

VleerMUS Talis 2022

Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen

Jonker, M.N., M. Falzon, H.J.G.A. Limpens & V. J.A. Hommersen

2023.09

Rapport van de Zoogdierverseniging
In opdracht van Arcadis

VleerMUS Talis 2022

Auteur(s): Jonker, M.N., M. Falzon, H.J.G.A. Limpens & V. J.A. Hommersen

Kwaliteitscontrole: H.J.G.A. Limpens

Datum uitgave: 5-4-2022

Status: Definitief

Rapport nr.: 2023.09

Projectnummer: 2021.061

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

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

Arcadis Nederland B.V.
t.a.v. Hans Hollander
Mercatorplein 1
5223 LL 's-Hertogenbosch

Opdrachtgever:



Dit rapport kan geciteerd worden als:

Jonker, M.N., M. Falzon, H.J.G.A. Limpens & V. J.A. Hommersen, 2023. VleerMUS Talis 2022. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2023.09 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.....	6
1.1	Aanleiding.....	6
1.2	Meetjaar.....	6
1.3	Doelstelling.....	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.....	9
2.4.4	Saturatie.....	10
2.4.5	Aantal onafhankelijke meetpunten.....	10
2.4.6	Toekomst: Vergelijking met eerdere seizoenen.....	11
3	Resultaten.....	11
3.1	Transecten en validiteit.....	11
3.2	Waarnemingen.....	13
3.2.1	Gewone dwergvleermuis.....	13
3.2.2	Ruige dwergvleermuis.....	15
3.2.3	Laatvlieger.....	16
3.3	Data-analyse.....	18
3.3.1	Aantal onafhankelijke waarnemingen.....	18
3.3.2	Procentuele bezetting.....	19
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: Onafhankelijke en afhankelijke waarnemingen.....	25
--	-----------

Voorwoord

Wij danken de vrijwilligers die de vele kilometers op de fiets hebben afgelegd. Talis en Arcadis worden bedankt voor hun opdrachtgeverschap en de mogelijkheid om vleerMUS weer een stapje verder te brengen.

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 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 werken met GO's en 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 Zoogdiervereeniging 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.

Talis 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 directe omgeving van de dorpen Wijchen en Alverna en wordt uitgevoerd in het kader van een GO en bijbehorend SMP.

1.2 Meetjaar

De monitoring via de vleerMUS methode in de gemeente Wijchen is in 2022 gestart, de huidige rapportage omvat de resultaten van de transecten die dat jaar zijn gereden.

1.3 Doelstelling

De doelstelling van het project is het:

- Uitvoeren van twee fietstransecten conform de vleerMUS methode in de gemeente Wijchen, waarbij de nadruk van het monitoringsgebied ligt op het woningbezit van Talis in de bebouwde kom van de dorpen Wijchen en Alverna.
- 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.

2 Methode

2.1 Algemeen

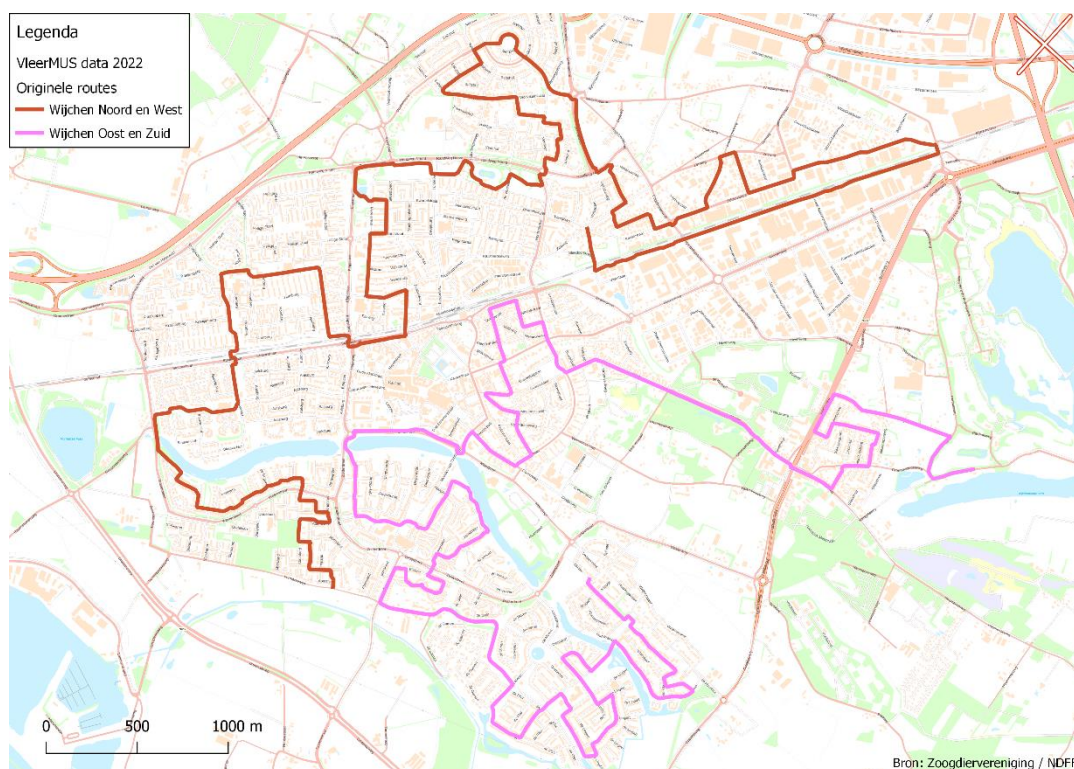
Samengevat is vleerMUS een monitoringsmethode waarbij op de fiets vaste transecten worden afgelegd, terwijl een automatische batdetector de vleermuisgeluiden opneemt. De transecten worden met in totaal drie herhalingen (of tellingen) per seizoen bemonsterd. De opnames van de doelsoorten worden waar mogelijk tot op vleermuissoort, en anders tot 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 twee transecten uitgezet in de gemeente Wijchen. Deze fietstransecten zijn uitgezet conform de eisen van de vleerMUS methode¹. Aanvullend op de eisen die de methode aan een transect stelt, is het er expliciet rekening gehouden met de ligging van het 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 transecten. Deze focus op de gebouwen heeft tot 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 de juiste tijdstippen zijn gestart. Ook eventuele andere afwijkingen in de metingen worden benoemd.

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



Figuur 1. De uitgezette routes van Talis in 2022.

2.3 Dataverwerking en validatie

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

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

² Soms is het niet mogelijk om op basis van een akoestische opname de soort te bepalen, in dat geval is er gewerkt met groepen, zoals myoten of het cluster van eptesicus-vespertilio-nyctalus, ookwel EVN groep.

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

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). Daarmee is het aantal opnames niet zondermeer als maat voor de activiteit 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 deel (100 meter) 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 zouden 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 in de telling met het laagste aantal onafhankelijke waarnemingen van de drie tellingen de 3*35 (105) onafhankelijke waarnemingen al gerealiseerd

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 per soort 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 op 3 manieren benaderd. 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 Toekomst: 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 omdat deze analyse het eerste meetjaar betreft. In de toekomst is het van belang een vergelijking te kunnen maken met de data die de voorgaande meetjaren zijn verzameld. Dit zal worden gedaan door de gemiddelde betzetting 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 een bepaalde soort.

3 Resultaten

3.1 Transecten en validiteit

Tabel 1 geeft de meta-data 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.

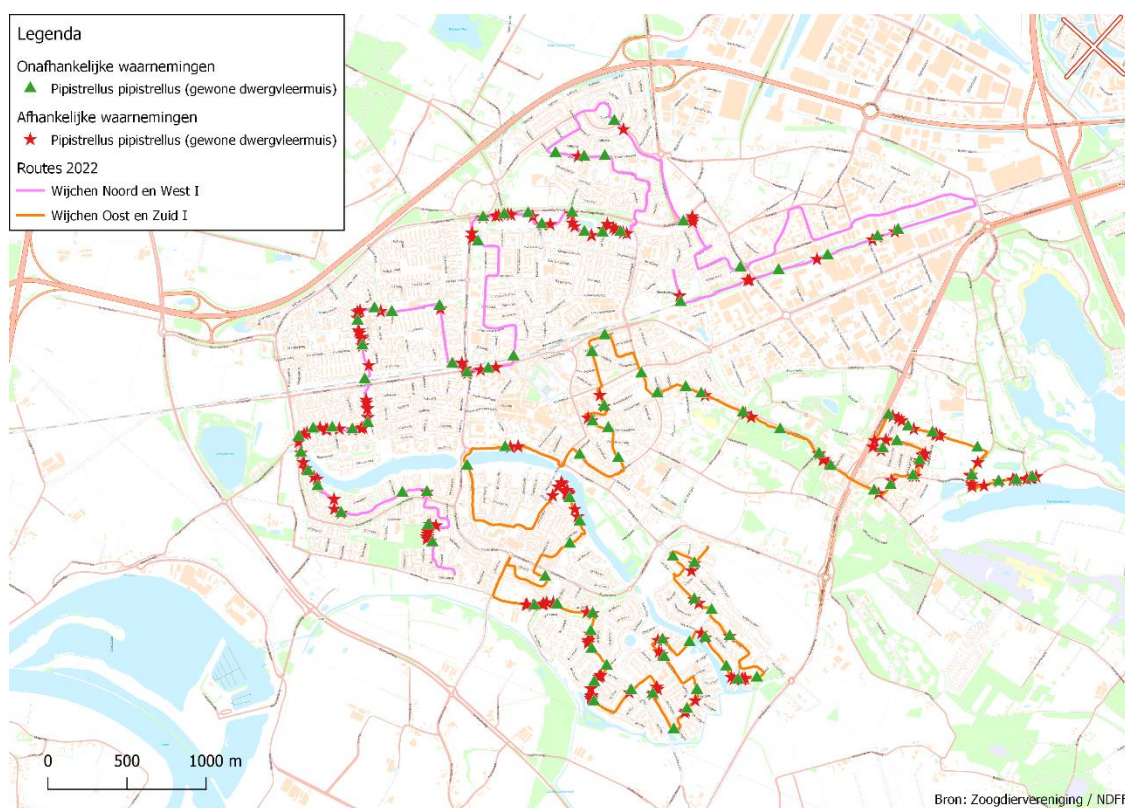
Routenaam	Telling-nummer	Datum	Starttijd	Tijdsduur	Lengte (km)	Opmerkingen
Wijchen Noord en West I	1	26-08-2022	20:51	1:10	15	
Wijchen Noord en West II	2	30-08-2022	20:41	1:09	13,6	
Wijchen Noord en West III	3	04-09-2022	20:31	1:24	15,1	
Wijchen Oost en Zuid I	1	29-07-2022	21:52	2:05	15,8	
Wijchen Oost en Zuid II	2	02-08-2022	21:52	1:33	15,8	GPX bevat geen afstand. De afstand van route I is gebruikt.
Wijchen Oost en Zuid III	3	09-08-2022	21:35	1:27	16,4	

In totaal zijn er zes tellingen uitgevoerd. Van de tweede telling op route Wijchen Oost en Zuid was (om onbekende reden) een .gpx bestand gegenereerd zonder afstand, dus de totale lengte niet exact kon worden vastgesteld. Op basis van de locaties van de geluidsopnames kon worden vastgesteld dat de route correct is afgelegd. Het ontbreken van de afstand in een .gpx bestand heeft daarom geen effect op de vervolganalyse.

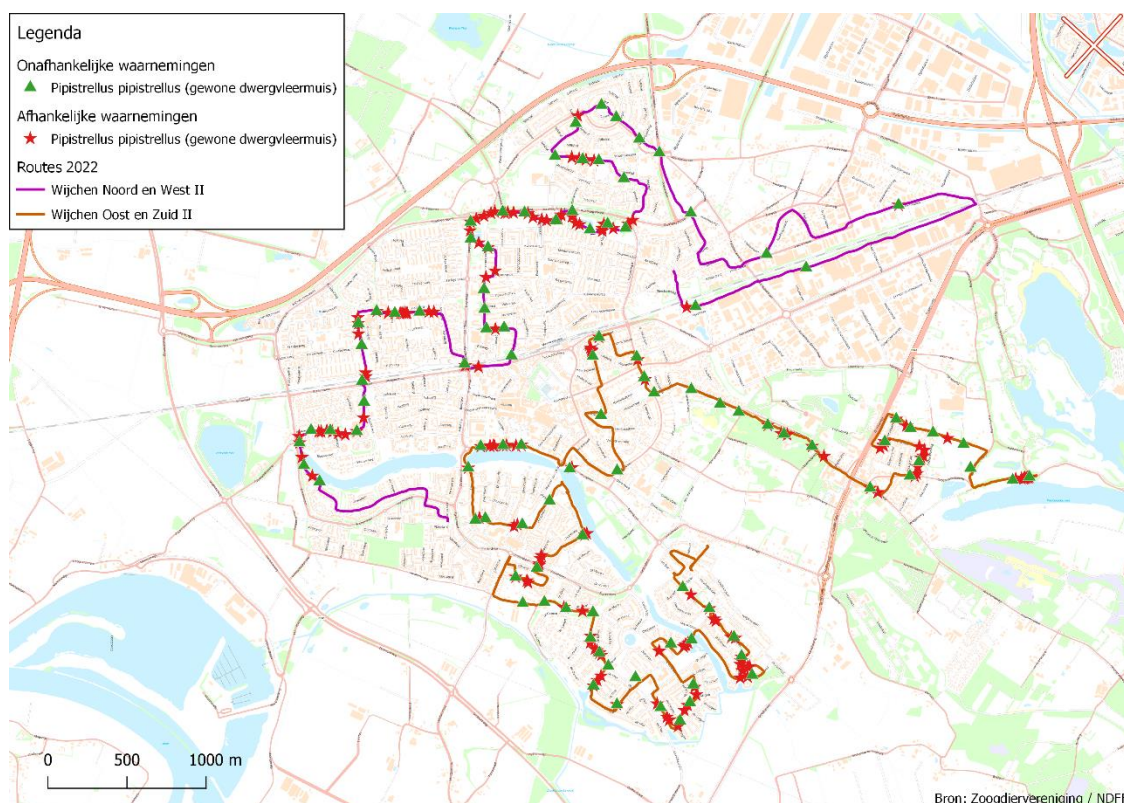
3.2 Waarnemingen

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

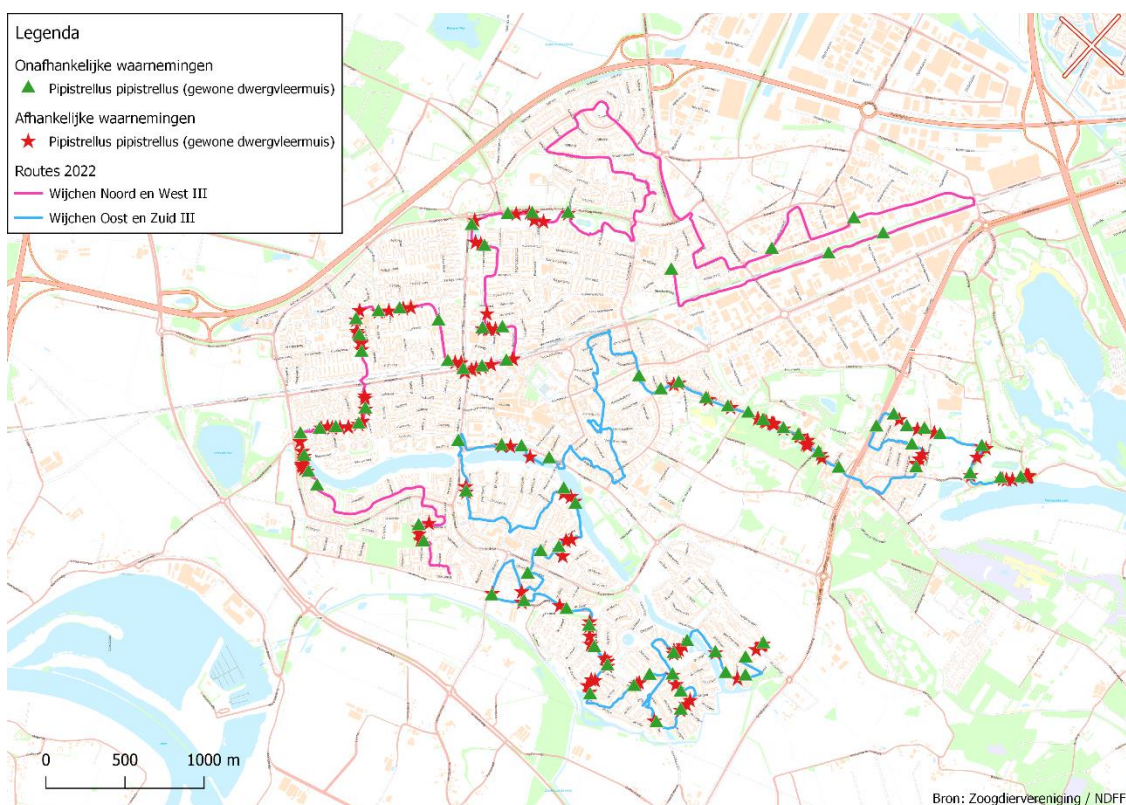
3.2.1 Gewone dwergvleermuis



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

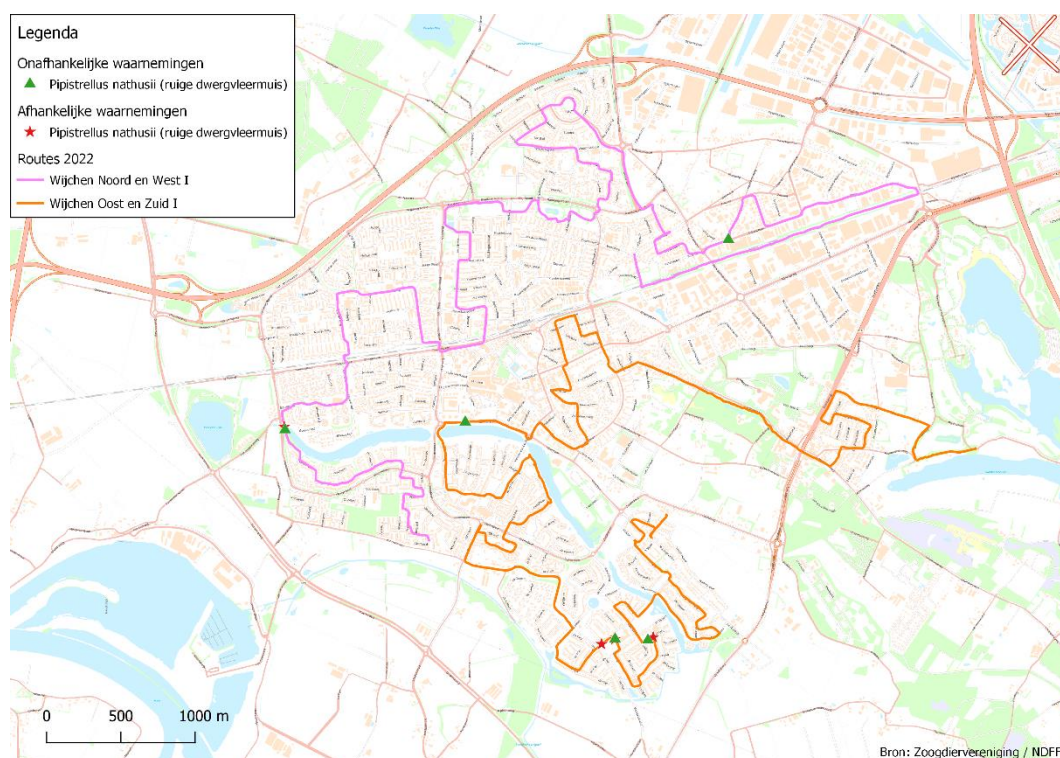


Figuur 3. Resultaten gewone dwergvleermuis 2e telling 2022 vleerMUS Talis (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium). Ter indicatie van de afgelegde route is voor Wijchen Oost en Zuid II de route van Wijchen Oost en Zuid I gebruikt.

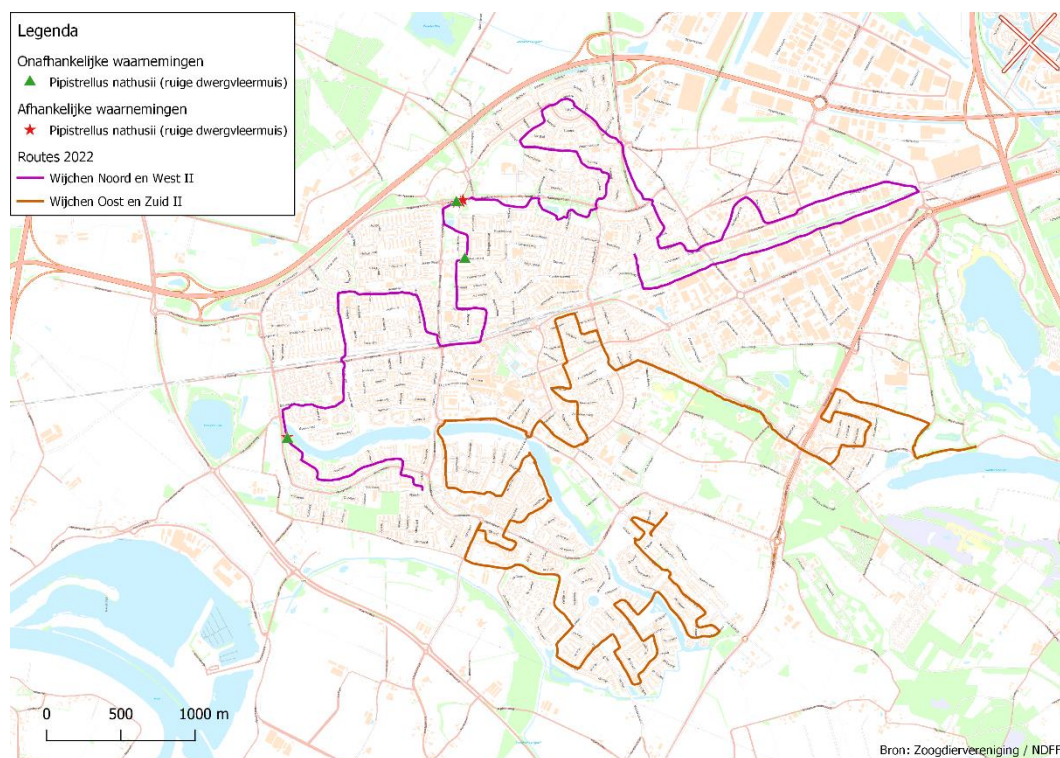


Figuur 4. Resultaten gewone dwergvleermuis 3e telling 2022 vleerMUS Talis (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

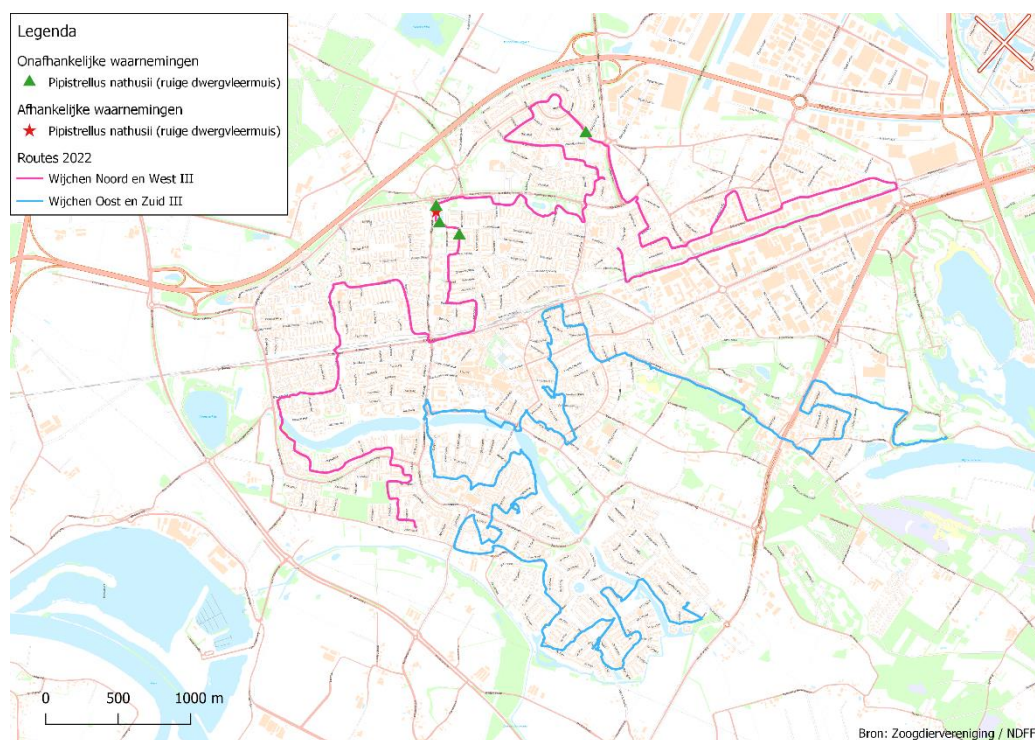
3.2.2 Ruige dwergvleermuis



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

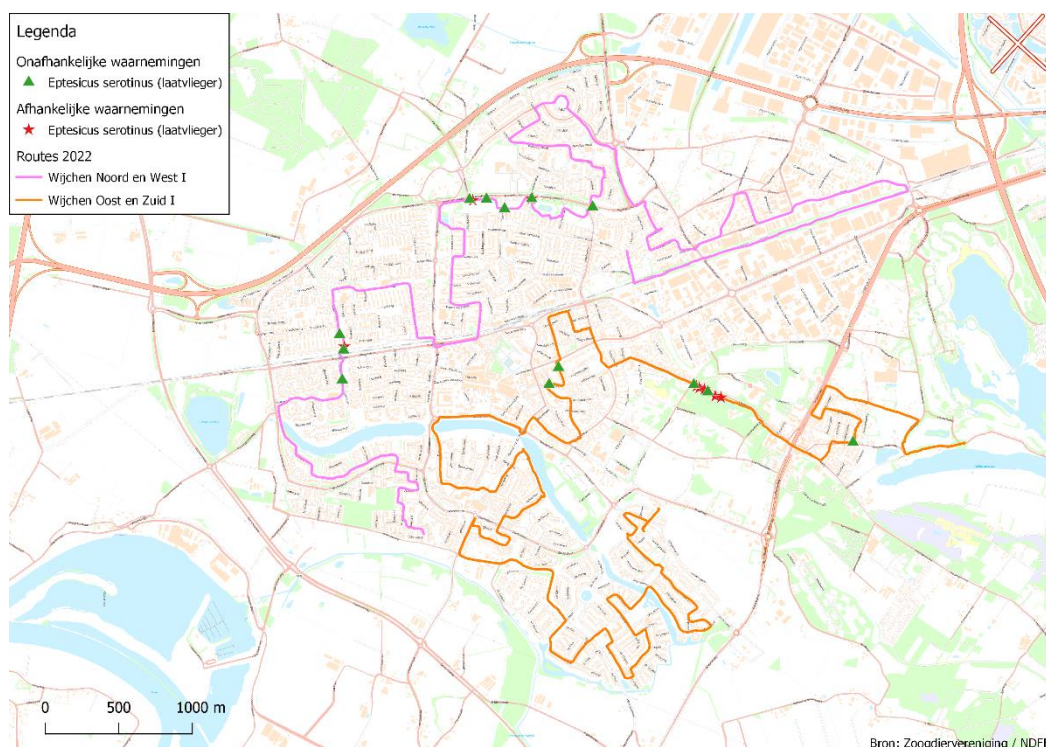


Figuur 6. Resultaten ruige dwergvleermuis 2e telling 2022 vleeMUS Talis (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium). Ter indicatie van de afgelegde route is voor Wijchen Oost en Zuid II de route van Wijchen Oost en Zuid I gebruikt.

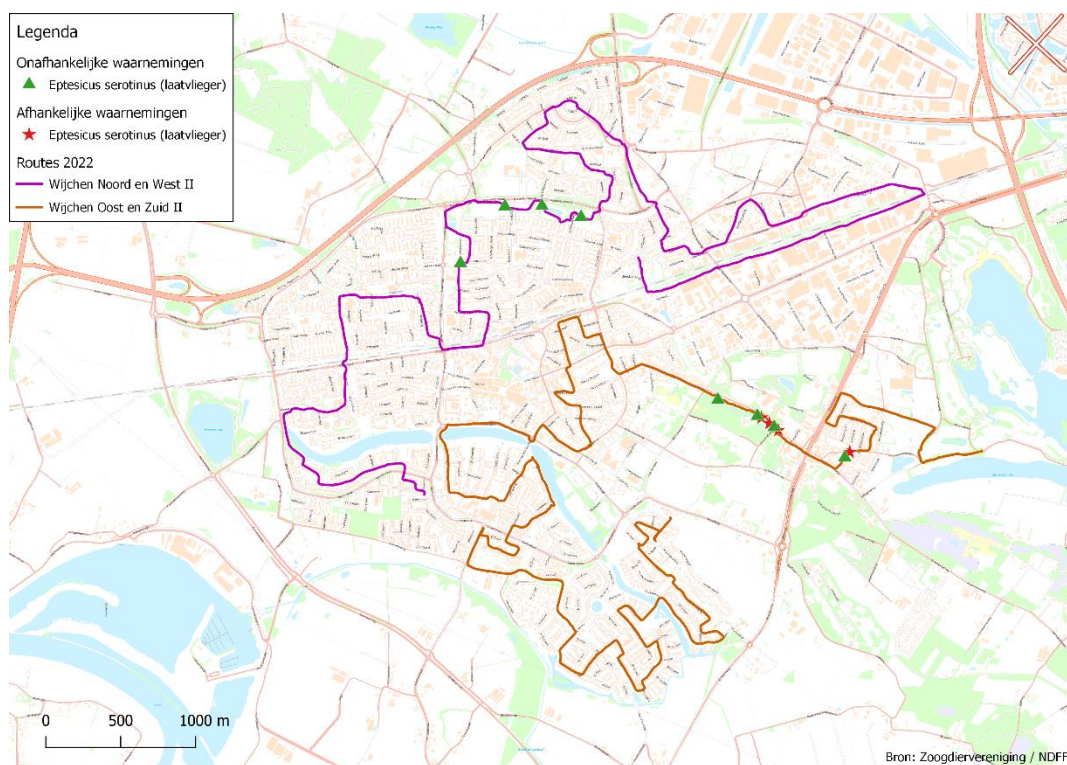


Figuur 7. Resultaten ruige dwergvleermuis 3e telling 2022 vleerMUS Talis (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

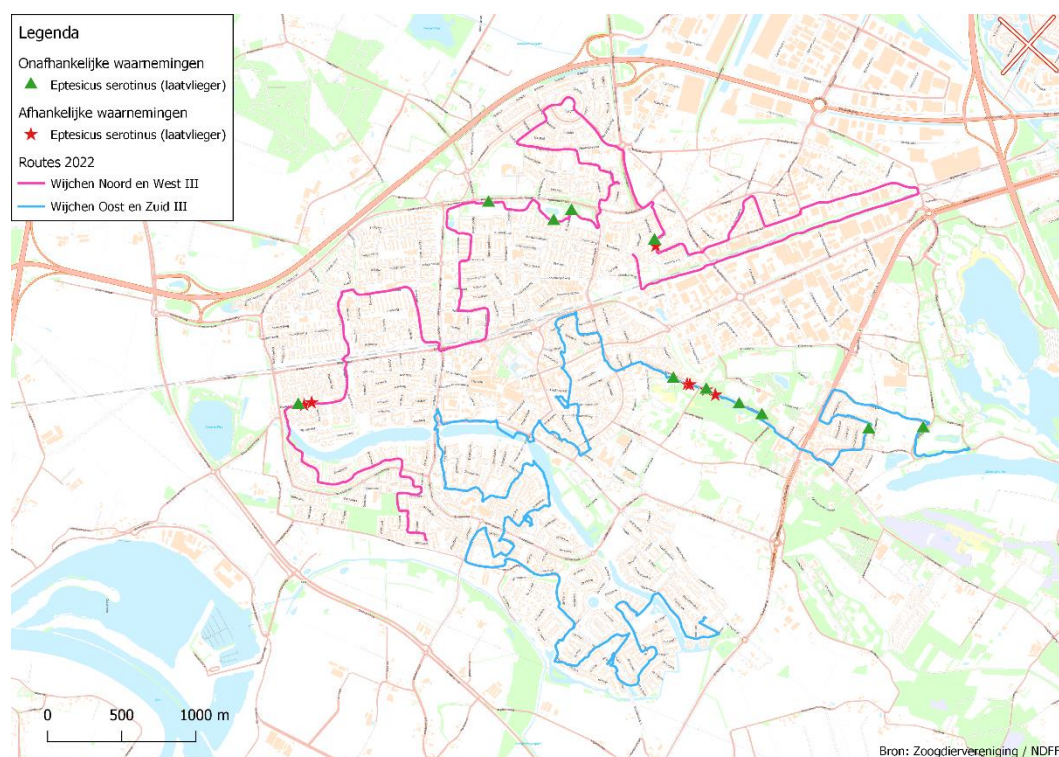
3.2.3 Laatvlieger



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



Figuur 9. Resultaten laatvlieger 2e telling 2022 vleerMUS Talis (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium). Ter indicatie van de afgelegde route is voor Wijk Oost en Zuid II de route van Wijk Oost en Zuid I gebruikt.



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

3.3 Data-analyse

3.3.1 Aantal onafhankelijke waarnemingen

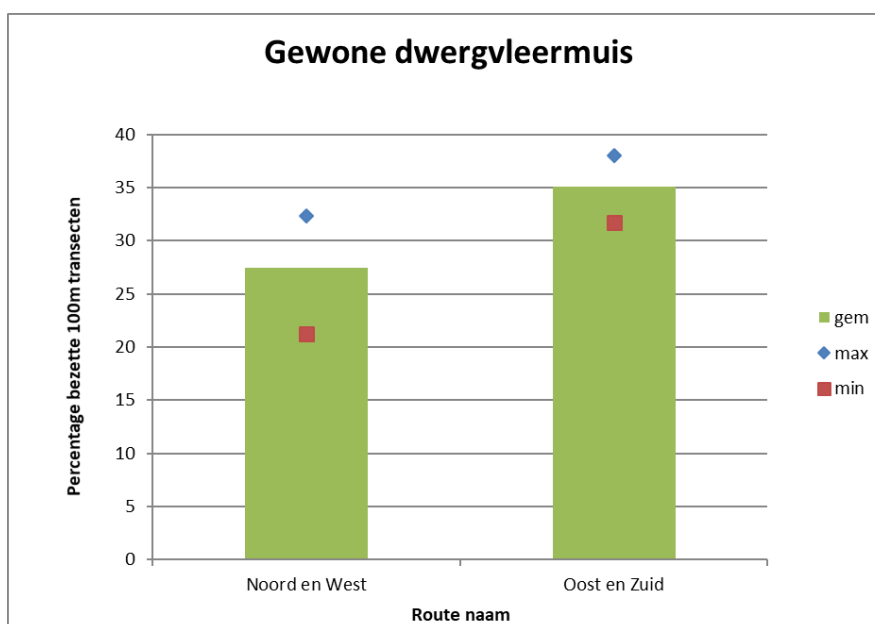
In Tabel 2 zijn de totale aantallen waarnemingen en de aantallen onafhankelijke waarnemingen weergegeven die overbleven nadat de data waren gecorrigeerd voor autocorrelatie met een afstandscriterium van 100 meter. De ruige dwergvleermuis werd van de drie soorten het minst vaak vastgesteld.

Tabel 2. Het totaal aantal gemaakte opnames van elke soort (B) en de aantallen 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*).

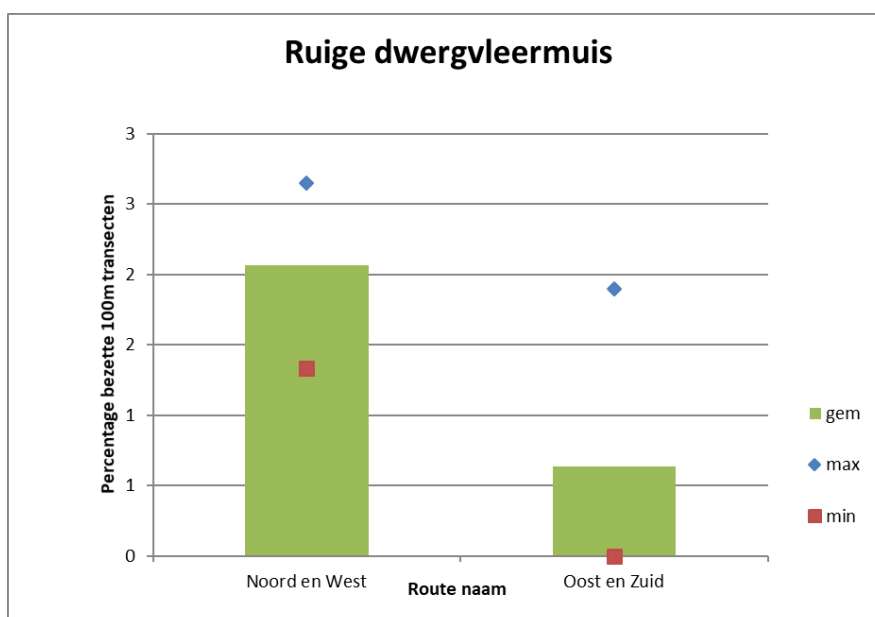
Routenaam	Telling-nummer	Soort					
		<i>Pipistrellus Pipistrellus</i>		<i>Pipistrellus nathusii</i>		<i>Eptesicus serotinus</i>	
		B *	100m **	B	100m	B	100m
Noord en West	1	134	43	3	2	12	8
	2	130	44	7	3	4	4
	3	107	32	5	4	8	5
Oost en Zuid	1	191	60	6	3	11	5
	2	167	56	-	-	10	4
	3	158	52	-	-	11	6
* (B) 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

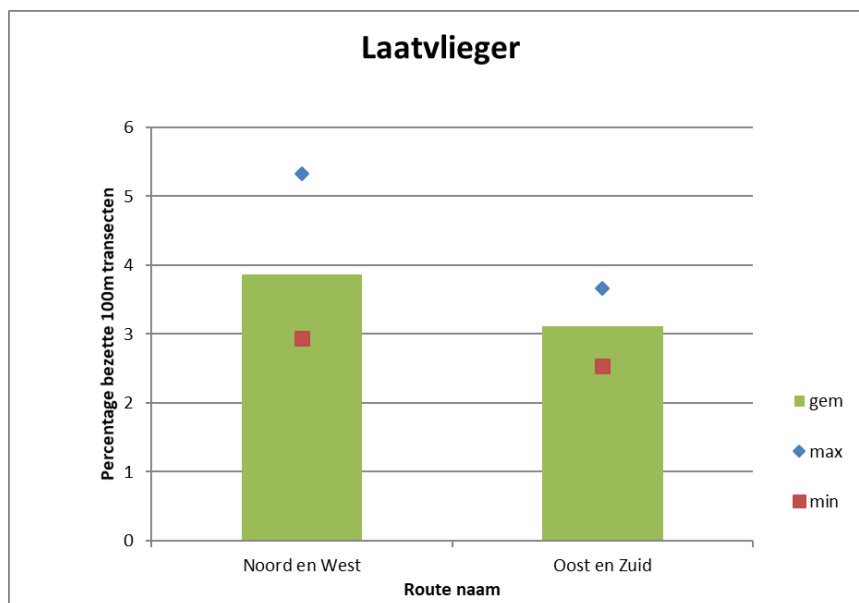
In de Figuren 11 t/m 13 is de waargenomen procentuele bezetting van respectievelijk de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger voor elke gereden route weergegeven. De bezetting is uitgedrukt als het percentage bezette delen, of segmenten, van de route dat is opgedeeld in stukken van 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. Wijchen Oost en Zuid II gebruikt de lengte van Wijchen Oost en Zuid I.



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. Wijchen Oost en Zuid II gebruikt de lengte van Wijchen Oost en Zuid I.



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. Wijchen Oost en Zuid II gebruikt de lengte van Wijchen Oost en Zuid I.

Met een bezettingsgraad van gemiddeld 31,2% werd de gewone dwergvleermuis het meeste waargenomen. Van de ruige dwergvleermuis zijn minder waarnemingen. De gemiddelde bezetting kwam uit op iets boven de 1%. Voor de laatvlieger was de gemiddelde bezettingsgraad 3,5%.

3.3.3 Variatie in onafhankelijke waarnemingen

Voor de gewone dwergvleermuis (Figuur 11) is er redelijk wat variatie in de bezetting binnen de drie uitgevoerde tellingen op de twee gereden routes. Op route 'Wijchen Noord en West' is er een verschil van ruim 10% in de bezetting (tussen de 21-32%), op de route 'Wijchen Oost en Zuid' zijn in vergelijking iets meer gewone dwergvleermuizen waargenomen en is de variatie tussen de verschillende rondes iets minder groot met een verschil van 6% (namelijk tussen de 32-38%). Voor de ruige dwergvleermuis (Figuur 12) geldt dat er twee tellingen zijn waarop helemaal geen individuen zijn waargenomen. Uitspraak over de variatie is bij deze lage aantallen niet zinvol. Voor het percentage bezetting van laatvlieger (Figuur 13) is er weinig variatie tussen de tellingen.

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 'Wijchen Oost en Zuid' bedroeg 38%.

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. Alleen voor de gewone dwergvleermuis wordt het gewenste aantal meetpunten net gehaald bij het maximale aantal. Zonder triplets kan echter wel gewerkt worden met het minimum aantal onafhankelijke waarnemingen. Voor de soorten ruige dwergvleermuis en laatvlieger geldt dat het gewenste aantal van 35 onafhankelijke meetpunten niet wordt gehaald. Het meetnet heeft daarmee niet de gewenste optimale robuustheid gehaald.

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, zie Hoofdstuk 2.4.5) het beste gebruikt kan worden. De aantallen zijn afgerond op hele getallen.

Soort	Min/max	Totaal # onafhankelijke waarnemingen	Totaal/3 $\geq$ 35
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Minimum	84	28
	Maximum	104	35
	Gemiddelde ⁴	96	32
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Minimum	2	1
	Maximum	7	2
	Gemiddelde	4	1
<i>Eptesicus serotinus</i>	Minimum	8	3
	Maximum	14	5
	Gemiddelde ⁵	11	4

Legenda:

Voldoet aan alle wensen:

 totaal/3 $>$ 35 en bij minimum aantal

Voldoet nog niet aan alle wensen, bv.:

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

Voldoet aan nog minder wensen, bv.:

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

⁴ Afgerond op hele getallen.

⁵ Afgerond op hele getallen.

4 Conclusies en aanbevelingen

De twee routes zijn goed uitgevoerd maar leveren lage aantallen onafhankelijke meetpunten. Voor de gewone dwergvleermuis is alleen bij maximale aantallen het gewenste aantal meetpunten van 35 bereikt. De gewenste optimale robuustheid wordt nu niet gehaald, maar het zal wel mogelijk zijn om na voldoende meetjaren een trend te bepalen, al zal het langer duren voor een trend statistisch betrouwbaar is. Voor de gewone dwergvleermuis zouden de gewenste aantallen meetpunten waarschijnlijk kunnen worden bereikt door het aantal routes uit te breiden naar drie.

Voor de ruige dwergvleermuis en laatvlieger kunnen met de nu toegepaste onderzoeksinspanning onvoldoende gegevens worden verzameld om binnen enkele jaren een bruikbare (en statistisch onderbouwde) trendanalyse te kunnen uitvoeren.

De omvang van de lokale populaties van ruige dwergvleermuis en laatvlieger lijken zo klein te zijn, dat de VleerMUS methode met dit aantal routes niet fijnmazig genoeg is om deze specifieke aan het woningenbestand van Talis gerelateerde populatie hiermee te monitoren. Het kan lonen om de onderzoeksresultaten van Arcadis in het woningbezit van Talis naar de laatvlieger en ruige dwergvleermuis te bekijken, bijvoorbeeld waarnemingen van verblijfplaatsen van ruige dwergvleermuizen in de najaarstrek en kraamverblijfplaatsen van de laatvlieger. Andere methoden, zoals bijvoorbeeld het opsporen van verblijfplaatsen en het jaarlijks tellen van uitvliegers, geven mogelijk een beter bruikbaar resultaat voor laatvlieger en voor de ruige dwergvleermuis afhankelijk van het aantal (en type) verblijfplaatsen in het projectgebied (woningbezit Talis).

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.

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

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

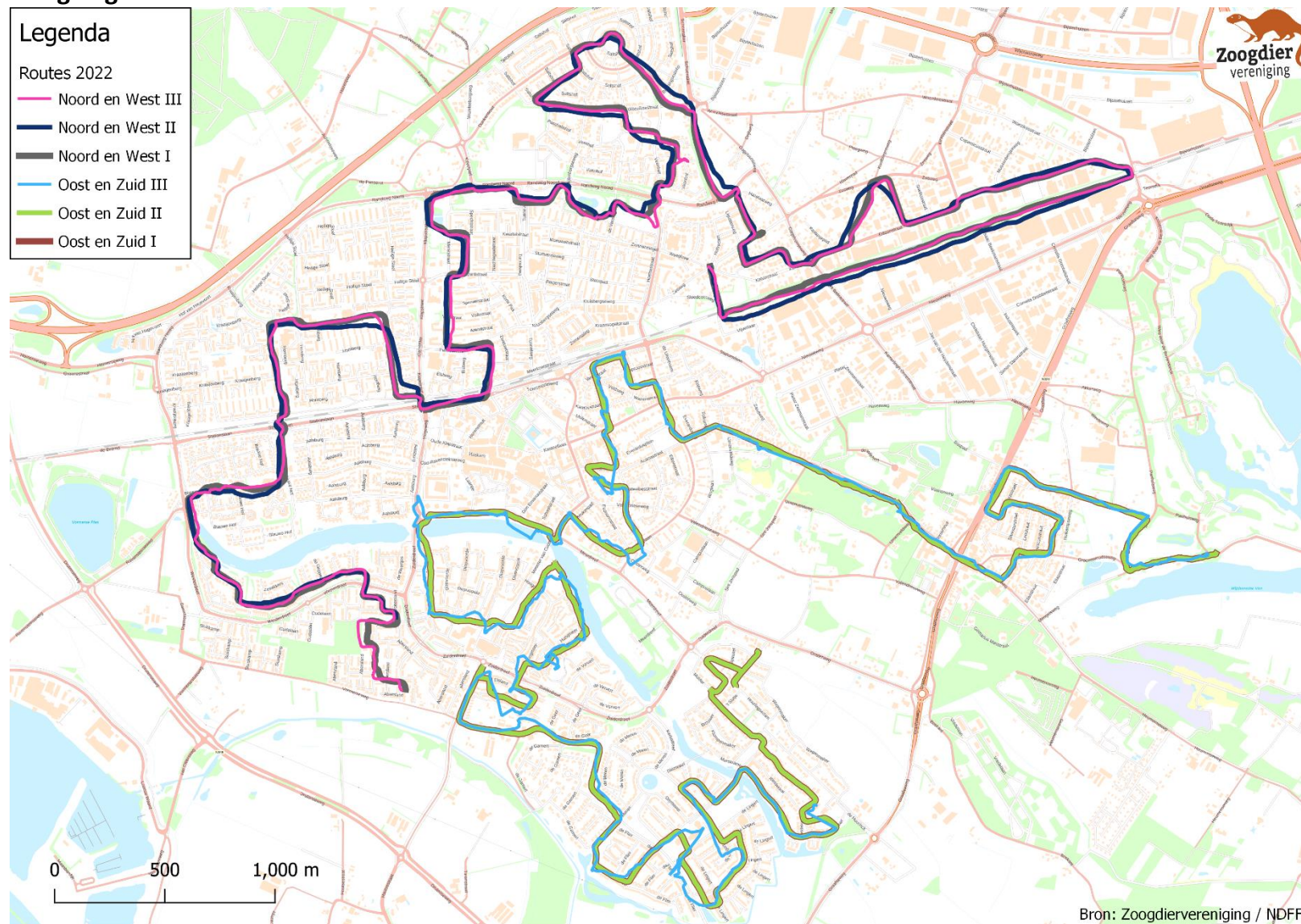
Limpens, H.J.G.A. Jansen, E A, L Höcker, and M Schillemans, 2015. "Monitoring of Bats in an Urban Landscape - A Monitoring System for Bats in Urban Landscapes in the Framework of the Assessment of Their Conservation Status Monitoring of Bats in an Urban Landscape - A Monitoring System for Bats in Urban." doi:10.13140/RG.2.2.28412.54406.

Limpens, H.J.G.A. & M.J. Schillemans, 2016. SVI voor vleermuizen bepalen in concreet plangebied - methodiek voor staat van instandhouding. - TOETS 01 16 P.28-31. + web-artikel 11pp.

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

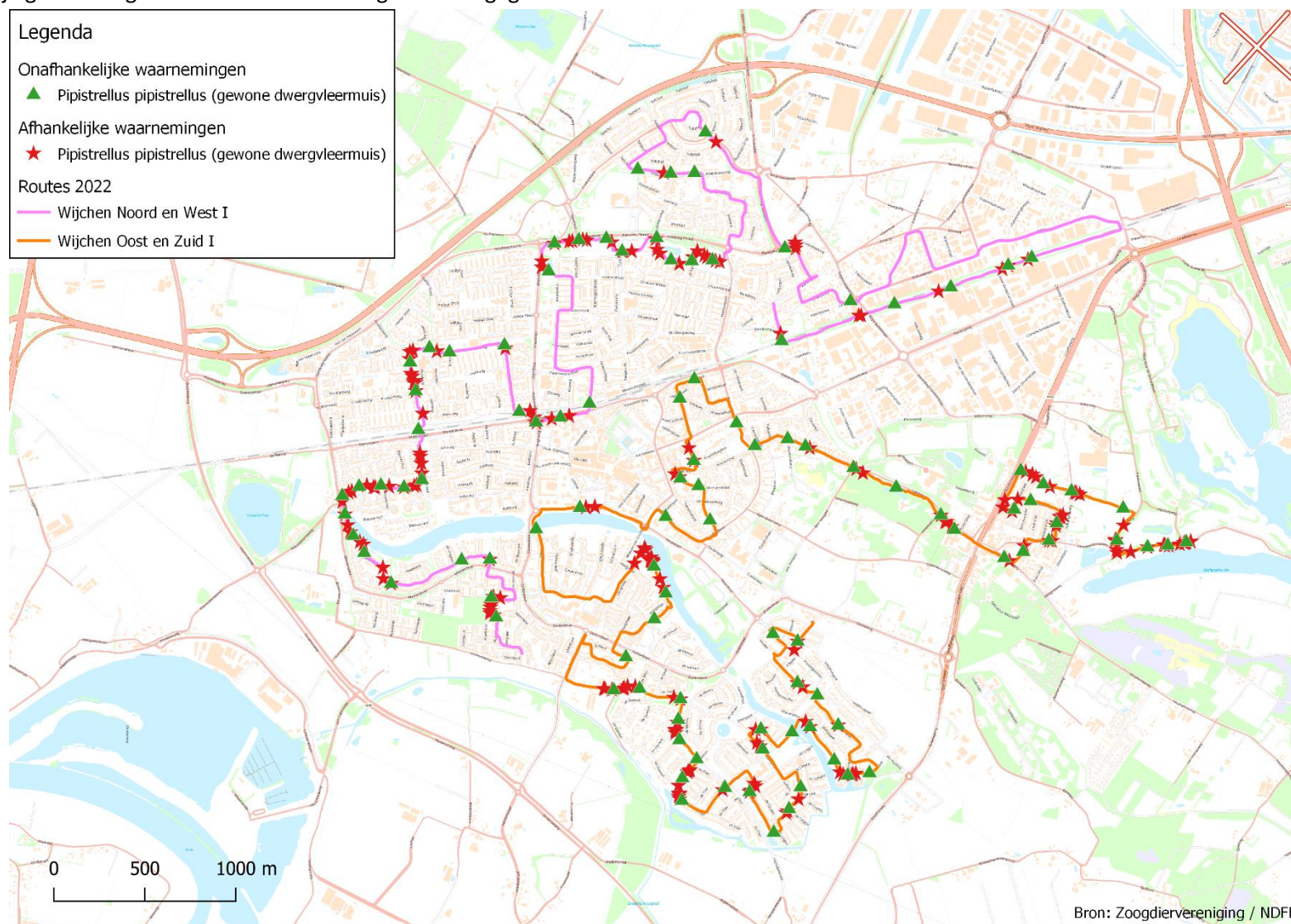
Bijlagen

Bijlage 1: Afgelegde routes

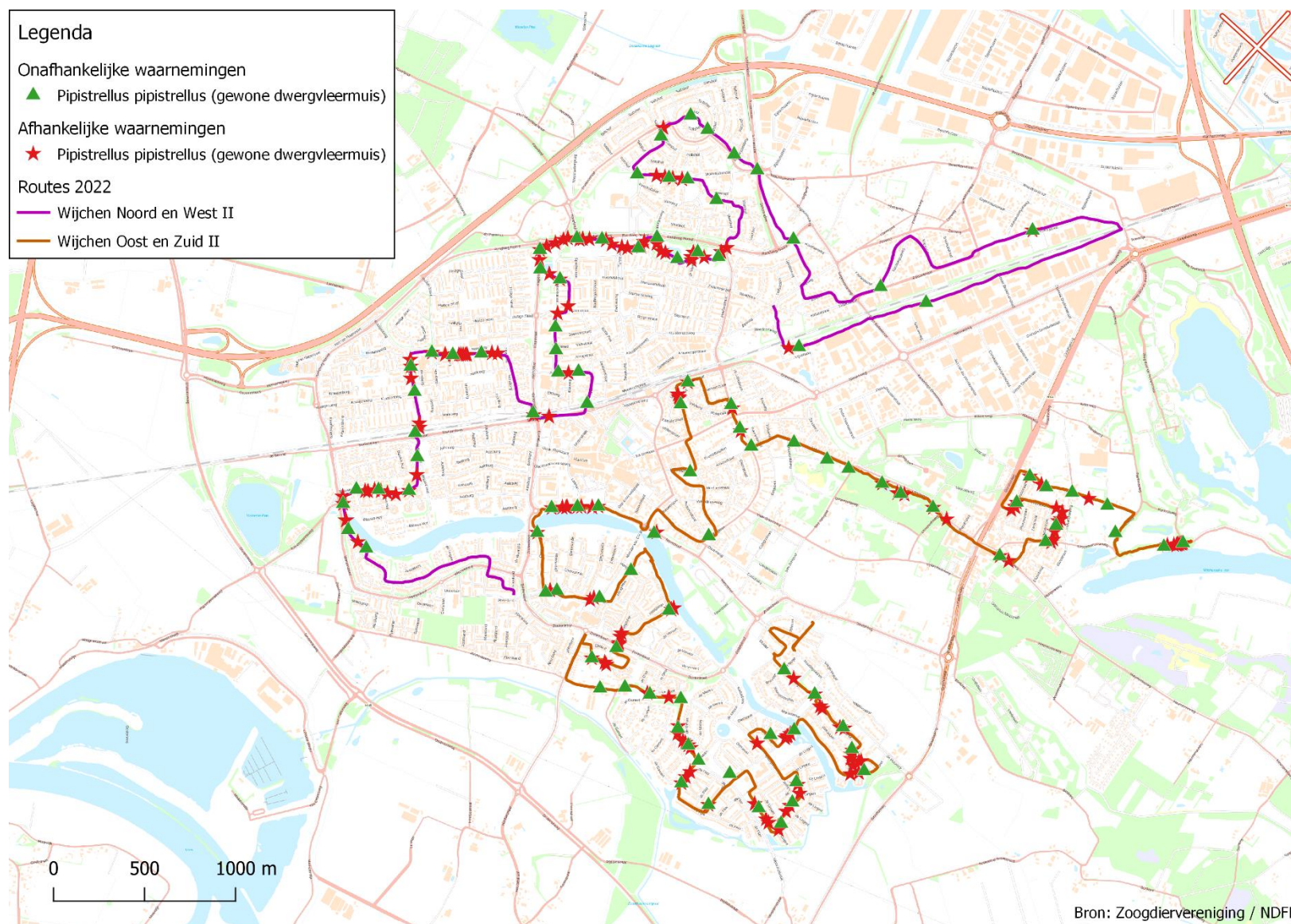


Bijlage 2: Onafhankelijke en afhankelijke waarnemingen

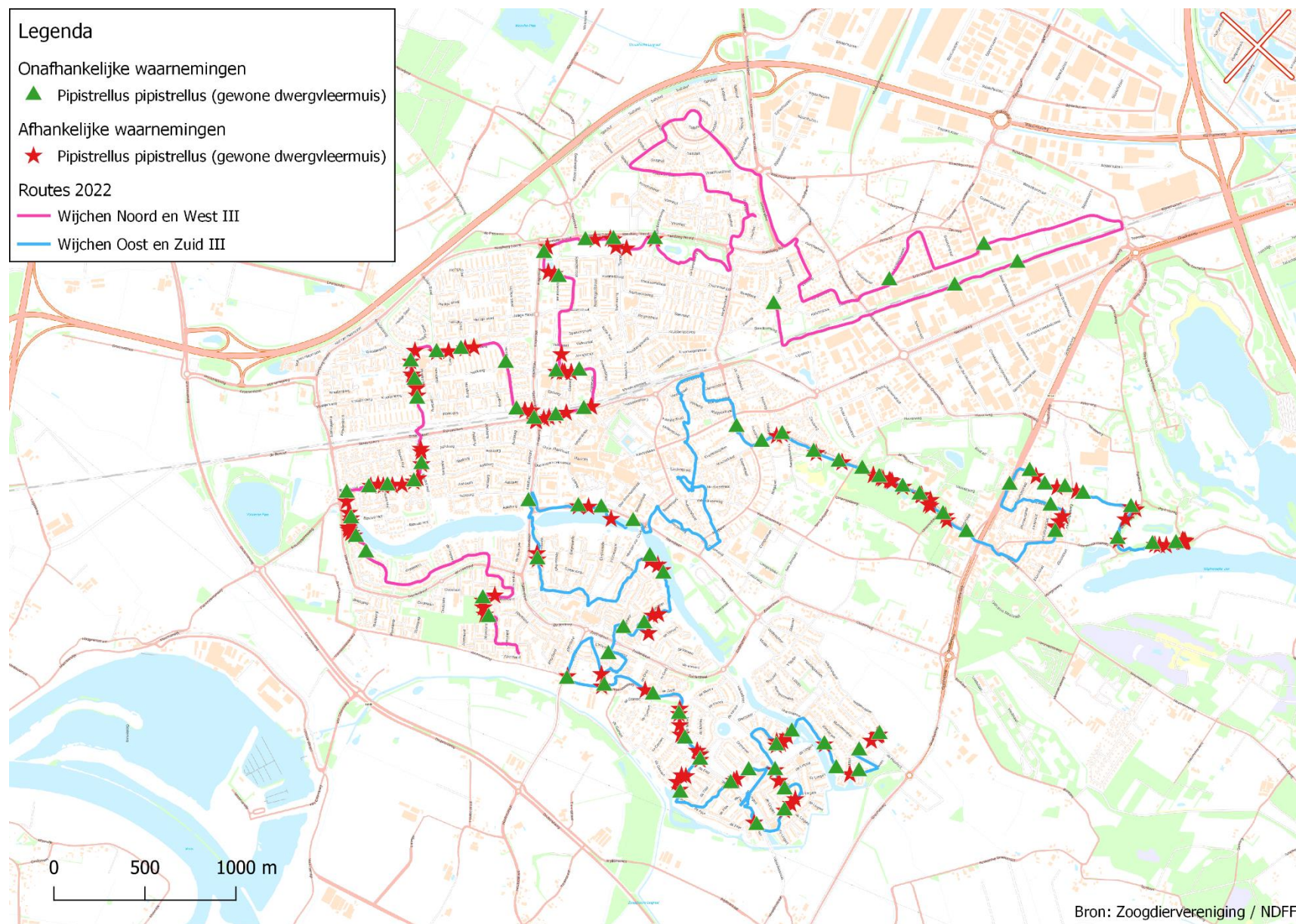
In deze bijlage staan figuren 2 tot en met 10 vergroot weergegeven.



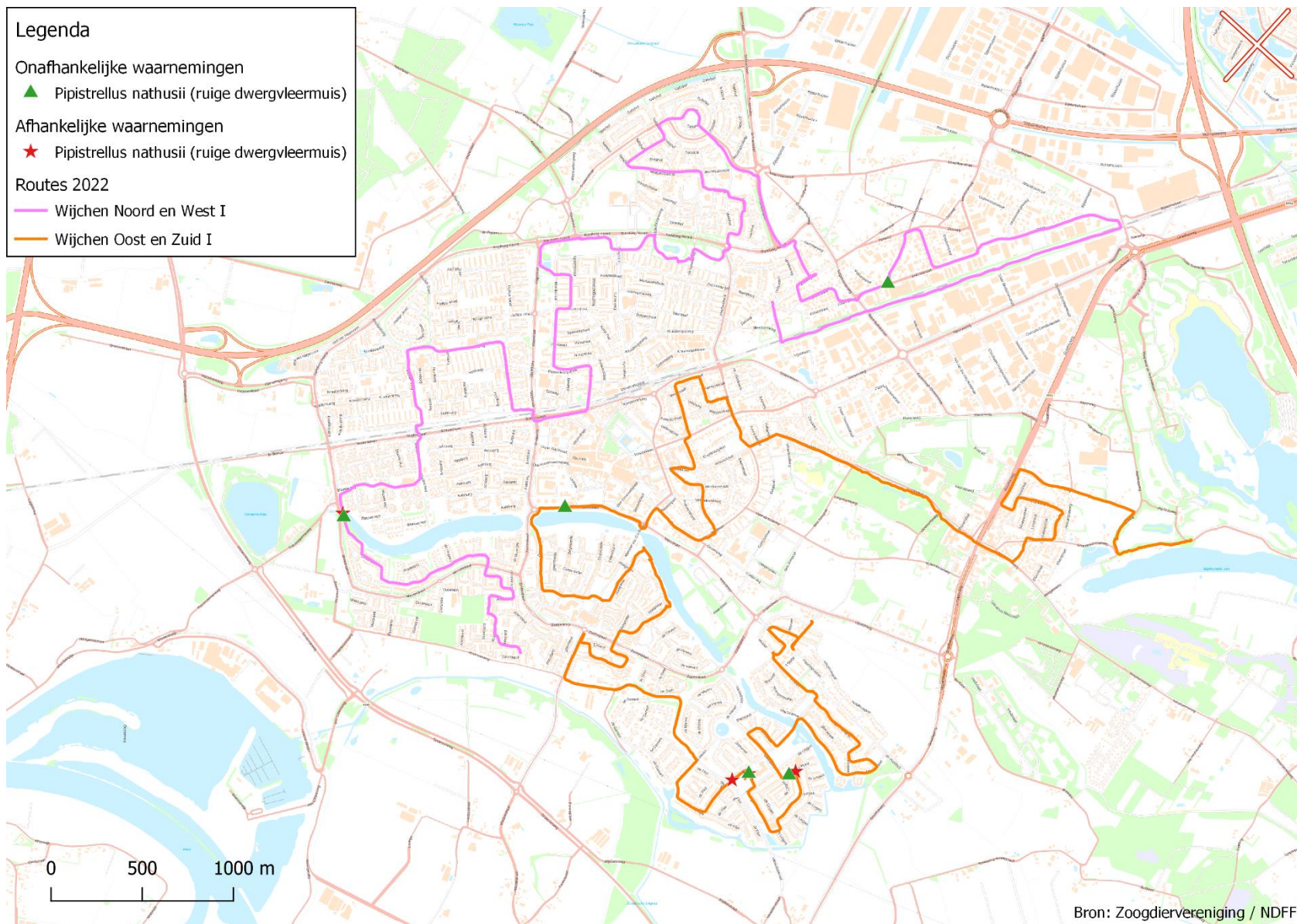
Figuur 2 (vergroet). Resultaten gewone dwergvleermuis 1e telling 2022 vleerMUS Talis (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



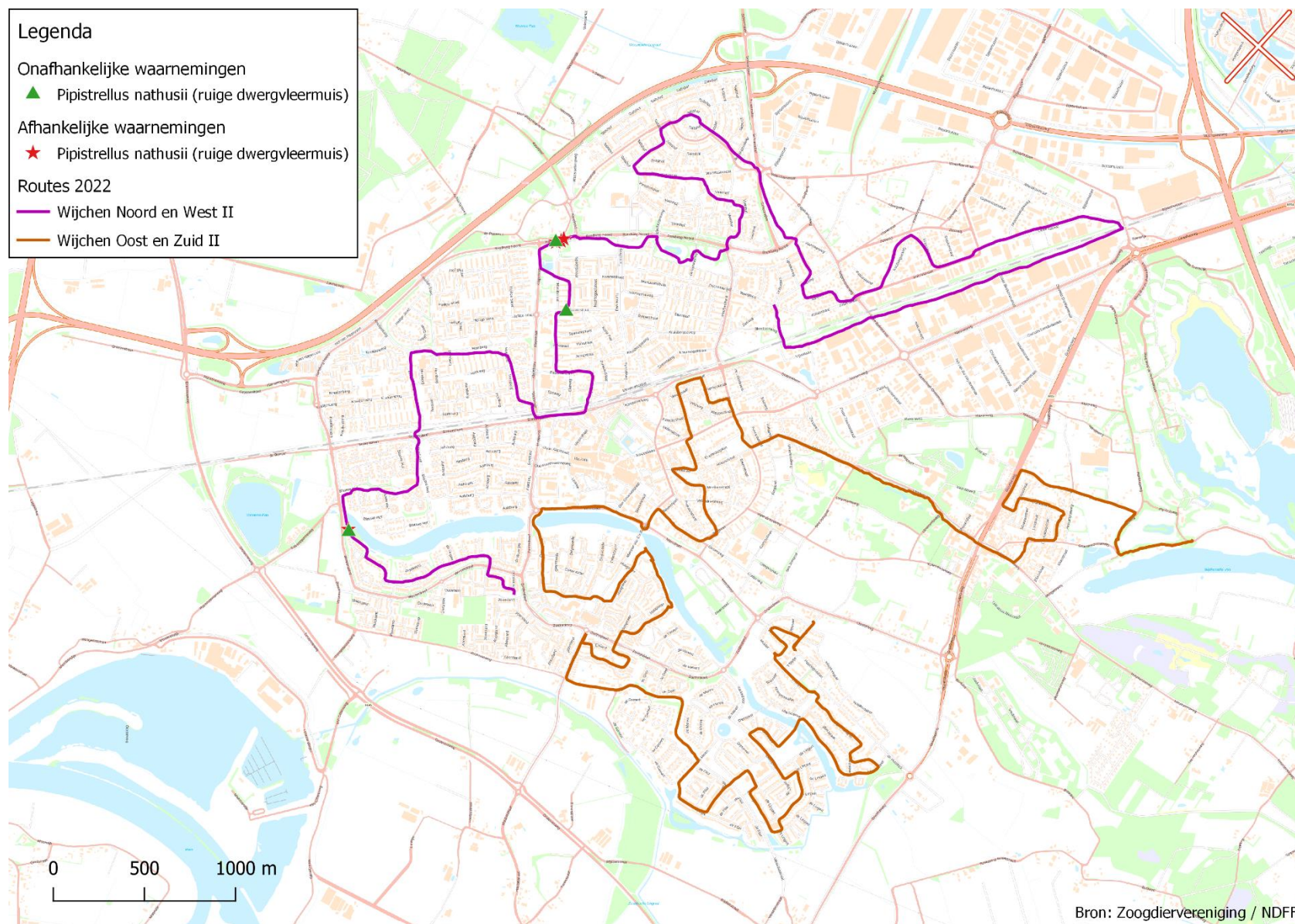
Figuur 3 (vergroot). Resultaten gewone dwergvleermuis 2e telling 2022 vleerMUS Talis (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium). Ter indicatie van de afgelegde route is voor Wijchen Oost en Zuid II de route van Wijchen Oost en Zuid I gebruikt.



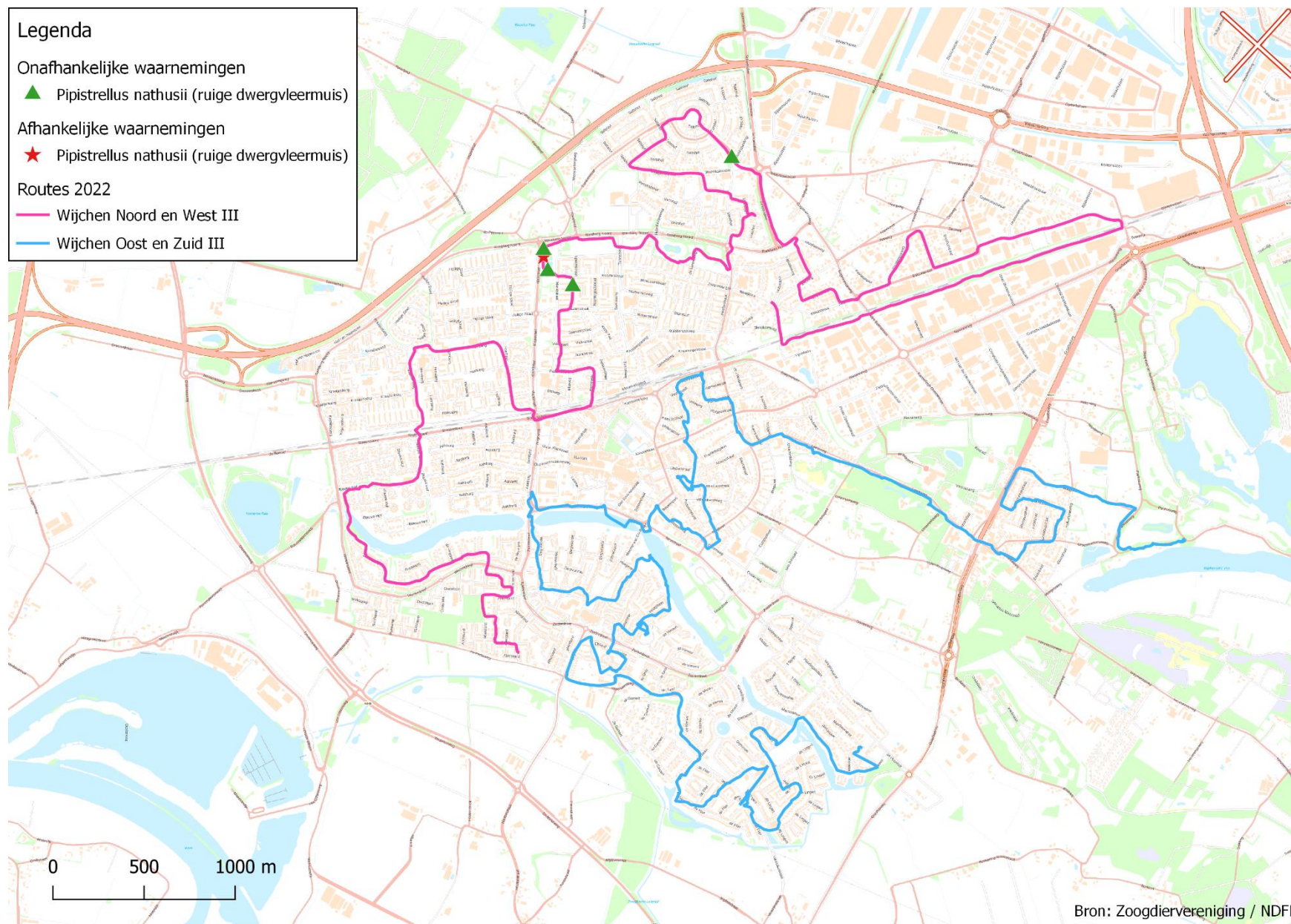
Figuur 4 (vergroot). Resultaten gewone dwergvleermuis 3e telling 2022 vleerMUS Talis (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



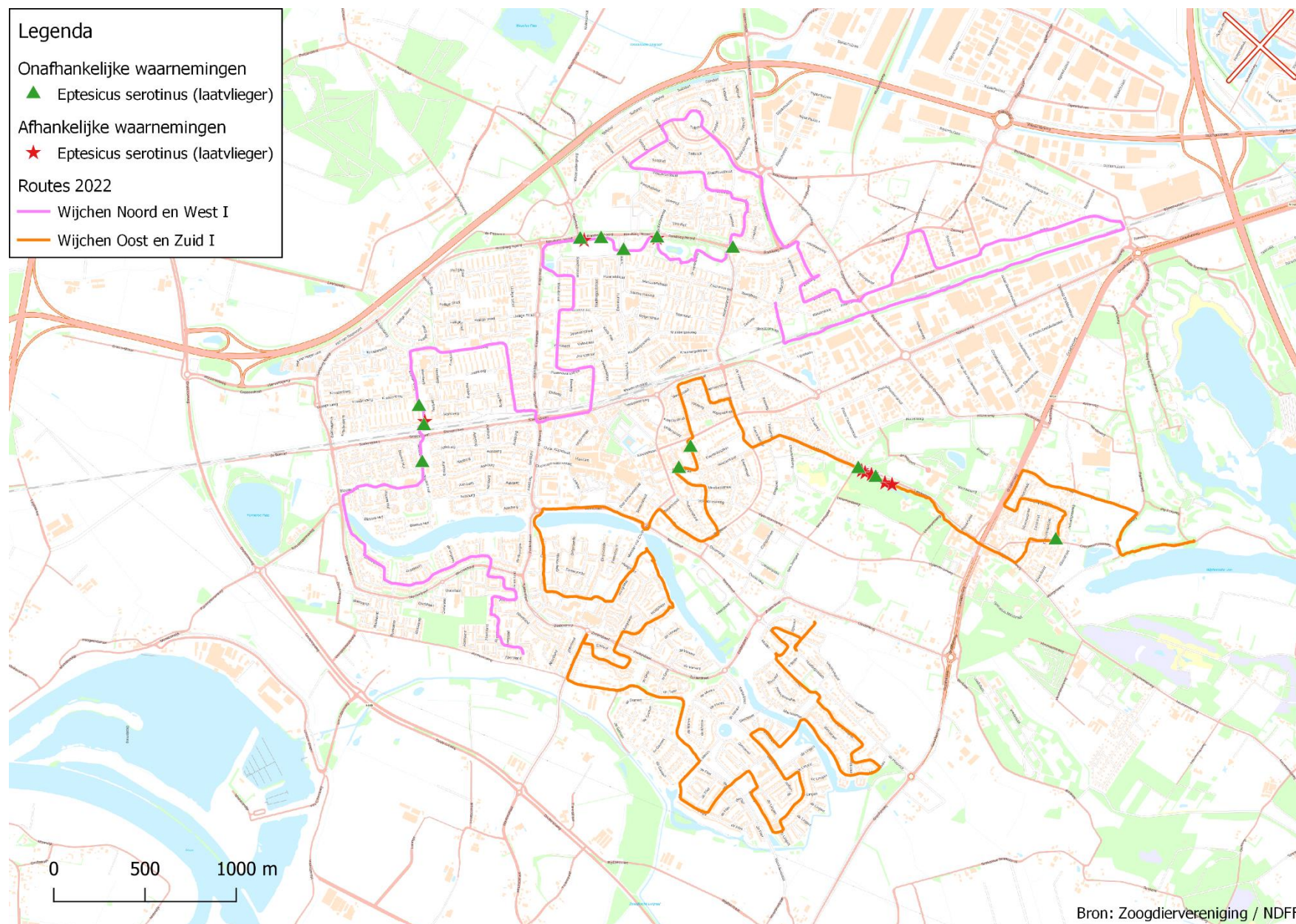
Figuur 5 (vergroet). Resultaten ruige dwergvleermuis 1e telling 2022 vleerMUS Talis (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



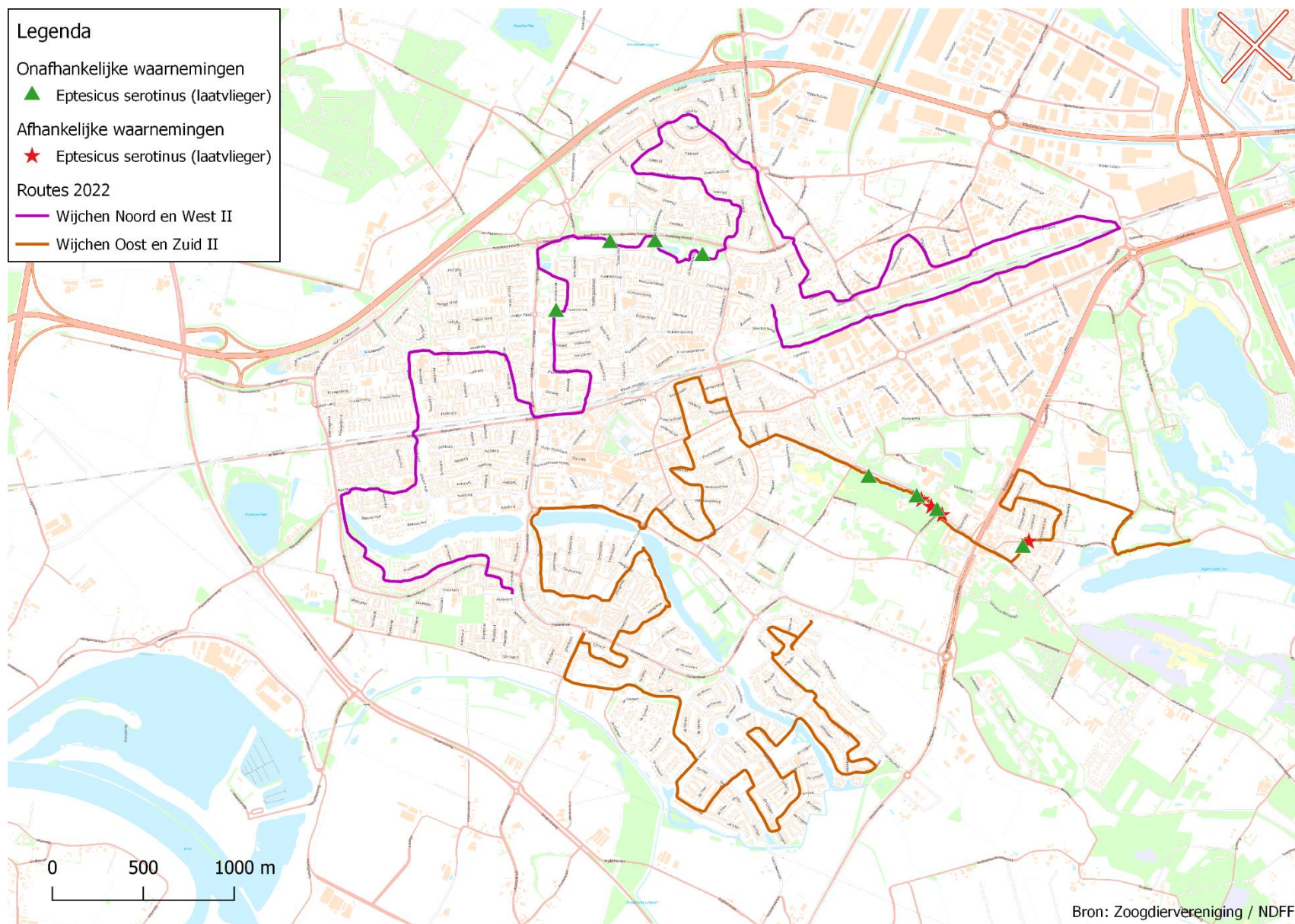
Figuur 6 (vergroet). Resultaten ruige dwergvleermuis 2e telling 2022 vleerMUS Talis (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium). Ter indicatie van de afgelegde route is voor Wijchen Oost en Zuid II de route van Wijchen Oost en Zuid I gebruikt.



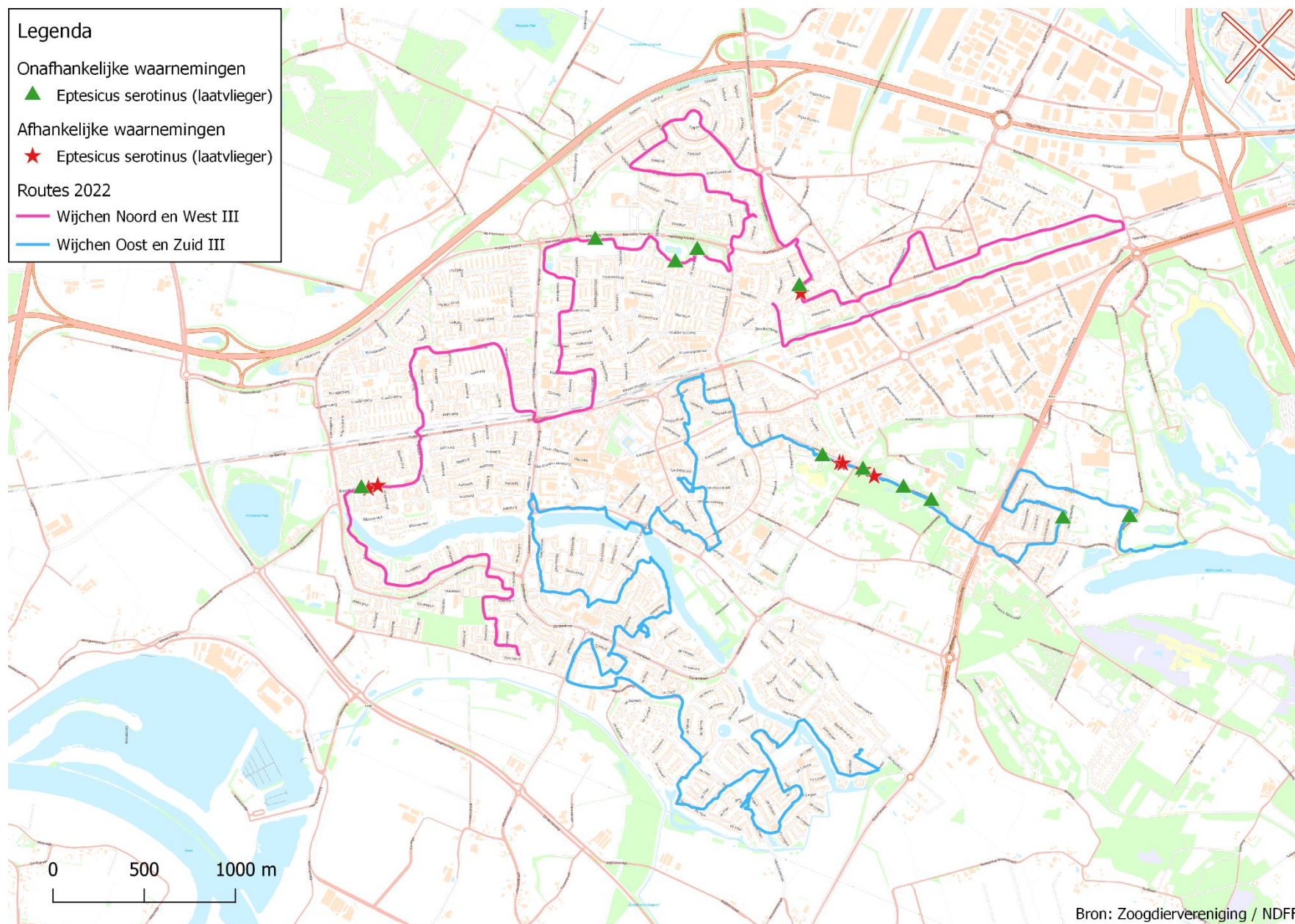
Figuur 7 (vergroot). Resultaten ruige dwergvleermuis 3e telling 2022 vleerMUS Talis (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



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



Figuur 9 (vergroot). Resultaten laatvlieger 2e telling 2022 vleerMUS Talis (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium). Ter indicatie van de afgelegde route is voor Wijchen Oost en Zuid II de route van Wijchen Oost en Zuid I gebruikt.



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