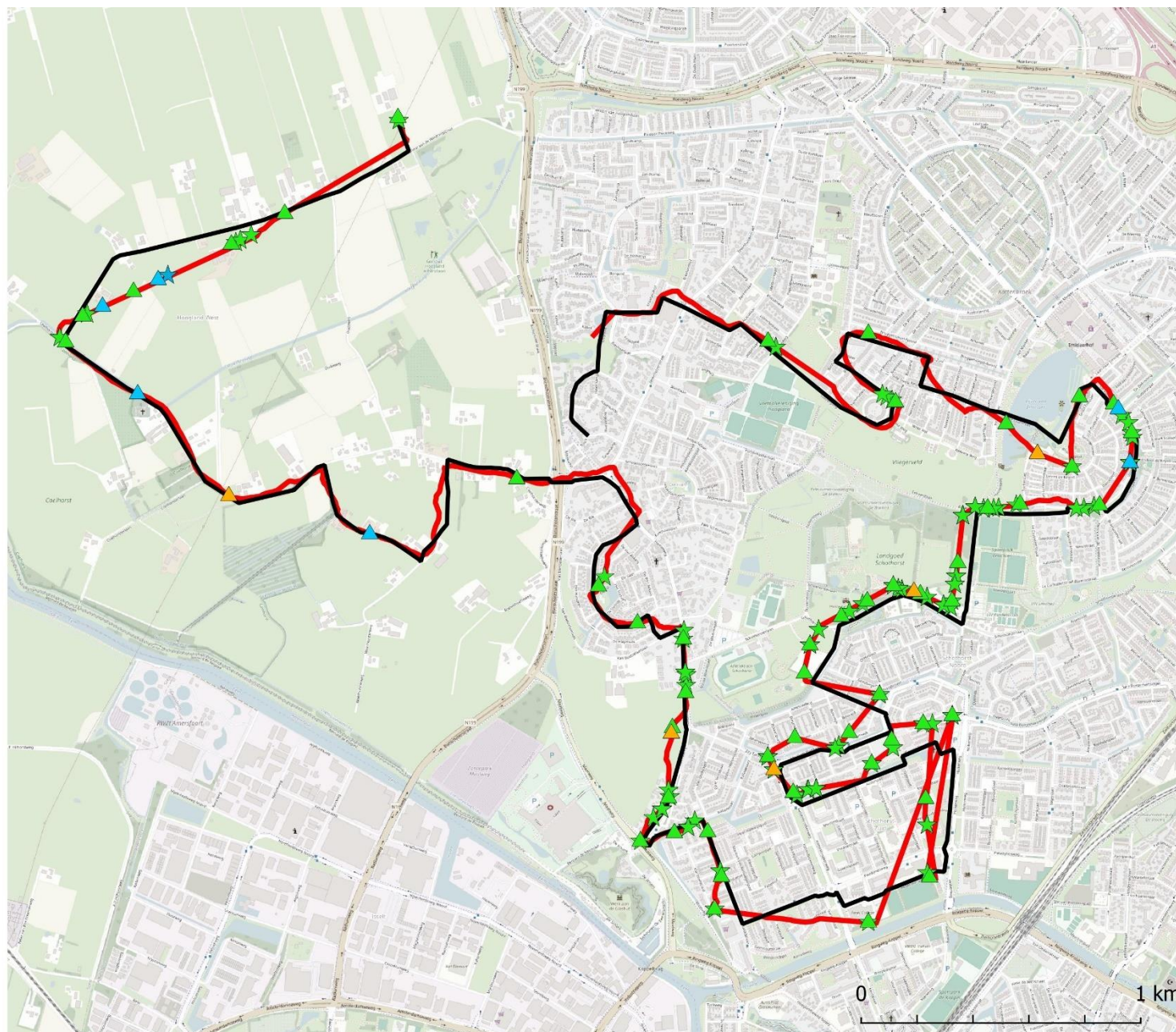
Routes

Geplande route

 Geplande route

Gereden route

 Gereden route



VleerMUS

Route: Schothorst
Telling 2 2023

Legenda

Data

- Onafhankelijke waarnemingen
- ▲ Gewone dwergvleermuis
- ▲ Ruige dwergvleermuis
- ▲ Laatvlieger

Afhankelijke waarnemingen

- ★ Gewone dwergvleermuis
- ★ Laatvlieger

Routes

Geplande route

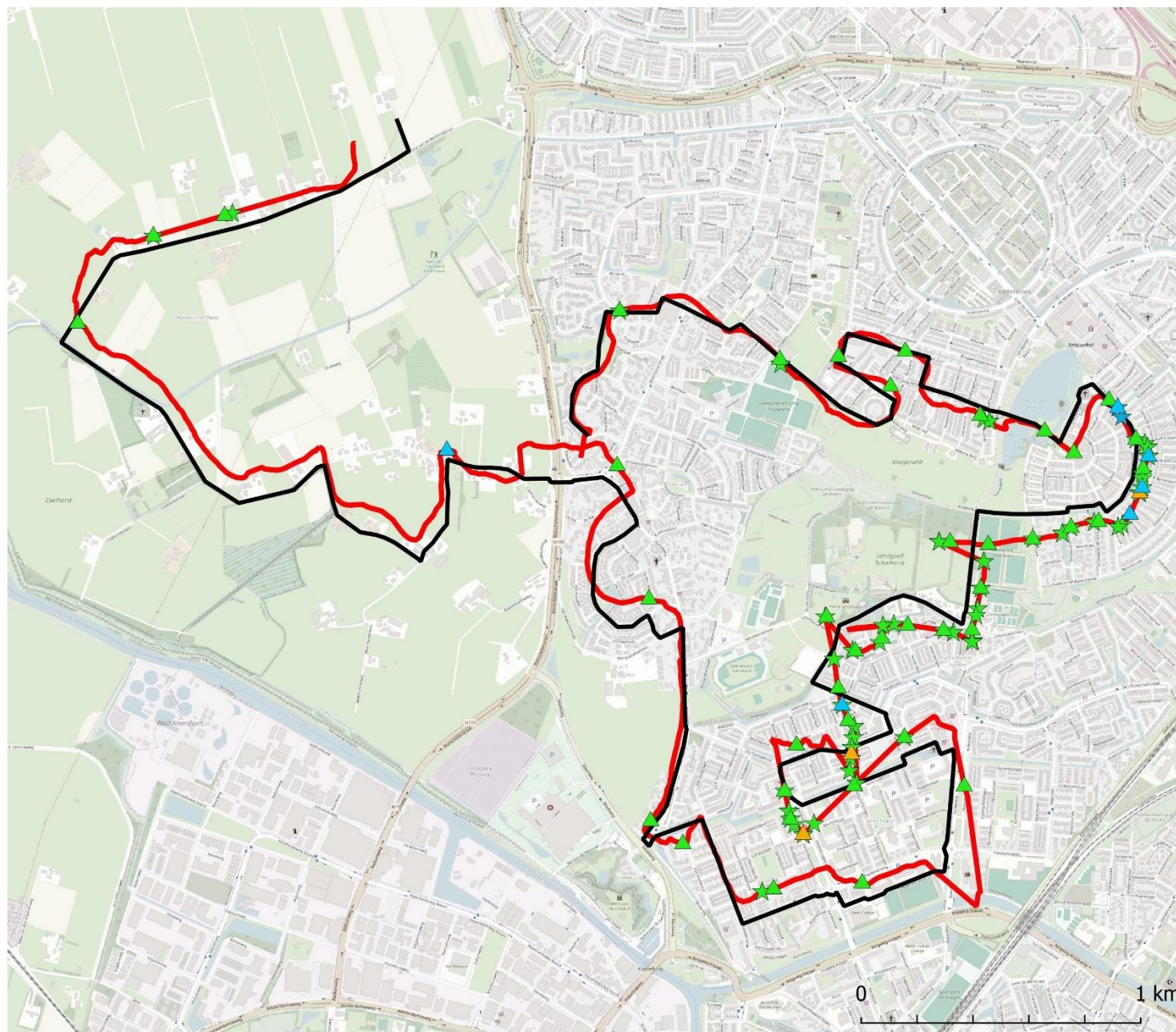
— Geplande route

Gereden route

— Gereden route



Bron: Zoogdierveniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Schothorst
Telling 3 2023

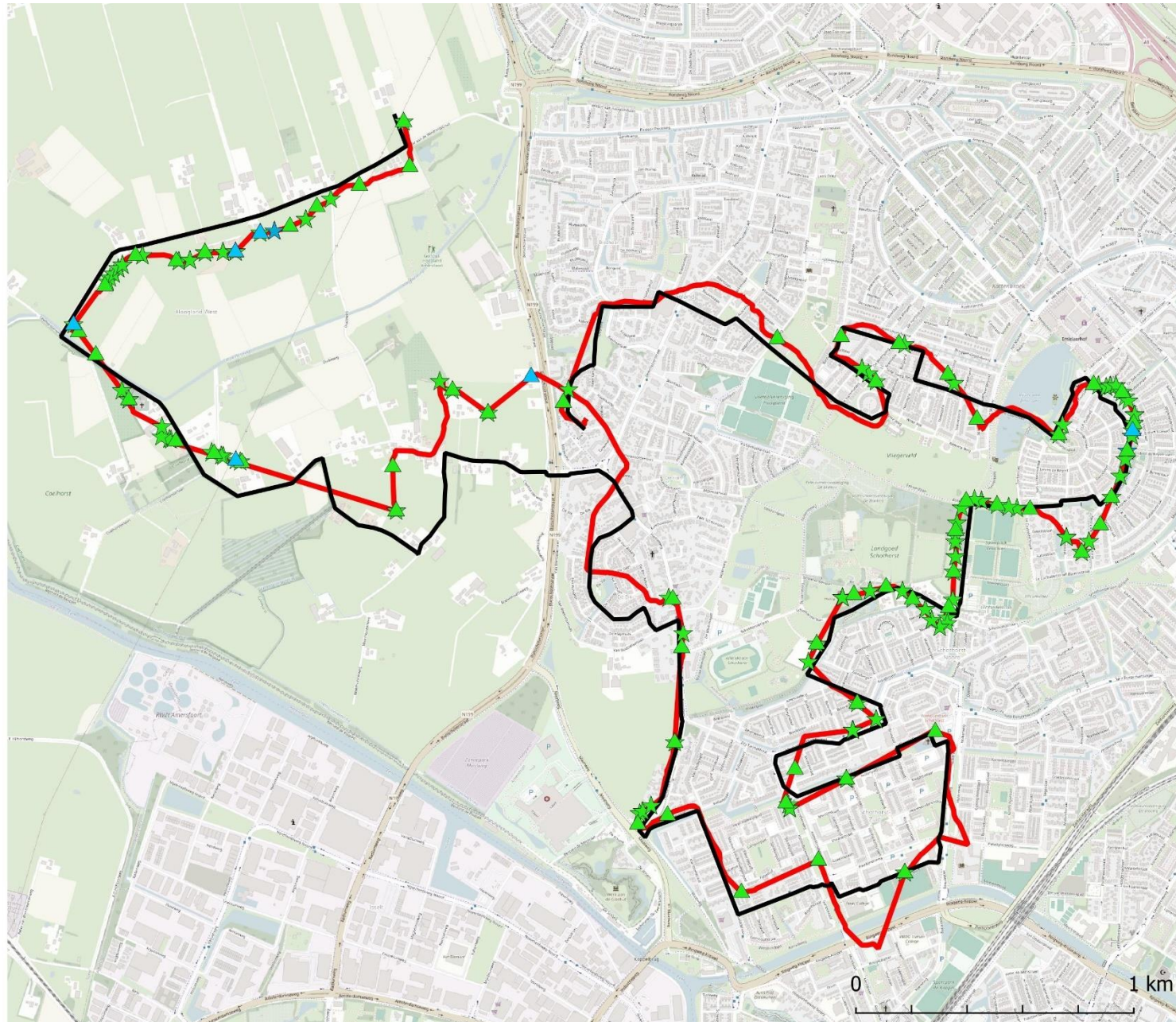
Legenda

Data

- Onafhankelijke waarnemingen
- ▲ Gewone dwergvleermuis
 - ▲ Laatvlieger
- Afhankelijke waarnemingen
- ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Laatvlieger

Routes

- Geplande route
- Geplande route
- Gereden route
- Gereden route



VleerMUS

Route: Soesterkwartier
Telling 1 2023

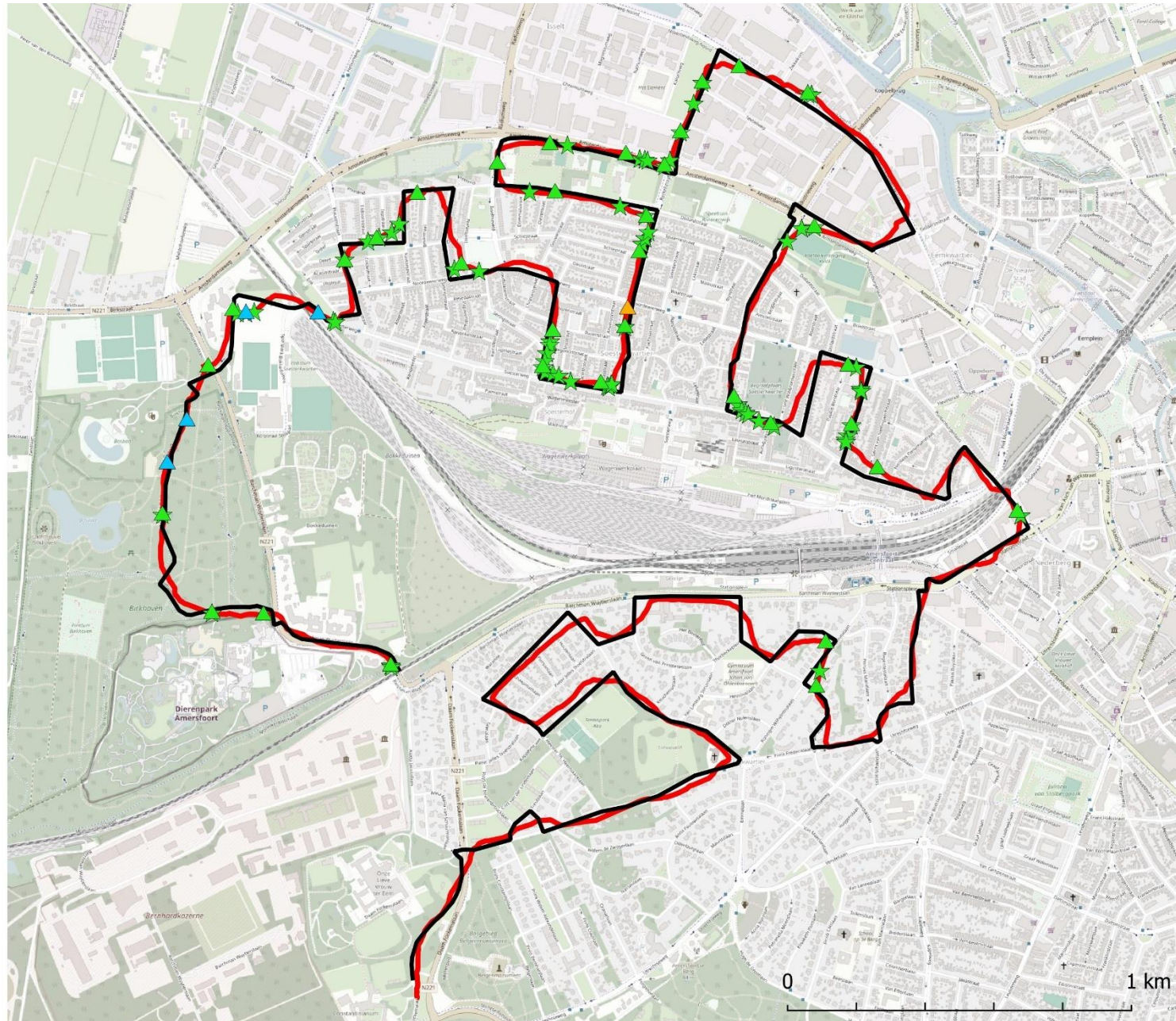
Legenda

Data

- Onafhankelijke waarnemingen
 - ▲ Gewone dwergvleermuis
 - ▲ Ruige dwergvleermuis
 - ▲ Laatvlieger
- Afhankelijke waarnemingen
 - ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Laatvlieger

Routes

- Geplande route
- Geplande route
- Gereden route
- Gereden route



VleerMUS

Route: Soesterkwartier
Telling 2 2023

Legenda

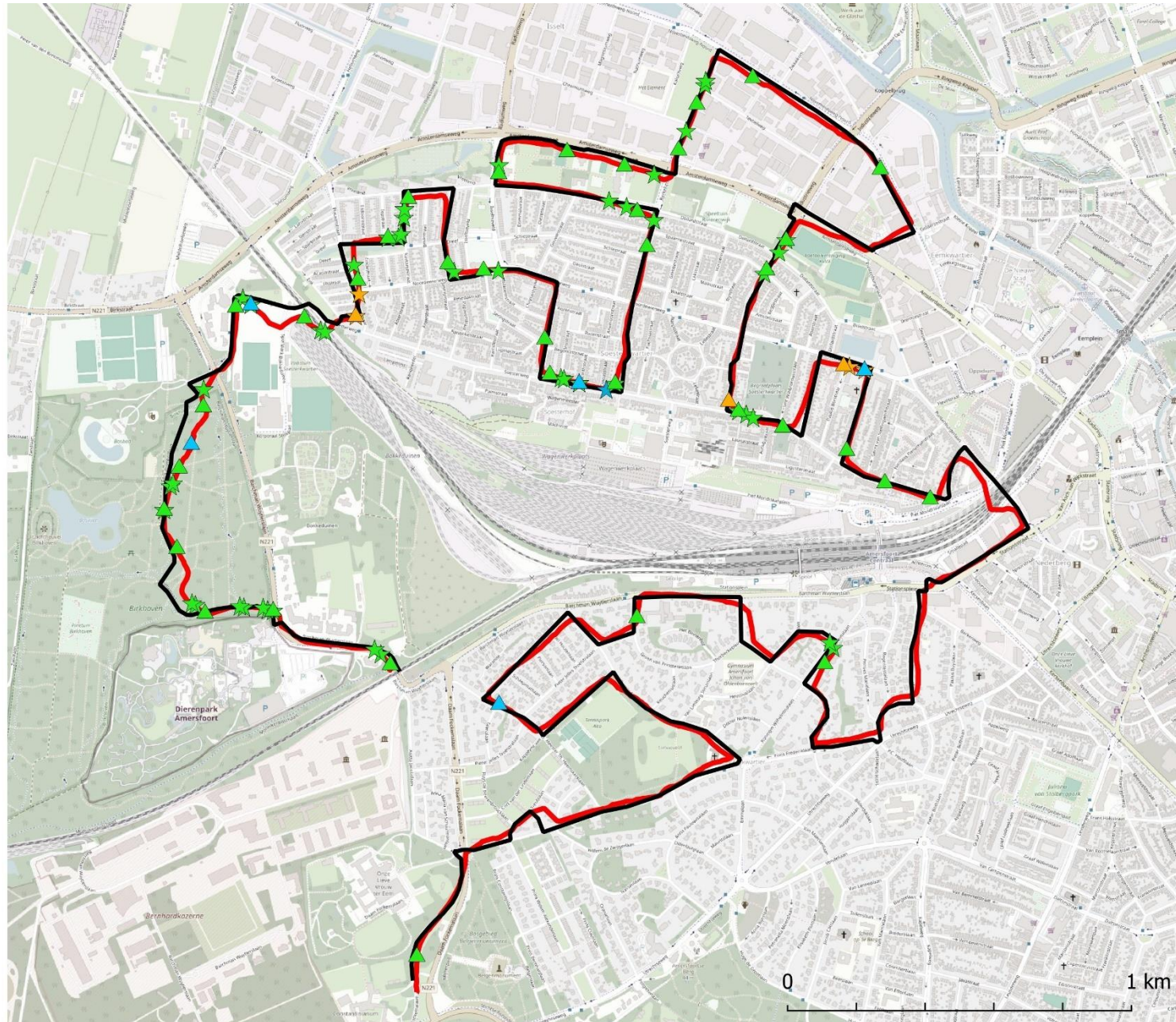
Data

- Onafhankelijke waarnemingen
- ▲ Gewone dwergvleermuis
 - ▲ Ruige dwergvleermuis
 - ▲ Laatvlieger

- Afhankelijke waarnemingen
- ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Ruige dwergvleermuis
 - ★ Laatvlieger

Routes

- Geplande route
— Geplande route
— Gereden route
— Gereden route



VleerMUS

Route: Soesterkwartier
Telling 3 2023

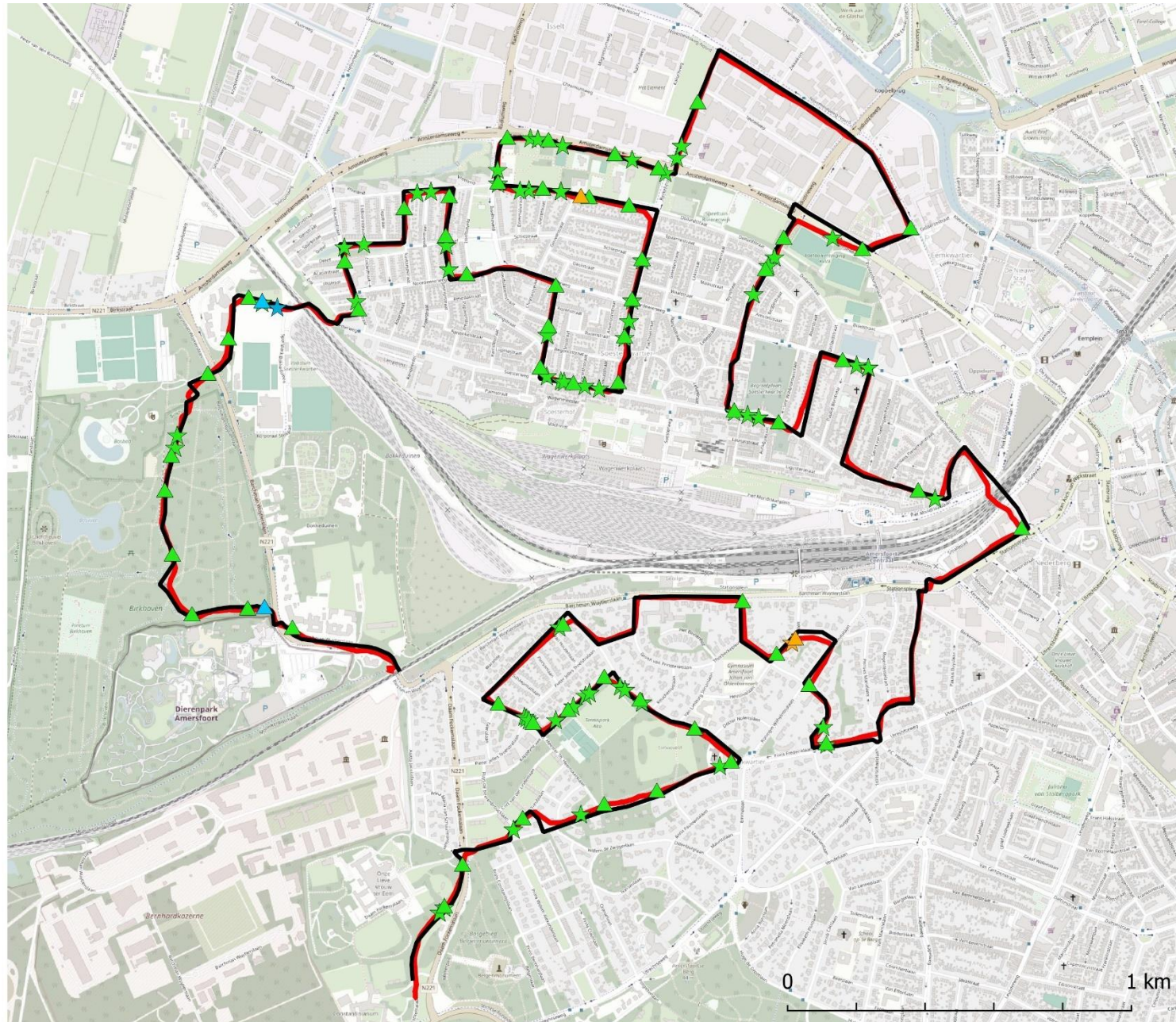
Legenda

Data

- Onafhankelijke waarnemingen
- ▲ Gewone dwergvleermuis
 - ▲ Ruige dwergvleermuis
 - ▲ Laatvlieger
- Afhankelijke waarnemingen
- ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Ruige dwergvleermuis
 - ★ Laatvlieger

Routes

- Geplande route
- Geplande route
- Gereden route
- Gereden route



VleerMUS

Route: Stoutenburg
Telling 1 2023

Legenda

Data

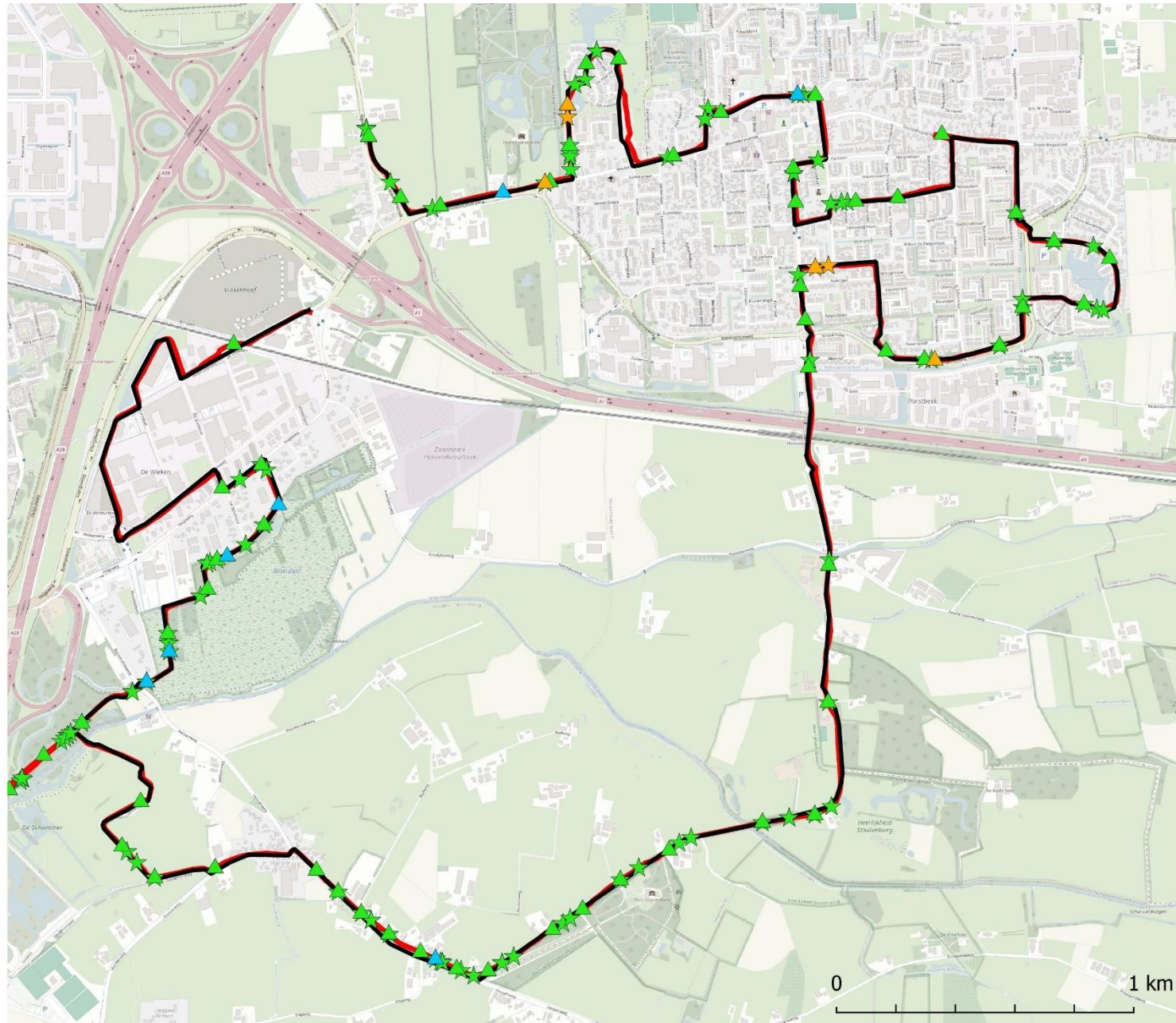
- Onafhankelijke waarnemingen
- ▲ Gewone dwergvleermuis
 - ▲ Ruige dwergvleermuis
 - ▲ Laatvlieger
- Afhankelijke waarnemingen
- ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Ruige dwergvleermuis

Routes

- Geplande route
- Geplande route
- Gereden route
- Gereden route



Bron: Zoogdierveniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Stoutenburg
Telling 2 2023

Legenda

Data

- Onafhankelijke waarnemingen
- ▲ Gewone dwergvleermuis
 - ▲ Ruige dwergvleermuis
 - ▲ Laatvlieger

Afhankelijke waarnemingen

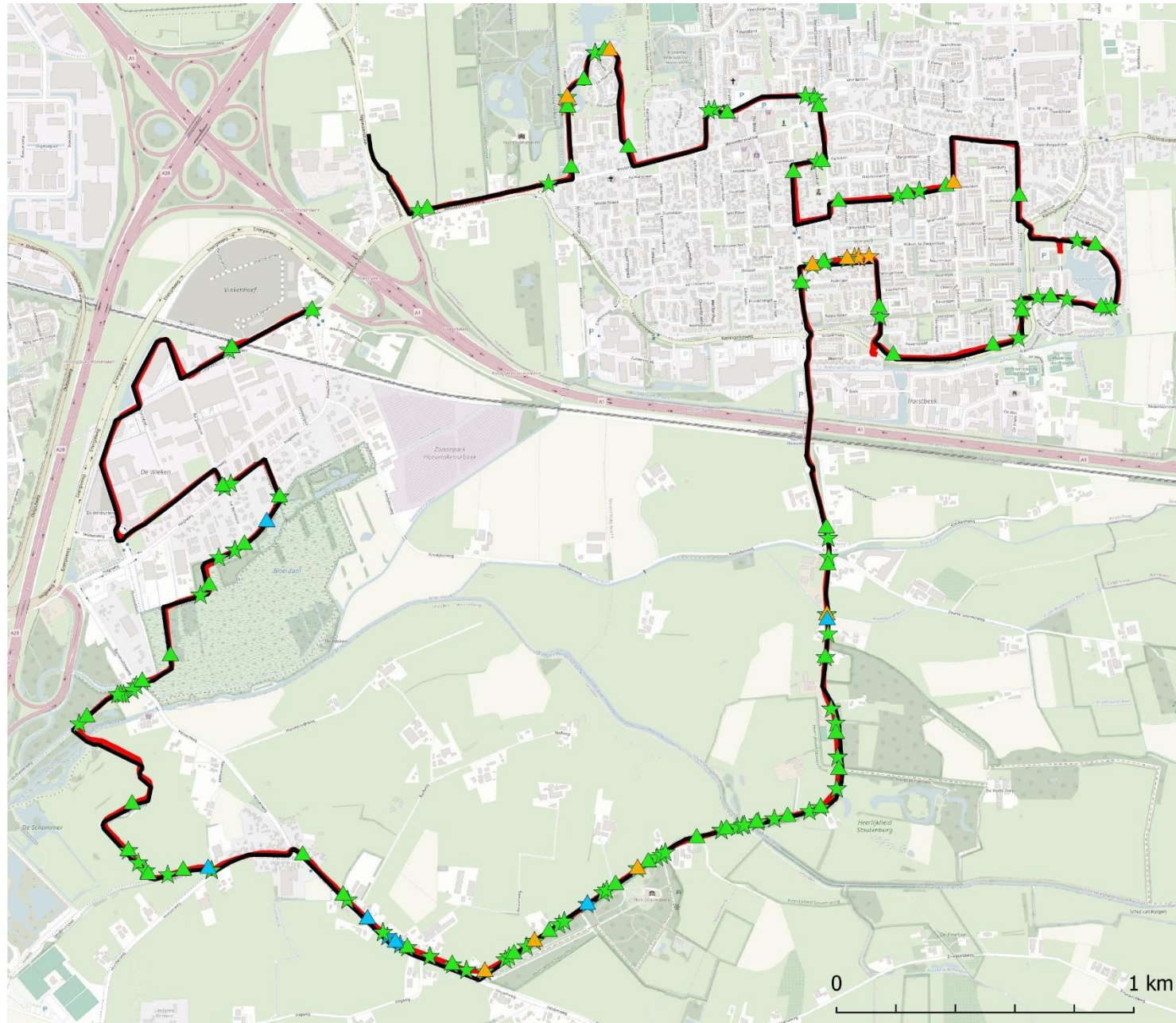
- ★ Gewone dwergvleermuis
- ★ Ruige dwergvleermuis
- ★ Laatvlieger

Routes

- Geplande route
— Geplande route
— Gereden route



Bron: Zoogdierveniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Stoutenburg
Telling 3 2023

Legenda

Data

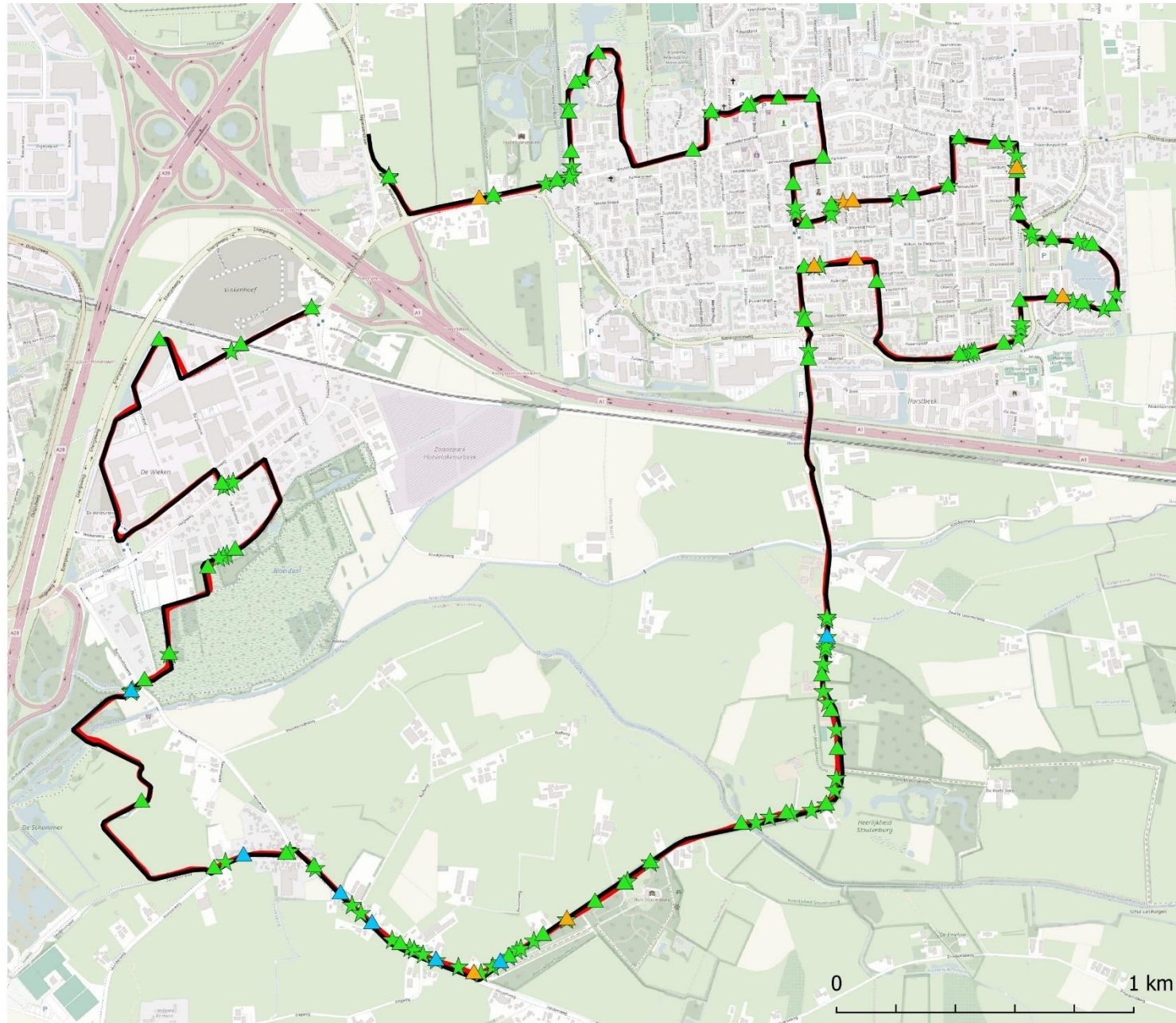
- Onafhankelijke waarnemingen
- ▲ Gewone dwergvleermuis
 - ▲ Ruige dwergvleermuis
 - ▲ Laatvlieger
- Afhankelijke waarnemingen
- ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Ruige dwergvleermuis
 - ★ Laatvlieger

Routes

- Geplande route
- Geplande route
- Gereden route
- Gereden route



Bron: Zoogdierveniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Vathorst
Telling 1 2023

Legenda

Data

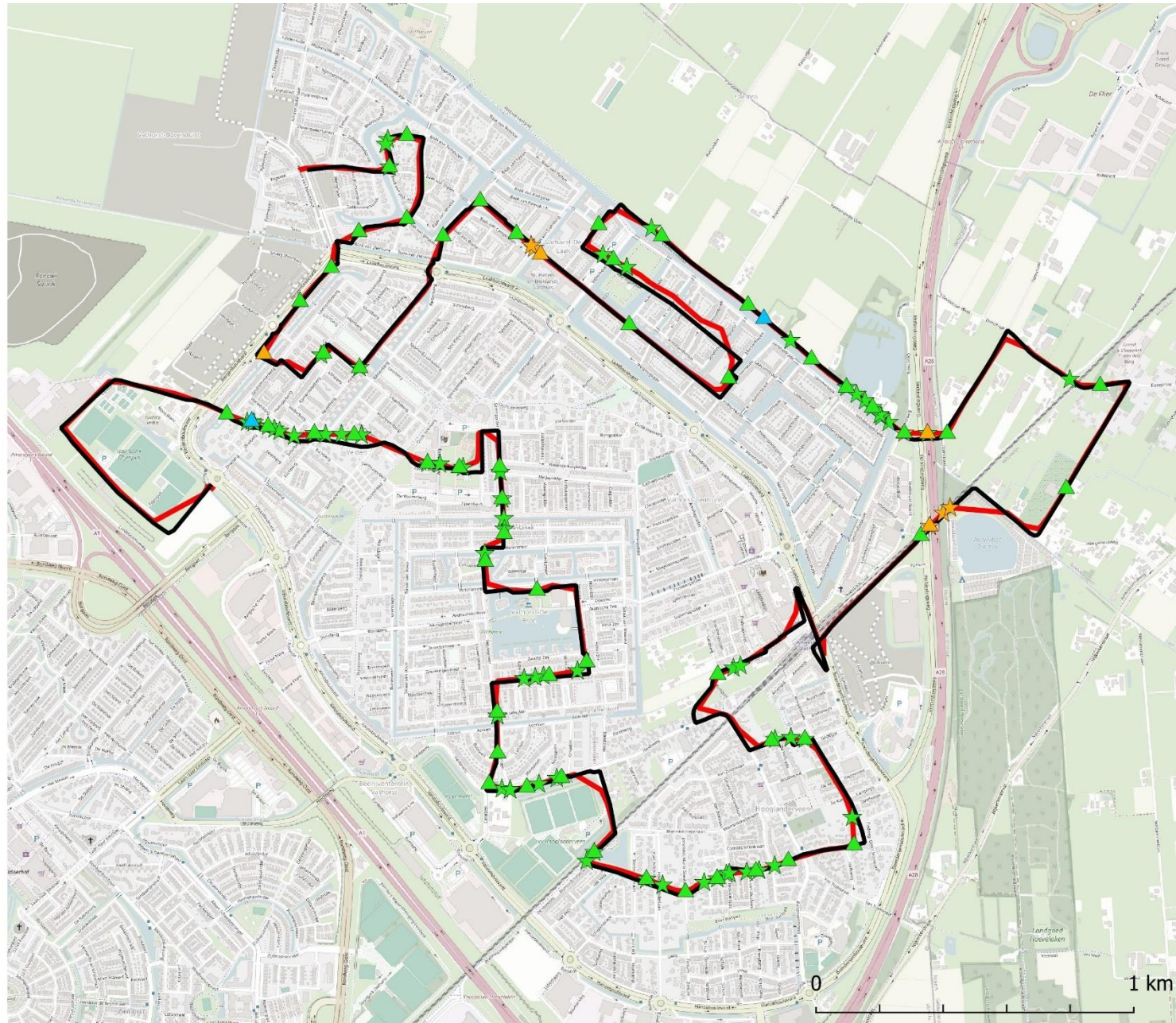
- Onafhankelijke waarnemingen
 -  Gewone dwergvleermuis
 -  Ruige dwergvleermuis
 -  Laatvlieger
- Afhankelijke waarnemingen
 -  Gewone dwergvleermuis
 -  Ruige dwergvleermuis

Routes

- Geplande route
 -  Geplande route
- Gereden route
 -  Gereden route



Bron: Zoogdierveniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Vathorst
Telling 2 2023

Legenda

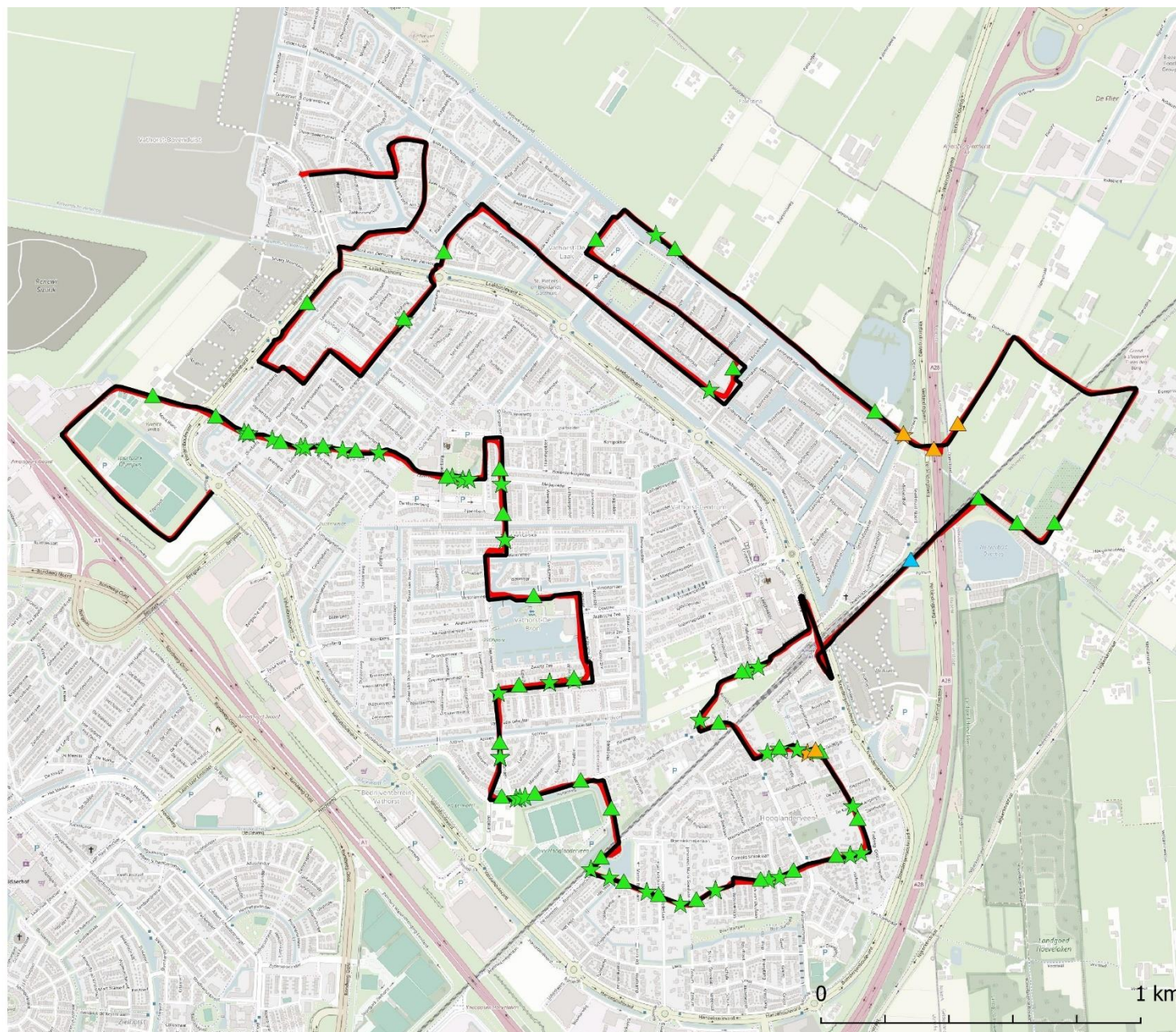
Data

- Onafhankelijke waarnemingen
-  Gewone dwergvleermuis
-  Ruige dwergvleermuis
-  Laatvlieger

- Afhankelijke waarnemingen
-  Gewone dwergvleermuis
-  Ruige dwergvleermuis

Routes

- Geplande route
-  Geplande route
- Gereden route
-  Gereden route



VleerMUS

Route: Vathorst
Telling 3 2023

Legenda

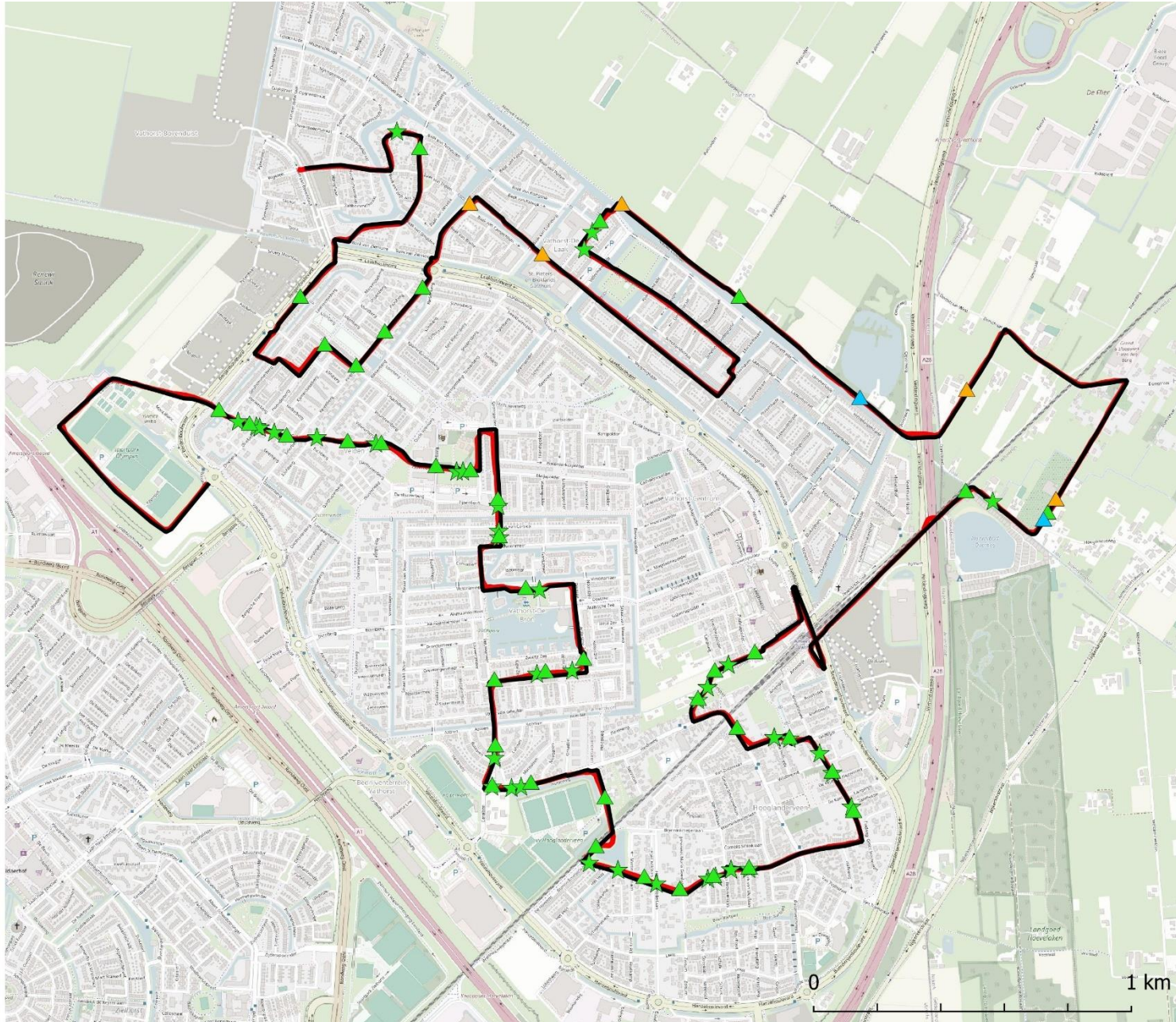
Data

- Onafhankelijke waarnemingen
- ▲ Gewone dwergvleermuis
- ▲ Ruige dwergvleermuis
- ▲ Laatvlieger

- Afhankelijke waarnemingen
- ★ Gewone dwergvleermuis

Routes

- Geplande route
- Geplande route
- Gereden route
- Gereden route



VleerMUS

Route: Zon en Schild
Telling 1 2023

Legenda

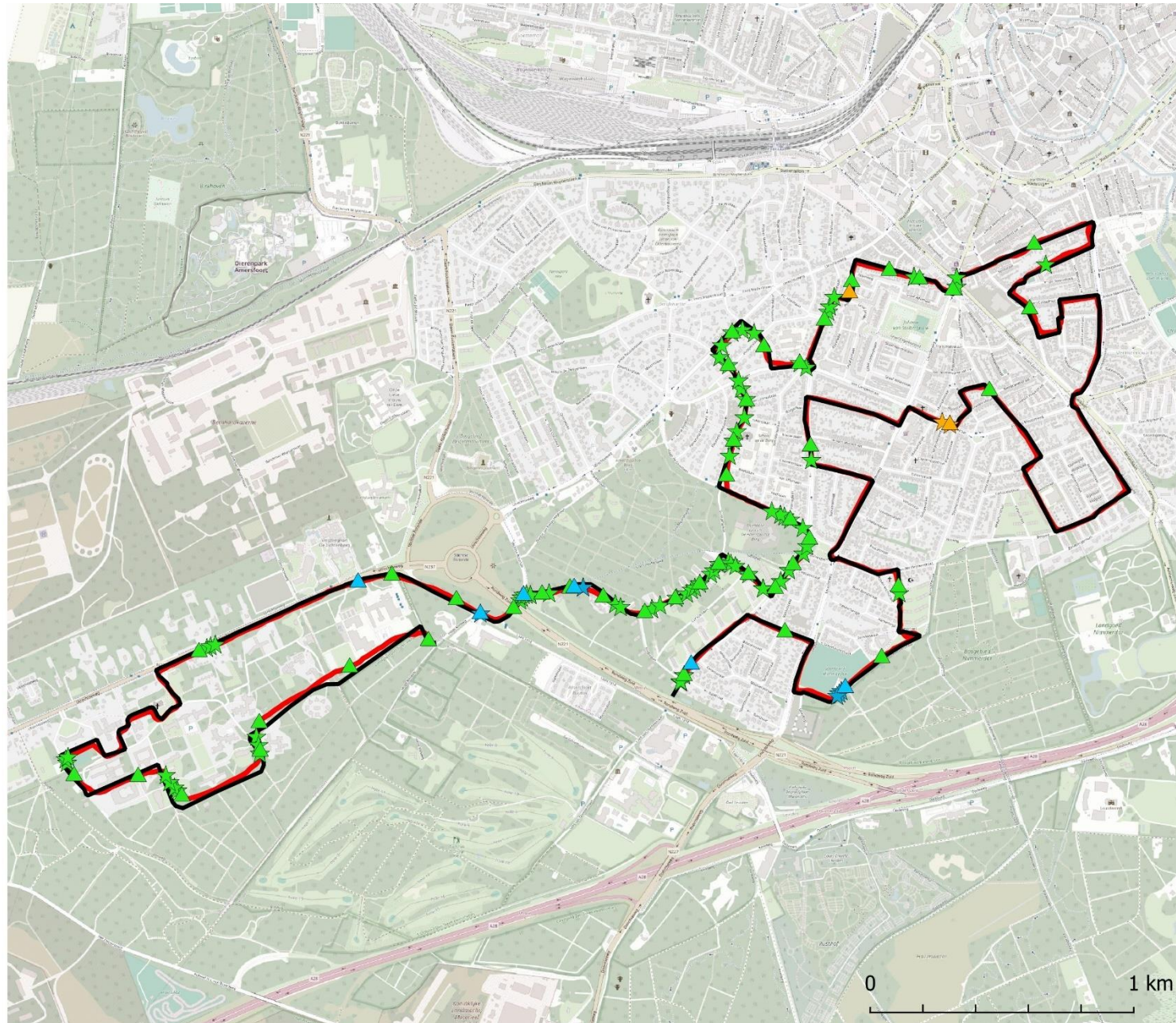
Data

- Onafhankelijke waarnemingen
- ▲ Gewone dwergvleermuis
 - ▲ Ruige dwergvleermuis
 - ▲ Laatvlieger

- Afhankelijke waarnemingen
- ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Ruige dwergvleermuis
 - ★ Laatvlieger

Routes

- Geplande route
- Geplande route
- Gereden route
- Gereden route



VleerMUS

Route: Zon en Schild
Telling 2 2023

Legenda

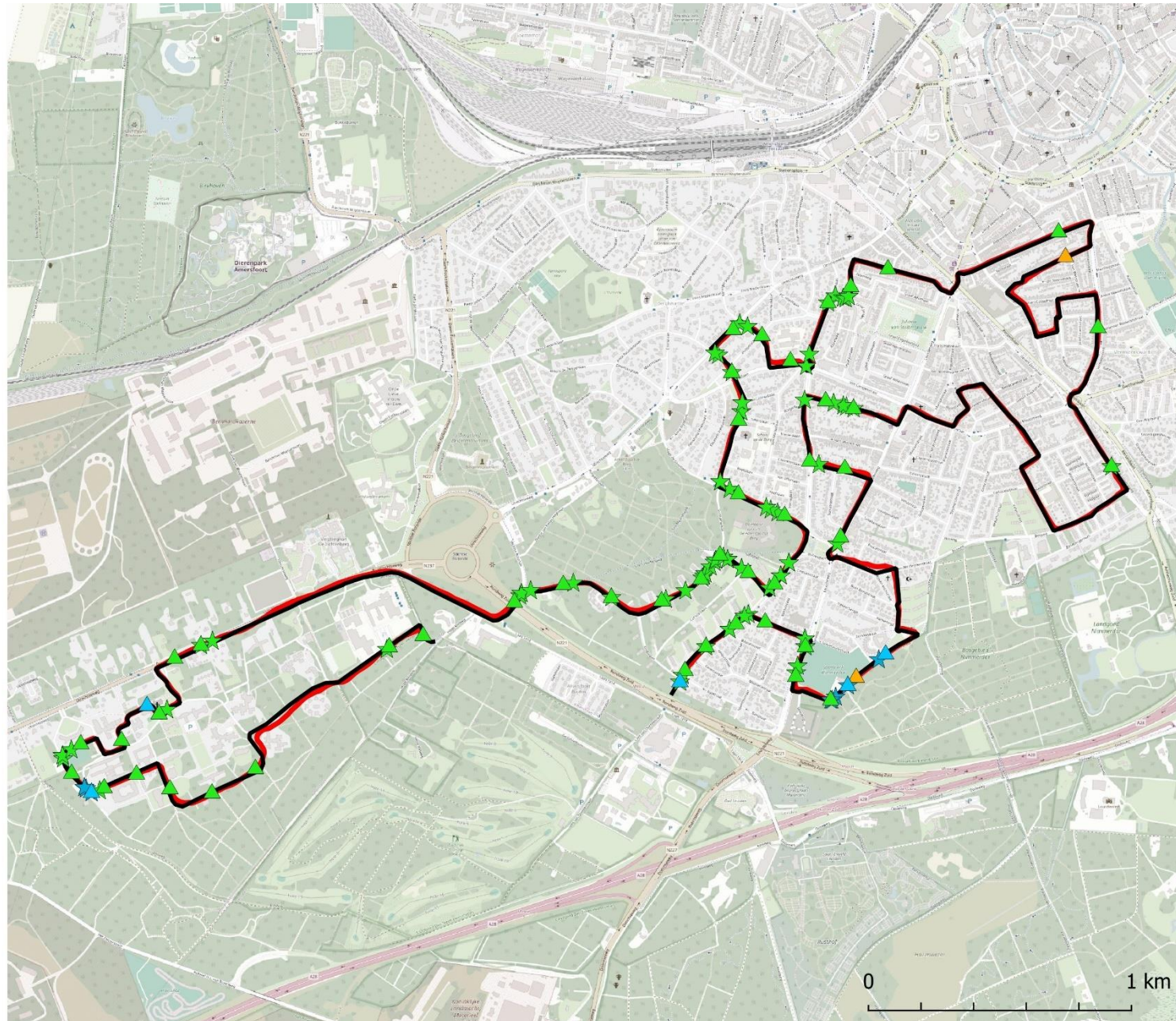
Data

- Onafhankelijke waarnemingen
 - ▲ Gewone dwergvleermuis
 - ▲ Ruige dwergvleermuis
 - ▲ Laatvlieger

- Afhankelijke waarnemingen
 - ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Laatvlieger

Routes

- Geplande route
 - Geplande route
- Gereden route
 - Gereden route



VleerMUS

Route: Zon en Schild
Telling 3 2023

Legenda

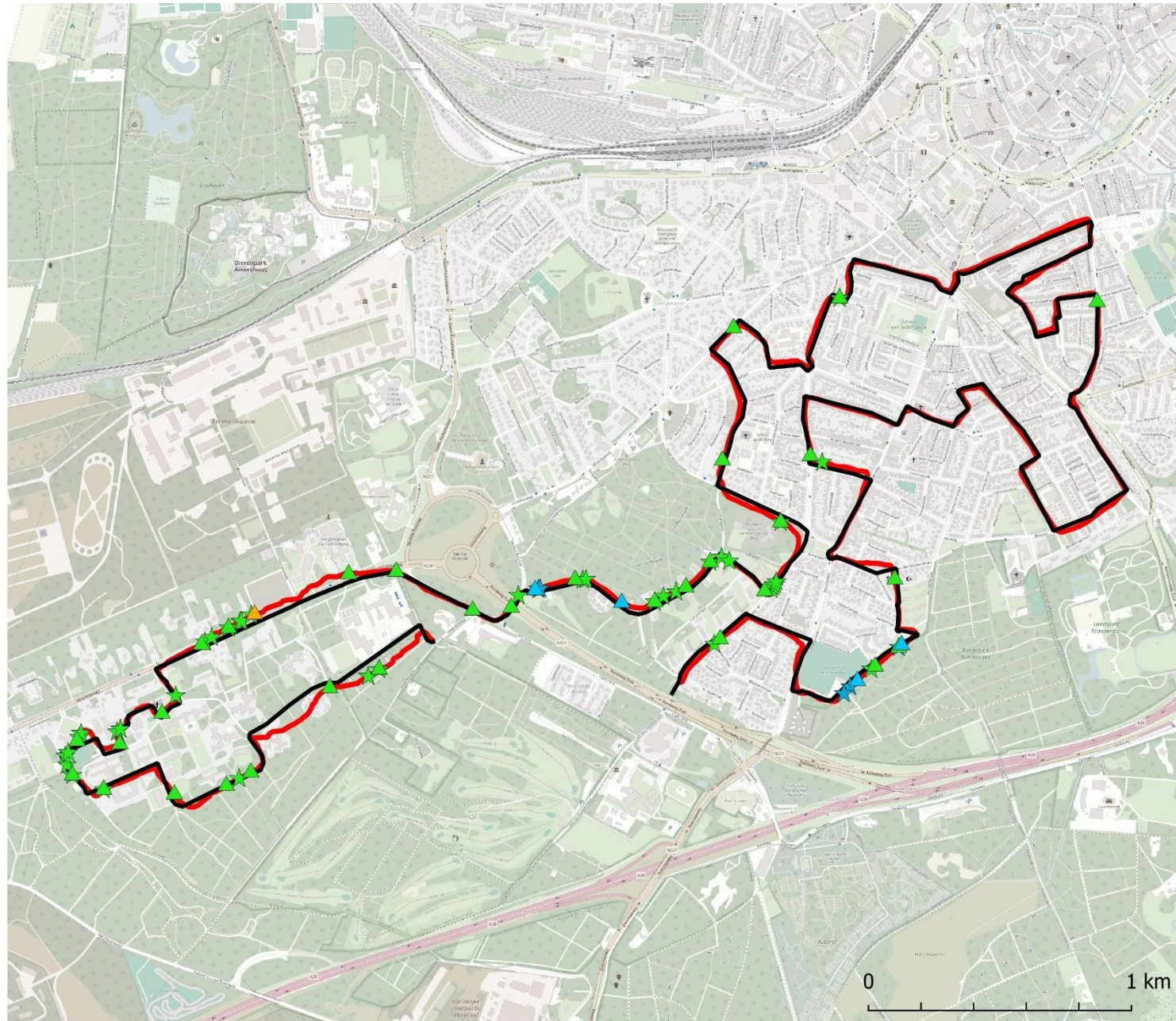
Data

- Onafhankelijke waarnemingen
 - ▲ Gewone dwergvleermuis
 - ▲ Ruige dwergvleermuis
 - ▲ Laatvlieger

- Afhankelijke waarnemingen
 - ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Laatvlieger

Routes

- Geplande route
 - Geplande route
- Gereiden route
 - Gereiden route



Bijlage 3: Waarnemingen overige soorten per route

Route	Gewone dwergvleermuis	Eptesicus - Nyctalus - Vespertilio	Laatvlieger	Ruige dwergvleermuis	Rosse vleermuis	Gewone grootoorvleermuis	Tweekleurige vleermuis	Meervleermuis	Watervleermuis	Myotis spec.	Kleine dwergvleermuis	Vleermuissoort onbekend	Bosvleermuis	Nyctalus spec.	Dwergvleermuis spec.	Vale vleermuis
Nieuwland 1	192	6	22	7	14											
Nieuwland 2	160	1	30	6	12											
Nieuwland 3	126	1	33	11	18	1	2									
Vathorst 1	128	3	2	10	5	2		2	5	6						
Vathorst 2	91		1	6	8			11	3	4						
Vathorst 3	85	2	2	5	6			1	5	9	1	1	1			
Schothorst 1	176		8	5	3					4	1			1		
Schothorst 2	122		11	3	1					2	1			3	1	
Schothorst 3	197		10		8									2		
Soesterkwartier 1	109		5	1												4
Soesterkwartier 2	85		7	7		1										
Soesterkwartier 3	129	1	4	3	6							3				
Zon en Schild 1	132	6	17	4	5							3			1	
Zon en Schild 2	123	4	14	2	2											
Zon en Schild 3	69	3	9	1	8					2		6		1		
Centrum 1	160		4	1	4											
Centrum 2	122		1	3	1									4		
Centrum 3	166		4	4	7											
Stoutenburg 1	156	17	7	8	17	1	3		2	4	3			1		
Stoutenburg 2	158	6	13	15	16				2	6			1		1	
Stoutenburg 3	174	1	12	12	28							2				
Randenbroek 1	162	3	1		1							2				
Randenbroek 2	133		2	4												
Randenbroek 3	147		6	2	6											

Bijlage 4: Waarnemingskaarten overige soorten

