

VleerMUS gemeente Utrecht 2022

Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen

A. van Woersem, E.T. Broer, H.J.G. Limpens & M.J. Schillemans

VleerMUS gemeente Utrecht 2022

Auteur(s):	Arthur van Woersem, Erik Broer, Herman Limpens en Marcel Schillemans
Kwaliteitscontrole:	Herman Limpens
Datum uitgave:	30-11-2023
Status:	Concept
Rapport nr.:	2023.39
Projectnummer:	2023.029
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 Utrecht



Dit rapport kan geciteerd worden als:

Woersem, A. van, Broer E.T. & Schillemans, M.J., 2023.39 VleerMUS gemeente Utrecht 2022. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2023.029. 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.....	6
1.3	Leeswijzer.....	6
2	Methode	7
2.1	Algemeen.....	7
2.2	Transecten	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 onafhankelijke 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	19
3.3.3	Procentuele bezetting	19
3.3.4	Variatie in onafhankelijke waarnemingen en procentuele bezetting.....	21
3.3.5	Saturatie	21
3.3.6	Aantal onafhankelijke meetpunten	22
3.3.7	Vergelijking met eerdere seizoenen.....	23
4	Conclusies en aanbevelingen.....	29
5	Literatuurlijst	30
6	Bijlagen	3
1)	Bijlage 1: geplande routes.....	4
2)	Bijlage 2: geplande en gereden routes	5
3)	Bijlage 3: Waarnemingskaart overige soorten	6
4)	Bijlage 4: Waarnemingen overige soorten per route.....	8

5)	Bijlage 5: Onafhankelijke en afhankelijke waarnemingen	10
----	---	-----------

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

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

Om onnodige vertragingen en kosten te voorkomen, gaan steeds meer gemeentes 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. Zij 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 metingen van akoestische activiteit 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.

De gemeente Utrecht 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 Utrecht is gestart in 2016. De huidige rapportage omvat de resultaten van de transecten die zijn gereden in 2022.

1.3 Leeswijzer

De doelstelling van het project is het:

- Uitvoeren van acht fietstransecten conform de vleerMUS methode in de gemeente Utrecht
- Kwalitatieve vergelijking van de resultaten van de verschillende jaren. In het voorliggende rapport is dit vergelijk gedaan op twee manieren; met de zes routes die sinds 2018 consequent zijn gereden en vanaf 2020. Vanaf dat jaar zijn namelijk alle routes gereden die ook in dit rapport worden behandeld.
- Data- en trendanalyse van de verzamelde gegevens. De trendanalyse wordt overigens pas relevant wanneer er een voldoende aantal jaren wordt gemeten.
- Extra doelen: Het uitwerken van soortwaarnemingen die buiten de doelsoorten van vleerMUS vallen.

2 Methode

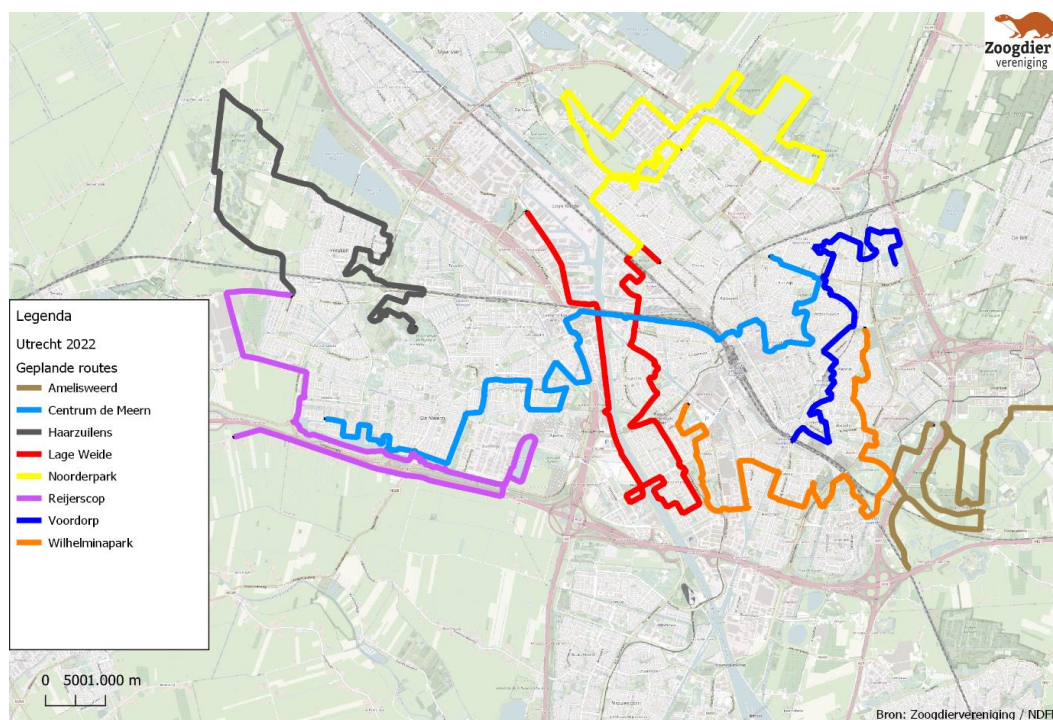
2.1 Algemeen

Samengevat is vleerMUS een monitoringsmethode waarbij op de fiets vaste transecten 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 Transecten

De fietstransecten in de gemeente Utrecht zijn uitgezet conform de eisen van de vleerMUS methode¹ en zijn vastgesteld door de Zoogdierverseniging in afstemming met opdrachtgever. De fietstransecten zijn afgelegd door vrijwilligers. In totaal zijn er acht transecten uitgezet. De ligging van de uitgezette transecten is weergegeven in Figuur 1.

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



Figuur 1. 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 hebben de geluidsbestanden van de doelsoorten waar mogelijk tot op vleermuissoort en anders tot op de soortgroep gedetermineerd. Aanvullend zijn de opnames door de Zoogdiervereniging gevalideerd. 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).

In de resultaten zijn de waarnemingen van de doelsoorten gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger uitgewerkt in losse waarnemingskaarten. 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 de bijlage 2.

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. Eén vleermuis kan echter leiden tot meerdere opnames (autocorrelatie) en vice versa. Daarmee is het aantal opnames als de maat voor de activiteit niet zondermeer te gebruiken.

Om hiervoor te corrigeren is, op basis van de ervaringen in de ontwikkeling van de aanpak volgens vleerMUS, gebruik gemaakt van een minimale afstand tussen opnames van 100 meter. De kans dat twee of meer opnames dan van één vleermuis afkomstig zijn, is daarmee verkleind (maar niet nul). Meerdere waarnemingen binnen 100 meter gelden dan per definitie als 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 criterium -van 100 meter- wat gebruikt wordt om onderscheid te maken tussen onafhankelijke 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 weergegeven als 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 stukken transect van 100m gemeten waarop de soort wel of niet is waargenomen. De bezetting is vervolgens gedefinieerd als het aantal bezette stukken van 100m ten opzichte van het totale aantal stukken van 100m per transect.

Door te werken met een procentuele bezetting wordt er gecorrigeerd voor de verschillen in lengte van de transecten en kunnen routes en soorten onderling objectiever worden vergeleken. 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 verschillen met deze werkwijze automatisch gecorrigeerd.

Deze aanpak leidt tot een meetnet waarin (de trend in) het wel of niet voorkomen 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 van 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 trend en daarmee tot het formuleren van duidelijke conclusies over de sub-indicator 'populatietrend' van de Staat van Instandhouding. Een te grote variatie in bezetting tussen herhalingen duidt op een te grote invloed van toeval en dus op onbetrouwbaarheid van een eventueel waargenomen trend. Hoe meer variabiliteit, hoe meer 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 onafhankelijke meetpunten

Voor een robuust meetnet wordt uitgegaan van minimaal 35 onafhankelijke meetpunten. In de aanpak volgens vleerMUS bestaat een individueel meetpunt uit drie, bij voorkeur ruimtelijk aan elkaar grenzende, onafhankelijke waarnemingen (zie Limpens et al., 2015). De eis van 35 onafhankelijke 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 gerealiseerd 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.

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

Wanneer er, als gevolg van de geringe talrijkheid van een soort, minder dan 35 meetpunten worden gerealiseerd, heeft dat tot gevolg dat het langer duurt voordat een toe- of afname met statistische zekerheid wordt waargenomen. 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 onafhankelijke meetpunten vastgesteld op 3 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 een langere periode nodig. De minimale lengte van deze periode 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 plotselinge toe- of afname van – akoestische activiteit data 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 voor de drie ronden, waaronder de start- en eindtijden, datum en de totale afgelegde afstand (op basis van de .GPX bestanden). De kaarten met de geplande en 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
Lage Weide	1	3-9-2022	20:26	01:33	15,3	
Lage Weide	2	6-9-2022	20:19	01:35	15,6	
Lage Weide	3	14-9-2022	19:54	01:37	15	
Haarzuilens	1	15-8-2022	21:08	01:33	15,1	
Haarzuilens	2	21-8-2022	20:54	01:30	15,1	
Haarzuilens	3	31-8-2022	20:40	01:30	14,9	
Centrum de Meern	1	2-8-2022	21:31	01:48	17,5	
Centrum de Meern	2	4-8-2022	21:27	01:54	18	
Centrum de Meern	3	7-8-2022	21:27	01:50	17,8	
Amelisweerd	1	25-8-2022	20:57	01:28	15,5	
Amelisweerd	2	26-8-2022	20:43	01:25	14,8	
Amelisweerd	3	1-9-2022	20:33	01:28	15,1	
Wilhelminapark	1	6-9-2022	20:20	01:22	12,8	
Wilhelminapark	2	13-9-2022	19:51	01:24	13,6	
Wilhelminapark	3	14-9-2022	19:58	01:49	13,5	Route is 5 km langer dan de geplande route
Voordorp	1	2-9-2022	20:30	01:20	10	
Voordorp	2	12-9-2022	20:06	00:57	8,6	
Voordorp	3	15-9-2022	20:19	00:47	8,7	
Reijerscop	1	4-8-2022	21:26	01:35	15,5	
Reijerscop	2	5-8-2022	21:25	01:36	15,5	
Reijerscop	3	7-8-2022	21:21	01:40	15,5	
Noorderpark	1	21-8-2022	20:54	02:22	19,3	
Noorderpark	2	31-8-2022	20:29	02:20	19,3	
Noorderpark	3	12-9-2022	19:31	02:28	20,2	

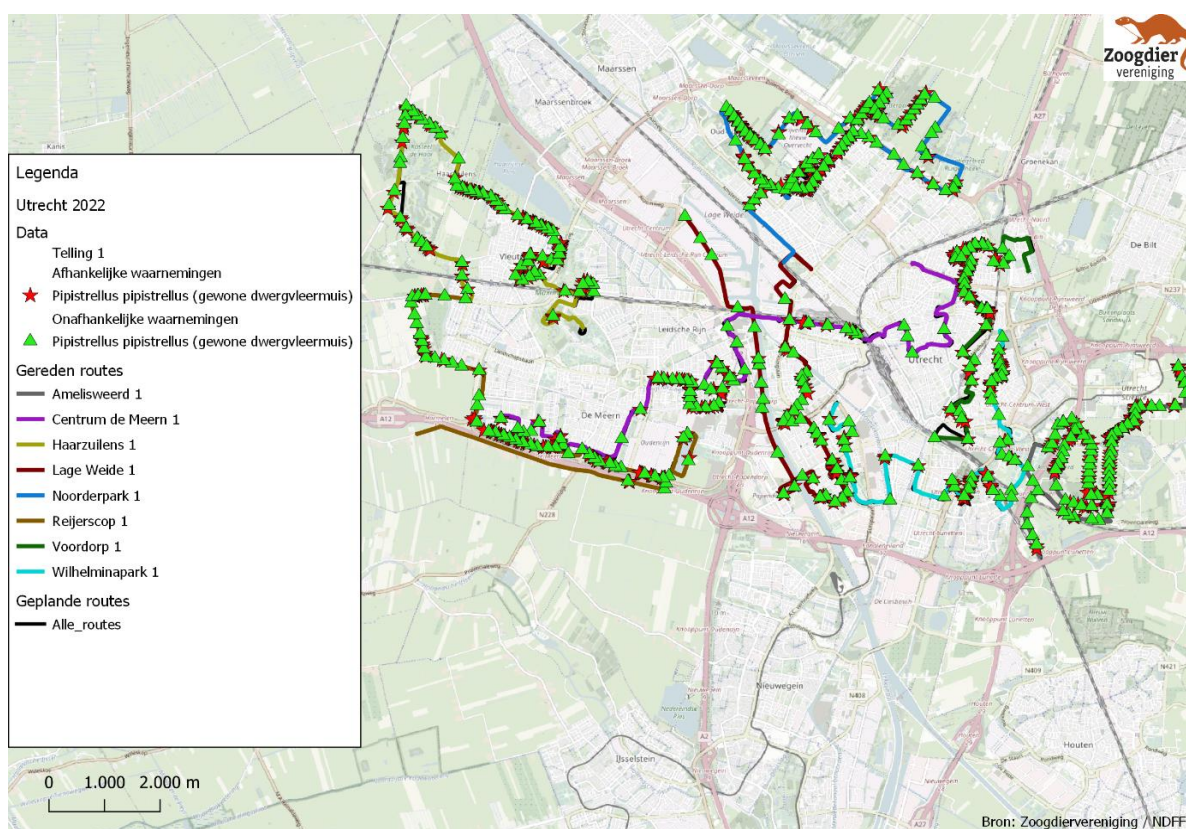
Telling nummer 3 van route Wilhelminapark is 5 km langer uitgevoerd dan de geplande route.

Vermoedelijk is de batlogger niet uitgezet aan het eind van de geplande route. De data van deze gereden route zijn gecorrigeerd zodat alleen waarnemingen van de beoogde route worden meegenomen in de analyse.

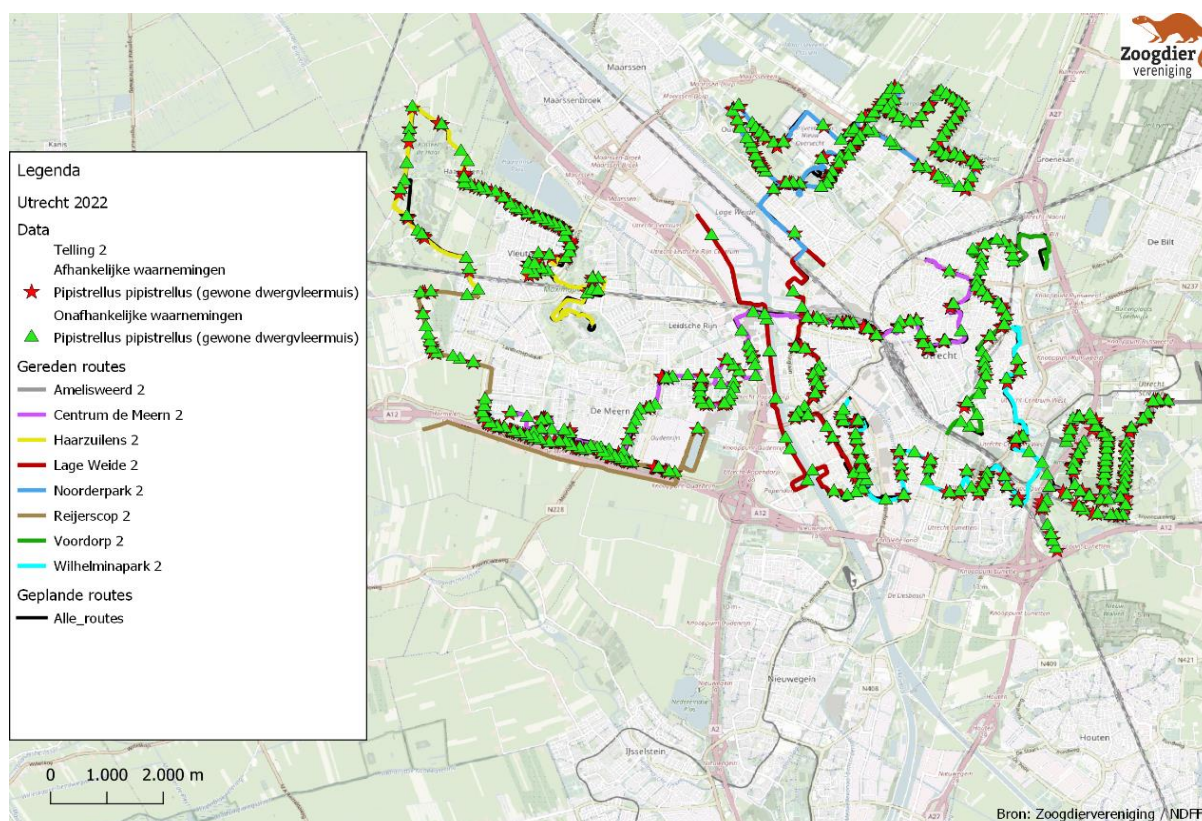
3.2 Waarnemingen

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 per ronde. Deze gegevens zijn gebruikt als invoerdata voor de verdere data-analyse. In Bijlage 5 staan de kaarten vergroot weergegeven. De waarnemingen van de overige waargenomen soorten staan weergegeven in Bijlage 3.

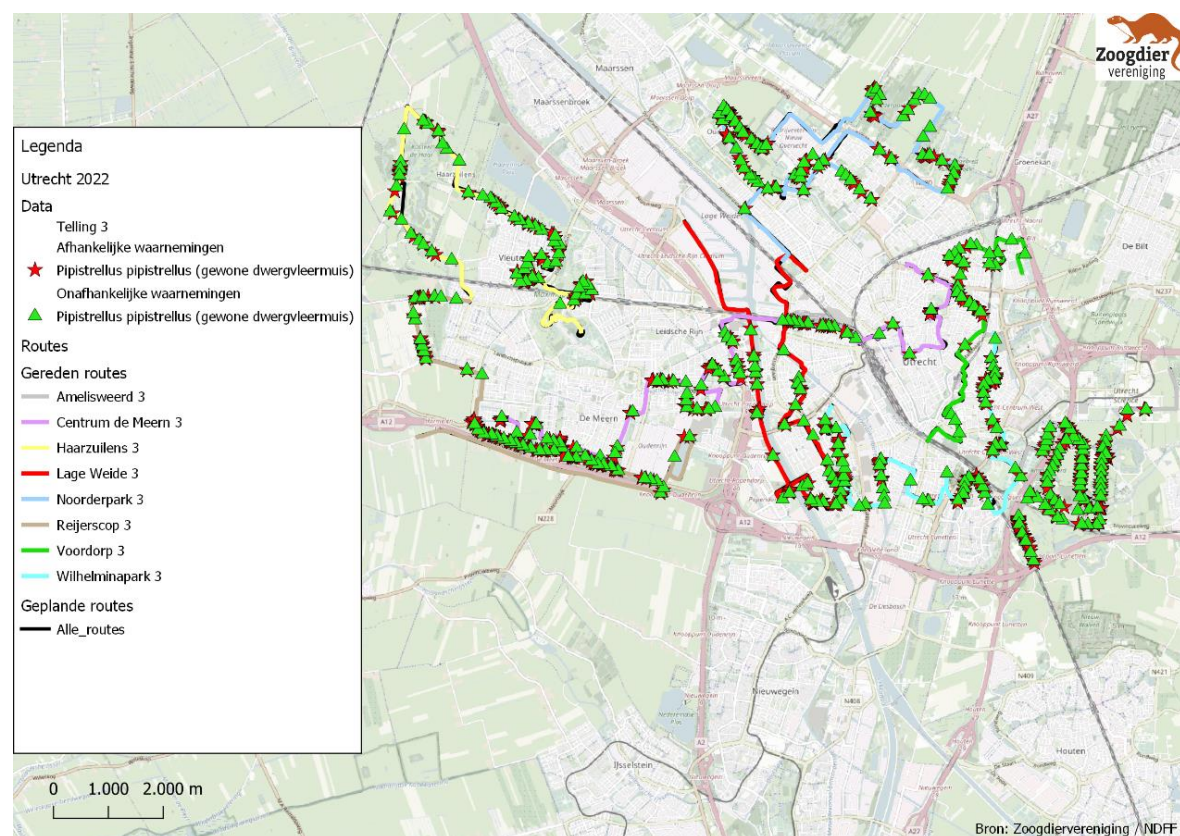
3.2.1 Gewone dwergvleermuis



Figuur 2. Resultaten gewone dwergvleermuis 1e telling 2022 (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

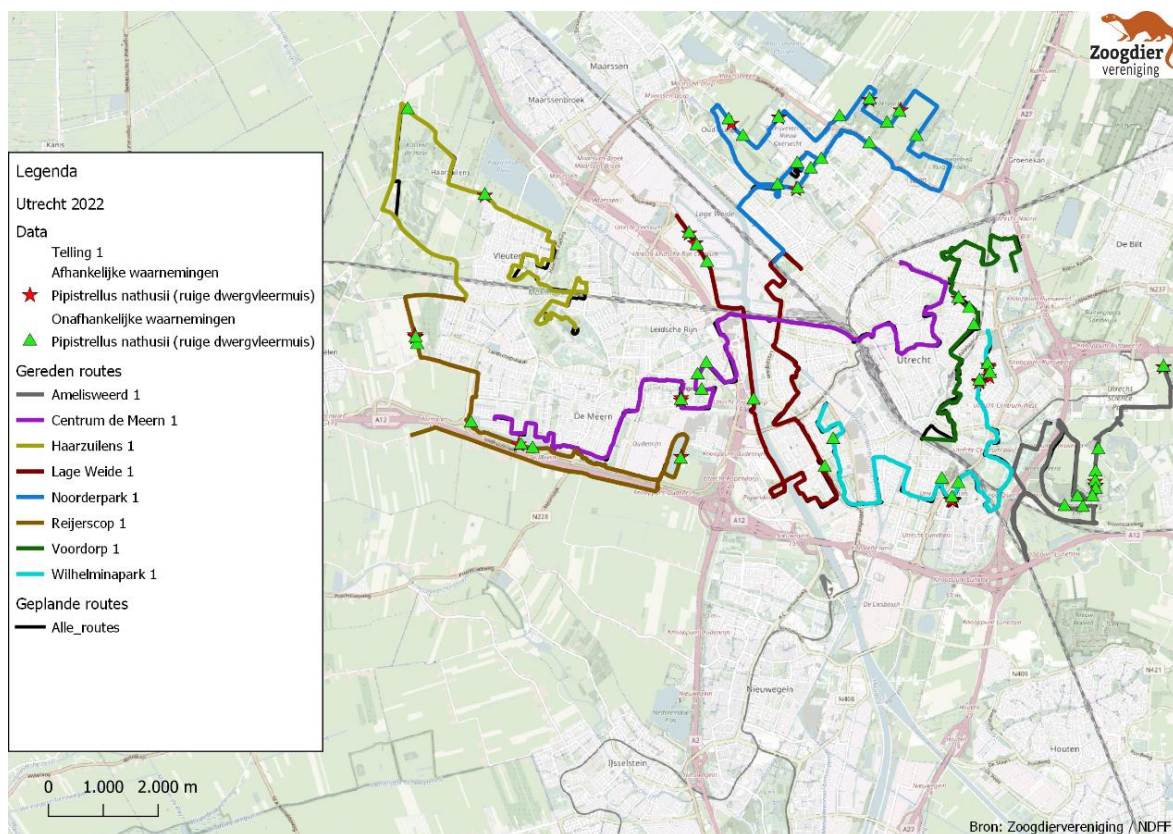


Figuur 3. Resultaten gewone dwergvleermuis 2e telling 2022 (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

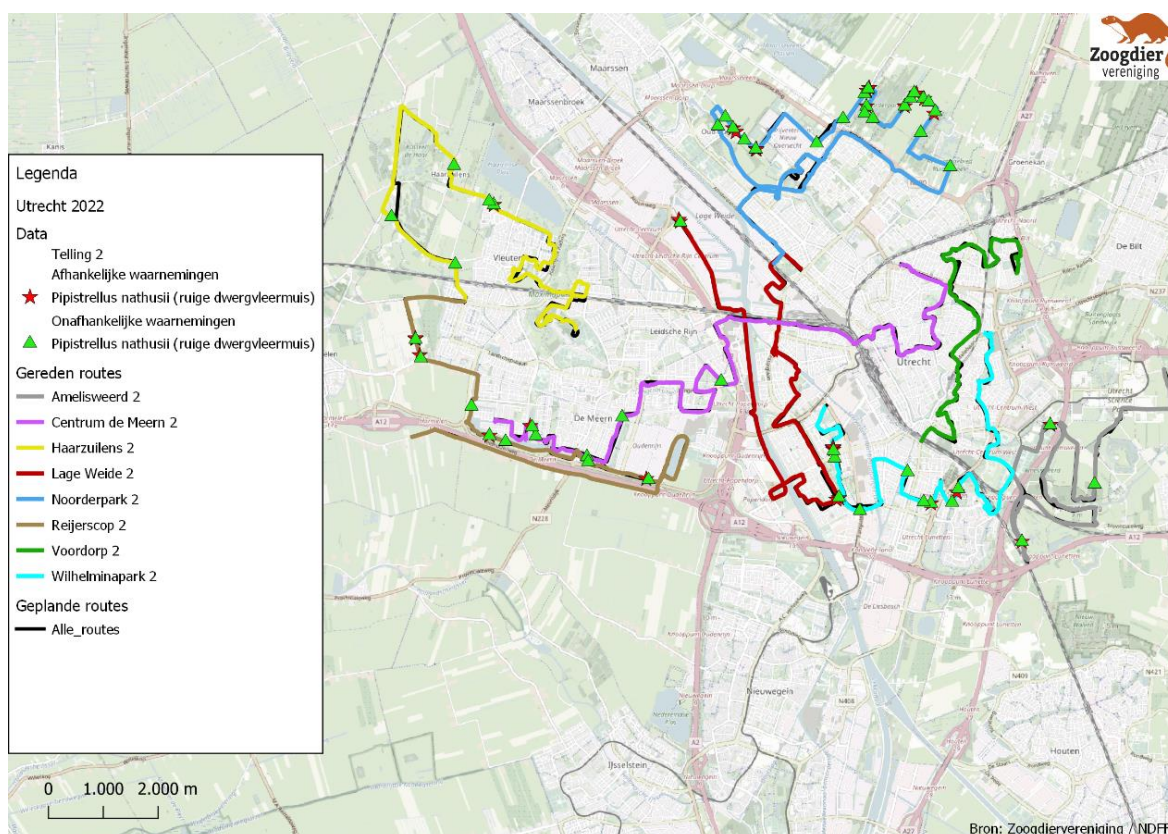


Figuur 4. Resultaten gewone dwergvleermuis 3e telling 2022 (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

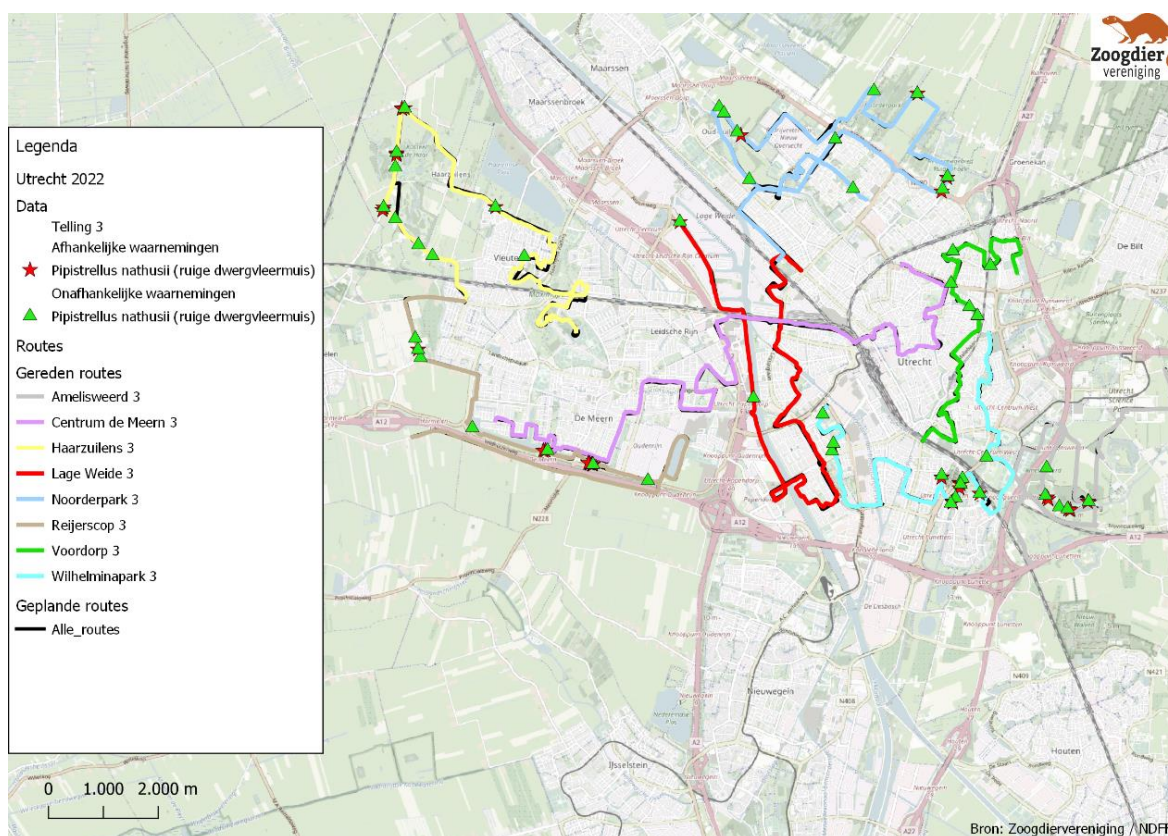
3.2.2 Ruige dwergvleermuis



Figuur 5. Resultaten ruige dwergvleermuis 1e telling 2022 (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

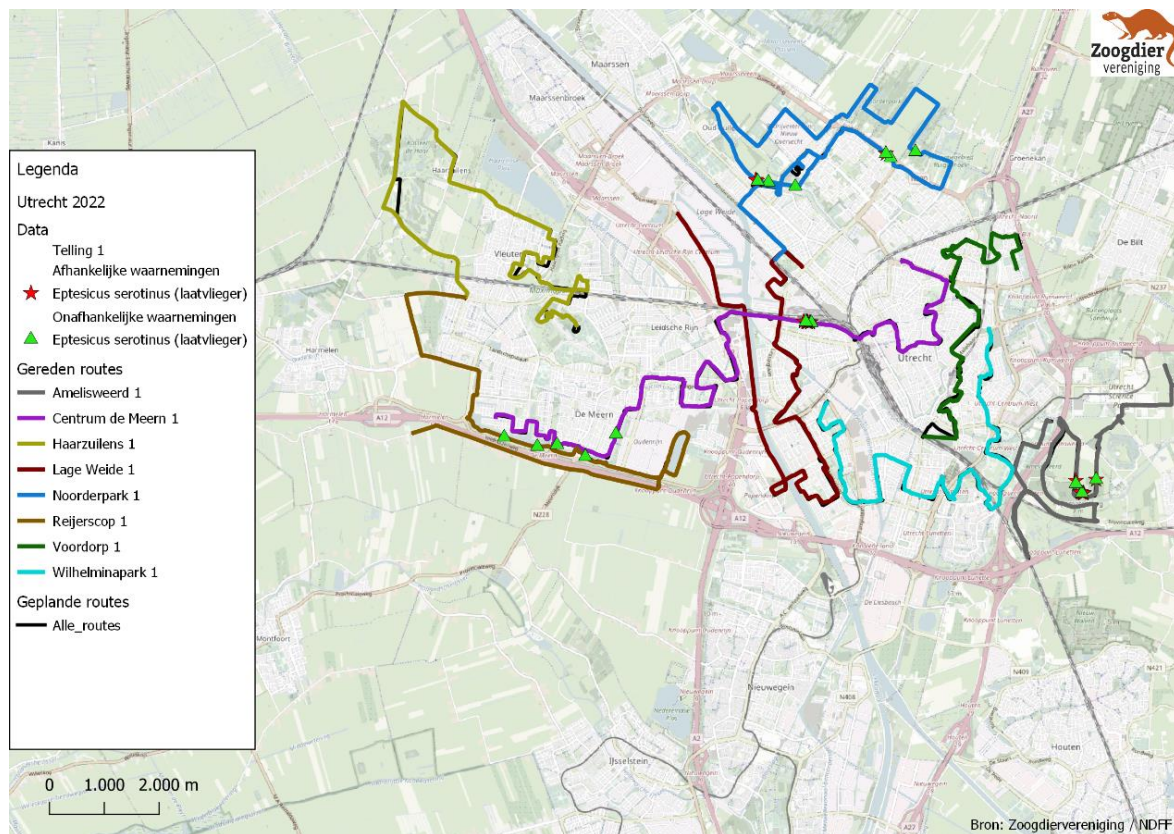


Figuur 6. Resultaten ruige dwergvleermuis 2^e telling 2022 (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

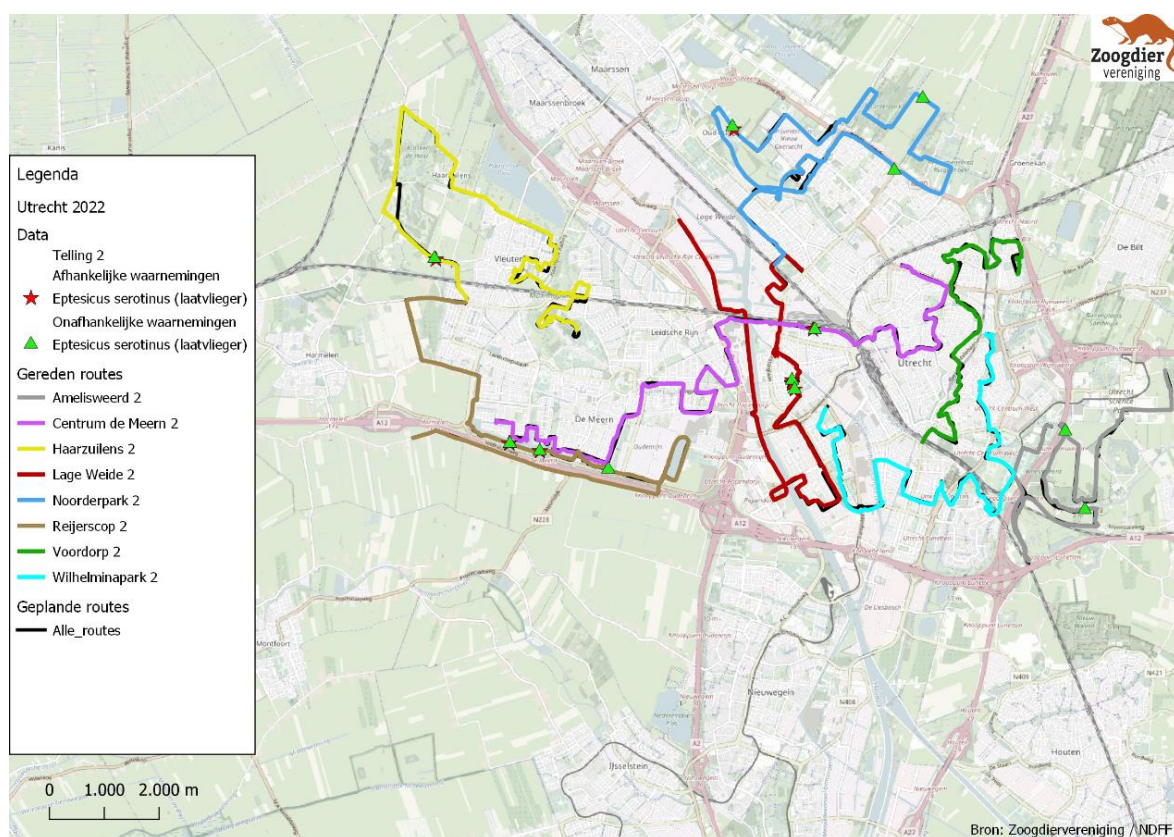


Figuur 7. Resultaten ruige dwergvleermuis 3^e telling 2022 (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

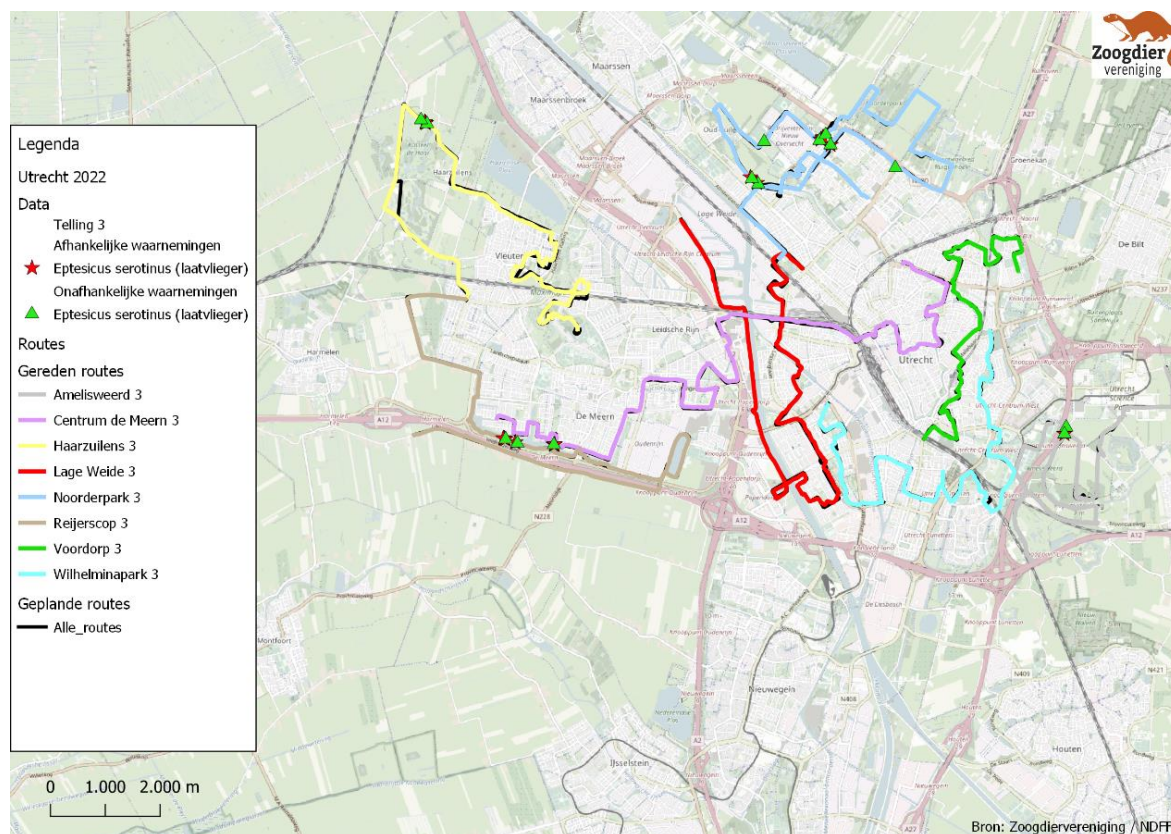
3.2.3 Laatvlieger



Figuur 8. Resultaten laatvlieger 1e telling 2022 (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 9. Resultaten laatvlieger 2e telling 2022 (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 10. Resultaten laatvlieger 3e telling 2022 (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

3.3 Data-analyse

3.3.1 Aantal onafhankelijke waarnemingen

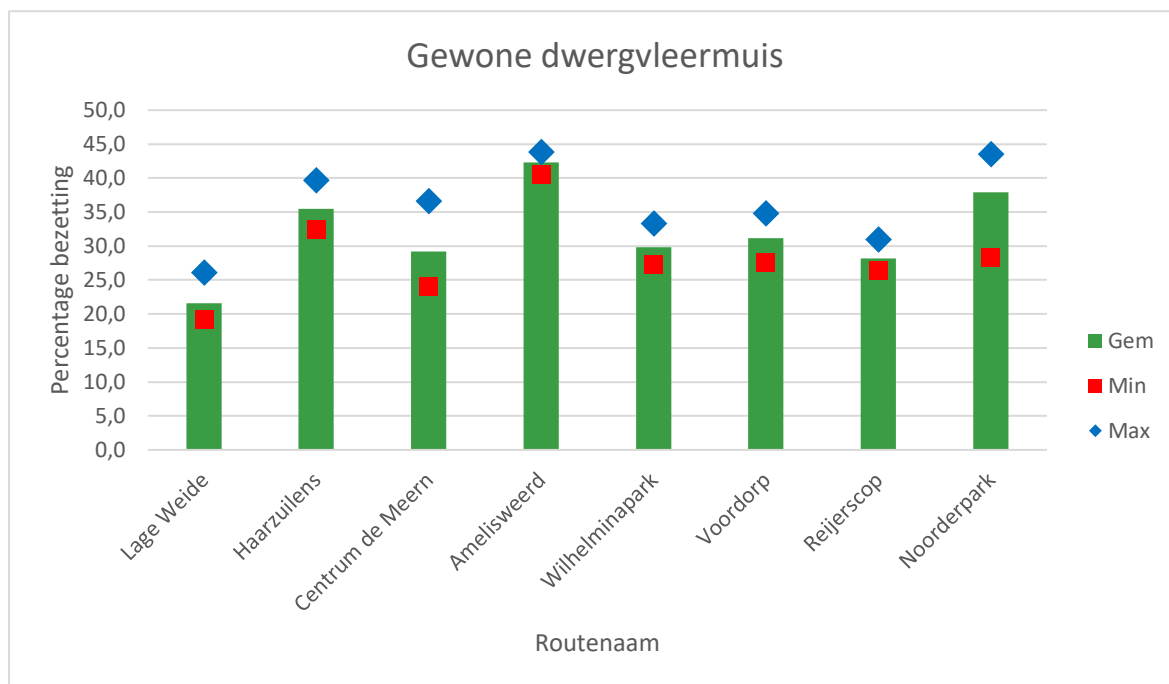
In Tabel 2 zijn de totale aantallen waarnemingen en de aantallen onafhankelijke waarnemingen weergegeven die overblijven nadat de data is gecorrigeerd voor autocorrelatie met een afstandscriterium van 100 meter. De laatvlieger werd van de drie soorten duidelijk het minst vaak vastgesteld. Op de route Wilhelminapark en Voordorp zijn helemaal geen waarnemingen van laatvliegers gedaan. Bij Noorderpark en Centrum de Meern zijn de meeste waarnemingen van laatvliegers gedaan. In Noorderpark zijn ook de meeste waarnemingen gedaan van de gewone en de ruige dwergvleermuis, gevolgd door Amelisweerd en Haarzuilens.

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*).

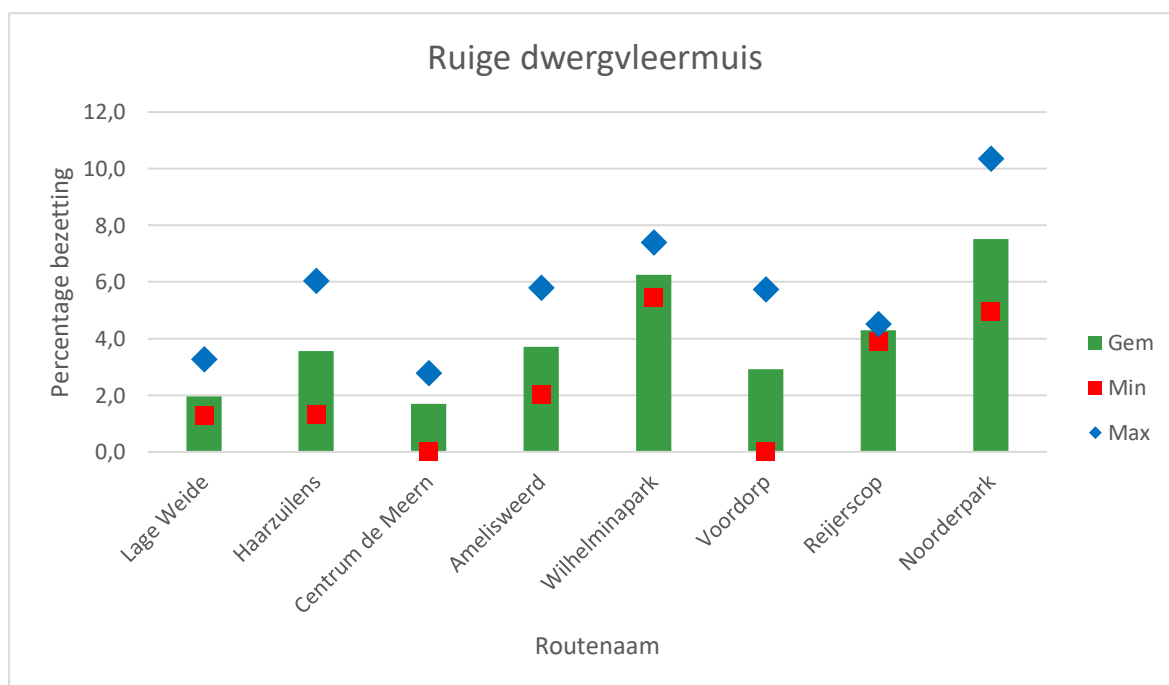
Routenaam	Telling-nummer	Soort					
		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		<i>Pipistrellus nathusii</i>		<i>Eptesicus serotinus</i>	
		B*	100m **	B*	100m **	B*	100m **
Lage Weide	1	92	40	7	5	0	0
Lage Weide	2	73	30	7	2	8	2
Lage Weide	3	82	29	3	2	0	0
Haarzuilens	1	183	60	3	2	0	0
Haarzuilens	2	170	49	6	5	2	1
Haarzuilens	3	136	51	18	9	6	2
Centrum de Meern	1	107	42	6	4	10	4
Centrum de Meern	2	178	66	6	5	2	1
Centrum de Meern	3	159	48	0	0	4	1
Amelisweerd	1	205	68	13	9	9	3
Amelisweerd	2	198	60	5	3	2	2
Amelisweerd	3	225	64	10	5	3	2
Wilhelminapark	1	114	37	18	7	0	0
Wilhelminapark	2	127	37	14	8	0	0
Wilhelminapark	3	156	45	19	10	0	0
Voordorp	1	130	31	5	3	0	0
Voordorp	2	62	30	0	0	0	0
Voordorp	3	49	24	5	5	0	0
Reijerscop	1	132	48	12	6	3	3
Reijerscop	2	159	42	12	7	7	3
Reijerscop	3	159	41	16	7	8	2
Noorderpark	1	305	81	19	14	9	6
Noorderpark	2	276	84	34	20	4	3
Noorderpark	3	179	57	14	10	15	7
* (B) Basis waarnemingen: alle opnames van de betreffende soort, zonder correctie voor autotcorrelatie. ** (100m) 100 meter is de afstand die is gebruikt als criterium (minimale afstand tussen) om onafhankelijke waarnemingen te bepalen (Schillemans & Frigge, 2015)							

3.3.3 Procentuele bezetting

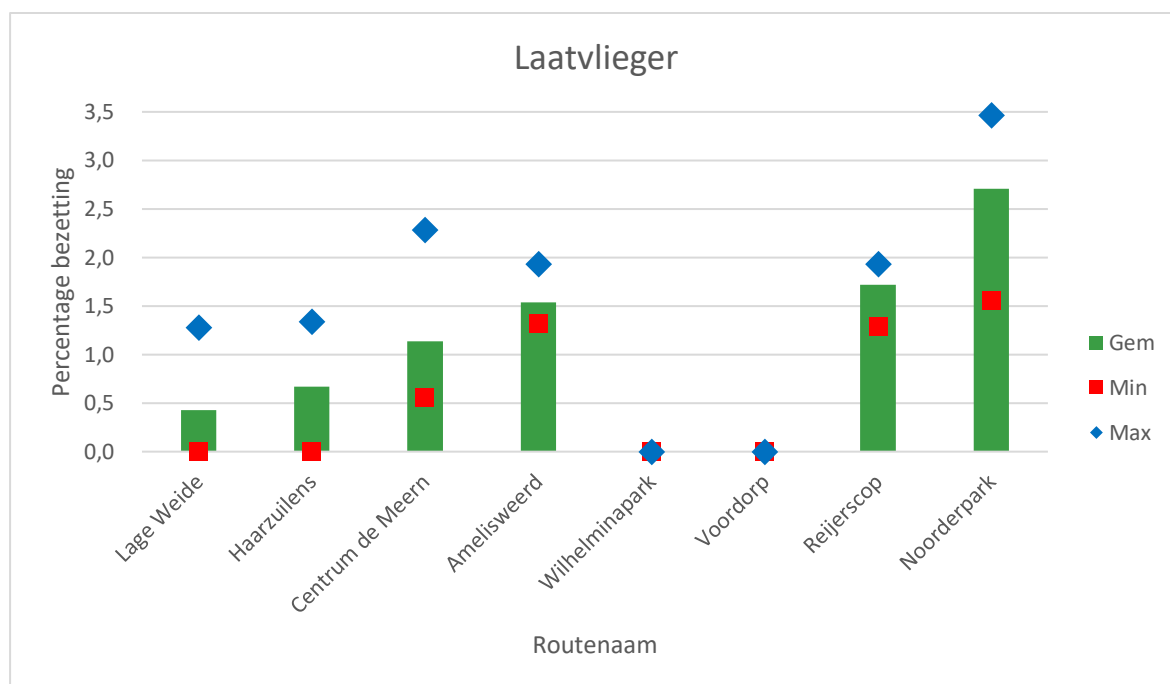
In Figuur 11 tot en met Figuur 13 zijn de waargenomen procentuele bezetting van respectievelijk gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger voor elke gereden route weergegeven. De bezetting is uitgedrukt als het percentage bezette delen, of segmenten, van de route die is opgedeeld in stukken 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 2022.



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 2022.



FFiguur 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 2022.

Met een bezettingsgraad van gemiddeld 31.9% werd de gewone dwergvleermuis veruit het meeste waargenomen. Voor ruige dwergvleermuis was de gemiddelde bezettingsgraad 4.0%. Van de laatvlieger waren erg weinig waarnemingen, waardoor de gemiddelde bezetting net boven de 1% zat.

3.3.4 Variatie in onafhankelijke waarnemingen en procentuele bezetting

Voor de gewone dwergvleermuis (Figuur 11) is er sprake weinig variatie binnen de drie uitgevoerde tellingen op elke route. Voor ruige dwergvleermuis (Figuur 12) is de variatie een stuk groter, behalve op de route Reijerscop. Voor laatvlieger (Figuur 13) geldt dat er veel tellingen zijn waarop helemaal geen individuen zijn waargenomen en is de variatie dan ook erg groot. Dit laat zien dat met de gebruikte methode de aantallen waarnemingen van laatvlieger sterk afhankelijk zijn van toeval.

3.3.5 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 t/m 13). De hoogst gemeten bezetting was die van de gewone dwergvleermuis op de eerste telling van de route Amelisweer en deze bedroeg 42,3%.

3.3.6 Aantal onafhankelijke meetpunten

De aantallen onafhankelijke 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 onafhankelijke meetpunten eenvoudig gehaald. Voor ruige dwergvleermuis wordt het aantal meetpunten behaald wanneer van het maximale aantal waarnemingen per telling per route wordt gerekend. Het meetnet heeft daarmee niet de gewenste optimale robuustheid gehaald. Voor laatvlieger geldt dat het totale aantal meetpunten ver beneden het gewenste aantal van 35 ligt.

Tabel 3. Aantal 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	339	113
	Maximum	442	147
	Gemiddelde	388	129
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Minimum	30	10
	Maximum	70	23
	Gemiddelde	49	16
<i>Eptesicus serotinus</i>	Minimum	8	3
	Maximum	21	7
	Gemiddelde	14	5

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.:

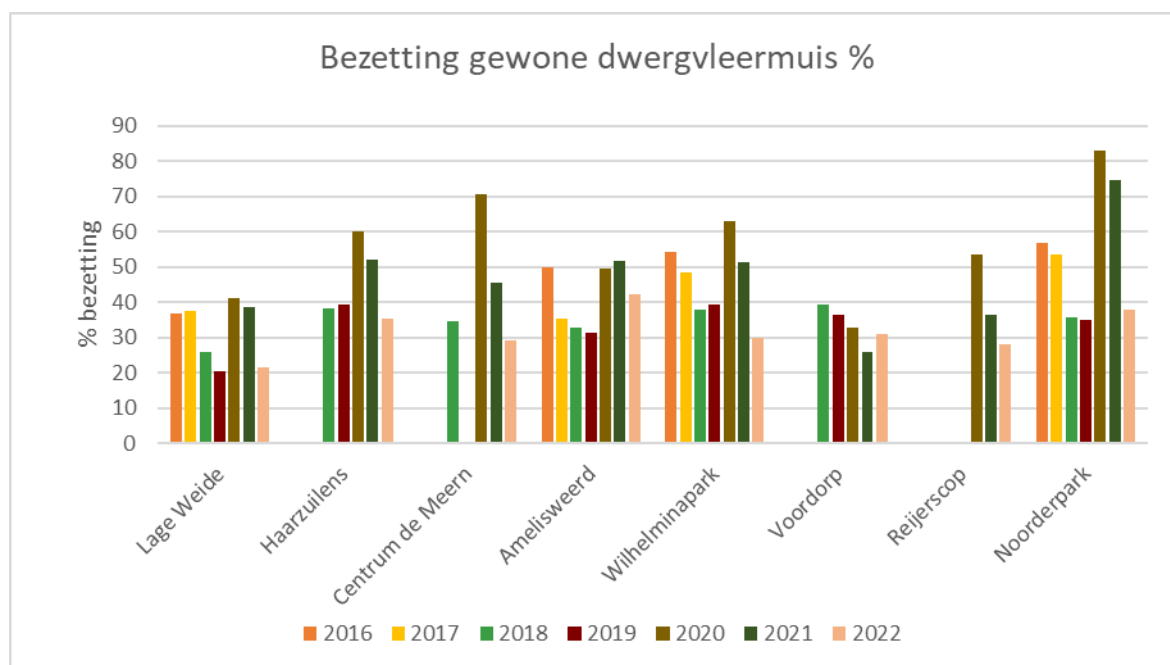
-  - totaal/3 < 35, en pas bij gemiddeld aantal of zelfs maximum aantal onafhankelijke waarnemingen

3.3.7 Vergelijking met eerdere seizoenen

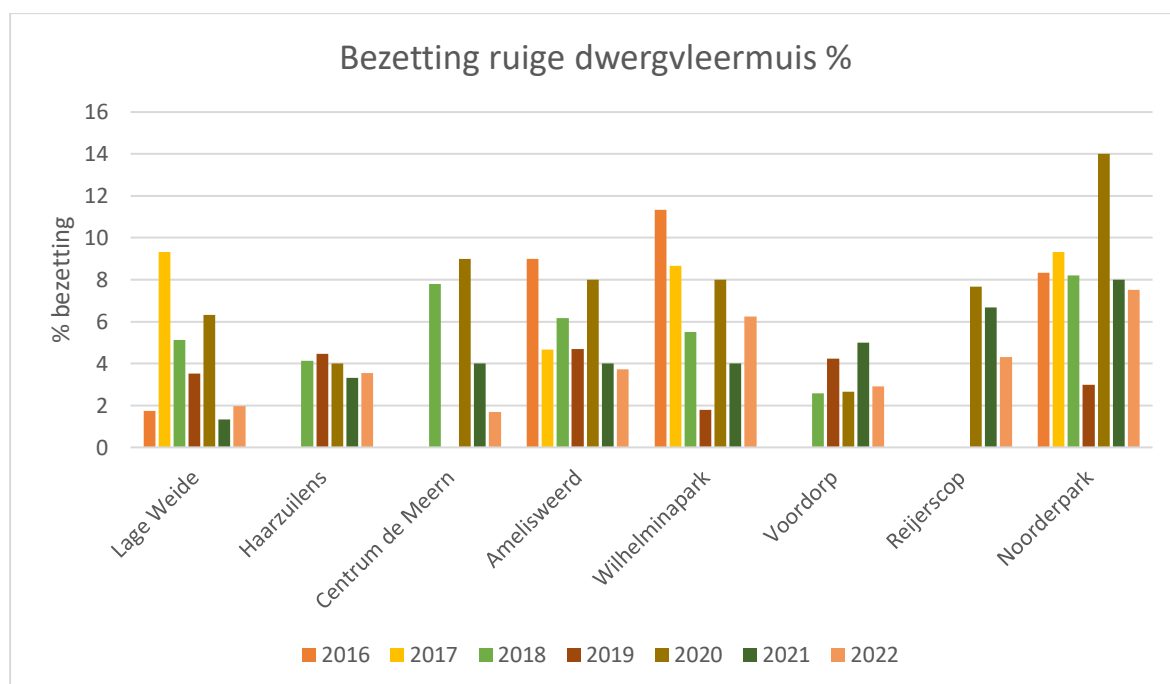
In Figuur 14 tot en met Figuur 16 staan de procentuele bezettingen van elke route van de afgelopen zeven seizoenen weergegeven voor respectievelijk de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger.

De routes welke het betreft zijn onder weergegeven incl. het jaar van uitgevoerd onderzoek:

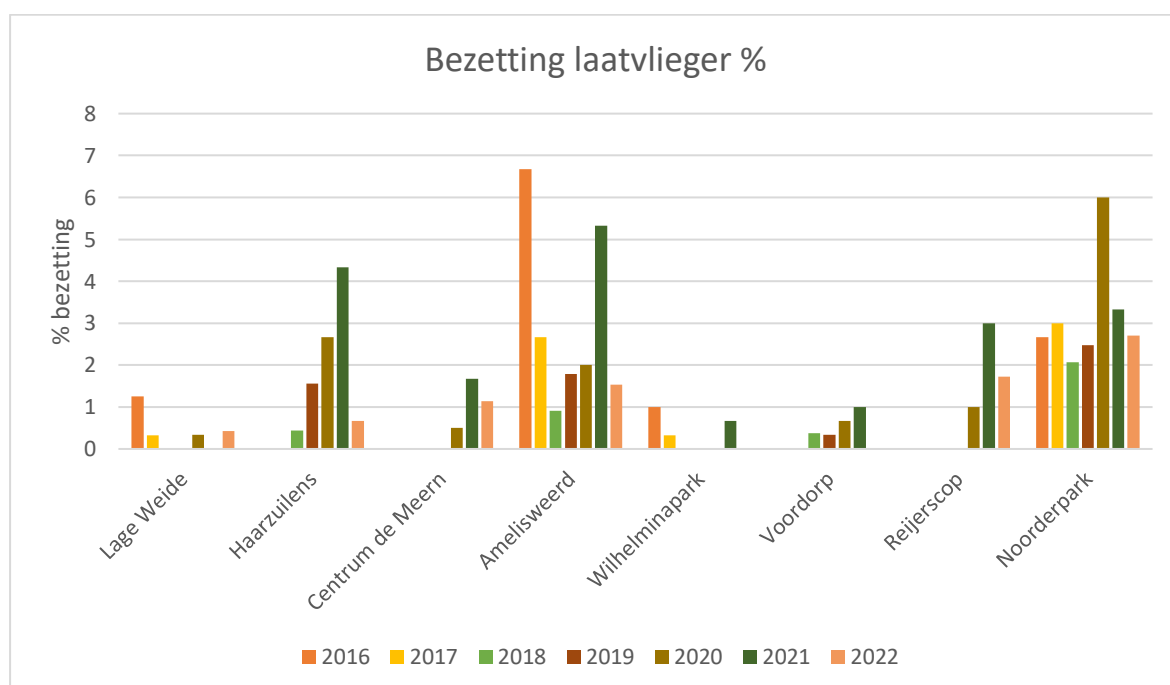
- Lage Weide (2016 tot heden)
- Haarzuilens (2018 tot heden)
- Amelisweerd (2016 tot heden)
- Wilhelminapark (2016 tot heden)
- Voordorp (2018 tot heden)
- Noorderpark (2016 tot heden)
- Centrum de Meern (2018, 2020 tot heden)
- Reijerscop (2020 tot heden)



Figuur 14. Procentuele bezetting over de periode 2016-2022 van gewone dwergvleermuis. Pas vanaf 2020 zijn alle huidige routes gereden. In 2017 zijn de routes pas na 15 september gereden.

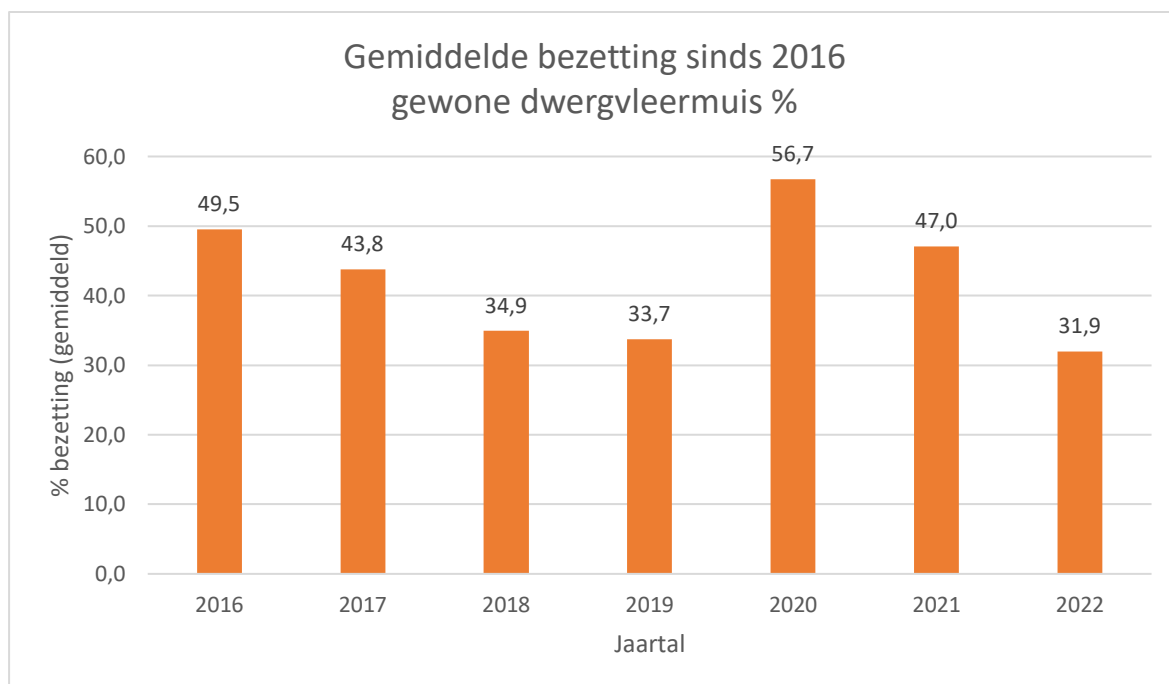


Figuur 15. Procentuele bezetting over de periode 2016-2022 van ruige dwergvleermuis. Pas vanaf 2020 zijn alle huidige routes gereden. In 2017 zijn de routes pas na 15 september gereden.

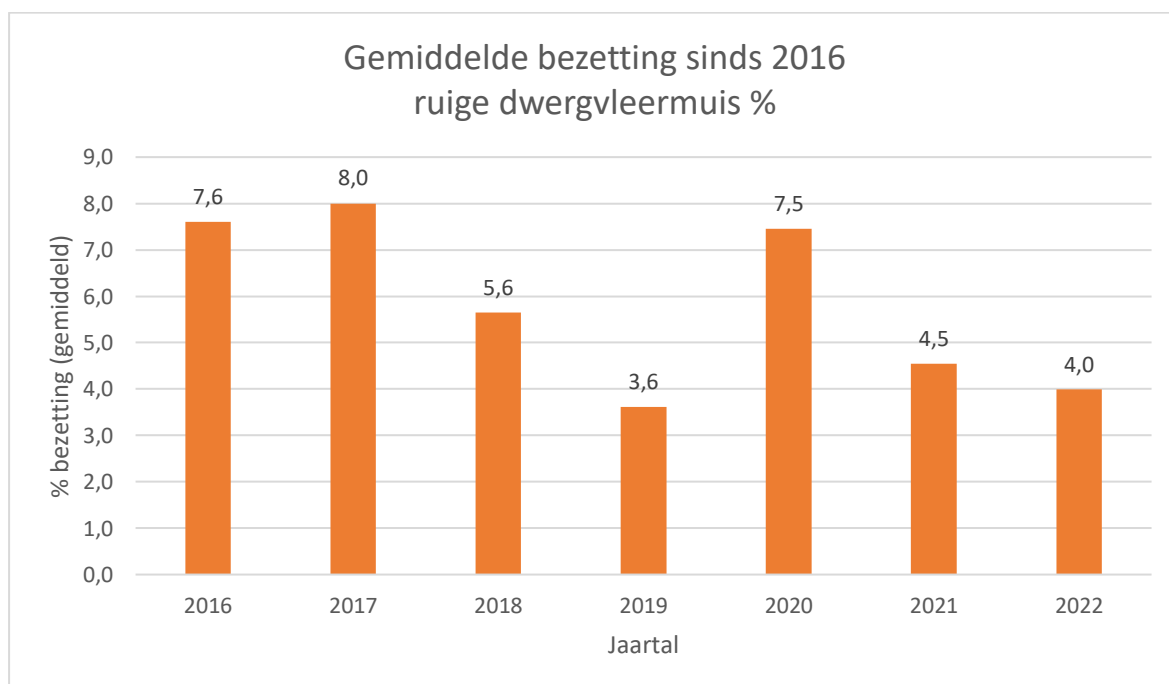


Figuur 16. Procentuele bezetting over de periode 2016-2022 van laatvlieger. Pas vanaf 2020 zijn alle huidige routes gereden. In 2017 zijn de routes pas na 15 september gereden. Op sommige routes is de laatvlieger niet elk jaar waargenomen.

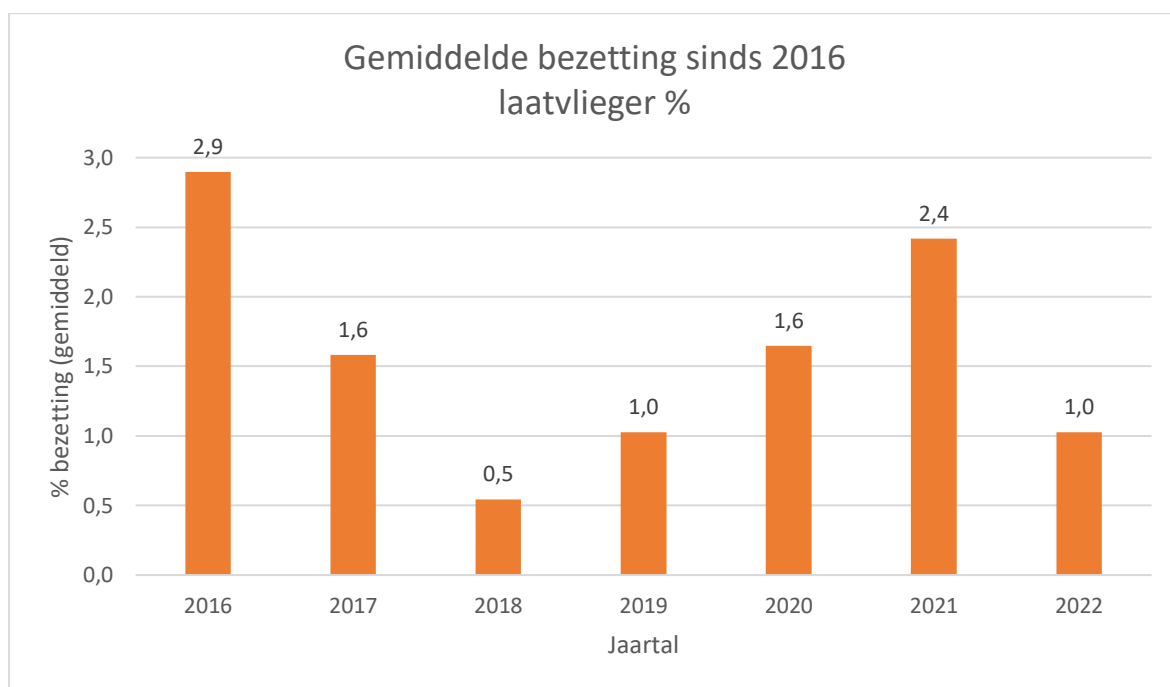
In Figuur 17 tot en met Figuur 19 staan de procentuele bezettingen verzameld van alle routes die de afgelopen zeven seizoenen zijn uitgevoerd. Dit was niet voor elk jaar hetzelfde. De resultaten zijn weergegeven voor respectievelijk de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger.



Figuur 17. Procentuele bezetting over de periode 2016-2022 van gewone dwergvleermuis berekend over de beschikbare onderzochte routes. Pas vanaf 2020 zijn alle huidige routes gereden. In 2017 zijn de routes pas na 15 september gereden.

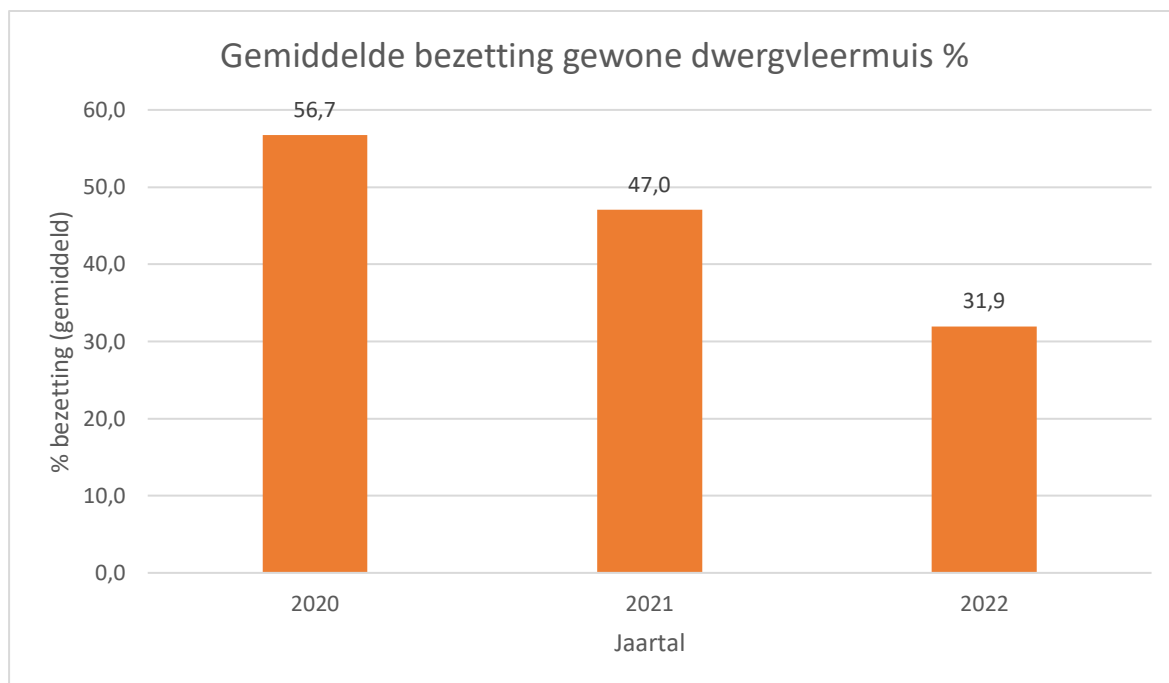


Figuur 18. Procentuele bezetting over de periode 2016-2022 van ruige dwergvleermuis berekend over de beschikbare onderzochte routes. Pas vanaf 2020 zijn alle huidige routes gereden. In 2017 zijn de routes pas na 15 september gereden.

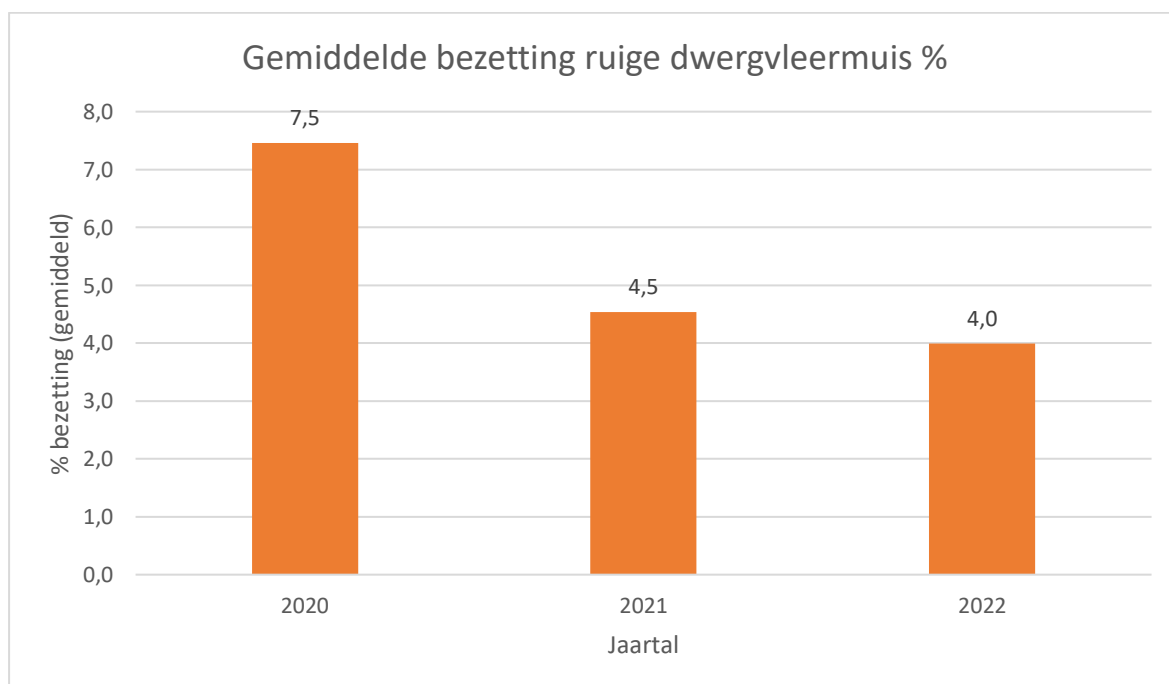


Figuur 19. Procentuele bezetting over de periode 2016-2022 van laatvlieger berekend over de beschikbare onderzochte routes. Pas vanaf 2020 zijn alle huidige routes gereden. In 2017 zijn de routes pas na 15 september gereden.

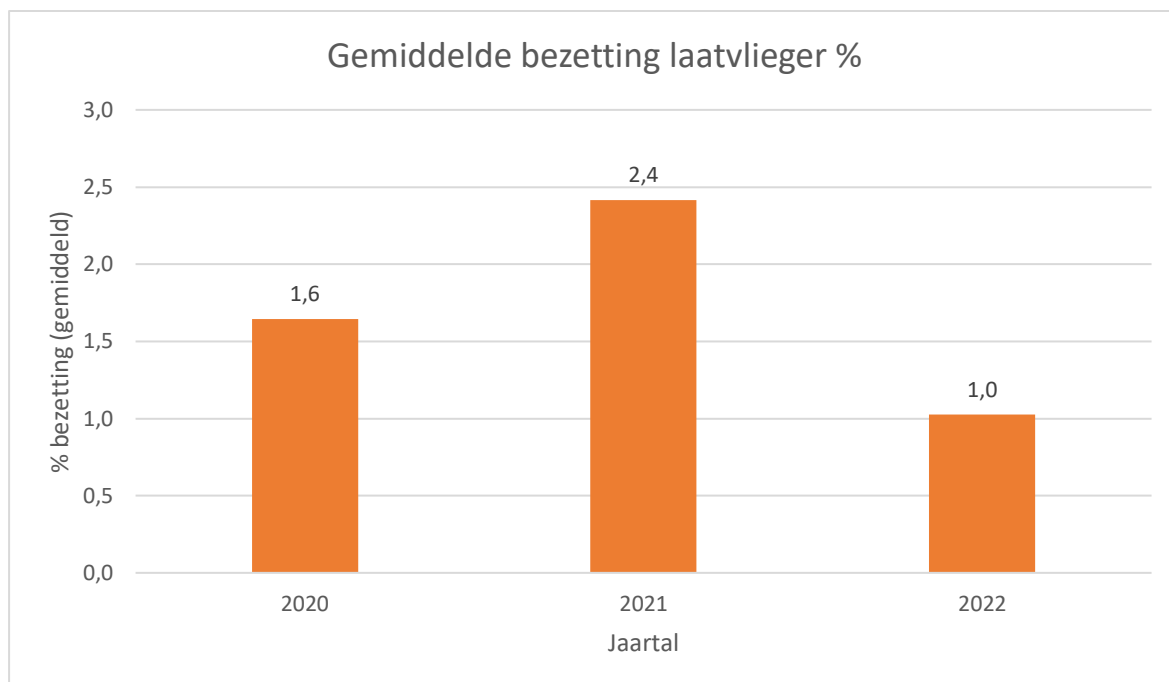
In Figuur 20 tot en met Figuur 22 staan de procentuele bezettingen verzameld van alle acht tellingen van de afgelopen drie seizoenen waarin alle huidige routes zijn gereden. De resultaten zijn weergegeven voor respectievelijk de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger.



Figuur 20. Procentuele bezetting over de periode 2020-2022 van gewone dwergvleermuis berekend over alle acht onderzochte routes



Figuur 21. Procentuele bezetting over de periode 2020-2022 van ruige dwergvleermuis berekend over alle acht onderzochte routes



Figuur 22. Procentuele bezetting over de periode 2020-2022 van laatvlieger berekend over alle acht onderzochte routes.

De bezetting van de gewone dwergvleermuis zoals te zien in Figuur 20 lijkt in 2022 weer terug te zijn op het niveau van vóór 2020 waarin een sterke stijging te zien was.

De bezetting van de ruige dwergvleermuis zoals te zien in Figuur 21 lijkt na het jaar 2020 af te nemen maar blijft met een daling van 2,9% naar 4,3% nog boven het laagste gemiddelde van 2019.

De lage aantallen waarnemingen en bezettingspercentage van de laatvlieger maakt dat bijvoorbeeld Figuur 22 een verschil toont tussen 2021 en 2022 dat hoger ligt dan zijn bezettingspercentage in 2018, 2019 en 2022. Dat illustreert dat er nog veel meer meetjaren nodig zullen zijn om een significante populatietrend vast te stellen.

De continuïteit in de aanwezigheid van laatvliegers op locaties binnen de gereden routes duidt er wel duidelijk op dat zich binnen de gemeente Utrecht meerdere verblijfplaatsen -en wellicht kraamkolonies- van de laatvliegers zullen bevinden.

4 Conclusies en aanbevelingen

Uitvoering

In het onderzoekjaar 2022 zijn alle acht de tellingen volledig en correct uitgevoerd. Op één route is de batlogger niet uitgezet aan het einde van de telling maar dit kon achteraf worden gecorrigeerd.

Gewone dwergvleermuis

De procentuele bezetting van de gewone dwergvleermuis over alle acht telling in het jaar 2022 is 31,9% en ligt daarmee lager dan de twee voorgaande jaren. In lijn met de resultaten van de eerdere vleerMUS tellingen, leveren de tellingen uit 2022 voldoende data om op langere termijn eventuele veranderingen in de populatie gewone dwergvleermuizen vast te kunnen stellen.

Ruige dwergvleermuis

Voor de ruige dwergvleermuis zien we een procentuele bezetting 4.0% gemiddeld over de acht tellingen in 2022. Voor de ruige dwergvleermuis zijn er, evenals als vorig jaar, maar net onvoldoende onafhankelijke meetpunten (uitgaande van de meest preferabele aantallen meetpunten). Met het huidige aantal meetpunten en variatie is het wel mogelijk 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.

Laatvlieger

De aantallen waarnemingen voor laatvlieger zijn in lijn met de eerdere meetjaren erg laag en met de huidige aantallen routes en tellingen onvoldoende betrouwbaar voor een trendanalyse. Wel valt het op dat de activiteit zich lijkt te beperken tot enkele kleine gebieden.

De analyse van vergelijkbare meetnetten² laat zien dat met deze aanpak op termijn een dataset kan ontstaan die conclusies met betrekking tot de trend mogelijk maakt.

² Vergelijkbare meetnetten betreffen onder andere NEM vleermuistransecttellingen (Hollander et al 2013; Jansen et al. 2012) en de populatiemonitoring van vleerMUS Utrecht (Hommersen et al., 2017; Schillemans et al., 2018, Schillemans et al., 2020b en Adrichem, van et al., 2020).

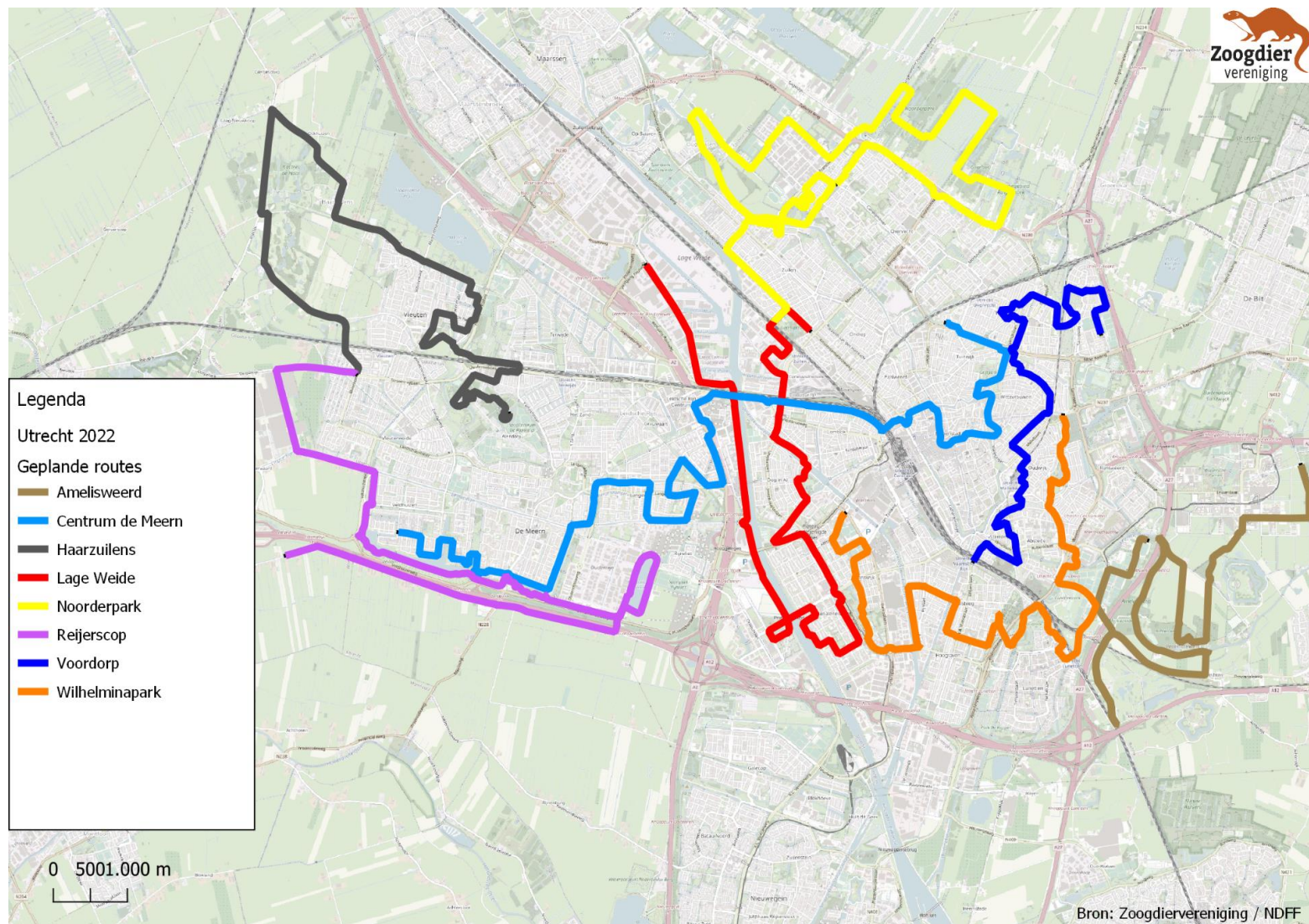
5 Literatuurlijst

- Adrichem, M.H.C. van, V.J.A. Hommersen, H.J.G.A. Limpens & M.J. Schillemans, 2020. VleerMUS gemeente Utrecht 2019, Meetnet Urbane soorten voor vleermuizen Rapport 2020.05. De Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- 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.
- M.N. Jonker, V.J.A. Hommersen & M.J. Schillemans, 2021. VleerMUS gemeente Utrecht 2021, Meetnet Urbane soorten voor vleermuizen Rapport 2022.13. De Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Menses, N., R.R. Mol, V.J.A. Hommersen & M.J. Schillemans, 2021. VleerMUS gemeente Utrecht 2020, Meetnet Urbane soorten voor vleermuizen Rapport 2021.24. De Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- 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.
- 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 Zoogdierverseniging, Nijmegen.

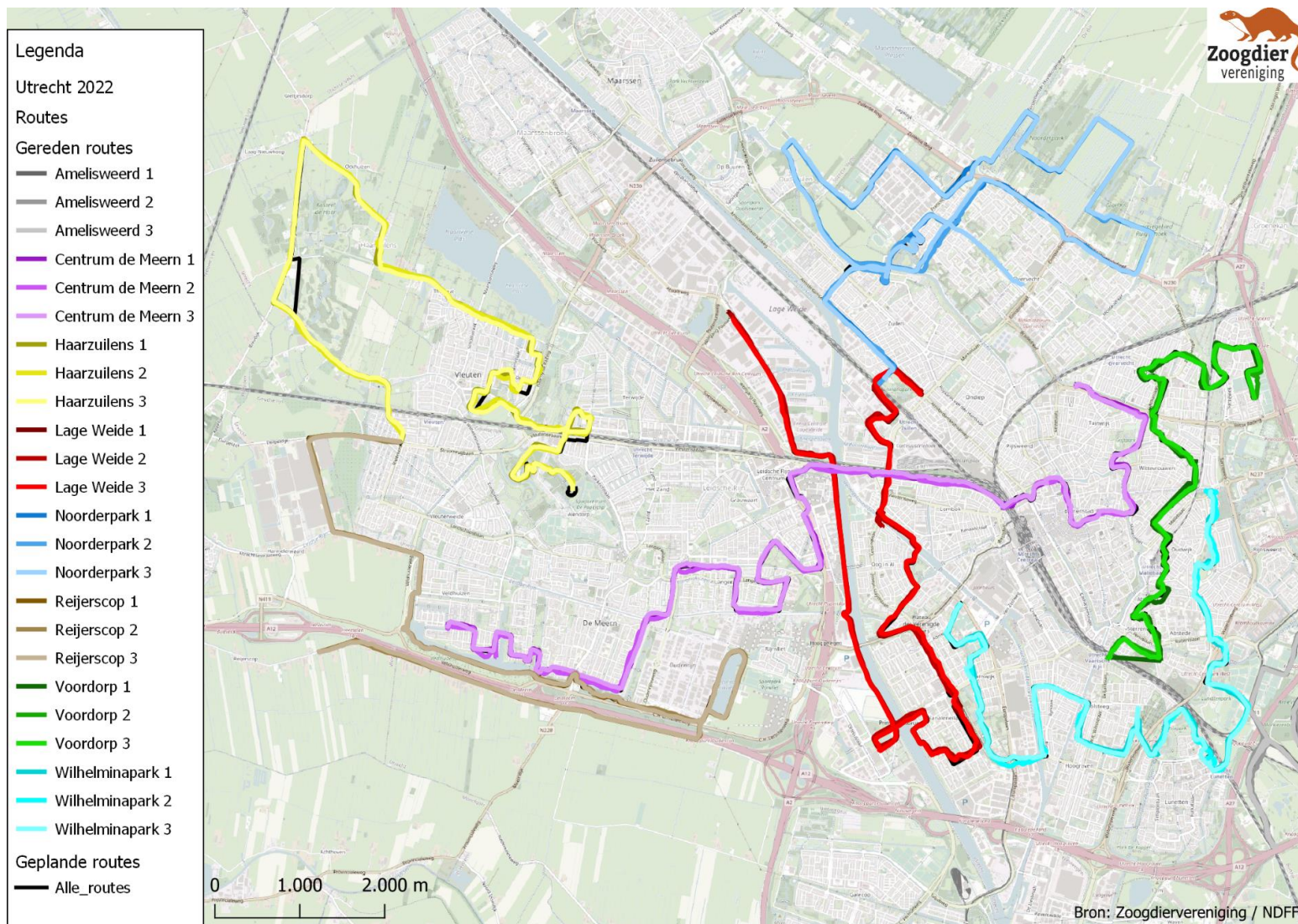


6 Bijlagen

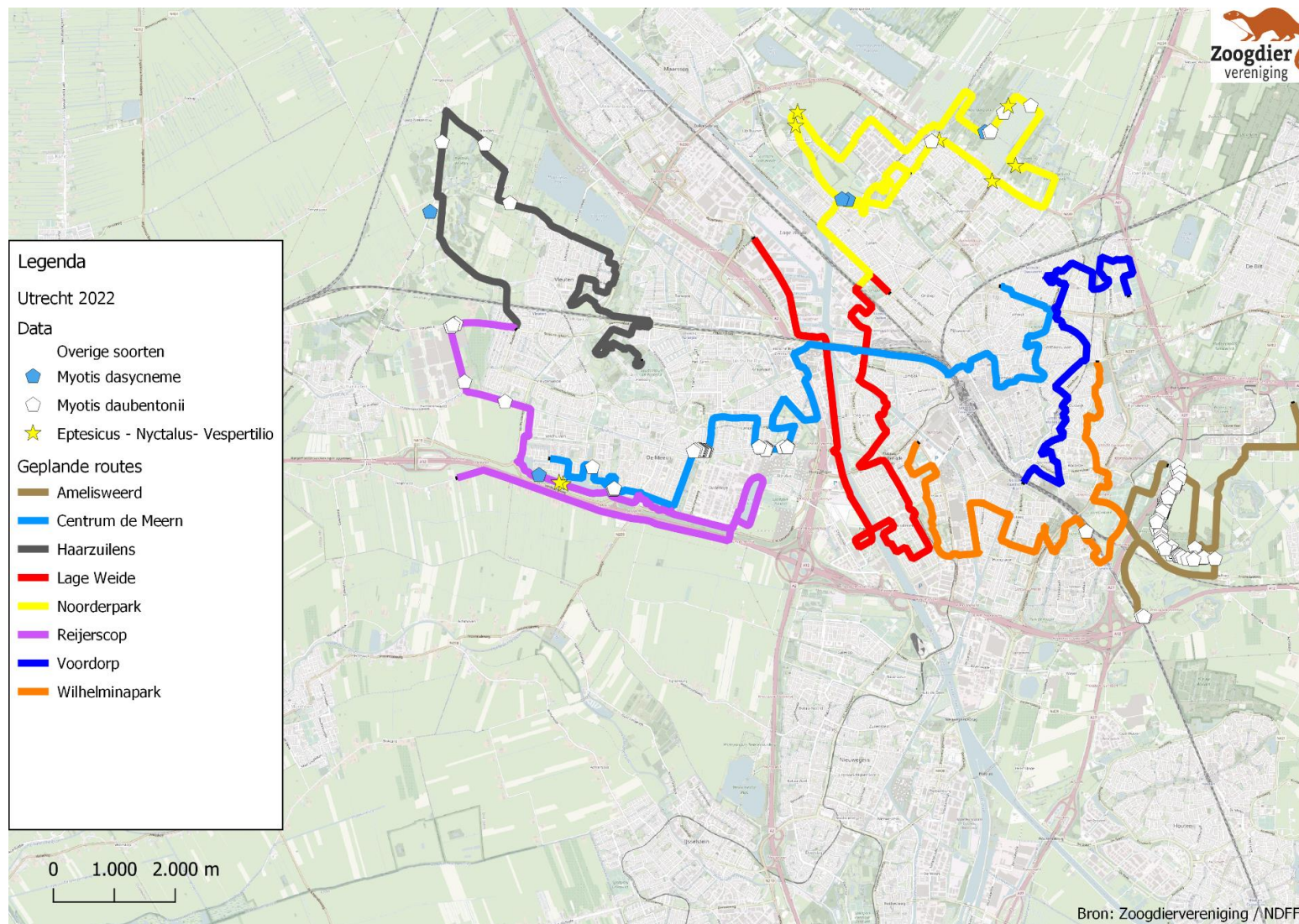
1) Bijlage 1: geplande routes

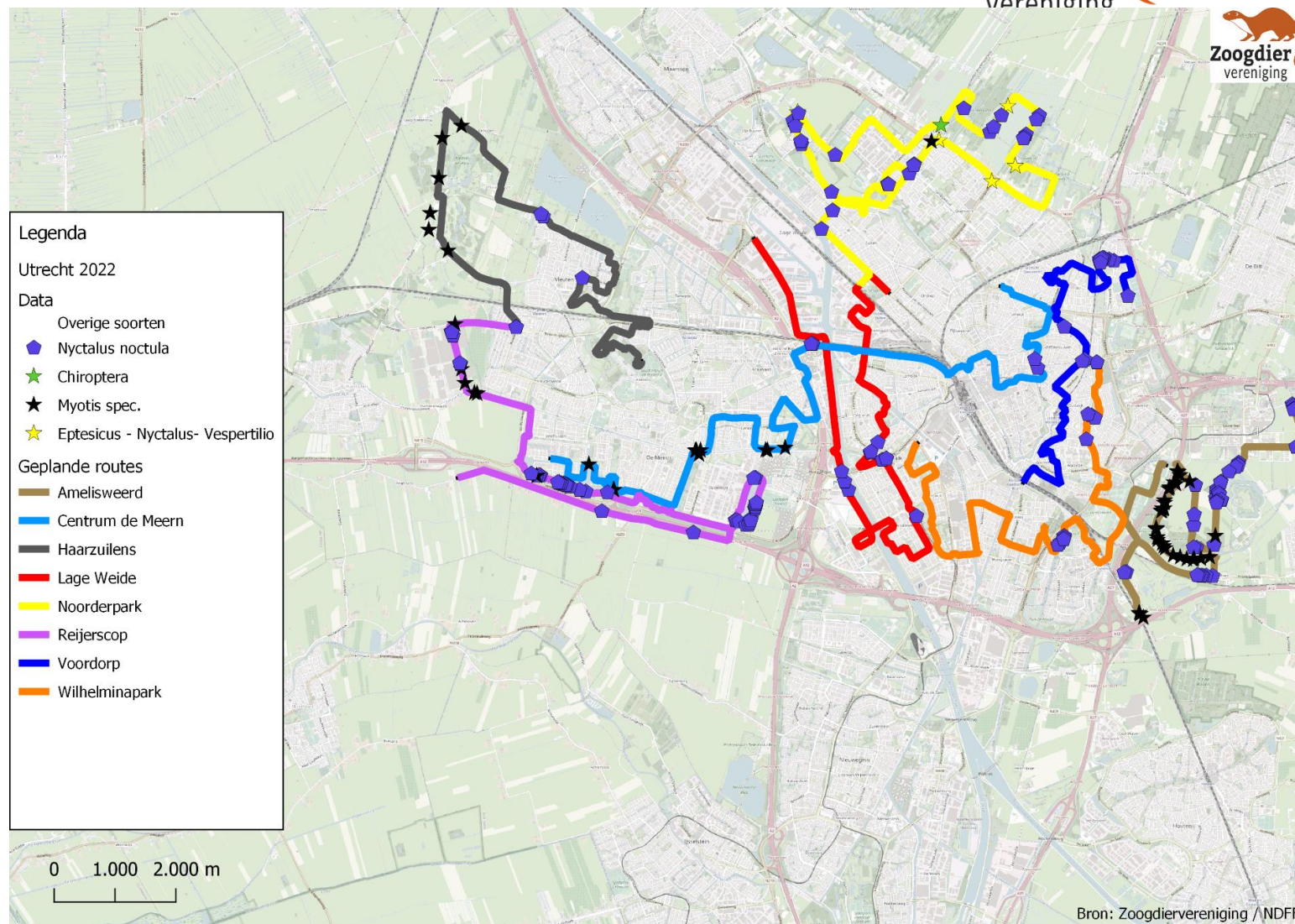


2) Bijlage 2: geplande en gereden routes



3) Bijlage 3: Waarnemingskaart overige soorten



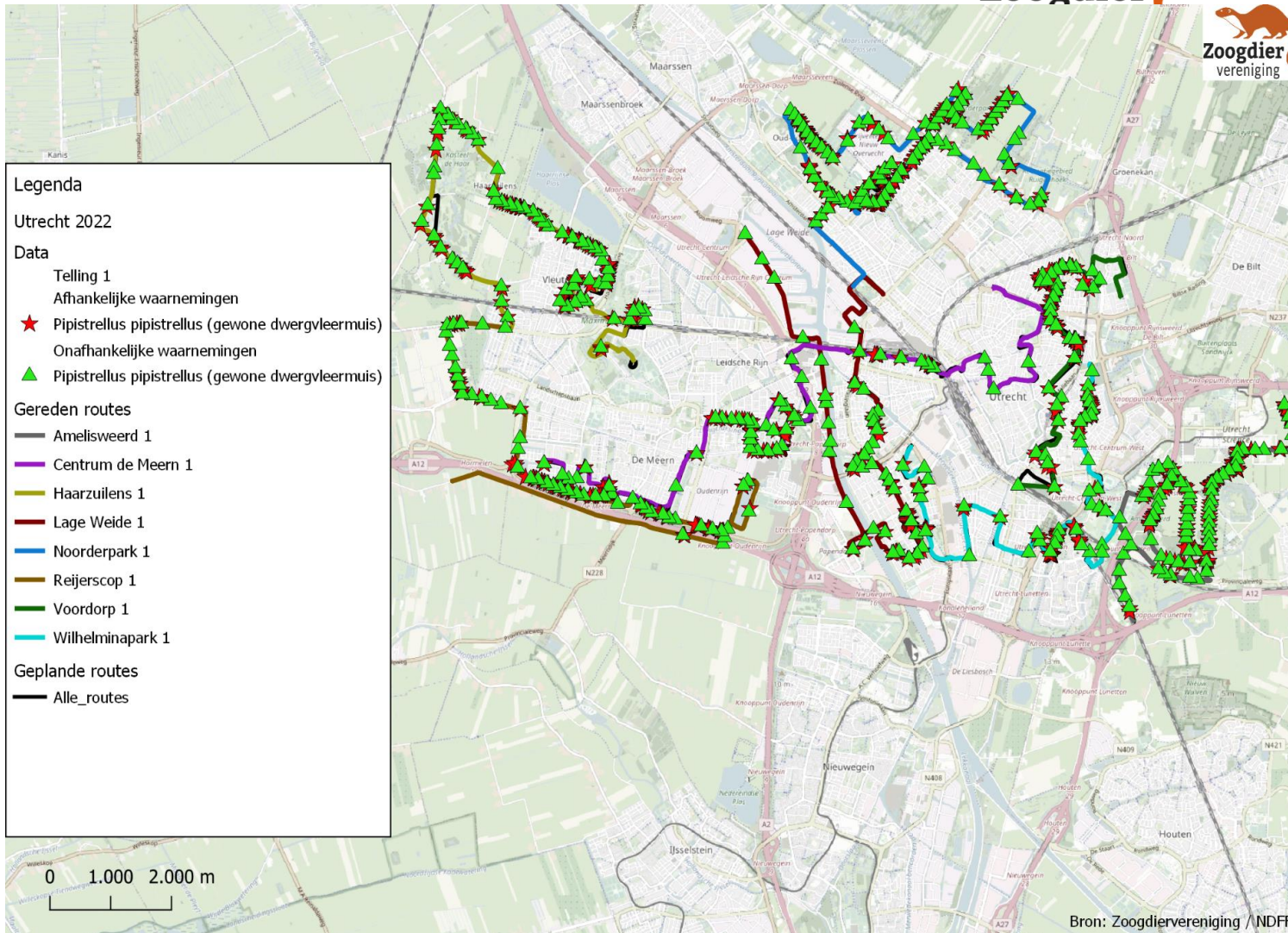


4) Bijlage 4: Waarnemingen overige soorten per route

Route	Gewone dwergvleermuis	Rosse vleermuis	Ruige dwergvleermuis	Laatvlieger	Myotis spec.	Watervleermuis	Gewone grootoorvleermuis	Meervleermuis	Bosvleermuis	Naam niet in soortenlijst	Eptesicus - Nyctalus - Vespertilio	Vleermuissoort onbekend
Lage Weide 1	92	6	7									
Lage Weide 2	73	1	7	8								
Lage Weide 3	82	2	3									
Haarzuilens 1	183	4	3		1							
Haarzuilens 2	170	3	6	2	4	2	3	1				
Haarzuilens 3	136		18	6	1	1						
Centrum de Meern 1	107		6	10	1	15						
Centrum de Meern 2	178	1	6	2	4	2						
Centrum de Meern 3	159	4		4	5	12						
Amelisweerd 1	205	2	13	9	12	11						
Amelisweerd 2	198	16	5	2	9	40	1		1			
Amelisweerd 3	225	27	10	3	15	24				1		
Wilhelminapark 1	114	6	18			1						
Wilhelminapark 2	127		14									
Wilhelminapark 3	156	8	19									
Voordorp 1	130	3	5									
Voordorp 2	62	8										
Voordorp 3	49	2	5									
Reijerscop 1	132	12	12	3	5	2					1	



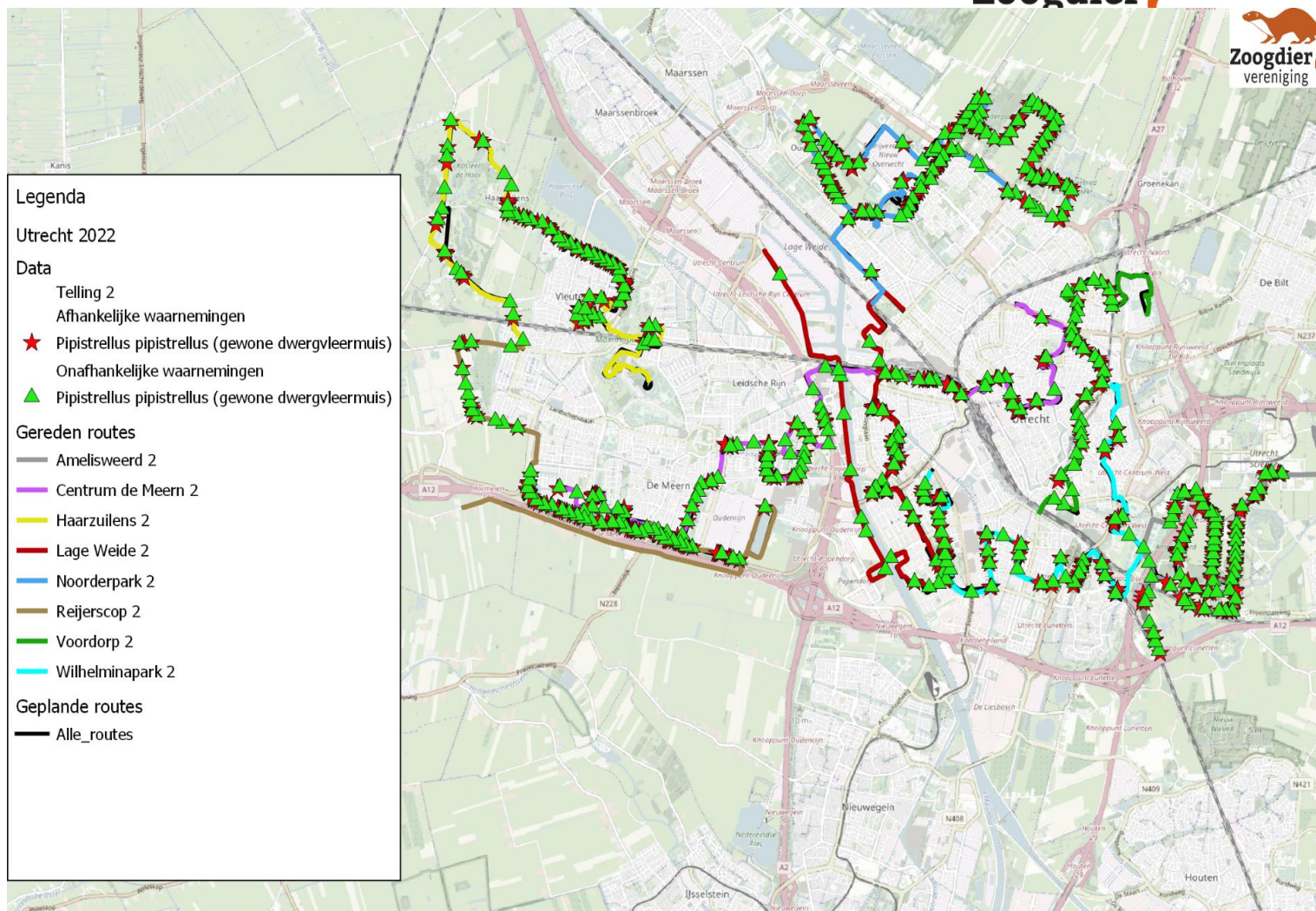
Reijerscop 2	159	23	12	7	2	3		1				
Reijerscop 3	159	17	16	8		4					1	
Noorderpark 1	305	1	19	9		2		3			1	1
Noorderpark 2	276	10	34	4							3	
Noorderpark 3	179	14	14	15	1	3					2	



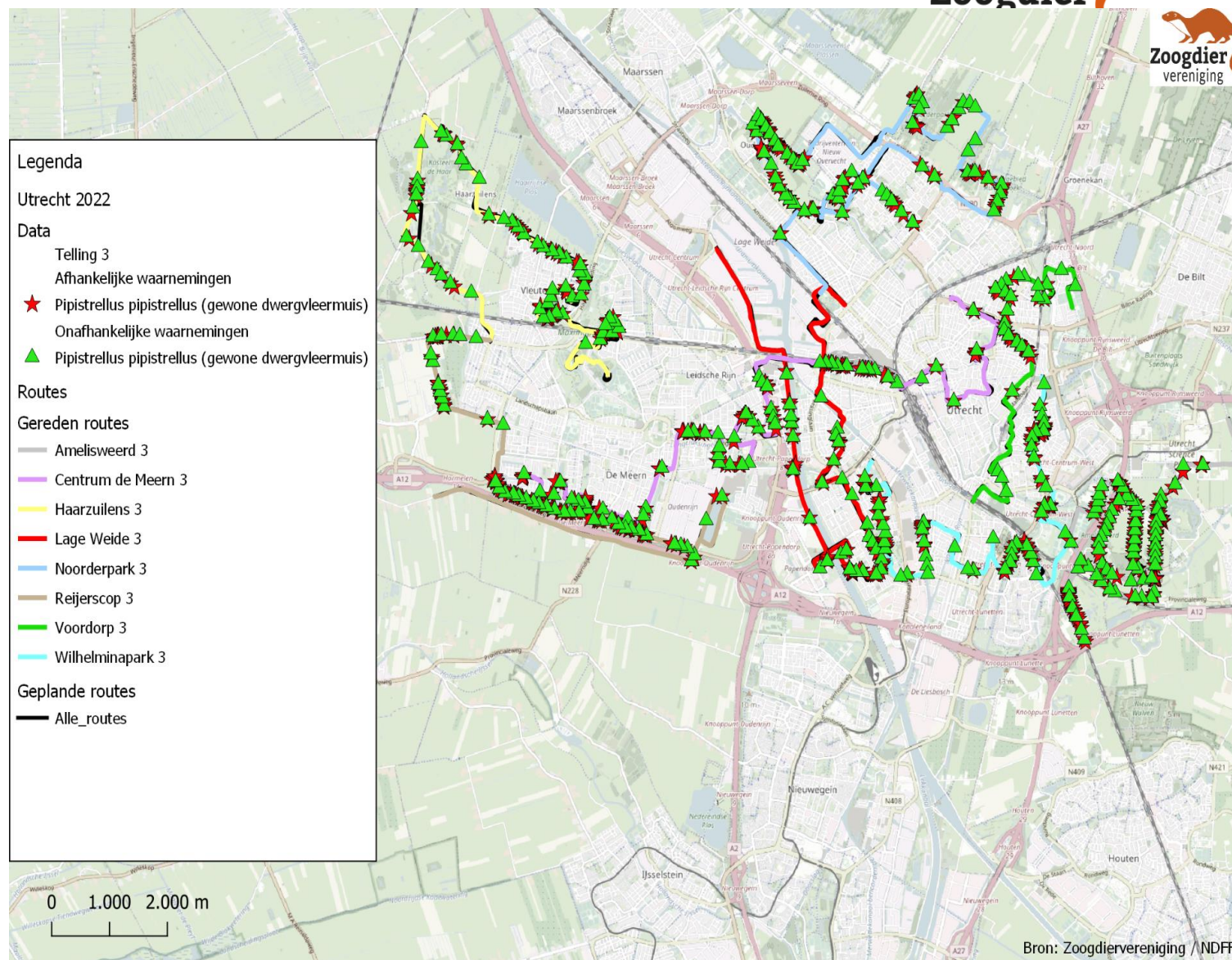
5) Bijlage 5: Onafhankelijke en afhankelijke waarnemingen

In deze bijlage staan
figuren 2 tot en met 10
vergroot weergegeven.

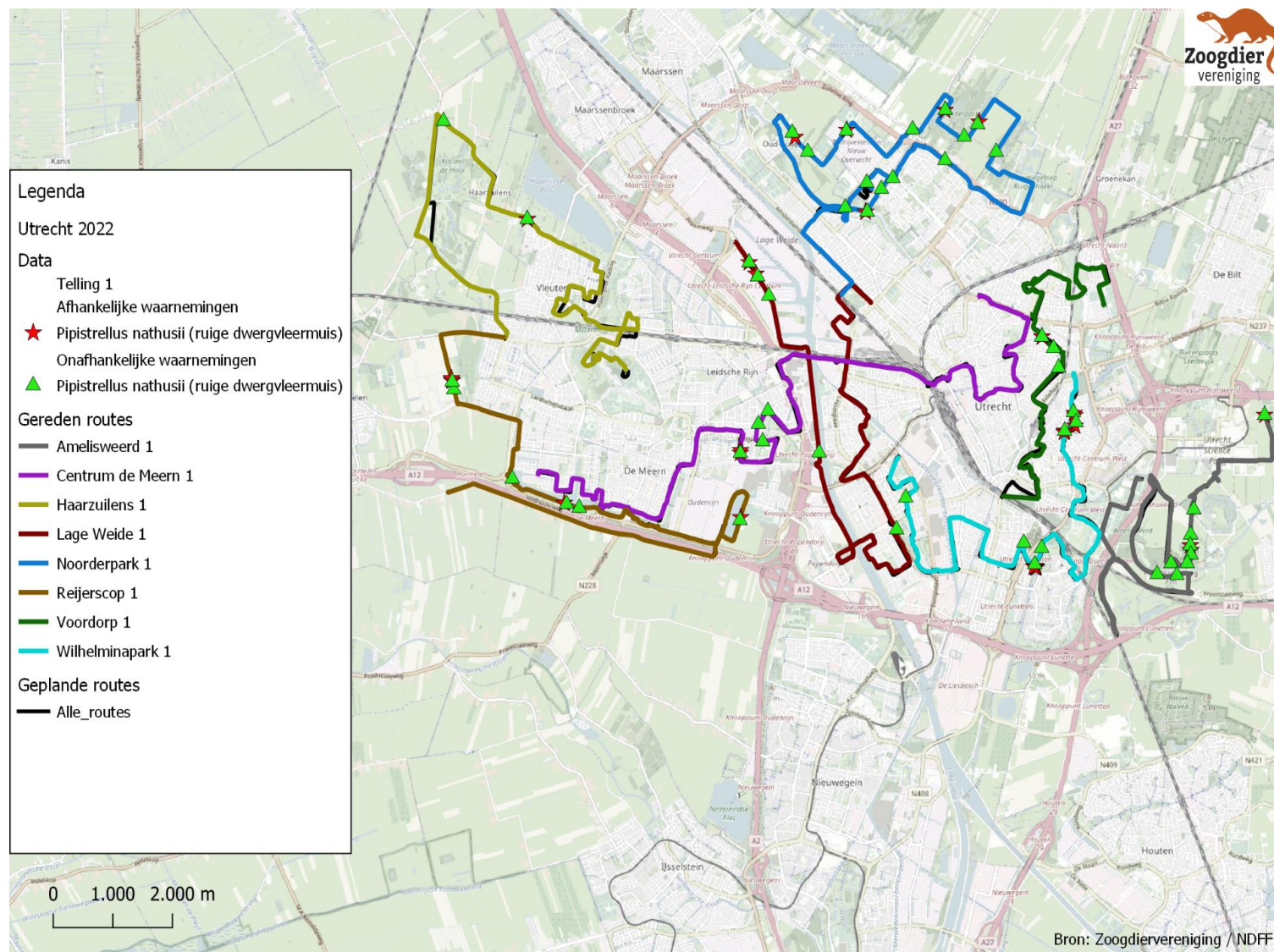
Figuur 2 Resultaten gewone dwergvleermuis 1e telling 2022 vleerMUS Utrecht (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



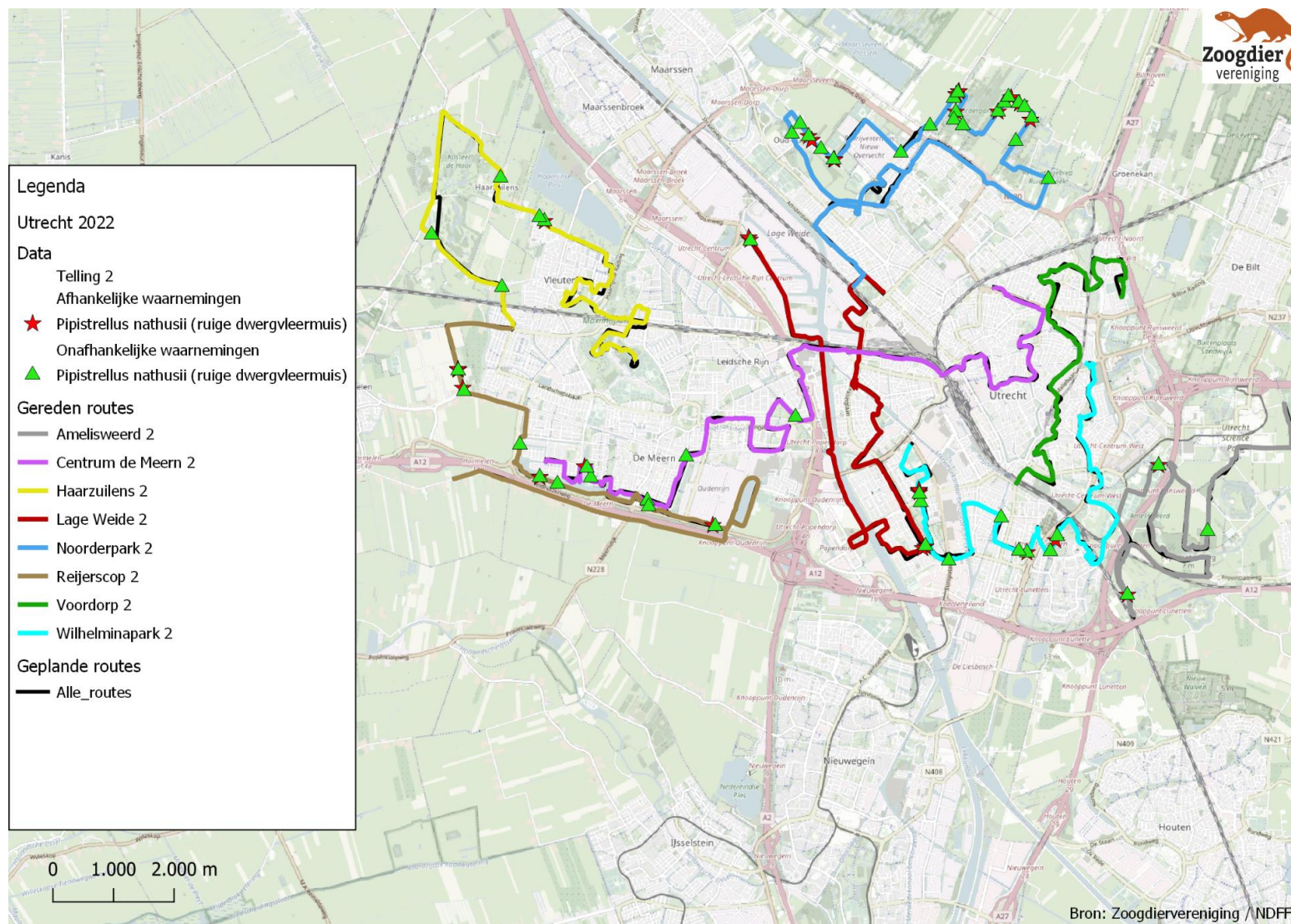
Figuur 3. Resultaten gewone dwergvleermuis 2e telling 2022 vleerMUS Utrecht (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



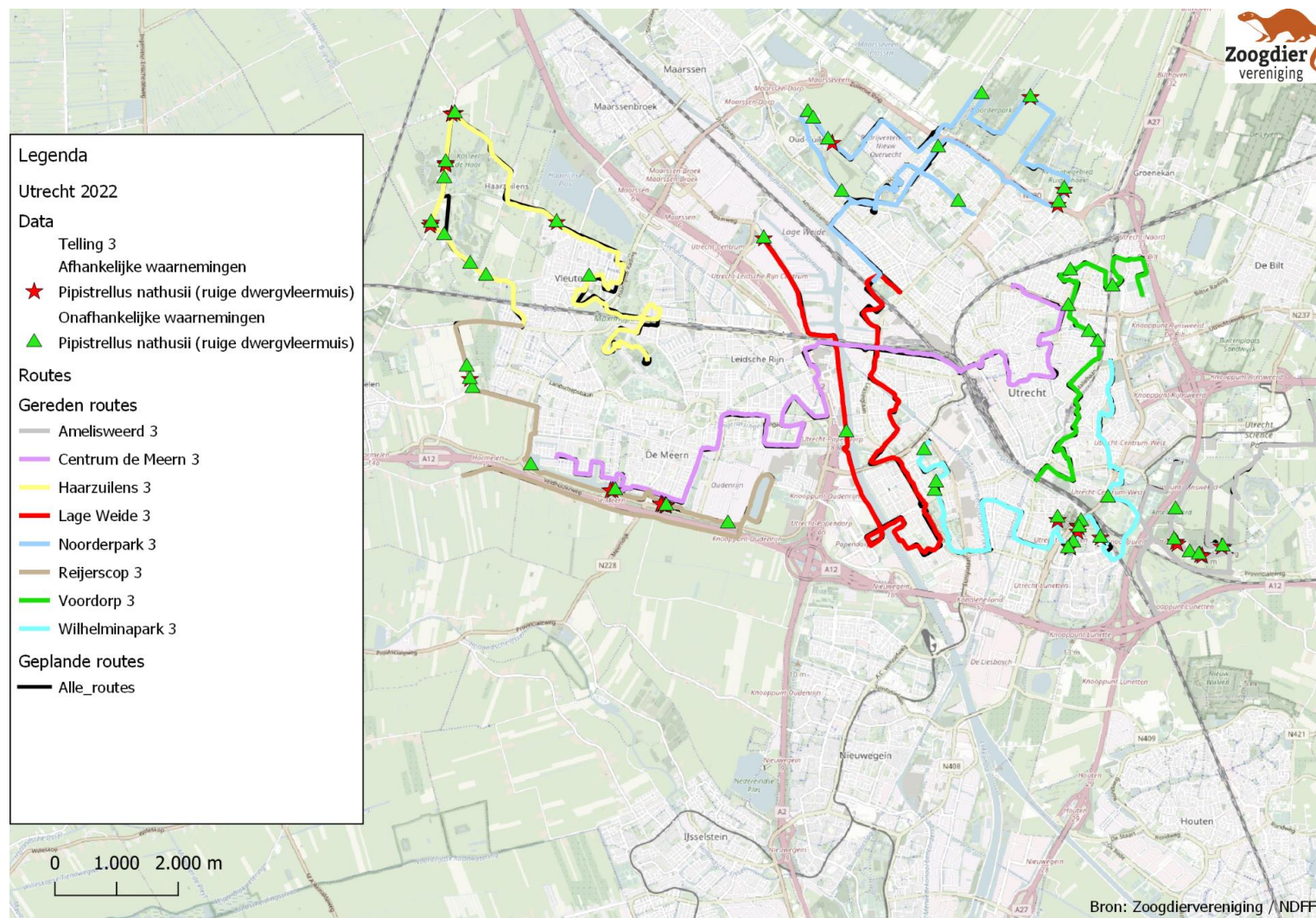
Figuur 3. Resultaten gewone dwergvleermuis 3e telling 2022 vleerMUS Utrecht (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



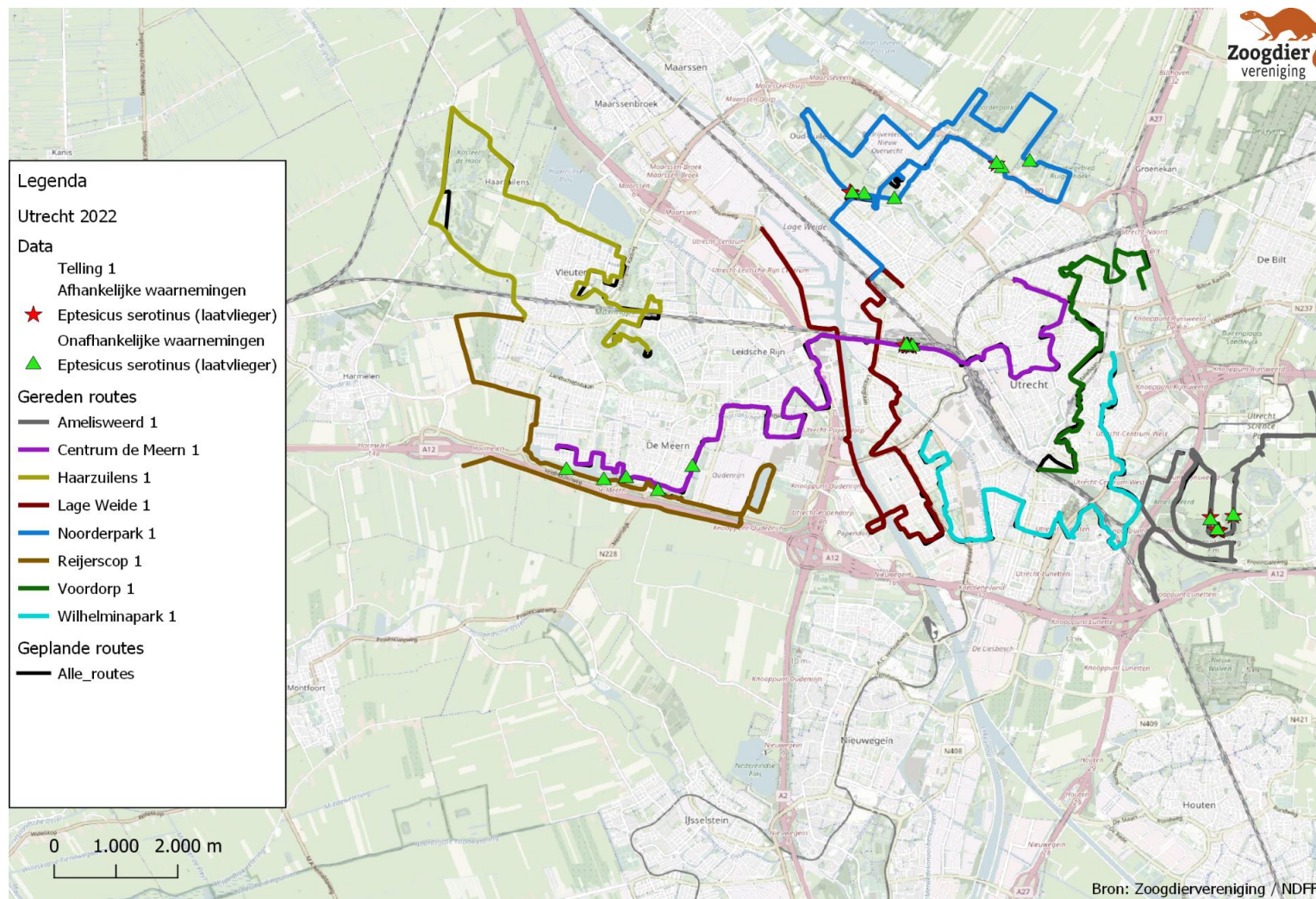
Figuur 4. Resultaten ruige dwergvleermuis 1e telling 2022 vleurMUS Utrecht (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



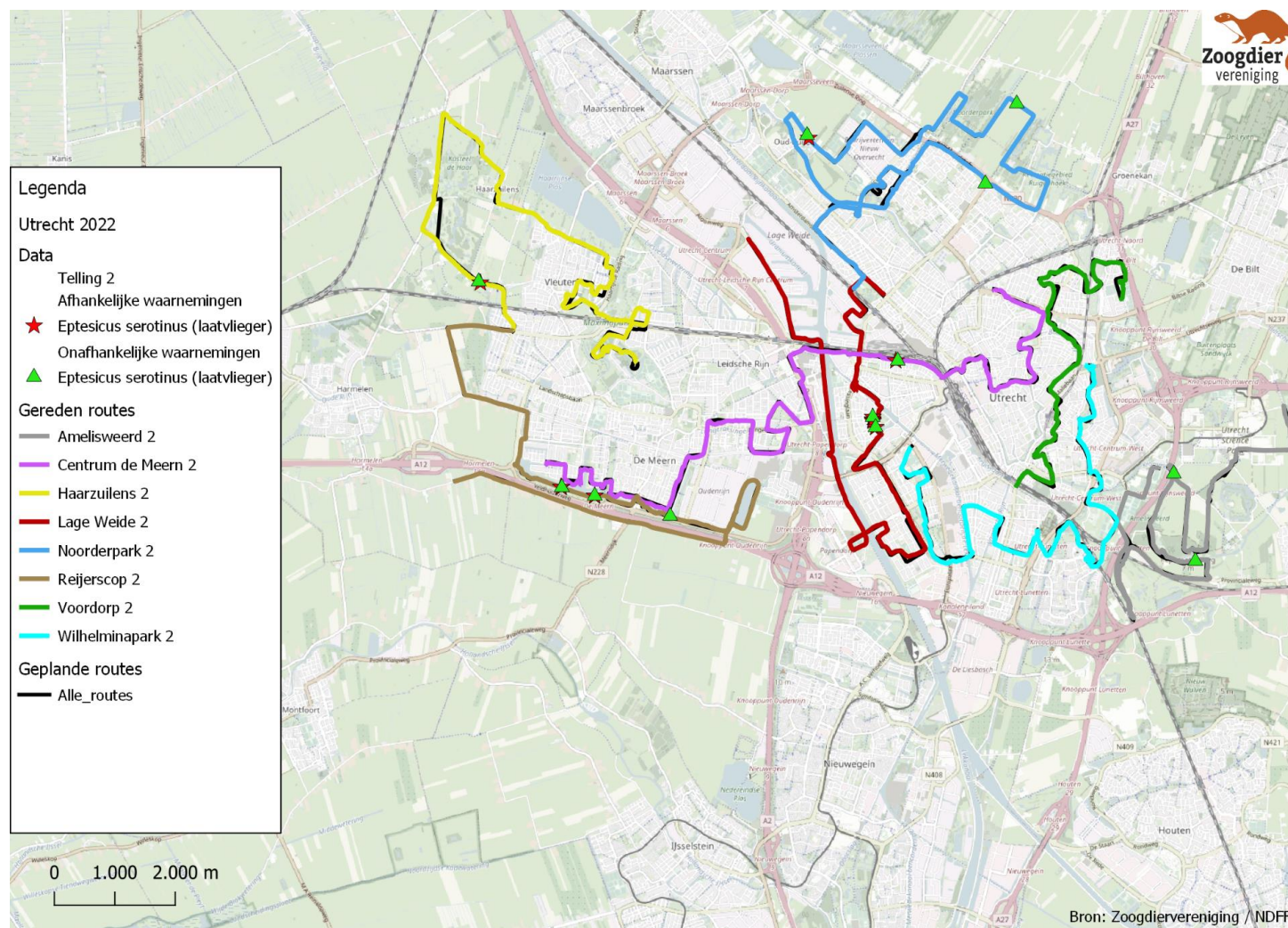
Figuur 5. Resultaten ruige dwergvleermuis 2e telling 2022 vleerMUS Utrecht (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



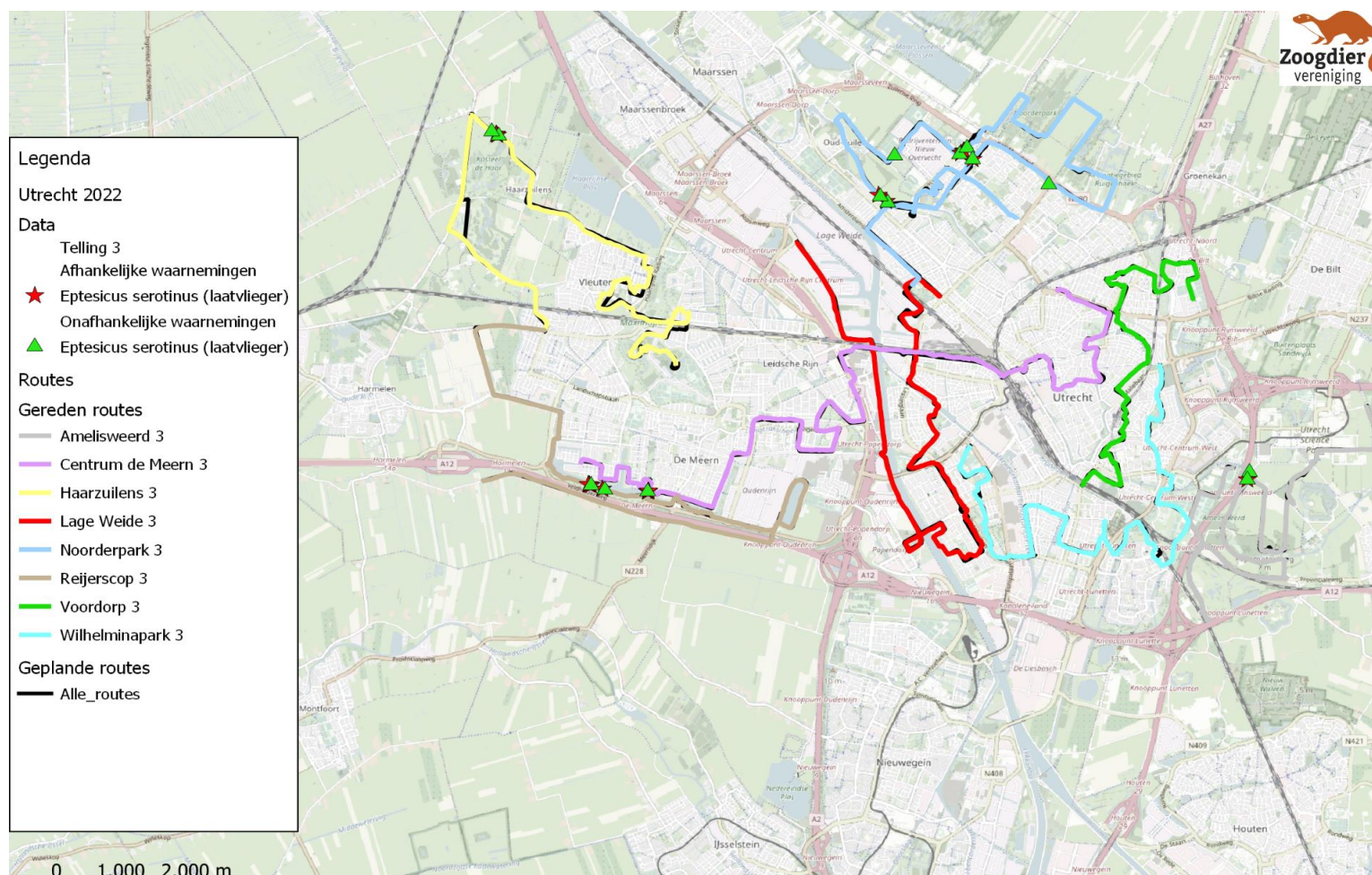
Figuur 6. Resultaten ruige dwergvleermuis 3e telling 2022 vleerMUS Utrecht (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 7. Resultaten laatvlieger 1e telling 2022 vleerMUS Utrecht (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 9. Resultaten laatvlieger 2e telling 2022 vleerMUS Utrecht (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 10. Resultaten laatvlieger 3e telling 2022 vleerMUS Utrecht (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).