

VleerMUS gemeente Raalte en Olst-Wijhe 2022

Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen

Hommersen, V.J.A. & H.J.G. Limpens

VleerMUS gemeente Raalte en Olst-Wijhe 2022

Auteur(s):	Vita Hommersen en Herman Limpens
Kwaliteitscontrole:	Herman Limpens
Datum uitgave:	06-04-2022
Status:	Definitief
Rapport nr.:	2023.013
Projectnummer:	2022.045
Productie:	Zoogdierstichting, onderdeel van de Zoogdierverseniging. Toernooiveld 1 6525 ED Nijmegen Postbus 6531 6503 GA Nijmegen 024 7410500 secretariaat@zoogdierverseniging.nl www.zoogdierverseniging.nl SallandWonen t.a.v Jos Wolfkamp
Opdrachtgever:	Domineeskamp 1 8102 CC Raalte



Dit rapport kan geciteerd worden als:

Hommersen, V.J.A. & H.J.G. Limpens, 2022. VleerMUS gemeente Raalte en Olst-Wijhe 2022. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2023.013. 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.....	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	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.....	18
3.2.3	Laatvlieger.....	25
3.3	Data-analyse.....	31
3.3.1	Aantal onafhankelijke waarnemingen.....	31
3.3.2	Procentuele bezetting.....	32
3.3.3	Variatie in onafhankelijke waarnemingen.....	33
3.3.4	Saturatie.....	33
3.3.5	Aantal onafhankelijke meetpunten.....	34
3.3.6	Vergelijking met eerdere seizoenen.....	34
4	Conclusies en aanbevelingen.....	37
5	Literatuurlijst.....	39
	Bijlagen.....	41

Bijlage 1: Afgelegde routes.....	41
Bijlage 2: Waarnemingskaart overige soorten.....	42
Bijlage 3: Waarnemingen overige soorten per route.....	45

Voorwoord

Wij danken alle vrijwilligers die de vele kilometers op de fiets hebben afgelegd. SallandWonen wordt bedankt voor haar fijne 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 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 toepasselijk 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.

SallandWonen zet vleerMUS in voor het monitoren van het effect van de grootschalige renovaties aan haar woningbezit op de lokale vleermuispopulaties. Deze monitoring vind plaats in de gemeentes Raalte en Olst-Wijhe en wordt uitgevoerd in het kader van een GO en bijbehorend SMP. Meer informatie over de aanleiding hiervan is te lezen in Hommersen et al (2022).

1.2 Meetjaar

De monitoring via de vleerMUS methode in de gemeente Raalte en Olst-Wijhe is gestart in 2019. De huidige rapportage omvat de resultaten van de transecten, van meetjaar 4 die zijn gereden in 2022.

1.3 Doelstelling

De doelstelling van het project is het:

Uitvoeren van zes fietstransecten conform de vleerMUS methode in de gemeenten Raalte en Olst-Wijhe, waarbij de nadruk van het monitoringsgebied ligt op het woningbezit van opdrachtgever.

- Kwalitatieve vergelijking van de resultaten van de verschillende jaren.
- Data- en trendanalyse van de verzamelde gegevens. De trendanalyse wordt overigens pas relevant wanneer er een voldoende aantal jaren wordt gemeten.
- Extra doel: Het uitwerken van soortwaarnemingen die buiten de doelsoorten van de vleerMUS vallen.

2 Methode

2.1 Algemeen

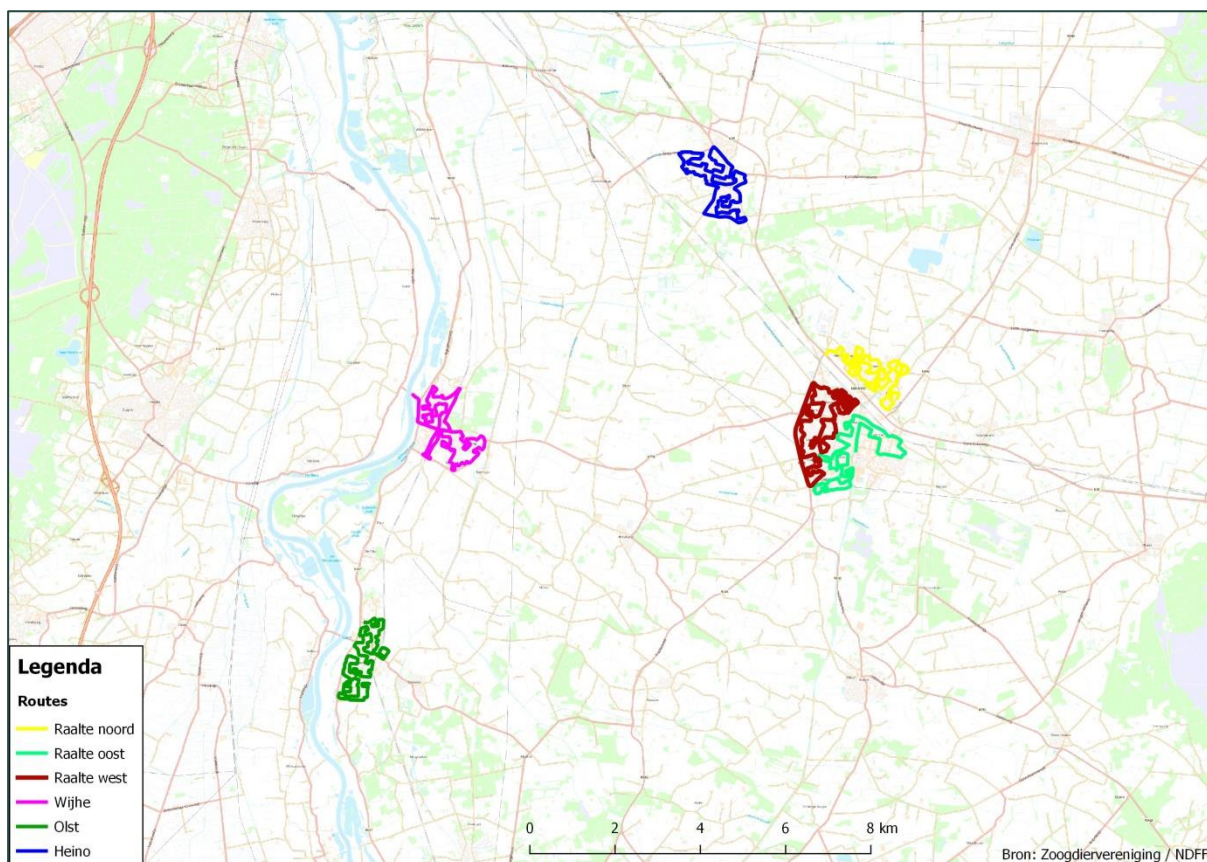
Samengevat is vleerMUS een monitoringsmethode waarbij op de fiets vaste transecten worden afgelegd, terwijl een automatische batdetector de vleermuisgeluiden opneemt. De transecten worden met in totaal drie herhalingen (of tellingen) per seizoen bemonsterd. De opnames worden tot op vleermuissoort gedetermineerd 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 zes transecten uitgezet in de gemeenten Raalte en Olst-Wijhe. 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 zes transecten in de gemeenten Raalte en Olst-Wijhe.

2.3 Dataverwerking en validatie

De Zoogdiervereniging heeft de geluidsbestanden gedetermineerd tot op vleermuissoort en heeft de gegevens opgeladen naar een online invoerportaal (het NEM-VTT portal²). Vrijwilligers die zich aanmelden voor dit portaal kunnen de geluidsbestanden en soortdeterminaties hier bekijken³.

In de resultaten zijn de waarnemingen van de doelsoorten gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger 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 Bijlage 2.

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

³ 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.

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 (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 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 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 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

Om een correcte trendanalyse te maken is 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 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. 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 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
Heino	1	01-09-2022	20:46	00:59	11,9	Gereden zoals gepland
Heino	2	05-09-2022	20:32	01:00	12,3	Gereden zoals gepland
Heino	3	06-09-2022	20:30	00:57	12,0	Gereden zoals gepland
Olst	1	05-09-2022	20:21	01:00	11,5	Gereden zoals gepland
Olst	2	12-09-2022	20:08	00:57	11,6	Gereden zoals gepland
Olst	3	15-09-2022	20:12	00:56	11,5	Olst 3 is wel gefietst, maar

						de Batlogger heeft geen geluiden opgenomen.
Raalte noord	1	24-07-2022	22:04	00:48	10,5	Gereden zoals gepland
Raalte noord	2	04-08-2022	22:06	01:07	12,3	Te laat gestart met fietsen (41 minuten na zonsondergang)
Raalte noord	3	06-08-2022	21:52	01:01	11,5	Iets te laat gestart met fietsen (31 minuten na zonsondergang)
Raalte oost	1	13-08-2022	21:06	00:57	11,3	Gereden zoals gepland
Raalte oost	2	15-08-2022	21:05	00:56	11,6	Gereden zoals gepland
Raalte oost	3	16-08-2022	21:08	00:55	11,4	Gereden zoals gepland
Raalte west	1	27-07-2022	21:48	01:15	14,5	Gereden zoals gepland
Raalte west	2	29-07-2022	22:05	01:13	14,5	Iets te laat gestart met fietsen (30 minuten na zonsondergang)
Raalte west	3	30-07-2022	22:03	01:16	14,6	Iets te laat gestart met fietsen (30 minuten na zonsondergang)
Wijhe	1	16-08-2023	21:21	01:09	12,7	Gereden zoals gepland
Wijhe	2	17-08-2023	21:28	01:03	12,3	Gereden zoals gepland
Wijhe	3	23-08-2023	21:00	01:04	12,4	Gereden zoals gepland

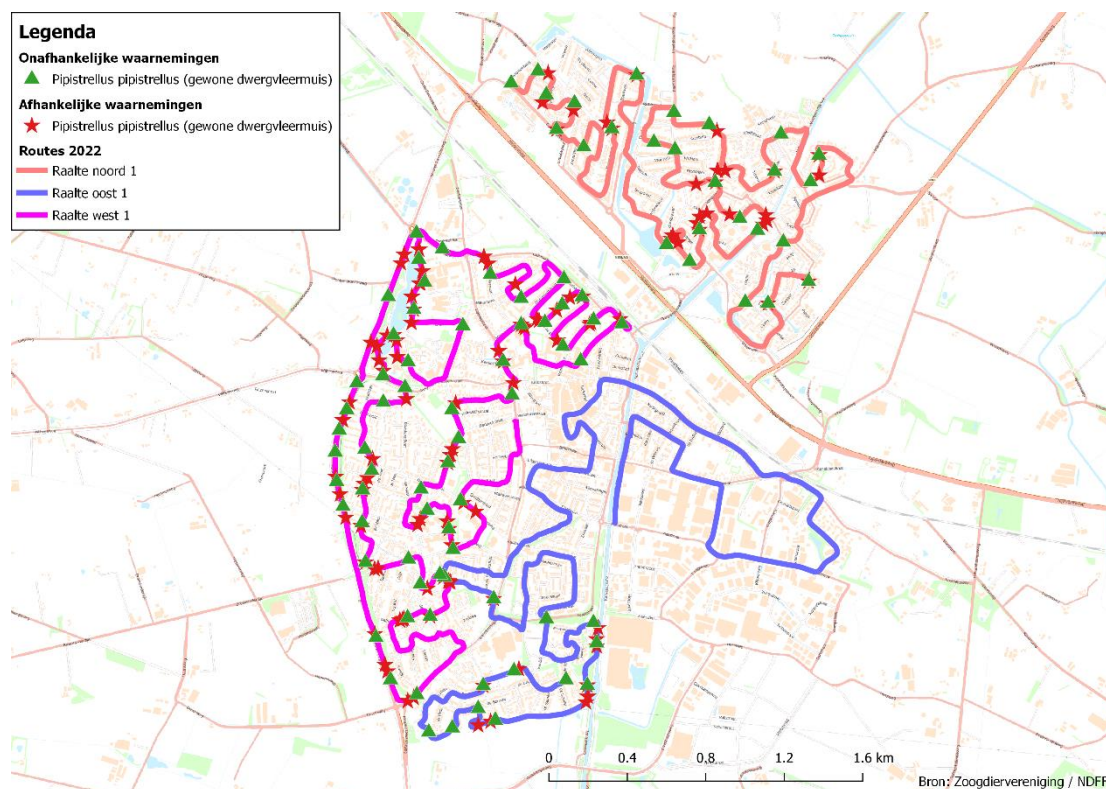
In totaal zijn er 18 tellingen uitgevoerd. Olst 3 is wel afgelegd, maar hierbij zijn helaas geen geluidsbestanden opgenomen. Deze telling wordt daarom niet meegenomen in de rest van het rapport. Op de routes Raalte noord 2 en 3 en Raalte west 2 en 3 is te laat⁴ gestart met fietsen (op de route Raalte noord 25 minuten te laat en op de andere routes een kwartier te laat).

⁴ Volgens protocol wordt een kwartier na zonsondergang gestart met fietsen. De randvoorwaarden rond de starttijd zorgen voor standaardisatie.

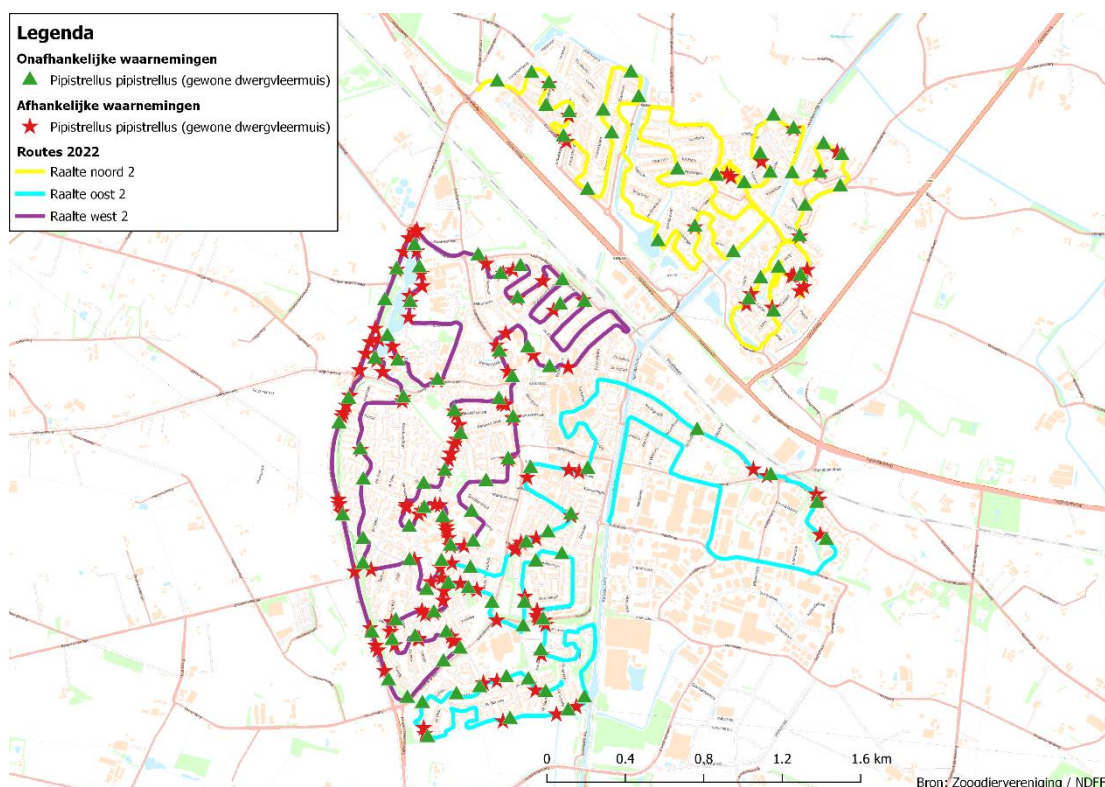
3.2 Waarnemingen

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. De waarnemingen van de overige waargenomen soorten staan weergegeven in Bijlage 2 en 3.

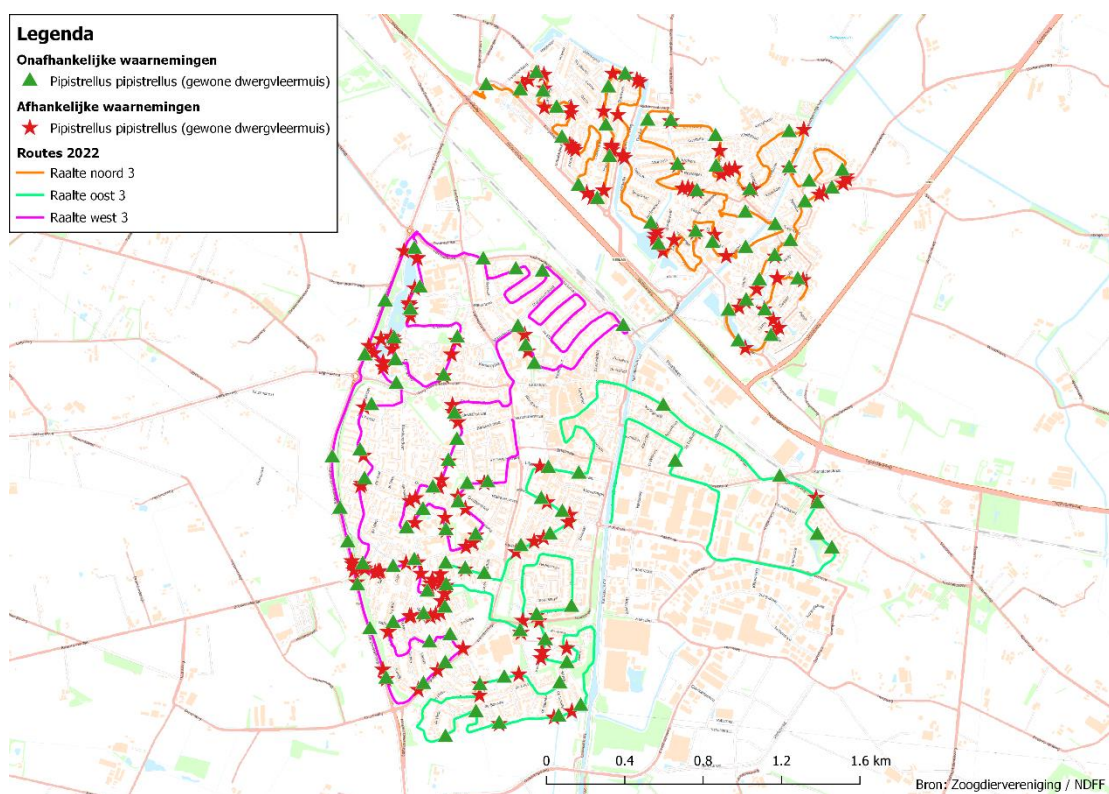
3.2.1 Gewone dwergvleermuis



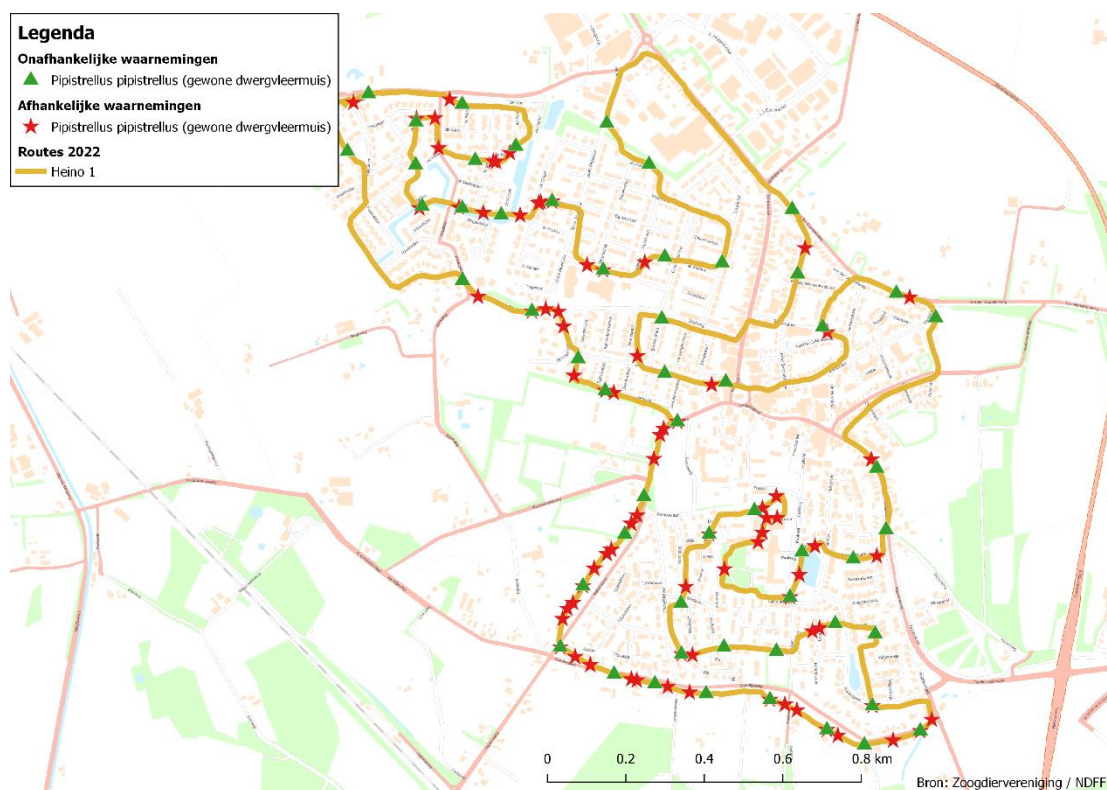
Figuur 2. Resultaten gewone dwergvleermuis 1e telling 2022 van de routes Raalte noord, Raalte oost en Raalte west (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



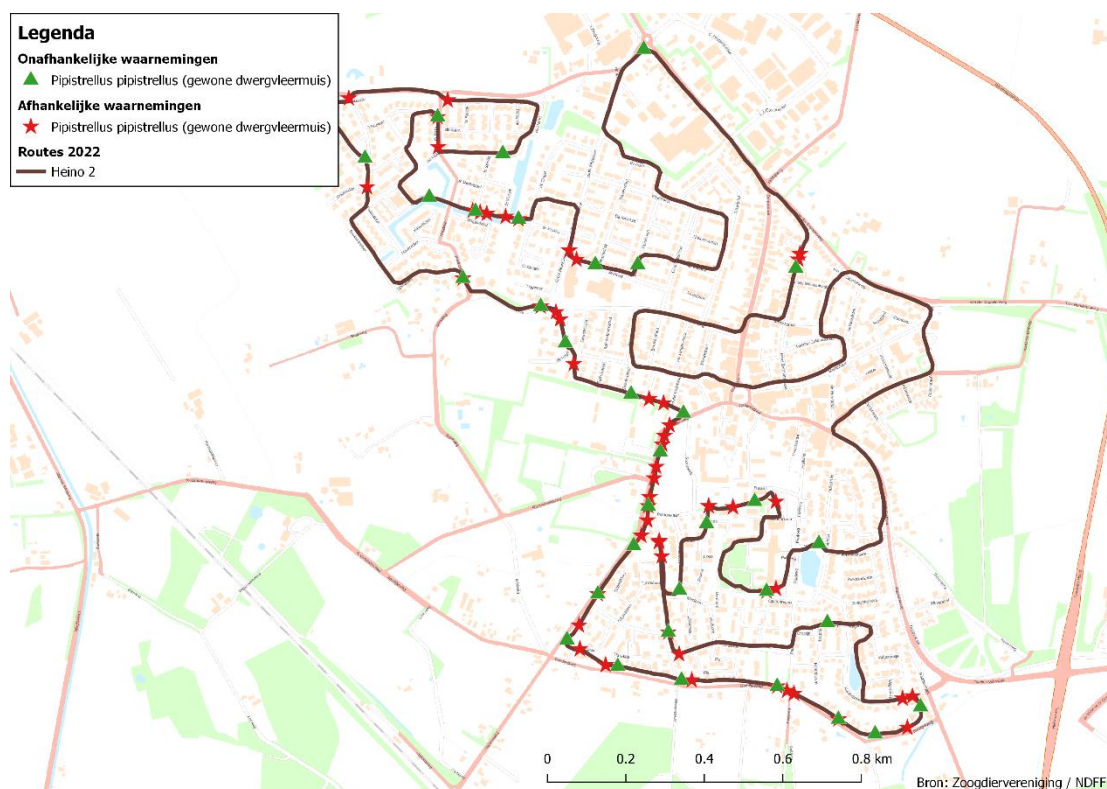
Figuur 3. Resultaten gewone dwergvleermuis 2e telling 2022 van de routes Raalte noord, Raalte oost en Raalte west (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



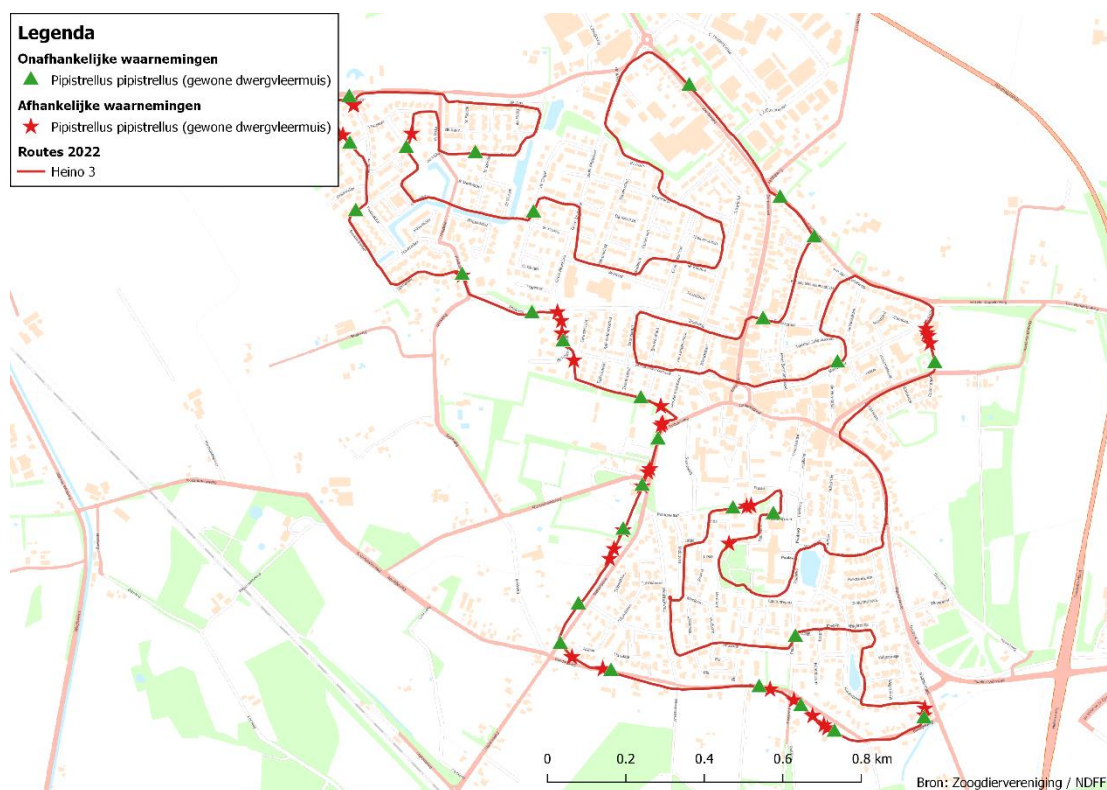
Figuur 4. Resultaten gewone dwergvleermuis 3e telling 2022 van de routes Raalte noord, Raalte oost en Raalte west (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



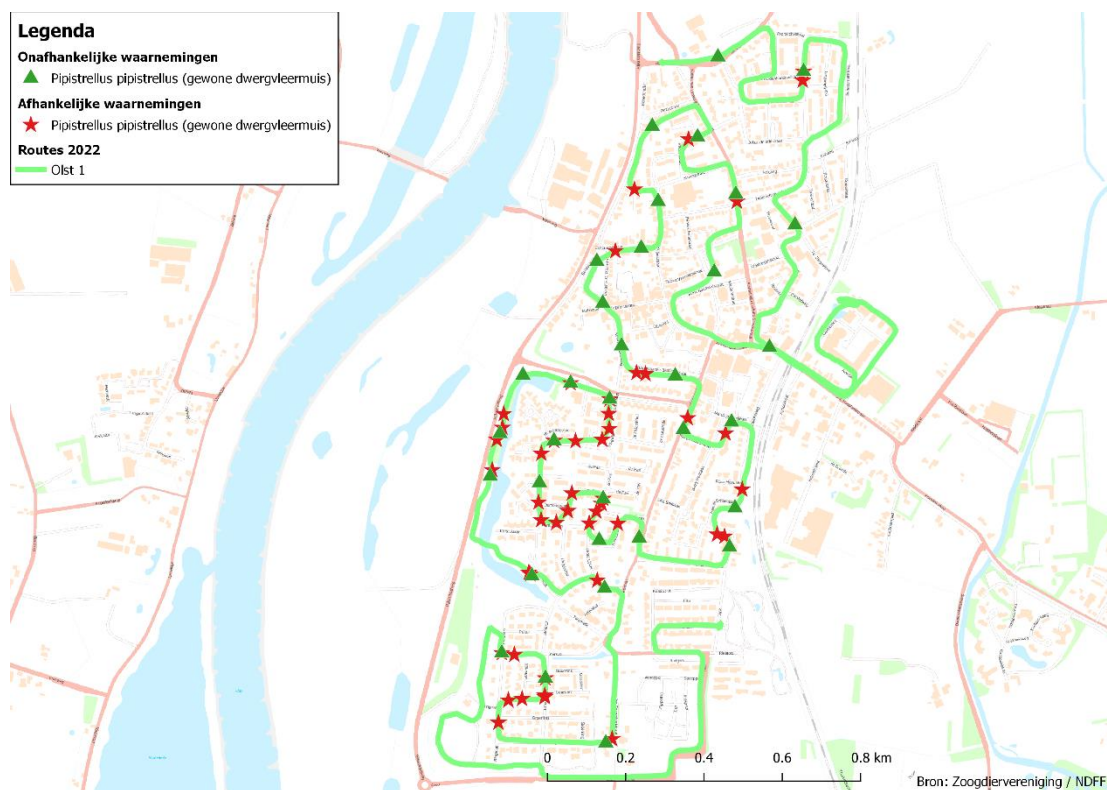
Figuur 5. Resultaten gewone dwergvleermuis 1e telling 2022 van de route Heino (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



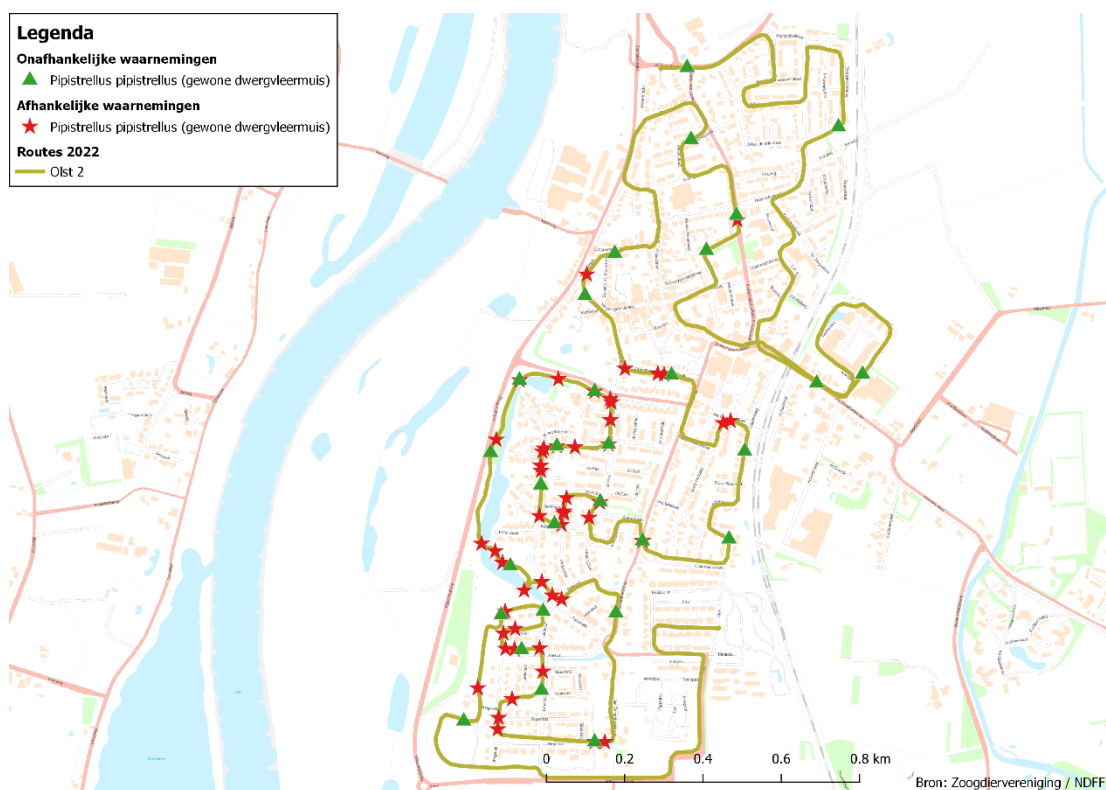
Figuur 6. Resultaten gewone dwergvleermuis 2e telling 2022 van de route Heino (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 7. Resultaten gewone dwergvleermuis 3e telling 2022 van de route Heino (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 8. Resultaten gewone dwergvleermuis 1e telling 2022 van de route Olst (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



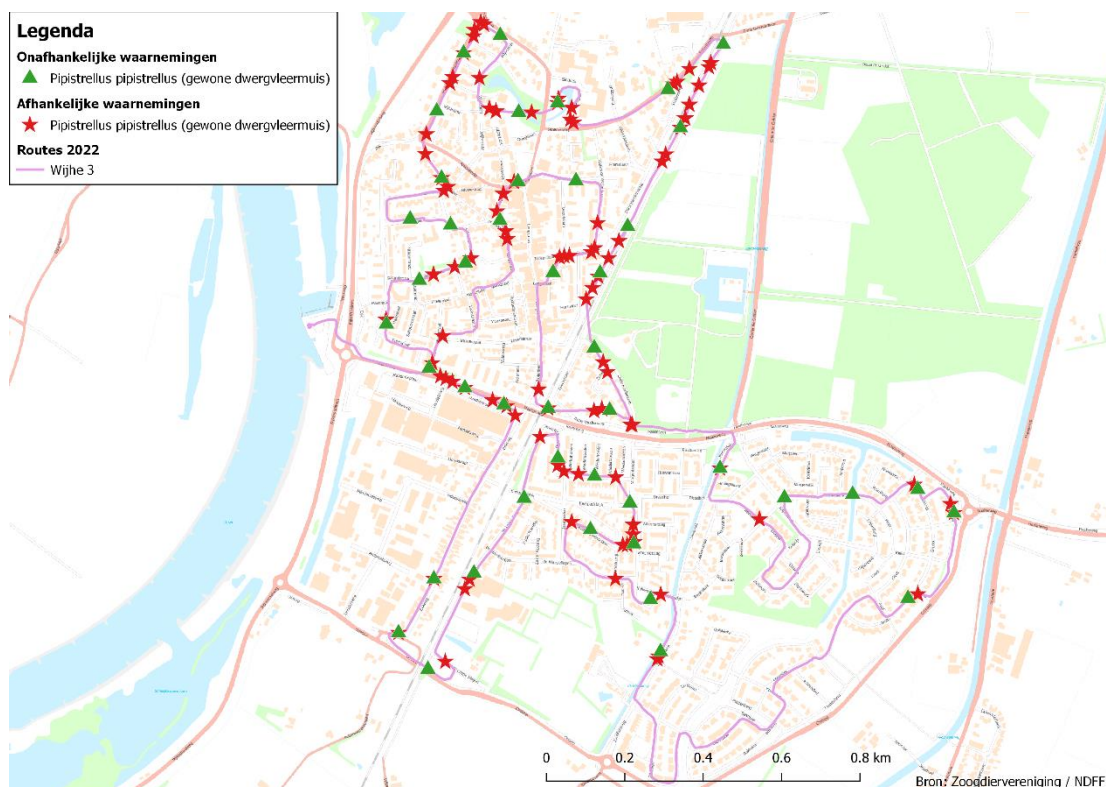
Figuur 9. Resultaten gewone dwergvleermuis 2e telling 2022 van de route Olst (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 10. Resultaten gewone dwergvleermuis 1e telling 2022 van de route Wijhe (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

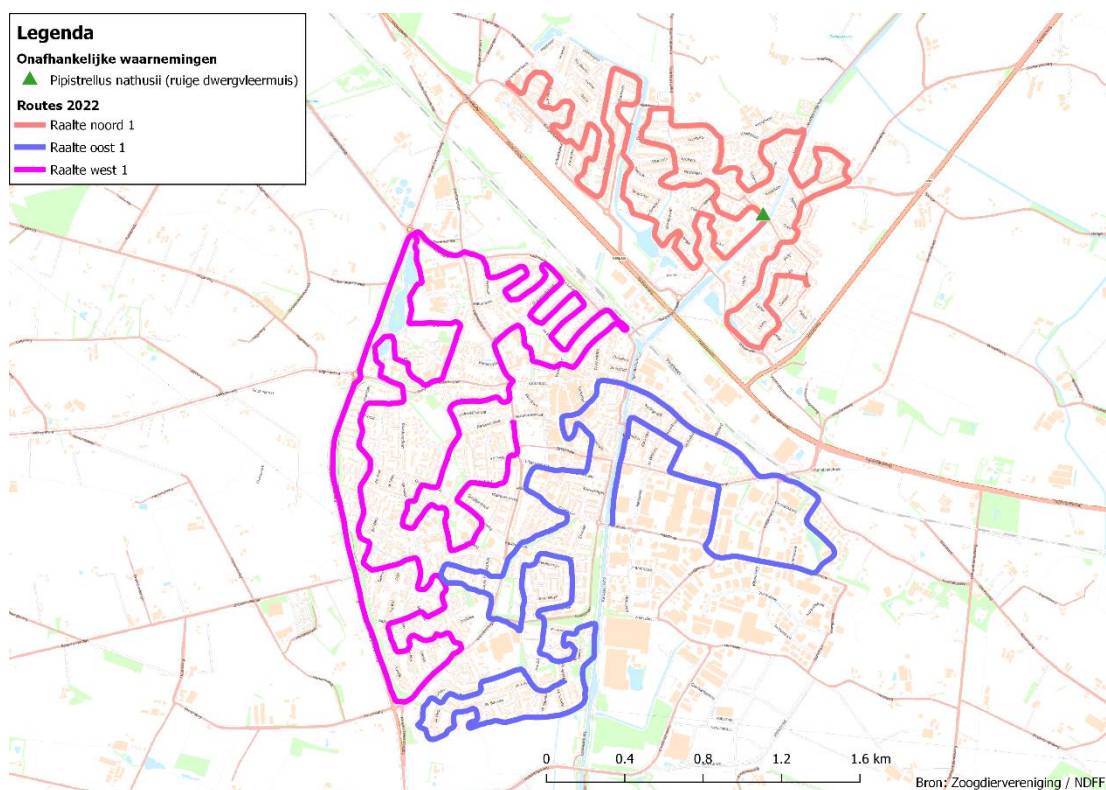


Figuur 11. Resultaten gewone dwergvleermuis 2e telling 2022 van de route Wijhe (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

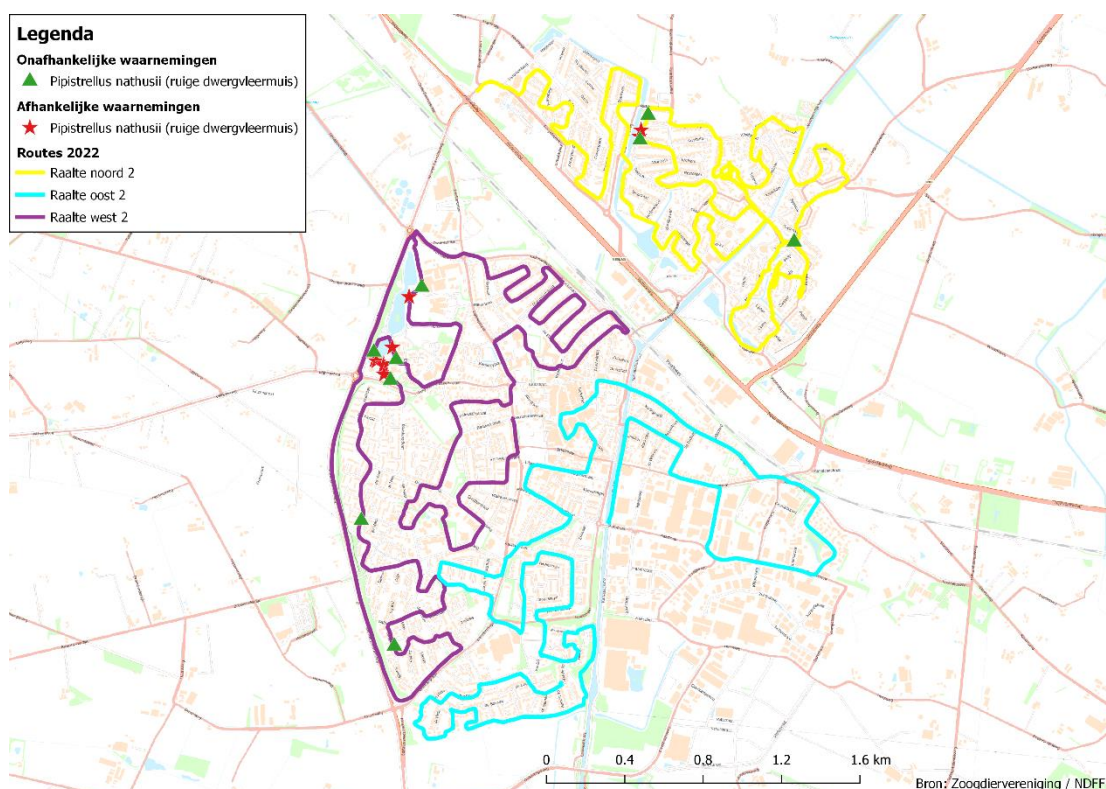


Figuur 12. Resultaten gewone dwergvleermuis 3e telling 2022 van de route Wijhe (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

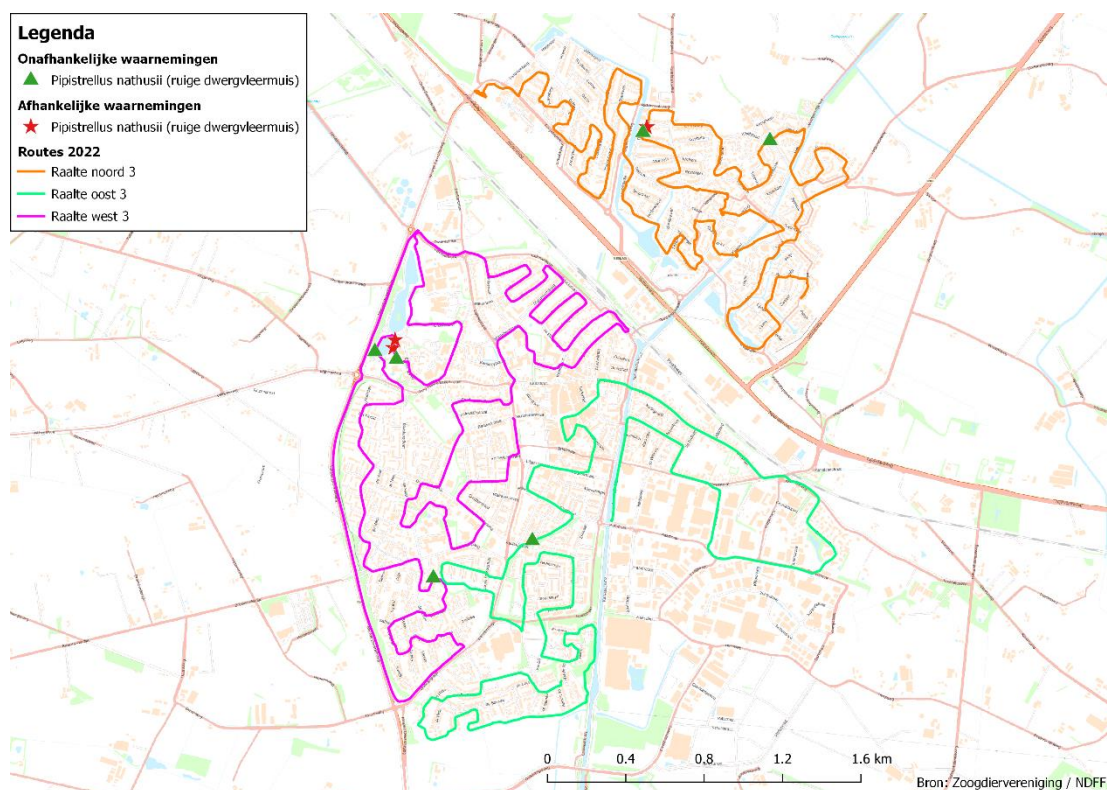
3.2.2 Ruige dwergvleermuis



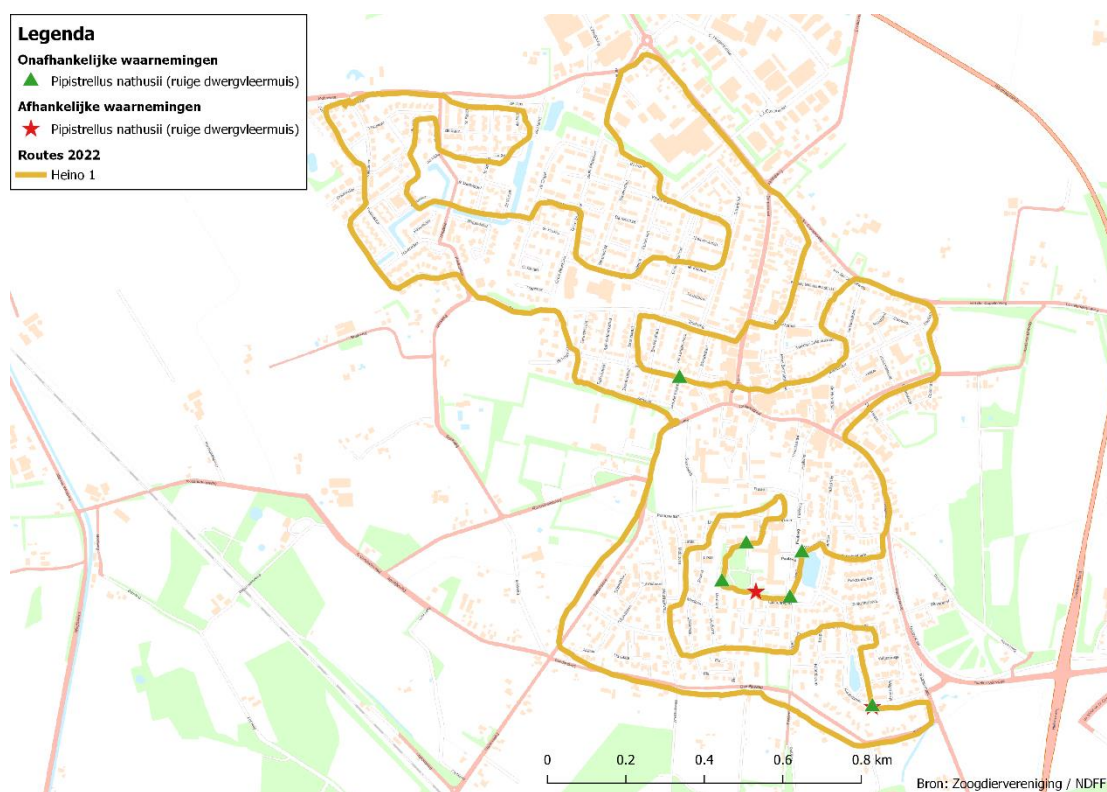
Figuur 13. Resultaten ruige dwergvleermuis 1e telling 2022 van de routes Raalte noord, Raalte oost en Raalte west (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



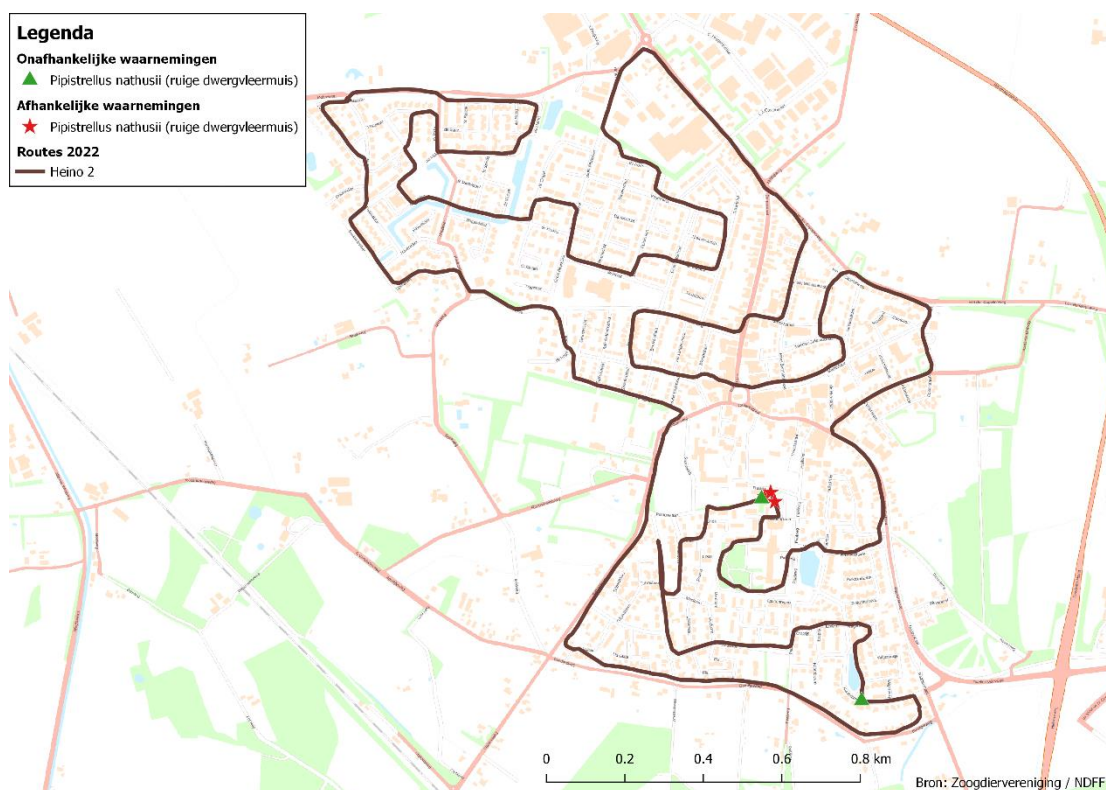
Figuur 14. Resultaten ruige dwergvleermuis 2e telling 2022 van de routes Raalte noord, Raalte oost en Raalte west (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



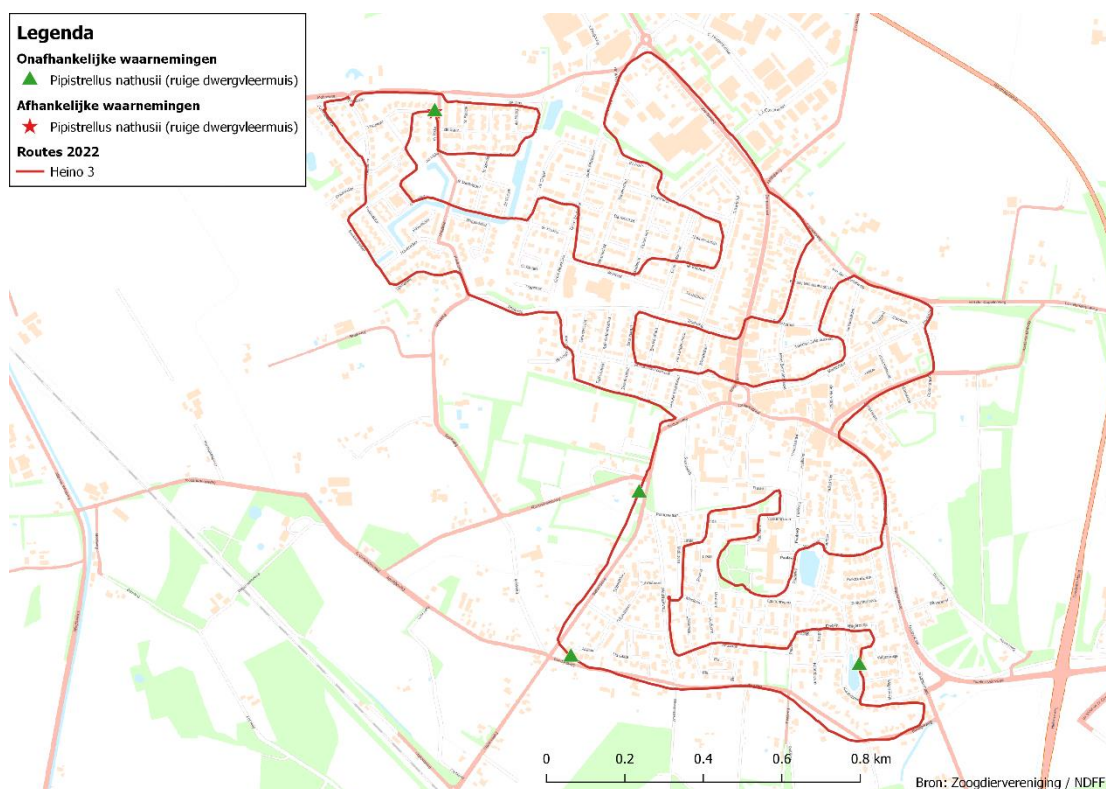
Figuur 15. Resultaten ruige dwergvleermuis 3e telling 2022 van de routes Raalte noord, Raalte oost en Raalte west (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



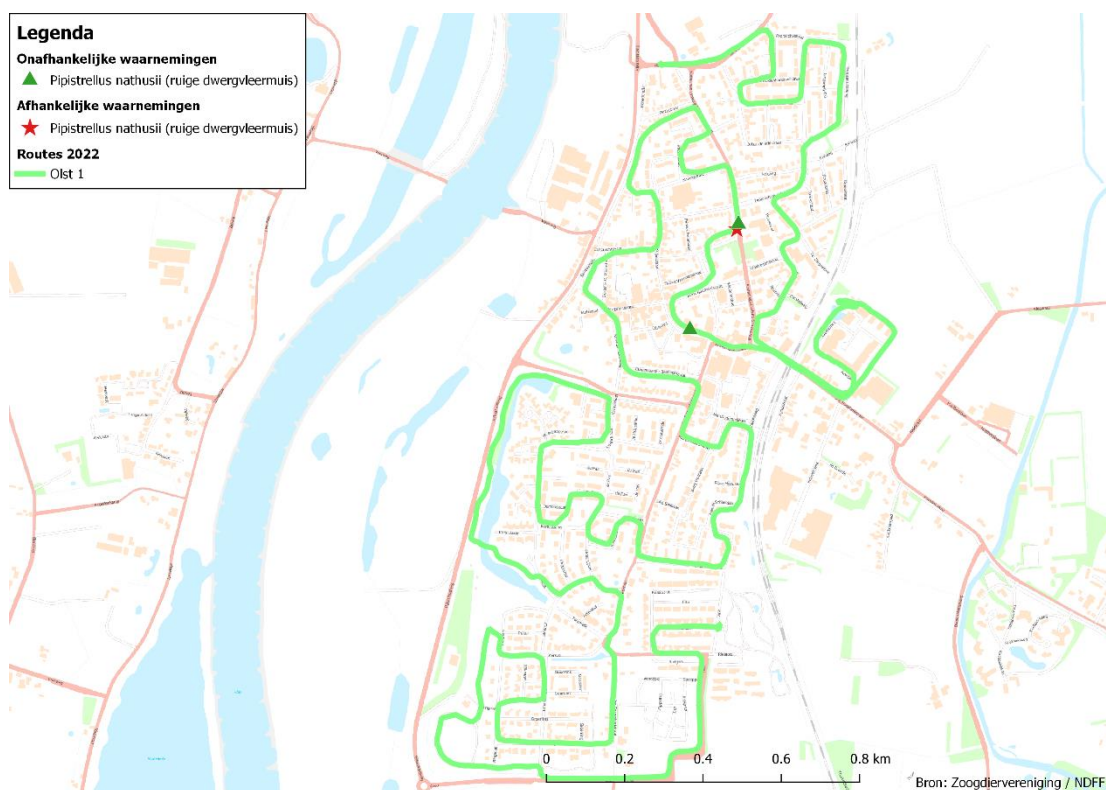
Figuur 16. Resultaten ruige dwergvleermuis 1e telling 2022 van de route Heino (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



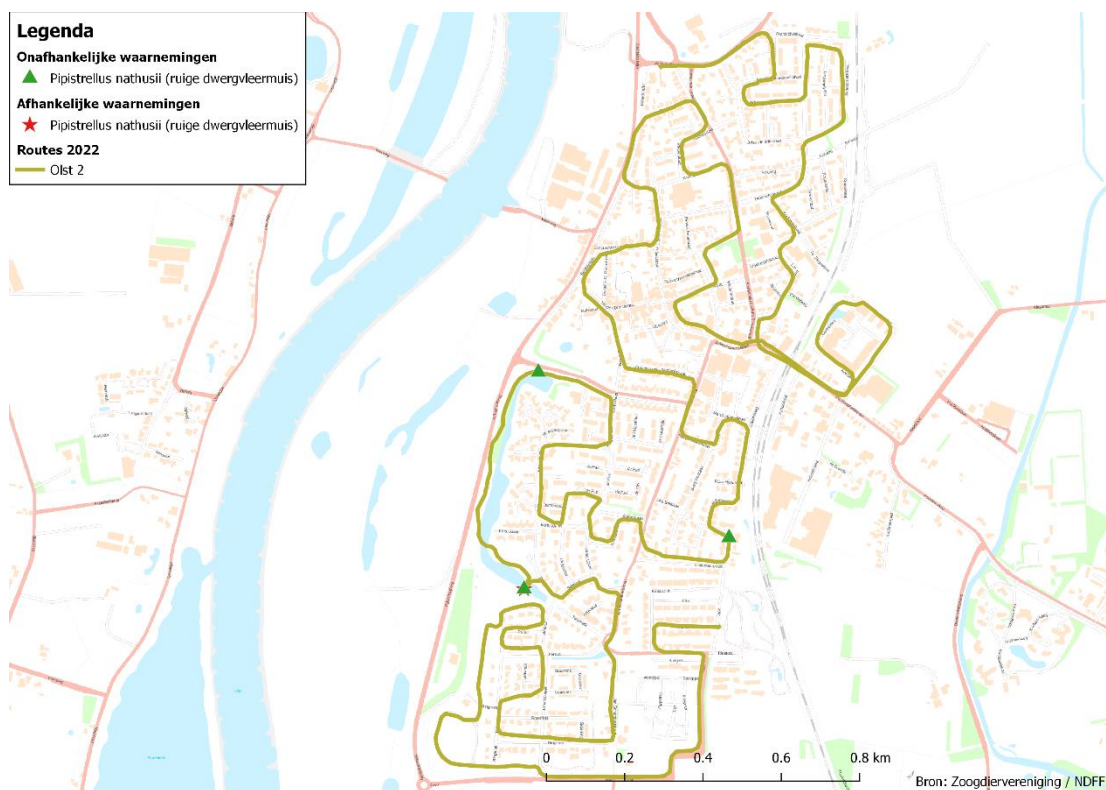
Figuur 17. Resultaten ruige dwergvleermuis 2e telling 2022 van de route Heino (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 18. Resultaten ruige dwergvleermuis 3e telling 2022 van de route Heino (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 19. Resultaten ruige dwergvleermuis 1e telling 2022 van de route Olst (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



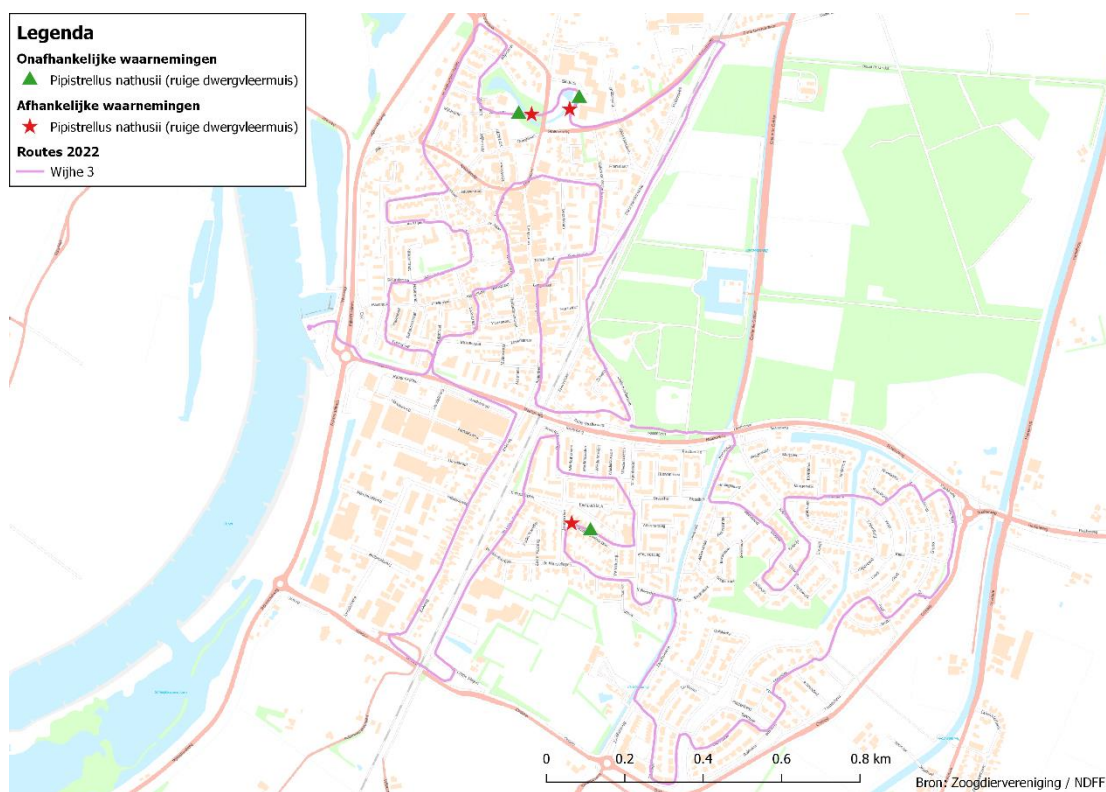
Figuur 20. Resultaten ruige dwergvleermuis 2e telling 2022 van de route Olst (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 21. Resultaten ruige dwergvleermuis 1e telling 2022 van de route Wijhe (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

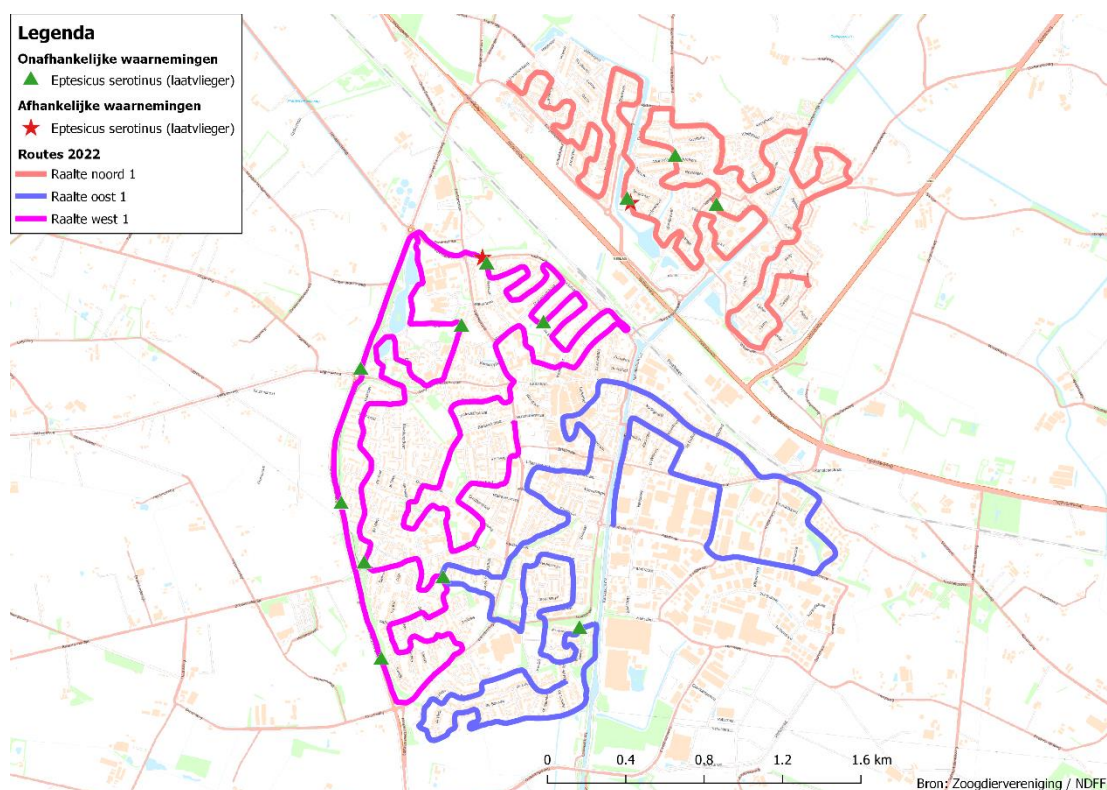


Figuur 22. Resultaten ruige dwergvleermuis 2e telling 2022 van de route Wijhe (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

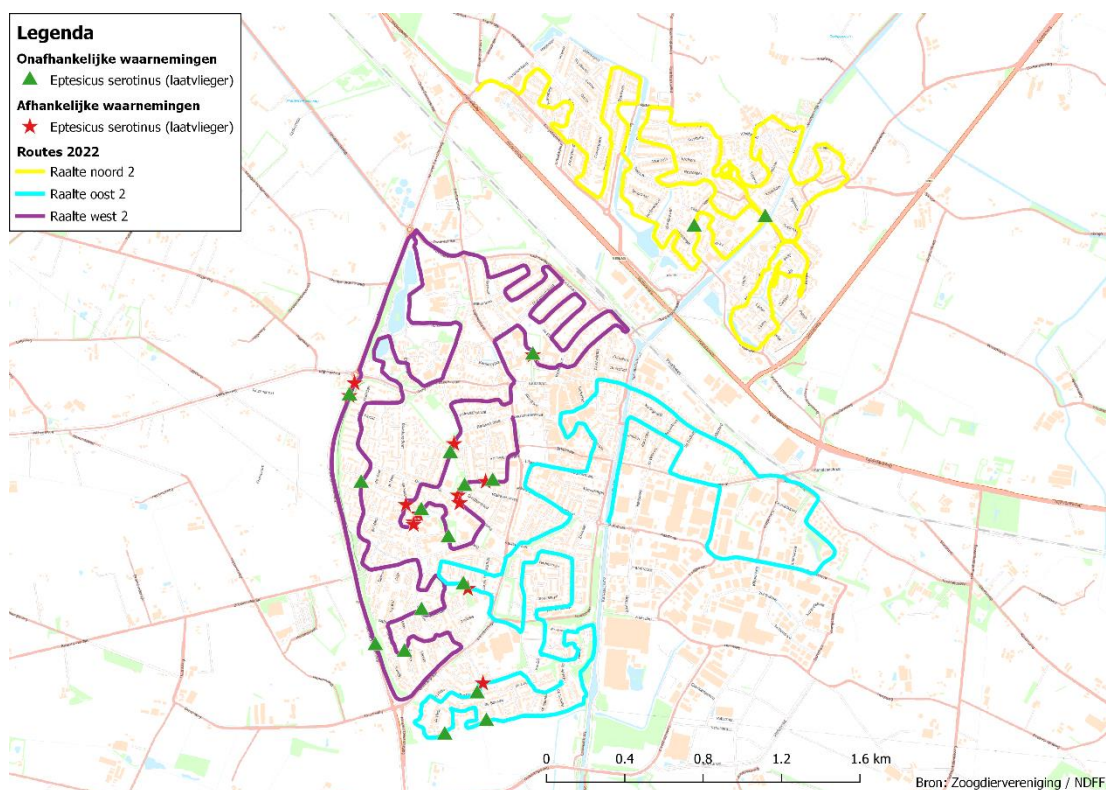


Figuur 23. Resultaten ruige dwergvleermuis 3e telling 2022 van de route Wijhe (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

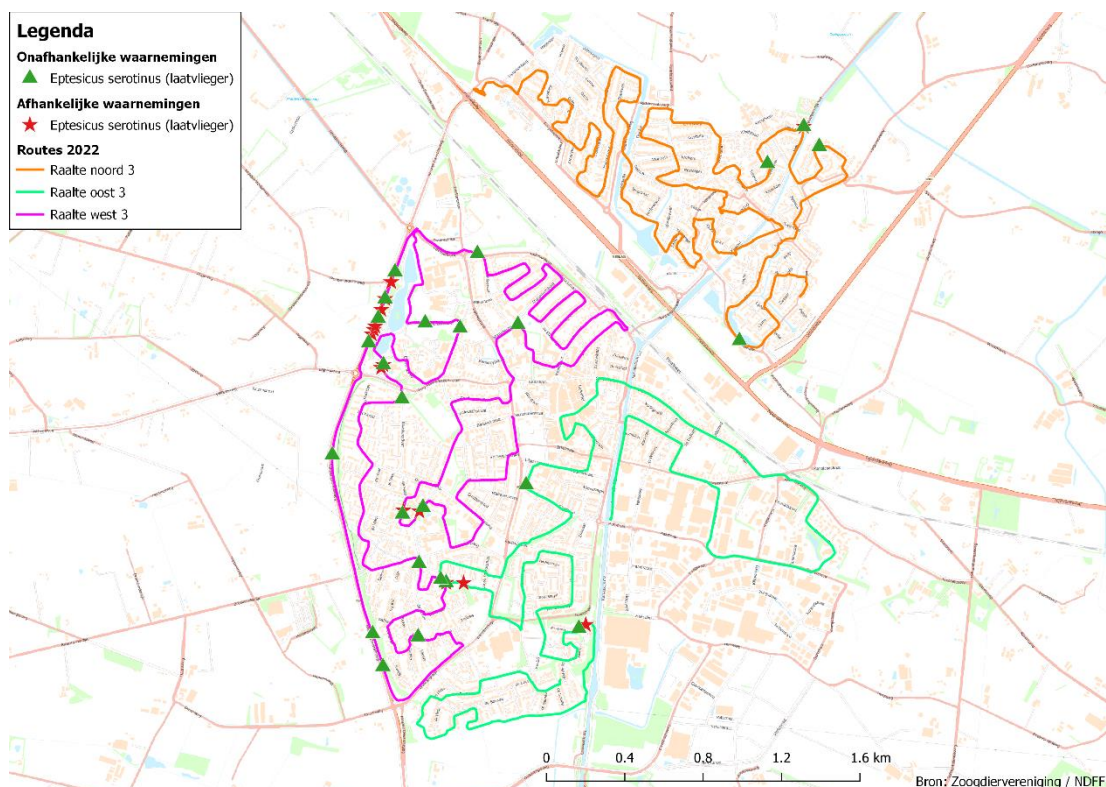
3.2.3 Laatvlieger



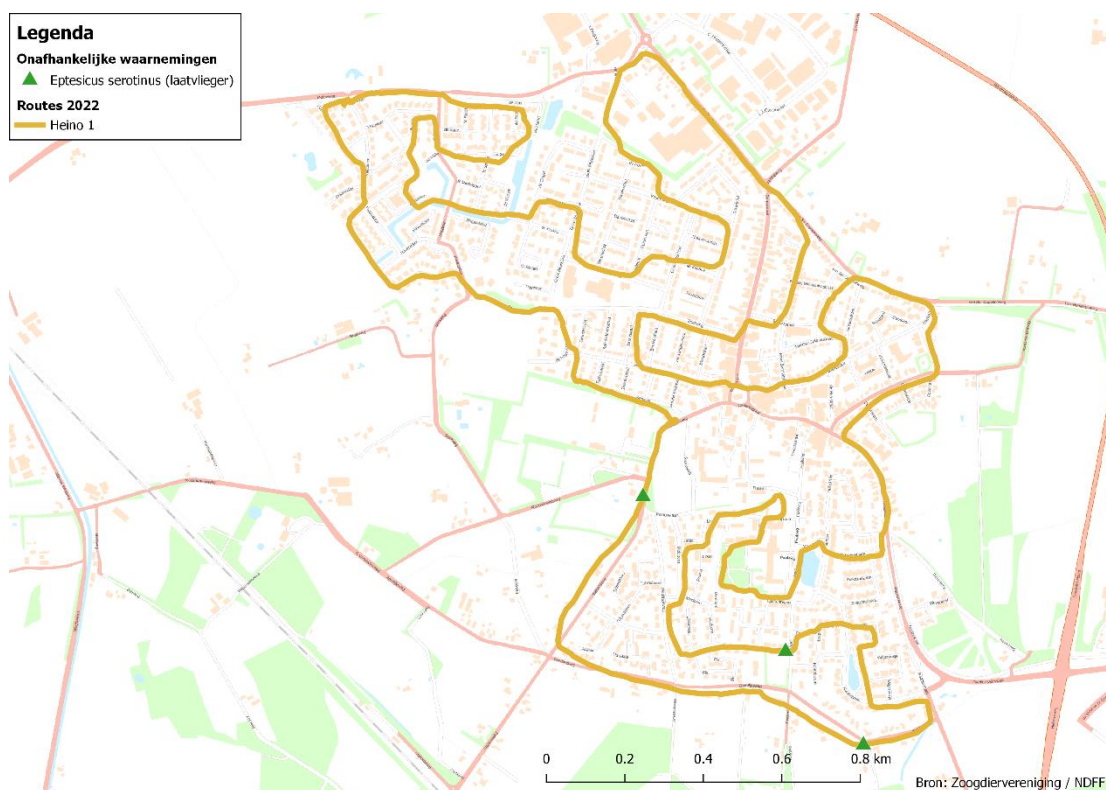
Figuur 24. Resultaten laatvlieger 1e telling 2022 van de routes Raalte noord, Raalte oost en Raalte west (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



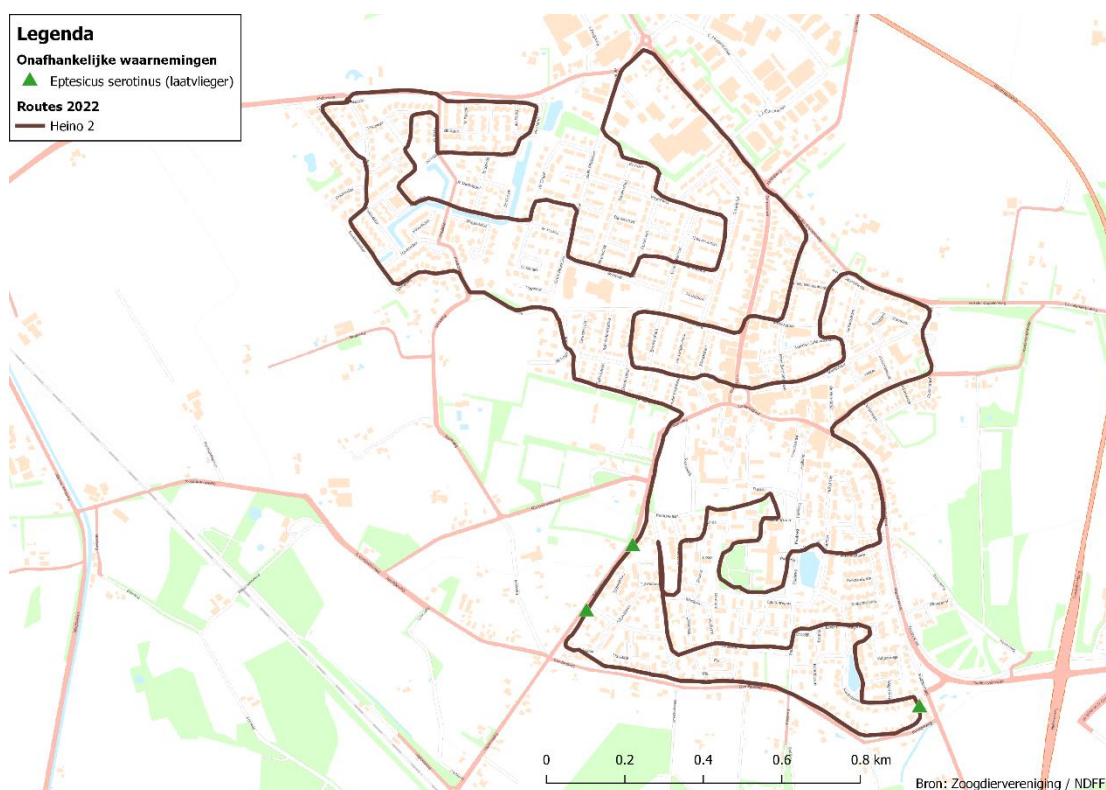
Figuur 25. Resultaten laatvlieger 2e telling 2022 van de routes Raalte noord, Raalte oost en Raalte west (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



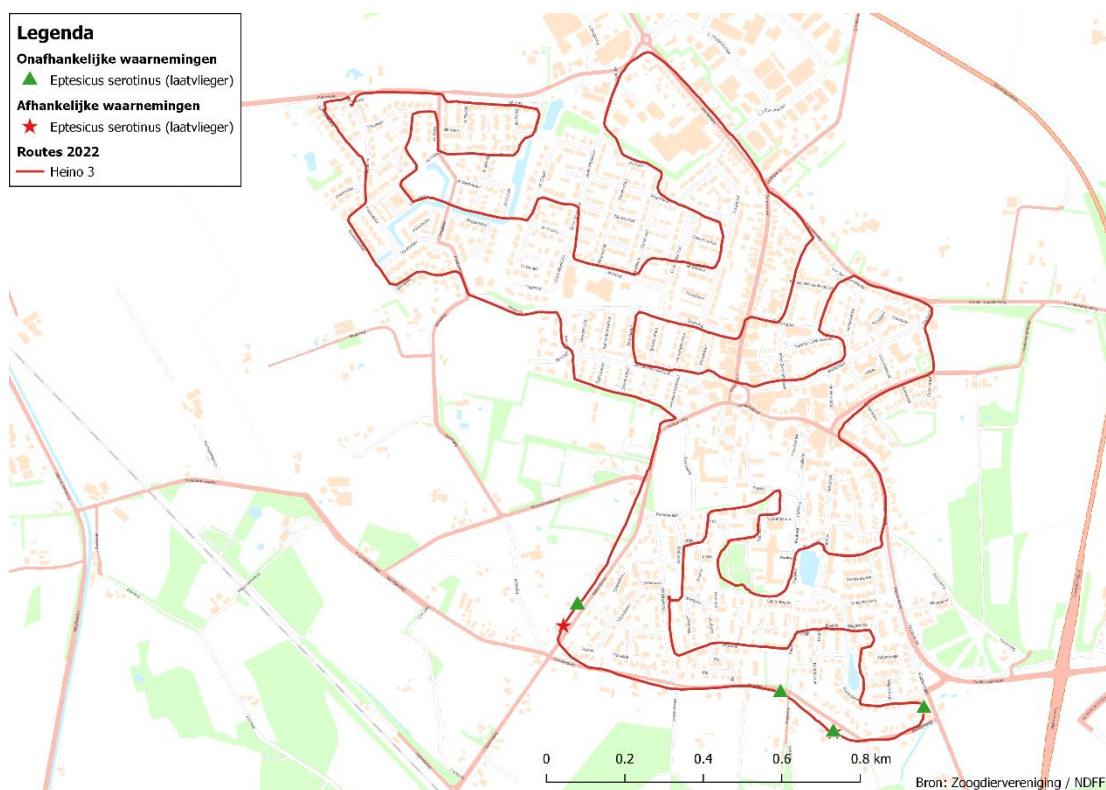
Figuur 26. Resultaten laatvlieger 3e telling 2022 van de routes Raalte noord, Raalte oost en Raalte west (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



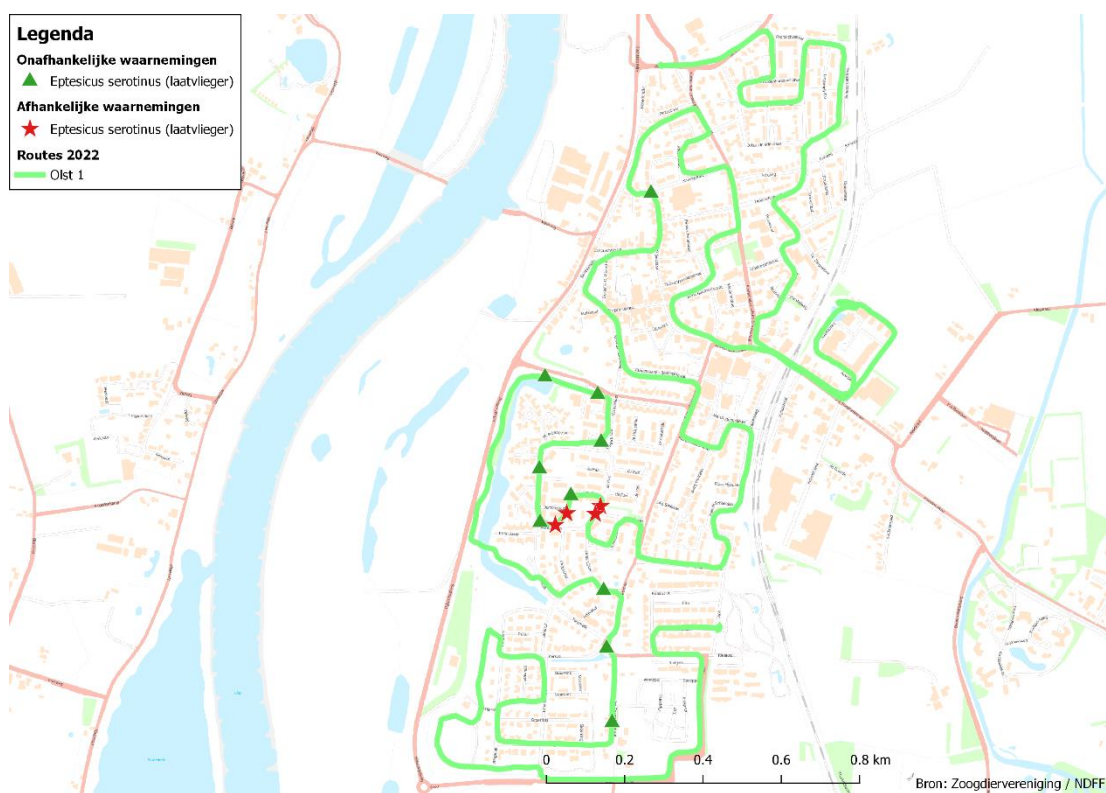
Figuur 27. Resultaten laetvlieger 1e telling 2022 van de route Heino (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



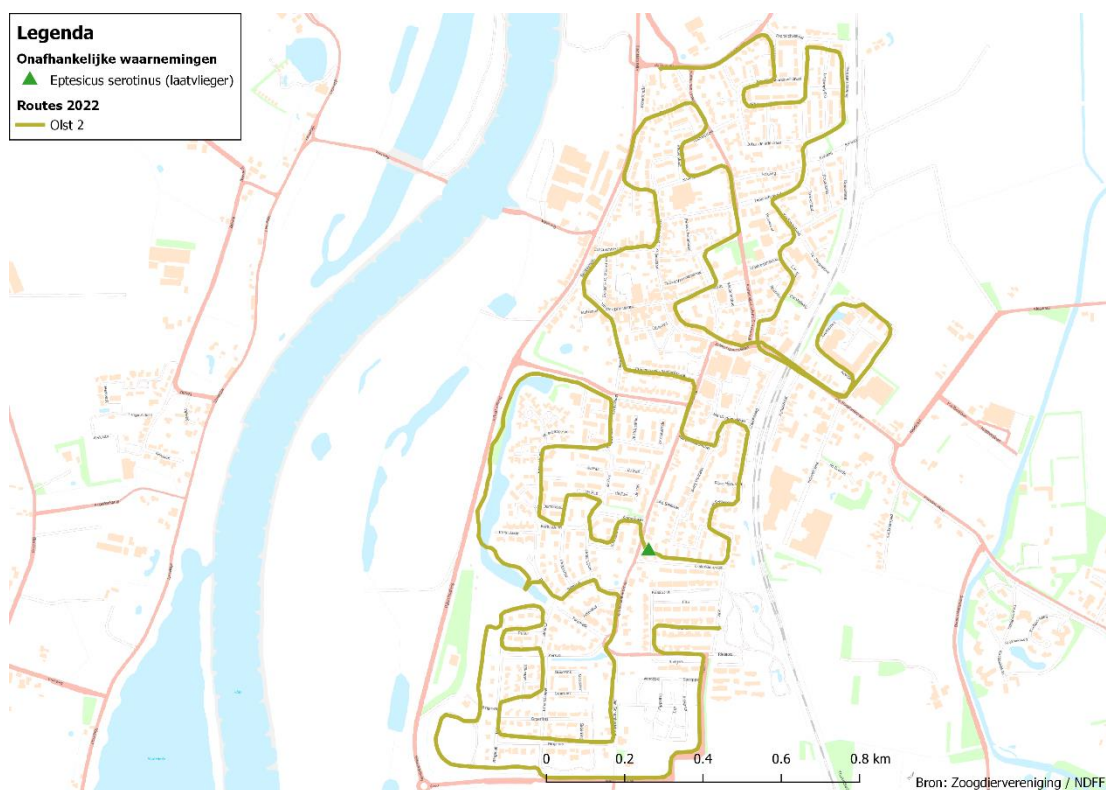
Figuur 28. Resultaten laetvlieger 2e telling 2022 van de route Heino (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 29. Resultaten laatvlieger 3e telling 2022 van de route Heino (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 30. Resultaten laatvlieger 1e telling 2022 van de route Olst (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



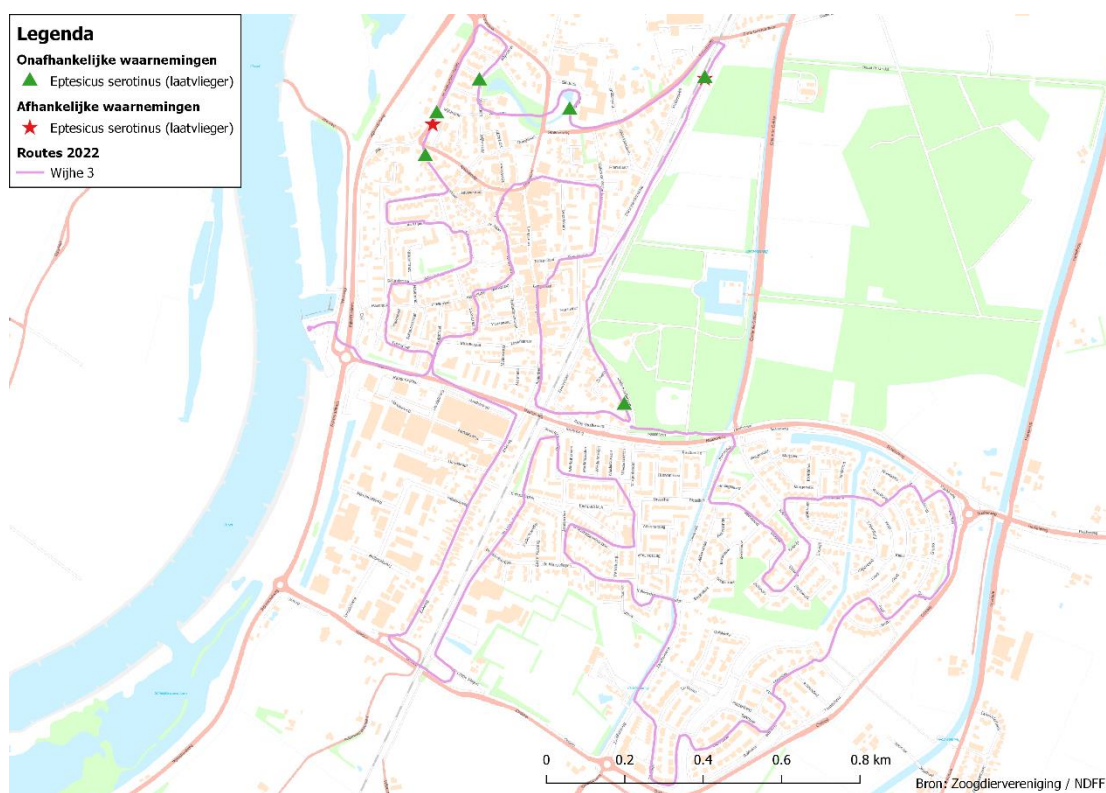
Figuur 31. Resultaten laatvlieger 2e telling 2022 van de route Olst (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 32. Resultaten laatvlieger 1e telling 2022 van de route Wijhe (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 33. Resultaten laatvlieger 2e telling 2022 van de route Wijhe (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 34. Resultaten laatvlieger 3e telling 2022 van de route Wijhe (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

3.3 Data-analyse

3.3.1 Aantal onafhankelijke waarnemingen

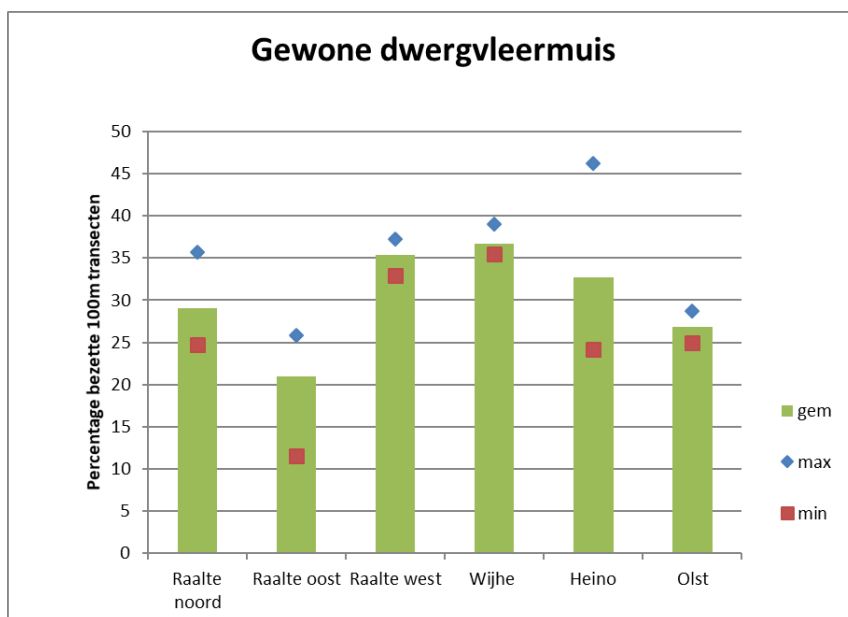
In Tabel 2 zijn de totale aantallen waarnemingen en de aantallen onafhankelijke waarnemingen weergegeven die overbleven nadat de data was gecorrigeerd voor autocorrelatie met een afstandscriterium van 100 meter.

Tabel 2. De totalen aantallen 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*).

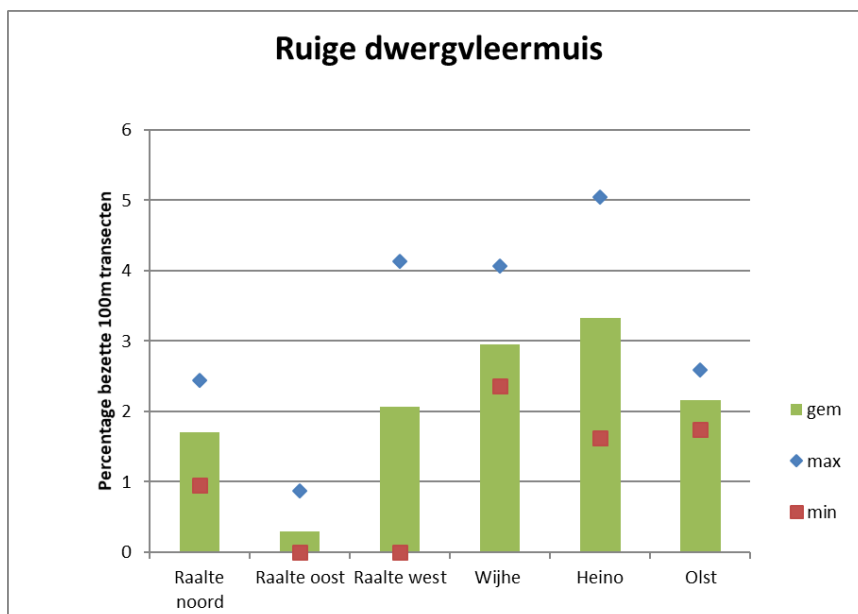
Routenaam	Telling	Onafhankelijke waarnemingen					
		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		<i>Pipistrellus nathusii</i>		<i>Eptesicus serotinus</i>	
		B	100	B	100	B	100
Heino	1	147	55	8	6	3	3
	2	93	34	5	2	3	3
	3	65	29	5	4	6	4
Olst	1	90	33	4	2	15	10
	2	88	29	4	3	1	1
	3	-	-	-	-	-	-
Raalte noord	1	61	26	1	1	4	3
	2	56	33	7	3	2	2
	3	119	41	3	2	5	4
Raalte oost	1	28	13	0	0	2	2
	2	73	30	0	0	6	4
	3	61	29	1	1	6	3
Raalte west	1	145	52	0	0	8	7
	2	165	54	15	6	22	11
	3	136	48	5	3	29	18
Wijhe	1	127	45	3	3	17	8
	2	144	48	5	5	6	4
	3	159	44	7	3	8	6
B Basis waarnemingen: alle opnames van de betreffende soort; zonder correctie voor autocorrelatie. 100 100m is de afstand die zijn gebruikt als criterium (minimale afstand tussen) om onafhankelijke waarnemingen te bepalen (Zie Hoofdstuk Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. voor meer informatie en Schillemans & Frigge 2015).							

3.3.2 Procentuele bezetting

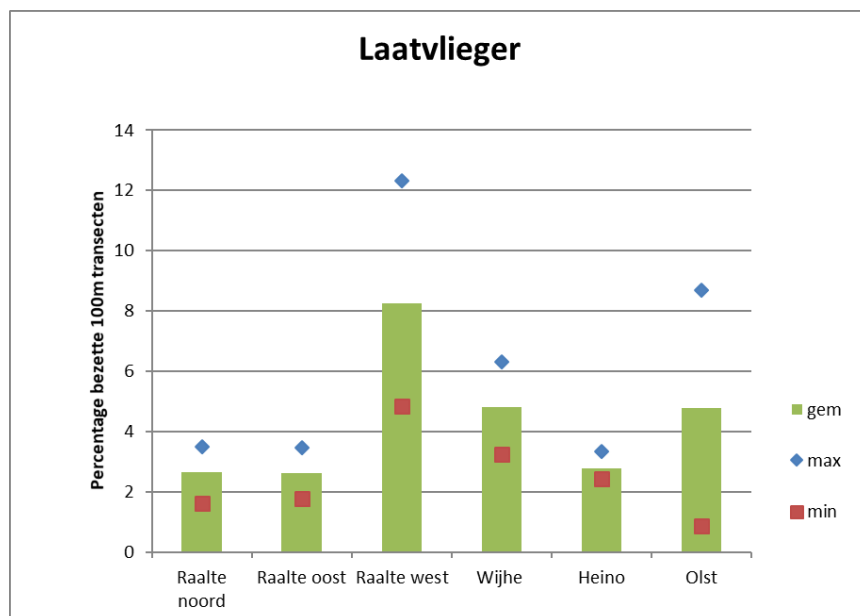
In de onderstaande Figuur 35 tot en met Figuur 37 zijn de waargenomen procentuele bezetting van respectievelijk gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger voor elke gereden route weergegeven. De bezetting is uitgedrukt als het percentage bezette delen, of segmenten, van de route die is opgedeeld in stukken van 100 meter.



Figuur 35. 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 36. 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 37. 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 30,5% werd de gewone dwergvleermuis veruit het meeste waargenomen. Voor ruige dwergvleermuis was de gemiddelde bezettingsgraad 2,5% en van de laatvlieger 4,3%.

3.3.3 Variatie in onafhankelijke waarnemingen

Voor de gewone dwergvleermuis (Figuur 35) is er –met name op de routes Raalte west, Wijhe en Olst- sprake weinig variatie binnen de drie uitgevoerde tellingen op elke route. Voor ruige dwergvleermuis (Figuur 36) en laatvlieger (Figuur 37) is de variatie een stuk groter. Dit laat zien dat met de gebruikte methode de aantallen waarnemingen van de ruige dwergvleermuis en laatvlieger sterk beïnvloed worden door 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 35 tot en met Figuur 37). De hoogst gemeten bezetting was die van de gewone dwergvleermuis op de eerste telling van de route Heino en deze bedroeg 46%.

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 laatvlieger wordt het gewenste aantal meetpunten niet behaald. Als naar het aantal onafhankelijke waarnemingen wordt gekeken, zijn er voor het maximaal aantal onafhankelijke waarnemingen wel meer dan 35 onafhankelijke waarnemingen. Het meetnet heeft daarmee voor de laatvlieger niet de gewenste optimale robuustheid gehaald. Voor ruige dwergvleermuis 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, 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	189	63
	Maximum	261	87
	Gemiddelde ⁵	225	75
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Minimum	8	3
	Maximum	24	8
	Gemiddelde	16	5
<i>Eptesicus serotinus</i>	Minimum	19	6
	Maximum	48	16
	Gemiddelde ⁶	33	11

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

3.3.6 Vergelijking met eerdere seizoenen

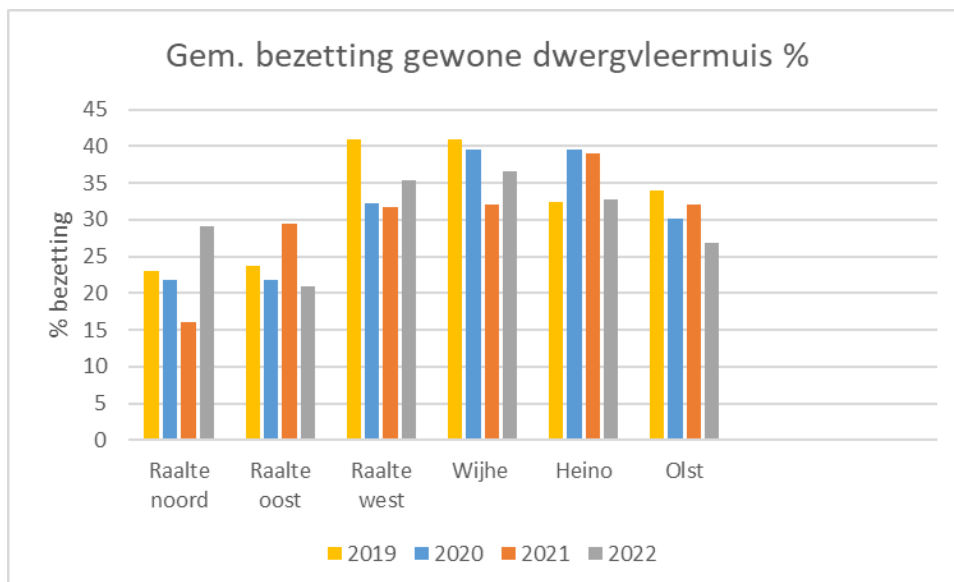
In Figuur 38 t/m Figuur 40 staan de procentuele bezettingen van elke route van de afgelopen vier seizoenen weergegeven voor respectievelijk de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger.

De gemiddelde bezetting van de gewone dwergvleermuis fluctueert tussen de jaren, maar laat in

⁵ Afgerond op hele getallen.

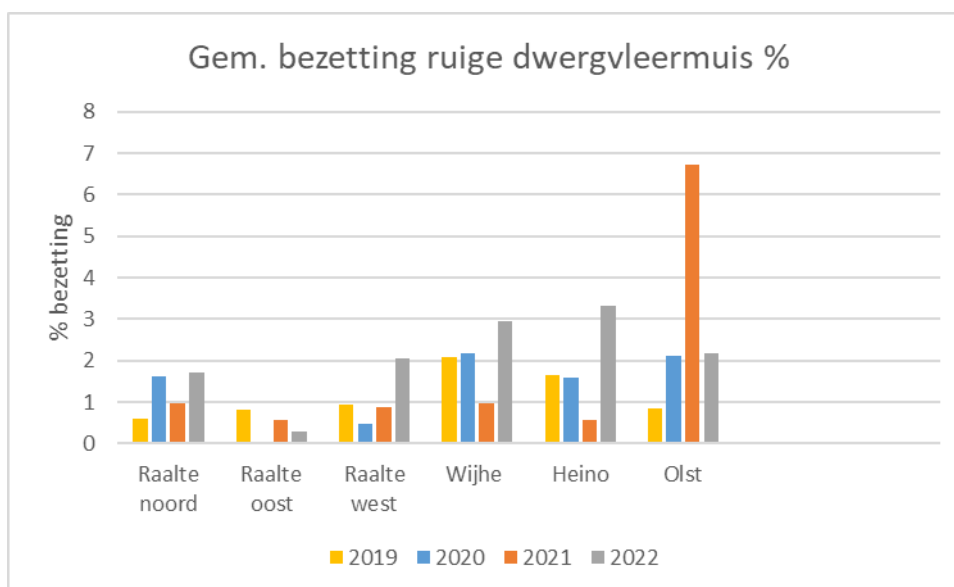
⁶ Afgerond op hele getallen.

2022 voor geen van de routes een sterke daling of stijging zien ten opzichte van de jaren ervoor (Figuur 38).



Figuur 38. Gemiddelde procentuele bezetting over de periode 2019-2022 van de gewone dwergvleermuis.

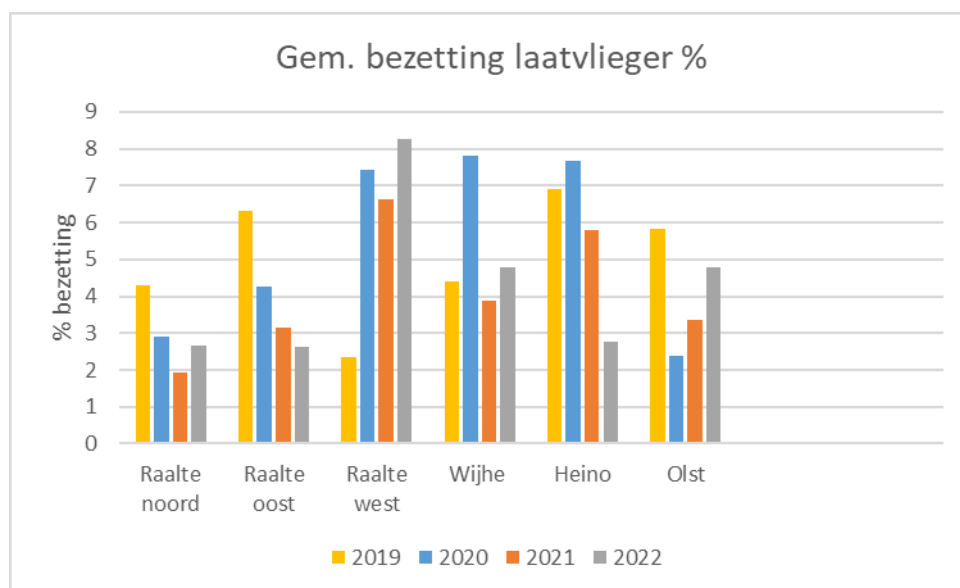
Van de ruige dwergvleermuis werden afgelopen jaren weinig waarnemingen gedaan en was de procentuele bezetting van de drie gemeten soorten veruit het laagst. De lage aantallen waarnemingen bieden dan ook weinig zekerheid voor het vaststellen van trends.



Figuur 39. Gemiddelde procentuele bezetting over de periode 2019-2022 van de ruige dwergvleermuis.

Van de laatvlieger was de gemiddelde procentuele bezetting op de route Raalte West hoger dan de andere meetjaren. Over alle routes samen was de gemiddelde procentuele bezetting in 2022 ongeveer 20% lager dan in het startjaar 2019 en het daaropvolgende jaar 2020 (Figuur 40). De gemiddelde bezetting over alle routes samen is in 2022 vergelijkbaar met 2021. Meetgegevens van de komende jaren moeten uitwijzen of het hier gaat om een voorzichtige neerwaartse trend of dat er

alleen sprake is van een fluctuatie.



Figuur 40. Gemiddelde procentuele bezetting over de periode 2019-2022 van de laatvlieger.

4 Conclusies en aanbevelingen

In totaal zijn er 18 tellingen uitgevoerd. Één telling van Olst is wel afgelegd, maar kon door het ontbreken van geluidsbestanden niet worden meegenomen in de analyse. Het verdient de aanbeveling om in het volgende seizoen na het afleggen van een transect te kijken of er wel opnames zijn gemaakt. Zodat er, wanneer er iets mis lijkt te zijn gegaan, nog op kan worden ingespeeld door het transect opnieuw af te leggen. Voor volgend jaar wordt ook aanbevolen nog iets beter op de starttijden te letten waarop wordt begonnen met de fietsroutes (volgens protocol een kwartier na zonsondergang).

In lijn met de resultaten van de drie eerdere vleerMUS tellingen, leveren de tellingen uit 2022 voldoende data om eventuele veranderingen in de populatie gewone dwergvleermuizen vast te kunnen stellen. Voor de laatvlieger zijn er, evenals vorige jaren onvoldoende onafhankelijke meetpunten. De gewenste robuustheid voor deze soort wordt niet gehaald. De gewenste gevoeligheid (minimaal 35 onafhankelijke waarnemingen) wordt voor deze soort enkel gehaald voor het maximum aantal waarnemingen. Mogelijk zal een trendbepaling voor de laatvlieger op den duur wel mogelijk zijn, al zal het langer duren voor een trend statistisch betrouwbaar is dan voor de gewone dwergvleermuis. De nauwkeurigheid en statistische power zijn hoger wanneer wél met triplets gewerkt kan worden. In de rapportage van vorig jaar (zie Hommersen et al, 2022) was al geconstateerd dat het aantal meetpunten van de laatvlieger te vergroten is door uit te breiden naar tien routes, maar dat daarvoor een investering van de gemeente noodzakelijk is.

De aantallen waarnemingen voor ruige dwergvleermuis zijn in lijn met de eerdere meetjaren erg laag en met de huidige aantallen routes en tellingen onvoldoende betrouwbaar voor een trendanalyse. In de rapportage van vorig jaar (zie Hommersen et al, 2022) was al geconstateerd dat de populatie ruige dwergvleermuizen efficiënter met een andere methode gemonitord kan worden. De resultaten van de ruige dwergvleermuis uit transecttellingen zullen evengoed jaarlijks gerapporteerd worden.

De analyse van vergelijkbare meetnetten⁷ laat zien dat met deze aanpak op termijn een dataset kan ontstaan die conclusies met betrekking tot de trend mogelijk maakt. Met vier meetjaren is hier nu nog onvoldoende data voor beschikbaar.

Vergelijking van de bezettingsgraad tussen de jaren geeft geen statistische zekerheid, maar – terwijl we rekening blijven houden met de mogelijkheid van toeval - wel een voorzichtige indicatie met betrekking tot een stabiele populatie of een grote voor- of achteruitgang van de populaties. De gemiddelde bezetting van de gewone dwergvleermuis fluctueert tussen de jaren, maar laat in 2022 voor geen van de routes een sterke daling of stijging zien ten opzichte van de jaren ervoor. De lage aantallen waarnemingen van de ruige dwergvleermuis maken het niet mogelijk om uitspraken te doen over de verandering van de populatie. Van de laatvlieger was de gemiddelde procentuele bezetting over alle routes samen in 2022 ongeveer 20% lager dan in het startjaar 2019 en het

⁷ 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).

daaropvolgende jaar 2020 en vergelijkbaar met 2021. Meetgegevens van de komende jaren moeten uitwijzen of het hier gaat om een voorzichtige neerwaartse trend of dat er alleen sprake is van een fluctuatie.

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.
- 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 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.
- 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 Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Hommersen, V.J.A, M.J. Schillemans, H.J.G.A. Limpens & E.A. Jansen, 2020. Rapportage 0-meting populatietrend gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger in de gemeente Raalte en Olst-Wijhe in 2019 met de methode vleerMUS. Rapport 2020.02. De Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Hommersen, V.J.A, E.A. Jansen & H.J.G.A. Limpens, 2021. Rapportage 1e herhaling meting populatietrend gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger in de gemeente Raalte en Olst-Wijhe in 2020 met de methode vleerMUS. Rapport 2020.37. De Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Hommersen, V.J.A, M. Epe & H.J.G.A. Limpens, 2022. Rapportage 2e herhalingsmeting populatietrend gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger in de gemeente Raalte en Olst-Wijhe in 2021 met de methode vleerMUS. Rapport 2022.05. De 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.
- Mostert, C. 2020. Aanvullend onderzoek naar laatvliegers in gemeente Den Haag 2020. Stichting

Zoogdierwerkgroep Zuid-Holland

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.

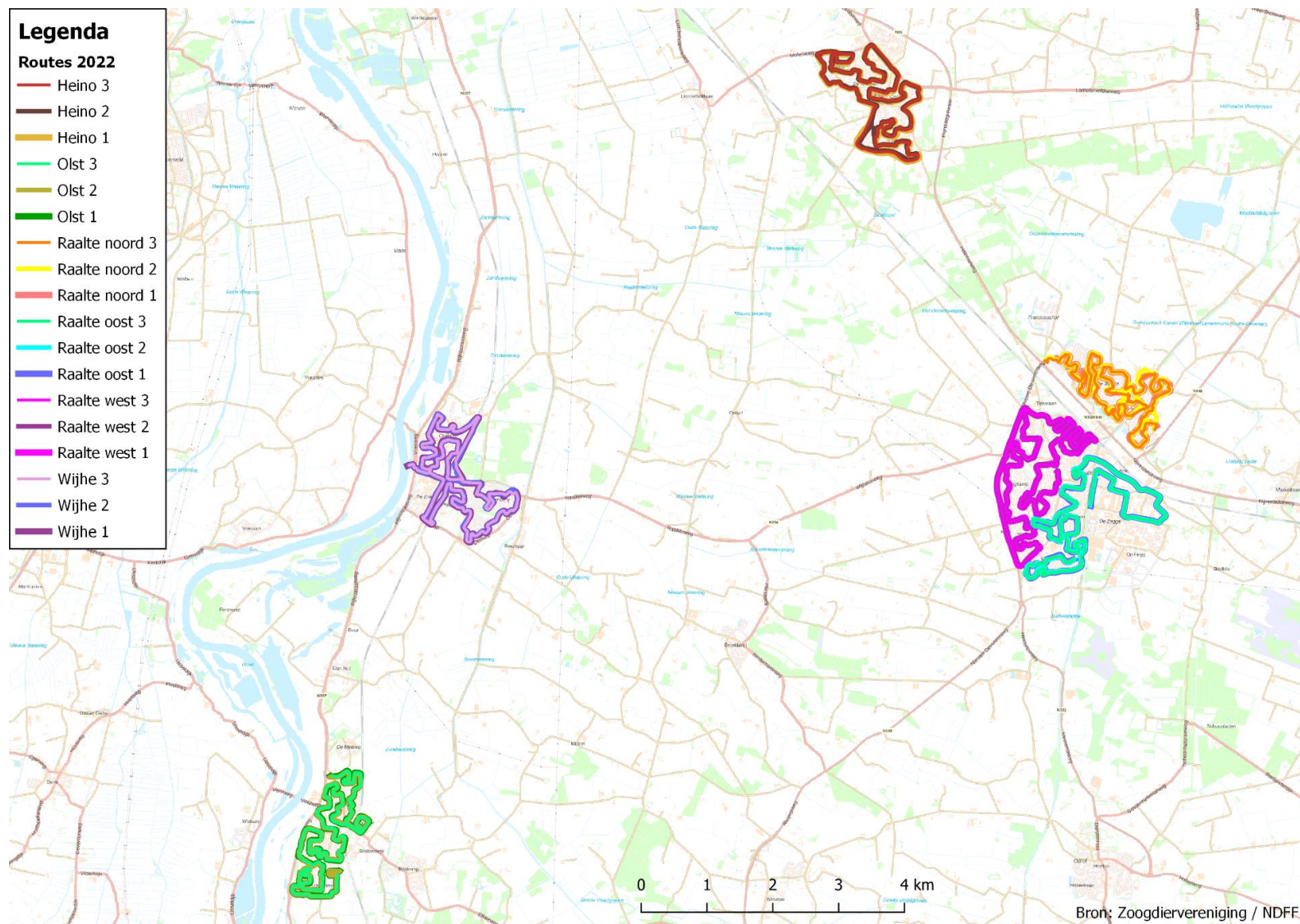
Schillemans, M.J., E.A. Jansen, & Hommersen, V.J.A, 2021. VleerMUS gemeente Den Haag 2020. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2021.015. De Zoogdierverseniging, Nijmegen.

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 Zoogdierverseniging, Nijmegen.

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

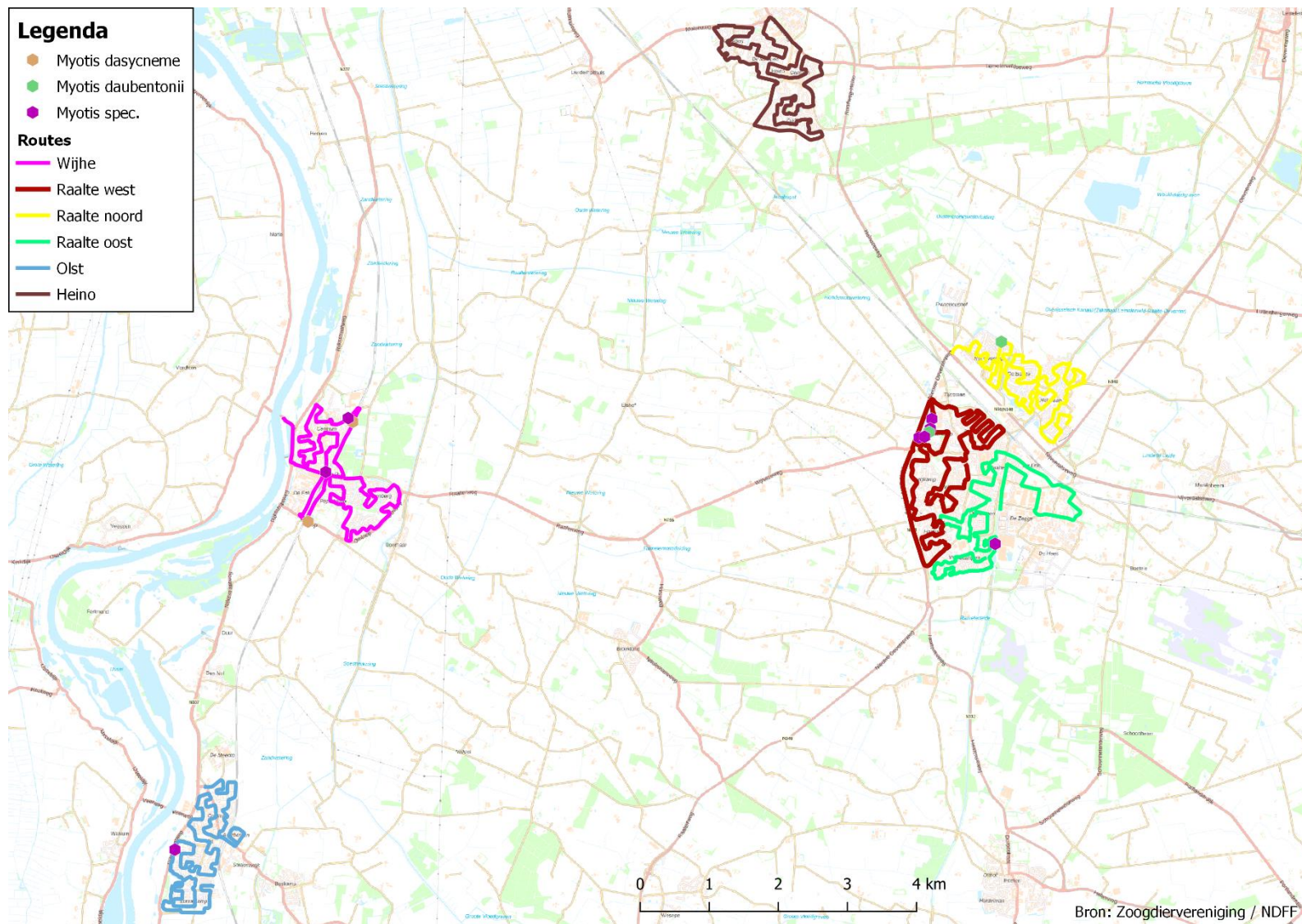
Bijlagen

Bijlage 1: Afgelegde routes

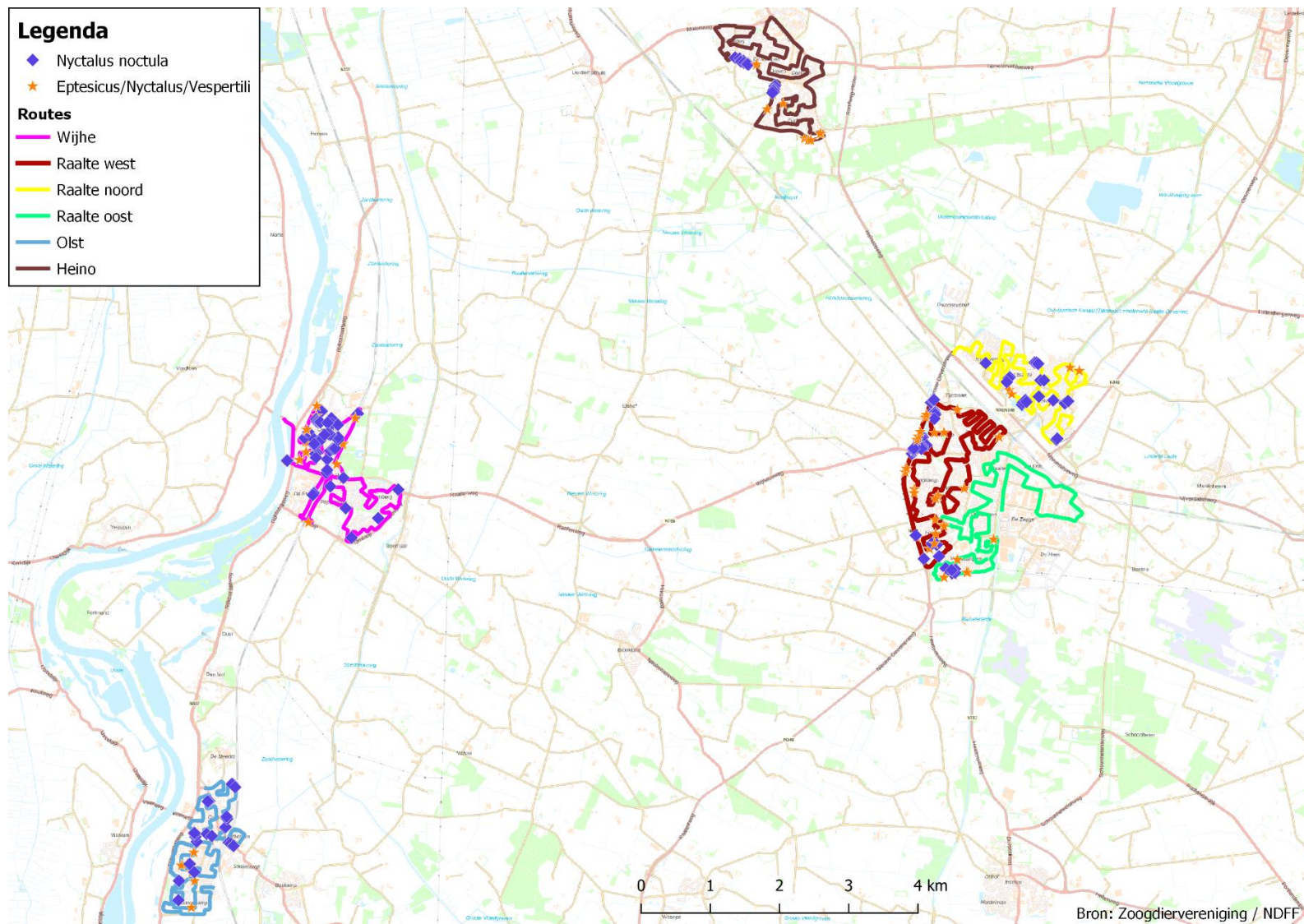


Figuur 41. Alle afgelegde rondes in 2022.

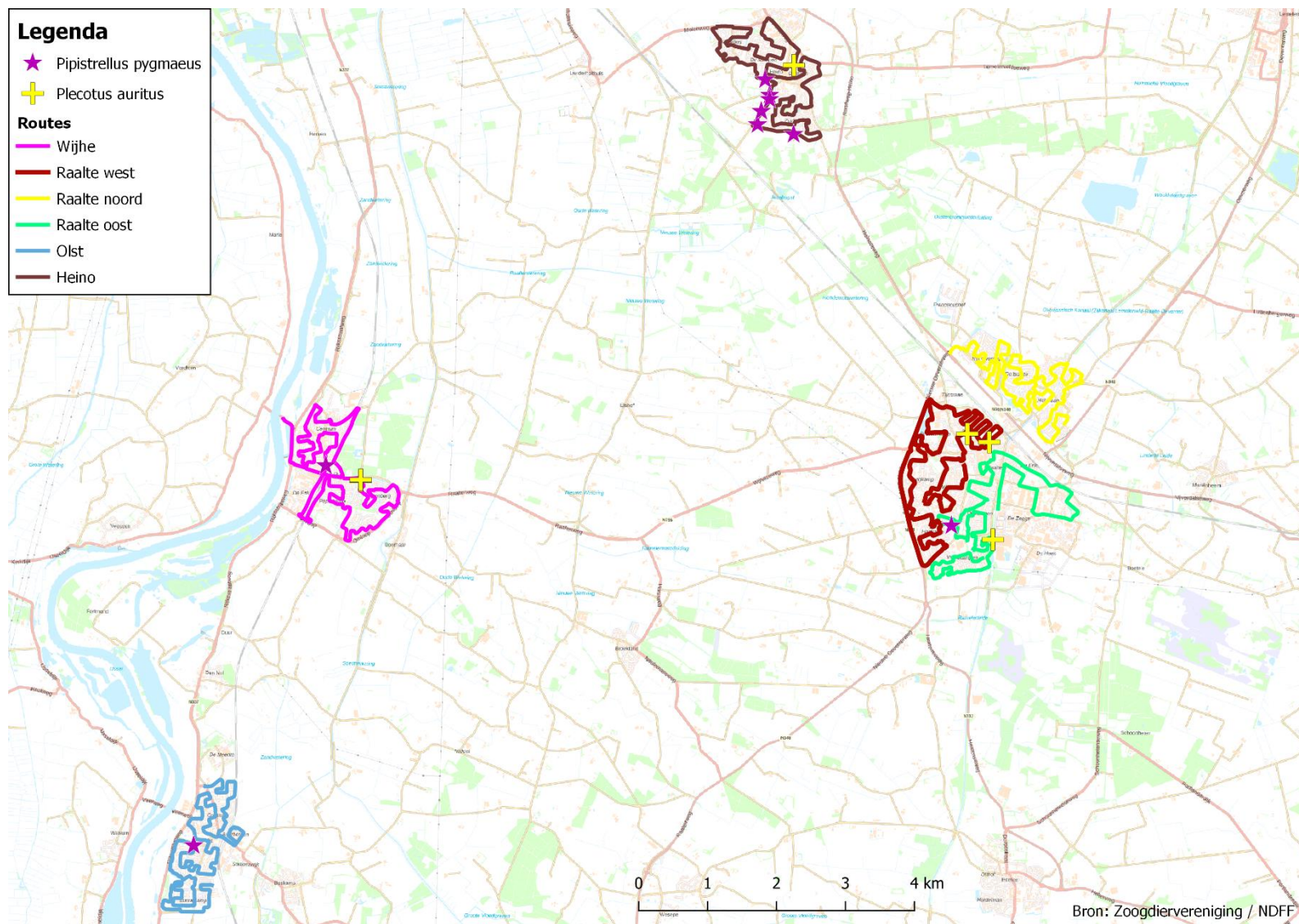
Bijlage 2: Waarnemingskaart overige soorten



Figuur 42. Alle overige waarnemingen uit 2022 van soorten uit het geslacht *Myotis*.



Figuur 43. Alle overige waarnemingen uit 2022 van soorten uit de *Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio* groep (laatzvlieger, rosse vleermuis, bosvleermuis of tweekleurige vleermuis). Waarnemingen die niet tot op soort te determineren waren, zijn gegroepeerd als *Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio*.



Figuur 44. Alle overige waarnemingen uit 2022 van de gewone grootoorvleermuis en kleine dwergvleermuis.

Bijlage 3: Waarnemingen overige soorten per route

	Chiroptera	Eptesicus - Nyctalus- Vespertilio	Myotis dasycneme	Myotis daubentonii	Myotis spec.	Nyctalus noctula	Pipistrellus pygmaeus	Pipistrellus spec.	Plecotus auritus	Stooropnames
Routes										
Heino I	1	4				9	3	3	1	274
Heino II		2				7	2			319
Heino III		7				8	2	2		402
Olst I	1	5				15		1		339
Olst II	3	1			1	12	1	3		142
Raalte noord I		3				4				175
Raalte noord II				1	1	15				237
Raalte noord III		2				2		2		186
Raalte oost I										0
Raalte oost II		5				6	1			506
Raalte oost III		1			1	2			1	475
Raalte west I	1	3				15				177
Raalte west II		16			1	16			2	231
Raalte west III	1	10		1	3	15				248
Wijhe I		11	2			14		3		415
Wijhe II	1	8			2	55	1	2	2	408
Wijhe III	1	4				12		6		434