

VleerMUS Joost 2023

Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen

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

2024.07

Rapport van de Zoogdierverseniging
In opdracht van Arcadis B.V.

VleerMUS Joost 2023

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

Kwaliteitscontrole: Vita Hommersen

Datum uitgave: 29-02-2024

Status: Definitief

Rapport nr.: 2024.07

Projectnummer: 2023.031

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: Arcadis Nederland B.V.
Mercatorplein 1
5223 LL 's-Hertogenbosch



Dit rapport kan geciteerd worden als:

Woersem, A. van, M. Falzon en V.J.A. Hommersen, 2024. VleerMUS Joost 2023. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2024.07. 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 verveelvoudigd 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	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Meetjaar	1
1.3	Doelstelling.....	2
2	Methode	2
2.1	Algemeen.....	2
2.2	Routes	2
2.3	Dataverwerking en validatie	3
2.4	Data-analyse.....	4
2.4.1	Aantal onafhankelijke waarnemingen	4
2.4.2	Procentuele bezetting	4
2.4.3	Variatie in onafhankelijke waarnemingen en bezetting	5
2.4.4	Saturatie.....	5
2.4.5	Aantal meetpunten.....	5
2.4.6	Vergelijking met eerdere seizoenen	6
3	Resultaten	7
3.1	Tellingen en validiteit	7
3.2	Waarnemingen	9
3.2.1	Gewone dwergvleermuis	9
3.2.2	Ruige dwergvleermuis	11
3.2.3	Laatvlieger.....	13
3.3	Data-analyse.....	15
3.3.1	Aantal onafhankelijke waarnemingen	15
3.3.2	Procentuele bezetting	16
3.3.3	Variatie in onafhankelijke waarnemingen en procentuele bezetting	17
3.3.4	Saturatie.....	17
3.3.5	Aantal meetpunten.....	18
3.3.6	Vergelijking met eerdere seizoenen	19
4	Conclusies en aanbevelingen.....	21
5	Literatuurlijst.....	23

Bijlagen.....	24
Bijlage 1: Afgelegde routes.....	24
Bijlage 2: Detailkaarten waarnemingen doelsoorten	28
Bijlage 3: Waarnemingen overige soorten per route	40
Bijlage 4: Waarnemingskaart overige soorten.....	41

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Urbaan 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 conform de Wet natuurbescherming, 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 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 vleerMUSmethodiek 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 woningcorporatie Joost zet vleerMUS in voor het monitoren van het effect van de grootschalige renovaties aan haar woningbezit op de lokale vleermuispopulaties. Deze monitoring vindt plaats in de bebouwde kom en de directe omgeving van de plaatsen Berlicum, Middelrode, Heeswijk-Dinther, Boxtel, Liempde en Rosmalen en wordt uitgevoerd in het kader van een GO en bijbehorend SMP.

1.2 Meetjaar

De monitoring via de vleerMUSmethode rondom het desbetreffende woningbezit van Joost is voor het eerst uitgevoerd in 2022. De huidige rapportage omvat de resultaten van de tellingen die zijn gereden in 2023.

1.3 Doelstelling

De doelstelling van de monitoring conform de vleerMUSmethode is het:

- Uitvoeren van tellingen op zeven fietsroutes conform de vleerMUSmethode in de plaatsen Berlicum, Middelrode, Heeswijk-Dinther, Boxtel, Liempde en Rosmalen, waarbij de nadruk van het monitoringsgebied ligt op het hier aanwezige woningbezit van de opdrachtgever.
- 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.

Aanvullend op de reguliere vleerMUSmonitoring zijn de in 2022 uitgevoerde tellingen opnieuw getoetst aan de eisen voor ligging van routes.

2 Methode

2.1 Algemeen

Samengevat is vleerMUS een monitoringsmethode waarbij op de fiets vasteroutes worden afgelegd, terwijl een automatische batdetector de vleermuisgeluiden opneemt. De transecten 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.

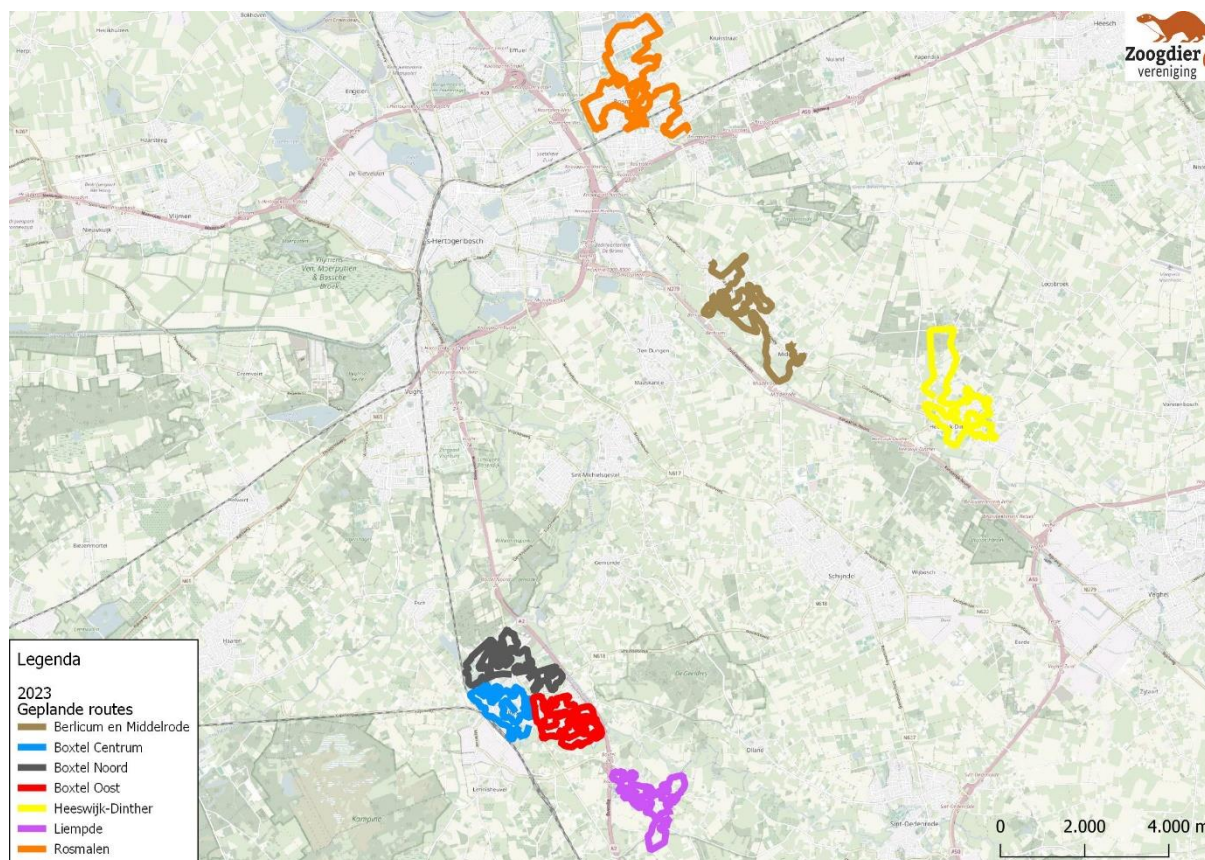
2.2 Routes

In totaal zijn er 7 routes uitgezet in en in de directe omgeving van Berlicum, Middelrode, Heeswijk-Dinther, Boxtel, Liempde en Rosmalen. Deze fietsroutes zijn uitgezet conform de eisen van de vleerMUSmethode¹. Aanvullend op de eisen die de methode aan een route stelt, is er expliciet rekening gehouden met de ligging van het hier aanwezige woningbezit van de opdrachtgever en is gepoogd om (zover de voorwaarden van de methode dit toelaten) dit zo compleet mogelijk te integreren in de uitgezette routes. Deze focus op de gebouwen heeft tot doel om de eventuele veranderingen in de lokale vleermuispopulatie (onder andere ten gevolge van ingrepen aan het woningbezit) beter te kunnen waarnemen.

Tijdens de uitvoering in het startjaar 2022 waren er veel grote afwijkingen ten opzichte van de initieel uitgezette routes (Van Woersem & Schillemans, 2023). Omdat dit het startjaar betrof konden de te rijden routes voor 2023 eventueel nog worden aangepast en gelijkgetrokken met routes zoals deze in 2022 waren afgelegd. Echter zijn de routes daarvoor wel eerst opnieuw beoordeeld op geschiktheid voor het monitoringsdoel. Waar mogelijk zijn deze routes aangepast. De ligging van de uitgezette routes is weergegeven in Figuur 1. De tellingen zijn uitgevoerd door vrijwilligers.

In de resultaten worden de tellingen beoordeeld op validiteit. Daarvoor wordt gekeken of de juiste routes zijn afgelegd, de telling in de voorgenomen periode zijn uitgevoerd en of de tellingen op de juiste tijdstippen zijn gestart. Ook eventuele andere afwijkingen in de tellingen worden benoemd.

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



Figuur 1. Een overzicht van de uitgezette routes.

2.3 Dataverwerking en validatie

De Zoogdierverseniging heeft de geluidsbestanden (waar mogelijk) gedetermineerd tot op vleermuissoort en heeft de gegevens opgeladen naar een online invoerportaal (het NEM-VTT portal ²). Deelnemers die zich aanmelden voor dit portaal kunnen de geluidsbestanden en soortdeterminaties hier bekijken³.

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 telling en route weergegeven. Overige waarnemingen zijn (indien dit laagdrempelig mogelijk was) ook gedetermineerd tot op soortniveau en uitgewerkt in een waarnemingskaart en overzichtstabel. Deze zijn weergegeven in Bijlage 3 en 4.

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

³ Als deelnemers komende jaren de data zelf determineren, kunnen ze het portaal gebruiken om de data op te laden en te delen met de Zoogdierverseniging. De Zoogdierverseniging kan de data dan valideren en de vrijwilligers kunnen via het portaal zien welke geluids-determinaties veranderd zijn, zodat ze daarvan kunnen leren.

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 op een transect is uiteindelijk doorberekend 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 herhalingen van transecten en tussen de 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 transecten 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 Tellingen en validiteit

Tabel 1 geeft de metadata van de uitgevoerde tellingen, waaronder de start- en eindtijden, datum en de totale afgelegde afstand (op basis van de gpx-bestanden). De kaarten met de uitgezette en afgelegde routes staan weergegeven in Bijlage 1. Van de routes die in 2022 verkeerd waren afgelegd, zijn de routes Boxtel Centrum en Boxtel Oost niet gewijzigd. De geplande route van Heeswijk Dinther is wel aangepast, zodat deze nu overeenkomt met de tellingen uit 2022. De aangepaste routebestanden zijn vooraf met deelnemers gedeeld in zowel gpx als pdf.

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

Routenaam	Telling-nummer	Datum	Start-tijd	Tijds-duur	Lengte (km)	Opmerkingen
Berlicum en Middelrode	1	4-8-2023	21:56	01:39	14,81	laat gestart
Berlicum en Middelrode	2	9-8-2023	22:03	01:24		geen gps-signaal (controleer batlogger), te laat gestart - afgekeurd
Berlicum en Middelrode	3	10-8-2023	21:56	01:20	8,75	teveel opnames hebben geen gps (wacht op signaal), laat gestart - afgekeurd
Boxtel Centrum	1	25-8-2023	20:57	01:54	13,44	te sterk afgeweken van route - afgekeurd
Boxtel Centrum	2	26-8-2023	21:14	01:20	12,65	te sterk afgeweken van route, laat gestart - afgekeurd
Boxtel Centrum	3	31-8-2023	20:38	01:22	12,69	te sterk afgeweken van route - afgekeurd
Boxtel Noord	1	6-9-2023	20:33	00:57	12,23	
Boxtel Noord	2	7-9-2023	20:23	01:00	12,98	
Boxtel Noord	3	10-9-2023	20:25	00:58	12,93	2 batloggers gebruikt voor 1 telling - 1 dataset is uitgewerkt voor analyse
Boxtel Oost	1	11-9-2023	20:05	00:21	5,4	gereden route te kort, te sterke afwijking van geplande route, dubbeling met route Boxtel Noord - afgekeurd
Boxtel Oost	2	14-9-2023	20:05	01:24	14,68	te sterk afgeweken van route, dubbeling met route Boxtel Noord - afgekeurd
Boxtel Oost	3	15-9-2023	19:59	01:24		geen gpx, te sterke afwijking van geplande routes, dubbeling met route Boxtel Noord, verkeerde batpars (eigen SD-kaart?) - afgekeurd
Heeswijk Dinther	1	12-8-2023	21:19	01:03	14,47	afwijking van geplande gpx - 2022 tellingen zijn hetzelfde als originele gpx - goedgekeurd
Heeswijk Dinther	2	13-8-2023	21:20	01:03	14,54	afwijking van geplande gpx - 2022 tellingen zijn hetzelfde als originele gpx - goedgekeurd
Heeswijk Dinther	3	15-8-2023	21:18	01:05	14,08	afwijking van geplande gpx - 2022 tellingen zijn hetzelfde als originele gpx - goedgekeurd
Liempde	1	13-9-2023	20:09	01:25	10,73	kleine afwijking - goedgekeurd
Liempde	2	14-9-2023	20:32	00:58	12,3	geen gpx, alleen kml, gpx gegenereerd, laat gestart, lengte van geplande route - goedgekeurd
Liempde	3	15-9-2023	20:31	00:59	12,3	geen gpx, alleen kml, gpx gegenereerd, laat gestart, lengte van geplande route - goedgekeurd
Rosmalen	1	24-7-2023	21:51	01:22	16,54	
Rosmalen	2	27-7-2023	21:53	01:20	12,25	1/4 van route zonder gps-coördinaten - afgekeurd
Rosmalen	3	28-7-2023	21:47	01:16	13	geen gpx, alleen kml - 1/4 van route zonder gps coördinaten - afgekeurd

Bij de controle van de uitvoering zijn er bij meerdere routes onvolkomenheden vastgesteld, waardoor een deel van de data niet bruikbaar was voor de verdere analyse. Bij een aantal tellingen ontbraken de GPS-coördinaten bij de opnames die aan het begin van telling zijn gemaakt. Dit komt vermoedelijk omdat er is gestart met rijden terwijl er nog geen goed en stabiel gps-signaal werd ontvangen. Ook zijn er meerdere tellingen later gestart dan de voorschreven starttijd (van 0 tot 15 minuten na zonsondergang). Wanneer een telling meer dan een half uur na zonsondergang start, is deze niet meer representatief en is deze uitgesloten uit de verdere analyse. Op de route Boxtel Centrum werd afgeweken van de route en een overlap gemaakt met het monitoringsgebied van de route Boxtel Noord, waardoor deze data niet meer bruikbaar waren. Ook werden er een aantal extra lussen en straten toegevoegd aan de route, waardoor de kans op dubbelingen sterk toeneemt. Ook de tellingen van de route Boxtel Centrum zijn niet uitgevoerd conform de uitzette route en door de extra toevoegingen ook niet meer te koppelen aan het woningbezit van Joost. Ook deze tellingen konden niet meer worden opgenomen in verdere dataverwerking.

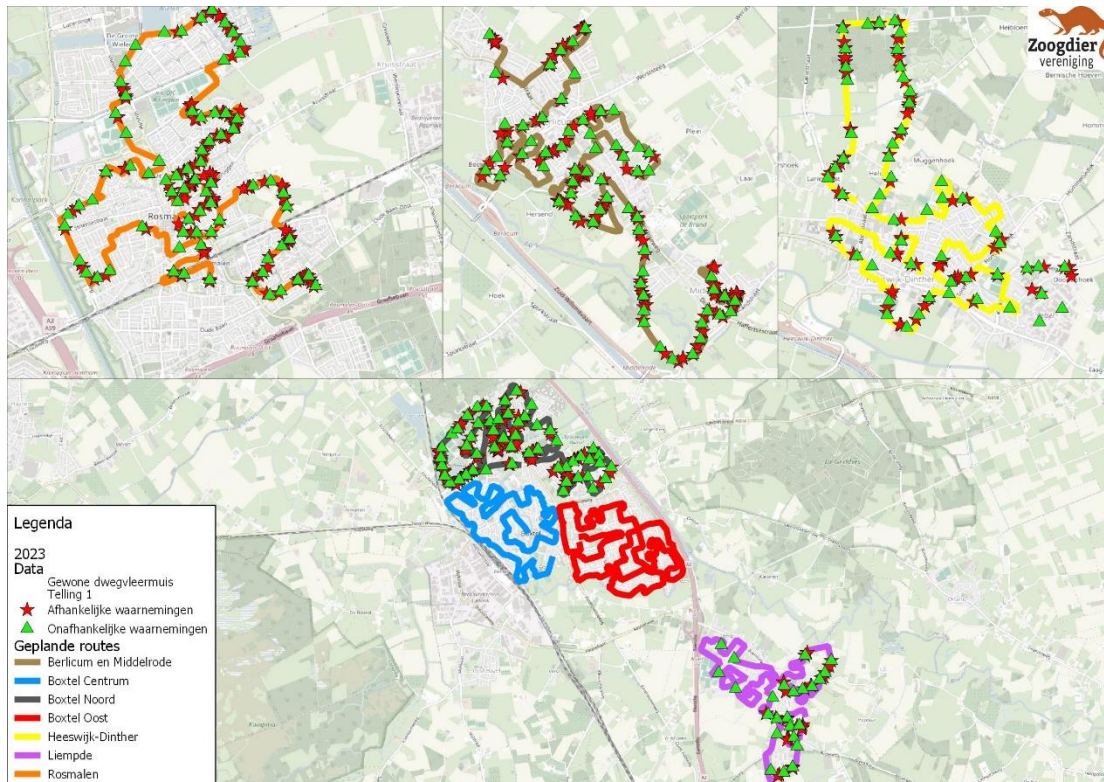
Het ontbreken van gpx-bestanden bij enkele tellingen wijst op het gebruik van (eigen) SD-kaarten waarop niet de juiste batpars geïnstalleerd stond.

Uiteindelijk konden tien van de in totaal 21 uitgevoerde tellingen niet meegenomen worden in de voorgenomen analyse.

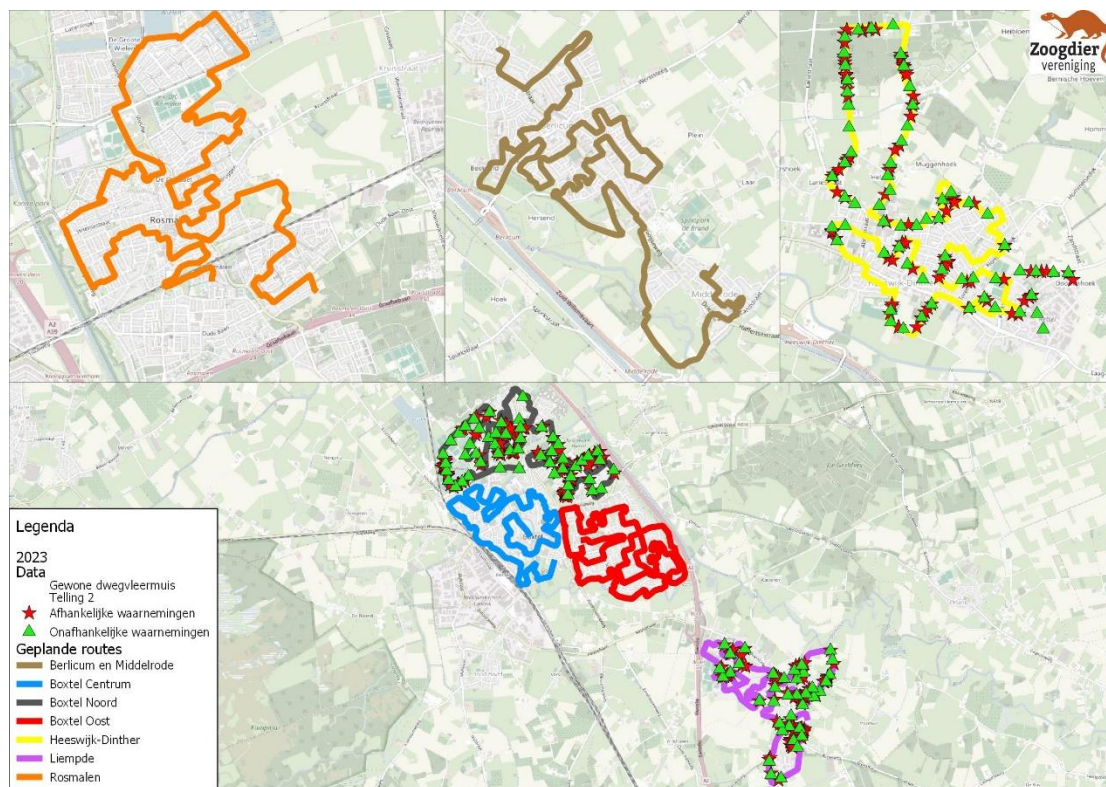
3.2 Waarnemingen

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 3 staan detailkaarten van de waargenomen doelsoorten per telling en route vergroot weergegeven. De waarnemingen van de overige waargenomen soorten staan weergegeven in Bijlage 3 en 4.

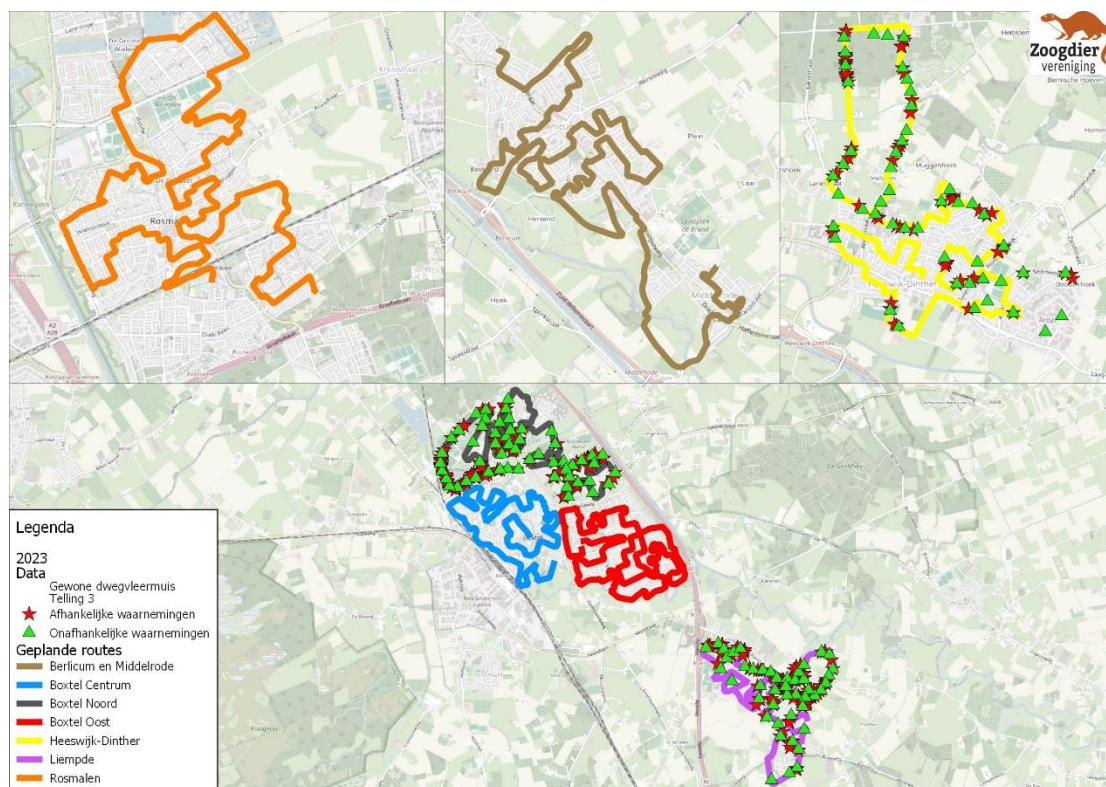
3.2.1 Gewone dwergvleermuis



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

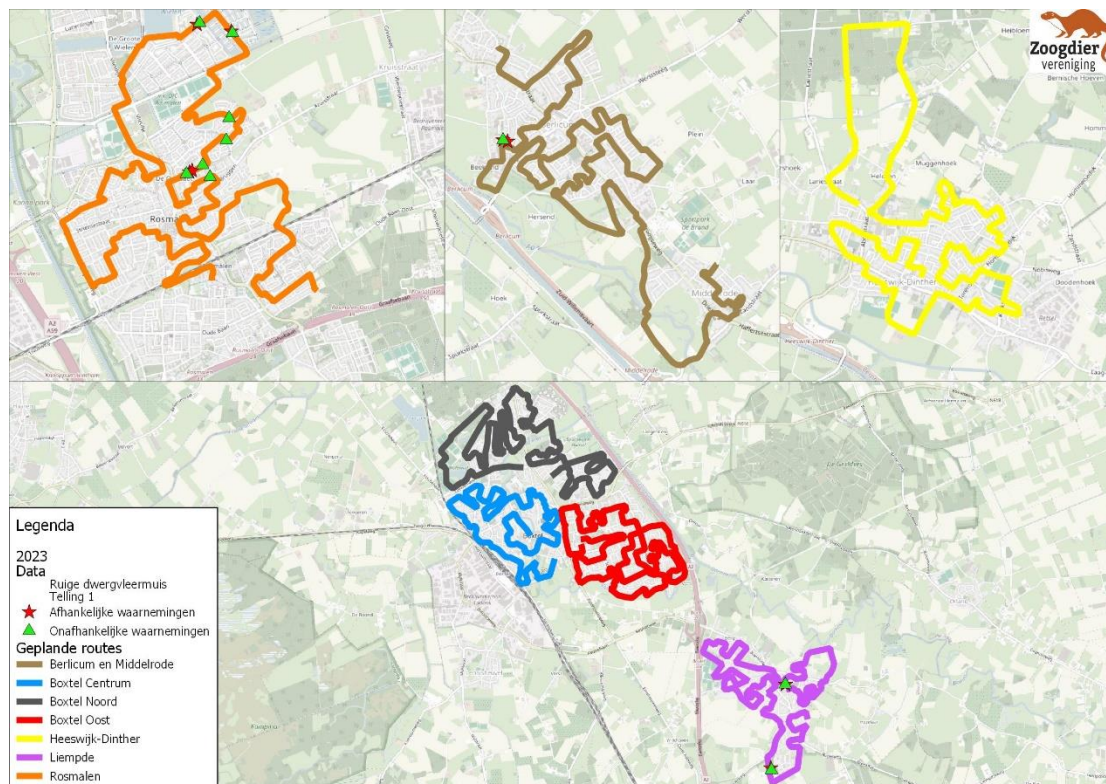


Figuur 3. Resultaten gewone dwergvleermuis 2^e telling 2023 vleerMUS Joost (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

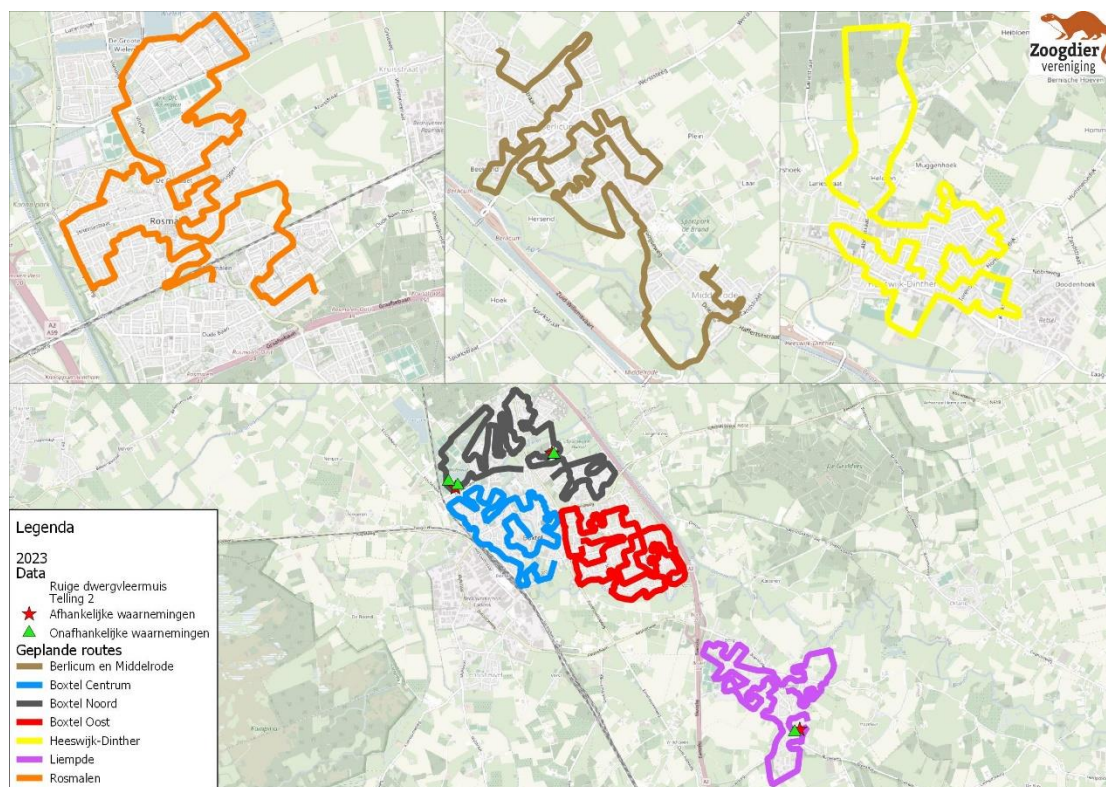


Figuur 4. Resultaten gewone dwergvleermuis 3^e telling 2023 vleerMUS Joost (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

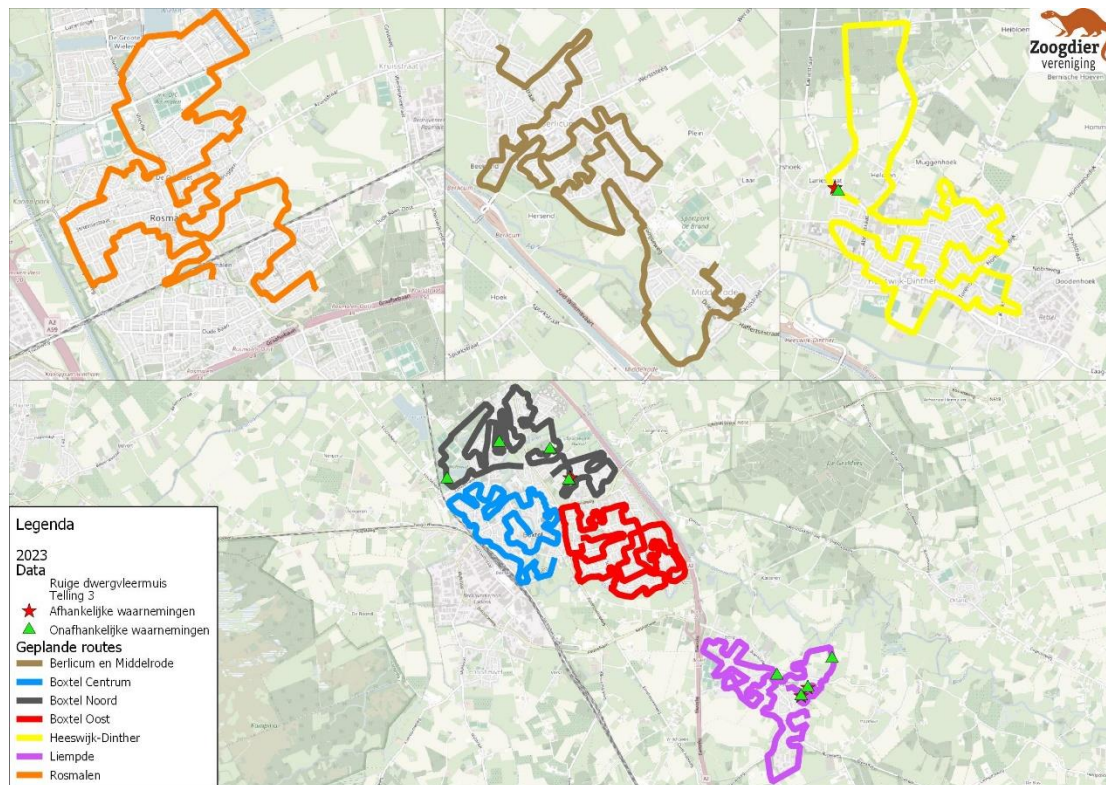
3.2.2 Ruige dwergvleermuis



Figuur 5. Resultaten ruige dwergvleermuis 1^e telling 2023 vleerMUS Joost (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

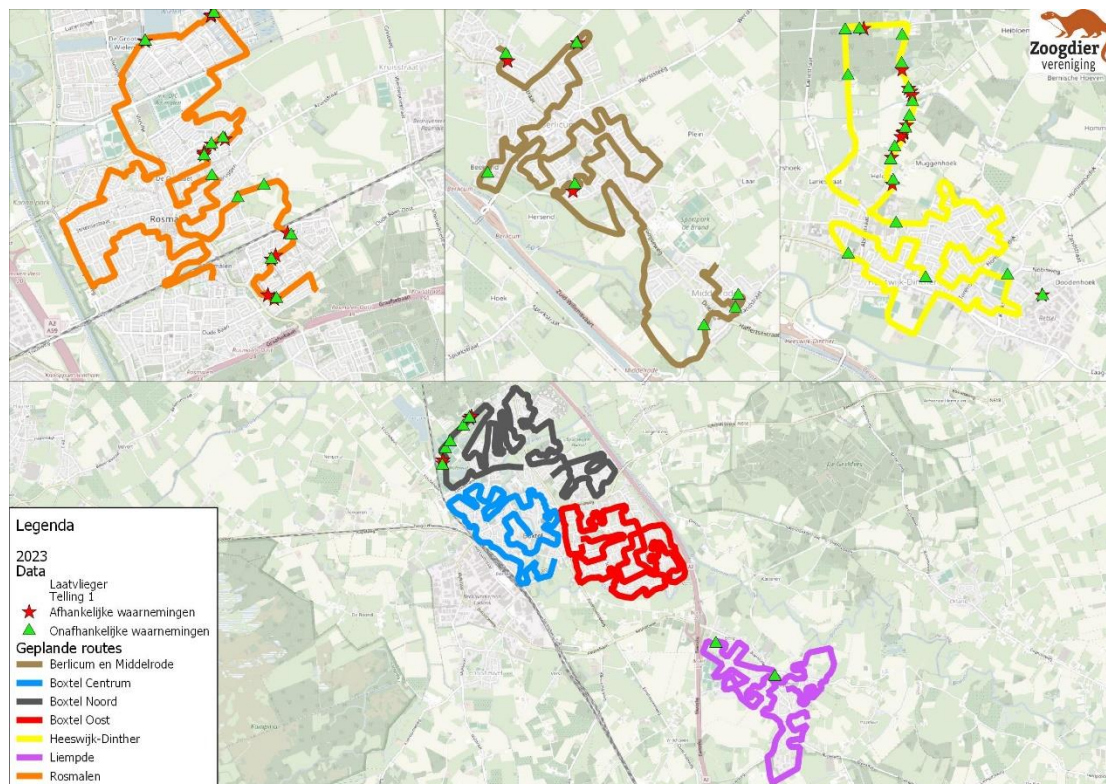


Figuur 6. Resultaten ruige dwergvleermuis 2^e telling 2023 vleerMUS Joost (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

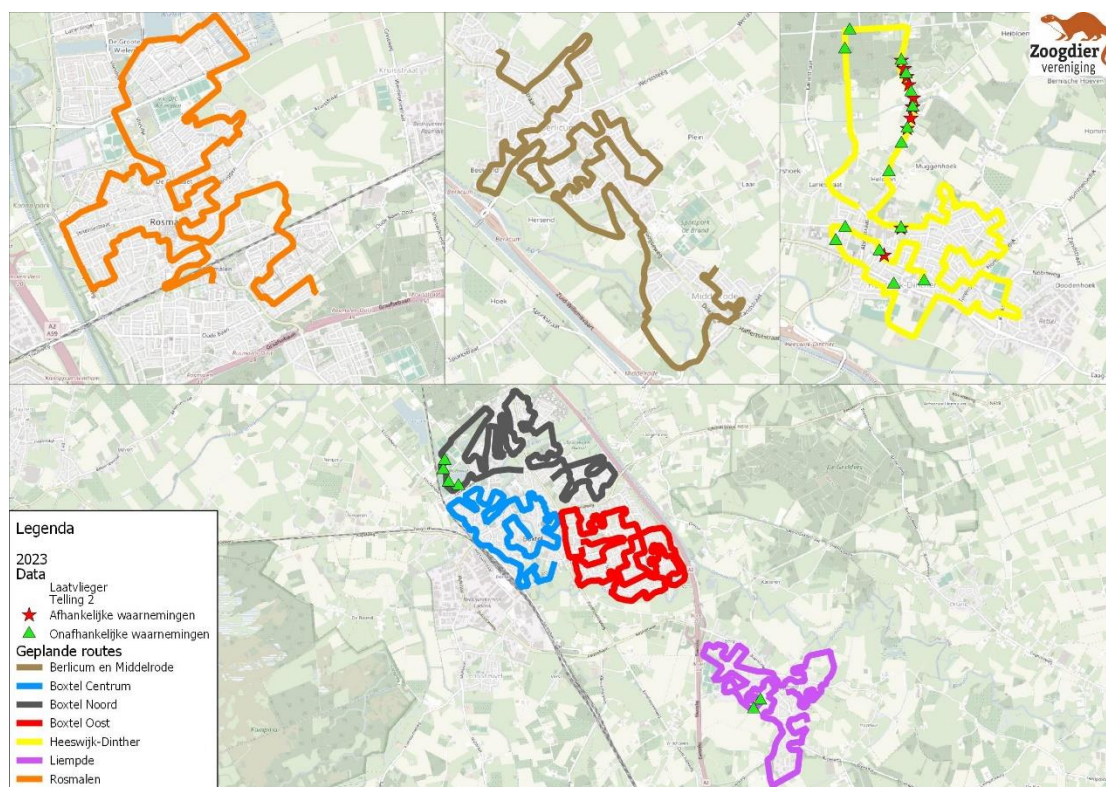


Figuur 7. Resultaten ruige dwergvleermuis 3^e telling 2023 vleerMUS Joost (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

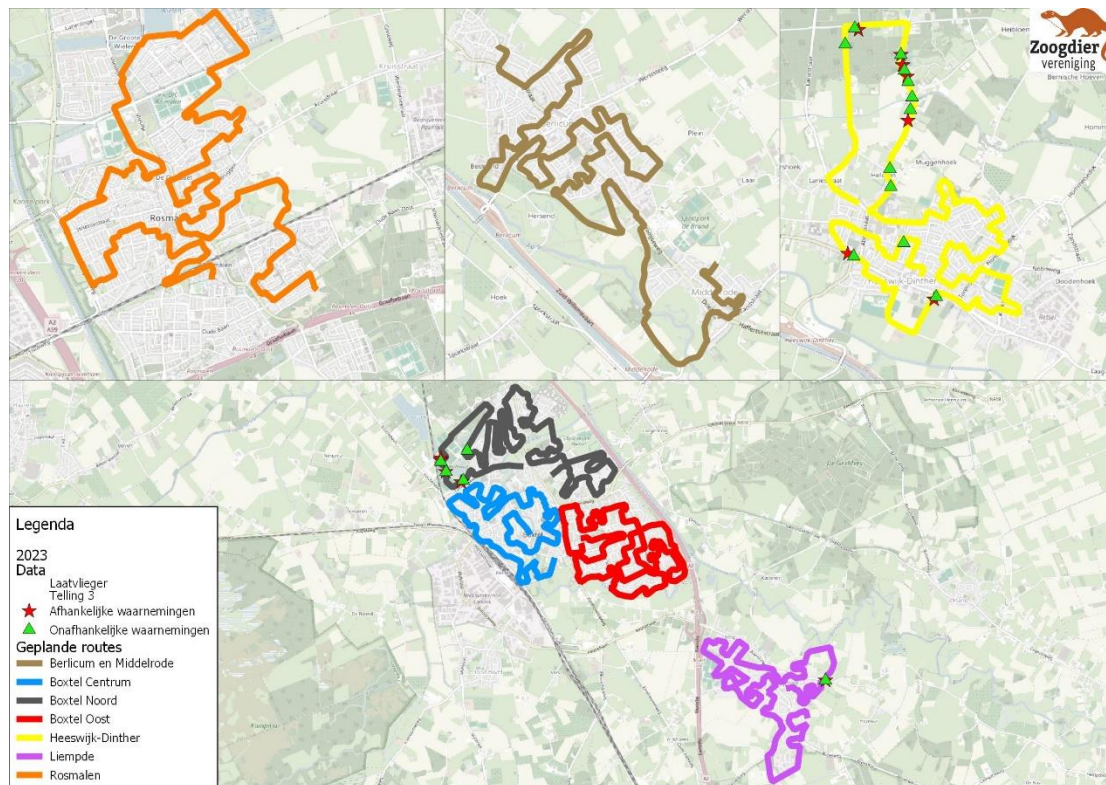
3.2.3 Laatvlieger



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



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



Figuur 10. Resultaten laatvlieger 3^e telling 2023 vleerMUS Joost (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.

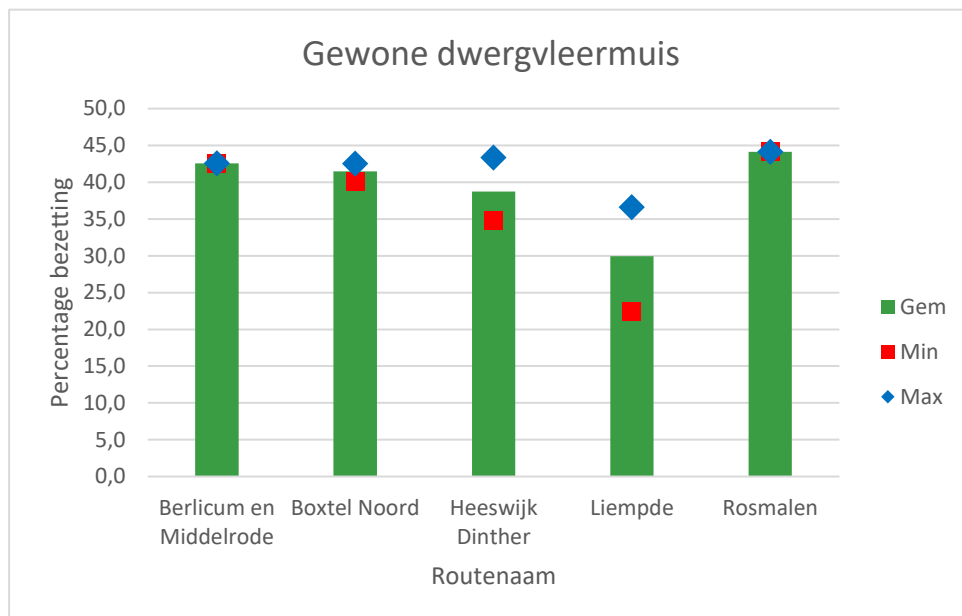
De ruige dwergvleermuis werd van de drie doelsoorten het minst waargenomen en was op twee tellingen van de route Heeswijk Dinther en op één telling van de route Boxtel Noord zelfs helemaal afwezig. Van de laatvlieger werden beduidend meer waarnemingen gedaan en deze werd ook op alle routes waargenomen. De gewone dwergvleermuis is van de drie doelsoorten veruit het meeste waargenomen. Wel valt op dat de aantallen waarnemingen van de eerste telling van de route Liempde aanzienlijk lager zijn dan van de overige tellingen. Dit is ook zichtbaar op de waarnemingenkaart (Figuur 2), waarbij opvalt dat er op een groot deel van de route nauwelijks waarnemingen zijn gedaan. De reden hiervoor is onbekend.

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*).

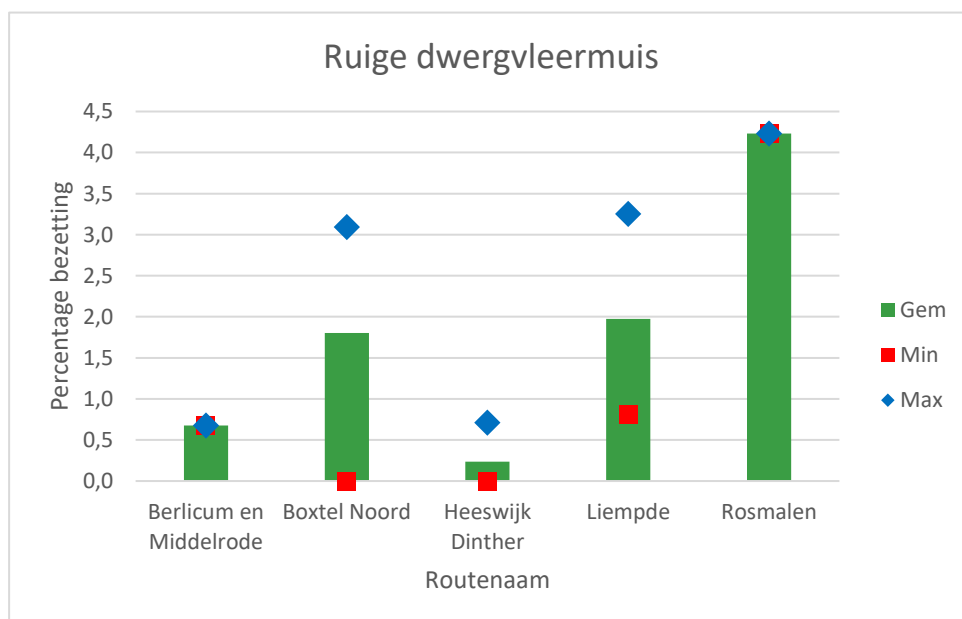
Routenaam	Telling-nummer	Soort					
		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		<i>Pipistrellus nathusii</i>		<i>Eptesicus serotinus</i>	
		B*	100m **	B*	100m **	B*	100m **
Berlicum en Middelrode	1	245	63	3	1	12	7
Boxtel Noord	1	172	52	0	0	11	5
Boxtel Noord	2	162	52	5	3	4	4
Boxtel Noord	3	176	54	6	4	8	4
Heeswijk Dinther	1	143	55	0	0	31	17
Heeswijk Dinther	2	176	63	0	0	28	15
Heeswijk Dinther	3	128	49	2	1	20	12
Liempde	1	69	24	5	2	2	2
Liempde	2	134	38	2	1	2	2
Liempde	3	176	45	6	4	2	1
Rosmalen	1	262	73	11	7	26	11
* (B) Basis waarnemingen: 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

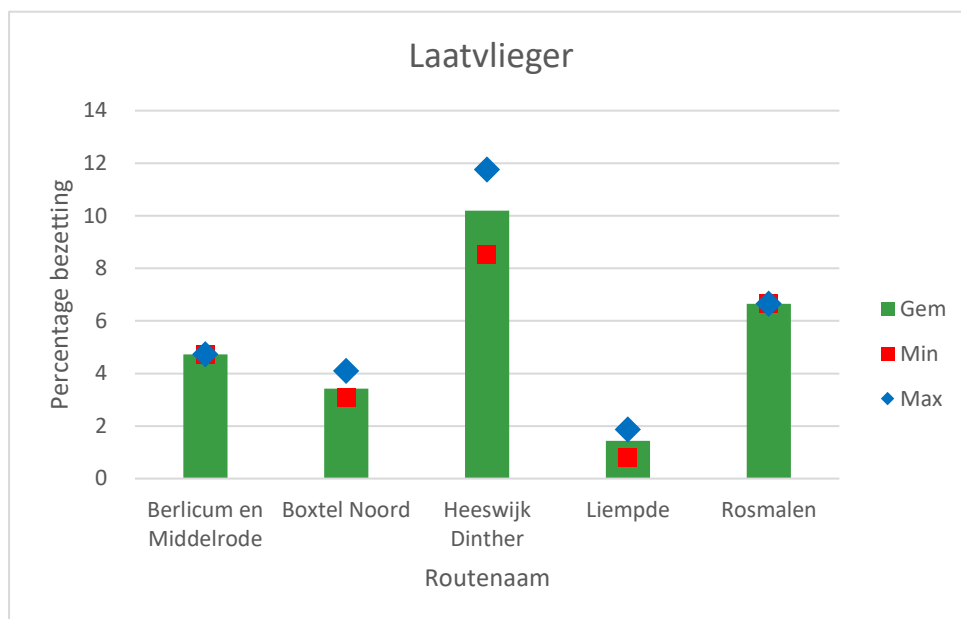
In Figuur 11 tot en met 13 zijn de waargenomen procentuele bezetting van respectievelijk gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger voor elke gereden route weergegeven. De bezetting is uitgedrukt als het percentage bezette delen, of segmenten, van de route die is opgedeeld in stukken 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) voor de gewone dwergvleermuis in 2023. Alleen van de routes Boxtel Noord, Heeswijk Dinther en Liempde zijn meerdere tellingen beschikbaar om de variatie op te baseren.



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) voor de ruige dwergvleermuis in 2023. Alleen van de routes Boxtel Noord, Heeswijk Dinther en Liempde zijn meerdere tellingen beschikbaar om de variatie op te baseren.



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) voor de laatvlieger in 2023. Alleen van de routes Boxtel Noord, Heeswijk Dinther en Liempde zijn meerdere tellingen beschikbaar om de variatie op te baseren.

Met een bezettingsgraad van gemiddeld 39,4% werd de gewone dwergvleermuis veruit het meeste waargenomen. Van de ruige dwergvleermuis waren er erg weinig waarnemingen en was de gemiddelde bezettingsgraad 1,8%. Van de laatvlieger kwam de gemiddelde bezetting uit op 5,3%.

3.3.3 Variatie in onafhankelijke waarnemingen en procentuele bezetting

De variatie in de aantallen onafhankelijke waarnemingen zijn alleen te beoordelen voor de routes Boxtel Noord, Heeswijk Dinther en Liempde, omdat alleen van die routes meerdere geldige tellingen beschikbaar zijn om met elkaar te vergelijken.

Voor de gewone dwergvleermuis (Figuur 11) is er sprake weinig variatie binnen de uitgevoerde tellingen op de routes Boxtel Noord en Heeswijk Dinther. Op de route Liempde was sprake van een grotere variatie, die vooral voorkomt uit de lage aantallen waarnemingen op de eerste telling (zie ook Tabel 2). Voor ruige dwergvleermuis (Figuur 12) is de variatie een stuk groter en de ruige dwergvleermuis werd tijdens enkele tellingen helemaal niet waargenomen. De grote variatie sluit aan op de lage aantallen waarnemingen (waardoor 'toeval' een grotere rol gaat spelen). Voor de laatvlieger (Figuur 13) geldt dat er (zeker gezien de lage aantallen waarnemingen) weinig variatie was tussen de individuele tellingen. Wel is er een groot verschil tussen de verschillende routes.

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, Figuur 12 en Figuur 13). De hoogst gemeten bezetting was die van de gewone dwergvleermuis op de eerste telling van de route Rosmalen en deze bedroeg 39,4%.

3.3.5 Aantal meetpunten

De aantallen meetpunten zijn weergegeven in Tabel 3 en zijn 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 worden zowel het gewenste aantal meetpunten als het minimale aantal onafhankelijke waarnemingen bij lange na niet gehaald. Voor de laatvlieger worden niet de gewenste 35 meetpunten gehaald, maar kan wel gewerkt worden met het minimum aantal onafhankelijke waarnemingen. Dit betekent dat het meetnet in zijn huidige vorm voor gewone dwergvleermuis al de gewenste robuustheid heeft. Voor laatvlieger geldt dat het langer zal duren voordat er een statistisch zekere trend kan worden bepaald. Voor ruige dwergvleermuis is het aantal waarnemingen nu te laag en is het niet zeker of er uiteindelijk een (bruikbare) trend kan worden vastgesteld. Het ontbreken van de data van 10 tellingen heeft zonder meer een grote invloed op de totale aantallen waarnemingen en meetpunten. Echter kan niet worden ingeschat of het correct uitvoeren van de tellingen voldoende is om ook voor de ruige dwergvleermuis het minimumaantal van 35 onafhankelijke waarnemingen te halen.

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 ≥ 35
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Minimum	261	87
	Maximum	298	99
	Gemiddelde	280	93
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Minimum	9	3
	Maximum	17	6
	Gemiddelde	13	4
<i>Eptesicus serotinus</i>	Minimum	35	12
	Maximum	42	14
	Gemiddelde	39	13

Legenda:

Voldoet aan alle wensen:

 totaal/3 > 35 en bij minimum aantal

Voldoet nog niet aan alle wensen, bv.:

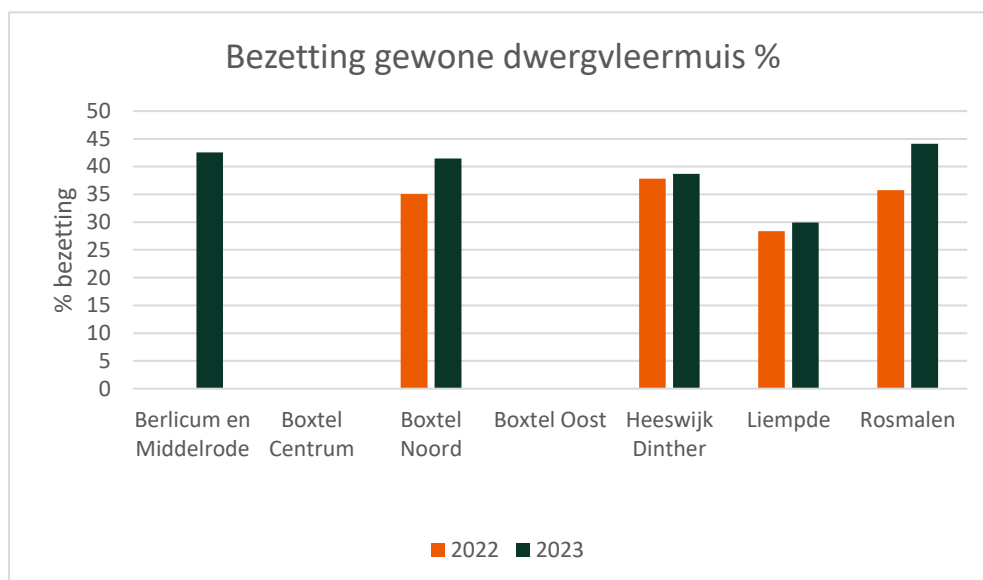
-  - totaal/3 ≥ 35, maar pas bij maximum aantal
-  - totaal/3 ≥ 35, maar pas bij gemiddeld aantal
-  - totaal/3 < 35, maar totaal wel ≥ 35 bij minimum aantal onafhankelijke waarnemingen

Voldoet aan nog minder wensen, bv.:

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

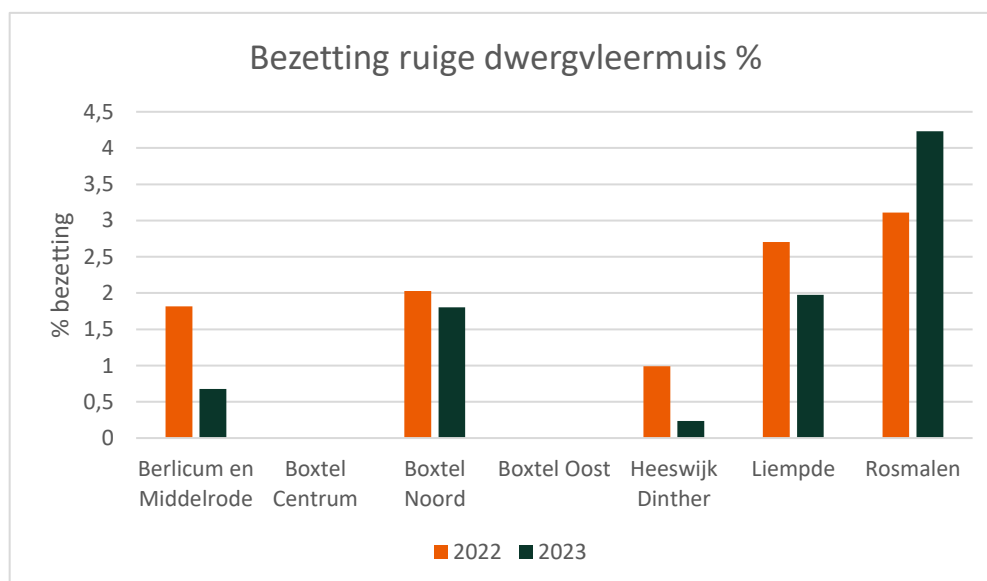
3.3.6 Vergelijking met eerdere seizoenen

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.



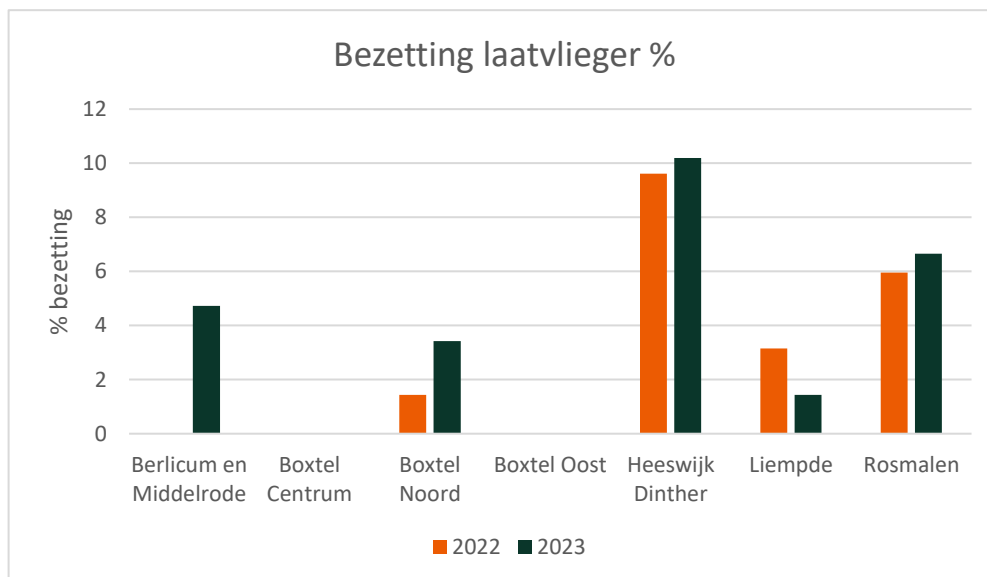
Figuur 14. Procentuele bezetting over de periode 2022-2023 van de gewone dwergvleermuis.

De bezetting van de gewone dwergvleermuis was in alle gevallen hoger dan die van afgelopen jaar (Figuur 14). De veranderingen in de bezetting van de gewone dwergvleermuis vormen momenteel dan ook geen aanleiding tot zorg.



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

Van de ruige dwergvleermuis werden afgelopen twee jaren weinig waarnemingen gedaan en was de procentuele bezetting van de drie gemeten soorten veruit het laagst. De lage aantallen waarnemingen bieden dan ook weinig zekerheid voor het vaststellen van trends. De bezetting tussen 2022 en 2023 is redelijk gelijk en geven (samen met de lage zekerheid) geen aanleiding tot zorg.



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

Van laatvlieger was de bezetting in 2023 op de meeste routes vergelijkbaar met die van 2022. Wel werd deze in 2023 nieuw waargenomen op de route Berlicum Middelrode. De resultaten van laatvlieger geven dan ook geen aanleiding tot zorg.

4 Conclusies en aanbevelingen

In 2023 zijn er in totaal 21 tellingen verdeeld over zeven fietsroutes uitgevoerd. Van de 21 tellingen konden de gegevens van slechts elf tellingen worden gebruikt voor de verdere data-analyse conform de vleerMUS-methode. Van de overige tien tellingen waren de data helaas niet correct verzameld, waardoor deze niet meer bruikbaar en/of representatief zijn voor het meten van veranderingen aan de lokale populaties van de doelsoorten. Dit heeft aanzienlijke gevolgen voor de hoeveelheid bruikbare data. Naast de problemen die het geeft voor de verdere data-analyse, doet het moeten afkeuren van de data op deze gronden geen recht aan de inzet van de betrokken vrijwilligers.

De grootste problemen werden gevonden bij het niet afleggen van de vooraf uitgezette routes, te laat starten en het starten zonder geldig GPS-signaal. Ook zijn er vermoedelijk een aantal keer SD-kaarten gebruikt waarop niet de juiste instellingenbestanden van de Batlogger stonden geïnstalleerd, waardoor de gereden route niet is vastgelegd.

Omdat bij de uitvoering in 2022 (Van Woersem & Schillemans, 2023) op veel routes precies dezelfde tekortkomingen konden worden geconstateerd, dient er voorafgaand aan de komende tellingen extra aandacht te worden besteed aan het instrueren en begeleiden van de vrijwilligers of moet overwogen worden de dataverzameling uit te besteden.

De resultaten van de overgebleven tellingen leveren alleen voor de gewone dwergvleermuis nog de gewenste hoeveelheid waarnemingen en werd aan de eis van 35 meetpunten voldaan. Dit betekent dat het op termijn mogelijk is eventuele veranderingen in de populatie gewone dwergvleermuizen vast te kunnen stellen. Voor laatvlieger werden dit jaar niet de gewenste 35 meetpunten behaald, maar wel minimaal 35 onafhankelijke waarnemingen gedaan. Hierdoor is de verwachting dat ook voor deze soort op termijn een trend kan worden bepaald. Door het wegvallen van de grote hoeveelheid tellingen duurt het wel veel langer voordat een eventuele (negatieve) verandering (tijdig) kan worden opgemerkt.

Van de ruige dwergvleermuis was het aantal waarnemingen te laag en werd ook het minimum van 35 onafhankelijk waarnemingen bij lange niet gehaald. Dit wijst erop dat het meetnet in zijn huidige vorm (en uitvoering) niet in staat zal zijn om op termijn wijzigingen in de lokale populatie ruige dwergvleermuizen met enige zekerheid aan te tonen. Het is onduidelijk of er wel voldoende waarnemingen zouden zijn gedaan wanneer alle tellingen geldig zouden zijn. Wanneer er komende jaren (als alle tellingen correct worden uitgevoerd) nog steeds te weinig gegevens van de ruige dwergvleermuis worden verzameld, moet mogelijk de onderzoeksinspanning voor deze soort worden aangepast of verhoogd.

Vergelijking van de bezettingsgraad tussen de 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. Uit de vergelijking tussen de resultaten van 2022 en 2023 komen geen verontrustende signalen naar voren dat de populaties van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger sterk zijn afgenomen.

De Zoogdierverseniging werkt continu aan de doorontwikkeling van de VleerMUSmethode. Daarbij

wordt expliciet ook gezocht naar manieren om data, die niet correct is verkregen, in de toekomst alsnog onderdeel te kunnen laten uitmaken van de gegevensverzameling voor trendanalyses en zo bij te dragen aan de monitoring van vleermuispopulaties in urbaan gebied.

5 Literatuurlijst

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 Zoogdiervereeniging, Nijmegen.

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

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 Zoogdiervereeniging, Nijmegen.

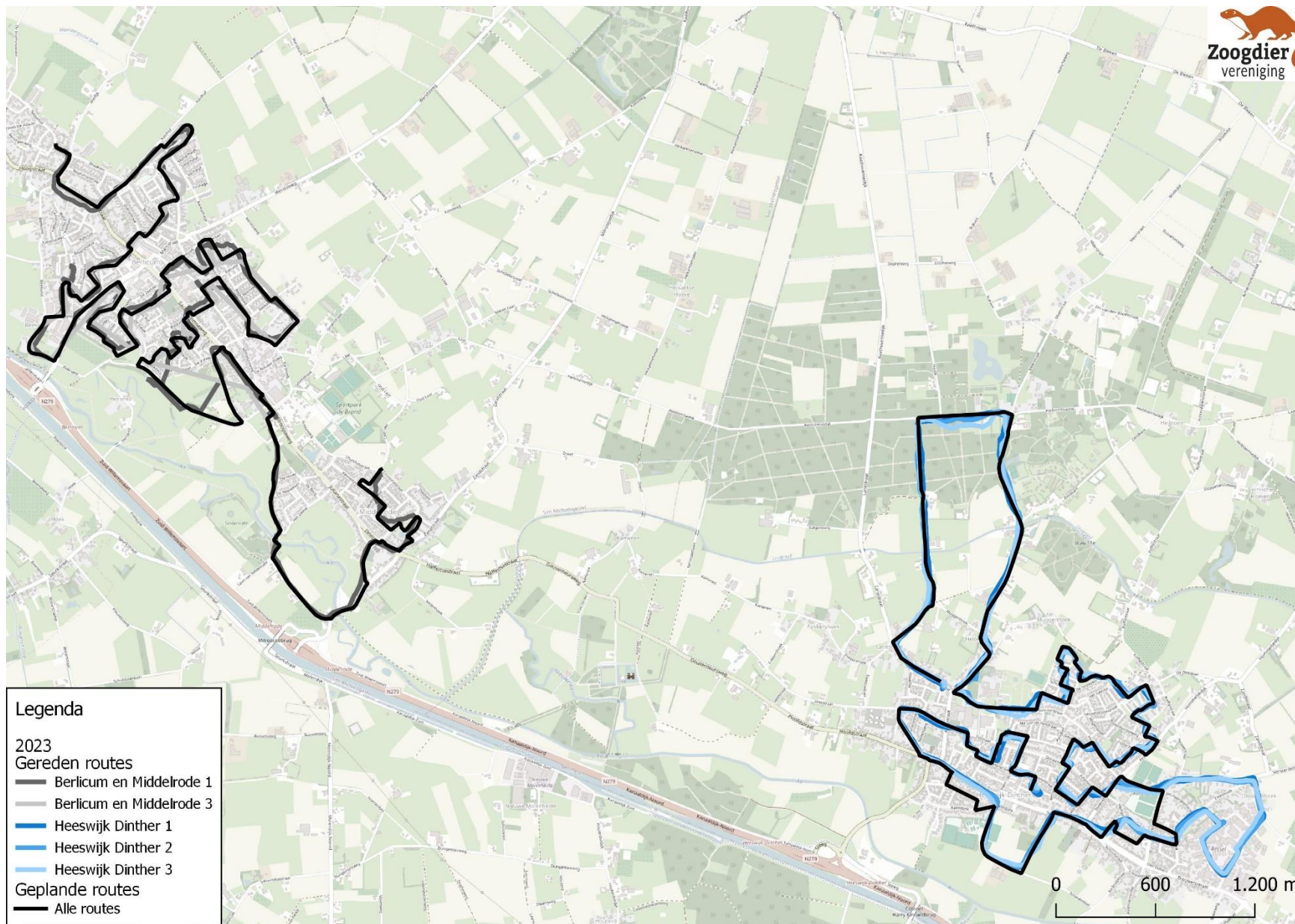
Schillemans, M.J., V.J.A. Hommersen, E.A. Jansen, M. van Adrichem, B. Verboom & H.J.G.A. Limpens. 2020a. VleerMUS, Tilburg 2017. Rapport 2019.012. Bureau van de Zoogdiervereeniging, Nijmegen.

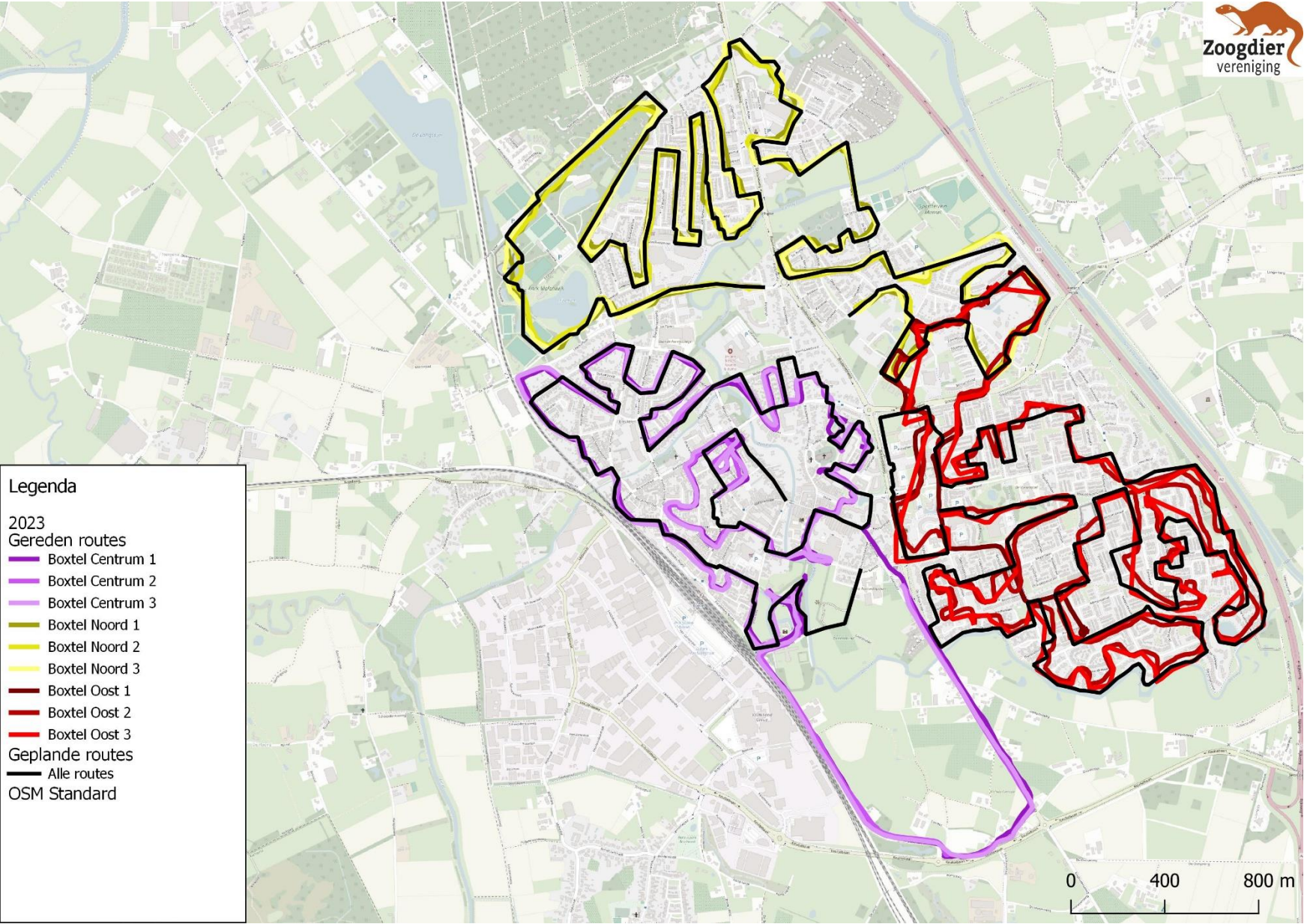
Schillemans, M.J., A. van Woersem & H.J.G.A. Limpens. 2020b. VleerMUS gemeente Utrecht 2018, Meetnet Urbane soorten voor vleermuizen. Rapport 2020.07. De Zoogdiervereeniging, Nijmegen.

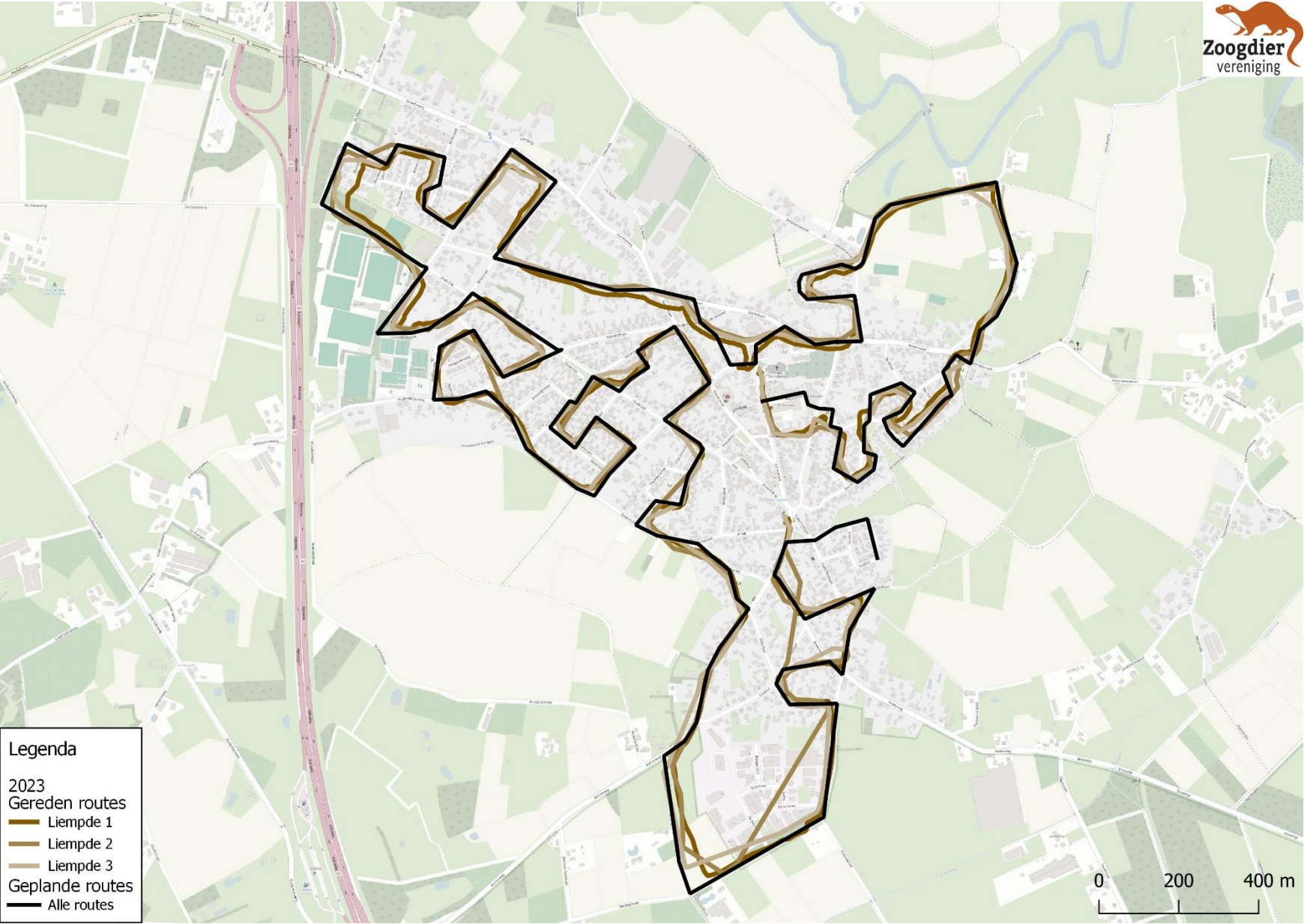
Woersem, A. van & M.S. Schillemans, 2023. VleerMUS Joost 2022. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2023.15. Zoogdiervereeniging, Nijmegen.

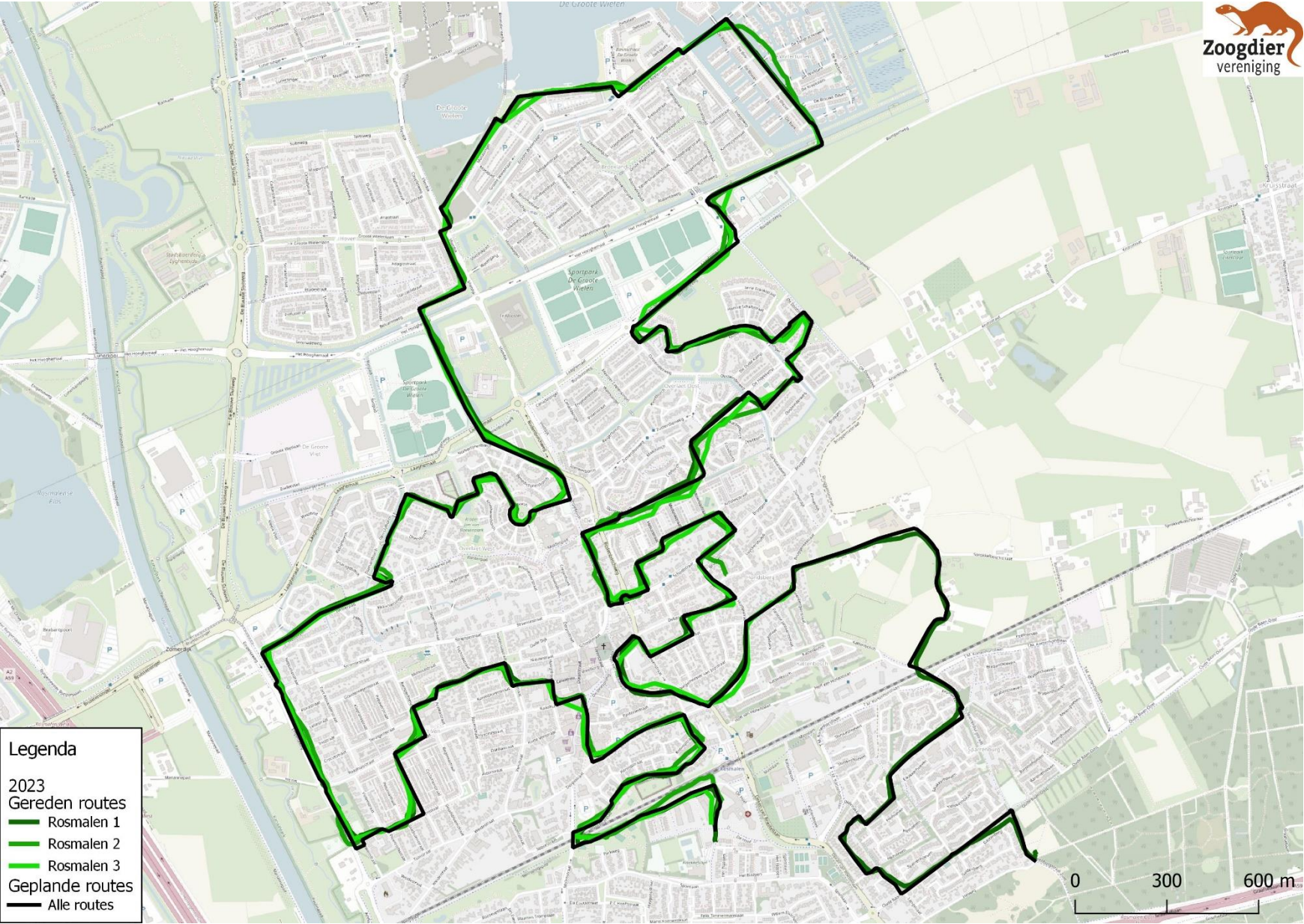
Bijlagen

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: Berlicum en
Middelrode
Telling 1 2023

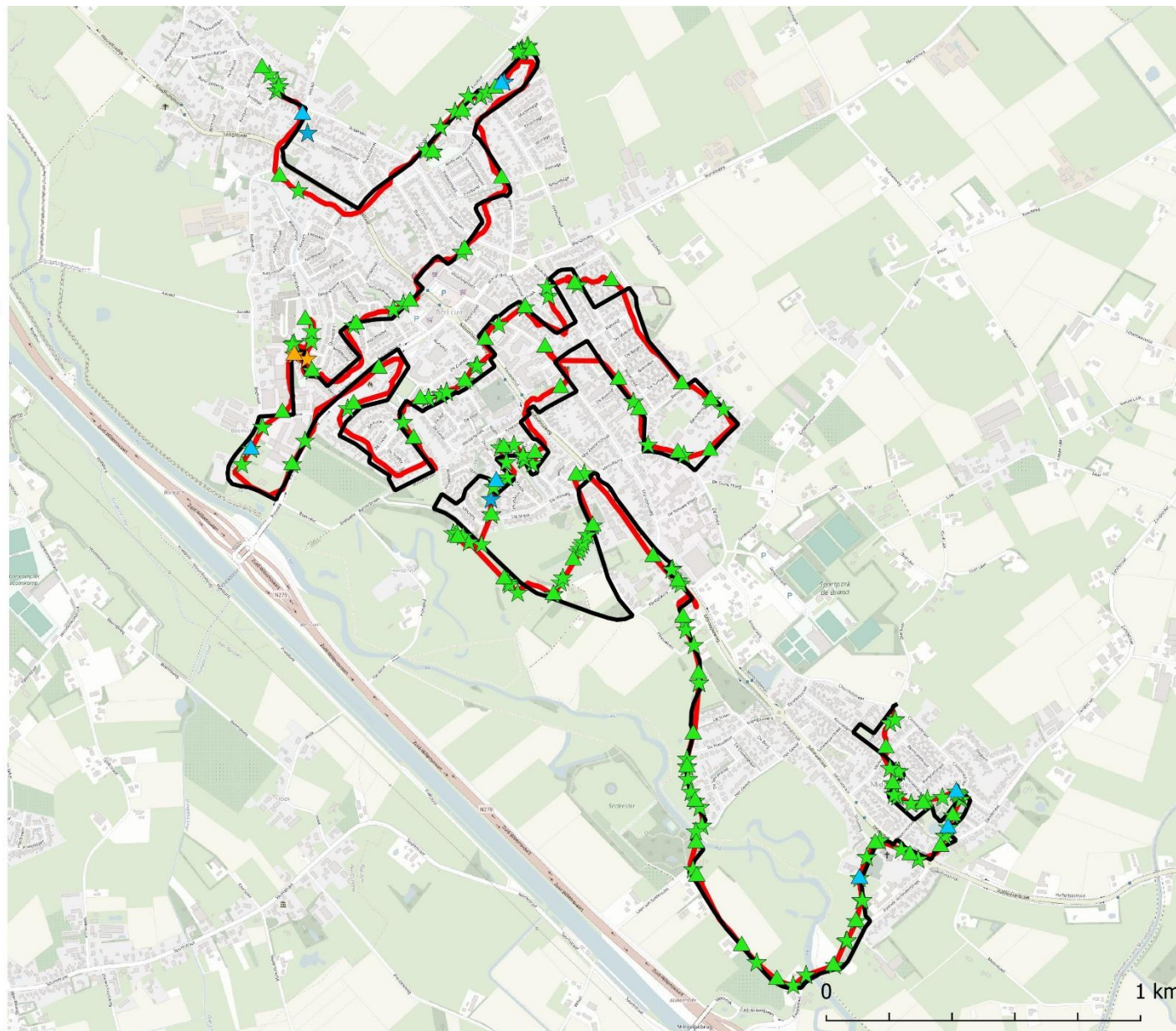
Legenda

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: Boxtel Noord
Telling 1 2023

Legenda

Data

- Onafhankelijke waarnemingen
 - ▲ Gewone dwergvleermuis
 - ▲ Laatvlieger

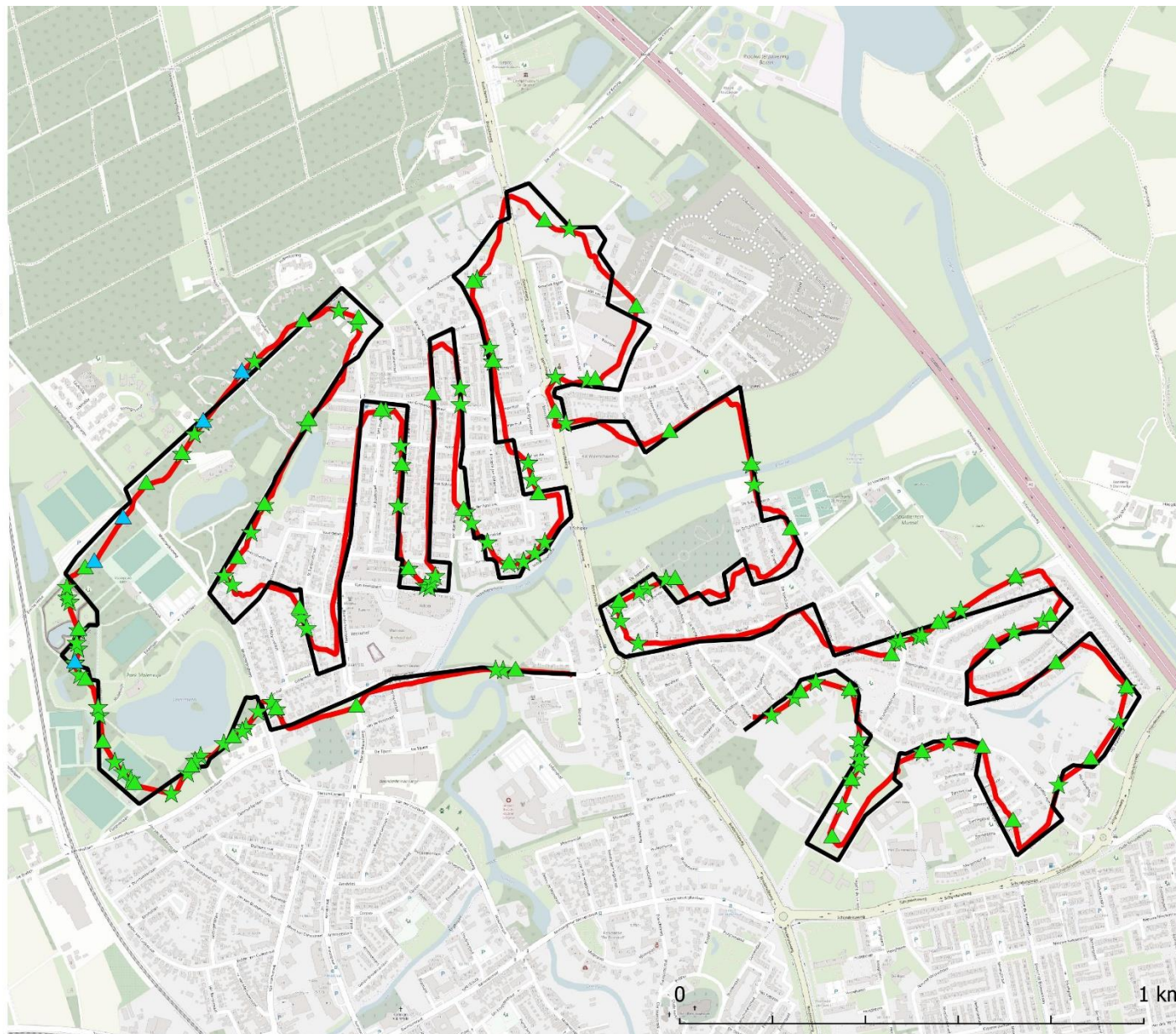
- Afhankelijke waarnemingen
 - ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Laatvlieger

Routes

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



Bron: Zoogdiervereeniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Boxtel Noord
Telling 2 2023

Legenda

Data

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

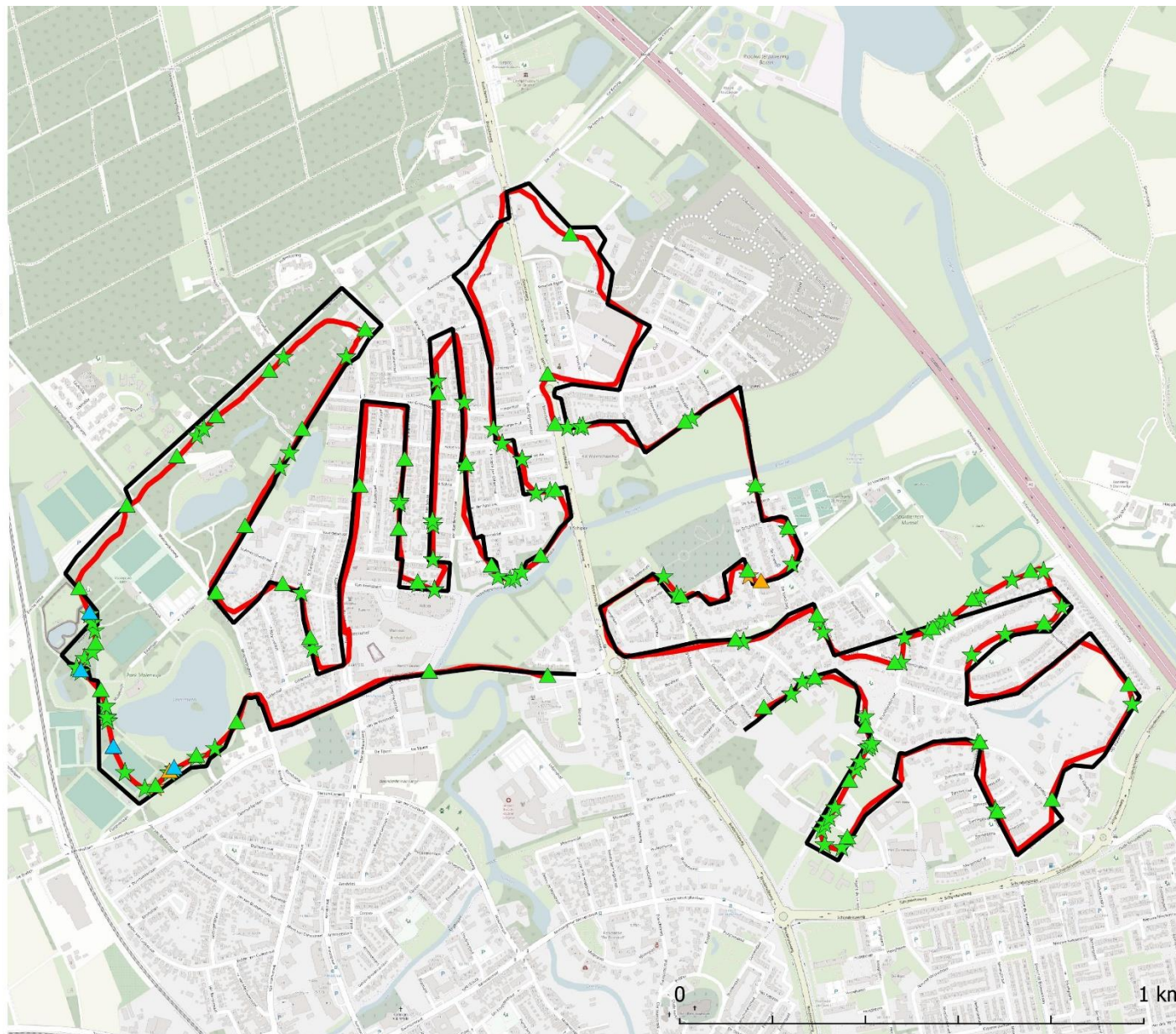
- Afhankelijke waarnemingen
 - ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Ruige dwergvleermuis

Routes

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



Bron: Zoogdiervereeniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Boxtel Noord
Telling 3 2023

Legenda

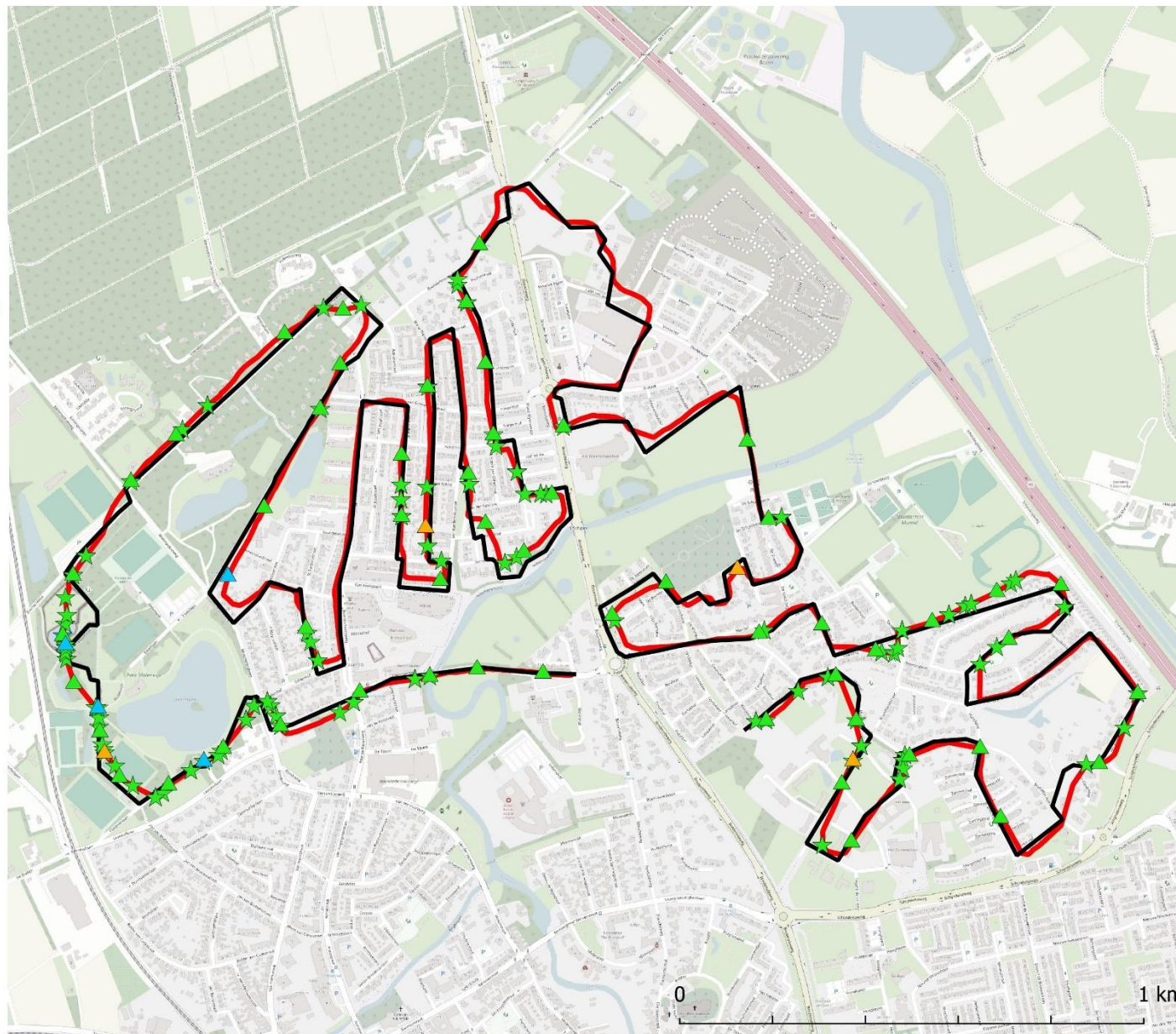
Data

- 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: Heeswijk Dinther
Telling 1 2023

Legenda

Data

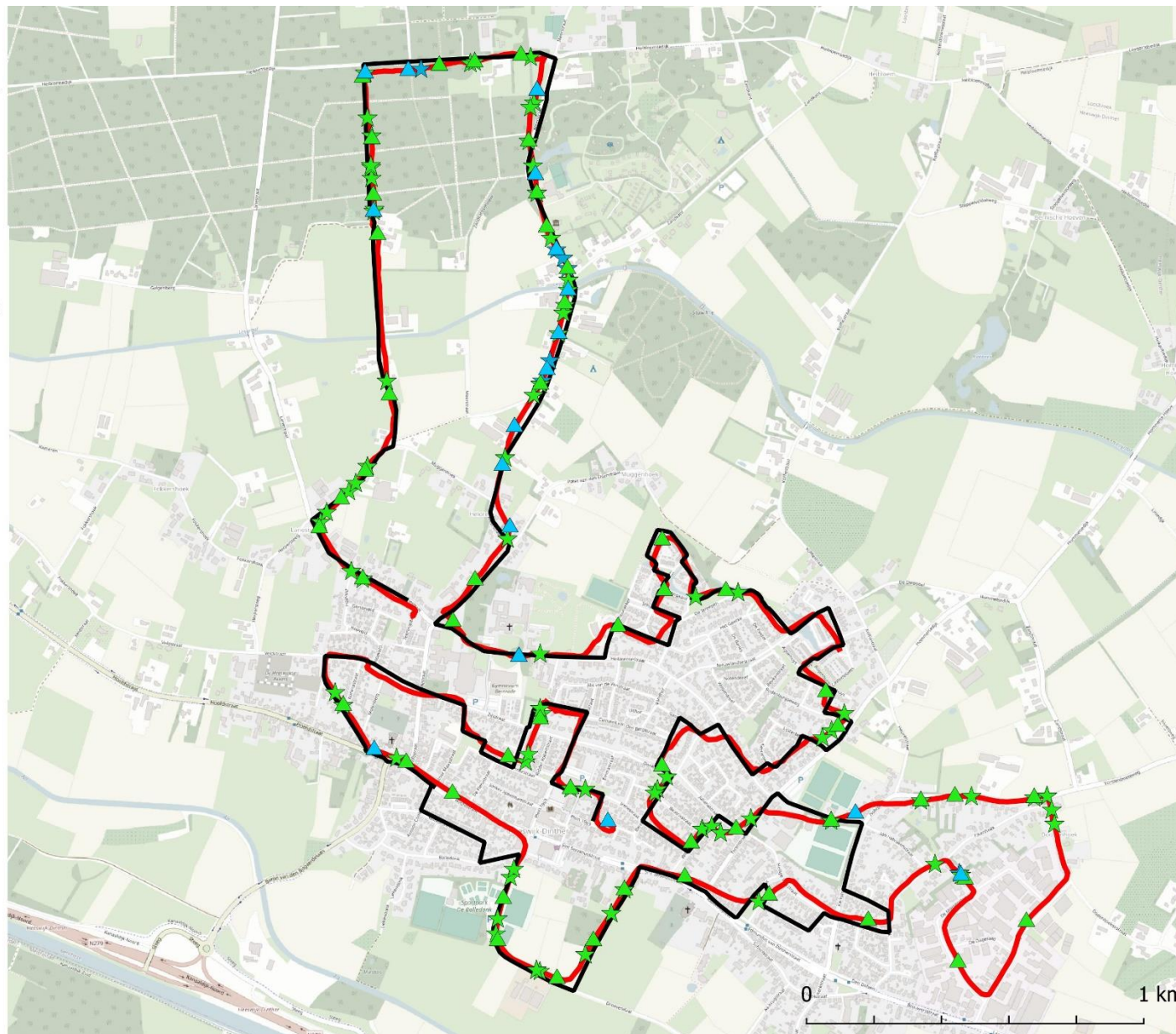
- Onafhankelijke waarnemingen
 - ▲ Gewone dwergvleermuis
 - ▲ Laatvlieger
- Afhankelijke waarnemingen
 - ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Laatvlieger

Routes

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



Bron: Zoogdiervereniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Heeswijk Dinther
Telling 2 2023

Legenda

Data

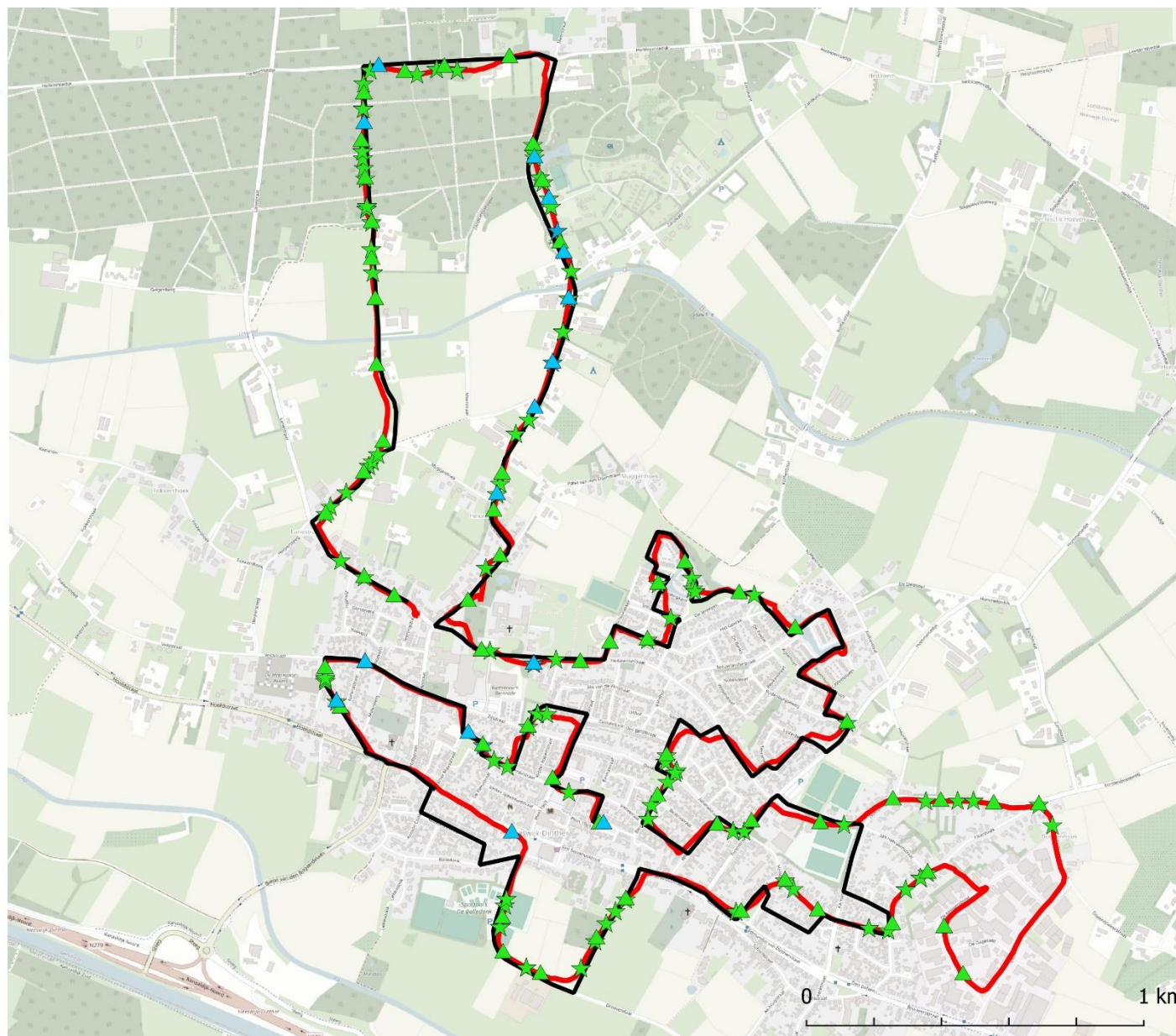
- Onafhankelijke waarnemingen
 - ▲ Gewone dwergvleermuis
 - ▲ Laatvlieger
- Afhankelijke waarnemingen
 - ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Laatvlieger

Routes

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



Bron: Zoogdiervereniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Heeswijk Dinther
Telling 3 2023

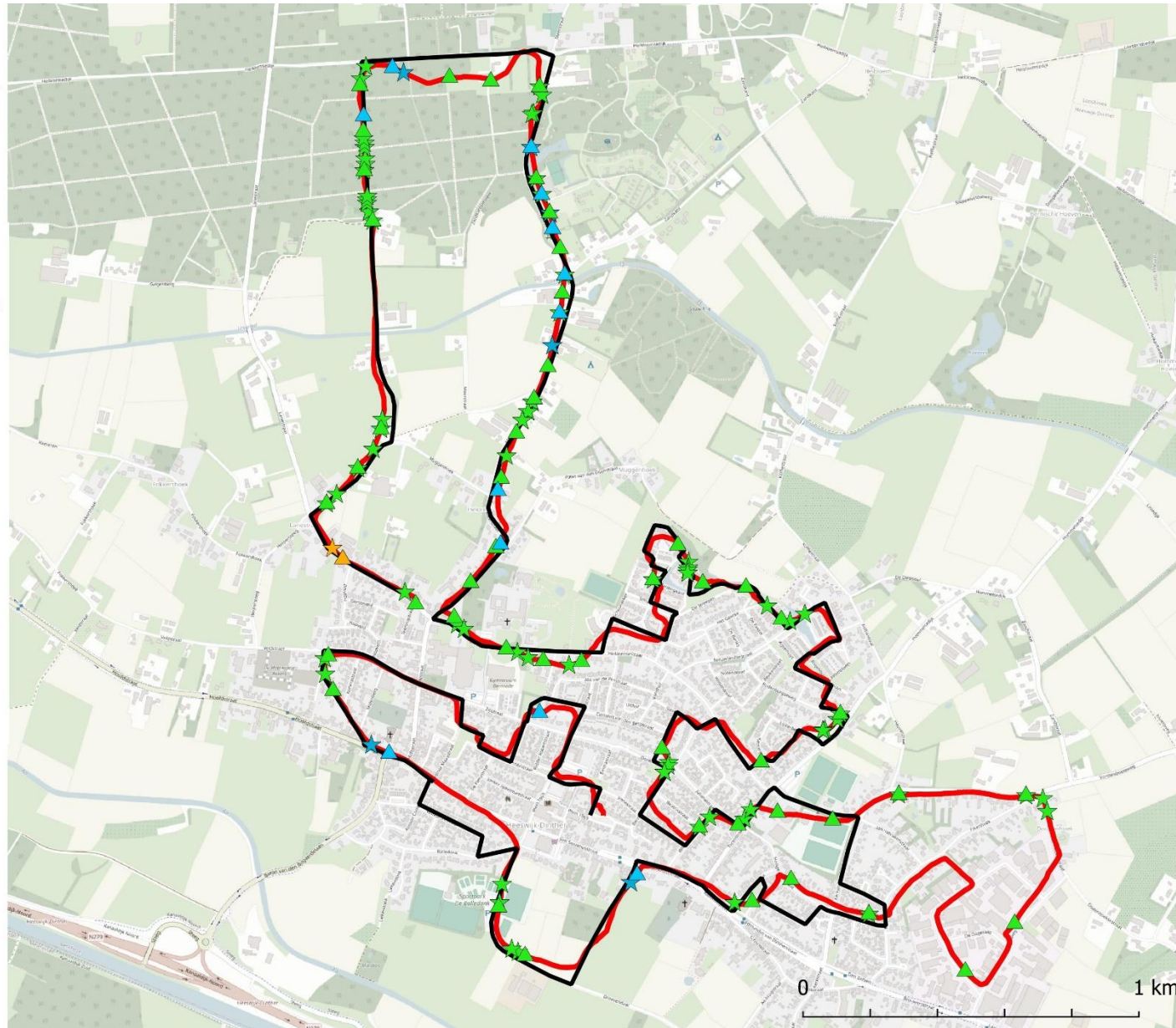
Legenda

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: Liempde
Telling 1 2023

Legenda

Data

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

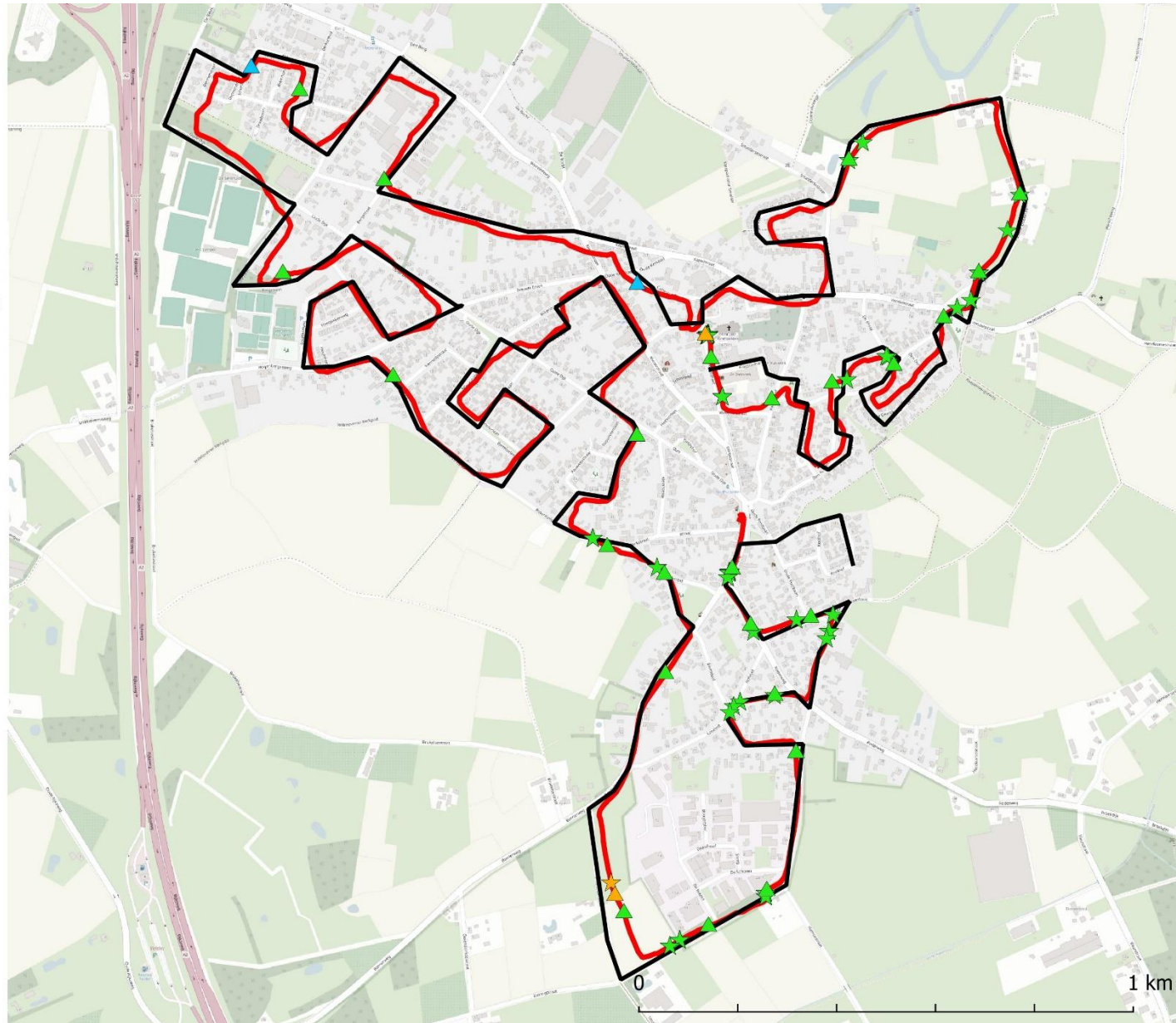
- Afhankelijke waarnemingen
 - ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Ruige dwergvleermuis

Routes

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



Bron: Zoogdierveniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Liempde
Telling 2 2023

Legenda

Data

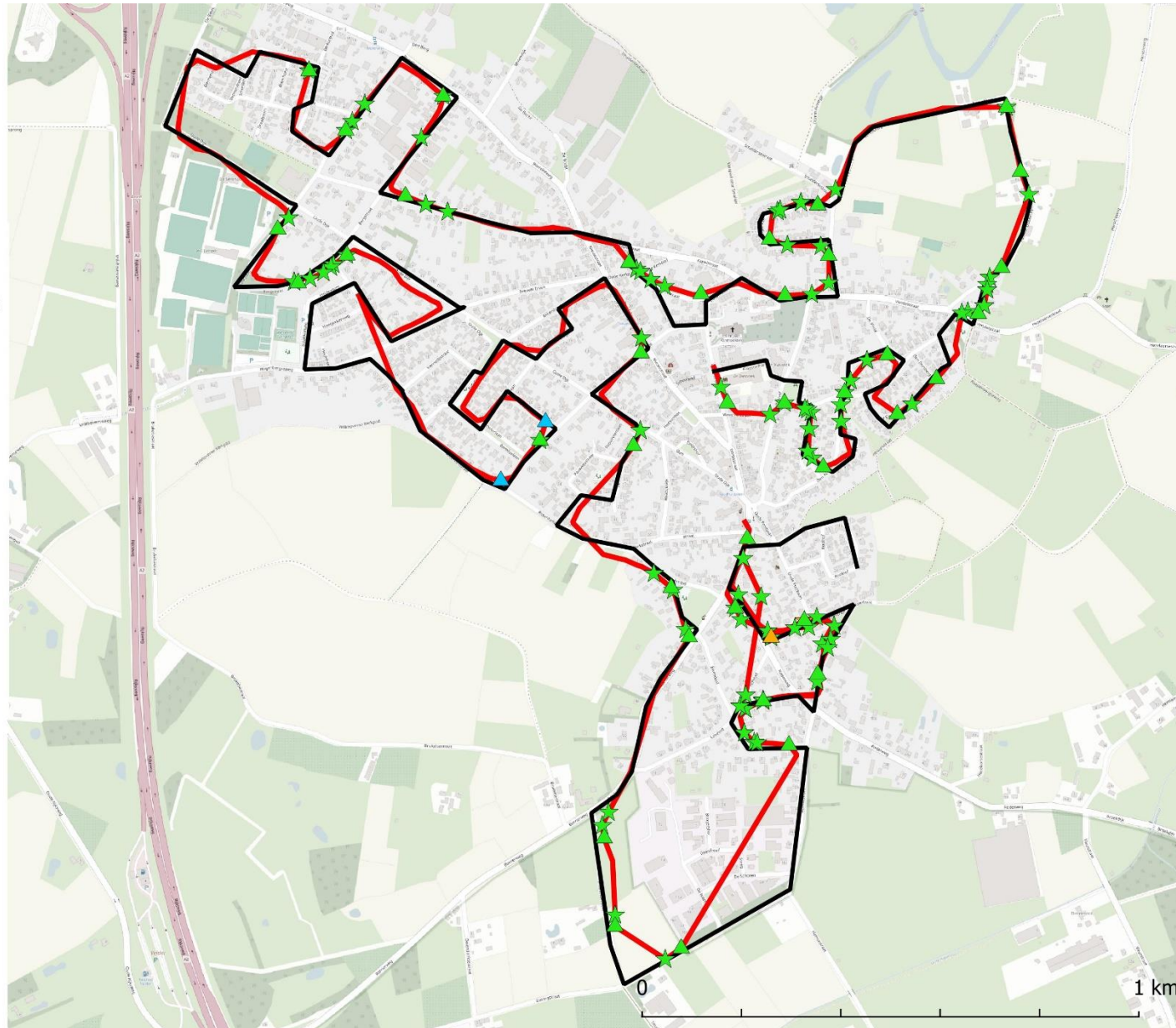
- Onafhankelijke waarnemingen
 - ▲ Gewone dwergvleermuis
 - ▲ Ruige dwergvleermuis
 - ▲ Laatvlieger
- Afhankelijke waarnemingen
 - ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Ruige dwergvleermuis

Routes

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



Bron: Zoogdierveniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Liempde
Telling 3 2023

Legenda

Data

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

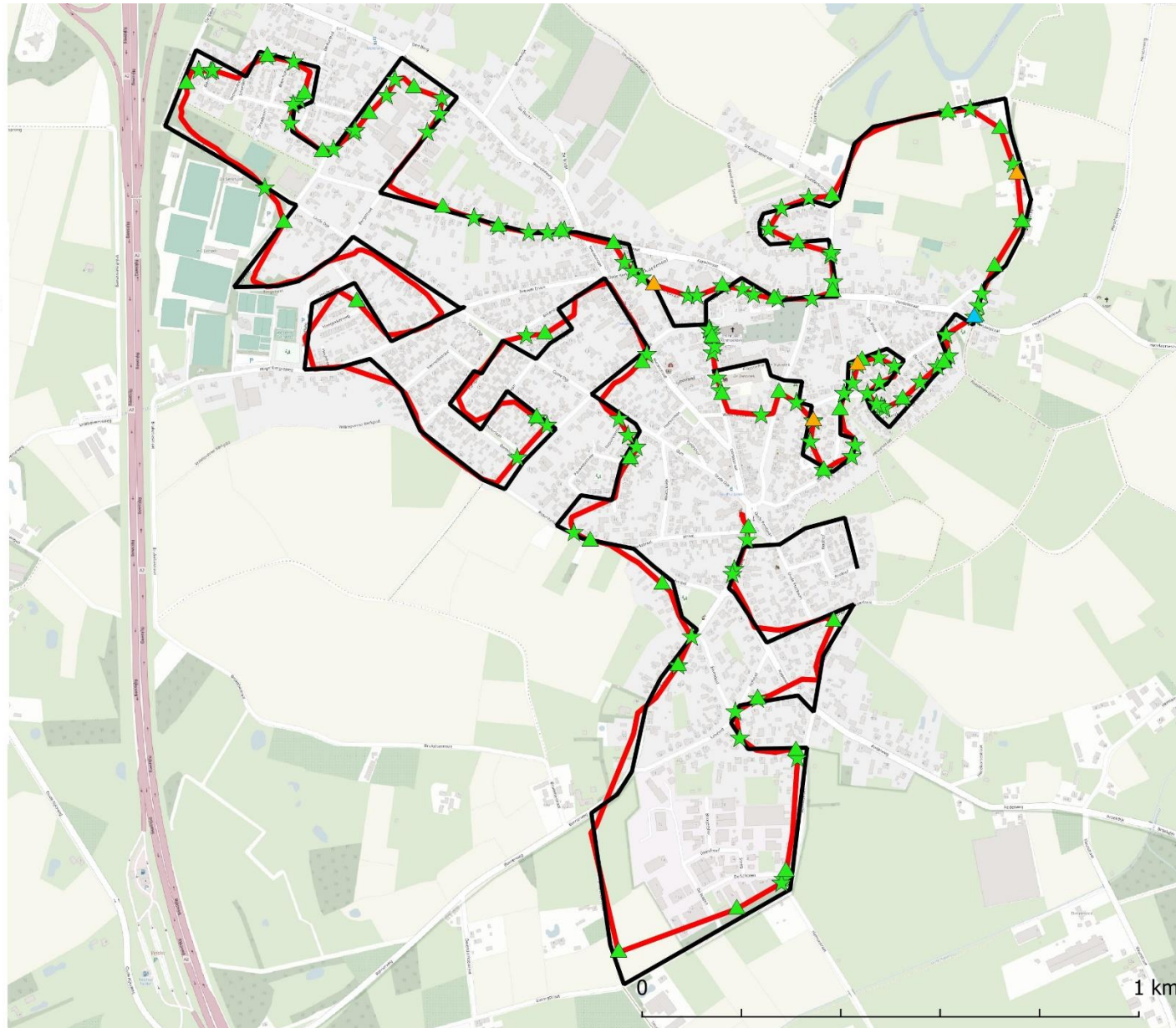
- Afhankelijke waarnemingen
 - ★ Gewone dwergvleermuis
 - ★ Ruige dwergvleermuis
 - ★ Laatvlieger

Routes

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



Bron: Zoogdierverseniging/
OpenStreetMap



VleerMUS

Route: Rosmalen
Telling 1 2023

Legenda

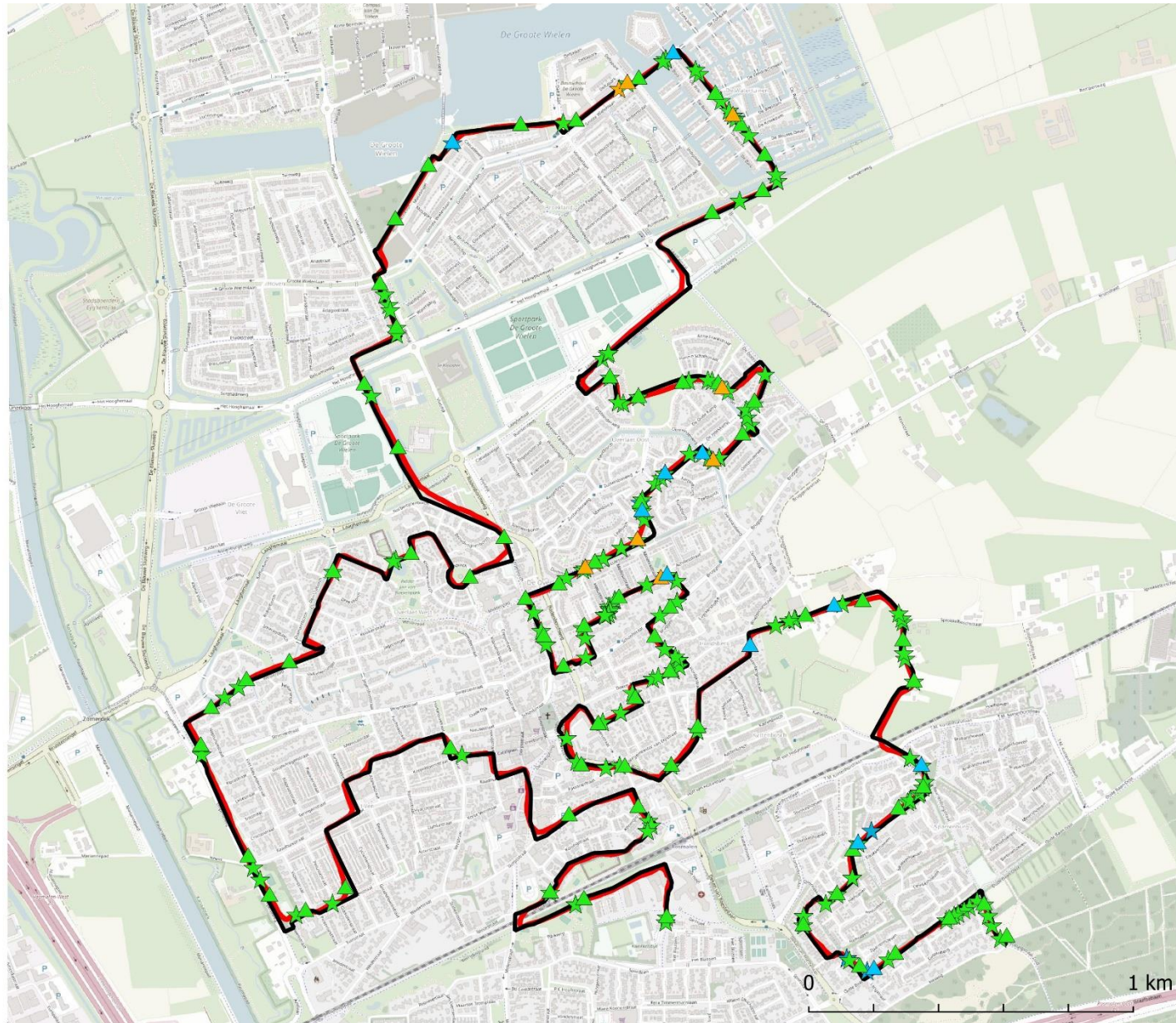
Data

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

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

Routes

- Geplande route
— Geplande route
Gereden route
— Gereden route



Bijlage 3: Waarnemingen overige soorten per route

Route	Ruisopname	Rosse vleermuis	Laatvlieger	Eptesicus - Nyctalus - Vespertilio	Ruige dwergvleermuis	Vleermuissoort onbekend	Nyctalus spec.	Bosvleermuis	Gewone grootoorvleermuis	Myotis spec.
Berlicum en Middelrode 1	308	14	12	4	3					
Boxtel Noord 1	301	9	11	1						
Boxtel Noord 2	376	2	4		5					
Boxtel Noord 3	219	7	8	5	6	1				
Heeswijk Dinther 1	163	7	31	1		7	4	2	2	
Heeswijk Dinther 2	185	4	28	10		11	1		2	
Heeswijk Dinther 3	209	4	20	10	2	4	6		2	
Liempde 1	234		2		5					
Liempde 2	270		2	4	2			1		
Liempde 3	271		2		6					
Rosmalen 1	465	22	26	6	11	4			1	1

Bijlage 4: Waarnemingskaart overige soorten

