

VleerMUS Helpt Elkander 2022

Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen

Woersem, A. van, H.J.G.A. Limpens

VleerMUS gemeente Helpt Elkander 2022

Auteur(s):	A. van Woersem
Kwaliteitscontrole:	H.J.G.A. Limpens
Datum uitgave:	23-03-2023
Status:	Definitief
Rapport nr.:	2023.14
Projectnummer:	2022.033
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:	Staro B.V. t.a.v. Ivar Vleut Lodderdijk 38a 5421 XB Gemert



Dit rapport kan geciteerd worden als:

Woersem, A. van & H.J.G.A. Limpens, 2023. VleerMUS Helpt Elkander 2022. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2023.14. 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	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Meetjaar	6
1.3	Doelstelling.....	6
2	Methode	6
2.1	Algemeen.....	6
2.2	Transecten	6
2.3	Dataverwerking en validatie	7
2.4	Data-analyse.....	8
2.4.1	Aantal onafhankelijke waarnemingen	8
2.4.2	Procentuele bezetting	8
2.4.3	Variatie in onafhankelijke waarnemingen en bezetting	9
2.4.4	Saturatie.....	9
2.4.5	Aantal onafhankelijke meetpunten	9
2.4.6	Vergelijking met eerdere seizoenen	10
3	Resultaten	10
3.1	Transecten en validiteit	10
3.2	Waarnemingen	12
3.2.1	Gewone dwergvleermuis	12
3.2.2	Ruige dwergvleermuis	14
3.2.3	Laatvlieger.....	16
3.3	Data-analyse.....	18
3.3.1	Aantal onafhankelijke waarnemingen	18
3.3.2	Procentuele bezetting	18
3.3.3	Variatie in onafhankelijke waarnemingen	20
3.3.4	Saturatie.....	20
3.3.5	Aantal onafhankelijke meetpunten	21
4	Conclusies en aanbevelingen.....	22
5	Literatuurlijst.....	23
	Bijlagen.....	24

Bijlage 1: Afgelegde routes	24
Bijlage 2: Waarnemingskaart overige soorten.....	25
Bijlage 3: Onafhankelijke en afhankelijke waarnemingen.....	26

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

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

Om onnodige vertragingen en kosten te voorkomen, gaan steeds meer gemeentes over tot het werken met zogenaamde ‘Gebiedsgerichte Ontheffingen’ (verder GO). Deze ontheffingen richten zich op een groot projectgebied. Onderdeel van de GO’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 activiteitsmetingen kan na verloop van tijd een trend in de relatieve activiteit worden afgeleid, welke dient als *proxy* voor de trend van de populatie.

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

Woningstichting Helpt Elkander zet vleerMUS in voor het monitoren van het effect van de grootschalige renovaties aan haar woningbezit op de lokale vleermuispopulaties. Deze monitoring wordt uitgevoerd in de plaatsen Nuenen, Gerwen en Nederwetten (in de gemeentes Nuenen en Son en Breugel) en wordt uitgevoerd in het kader van een GO en bijbehorend SMP.

1.2 Meetjaar

De monitoring via de vleerMUS methode in de gemeentes Nuenen en Son en Breugel is gestart in 2022. De huidige rapportage omvat de resultaten van de transecten die zijn gereden in het eerste meetjaar, 2022.

1.3 Doelstelling

De doelstelling van het project is het:

- Uitvoeren van twee fietstransecten conform de vleerMUS methode in de gemeente Nuenen en Son en Breugel, waarbij de nadruk van het monitoringsgebied ligt op het woningbezit van de opdrachtgever.
- Kwalitatieve vergelijking van de resultaten van de verschillende jaren (dit kan pas wanneer er meerdere jaren data is verzameld).
- Data- en trendanalyse van de verzamelde gegevens. De trendanalyse wordt overigens pas relevant wanneer er een voldoende aantal jaren wordt gemeten.

2 Methode

2.1 Algemeen

Samengevat is vleerMUS een monitoringsmethode waarbij 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.

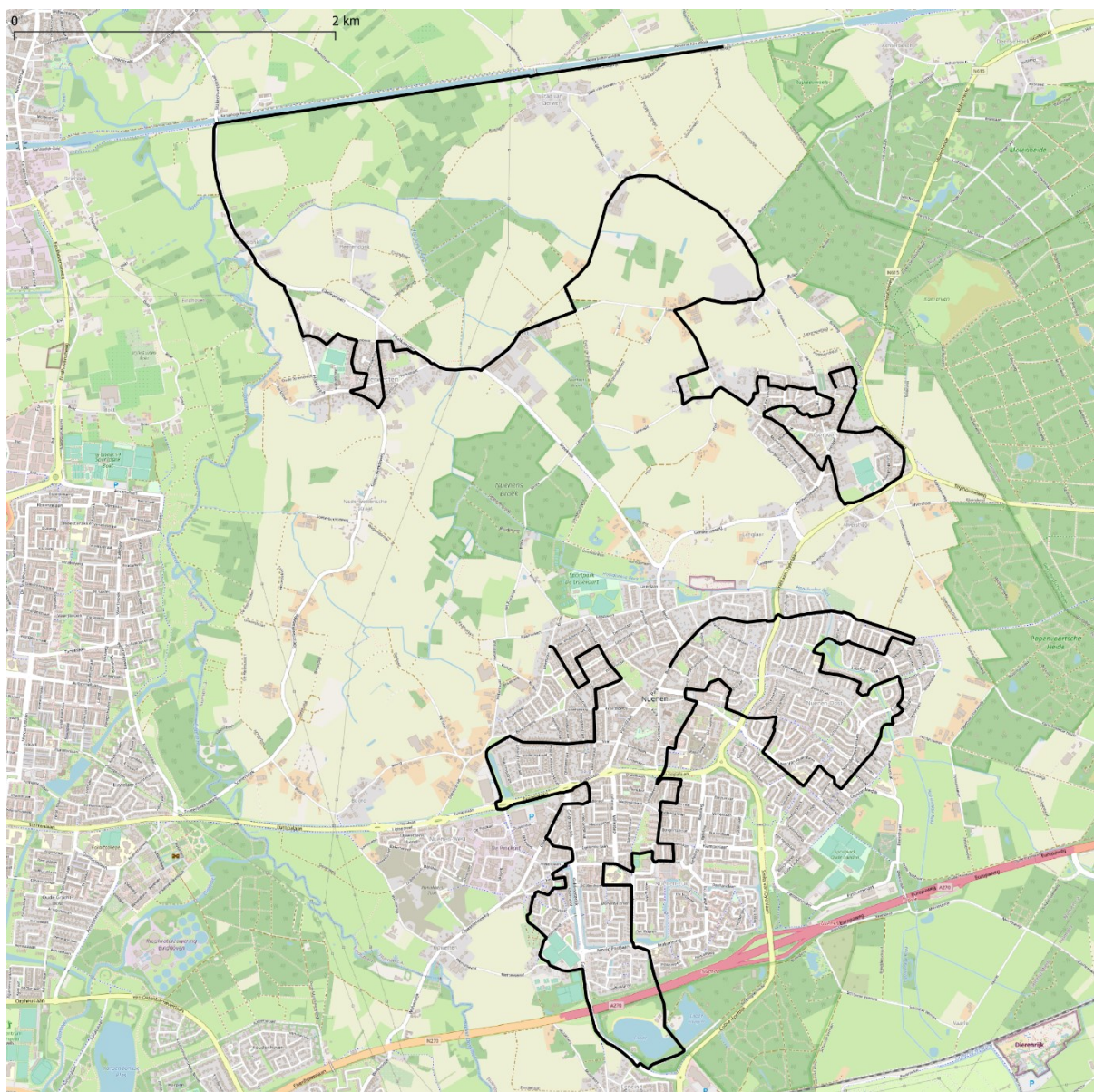
2.2 Transecten

In totaal zijn er 2 transecten uitgezet in de gemeentes Nuenen en Son en Breugel. Deze fietstransecten zijn uitgezet conform de eisen van de vleerMUS methode¹. Aanvullend aan de eisen die de methode aan een transect stelt, is er expliciet rekening gehouden met de ligging van het woningbezit van de woningstichting Helpt Elkander en is gepoogd om (zover de voorwaarden van de methode dit toelaten) dit zo compleet mogelijk te integreren in de uitgezette transecten. Deze focus op het woningbezit heeft als doel om de eventuele veranderingen in de lokale vleermuispopulatie (onder andere ten gevolge van ingrepen aan het woningbezit) beter te kunnen waarnemen. De ligging van de uitgezette transecten is weergegeven in Figuur 1. De tellingen zijn uitgevoerd door vrijwilligers.

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

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

de juiste tijdstippen zijn gestart. Ook eventuele andere afwijkingen in de metingen worden benoemd.



Figuur 1. *Overzicht van de uitgezette routes. De noordelijke is de route Gerwen, de zuidelijke is de route Nuenen.*

2.3 Dataverwerking en validatie

De Zoogdiervereniging heeft de geluidsbestanden van de doelsoorten gedetermineerd tot op vleermuissoort of soortgroep² en heeft de gegevens opgeladen naar een online invoerportaal (het NEM-VTT portal³). Vrijwilligers die zich aanmelden voor dit portaal kunnen de geluidsbestanden en soortdeterminaties hier bekijken⁴.

² Soms is het niet mogelijk om op basis van een akoestische opname de soort exact te bepalen, in dat geval is er gewerkt met groepen, zoals myoten of het cluster van *Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus*, ook wel EVN groep.

³ NEM-VTT staat voor Netwerk Ecologische Monitoring-Vleermuis Transecttellingen.

⁴ Als vrijwilligers komende jaren de data zelf determineren, kunnen ze het portal gebruiken om de data op te laden en te delen met de ZV. De ZV kan de data dan valideren en de vrijwilligers kunnen via het portaal zien welke geluidsdeterminaties veranderd zijn, zodat ze daarvan kunnen leren.

In de resultaten zijn de waarnemingen van de doelsoorten gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger uitgewerkt in losse waarnemingskaarten. De waarnemingen van de overige soorten zijn weergegeven in Bijlage 2.

2.4 Data-analyse

De gereden transecten en waarnemingen zijn in vijf 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 (als het ware een fysieke simultaantelling). 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 nu 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 formuleren van duidelijke conclusies over 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 is 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 zelfs 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 en/of dat daarvoor een grotere toe- of afname nodig is. 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 er 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

Omdat dit het eerste meetjaar betreft waarin deze routes zijn gereden, is een vergelijking met eerdere jaren nog niet mogelijk.

3 Resultaten

3.1 Transecten en validiteit

Tabel 1 geeft de metadata van de afgelegde fietstransecten, waaronder de start- en eindtijden, datum en de totale afgelegde afstand (op basis van de .GPX bestanden).

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

Routenaam	Telling-nummer	Datum	Starttijd	Tijdsduur	Lengte (km)	Opmerkingen
Gerwen	1	2-8-2022	21:39	01:00	15.8	
Gerwen	2	3-8-2022	21:43	01:16	15.3	
Gerwen	3	9-8-2022	21:42	01:54	15.5	Storende fiets, veel langzamer gereden.
Nuenen	1	2-8-2022	21:47	01:51	16	Storende fiets, veel ruis.
Nuenen	2	3-8-2022	21:46	01:52	15.9	Storende fiets, veel ruis.
Nuenen	3	10-8-2022	21:47	01:50	16.2	Storende fiets, veel ruis.

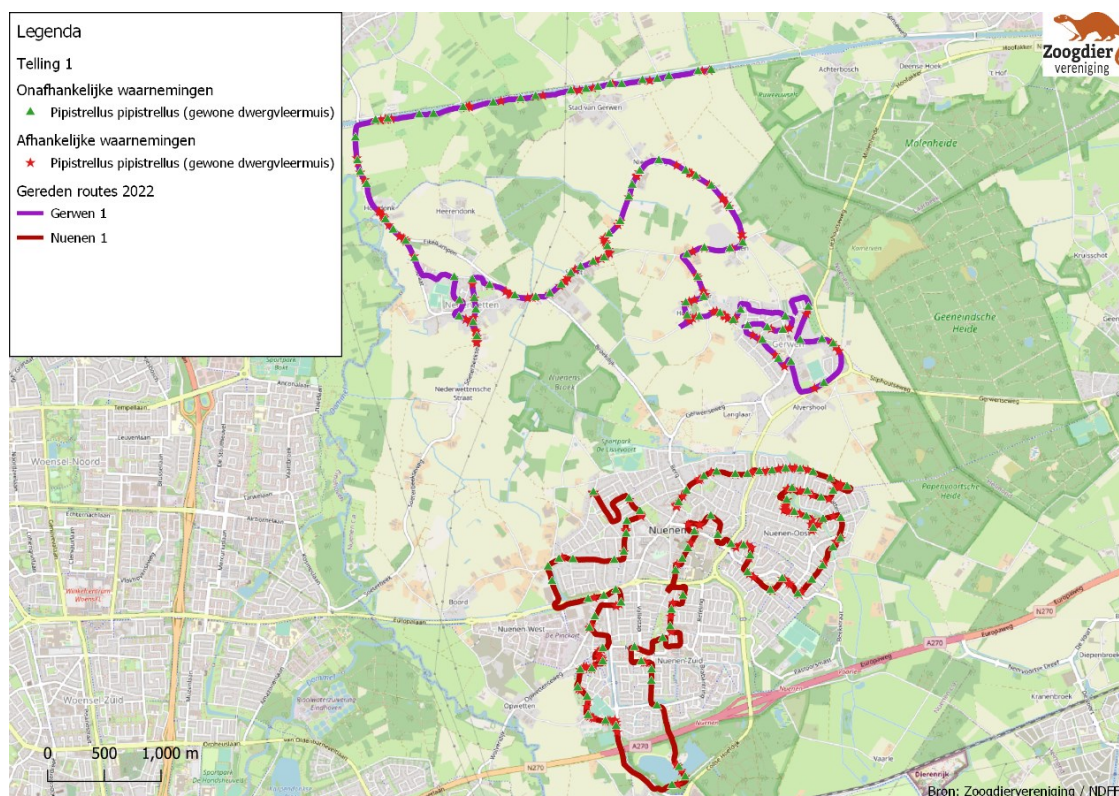
De derde telling die is uitgevoerd in Gerwen is duidelijk langzamer gefietst dan de andere twee tellingen en bevatte ook meer ruis opnames omdat er een fiets is gebruikt met krakende onderdelen. De drie tellingen die uitgevoerd zijn in Nuenen zijn wel allemaal binnen ongeveer dezelfde tijd afgelegd. Wel startte de derde telling 33 minuten na zonsondergang.

Tellingen die te laat worden gestart, of die sterke mate zijn beïnvloedt door het rijden met een storende fiets worden normaliter afgekeurd en verder uitgesloten van de analyse. Omdat dit een eerste meetjaar betreft zijn de tellingen toch uitgewerkt en geanalyseerd, omdat de gegevens wel kunnen worden gebruikt voor het beoordelen van de (geschiktheid) van de gebruikte methode.

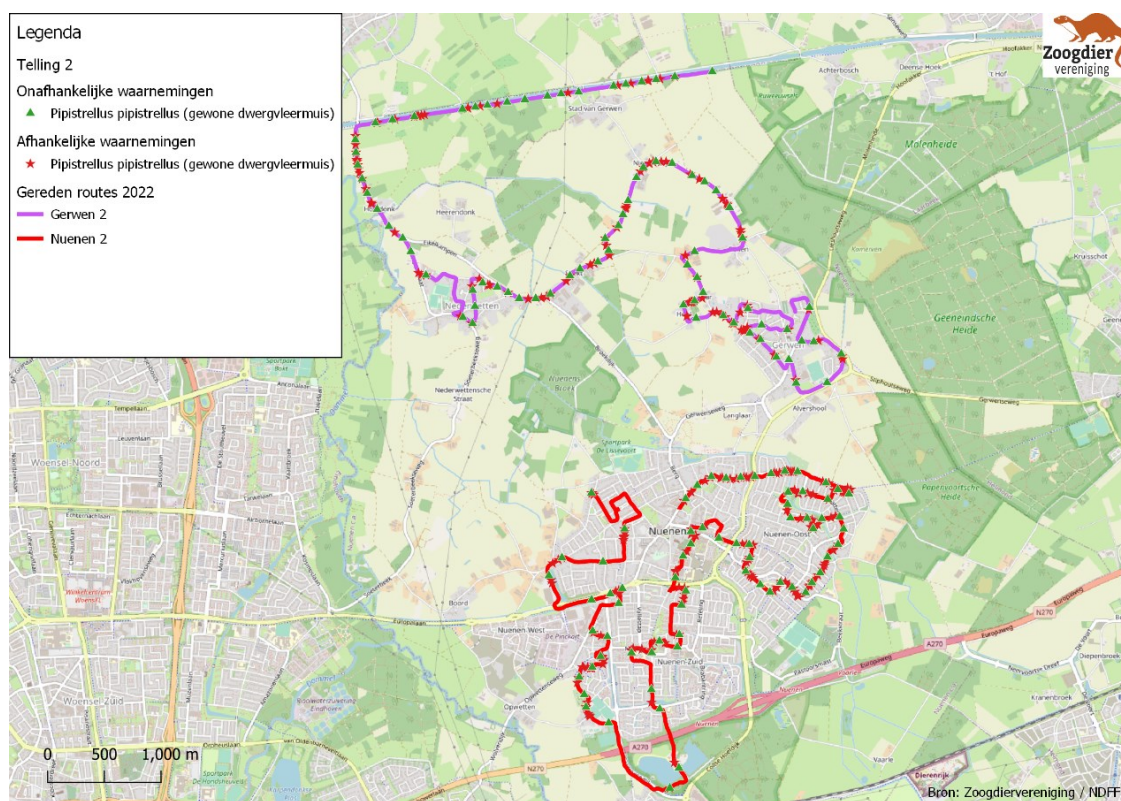
3.2 Waarnemingen

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 de kaarten vergroot weergegeven. De waarnemingen van de overige waargenomen soorten staan weergegeven in Bijlage 1 en 2.

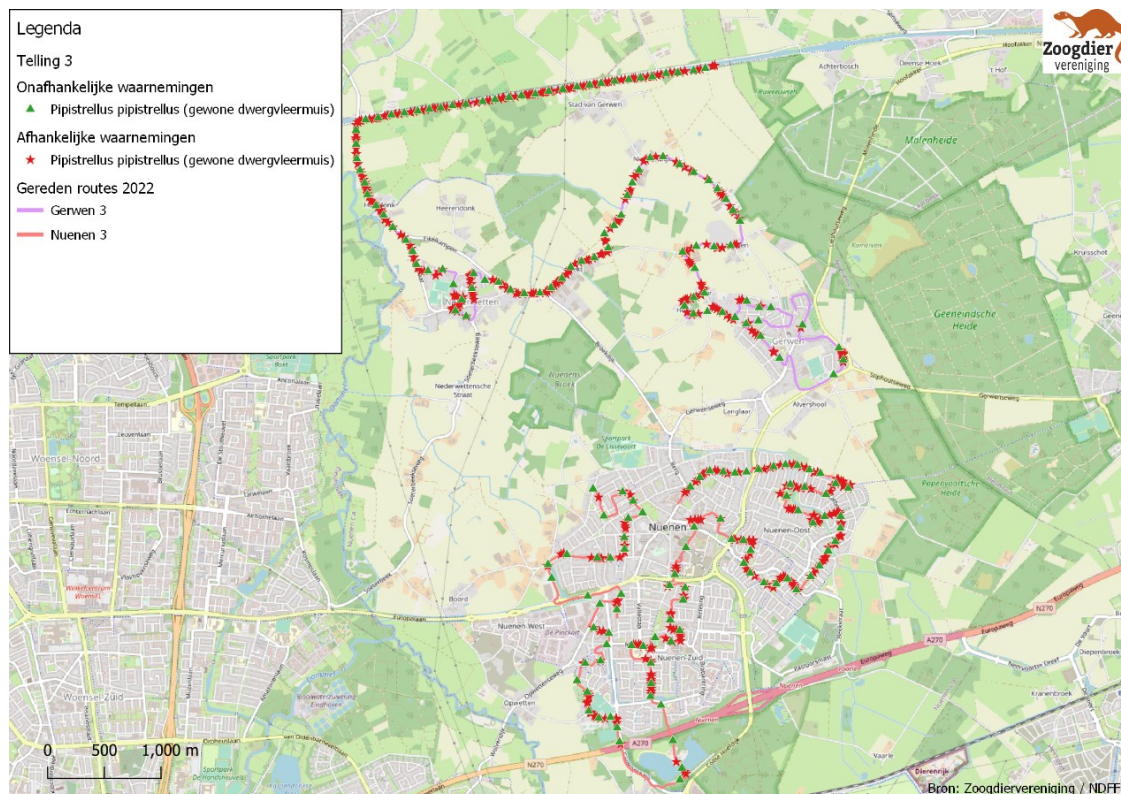
3.2.1 Gewone dwergvleermuis



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

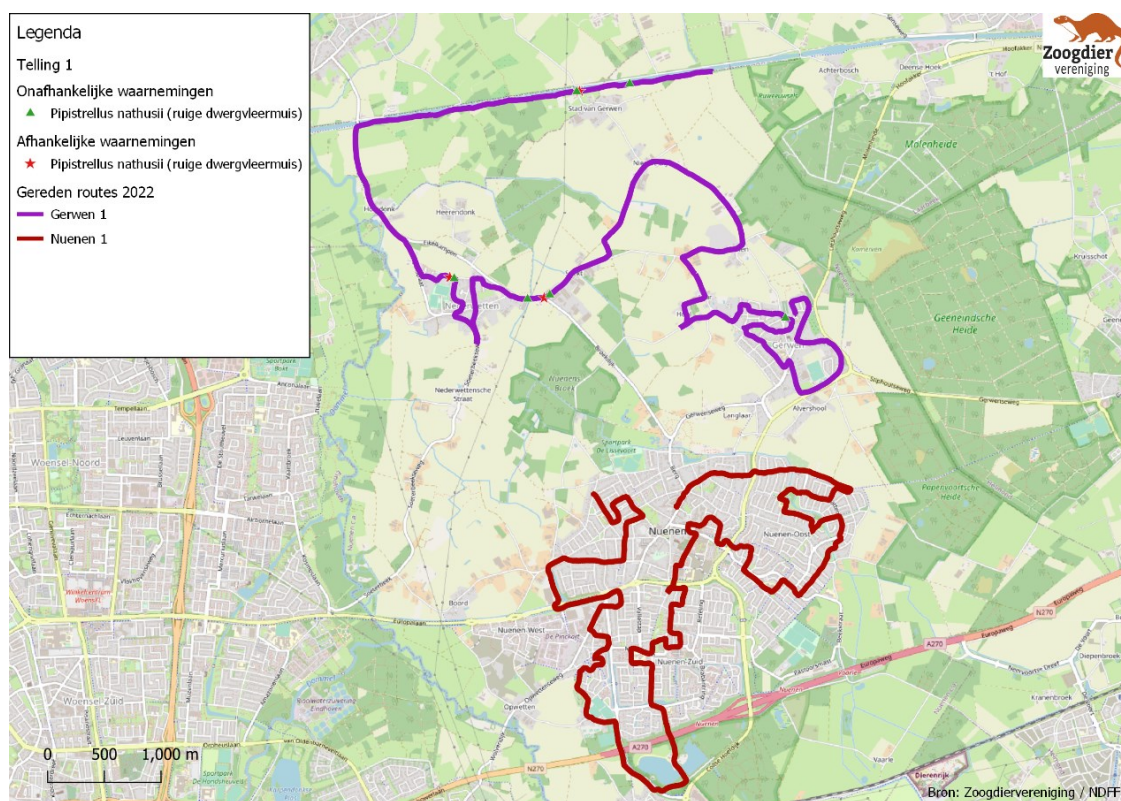


Figuur 3. Resultaten gewone dwergvleermuis 2e telling 2022 vleerMUS Helpt Elkander (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

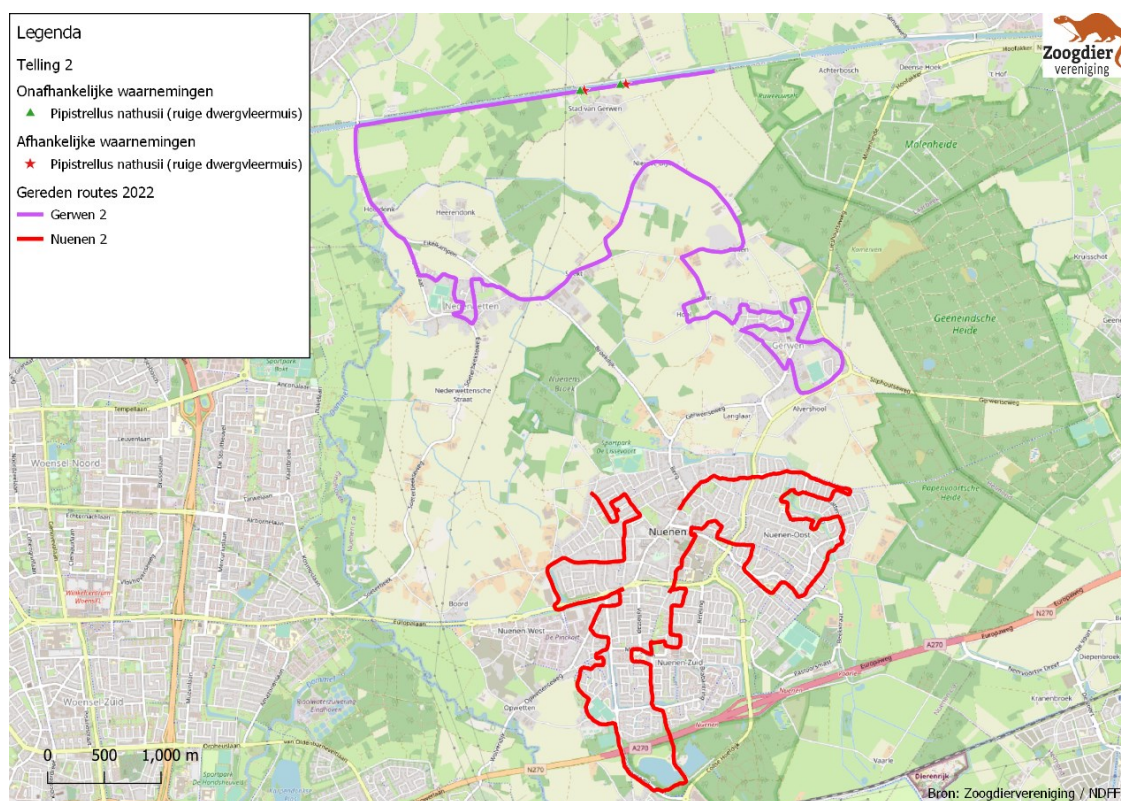


Figuur 4. Resultaten gewone dwergvleermuis 3e telling 2022 vleerMUS Helpt Elkander (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

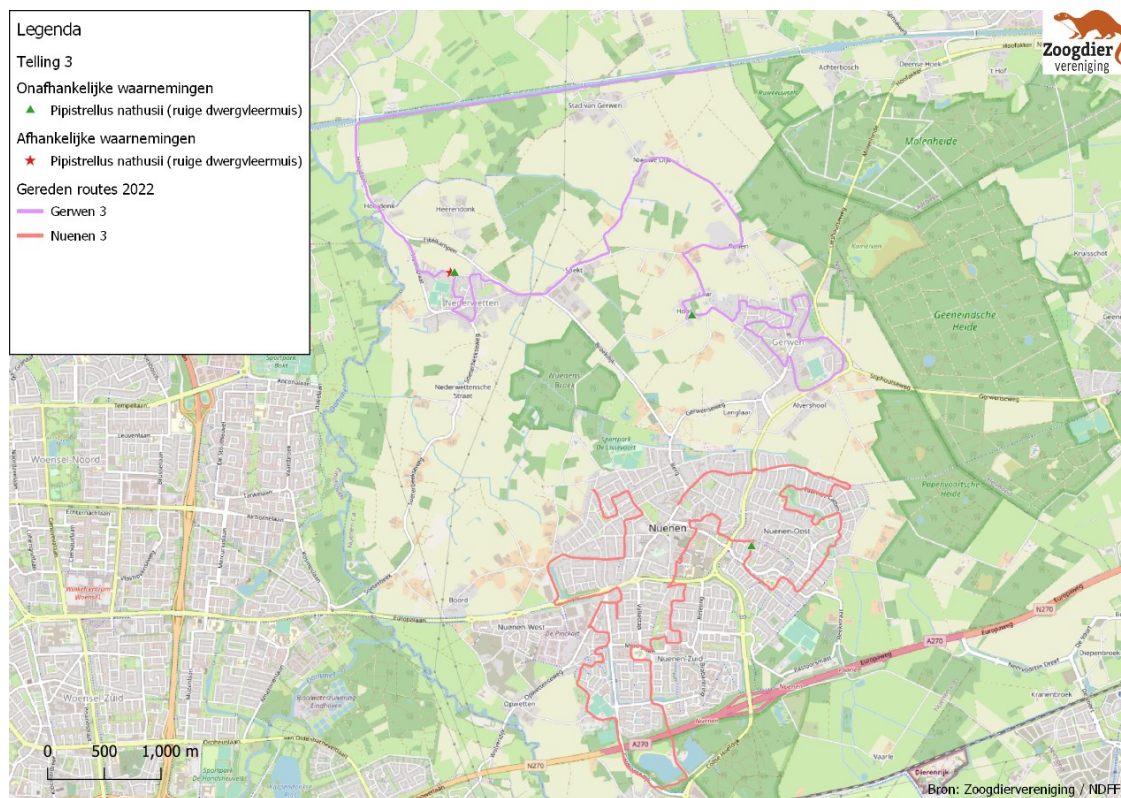
3.2.2 Ruige dwergvleermuis



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

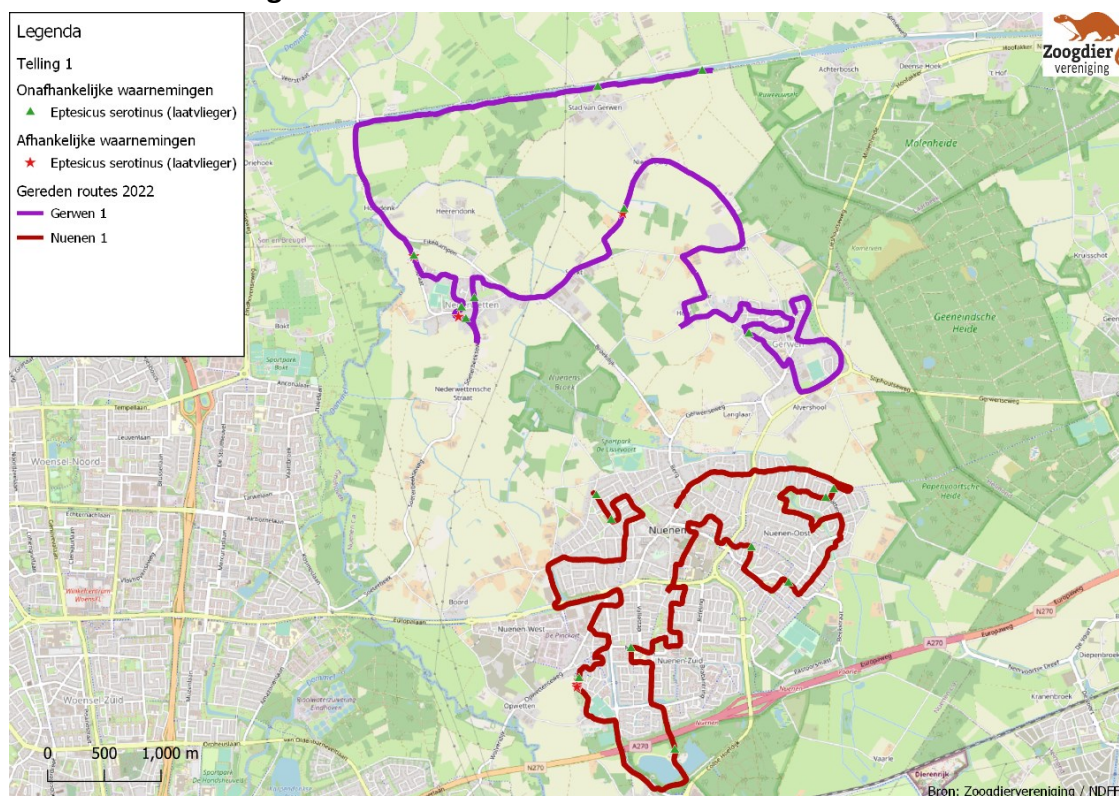


Figuur 6. Resultaten ruige dwergvleermuis 2e telling 2022 vleurMUS Helpt Elkander (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

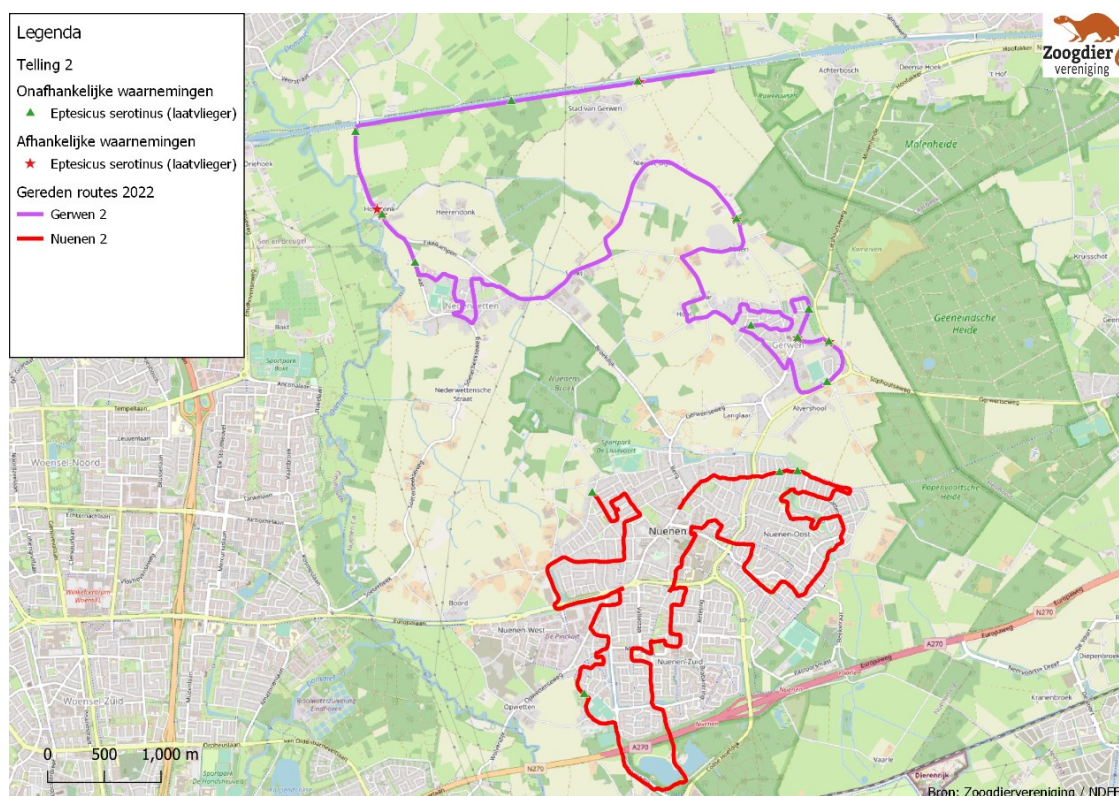


Figuur 7. Resultaten ruige dwergvleermuis 3e telling 2022 vleerMUS Helpt Elkander (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

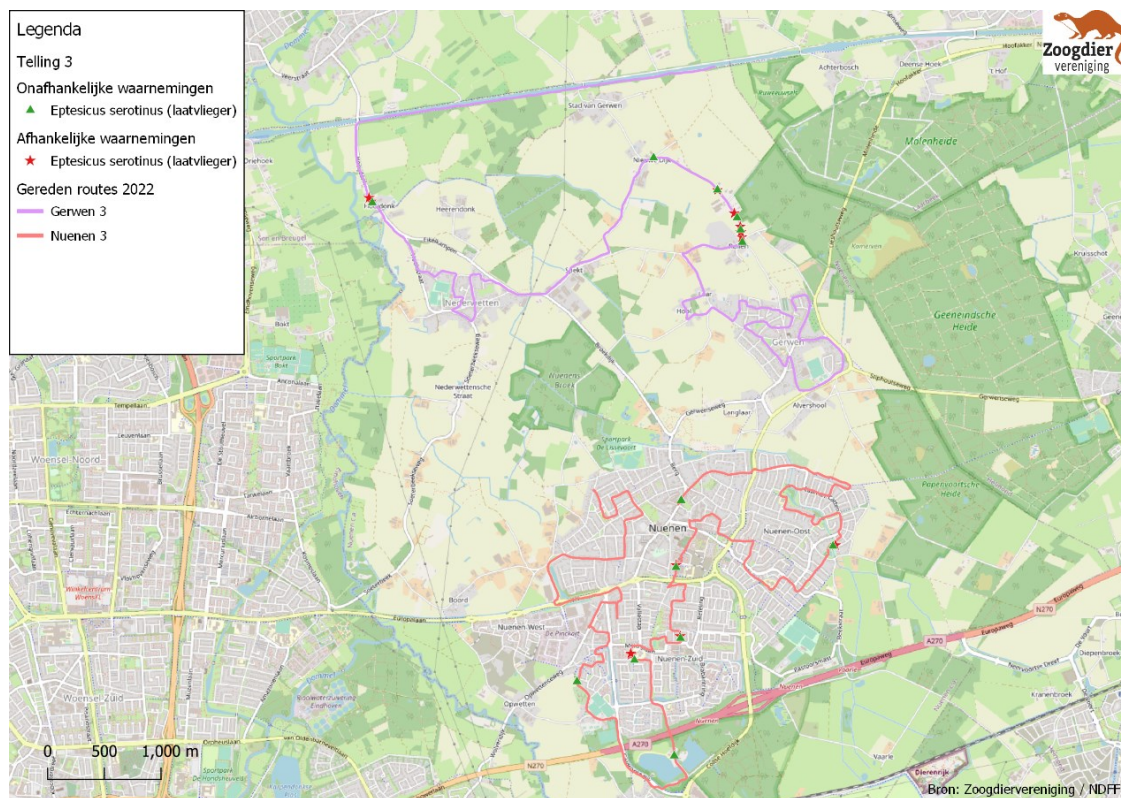
3.2.3 Laatvlieger



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



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



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

3.3 Data-analyse

3.3.1 Aantal onafhankelijke waarnemingen

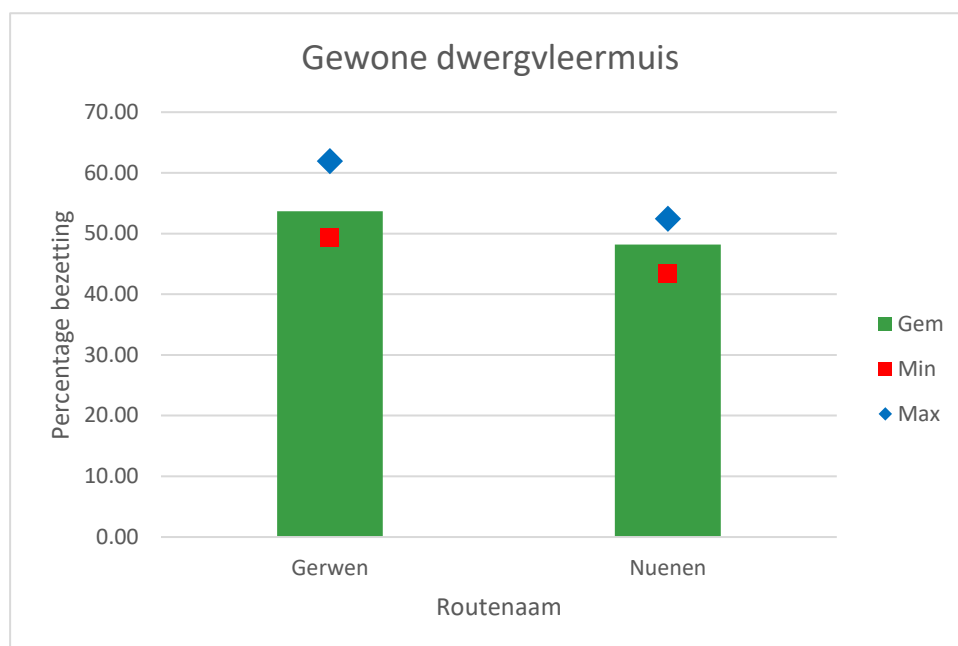
In Tabel 2 zijn de totale aantallen waarnemingen en de aantallen onafhankelijke waarnemingen weergegeven die overbleven nadat de data waren gecorrigeerd voor autocorrelatie met een afstandscriterium van 100 meter. De ruige dwergvleermuis werd van de drie soorten het minst vaak vastgesteld en ontbrak tijdens 2 tellingen in Nuenen zelfs volledig. Ook van laatvlieger werden er beperkte aantallen opnames gemaakt. De veel hogere aantallen waarnemingen van de gewone dwergvleermuis bij de derde telling in Gerwen zijn mogelijk deels het gevolg van de combinatie van (te) laat starten, langzamer fietsen en foutief getriggerde opnames door stoorgeluid van de fiets.

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*).

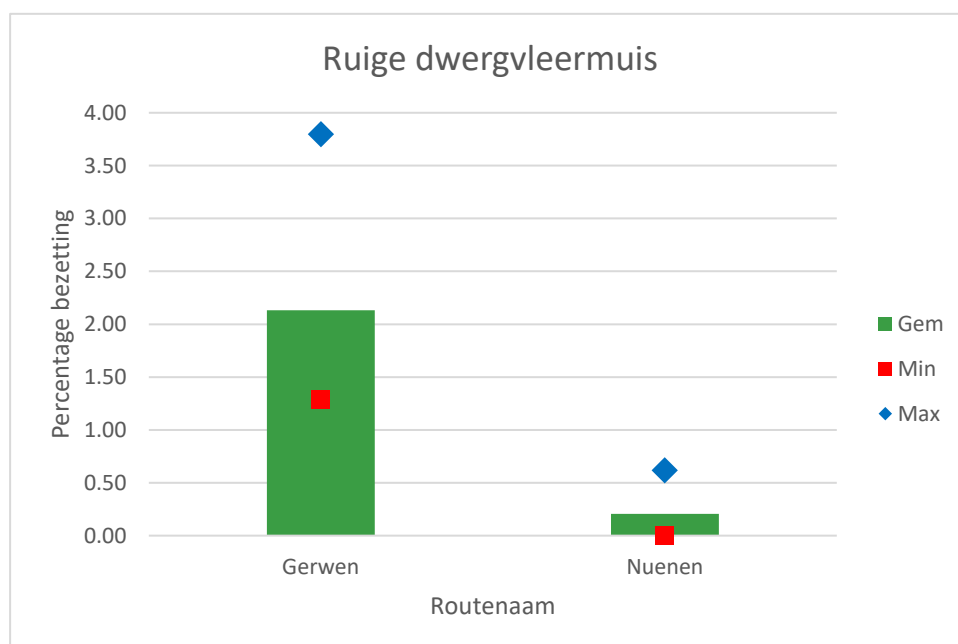
Routenaam	Telling-nummer	Soort					
		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		<i>Pipistrellus nathusii</i>		<i>Eptesicus serotinus</i>	
		B*	100m **	B*	100m **	B*	100m **
Gerwen	1	240	78	9	6	12	8
Gerwen	2	201	76	4	2	19	11
Gerwen	3	442	96	3	2	16	6
Nuenen	1	248	78	-	-	14	9
Nuenen	2	234	69	-	-	4	4
Nuenen	3	307	85	1	1	14	7
* (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

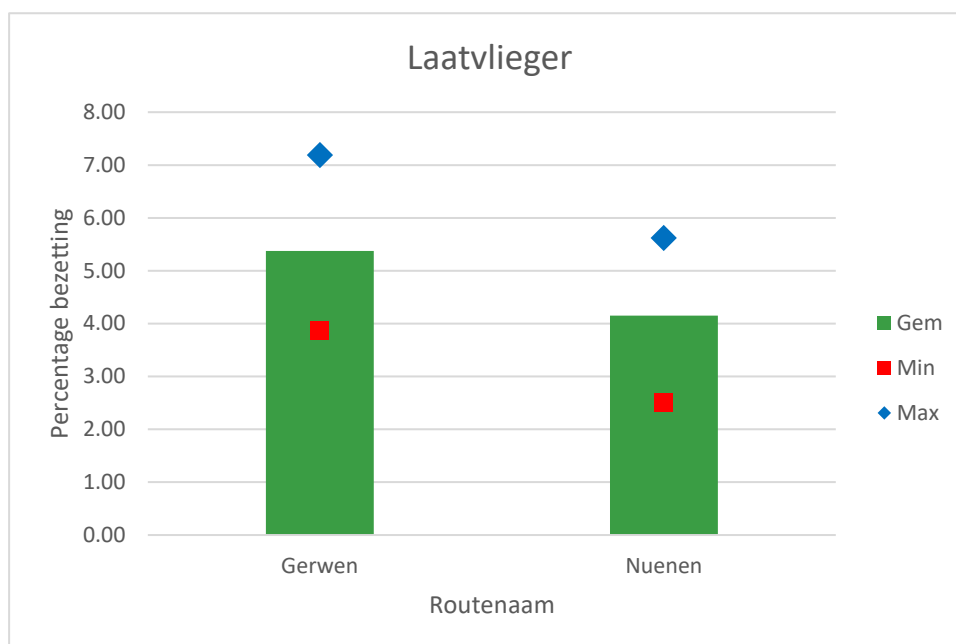
In Figuur 11 tot en met Figuur 13 zijn de waargenomen procentuele bezetting van respectievelijk gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger voor elke gereden route weergegeven. De bezetting is uitgedrukt als het percentage bezette delen, of segmenten, van de route die is opgedeeld in stukken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



Figuur 13. Gemiddelde, minimum en maximum bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van de drie herhalingen, voor de laatvlieger in 2022.

Met een bezettingsgraad van gemiddeld 50,9% werd de gewone dwergvleermuis veruit het meeste waargenomen. Voor ruige dwergvleermuis waren er erg weinig waarnemingen en was de gemiddelde bezettingsgraad 1,2%. Van de laatvlieger was de gemiddelde bezetting 4,8%.

3.3.3 Variatie in onafhankelijke waarnemingen

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 op de route Gerwen een stuk groter en op de route Nuenen waren er tweemaal zelfs helemaal geen individuen van deze soort waargenomen. Ook voor laatvlieger (Figuur 13) geldt dat de variatie relatief groot is. Dit laat zien dat met de gebruikte methode de aantallen waarnemingen van de ruige dwergvleermuis en laatvlieger sterk afhankelijk zijn van toeval.

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 derde telling van de route Gerwen en deze bedroeg 61,9%.

3.3.5 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 en 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 $\geq$ 35
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Minimum	145	48
	Maximum	181	60
	Gemiddelde	161	54
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Minimum	2	1
	Maximum	7	2
	Gemiddelde	4	1
<i>Eptesicus serotinus</i>	Minimum	10	3
	Maximum	20	7
	Gemiddelde	15	5

Legenda:

Voldoet aan alle wensen:



totaal/3 $>$ 35 en bij minimum aantal

Voldoet nog niet aan alle wensen, bv.:



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



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



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

Voldoet aan nog minder wensen, bv.:



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

4 Conclusies en aanbevelingen

Alle routes zijn correct gereden conform de uitgezette routes en afgelegd in de juiste periode. Eénmaal werd net iets te laat ten opzichte van zonsondergang gestart. Helaas zijn 4 van de 6 tellingen uitgevoerd op een fiets die veel stoorgeluiden maakte en werden routes niet altijd met dezelfde snelheid afgelegd. Dit heeft een negatieve invloed op de kwaliteit van de gemaakte opnames en beïnvloedt het aantal gemaakte opnames. Door de hierdoor ontstane variatie in de trefkans wordt de vergelijkbaarheid van de resultaten tussen herhalingen en tussen verschillende jaren negatief beïnvloed. Het verdient de aanbeveling hier beter op toe te zien, evenals op de starttijden waarop wordt begonnen met de fietsen.

Omdat 2022 het eerste jaar was waarin deze vleerMUS tellingen op deze routes zijn gedaan, zijn vergelijkingen met eerdere jaren nog niet mogelijk. Wel is het al mogelijk om een inschatting te maken van de bruikbaarheid van de vleerMUS methode om op langere termijn.

De telling uit 2022 laten zien dat er voldoende data wordt verzameld om op langere termijn eventuele veranderingen in de populatie gewone dwergvleermuizen vast te kunnen stellen. Het gewenste aantal van minimaal 35 onafhankelijke meetpunten werd ruimschoots gehaald.

De te lage aantallen onafhankelijke waarnemingen en meetpunten voor de ruige dwergvleermuis en laatvlieger indiceren dat met de nu toegepaste onderzoeksinspanning onvoldoende gegevens worden verzameld om binnen enkele jaren een bruikbare (en statistisch onderbouwde) trendanalyse te kunnen uitvoeren. Voor de laatvlieger zou een toekomstige trendanalyse mogelijk wel kunnen worden gemaakt wanneer het aantal routes wordt uitgebreid. Wel duurt het dan waarschijnlijk nog steeds lang voordat er voldoende gegevens zijn verzameld om een statistisch zekere trend te kunnen vaststellen. De aantallen waarnemingen van ruige dwergvleermuis zijn nu zo laag, dat het onduidelijk is of het uitbreiden van het aantal routes tot voldoende aantallen opnames en meetpunten zal leiden.

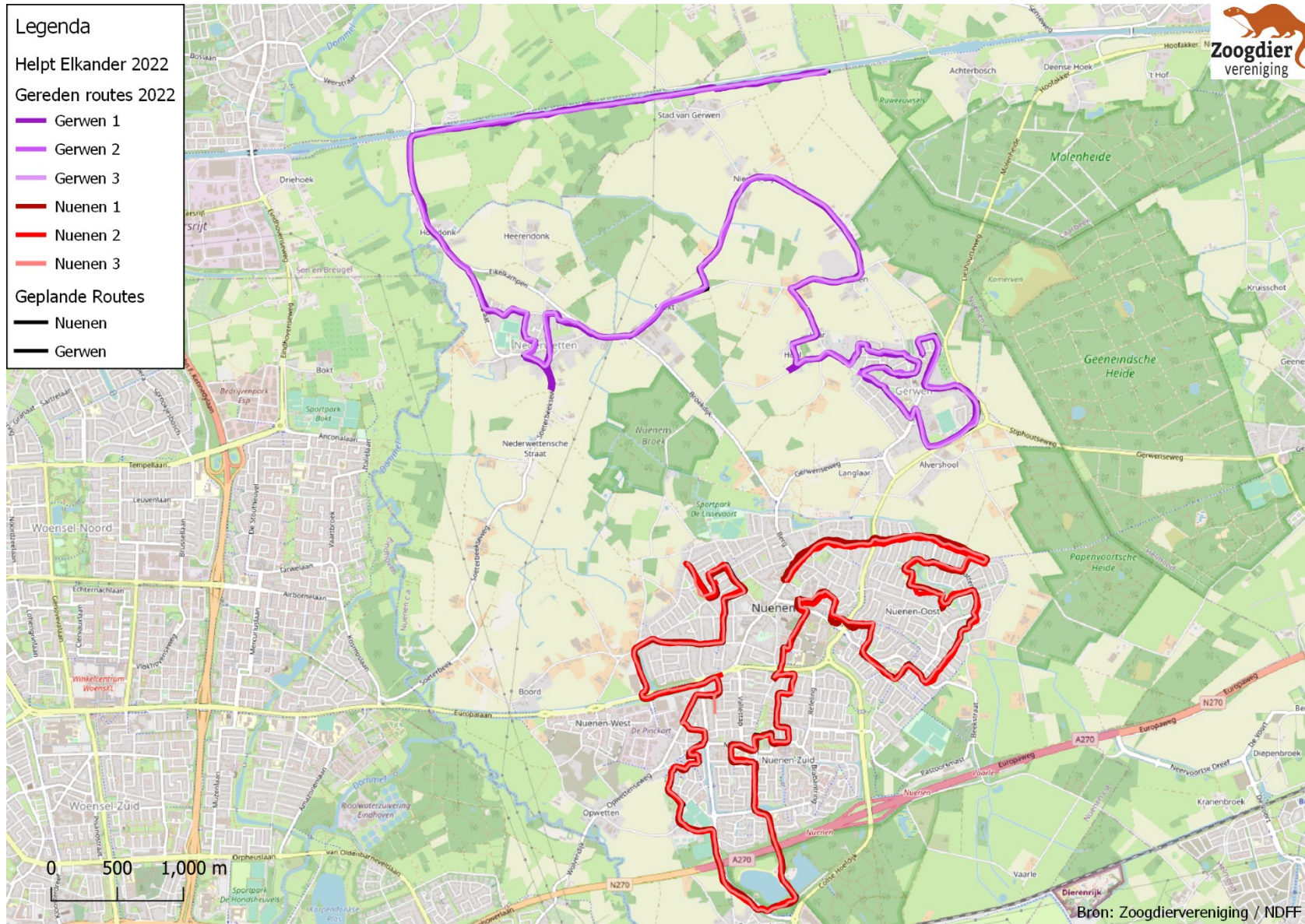
Een neveneffect van het uitbreiden van het aantal routes is dat de populatie in een groter gebied wordt gemonitord dan het gebied waarin naar verwachting effecten sterk gelinkt zullen zijn aan het eigen woningbezit. Daardoor is het mogelijk niet altijd duidelijk is wat de directe effecten zijn van een ingreep aan het eigen woningbezit of de bijbehorende mitigerende maatregelen. Echter omdat vleermuizen (bij een ingreep) ook tijdelijk kunnen uitwijken naar naastgelegen gebieden of woonwijken, geeft een monitoring in een groter gebied op den duur een beter beeld van de ontwikkeling van de gehele lokale populatie. Wel biedt het in het onderhavige project gemonitorde gebied maar weinig extra mogelijkheden voor het uitbreiden van de onderzoeksinspanning en aantal routes. Voor de ruige dwergvleermuis en mogelijk ook laatvlieger kan ook overwogen worden om de monitoring uit te breiden met andere onderzoeksmethoden. Bijvoorbeeld het opsporen van verblijfplaatsen en (voor laatvlieger) het jaarlijks tellen van uitvliegers, geeft mogelijk een beter bruikbaar resultaat.

5 Literatuurlijst

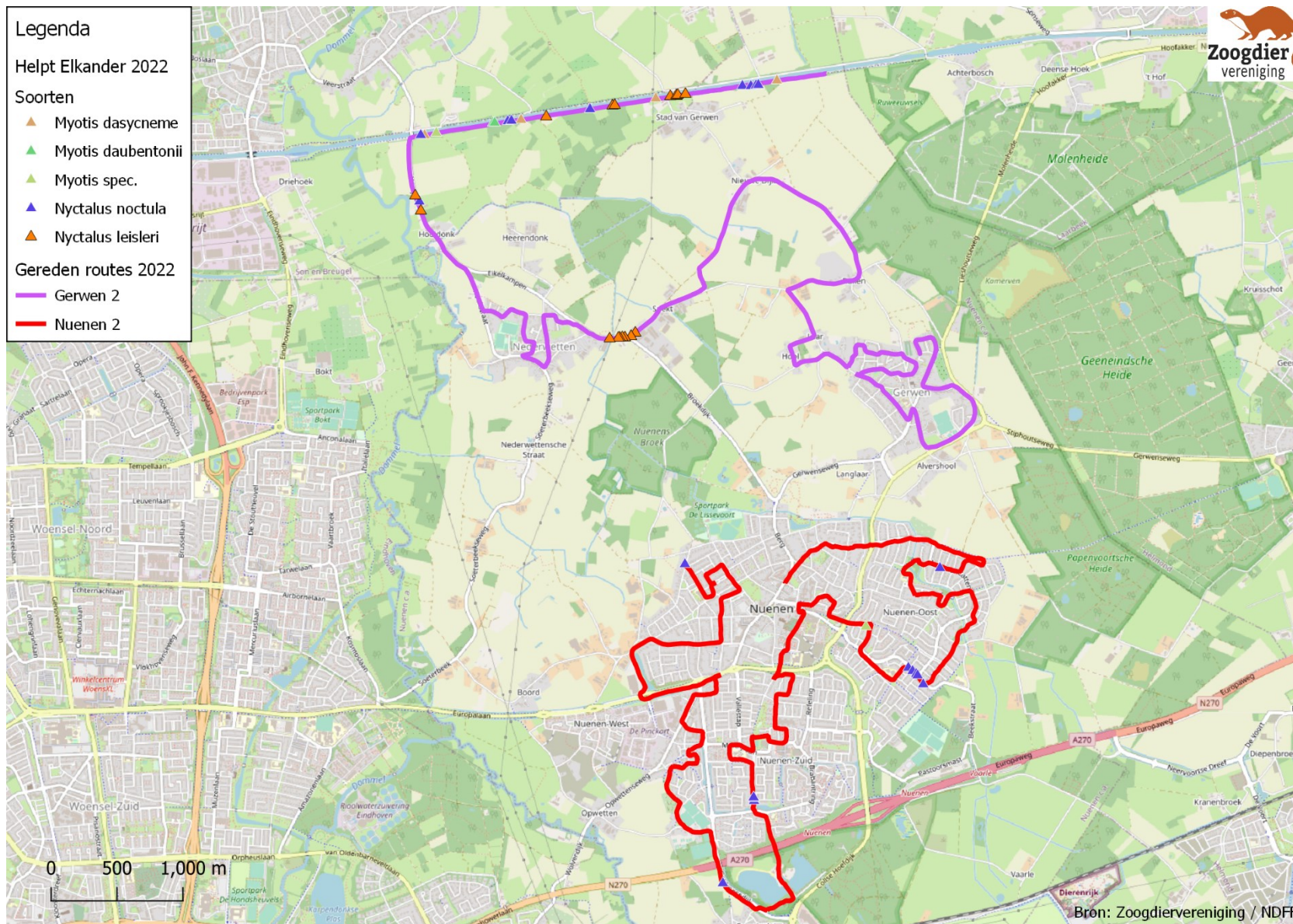
- Adrichem, M.H.C. van, V.J.A. Hommersen, H.J.G.A. Limpens & M.J. Schillemans, 2020. VleerMUS gemeente Utrecht 2019, Meetnet Urbane soorten voor vleermuizen Rapport 2020.05. De Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Hommersen, V.J.A., E.A., Jansen, H.J.G.A. Limpens & M.J. Schillemans. 2017. Pilot vleerMUS - Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen, Utrecht 2016. Rapport 2016.059. Bureau van de Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Hommersen, V.H.A & H.J.G.A. Limpens, 2019. Rapport Populatiemonitoring vleermuizen in het aardbevingsgebied in Groningen 2018. Rapport 2019.04. Bureau van de Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Hollander, H., E.A. Jansen, H.J.G.A. Limpens & N. Huizenga, 2013. NEM Overige vleermuizen. Eindverslag december 2013. Rapport 2013.37. Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Hommersen, V.J.A, E.A. Jansen, H.J.G.A. Limpens & M.J. Schillemans 2020. VleerMUS gemeente Den Haag 2019. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2020.06. De Zoogdiervereniging, 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 Zoogdiervereniging.
- 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 Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Schillemans, M.J., E.A. Jansen, & Hommersen, V.J.A, 2021. VleerMUS gemeente Den Haag 2020. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2021.015. De Zoogdiervereniging, 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 Zoogdiervereniging, 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 Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Bijlagen

Bijlage 1: Afgelegde routes

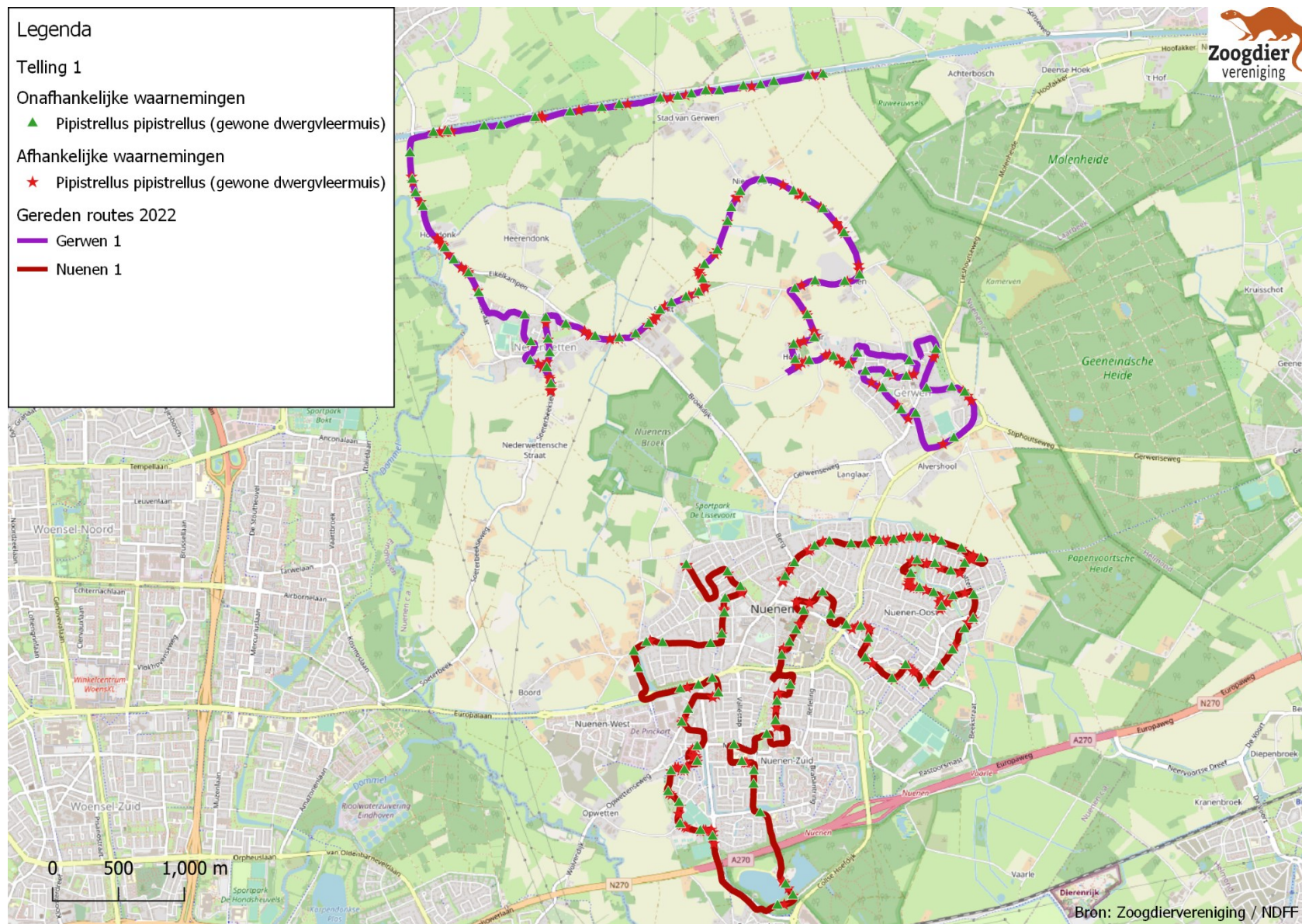


Bijlage 2: Waarnemingskaart overige soorten

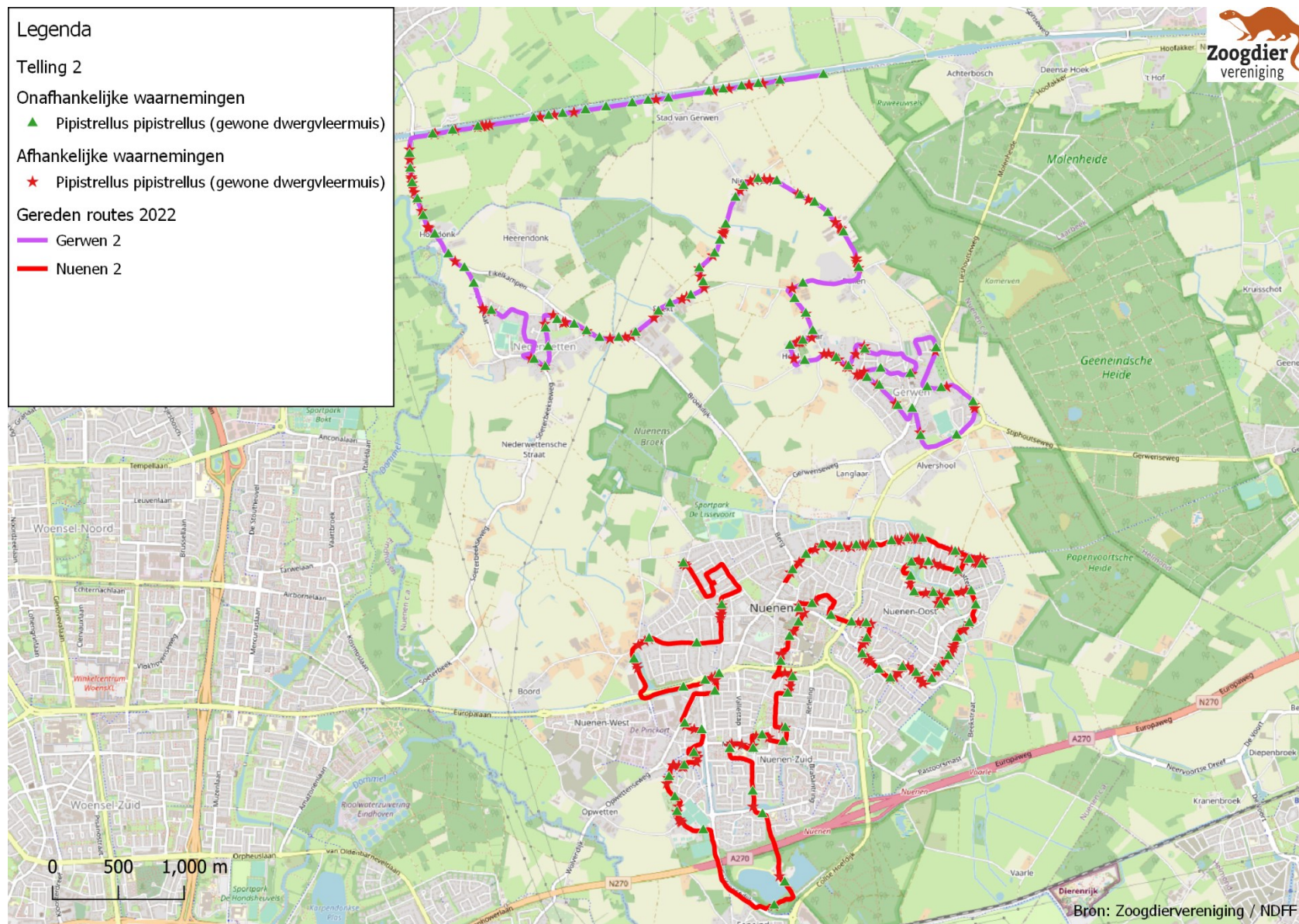


Bijlage 3: Onafhankelijke en afhankelijke waarnemingen

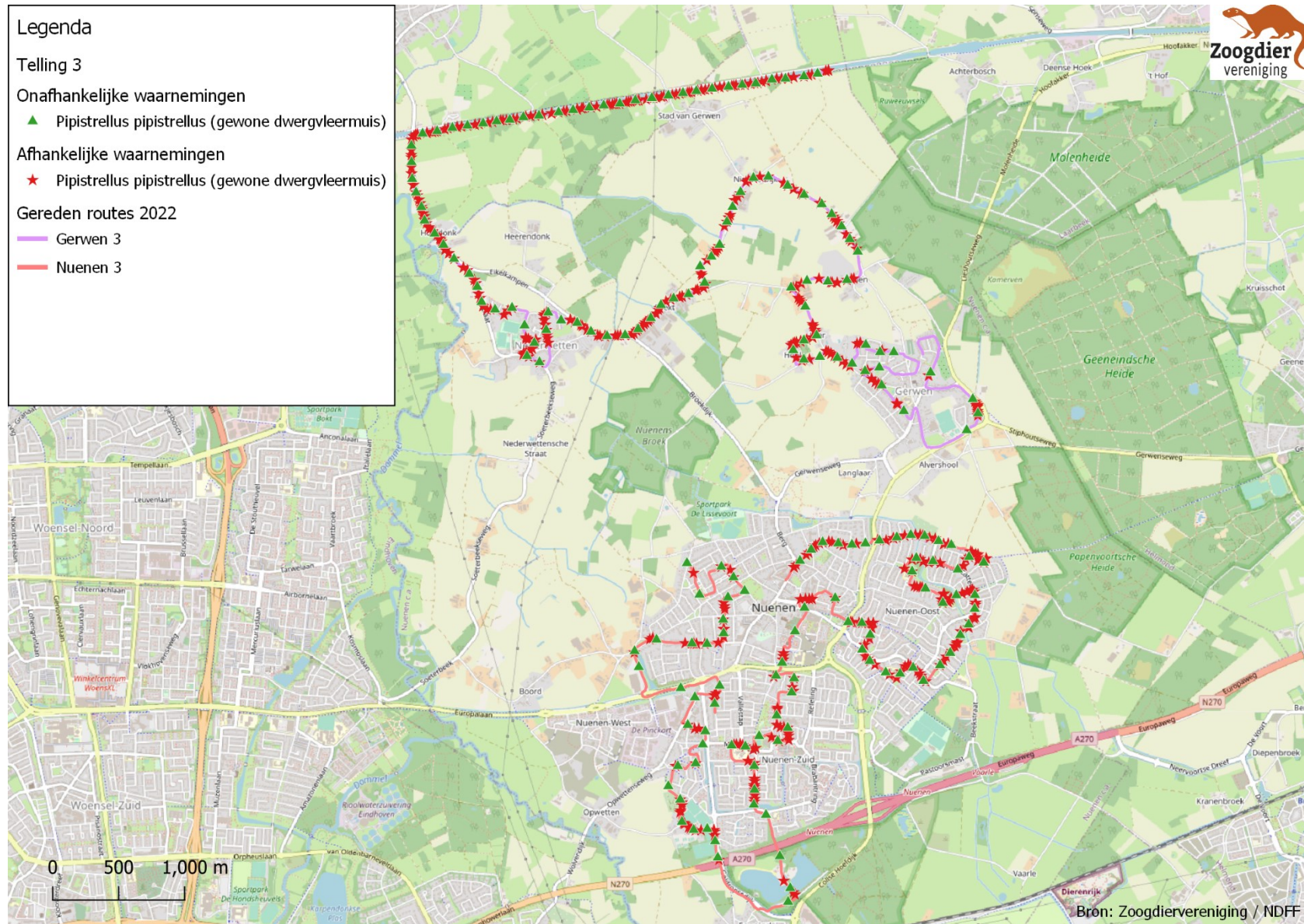
In deze bijlage staan figuren 2 tot en met 10 vergroot weergegeven.



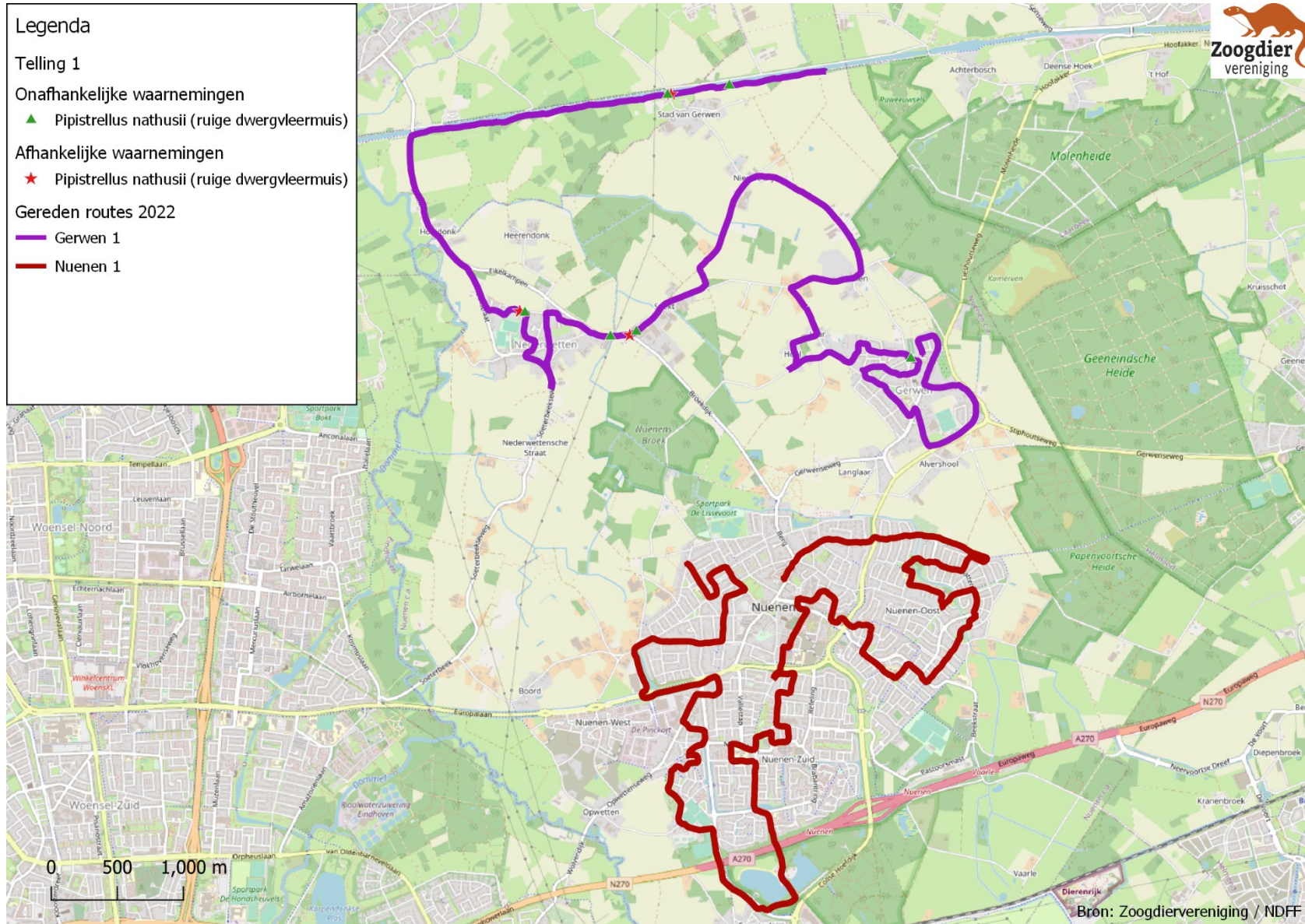
Figuur 2 (vergroot). Resultaten gewone dwergvleermuis 1e telling 2022, Helpt Elkander(onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



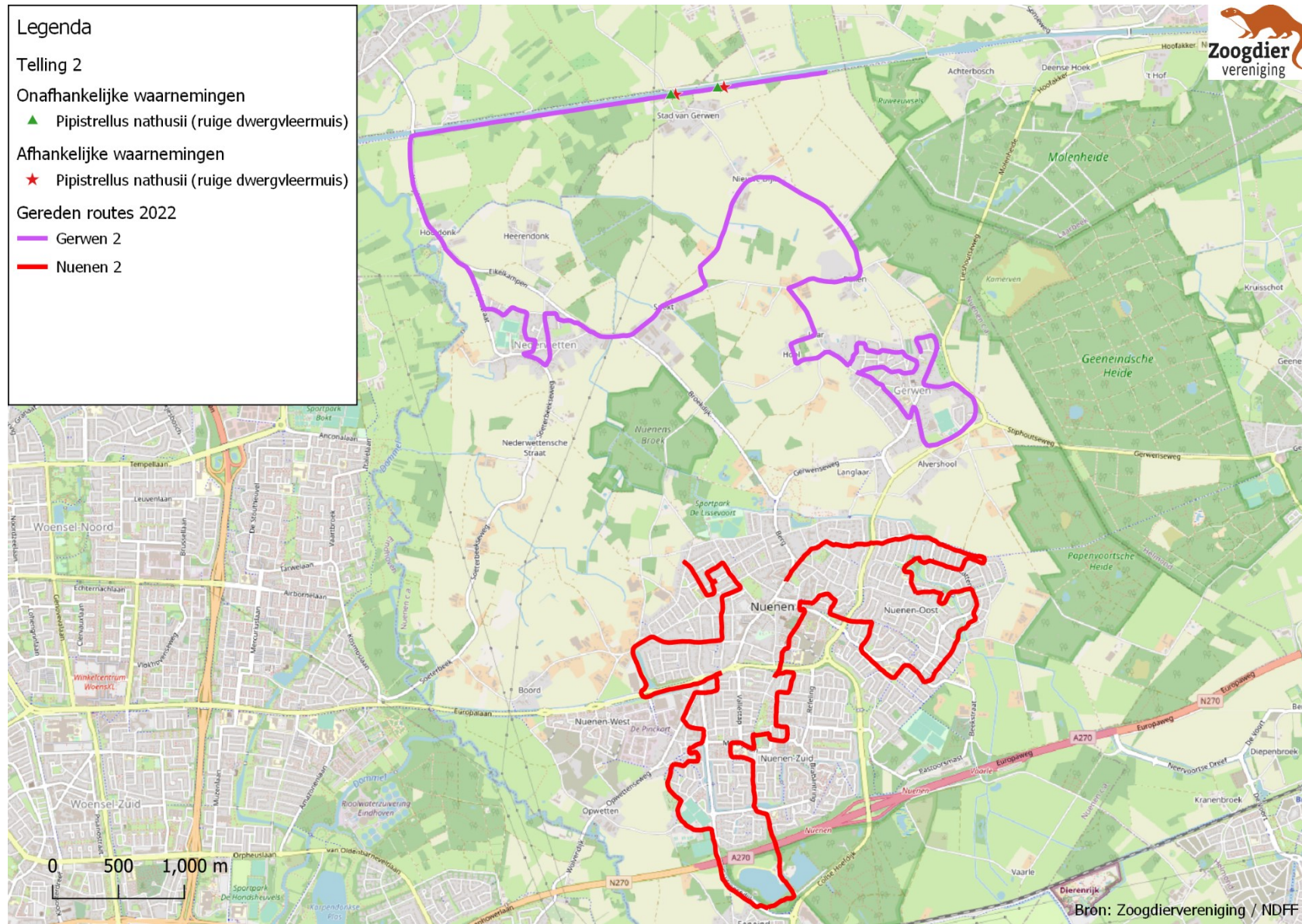
Figuur 3 (vergroot). Resultaten gewone dwergvleermuis 2e telling 2022, Helpt Elkander (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



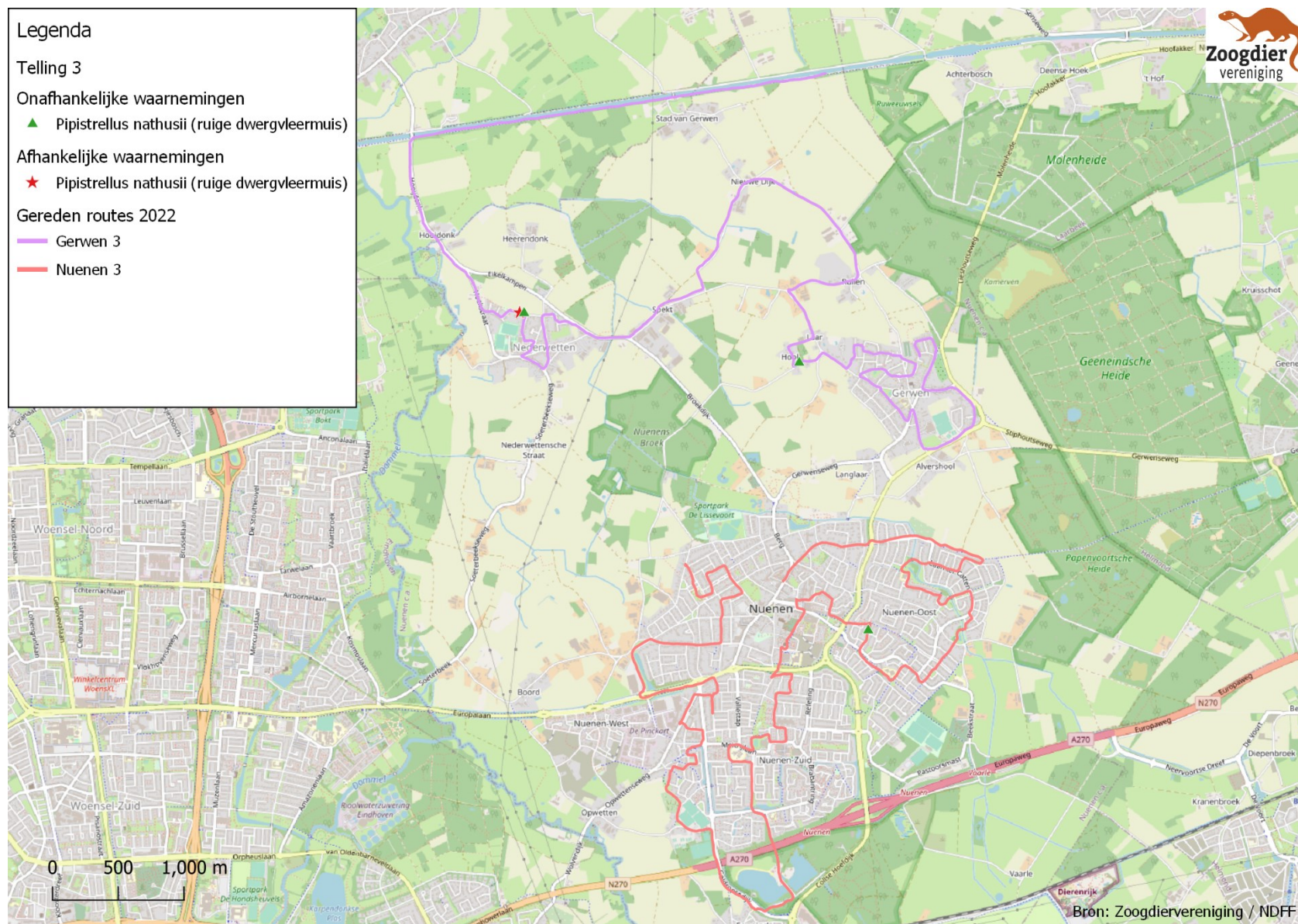
Figuur 4 (vergroot). Resultaten gewone dwergvleermuis 3e telling 2022, Helpt Elkander (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



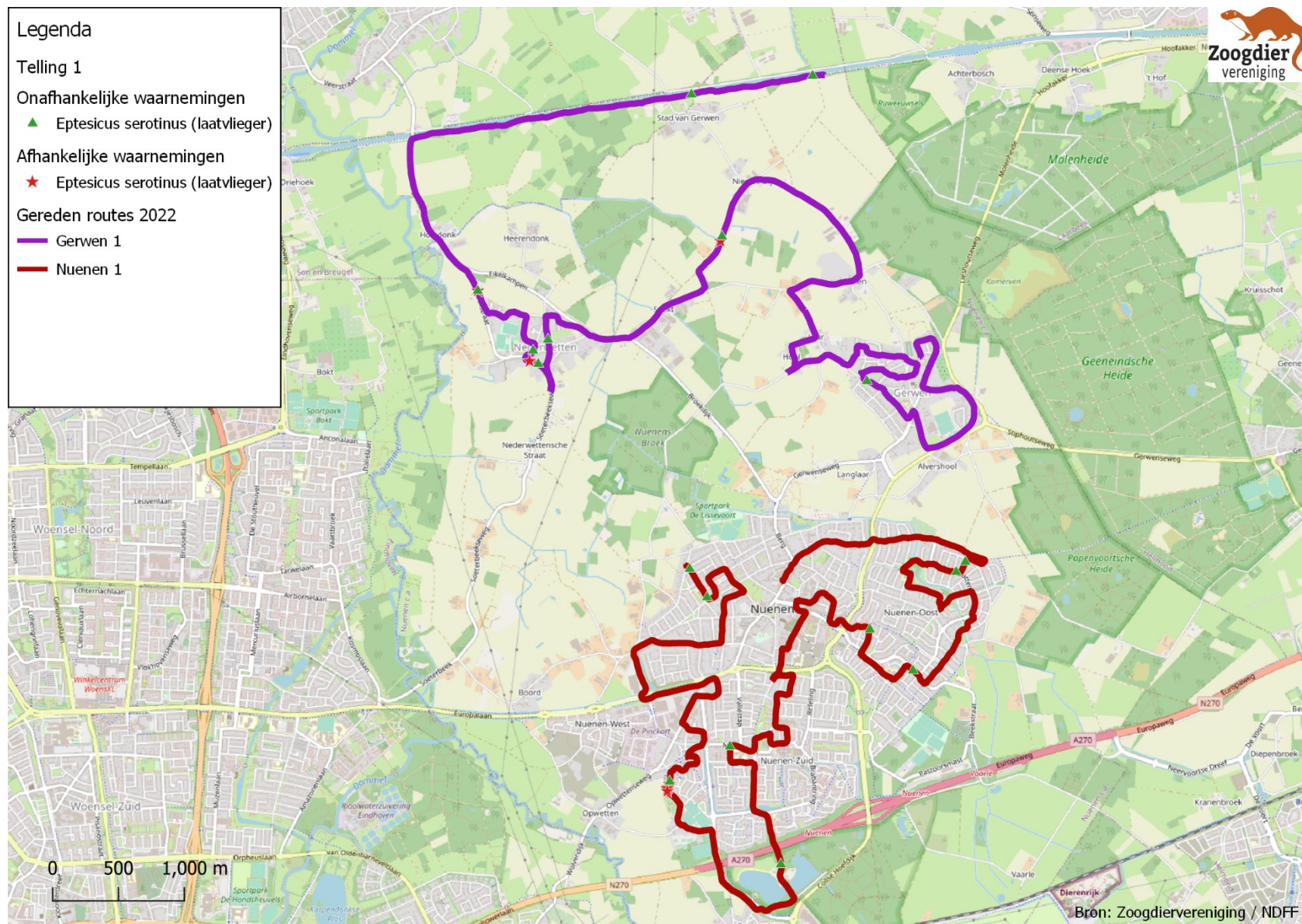
Figuur 5 (vergroot). Resultaten ruige dwergvleermuis 1e 2022, Helpt Elkander (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



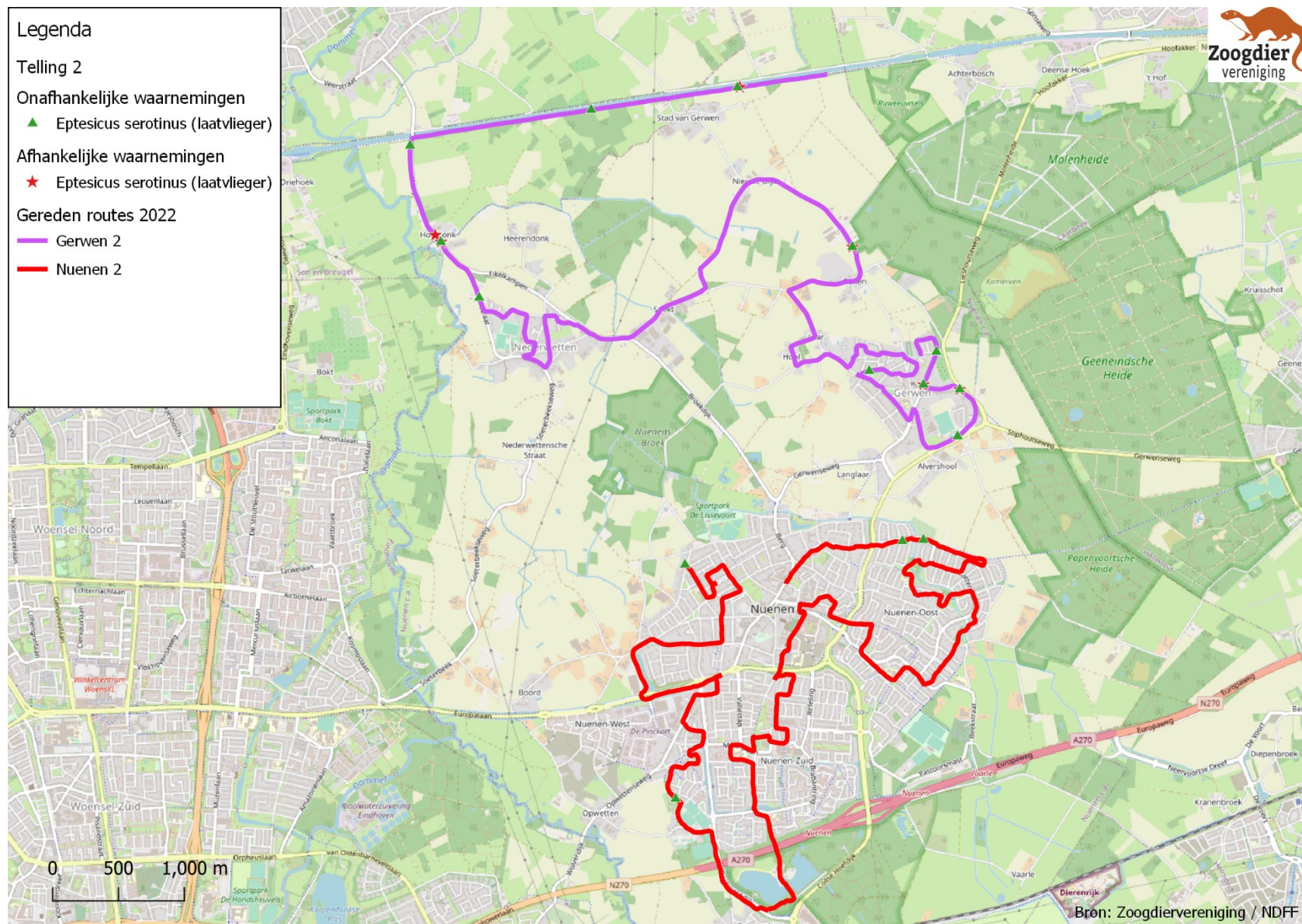
Figuur 6 (vergroot). Resultaten ruige dwergvleermuis 2e telling 2022, Helpt Elkander (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium)



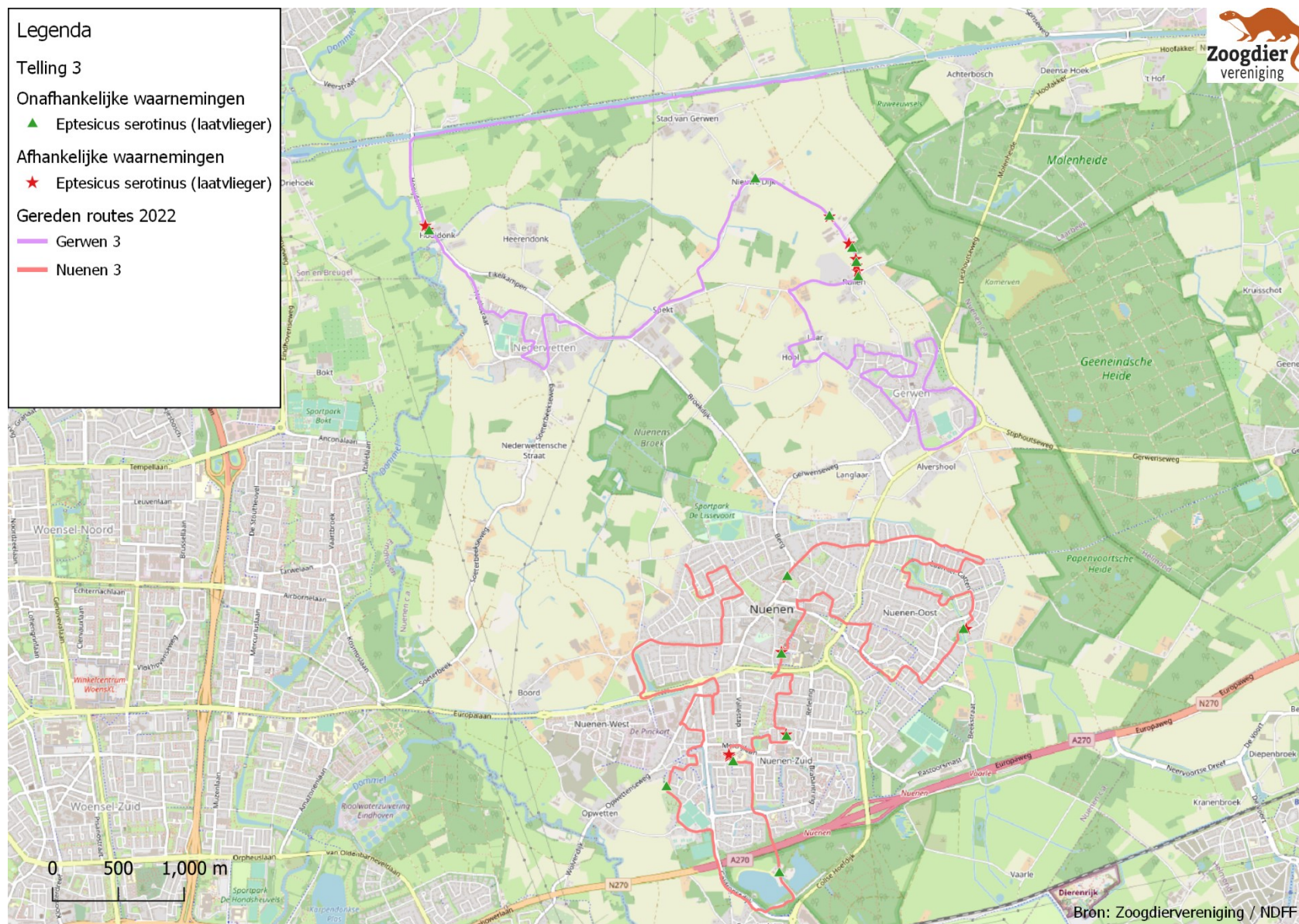
Figuur 7 (vergroot). Resultaten ruige dwergvleermuis 3e telling 2022, Helpt Elkander (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



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



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



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