

VleerMUS Thuisvester 2022

Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen

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

2023.07

Rapport van de Zoogdierverseniging
In opdracht van Arcadis

VleerMUS Thuisvester 2022

Auteur(s):	M.N. Jonker, M. Falzon, H.J.G.A. Limpens en V.J.A. Hommersen
Kwaliteitscontrole:	H.J.G.A. Limpens
Datum uitgave:	16-03-2023
Status:	Definitief
Rapport nr.:	2023.07
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
Opdrachtgever:	Arcadis Nederland B.V. t.a.v. Olga van der Pol Mercatorplein 1 5223 LL 's-Hertogenbosch



Dit rapport kan geciteerd worden als:

Jonker, M.N., M. Falzon, H.J.G.A. Limpens en V.J.A. Hommersen, 2023. VleerMUS Thuisvester 2022. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2023.07 Zoogdierverseniging, Nijmegen..

De Zoogdierverseniging is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de Zoogdierverseniging; opdrachtgever vrijwaart de Zoogdierverseniging voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Niets uit dit rapport mag worden 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	7
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	12
3.1	Transecten en validiteit.....	12
3.2	Waarnemingen	13
3.2.1	Gewone dwergvleermuis	13
3.2.2	Ruige dwergvleermuis	16
3.2.3	Laatvlieger.....	19
3.3	Data-analyse.....	22
3.3.1	Aantal onafhankelijke waarnemingen.....	22
3.3.2	Procentuele bezetting.....	23
3.3.3	Variatie in onafhankelijke waarnemingen	24
3.3.4	Saturatie	24
3.3.5	Aantal onafhankelijke meetpunten	25
3.3.6	Vergelijking met eerdere seizoenen	25
4	Conclusies en aanbevelingen.....	28
5	Literatuurlijst	29
6	Bijlagen	31

6.1	Bijlage 1. Afgelegde routes	31
6.2	Bijlage 2. Waarnemingskaarten Klein Zundert	36
6.3	Bijlage 3. Waarnemingskaarten Oosterhout Centrum Zuid	45
6.4	Bijlage 4. Waarnemingskaarten Raamsdonkveer	54
6.5	Bijlage 5. Waarnemingskaarten Rijsbergen	63
6.6	Bijlage 6. Waarnemingskaarten Sint Willebrord Sprudel	72

Voorwoord

Wij danken de vrijwilligers die de vele kilometers op de fiets hebben afgelegd. Thuisvester 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 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.

Woningcorporatie Thuisvester 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 gemeente Rucphen, Geertruidenberg, Oosterhout en Zundert en wordt uitgevoerd in het kader van een GO en bijbehorend SMP.

1.2 Meetjaar

De monitoring via de vleerMUS methode in de gemeente Rucphen, Geertruidenberg, Oosterhout en Zundert is gestart in 2021 (zie Jonker et al, 2021) De huidige rapportage omvat de resultaten van de transecten die zijn gereden in 2022.

1.3 Doelstelling

De doelstelling van het project is het:

- Uitvoeren van zeven fietstransecten conform de vleerMUS methode in de gemeenten Rucphen, Geertruidenberg, Oosterhout en Zundert, waarbij de nadruk van het monitoringsgebied ligt op het hier aanwezige woningbezit van Thuisvester.
- 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

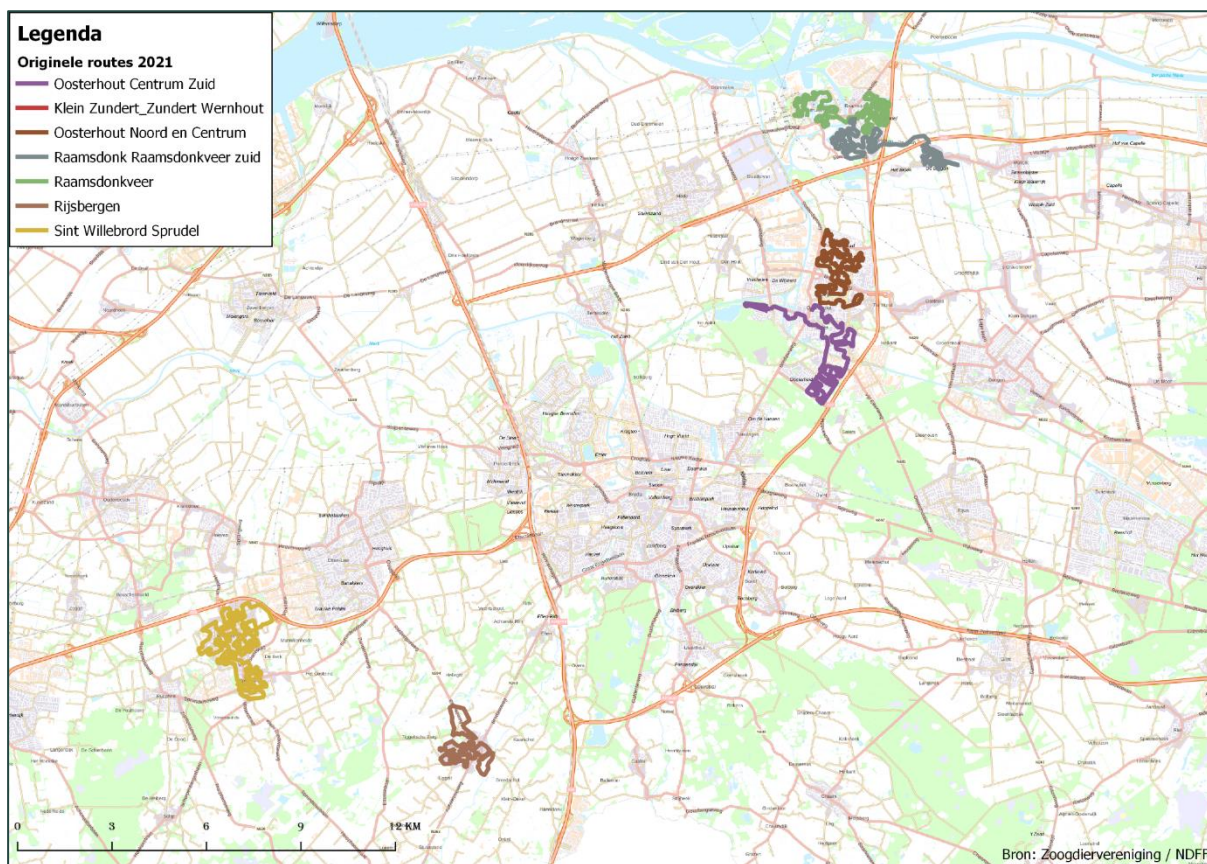
Samengevat is vleerMUS een monitoringsmethode waarbij op de fiets vaste transecten worden afgelegd, terwijl een automatische batdetector de vleermuisgeluiden opneemt. De transecten worden met in totaal drie herhalingen (of tellingen) per seizoen bemonsterd. De opnames worden waar mogelijk tot op vleermuissoort 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 zeven transecten uitgezet in de gemeentes Rucphen, Geertruidenberg, Oosterhout en Zundert. 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 Thuisvester 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 doel om de eventuele veranderingen in de lokale vleermuispopulatie (onder andere ten gevolge van ingrepen aan het woningbezit) beter te kunnen waarnemen. Voor informatie over de afwegingen die zijn gemaakt bij het vaststellen van de ligging en het aantal routes zie Jonker et al (2021). 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 Ligging van de zeven originele routes voor vleerMUS Thuisvester

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.

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.

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.

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 en één opname kan ook meerdere vleermuizen bevatten. 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 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 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.

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.

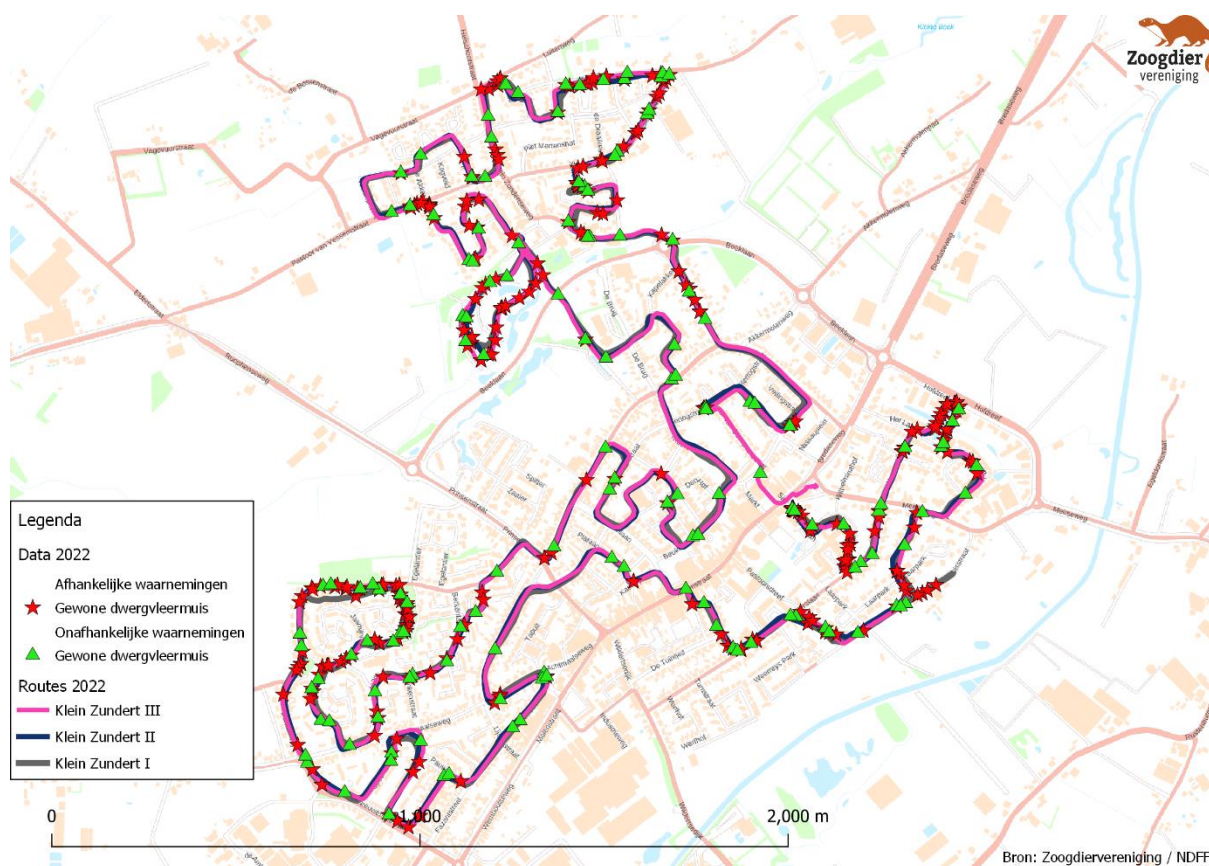
Routenaam	Telling-nummer	Datum	Starttijd	Tijdsduur	Lengte (km)	Opmerkingen
Klein Zundert	1	18-07-2022	22:13	01:32	14.9	
Klein Zundert	2	25-07-2022	22:11	01:22	14.9	
Klein Zundert	3	27-07-2022	22:02	01:25	15.6	
Oosterhout Centrum Noord	1	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Deze telling is niet uitgevoerd
Oosterhout Centrum Noord	2	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Deze telling is niet uitgevoerd
Oosterhout Centrum Noord	3	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Deze telling is niet uitgevoerd
Oosterhout Centrum Zuid	1	29-08-2022	21:21	02:01	18.1	Geen GPX – route was gereden dus lengte van de 2 ^e telling was ingevoerd
Oosterhout Centrum Zuid	2	1-09-2022	21:05	01:38	18.1	
Oosterhout Centrum Zuid	3	3-09-2022	21:00	01:40	18.5	
Raamsdonkveer	1	27-08-2022	20:49	01:33	15.1	
Raamsdonkveer	2	30-08-2022	20:31	01:24	14.1	
Raamsdonkveer	3	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Deze telling is niet uitgevoerd
Raamsdonkveer Zuid	1	10-09-2022	20:16	01:12	12.8	
Raamsdonkveer Zuid	2	11-09-2022	20:18	01:04	13.3	
Raamsdonkveer Zuid	3	12-09-2022	20:15	01:10	13	
Rijsbergen	1	24-07-2022	21:53	01:09	13.2	
Rijsbergen	2	26-07-2022	21:47	01:05	13.1	
Rijsbergen	3	29-07-2022	21:49	01:07	12.8	
Sint Willebrord Sprudel	1	03-08-2022	21:51	01:28	17.2	
Sint Willebrord Sprudel	2	12-08-2022	21:23	01:23	17.1	
Sint Willebrord Sprudel	3	14-08-2022	21:14	01:20	16.9	

Van de 21 tellingen zijn in totaal 17 tellingen uitgevoerd. De route Oosterhout Centrum Noord (3 tellingen) en de derde telling van de route Raamsdonkveer is in 2022 niet afgelegd. Van de eerste telling op route Oosterhout Centrum Zuid was (om onbekende reden) geen .gpx bestand gegenereerd, waardoor de totale lengte niet exact kon worden vastgesteld. Op basis van de locatie van de geluidsopnames kon worden vastgesteld dat de route correct is afgelegd. Voor berekeningen in de rest van het rapport is gerekend met de transectlengte van Oosterhout Centrum Zuid 2. Het ontbreken van de een .gpx bestand heeft daarom geen effect op de vervolganalyse.

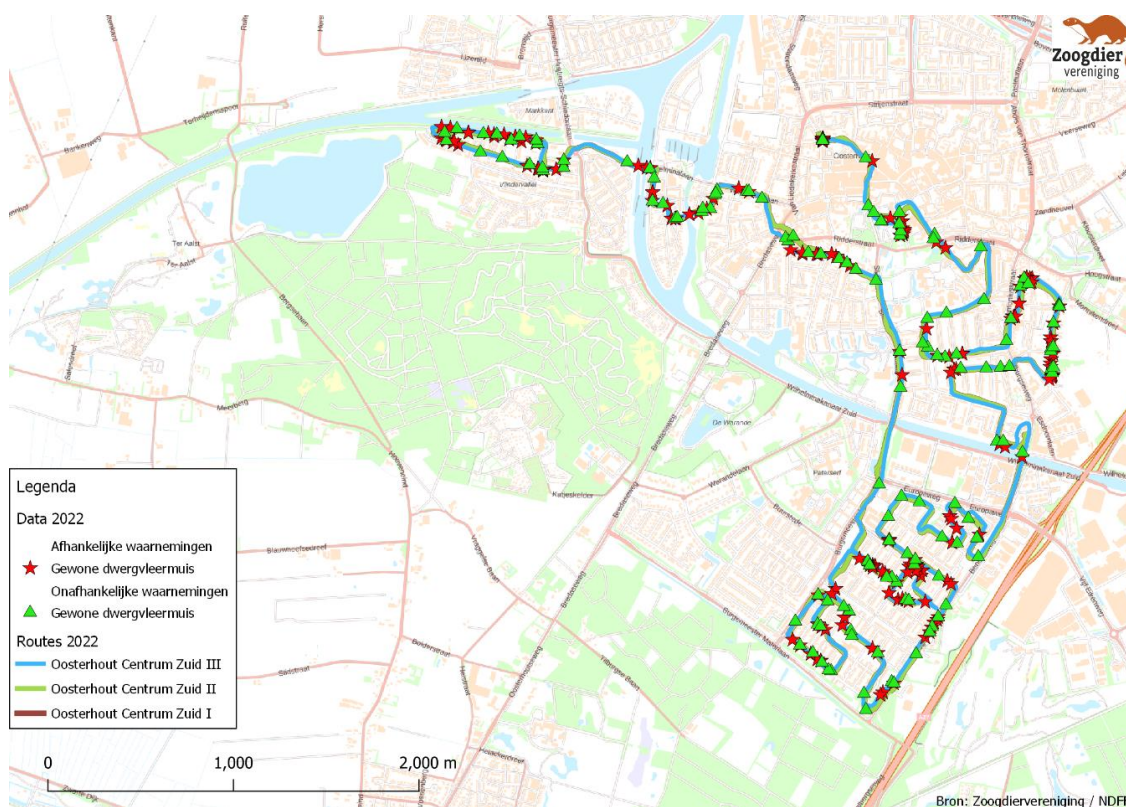
3.2 Waarnemingen

Onderstaande paragrafen 3.2.1 tot en met 3.2.3 geven de locaties van de waarnemingen van respectievelijk gewone dwergvleermuis (Figuur 2 tot en met Figuur 6), ruige dwergvleermuis (Figuur 7 tot Figuur 11) en laatvlieger (Figuur 12 tot en met Figuur 16). Deze gegevens zijn gebruikt als invoerdata voor de verdere data-analyse. In Bijlage 2 tot en met 6 staan de kaarten vergroot weergegeven.

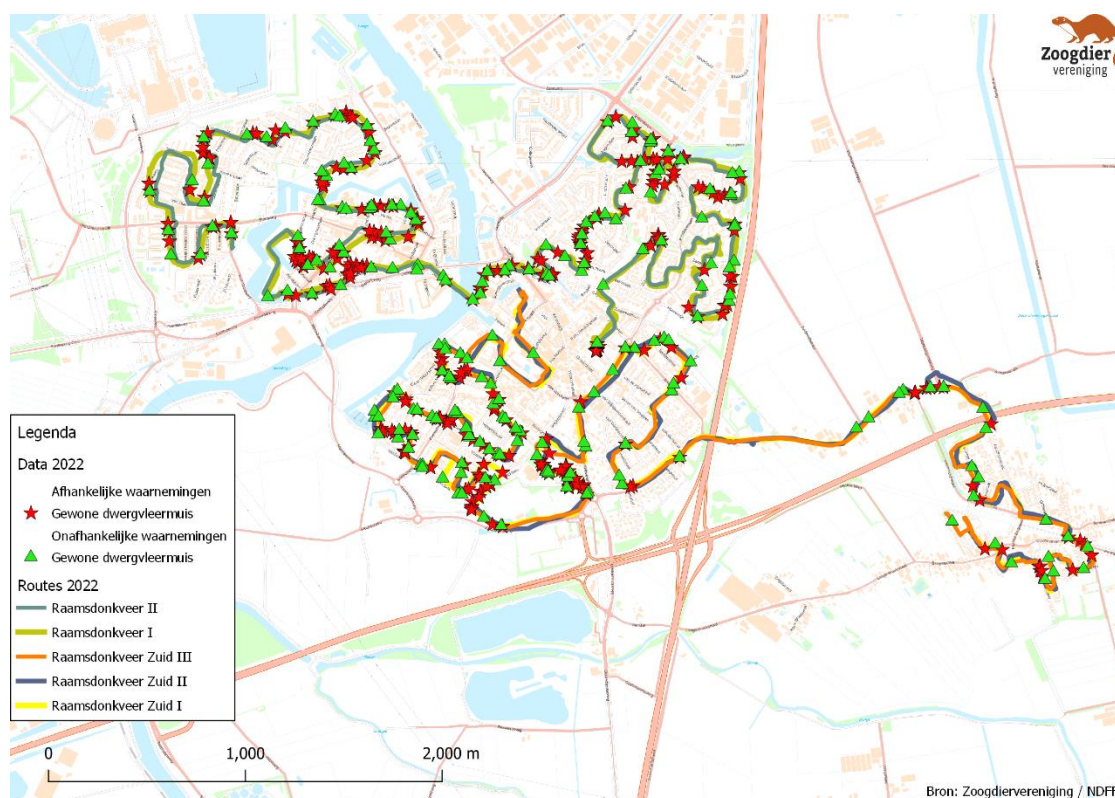
3.2.1 Gewone dwergvleermuis



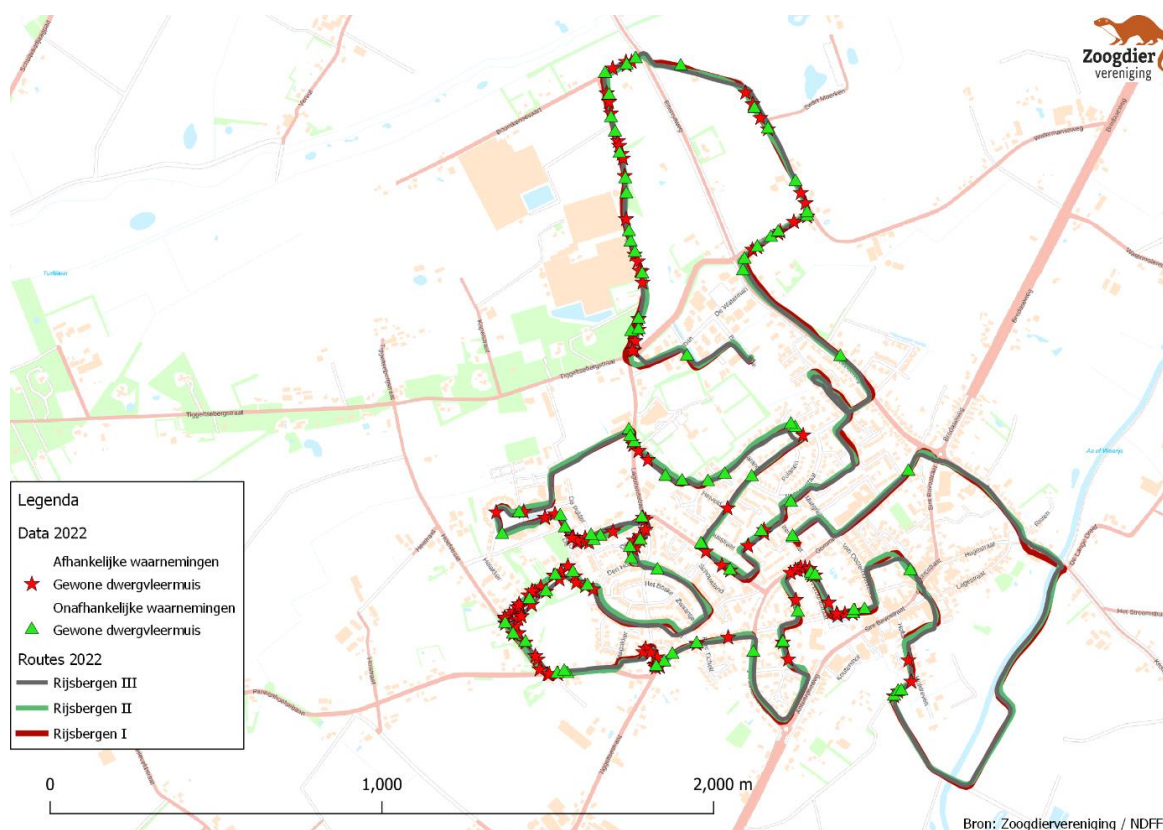
Figuur 2. Resultaten gewone dwergvleermuis 3 tellingen van Klein Zundert 2022 vleerMUS Thuisvester (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



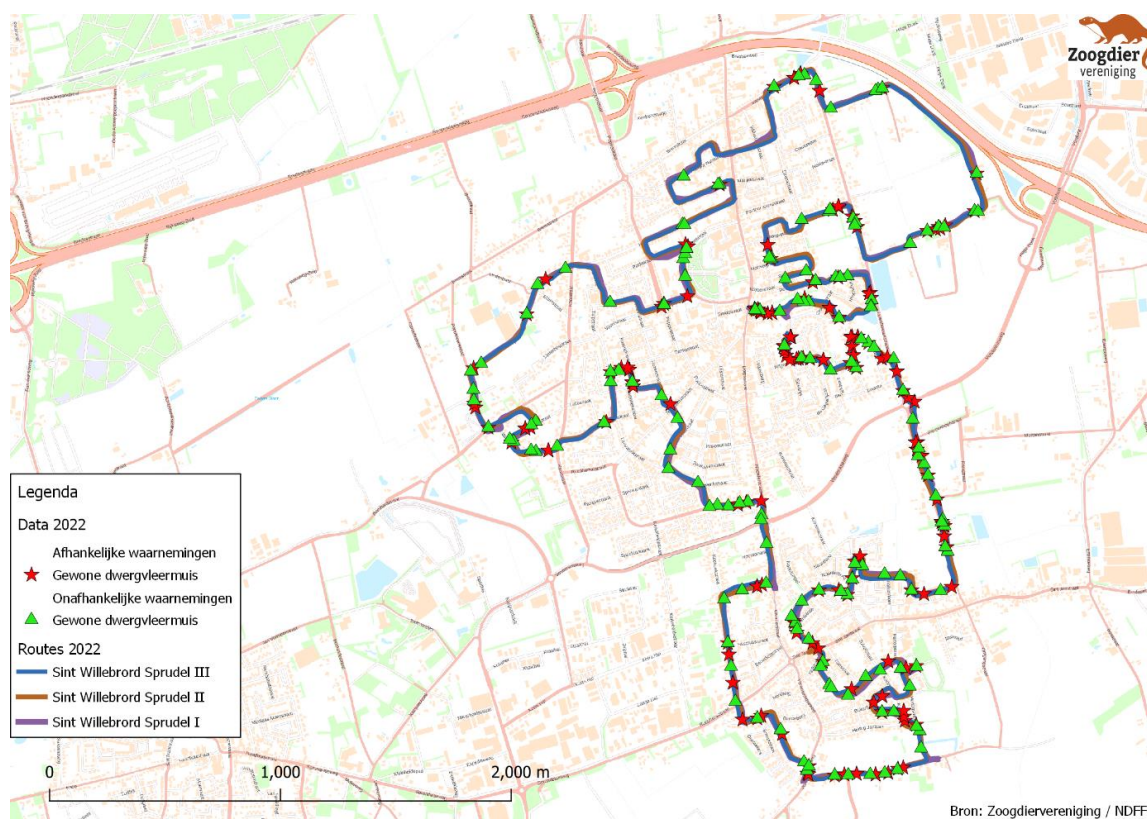
Figuur 3 Resultaten gewone dwergvleermuis 3 tellingen van Oosterhout Centrum Zuid 2022 vleerMUS Thuisvester (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium). Ter indicatie van de afgelegde route is voor Oosterhout I de route van Oosterhout II gebruikt.



Figuur 4. Resultaten gewone dwergvleermuis 3 tellingen van Raamsdonkveer 2022 vleerMUS Thuisvester (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

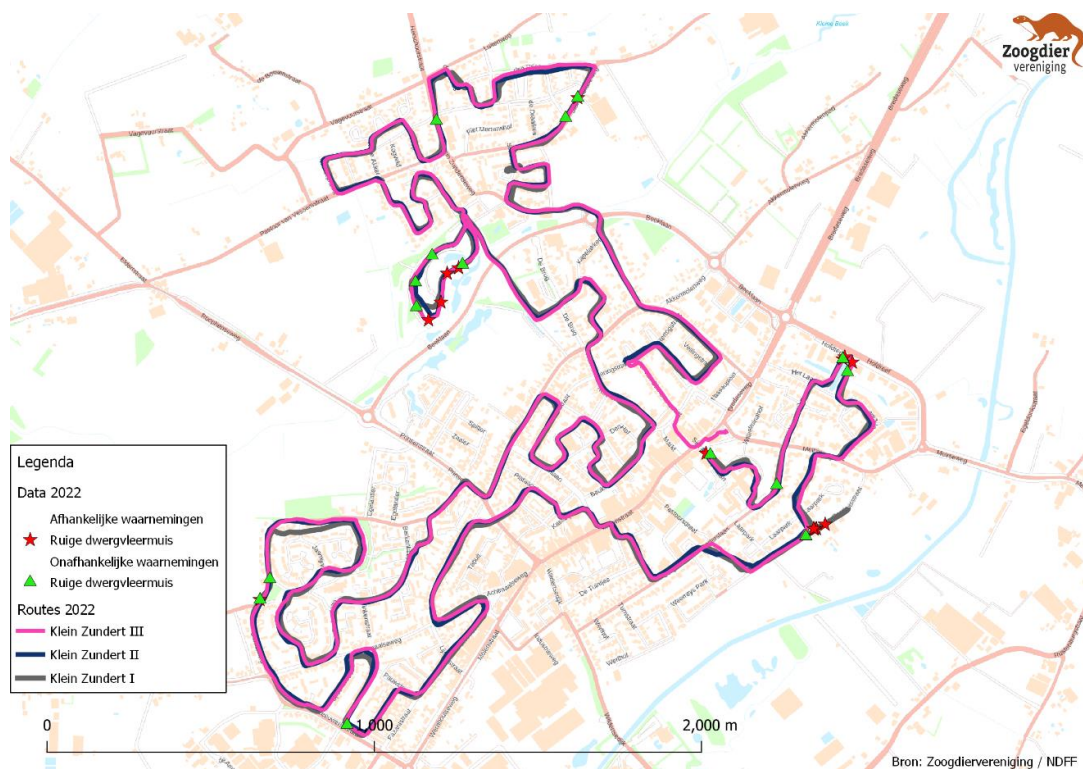


Figuur 5 Resultaten gewone dwergvleermuis 3 tellingen van Rijsbergen 2022 vleerMUS Thuisvester (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

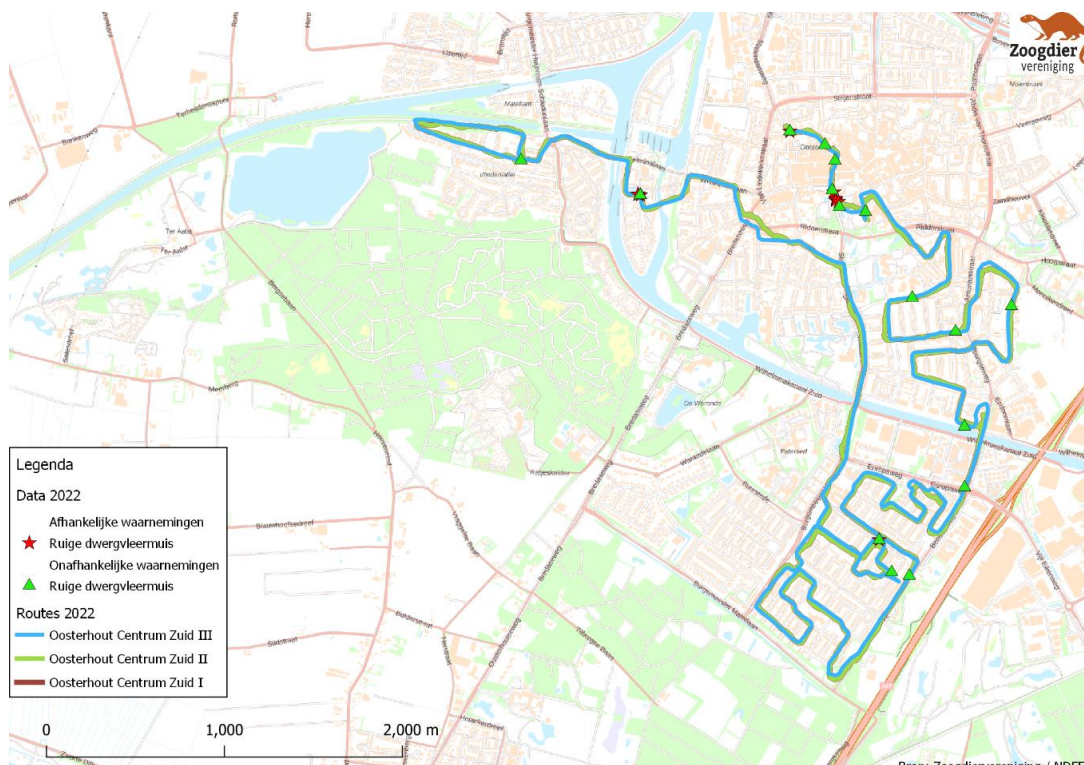


Figuur 6 Resultaten gewone dwergvleermuis 3 tellingen van Sint Willebrord Sprudel 2022 vleerMUS Thuisvester (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

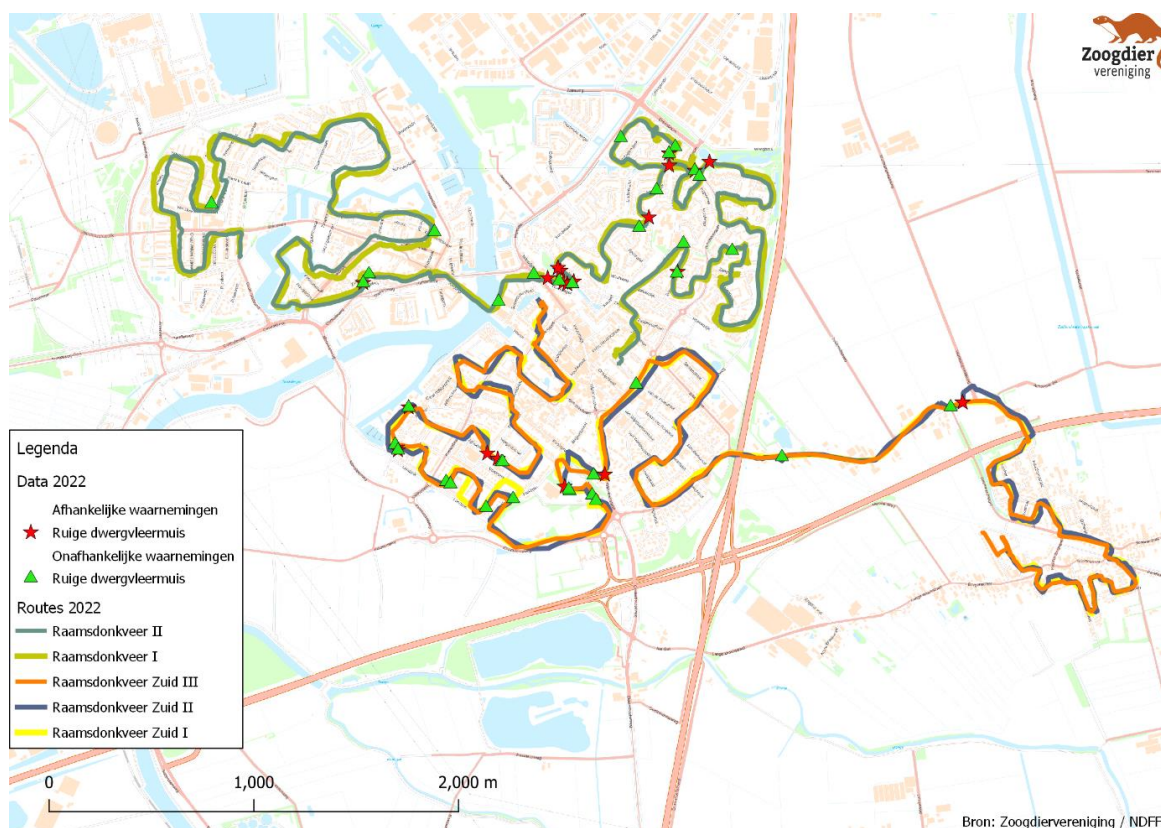
3.2.2 Ruige dwergvleermuis



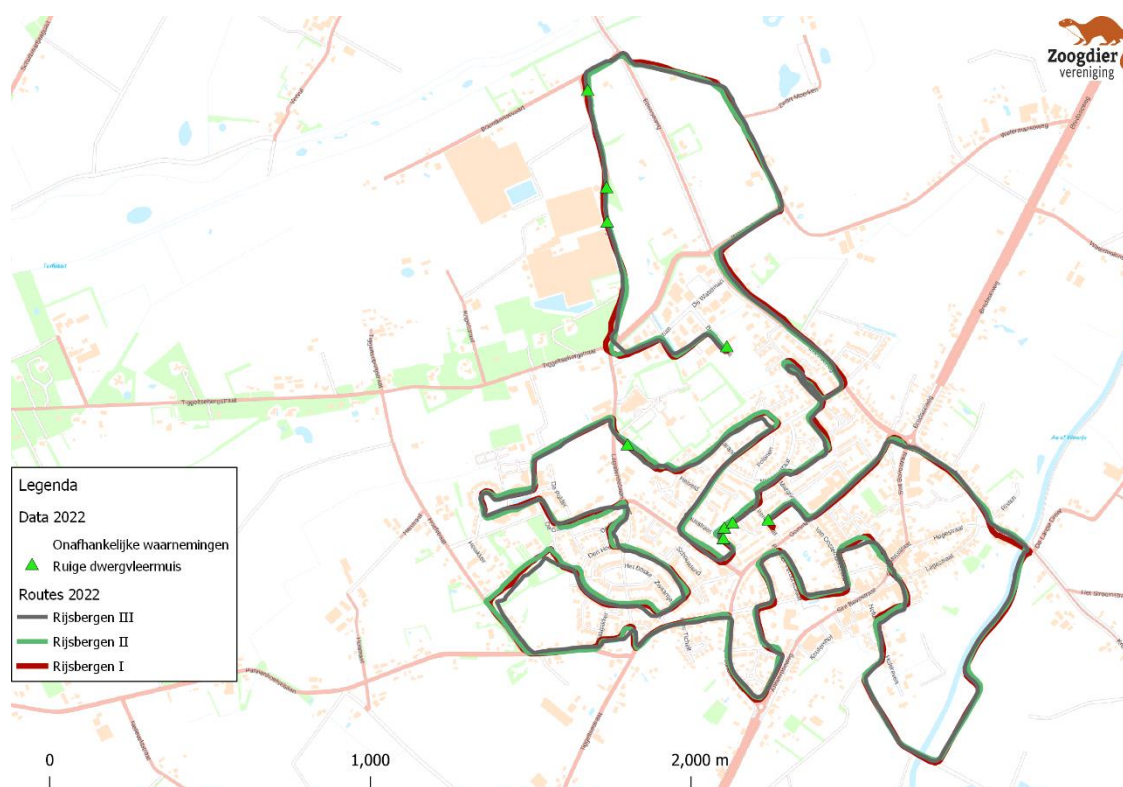
Figuur 8 Resultaten ruige dwergvleermuis 3 tellingen van Klein Zundert 2022 vleeMUS Thuisvester (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



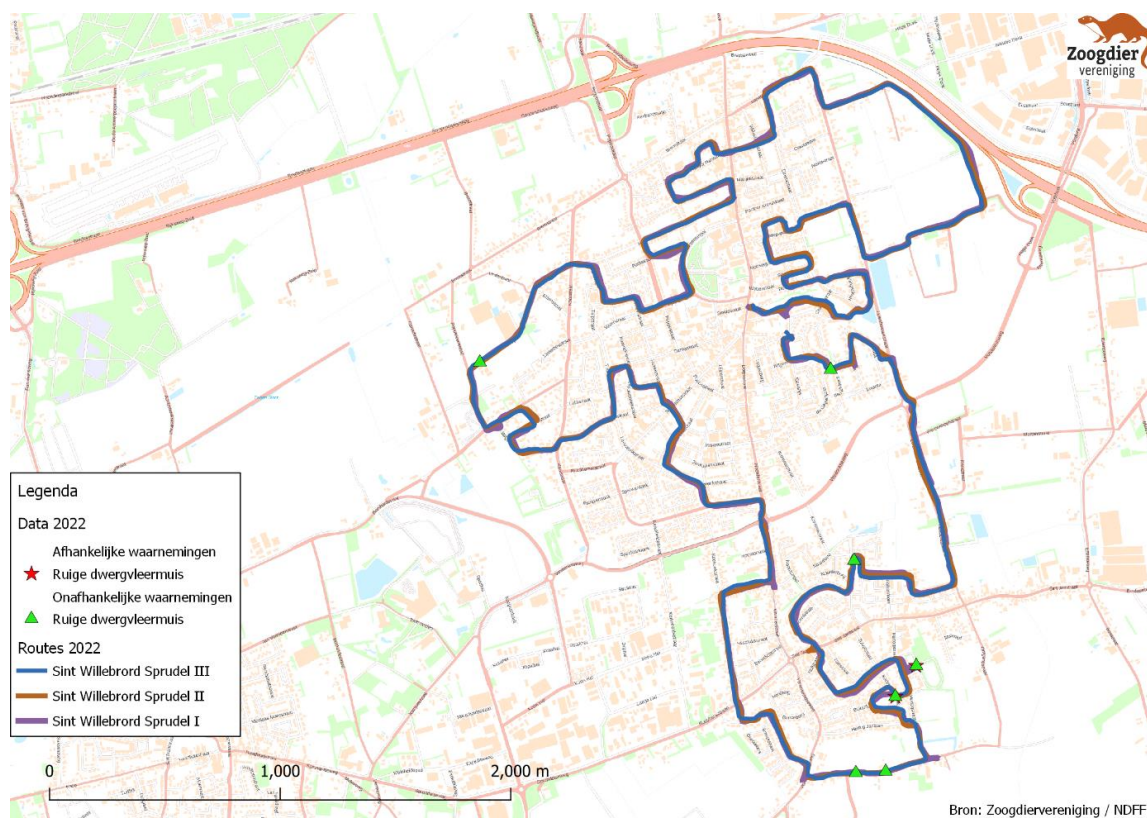
Figuur 7 Resultaten ruige dwergvleermuis 3 tellingen van Oosterhout Centrum 2022 vleeMUS Thuisvester (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium). Ter indicatie van de afgelegde route is voor Oosterhout I de route van Oosterhout II gebruikt.



Figuur 9 Resultaten ruige dwergvleermuis 3 tellingen van Raamsdonkveer 2022 vleerMUS Thuisvester (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

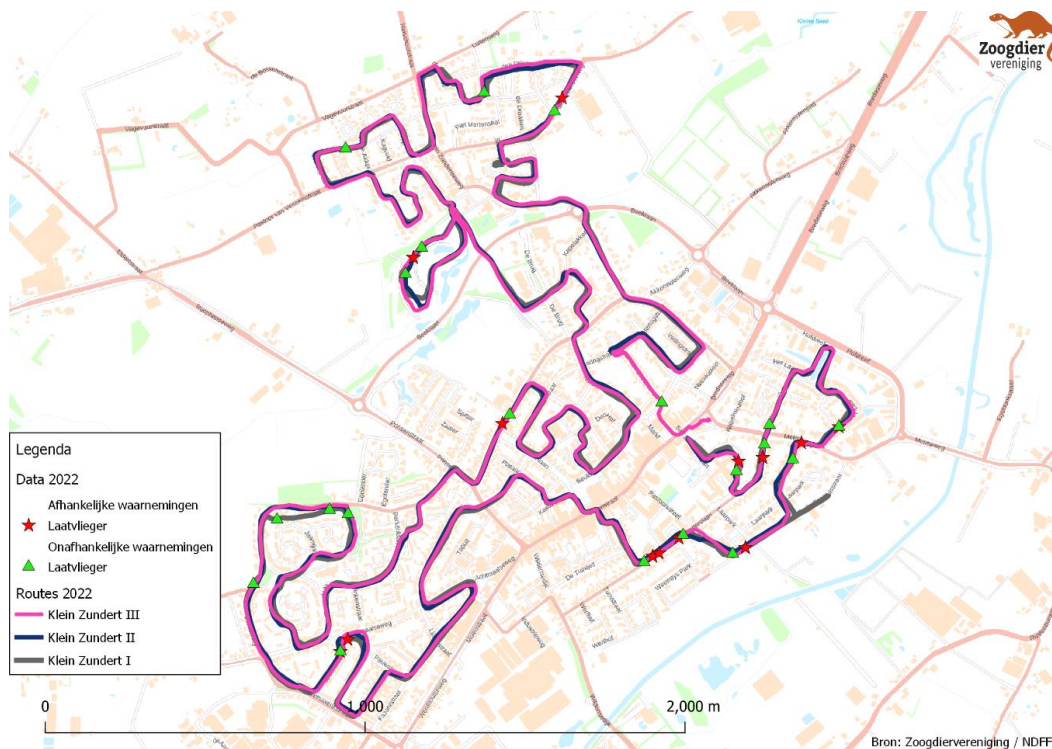


Figuur 10 Resultaten ruige dwergvleermuis 3 tellingen van Rijsbergen 2022 vleerMUS Thuisvester (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

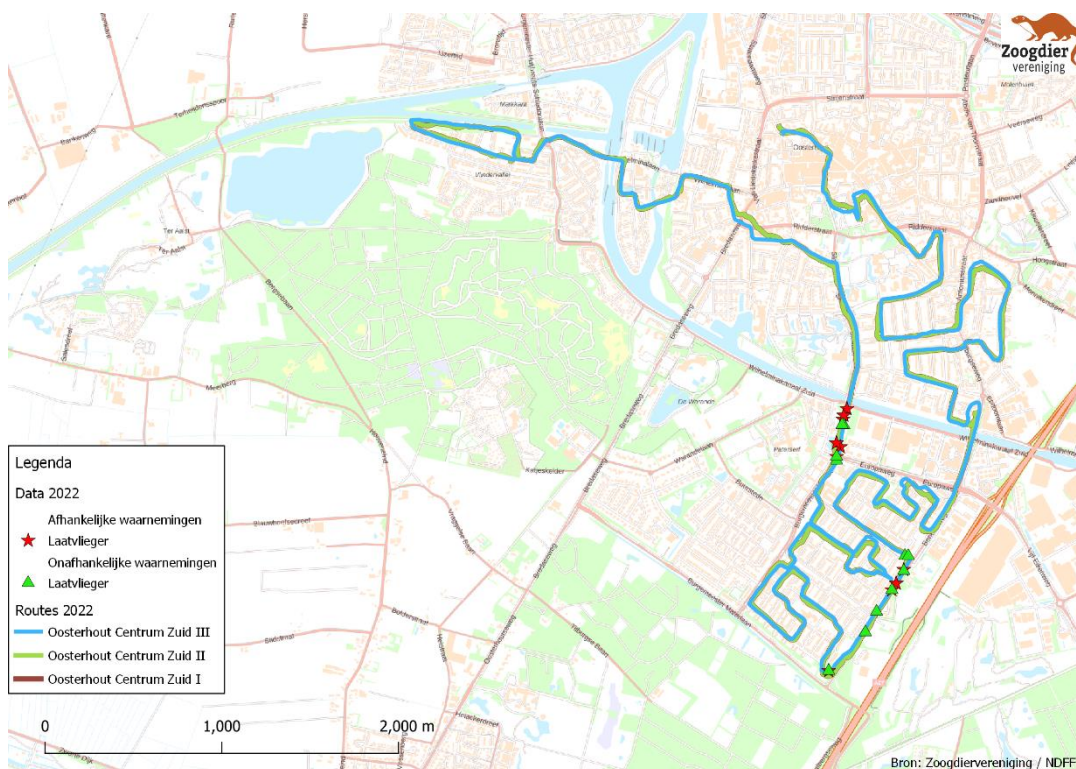


Figuur 11 Resultaten ruige dwergvleermuis 3 tellingen van Sint Willebrord Sprudel 2022 vleerMUS Thuisvester (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

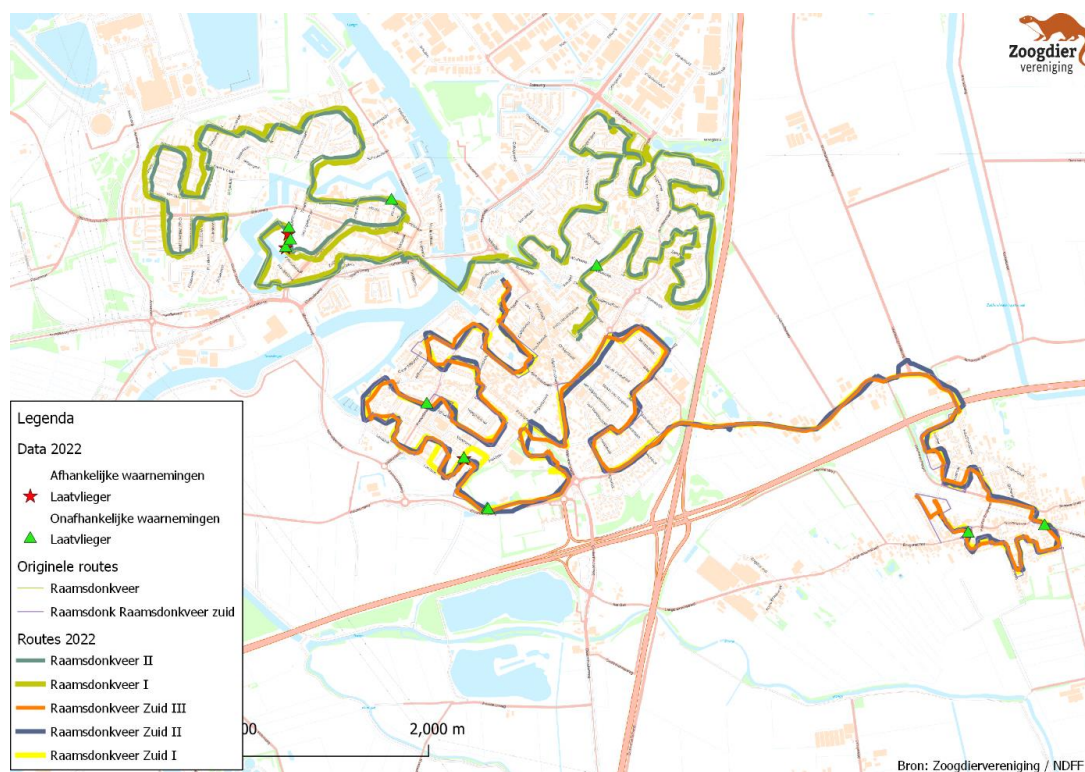
3.2.3 Laatvlieger



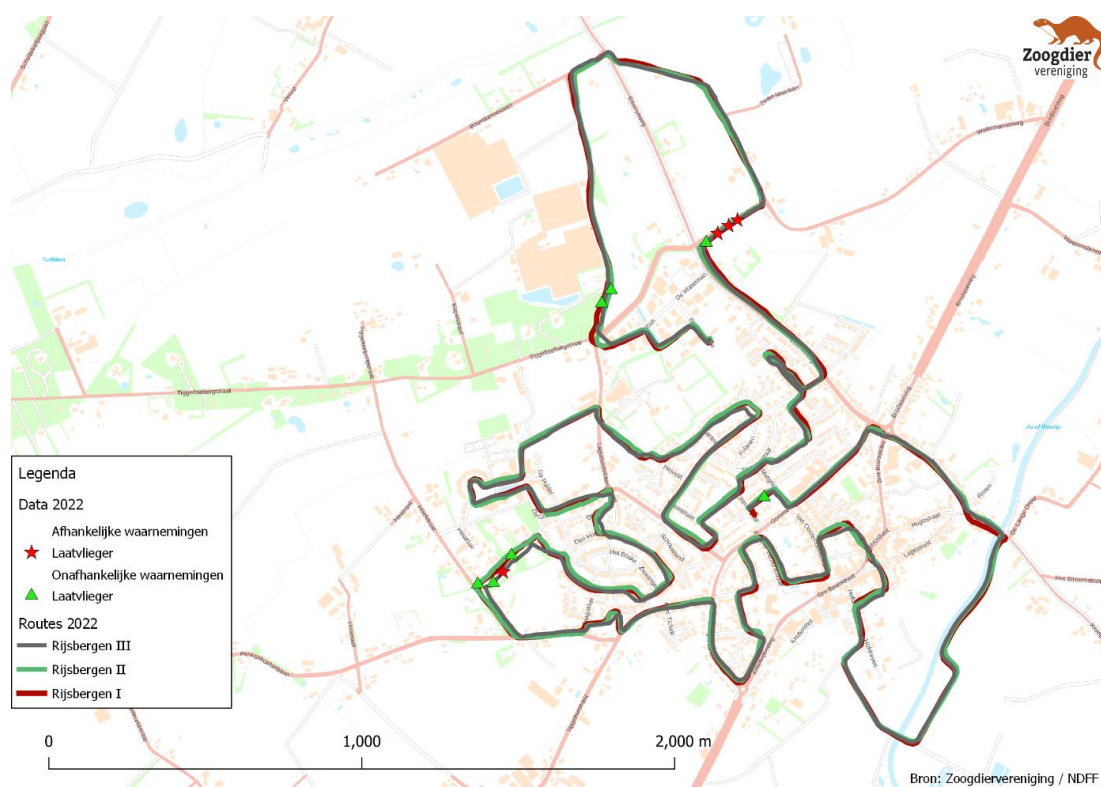
Figuur 12 Resultaten ruige dwergvleermuis 3 tellingen van Klein Zundert 2022 vleerMUS Thuisvester (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



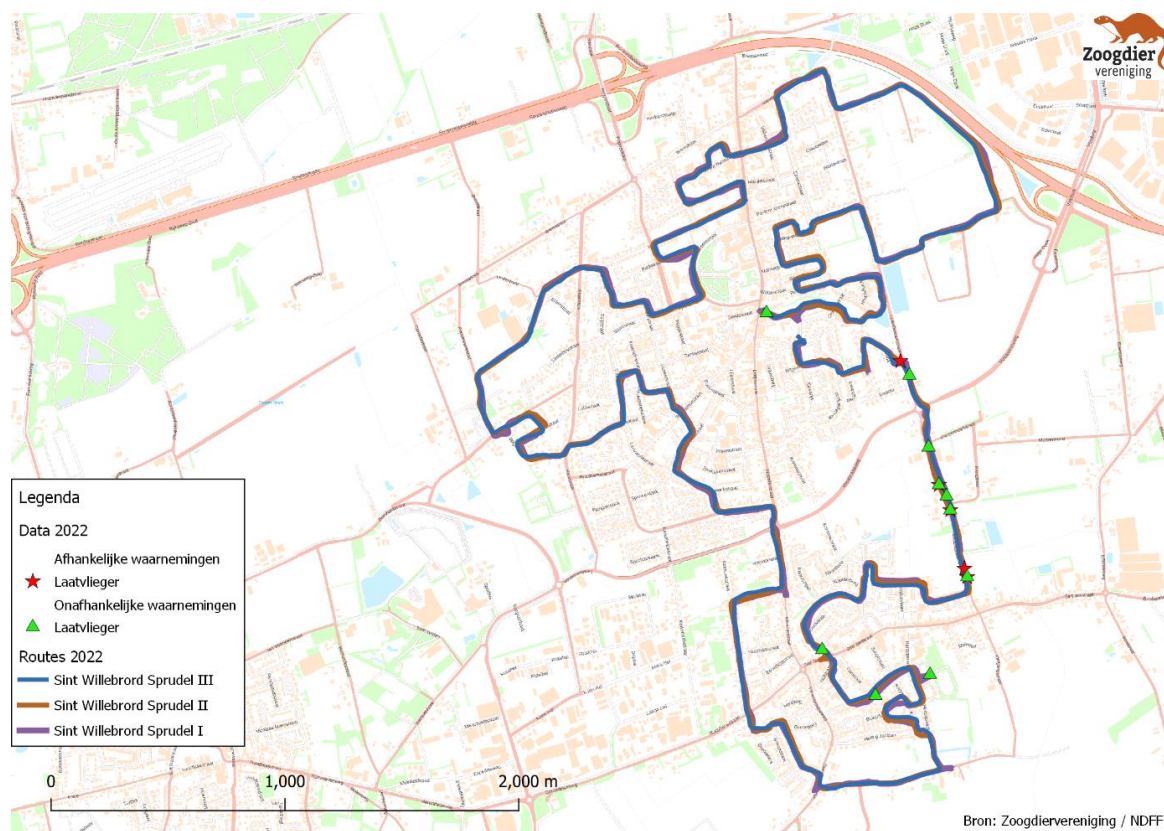
Figuur 13 Resultaten ruige dwergvleermuis 3 tellingen van Oosterhout Centrum 2022 vleerMUS Thuisvester (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium). Ter indicatie van de afgelegde route is voor Oosterhout I de route van Oosterhout II gebruikt.



Figuur 14 Resultaten laatvlieger 3 tellingen van Raamsdonkveer 2022 vleerMUS Thuisvester (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 15 Resultaten laatvlieger 3 tellingen van Rijsbergen 2022 vleerMUS Thuisvester (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 16 Resultaten laatvlieger 3 tellingen van Sint Willebrord Sprudel 2022 vleerMUS Thuisvester (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.

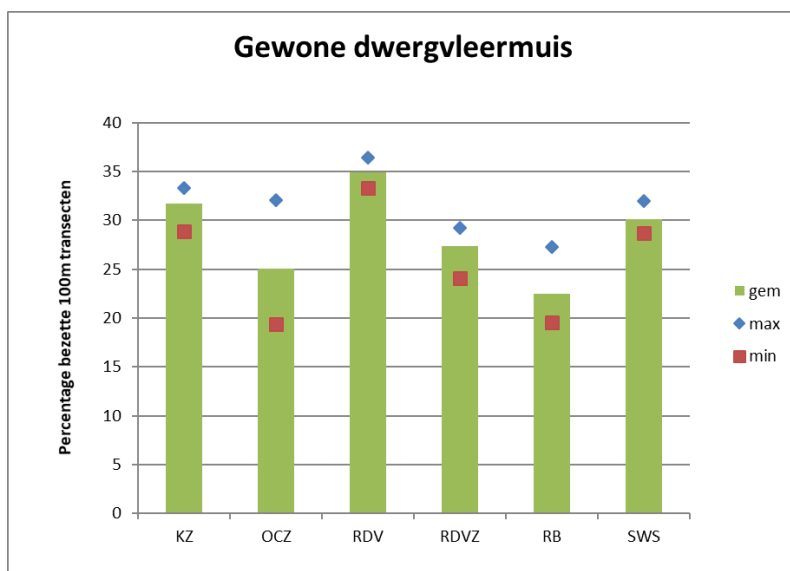
Tabel 2. De totalen aantallen gemaakte opnames van elke soort (B) en de aantallen onafhankelijke waarnemingen per telling op basis van het 100m afstandscriterium voor de gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), de ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) en de laatvlieger (*Eptesicus serotinus*).

Routenaam	Telling-nummer	Soort					
		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		<i>Pipistrellus nathusii</i>		<i>Eptesicus serotinus</i>	
		B*	100m **	B*	100m **	B*	100m **
Klein Zundert	1	158	49	17	8	24	12
	2	152	43	7	4	9	6
	3	165	52	6	3	3	2
Oosterhout Centrum Zuid	1	174	58	9	8	3	2
	2	73	35	4	3	9	4
	3	102	44	15	6	13	5
Raamsdonkveer	1	180	55	18	10	6	4
	2	143	47	15	8	1	1
Raamsdonkveer Zuid	1	93	37	12	8	1	1
	2	78	32	2	2	4	3
	3	96	38	12	7	2	2
Rijsbergen	1	92	36	2	2	7	4
	2	82	27	2	2	2	2
	3	79	25	5	5	2	1
Sint Willebrord Sprudel	1	108	51	5	3	3	3
	2	108	49	3	3	10	5
	3	106	54	1	1	2	2

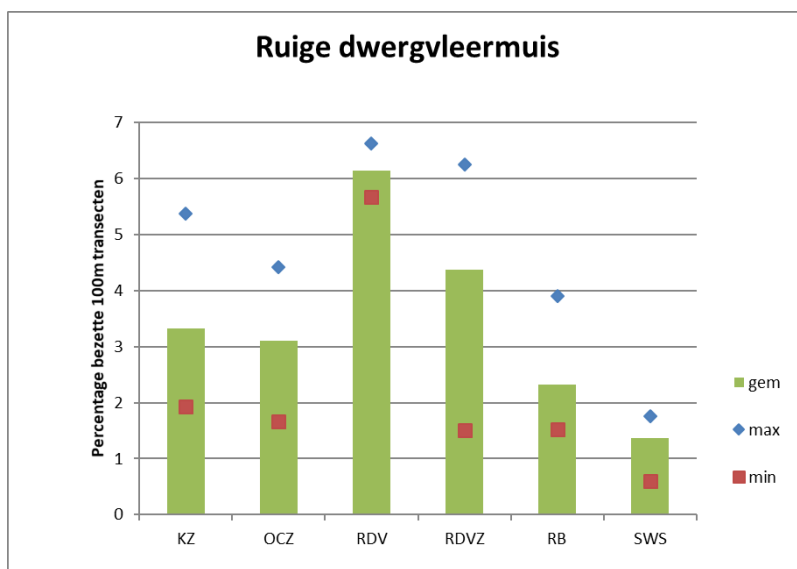
* (B) Basis waarnemingen: alle opnames van de betreffende soort, zonder correctie voor autocorrelatie.
 ** (100m) 100 meter is de afstand die is gebruikt als criterium (minimale afstand tussen) om onafhankelijke waarnemingen te bepalen (Schillemans & Frigge, 2015)

3.3.2 Procentuele bezetting

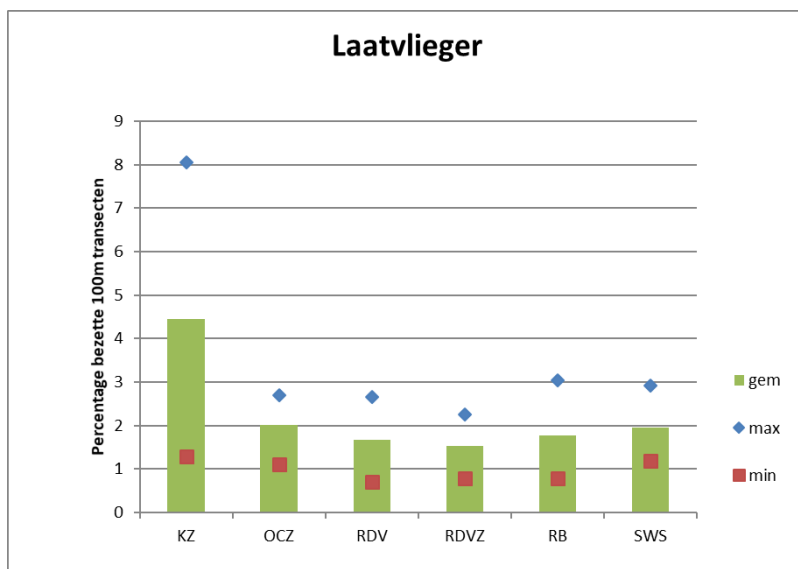
In de onderstaande Figuur 17 tot en met Figuur 19 zijn de waargenomen procentuele bezetting van respectievelijk gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger voor elke gereden route weergegeven. De bezetting is uitgedrukt als het percentage bezette delen, of segmenten, van de route die is opgedeeld in stukken van 100 meter.



Figuur 17. Gemiddelde, minimum en maximum bezetting (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) van de transecten op basis van de drie herhalingen herhalingen (voor Raamsdonkveer 2 herhalingen), voor de gewone dwergvleermuis in 2022 voor de routes Klein Zundert(KZ), Oosterhout Centrum Zuid(OCZ), Raamsdonkveer (RDV), Raamsdonkveer Zuid (RDVZ), Rijsbergen (RB) en Sint Willebrord Sprudel (SWS).



Figuur 18. Gemiddelde, minimum en maximum bezetting (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) van de transecten op basis van de drie herhalingen herhalingen (voor Raamsdonkveer 2 herhalingen), voor de ruige dwergvleermuis in 2022 voor de routes Klein Zundert(KZ), Oosterhout Centrum Zuid(OCZ), Raamsdonkveer (RDV), Raamsdonkveer Zuid (RDVZ), Rijsbergen (RB) en Sint Willebrord Sprudel (SWS).



Figuur 19. Gemiddelde, minimum en maximum bezetting (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) van de transecten op basis van de drie herhalingen herhalingen (voor Raamsdonkveer 2 herhalingen), voor de laatvlieger in 2022 voor de routes Klein Zundert(KZ), Oosterhout Centrum Zuid(OCZ), Raamsdonkveer (RDV), Raamsdonkveer Zuid (RDVZ), Rijsbergen (RB) en Sint Willebrord Sprudel (SWS).

Met een bezettingsgraad van gemiddeld 28,2% werd de gewone dwergvleermuis veruit het meeste waargenomen. Voor ruige dwergvleermuis was de gemiddelde bezettingsgraad 3,3% en voor laatvlieger was de gemiddelde bezetting 3%.

3.3.3 Variatie in onafhankelijke waarnemingen

Voor de gewone dwergvleermuis (Figuur 17) is er sprake weinig variatie binnen de drie uitgevoerde tellingen op elke route. Voor ruige dwergvleermuis (Figuur 18) lijkt er meer variatie te zijn, op de route Raamsdonkveer is de bezetting iets hoger in vergelijking met de rest. Voor de laatvlieger (Figuur 19) geldt dat er één telling bij Klein Zundert redelijk hoog is ten opzichte van de rest.

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 17, Figuur 18 en Figuur 19).

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 gehaald. Voor ruige dwergvleermuis en laatvlieger wordt het aantal meetpunten niet behaald, ook niet bij het maximale aantal waarnemingen per telling per route. Het meetnet heeft daarmee niet de gewenste optimale robuustheid voor deze soorten gehaald.

Tabel 3. Aantal waarnemingen en meetpunten van de doelsoorten. De getallen die vetgedrukt zijn, voldoen aan de gewenste 35 meetpunten per meetnet. 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.

Soort	Min/max	Totaal # onafhankelijke waarnemingen	Totaal/3 ≥ 35
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Minimum	231	77
	Maximum	293	98
	Gemiddelde ⁵	261	87
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Minimum	19	6
	Maximum	42	14
	Gemiddelde	31	10
<i>Eptesicus serotinus</i>	Minimum	9	3
	Maximum	33	11
	Gemiddelde ⁶	20	7

Legenda:

Voldoet aan alle wensen:

 totaal/3 > 35 en bij minimum aantal

Voldoet nog niet aan alle wensen, bv.:

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

Voldoet aan nog minder wensen, bv.:

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

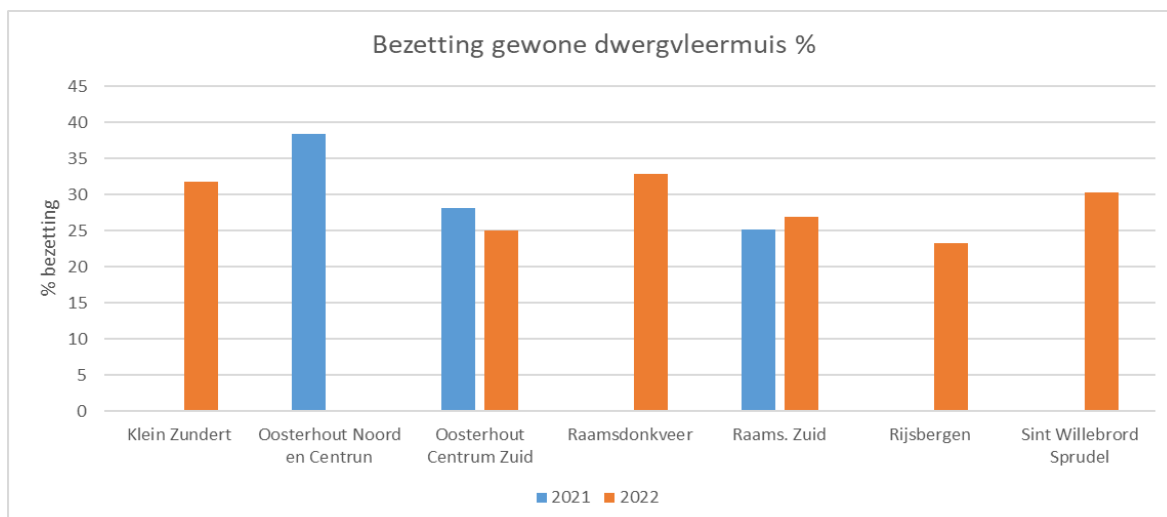
3.3.6 Vergelijking met eerdere seizoenen

In Figuur 20 tot en met Figuur 22 staan de procentuele bezettingen van elke route (voor zover er metingen waren) van 2021 en 2022 weergegeven voor respectievelijk de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger.

⁵ Afgerond op hele getallen.

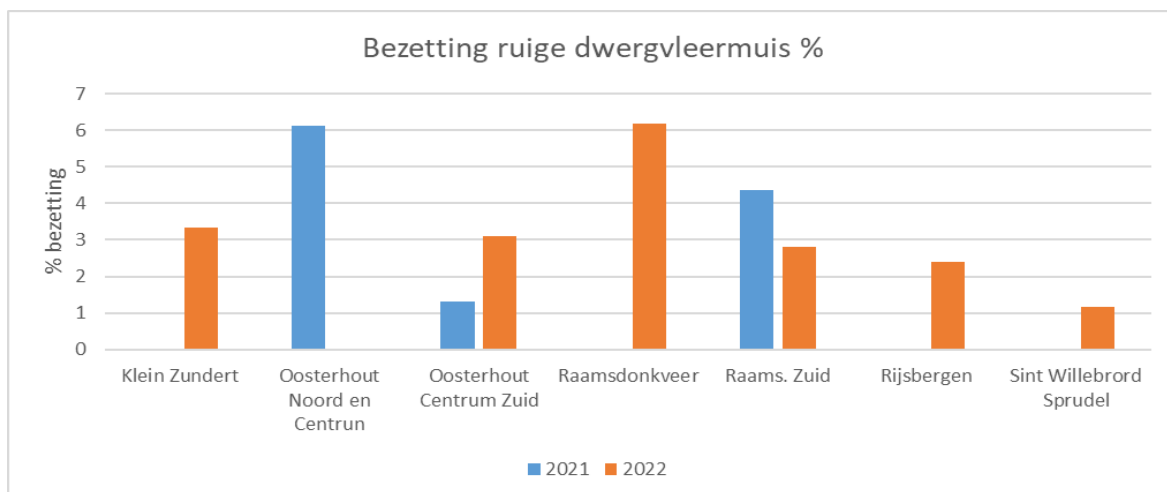
⁶ Afgerond op hele getallen.

De gemiddelde bezetting van de gewone dwergvleermuis was in op de routes Oosterhout centrum zuid (met een verschil van ongeveer 10% tussen beide jaren) en Raamsdonksveer Zuid (met een verschil van ongeveer 7% tussen beide jaren vergelijkbaar tussen 2021 en 2022. Dit zijn de twee routes waar in beide jaren de routes succesvol zijn gereden.



Figuur 20 Gemiddelde procentuele bezetting over de periode 2021-2022 van gewone dwergvleermuis

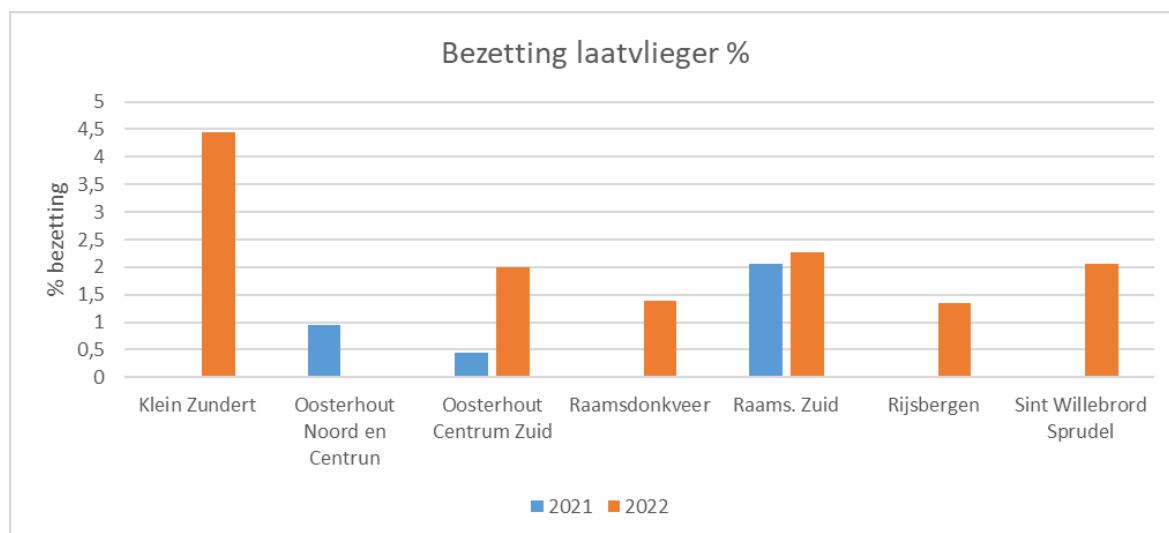
In 2022 was de bezetting door de ruige dwergvleermuis op de route Oosterhout Centrum Zuid meer dan verdubbeld ten opzichte van 2021. Maar op de route Raamsdonkveer Zuid was de bezetting juist met ruim een derde afgenomen ten opzichte van het jaar ervoor (Figuur 20). Voor de overige routes is niet van beide jaren data beschikbaar. De combinatie van relatief weinig waarnemingen van ruige dwergvleermuizen, weinig routes met data van beide jaren en een mogelijk grote variatie maakt het voor nu ondoenlijk om hier op dit moment duidelijke uitspraken over doen.



Figuur 21: Procentuele bezetting over de periode 2021-2022 van ruige dwergvleermuis.

Hoewel er van de laatvlieger relatief weinig waarnemingen worden gedaan is de gemiddelde procentuele bezetting in vergelijking met het voorgaande jaar toegenomen. Dit is echter maar op basis van twee van de zeven routes, omdat er niet van alle jaren van alle routes data beschikbaar is.

Opvallend is ook de relatief hoge bezetting van de route Klein Zundert in 2022, bijna 4,5%. De lage aantallen waarnemingen bieden weinig zekerheid voor het vaststellen van trends.



Figuur 22: Procentuele bezetting over de periode 2021-2022 van laatvlieger.

4 Conclusies en aanbevelingen

Ten opzichte van de tellingen uit 2021 zijn er in 2022 meer routes succesvol gereden, zes in plaats van drie. Het streven is om alle zeven routes in 2023 te fietsen. Het verdient de aanbeveling hier goed op toe te zien, evenals op de starttijden waarop wordt begonnen met de fietsroutes (zie hiervoor de handleiding, Epe et al, 2021). Nu waren er een aantal rondes die net te laat waren gestart (30-45 minuten na zonondergang), bijvoorbeeld alle rondes van Oosterhout centrum Zuid.

De tellingen uit 2022 leveren voldoende data om aan te nemen dat op termijn –bij voldoende meetjaren– eventuele veranderingen in de populatie gewone dwergvleermuizen vast te stellen zijn. 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 twee meetjaren is hier nu nog onvoldoende data voor beschikbaar.

Voor de ruige dwergvleermuis en laatvlieger zijn er onvoldoende onafhankelijke meetpunten. De verwachting is echter wel, op basis van de data uit 2022, dat als alle zeven routes met drie herhalingen vanaf 2023 afgelegd worden, er voldoende onafhankelijke waarnemingen zullen zijn om zonder triplets te kunnen werken met het gemiddeld of maximum aantal onafhankelijke waarnemingen. De gewenste robuustheid wordt dan niet gehaald, maar mogelijk is het dan wel mogelijk om na voldoende meetjaren een trend voor de ruige dwergvleermuis en laatvlieger te bepalen, al zal het langer duren voor een trend statistisch betrouwbaar is dan voor de gewone dwergvleermuis. Grote populatieveranderingen zullen al wel eerder worden opgemerkt.

Vergelijking van de bezettingsgraad op basis van de actuele twee jaren geeft geen statistische zekerheid maar wel een voorzichtige indicatie met betrekking tot een stabiele populatie of een grote voor- of achteruitgang van de populaties. Op basis van de twee routes waarvan de resultaten tussen 2021 en 2022 vergeleken kunnen worden is het op dit moment nog niet mogelijk om een uitspraak te doen over de verandering van de populaties van of gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis of laatvlieger.

Het advies is om in 2023 alle zeven routes gestandaardiseerd volgens de vleerMUS methode uit te voeren. Voor de ruige dwergvleermuis en laatvlieger zouden het aantal meetpunten vergroot kunnen worden door het aantal routes uit te breiden. Een neveneffect hiervan is dat de populatie binnen een groter gebied dan alleen het eigen woningbezit wordt gemonitord, waardoor het mogelijk niet altijd duidelijk is wat de directe effecten van een ingreep of mitigerende maatregelen zijn. 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.

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).

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.

Epe, M., E.A. Jansen en M. Schillemans, 2021. Praktische handleiding uitvoering VleerMUS. Documentnummer N2021030. 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.

Jonker, M.N., V.J.A. Hommersen & M. Epe, 2022. VleerMUS Thuisvester 2021. Rapportnummer 2022.11. De Zoogdiervereniging, Nijmegen.

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 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.

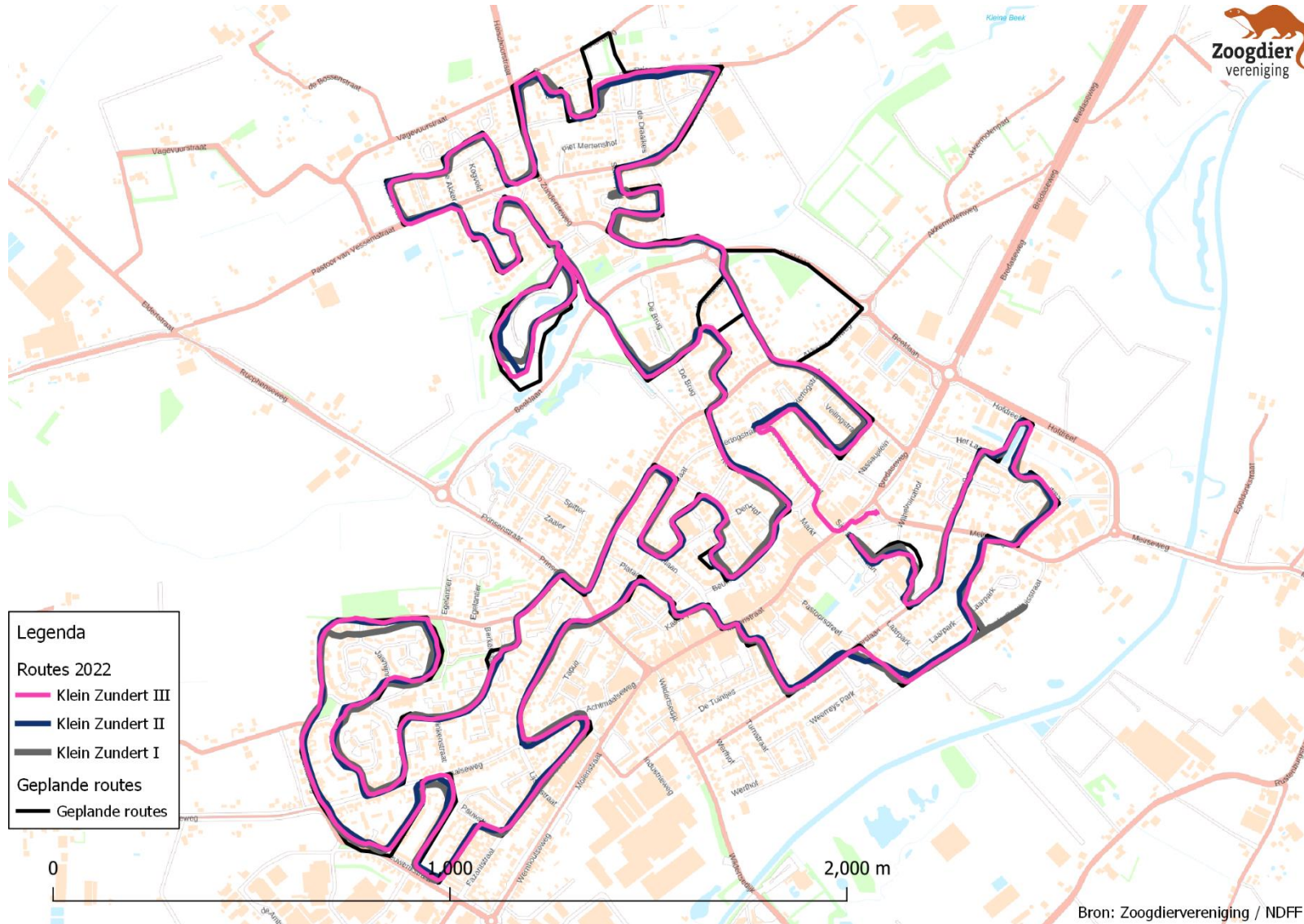
Schillemans, M.J., E.A. Jansen, & Hommersen, V.J.A, 2021. VleerMUS gemeente Den Haag 2020. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2021.015. De Zoogdiervereniging, Nijmegen.

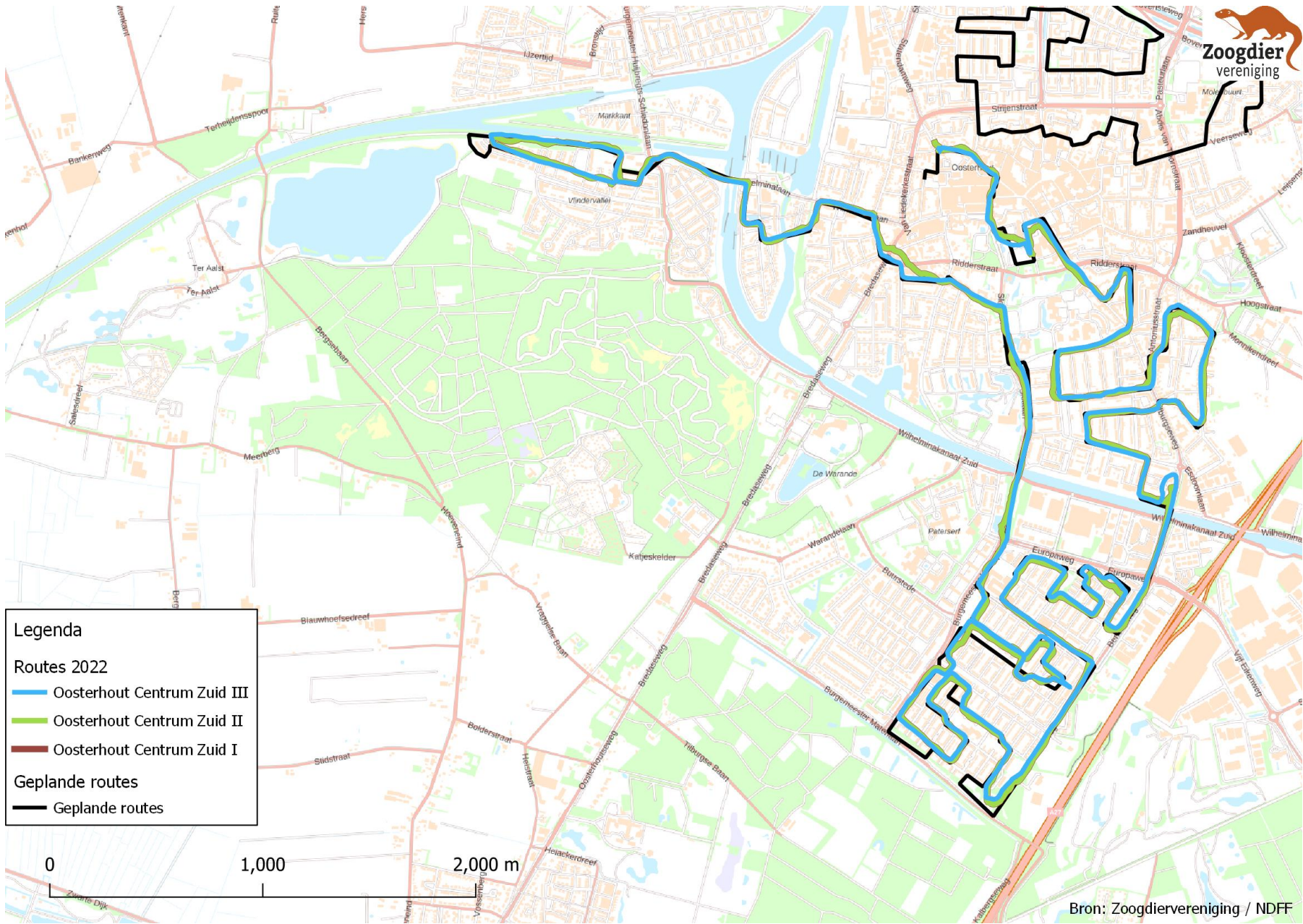
Schillemans, M.J., V.J.A. Hommersen, E.A. Jansen, M. van Adrichem, B. Verboom & H.J.G.A. Limpens. 2020a. VleerMUS, Tilburg 2017. Rapport 2019.012. Bureau van de Zoogdiervereniging, Nijmegen.

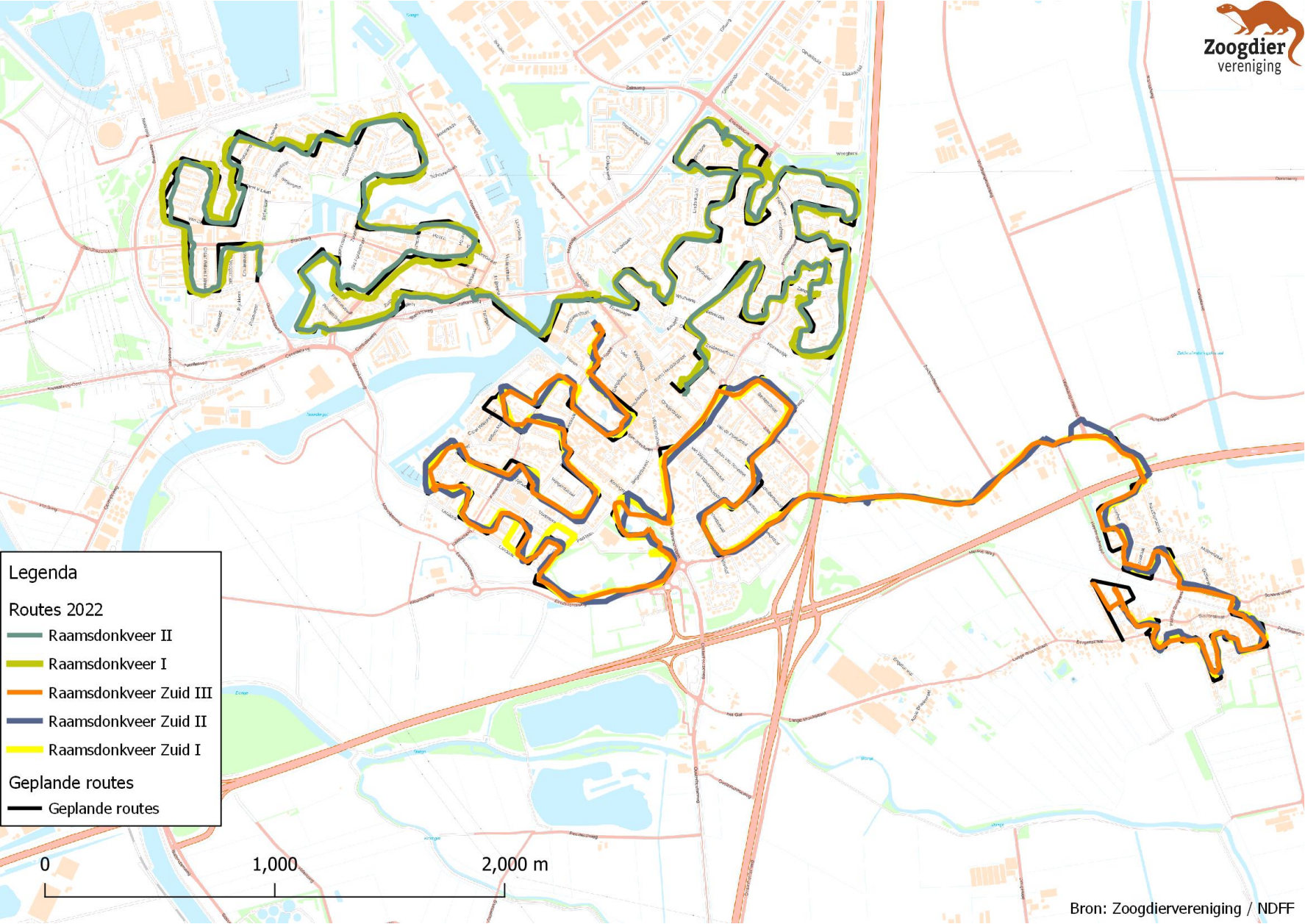
Schillemans, M.J., A. van Woersum & H.J.G.A. Limpens. 2020b. VleerMUS gemeente Utrecht 2018, Meetnet Urbane soorten voor vleermuizen. Rapport 2020.07. De Zoogdiervereniging, Nijmegen.

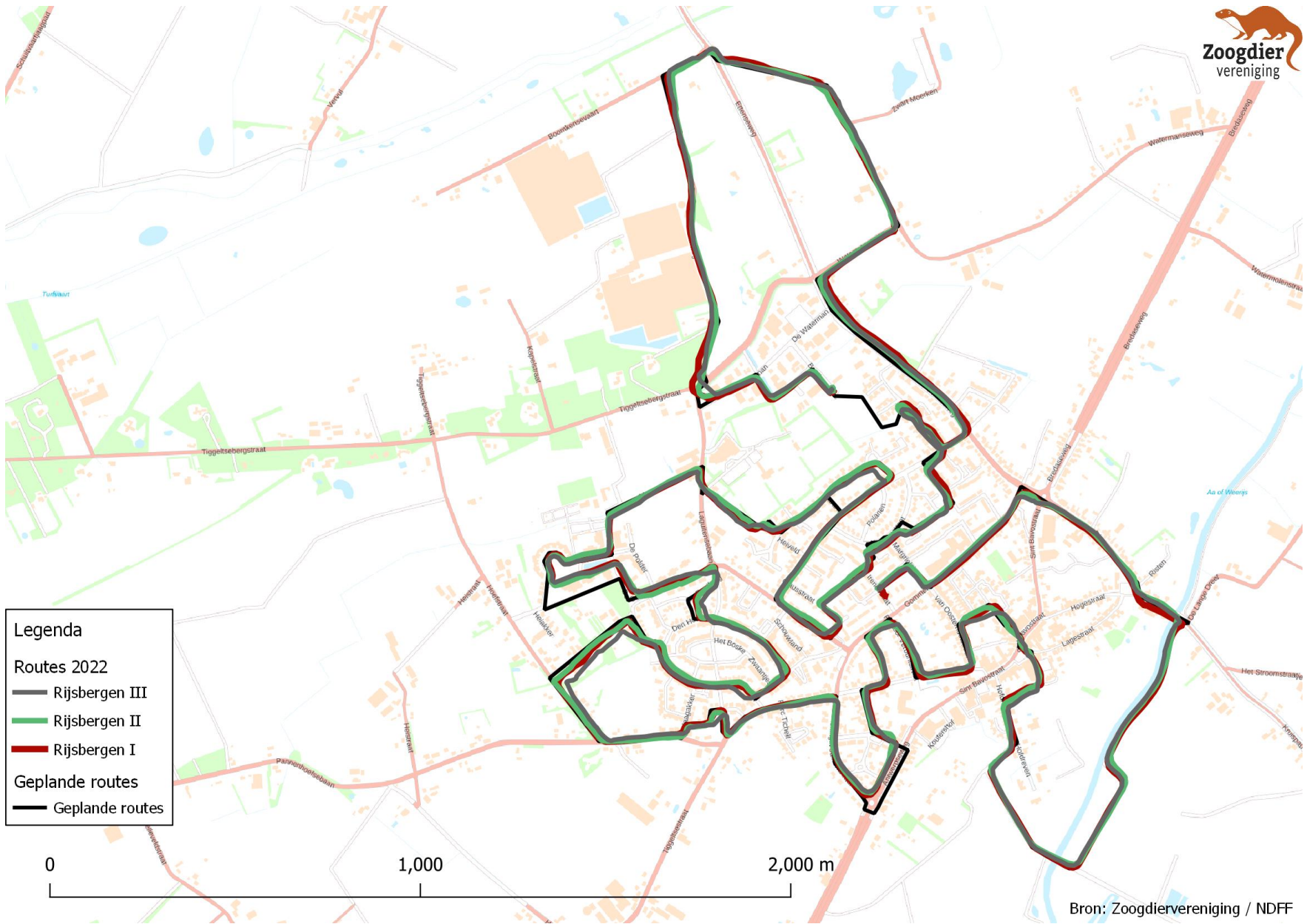
6 Bijlagen

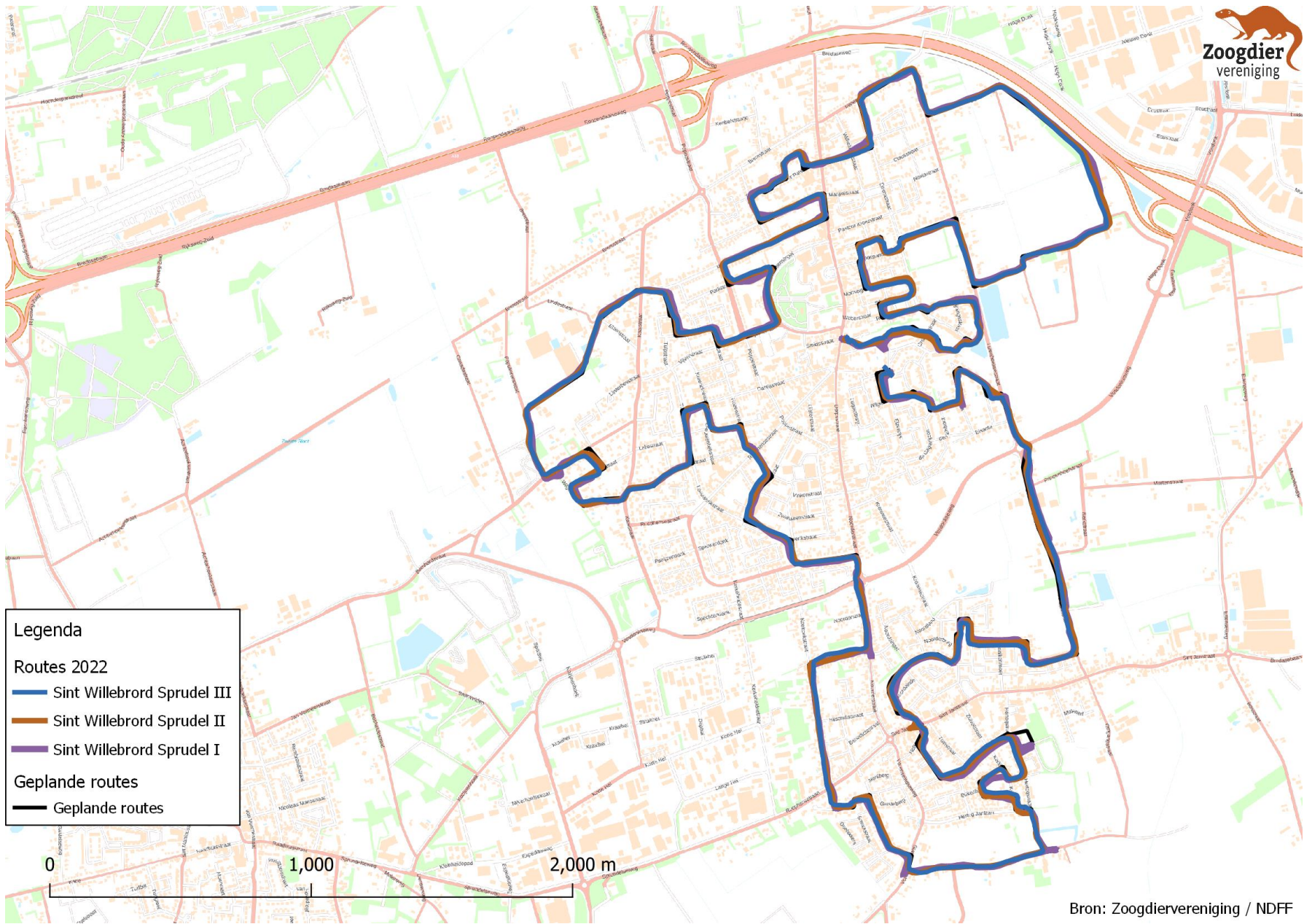
6.1 Bijlage 1. Afgelegde routes



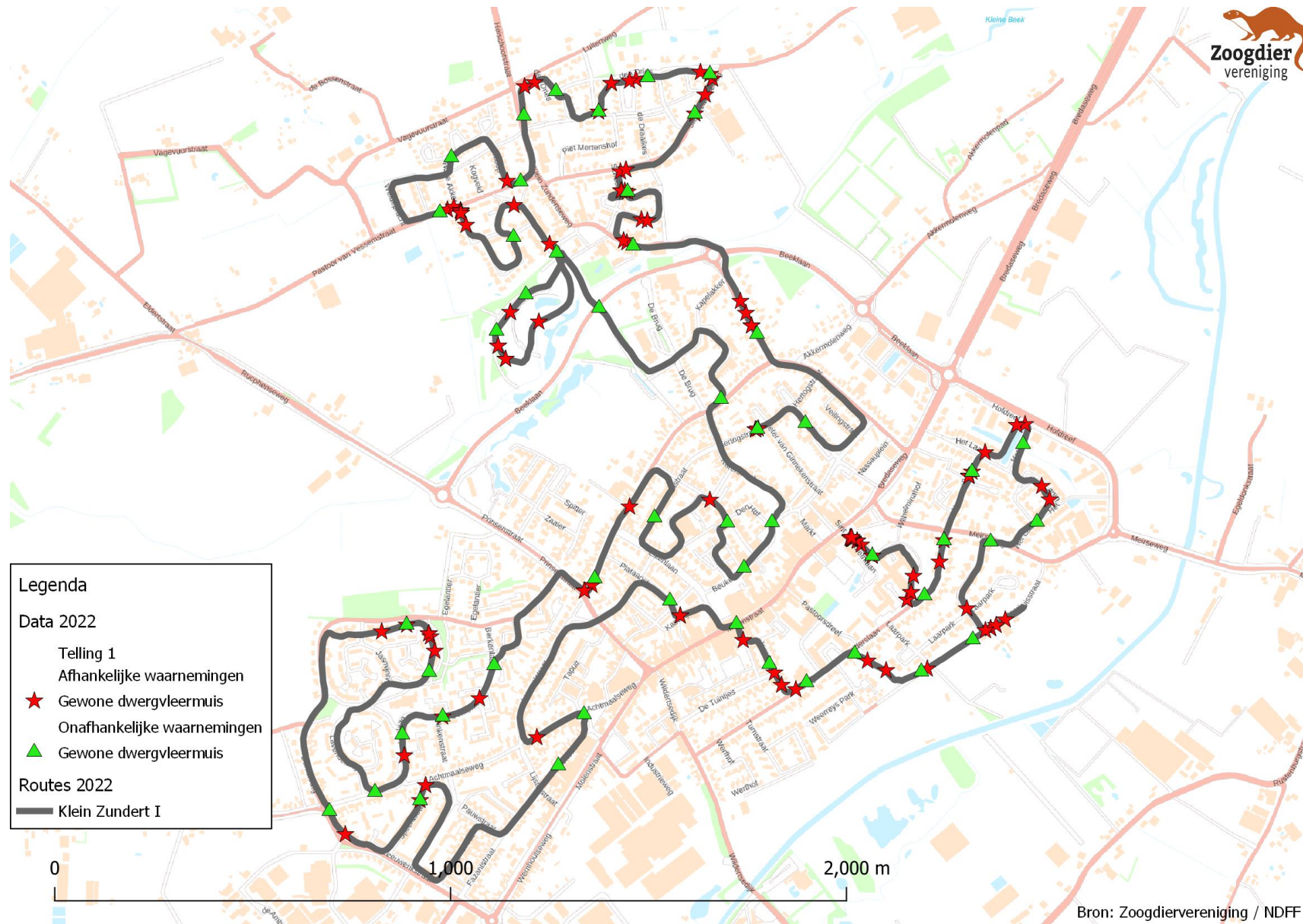


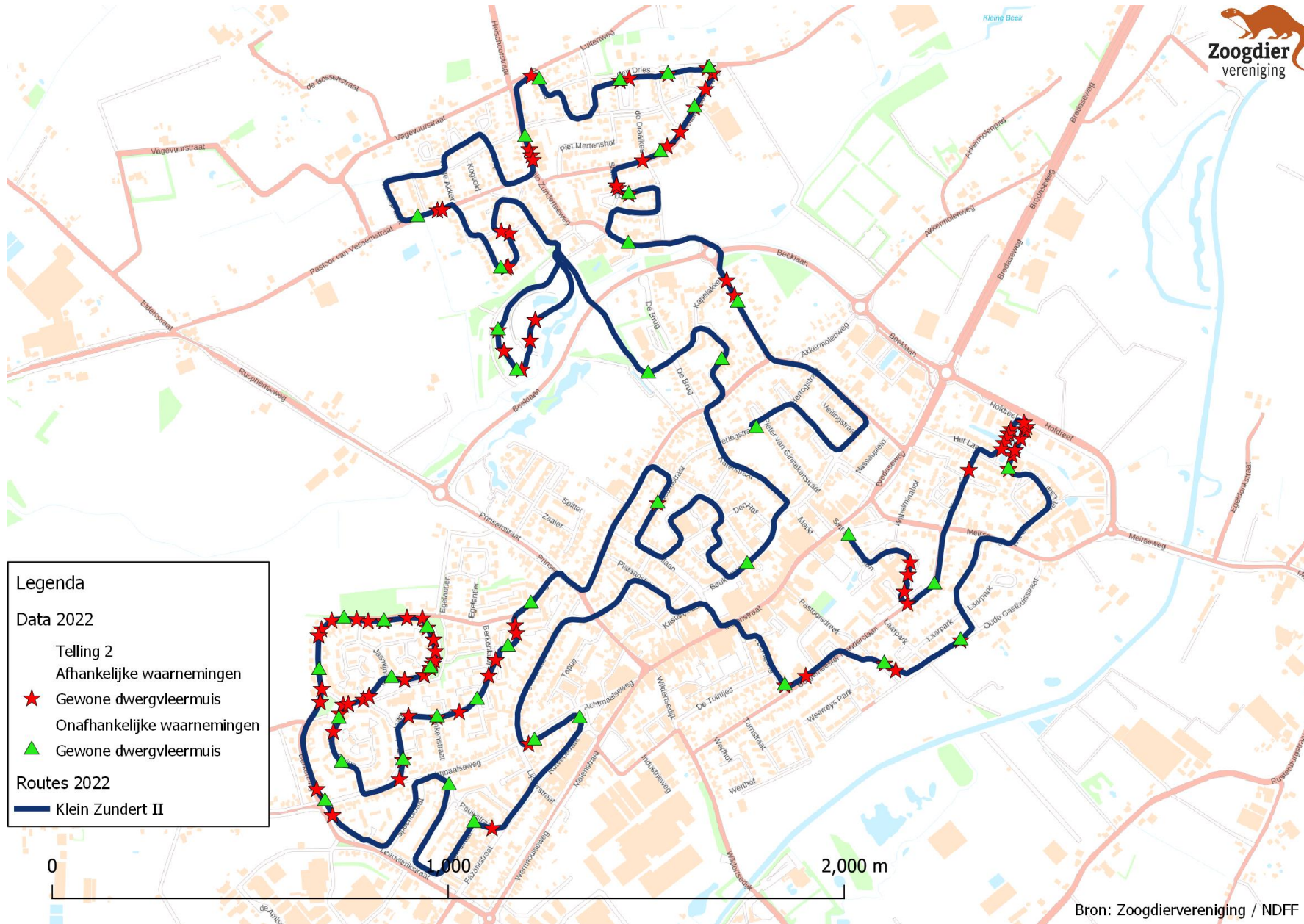


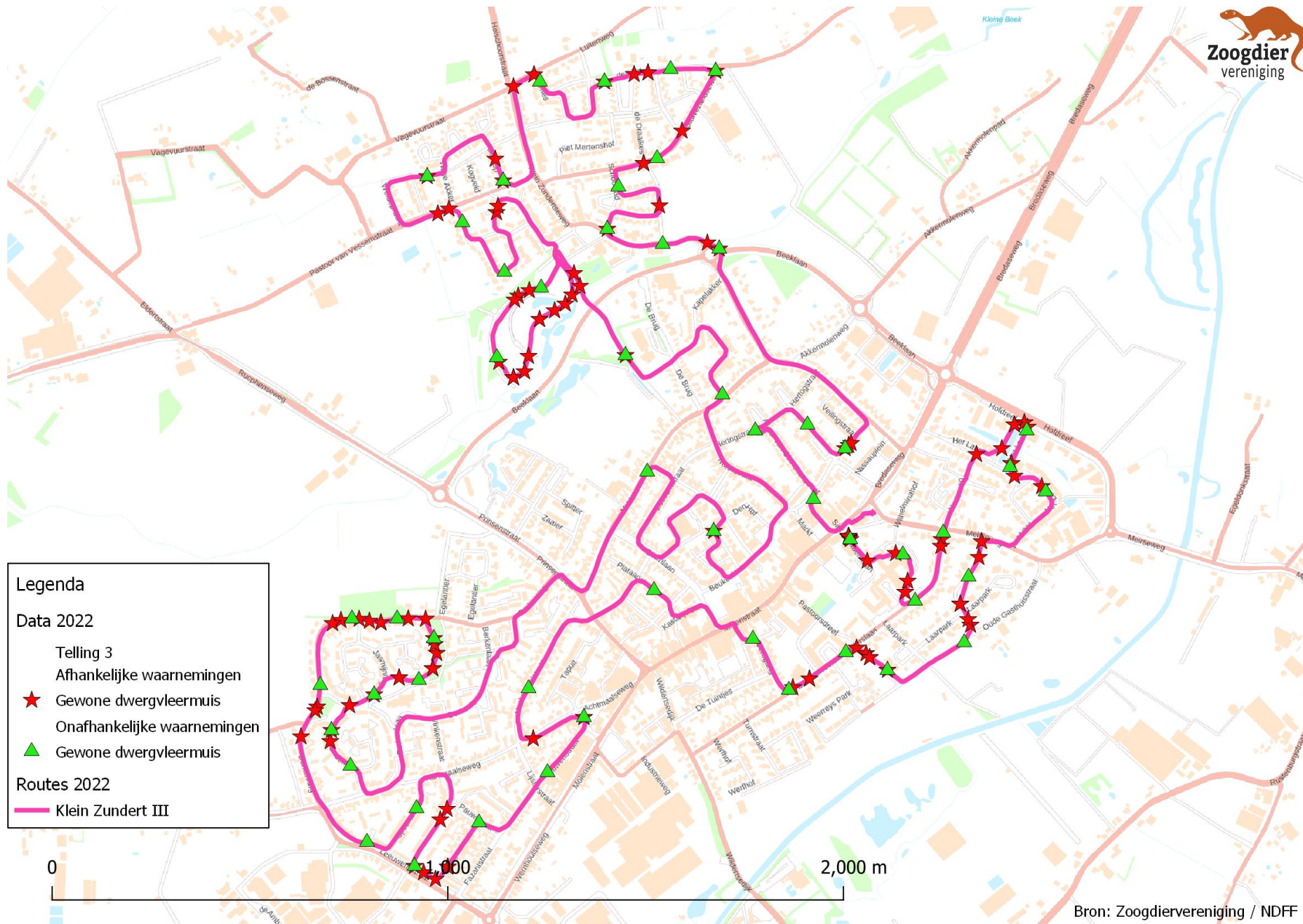


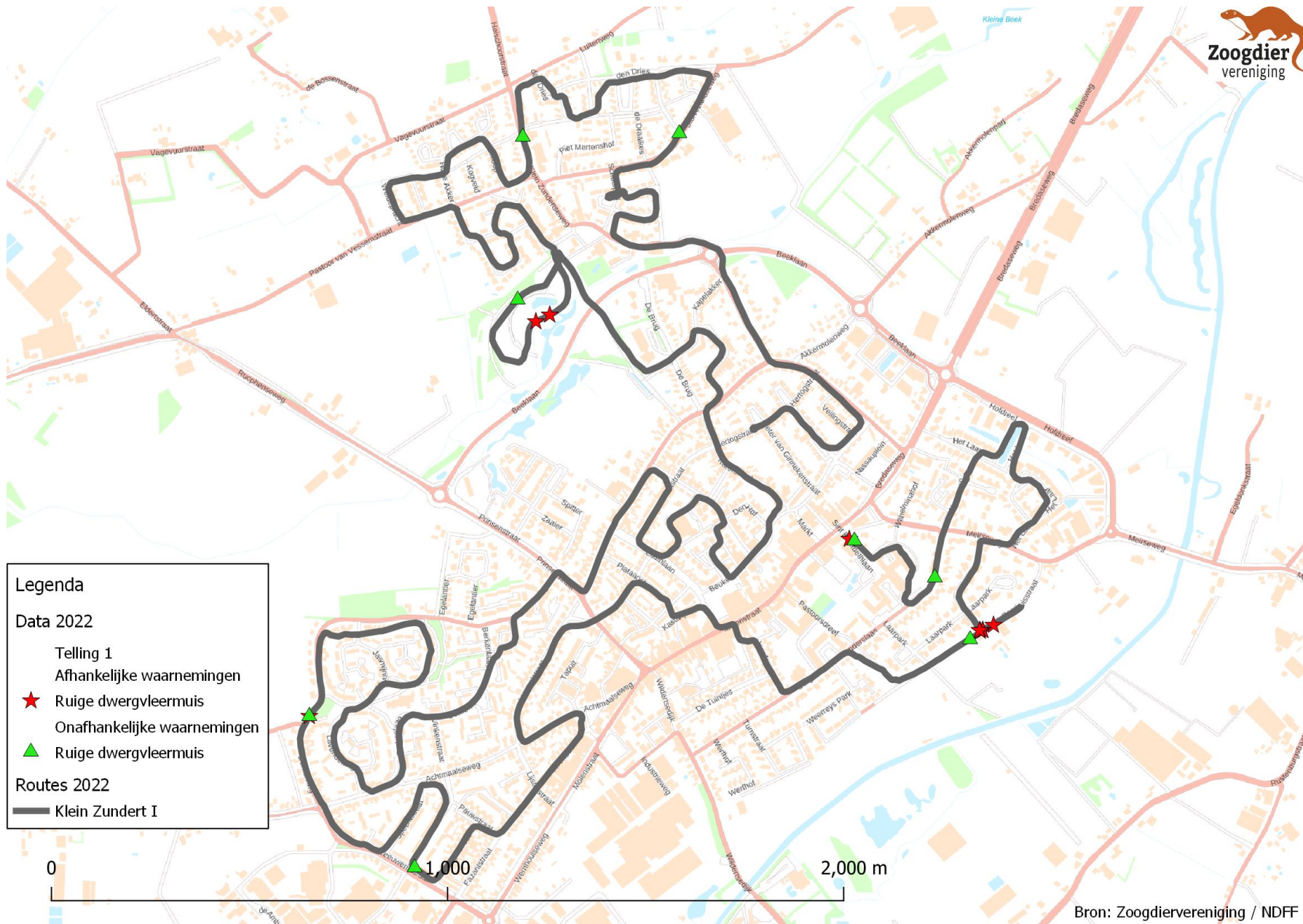


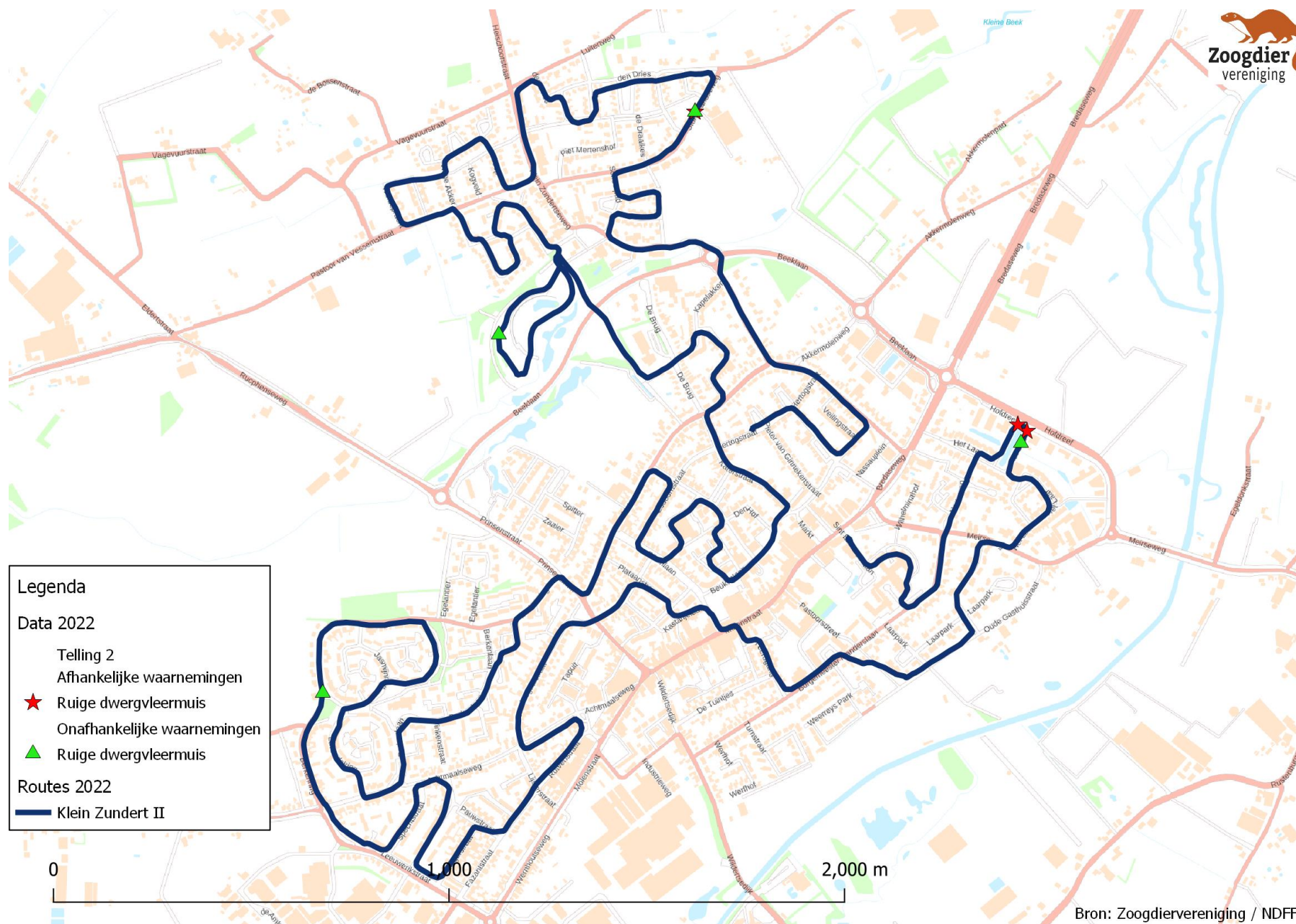
6.2 Bijlage 2. Waarnemingskaarten Klein Zundert



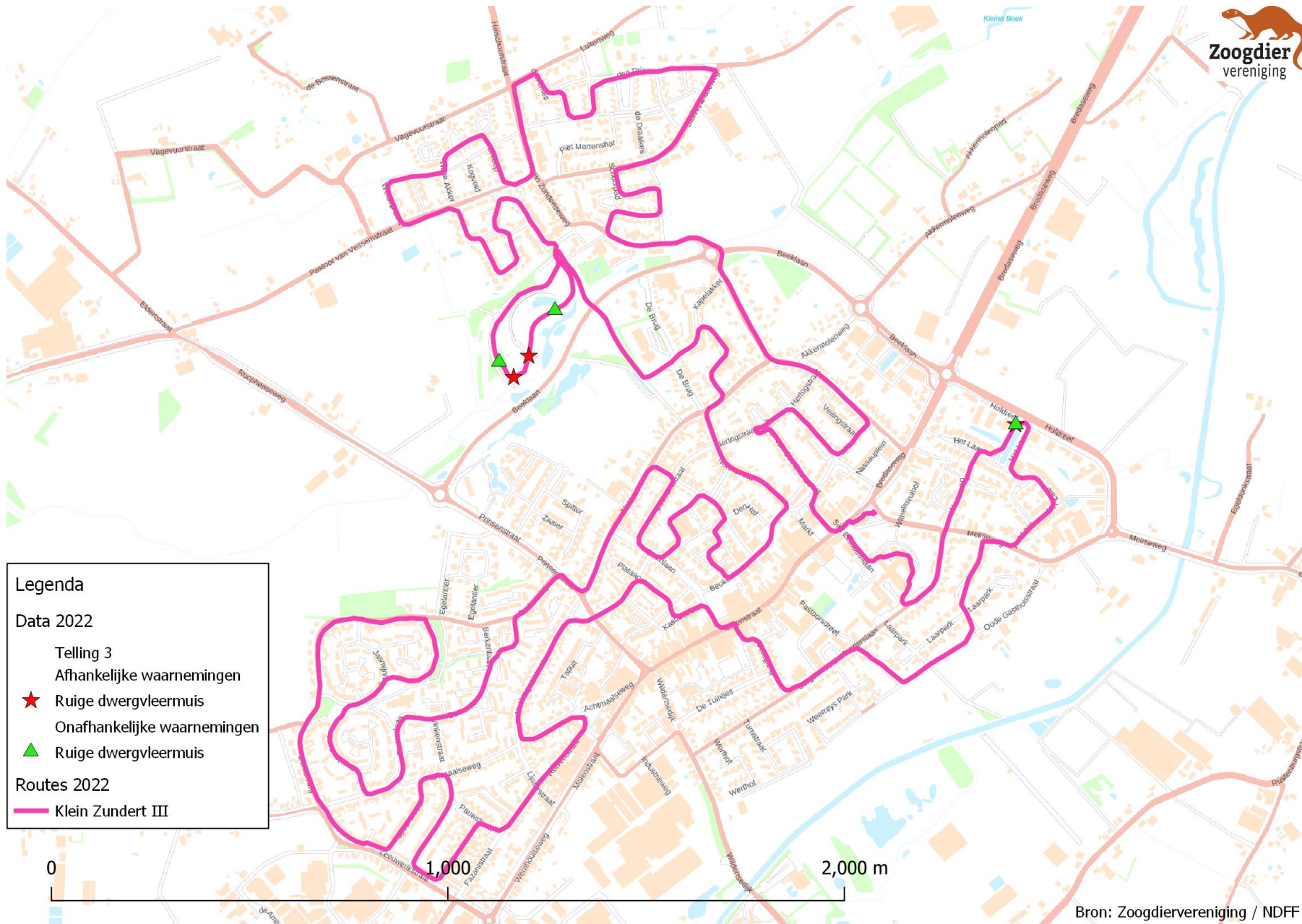




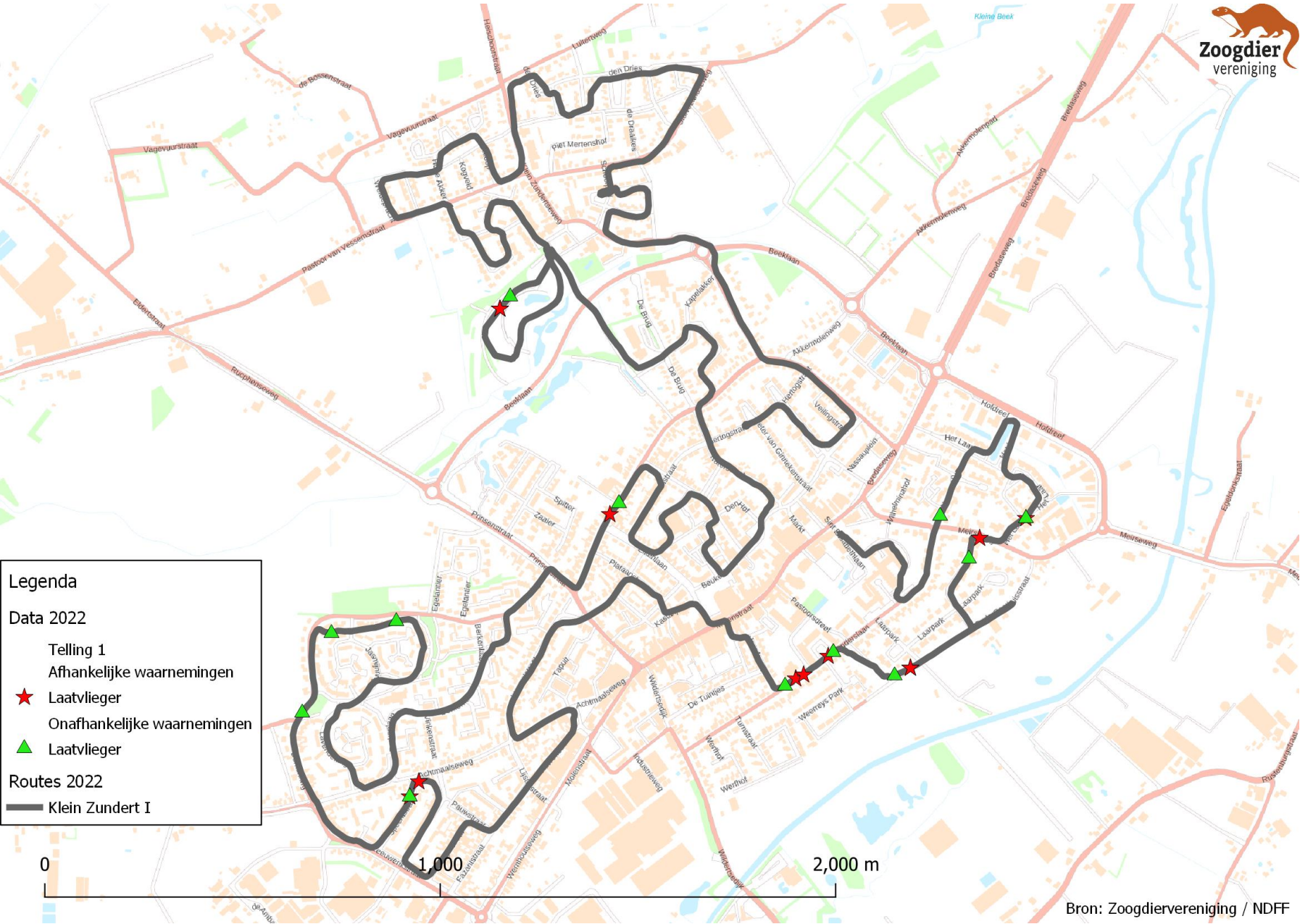


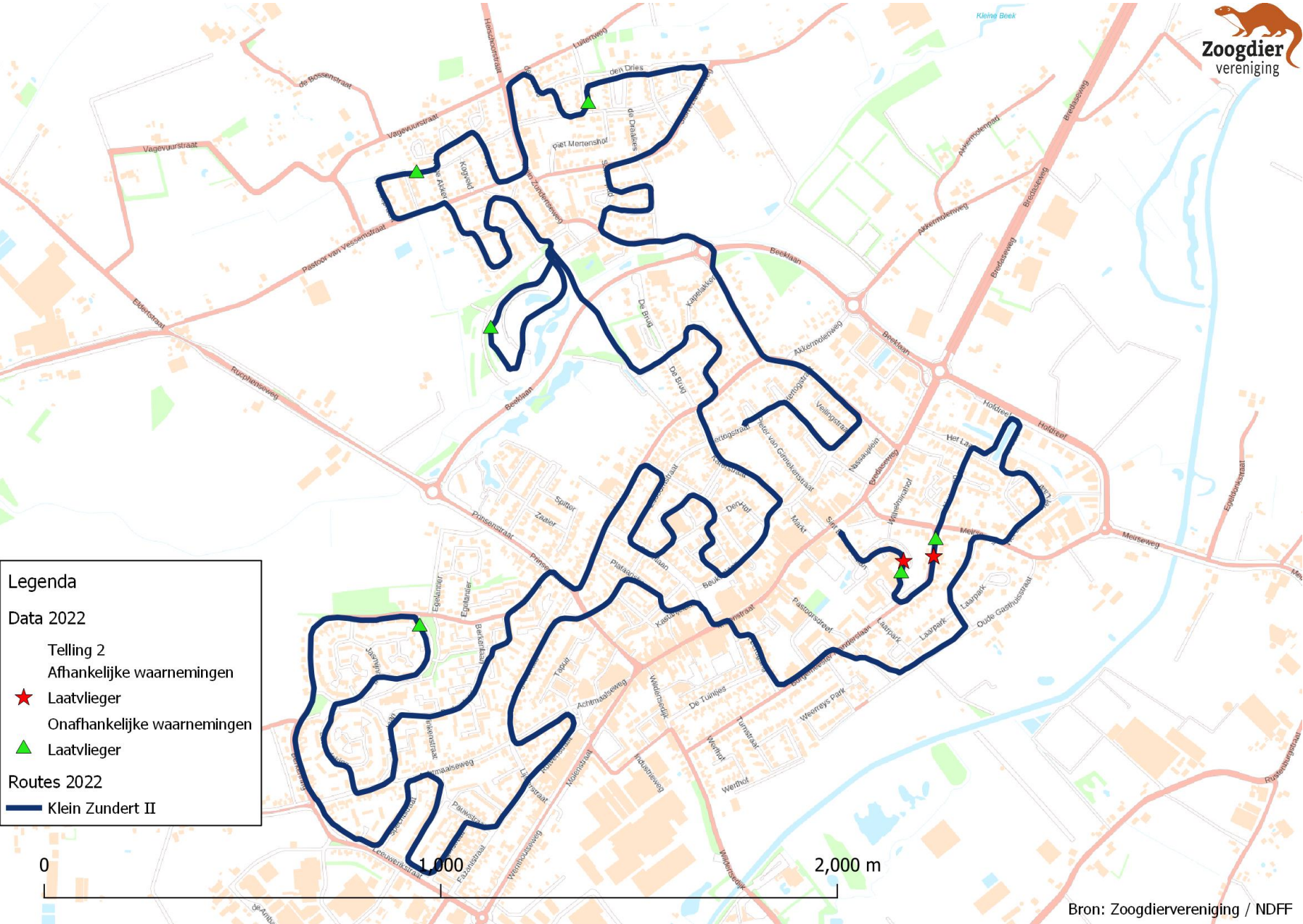


Bron: Zoogdierverseniging / NDFF



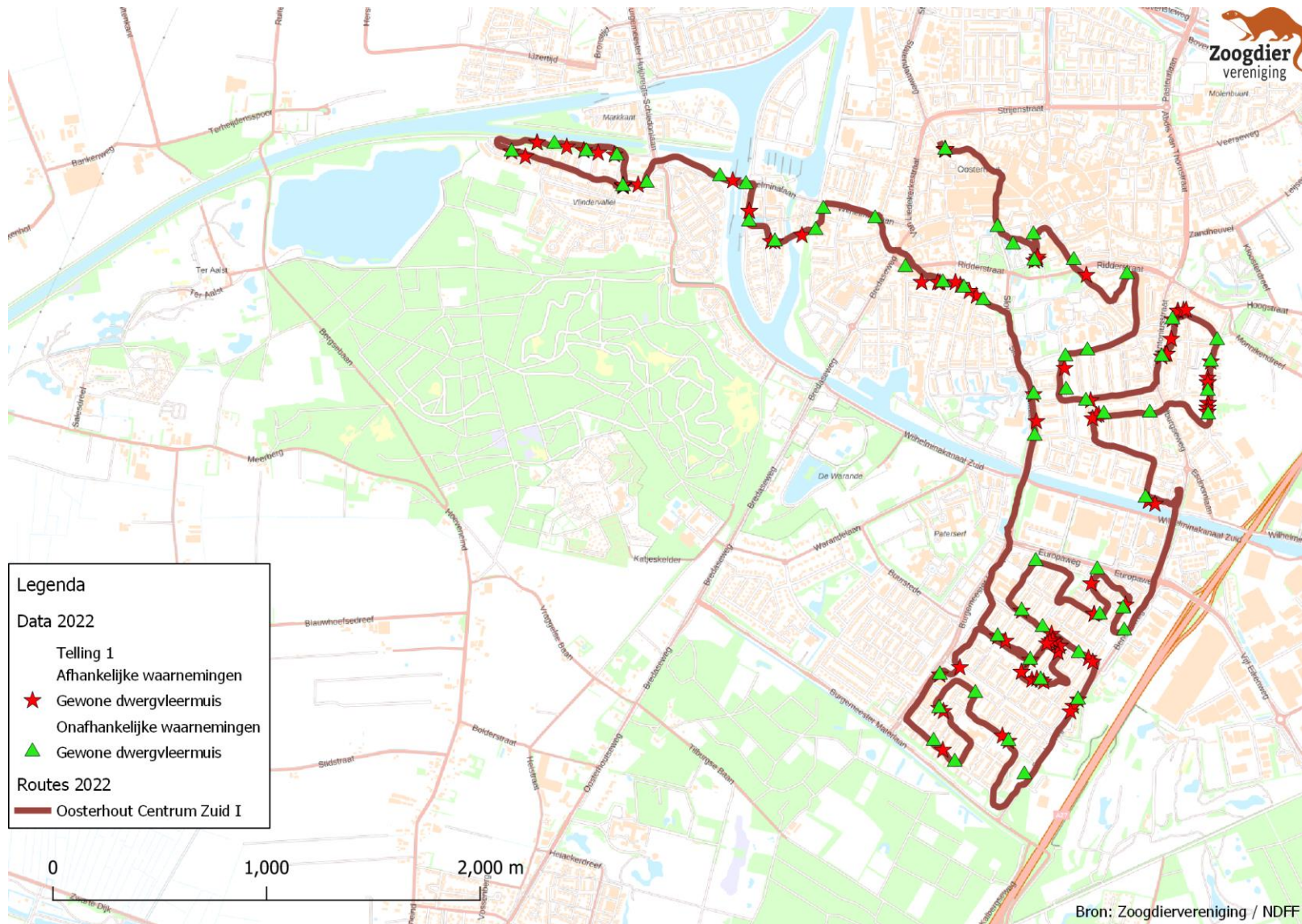
Bron: Zoogdierveniging / NDFF

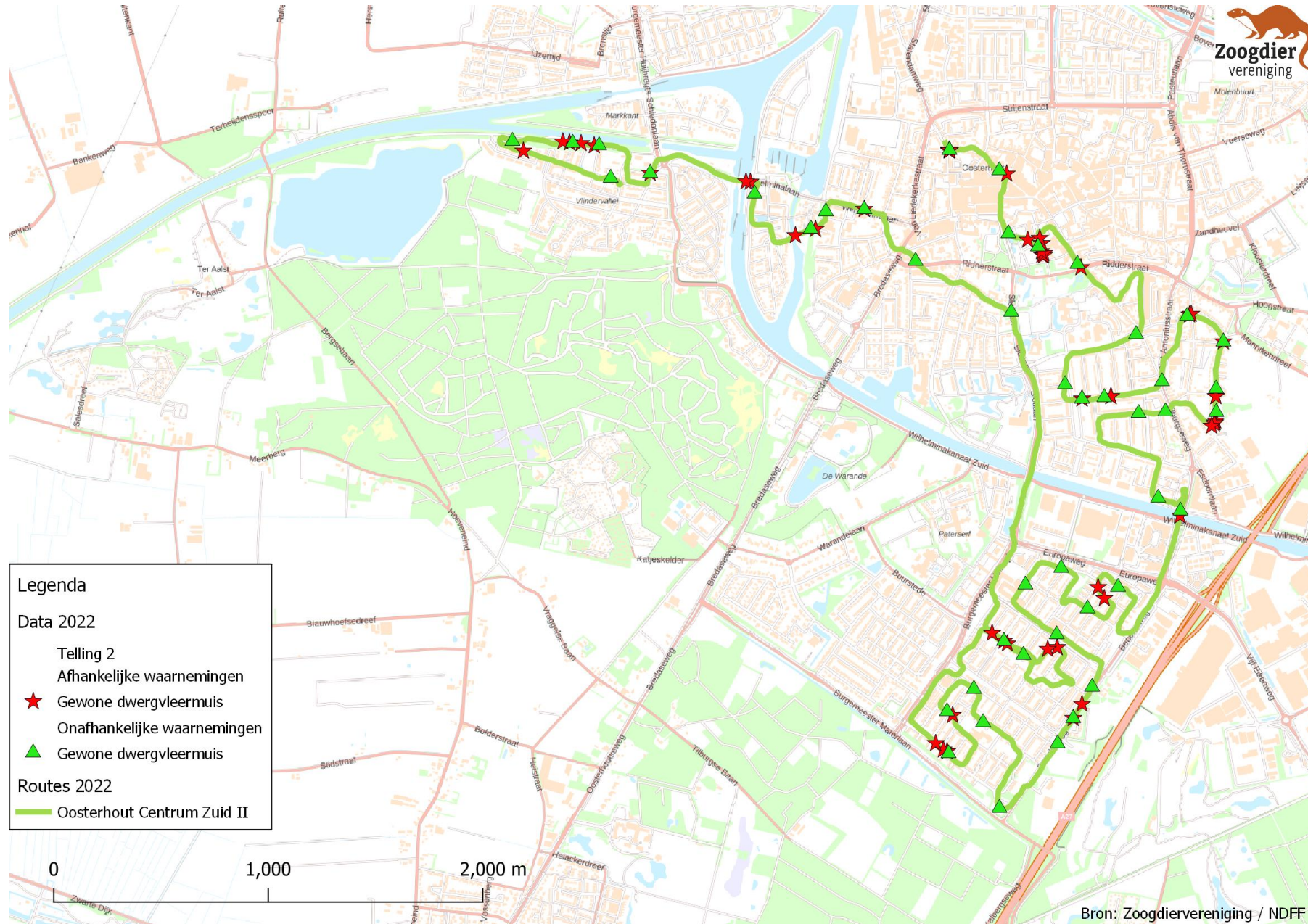


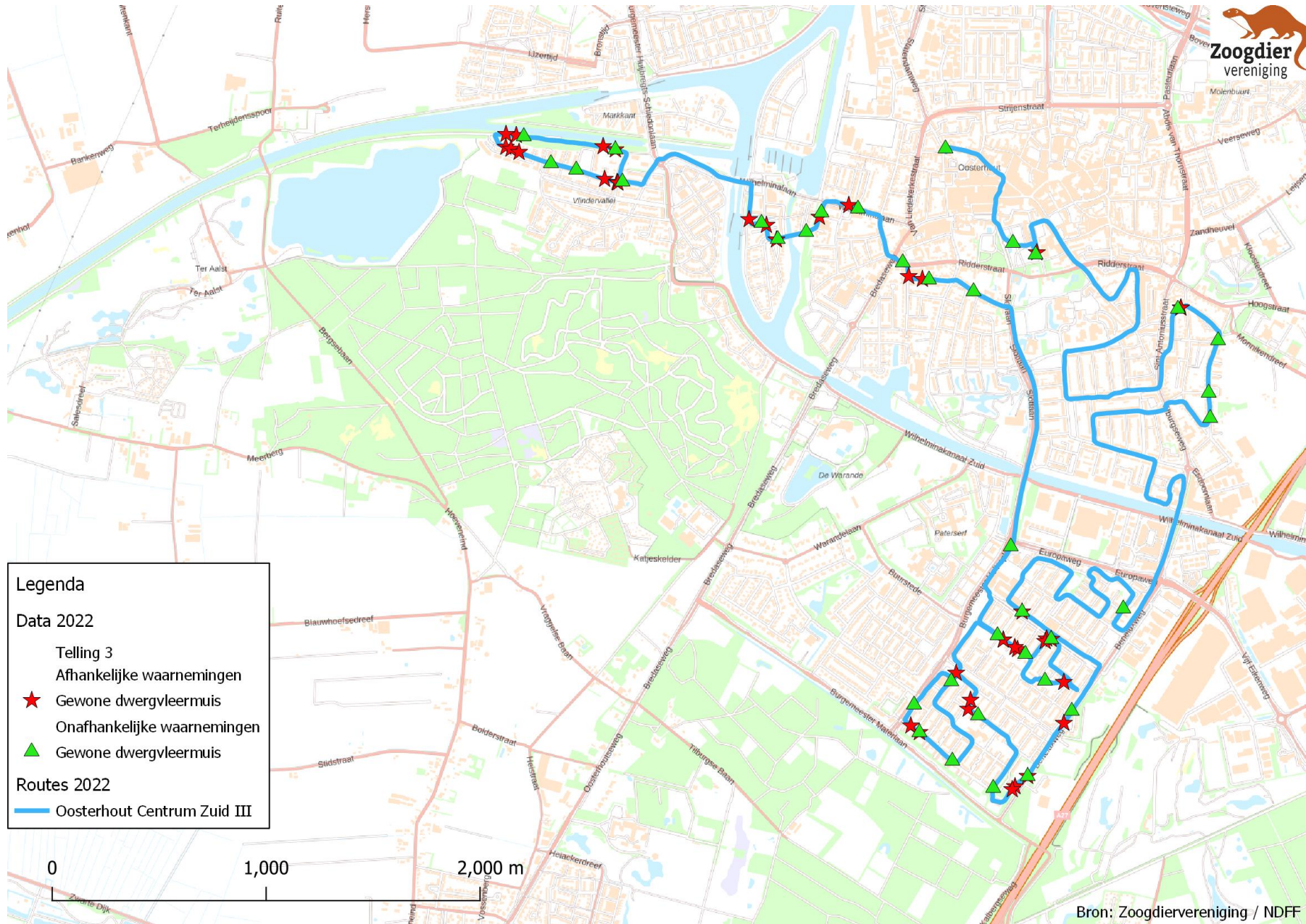


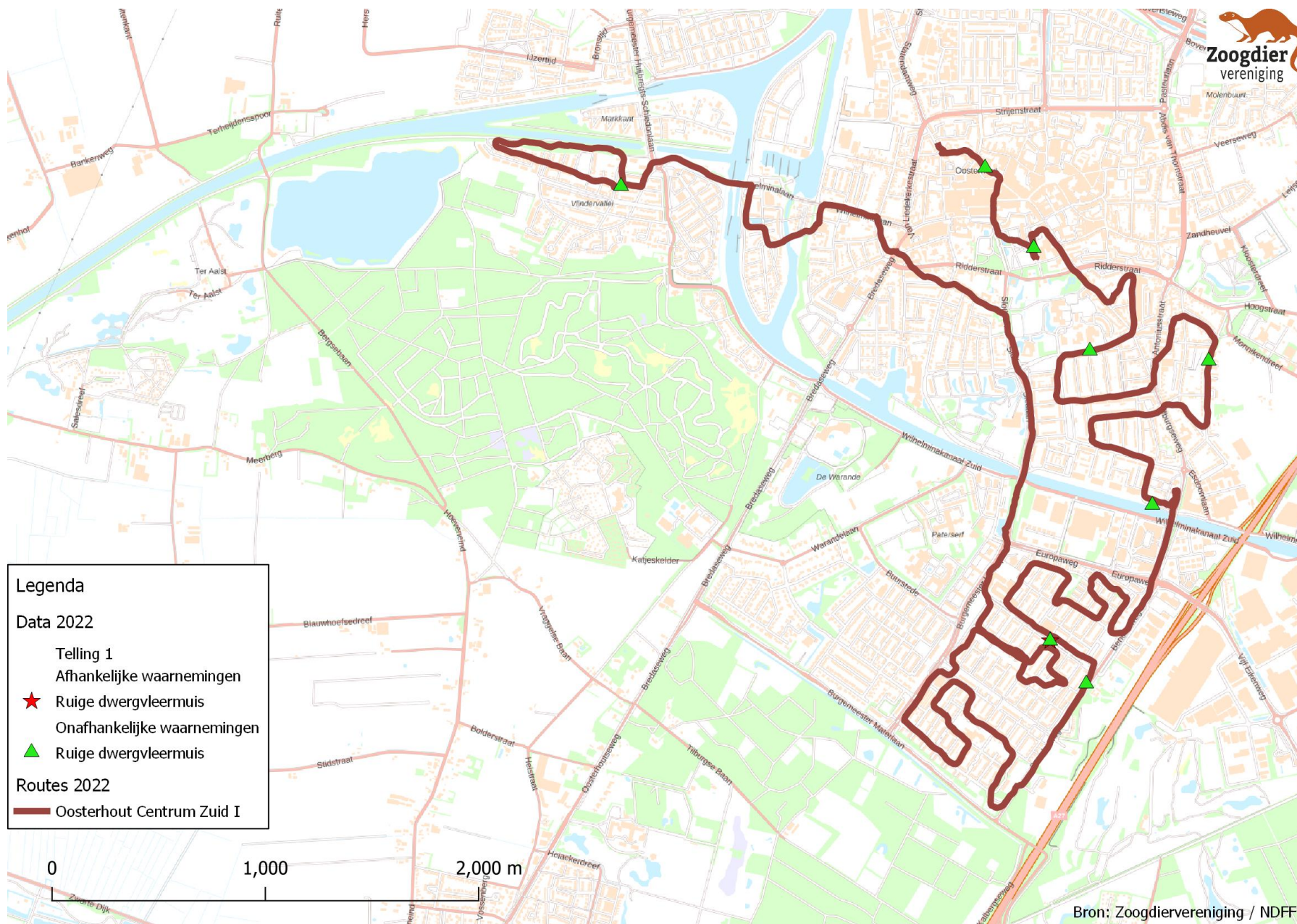


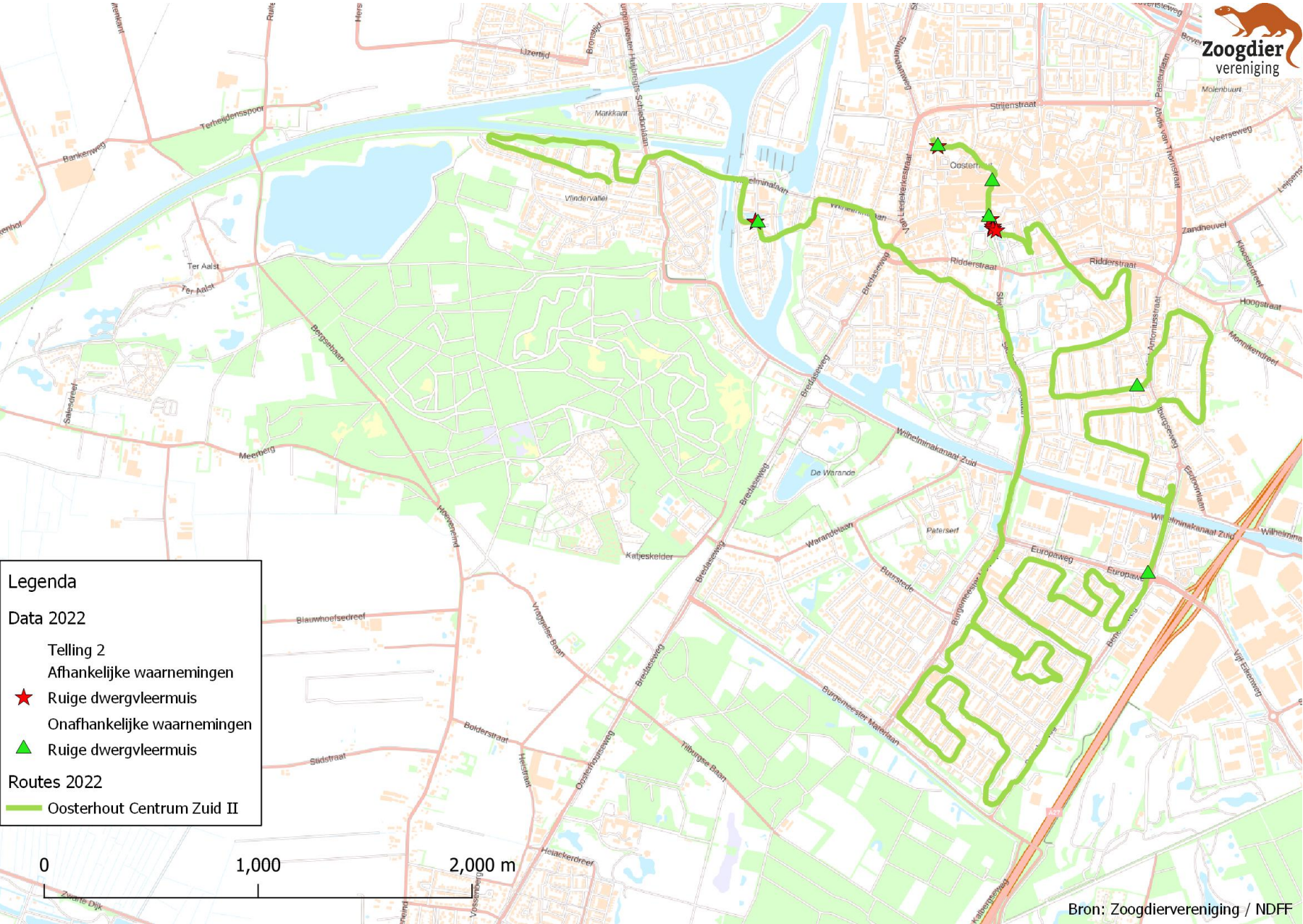
6.3 Bijlage 3. Waarnemingskaarten Oosterhout Centrum Zuid

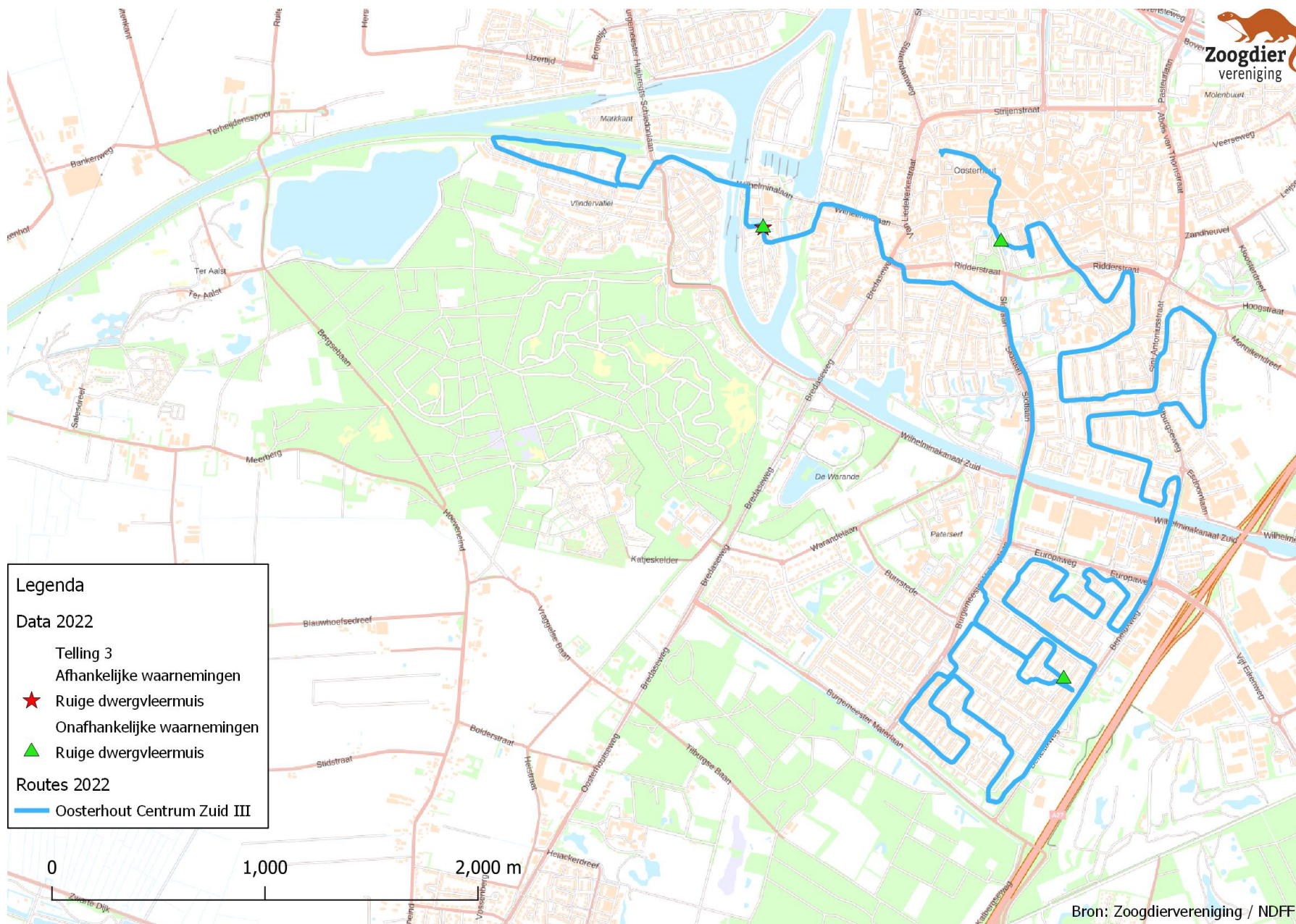


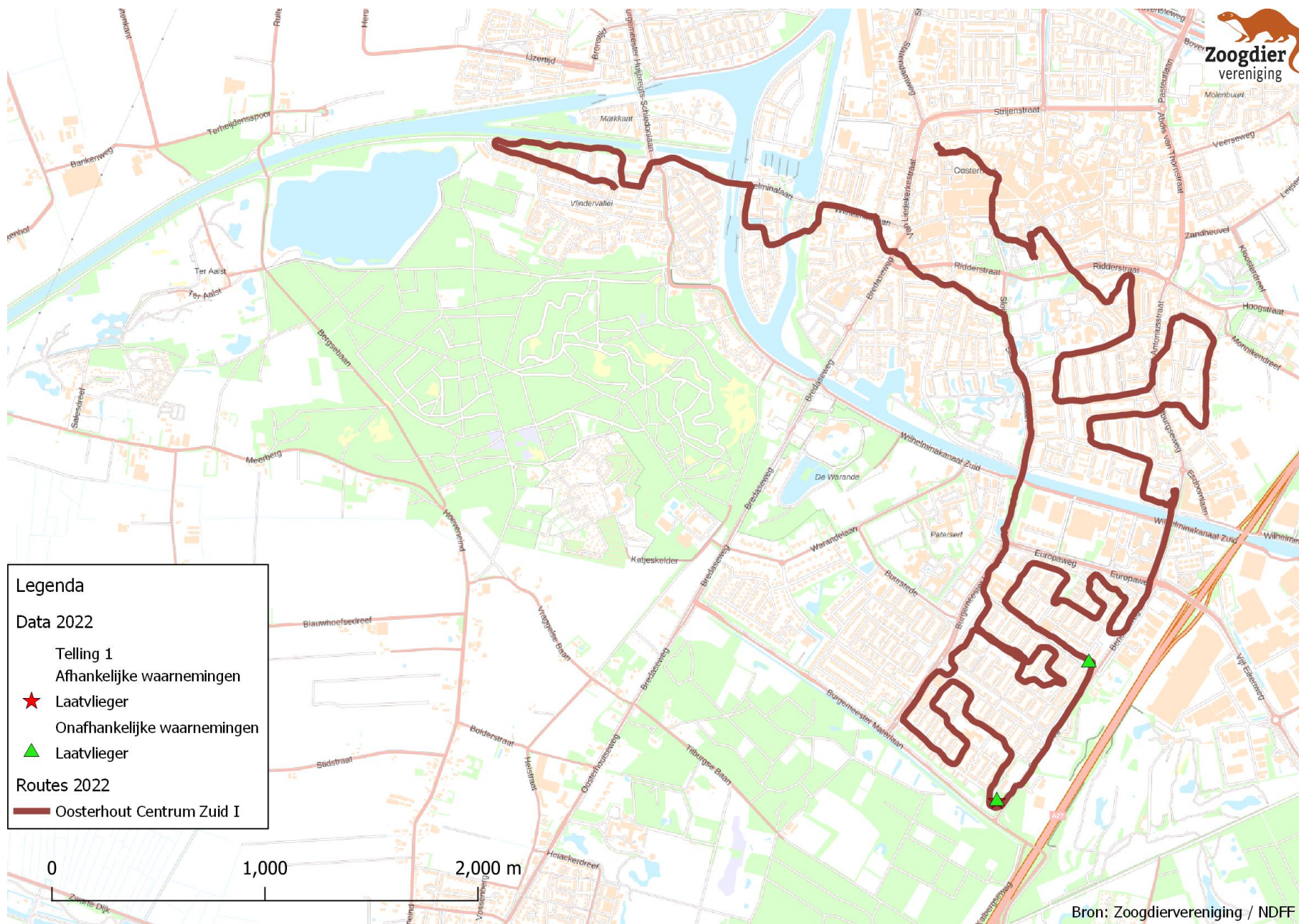


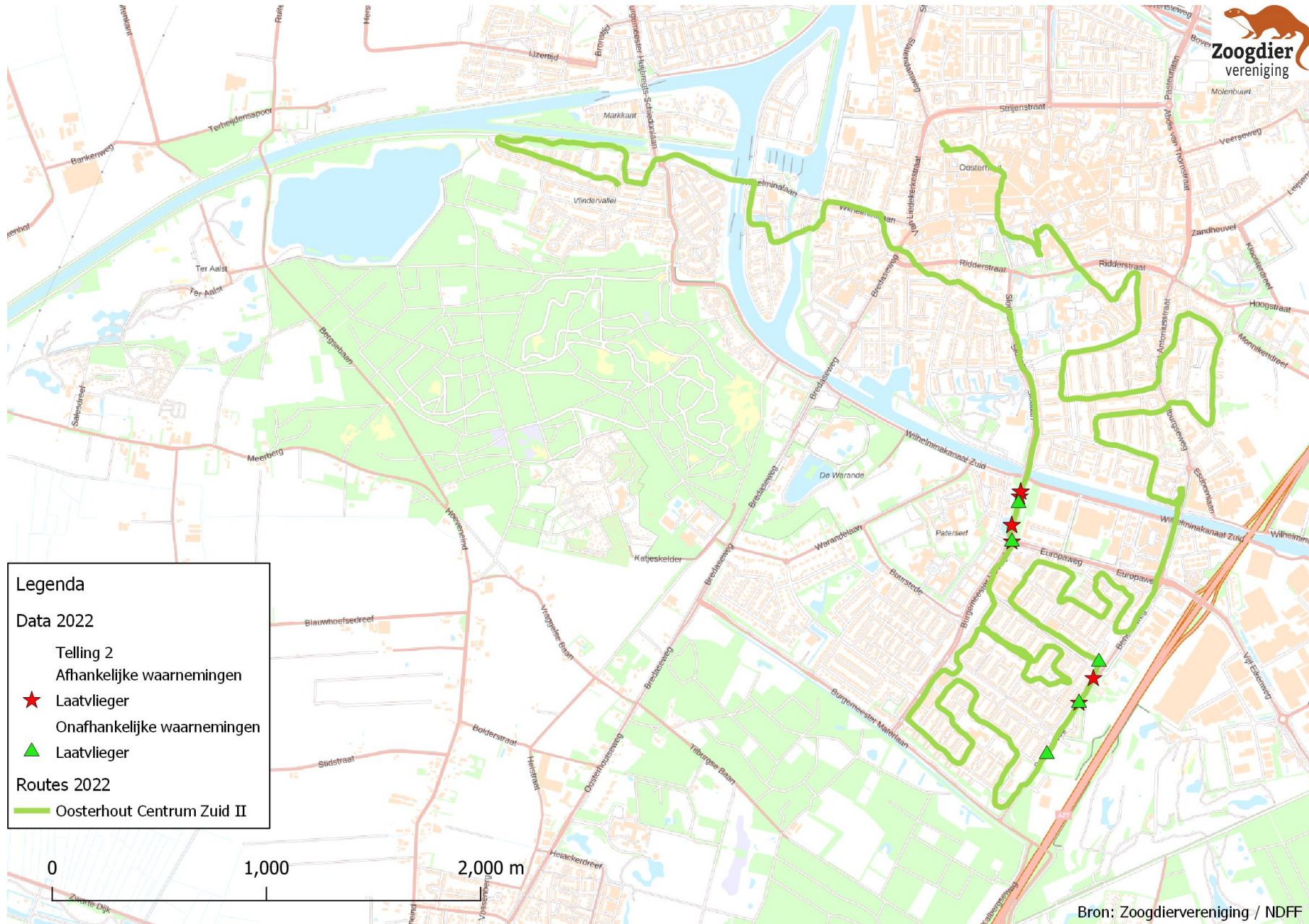


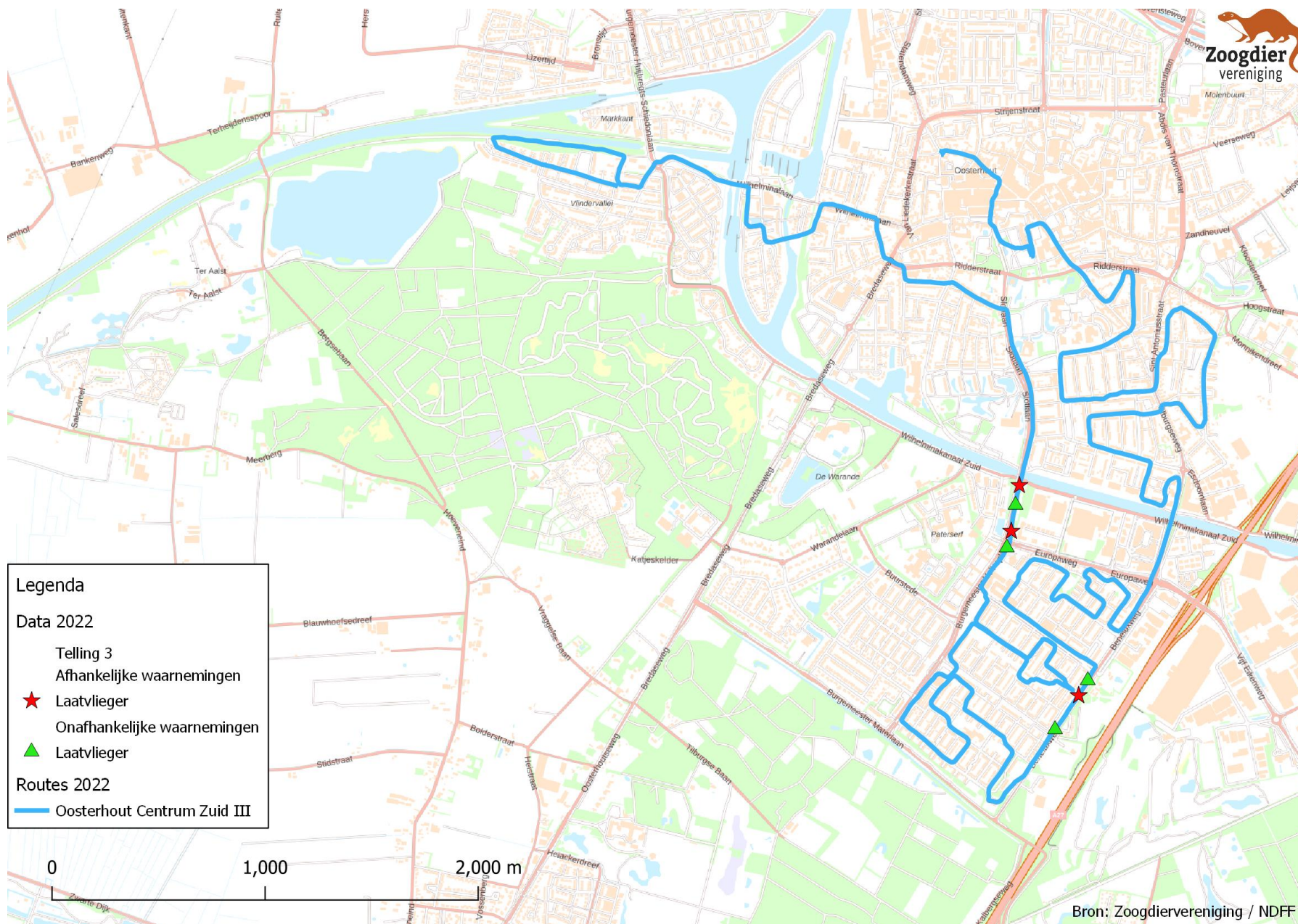




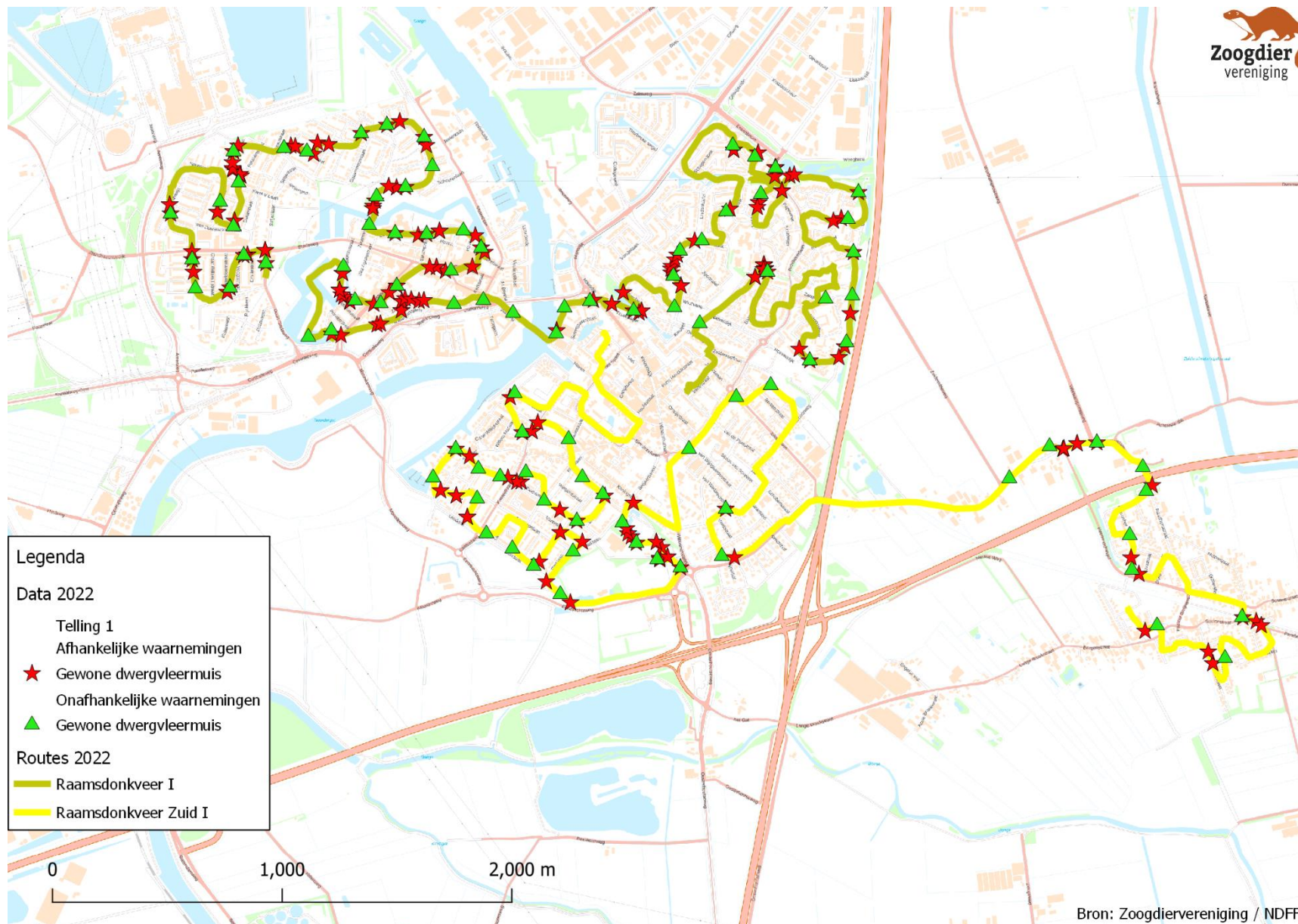


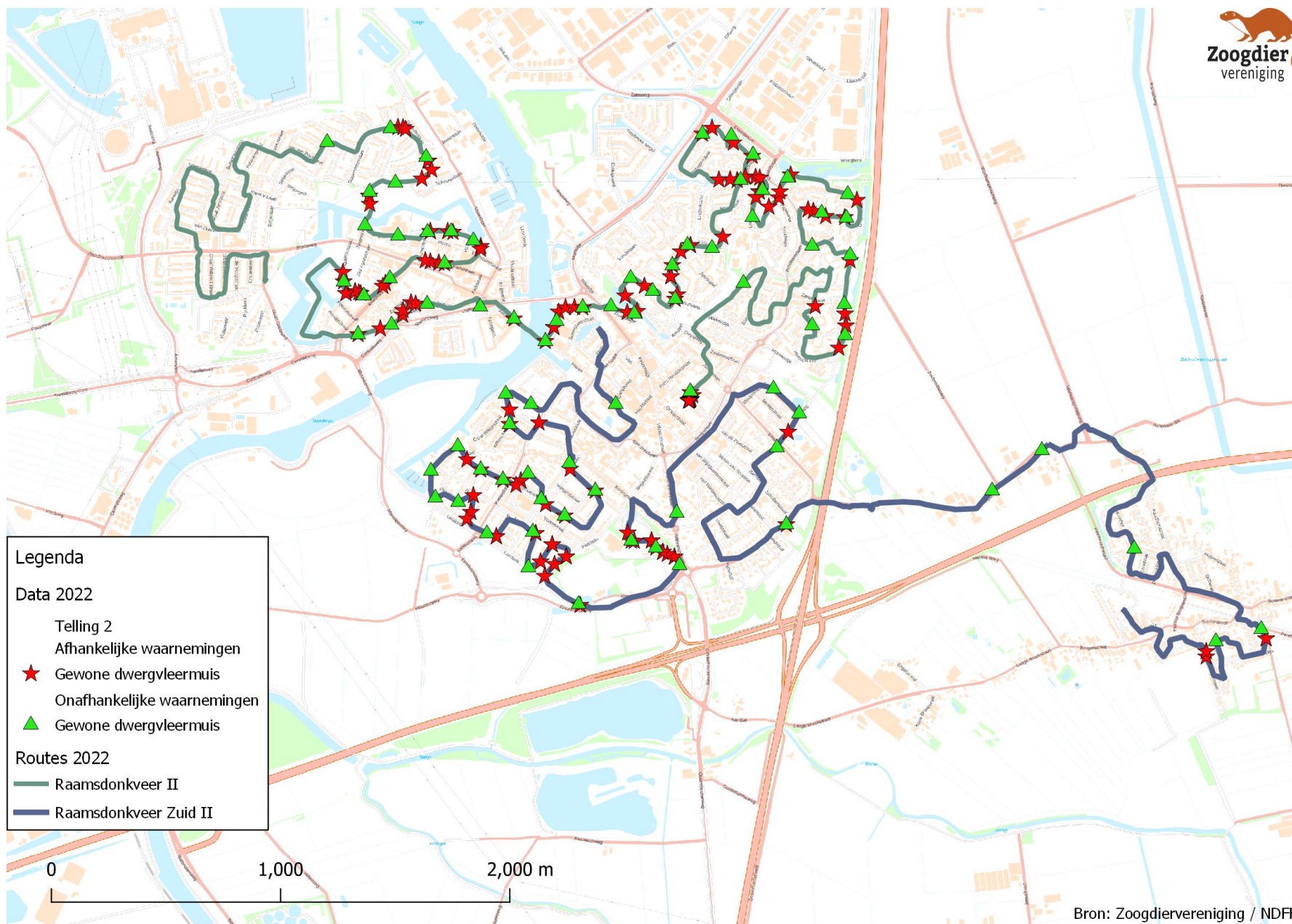


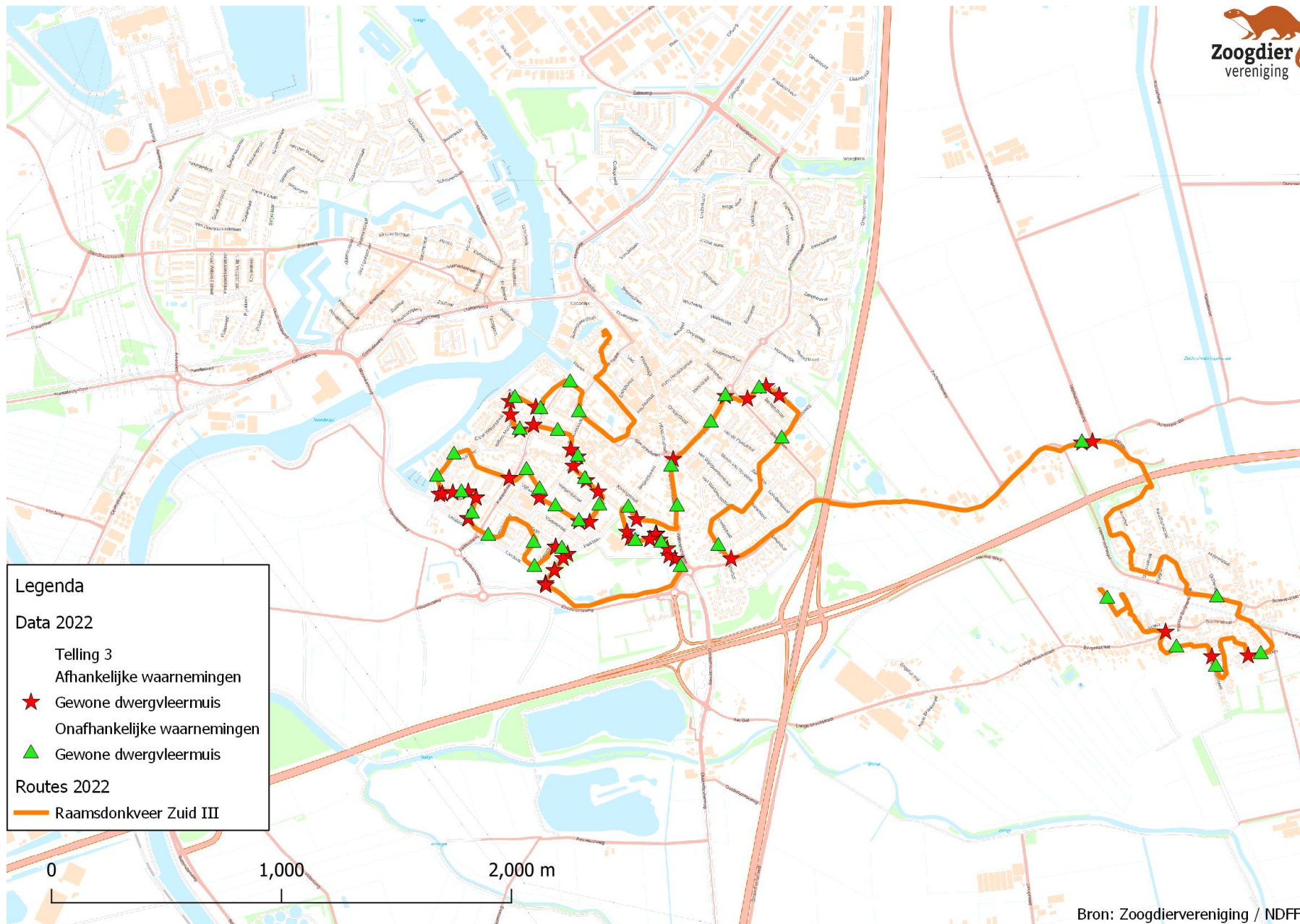


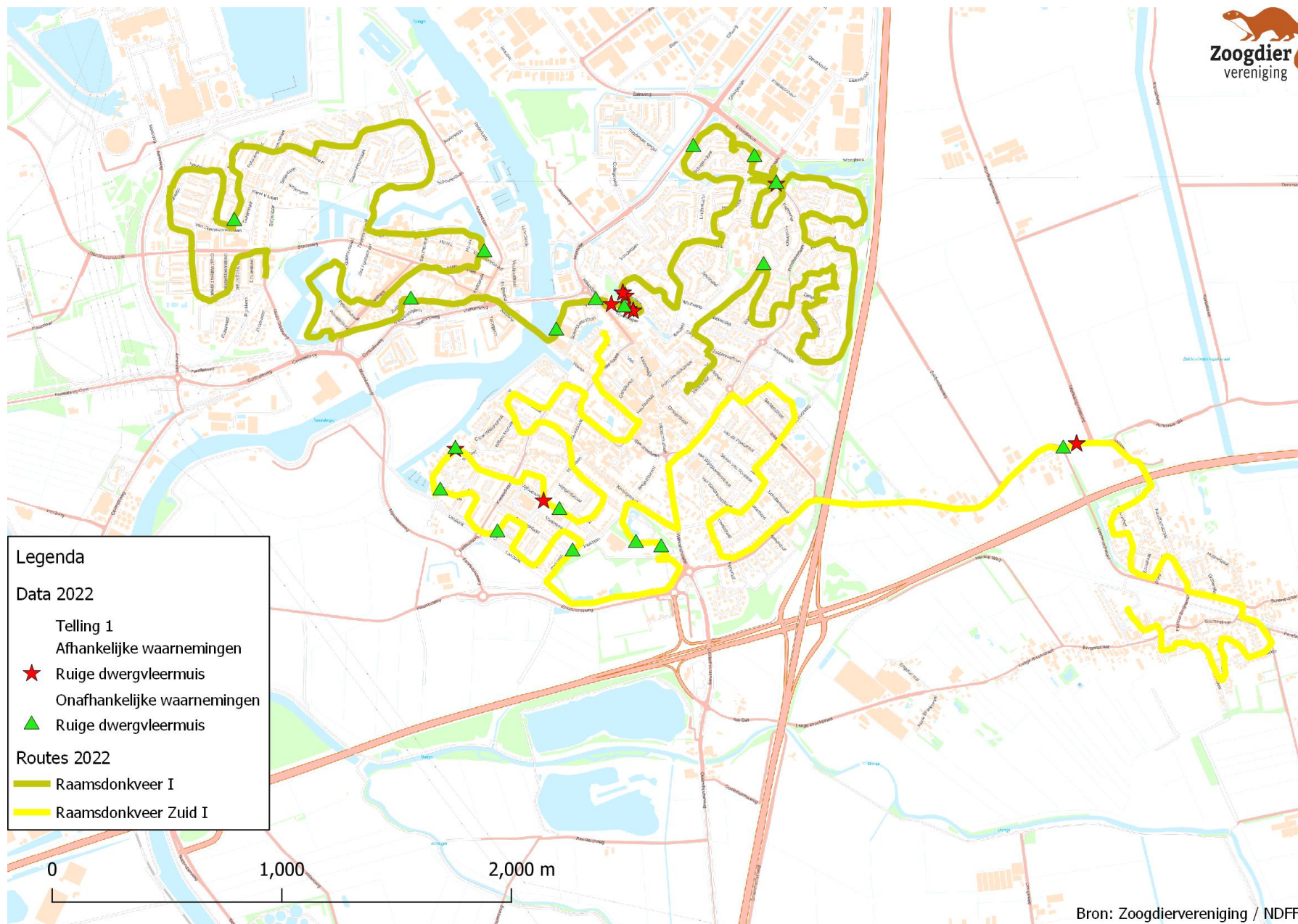


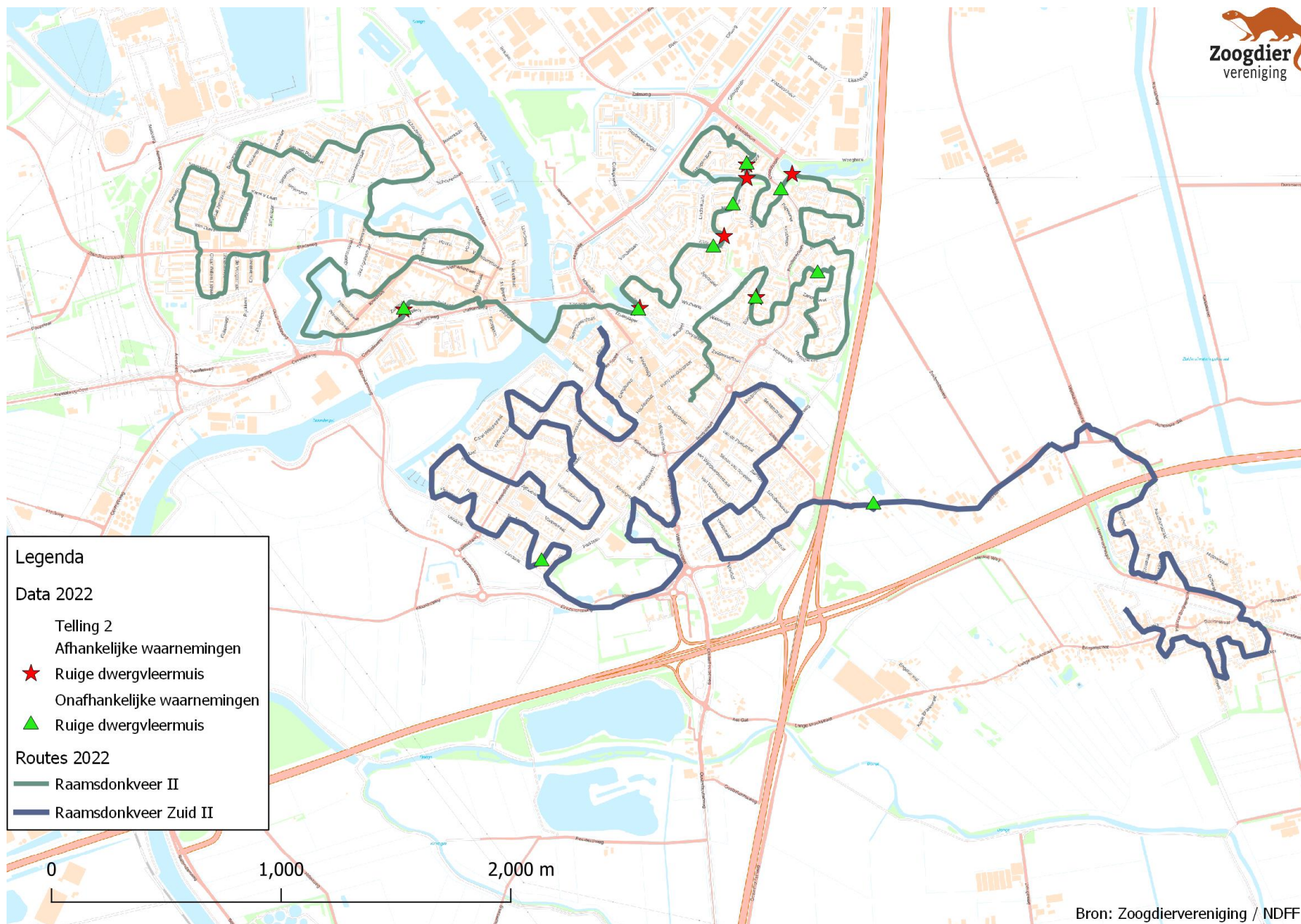
6.4 Bijlage 4. Waarnemingskaarten Raamsdonkveer

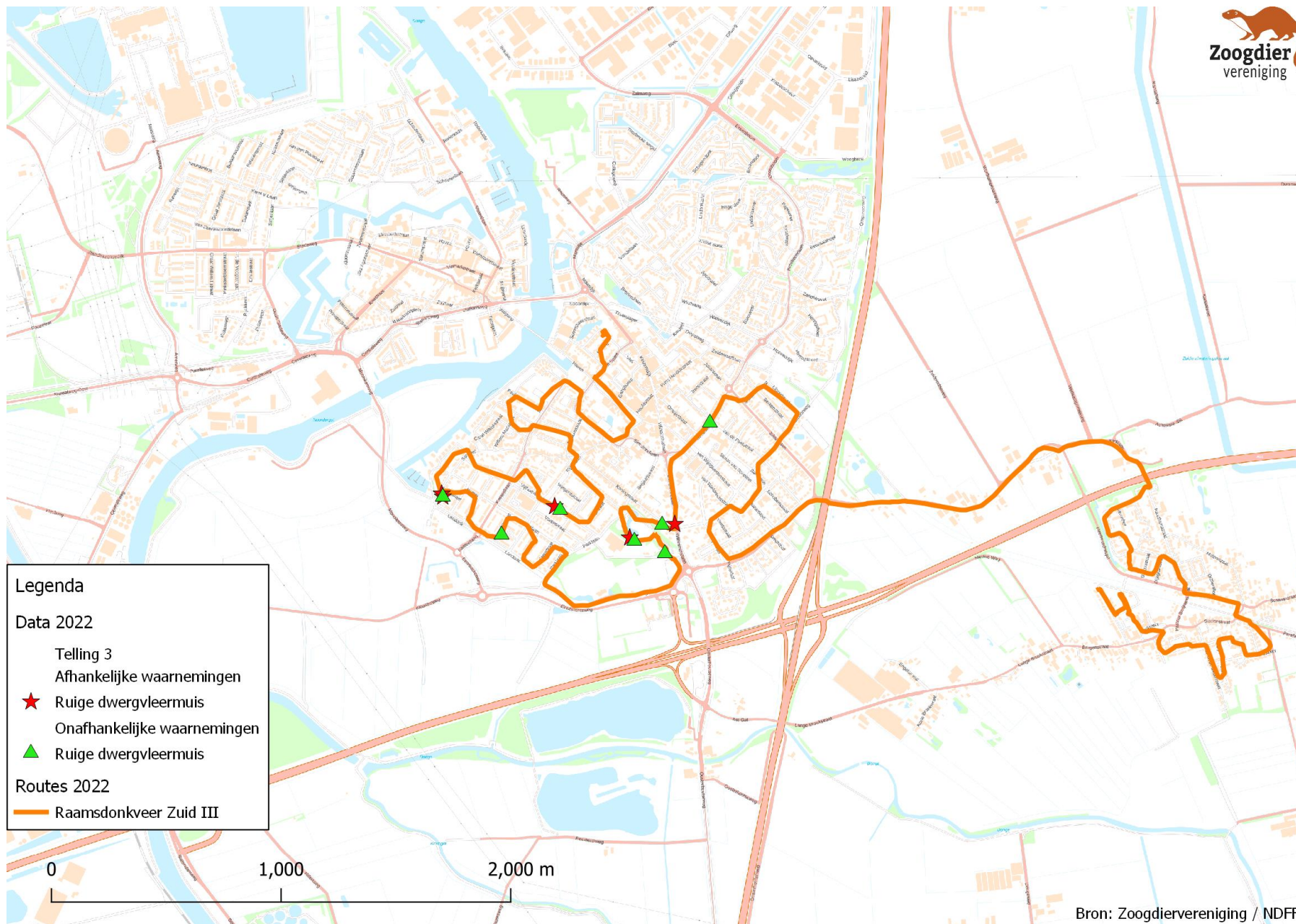


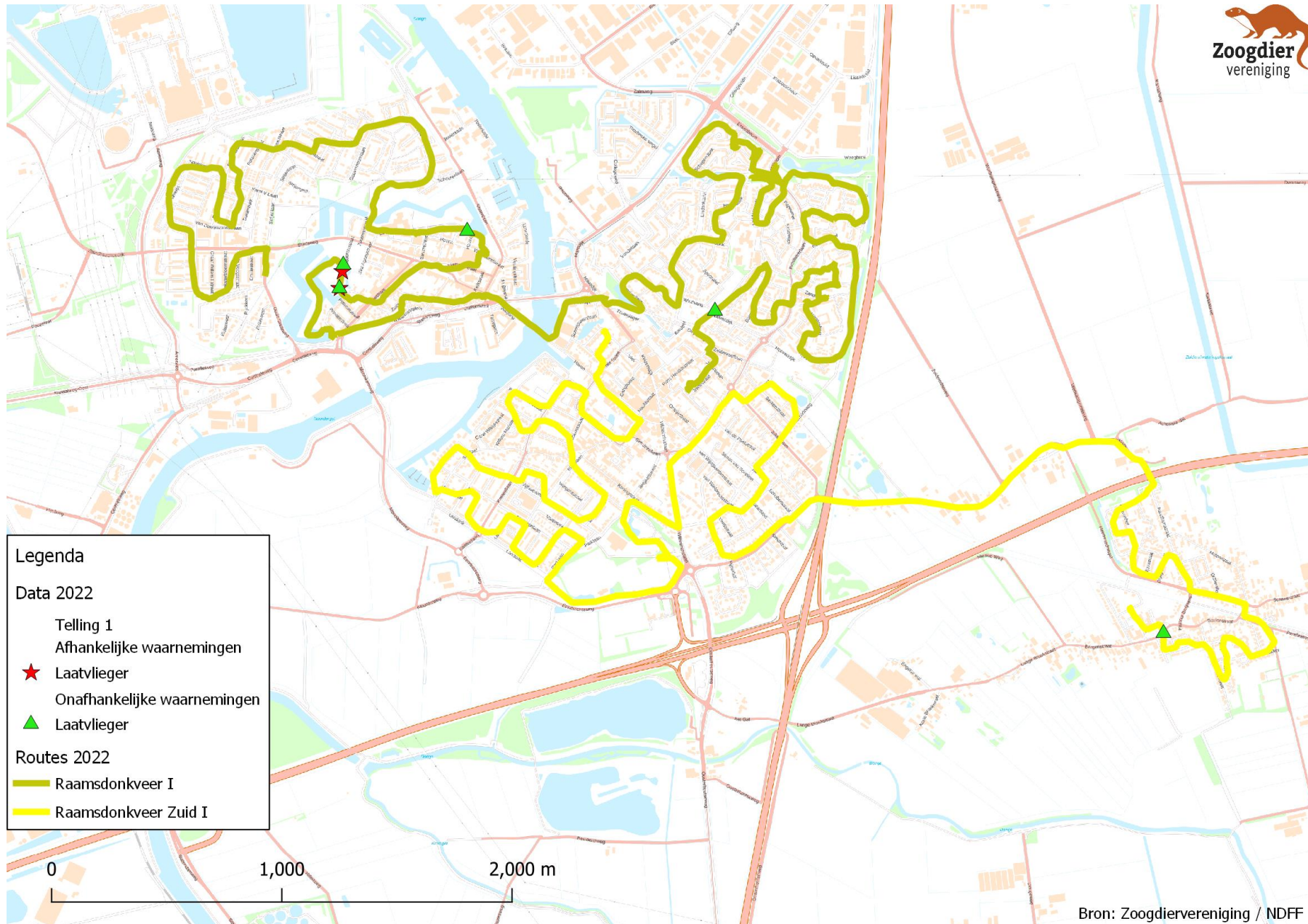


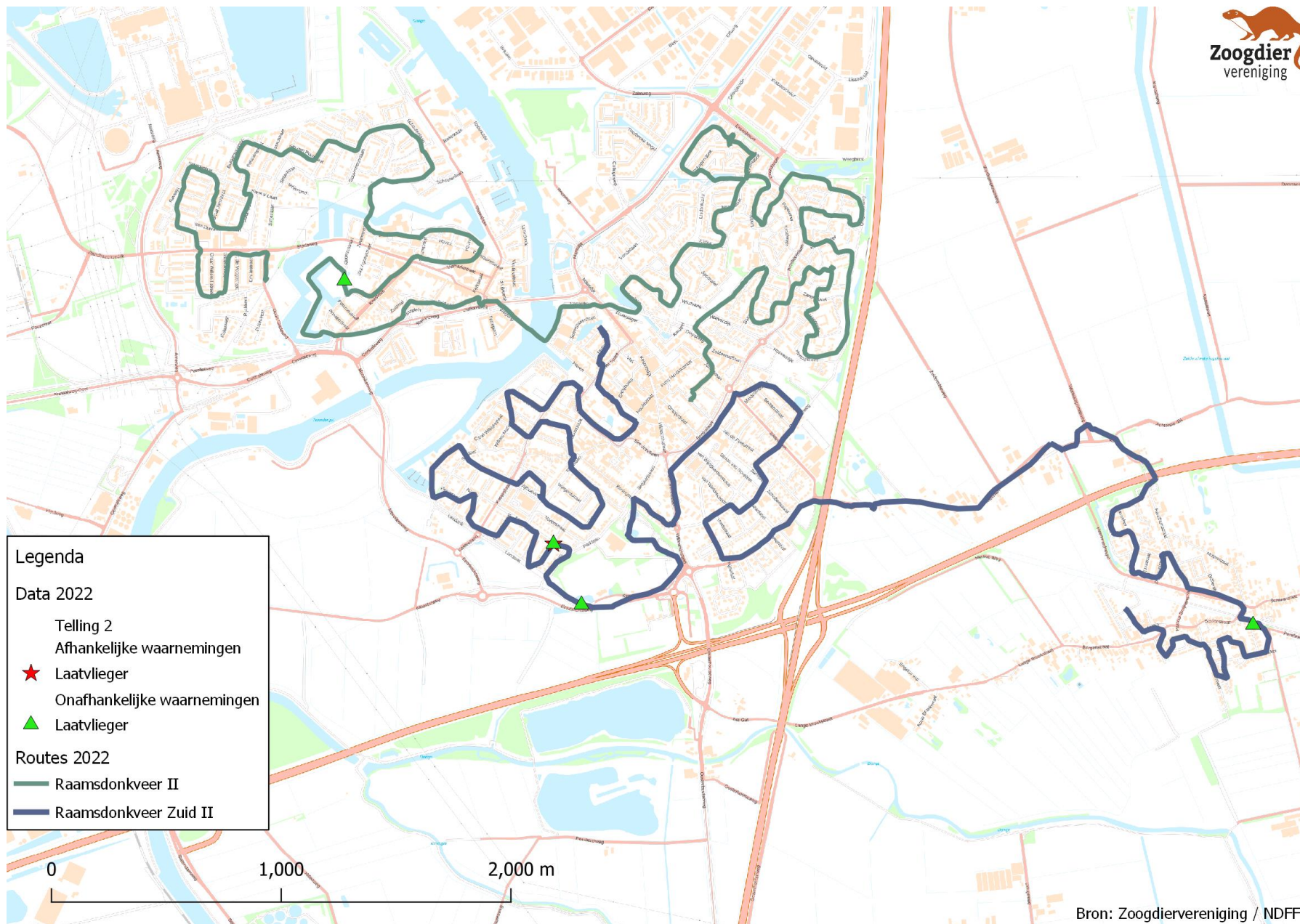


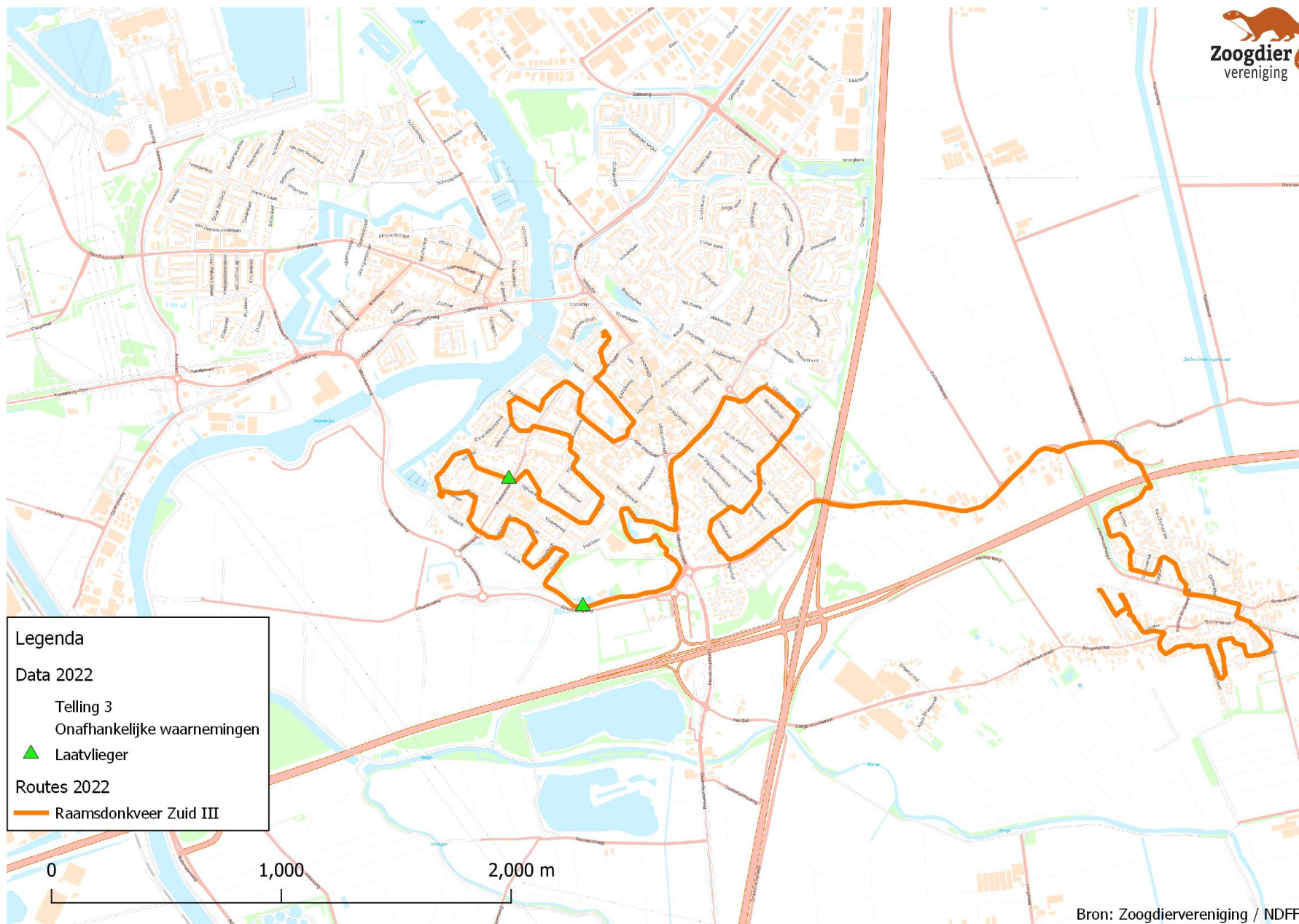




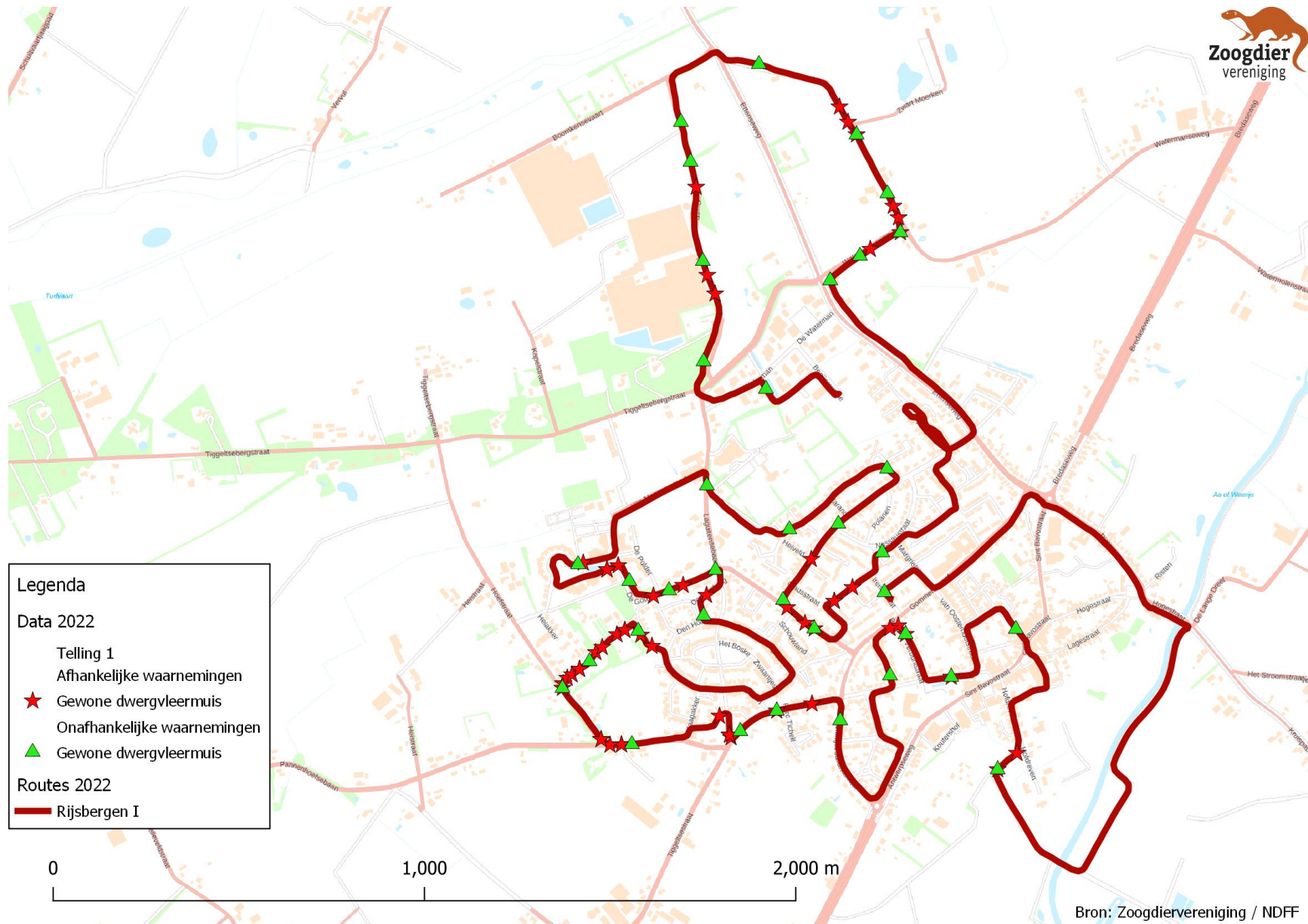


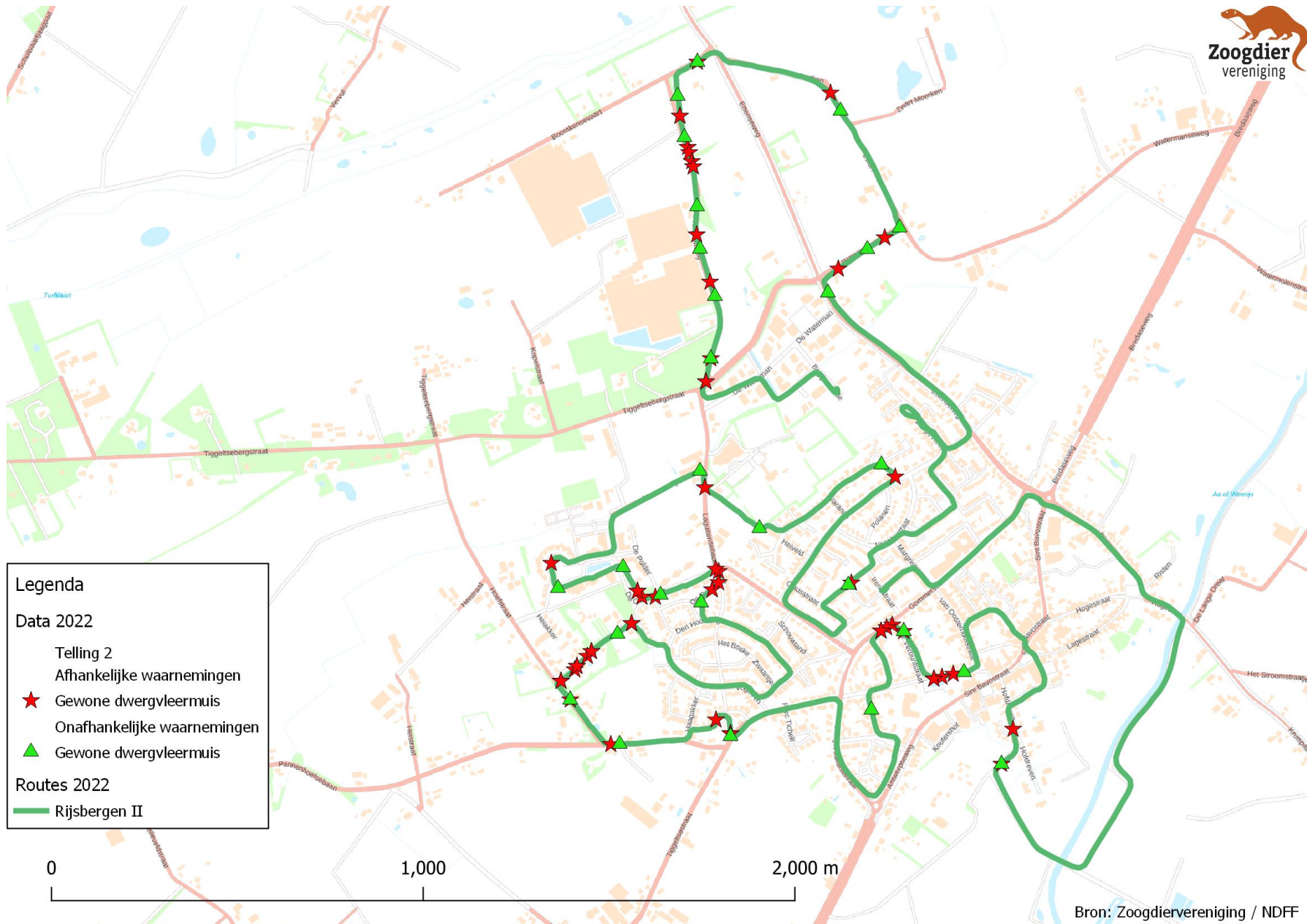


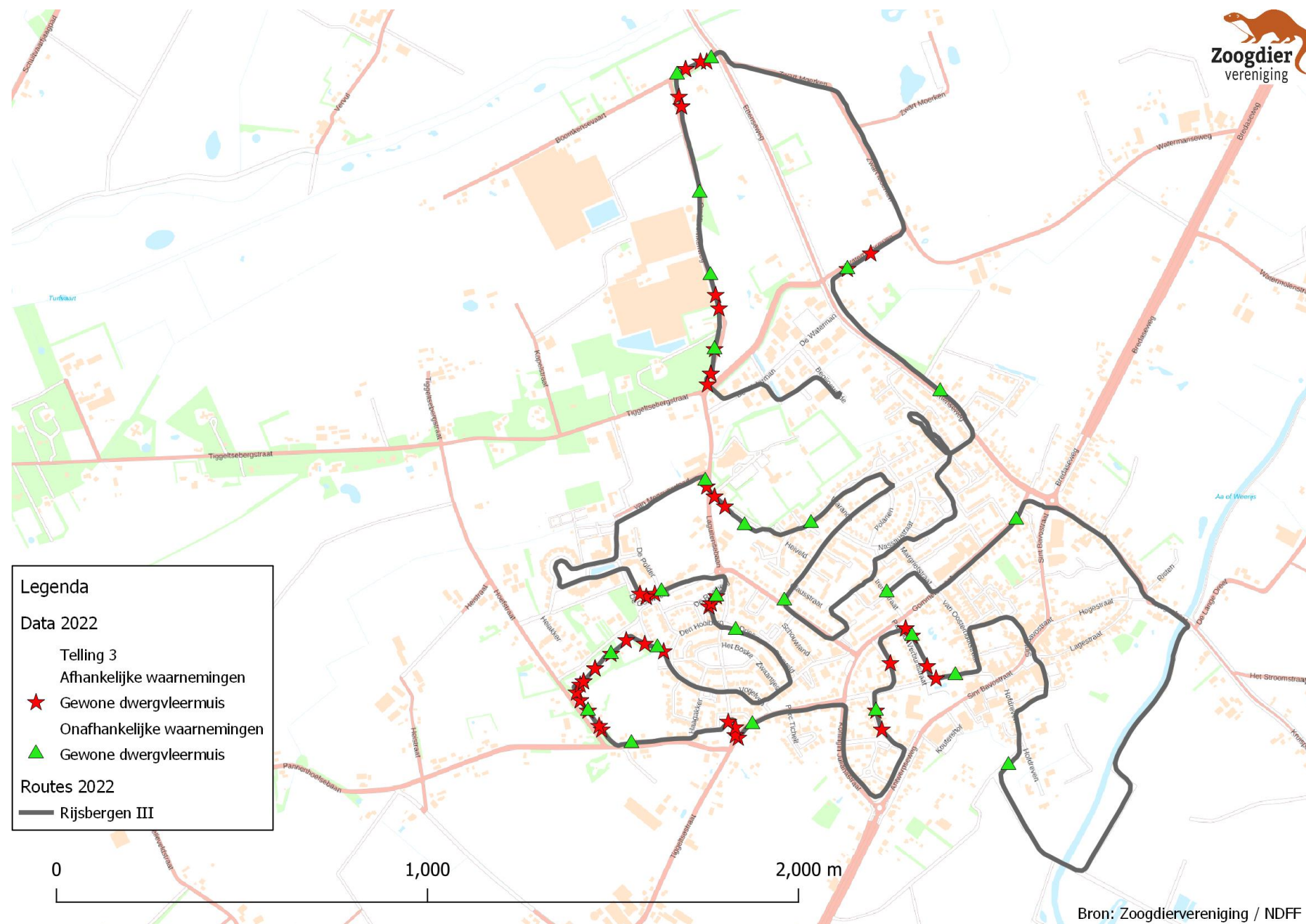


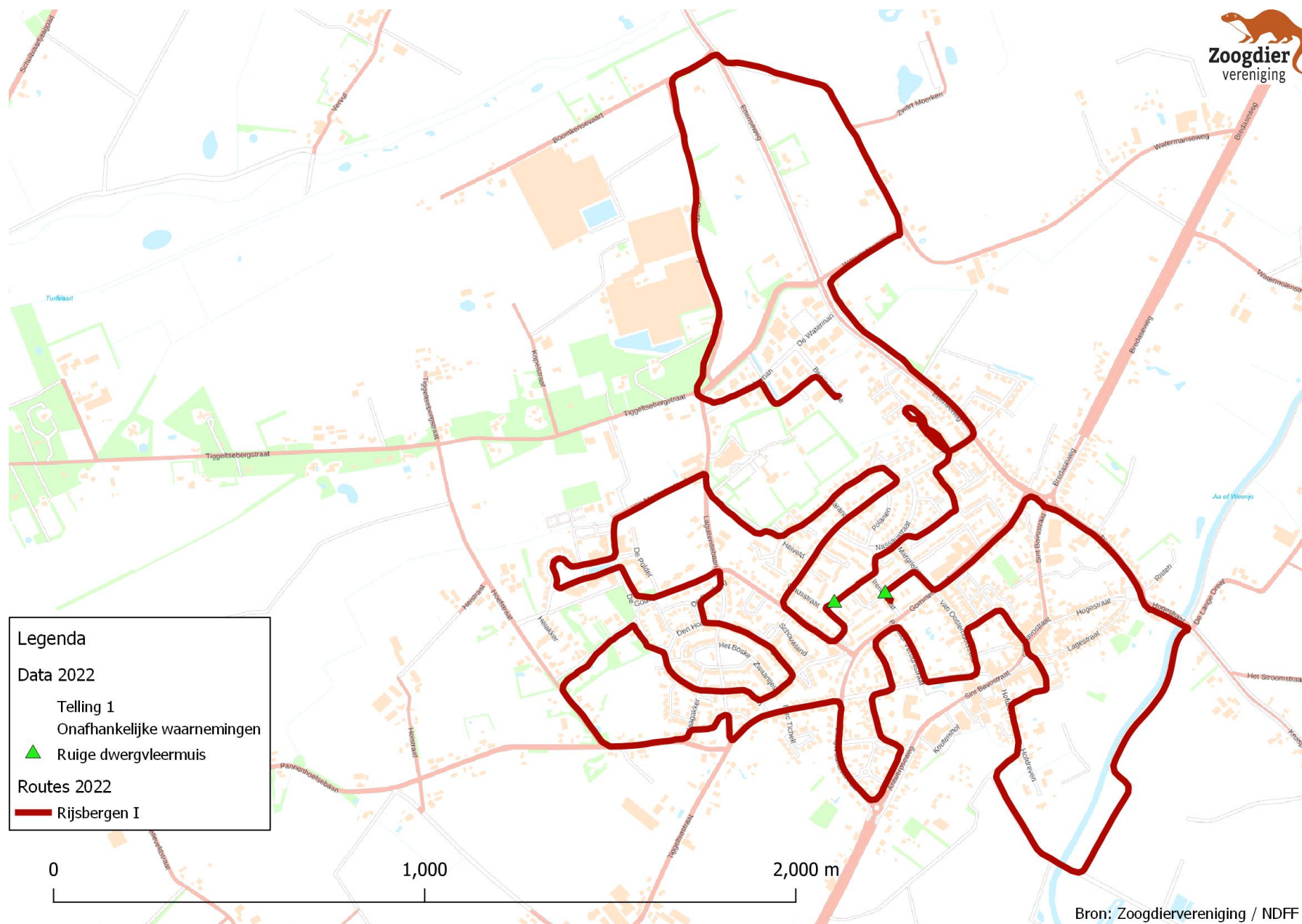


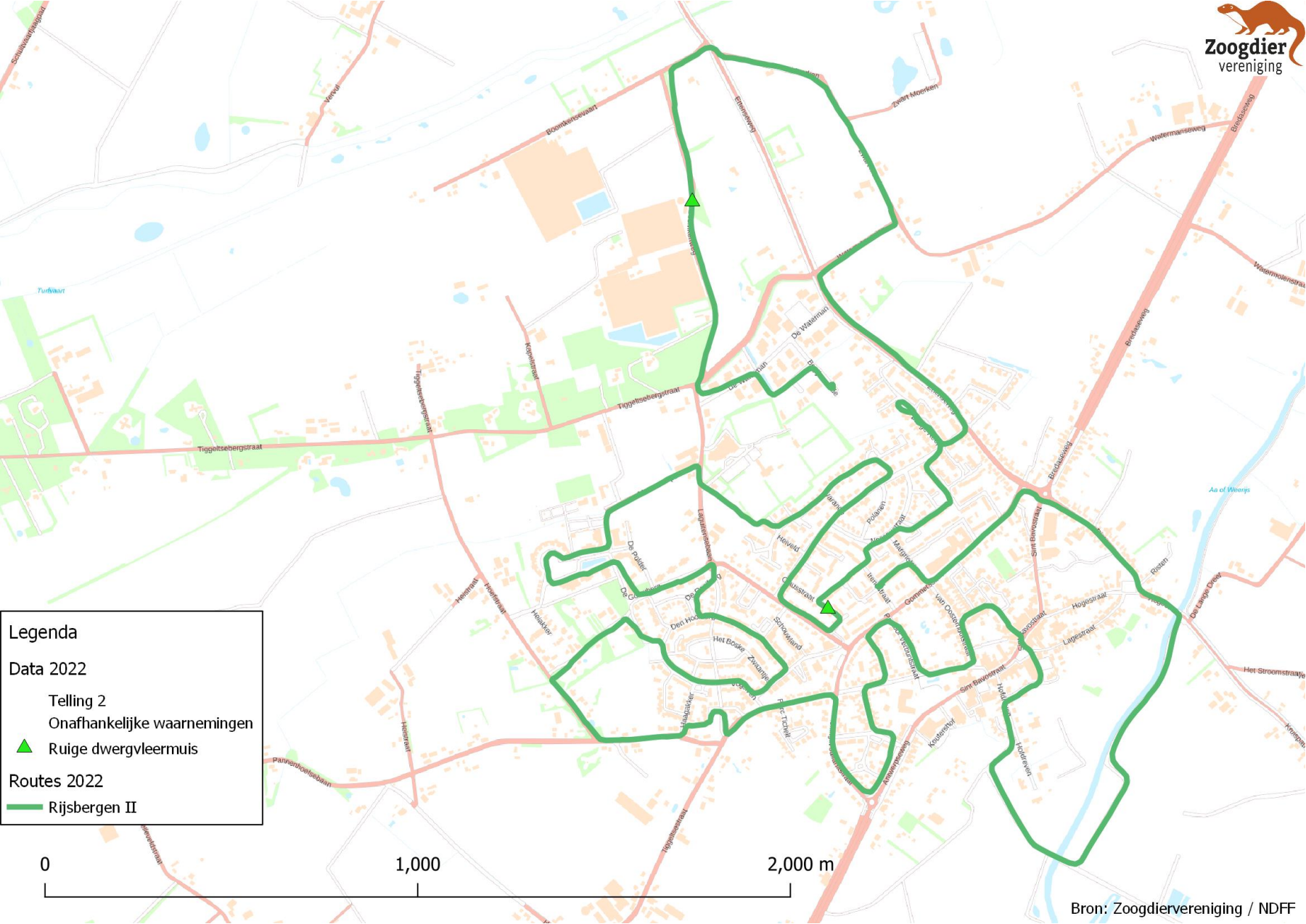
6.5 Bijlage 5. Waarnemingskaarten Rijsbergen

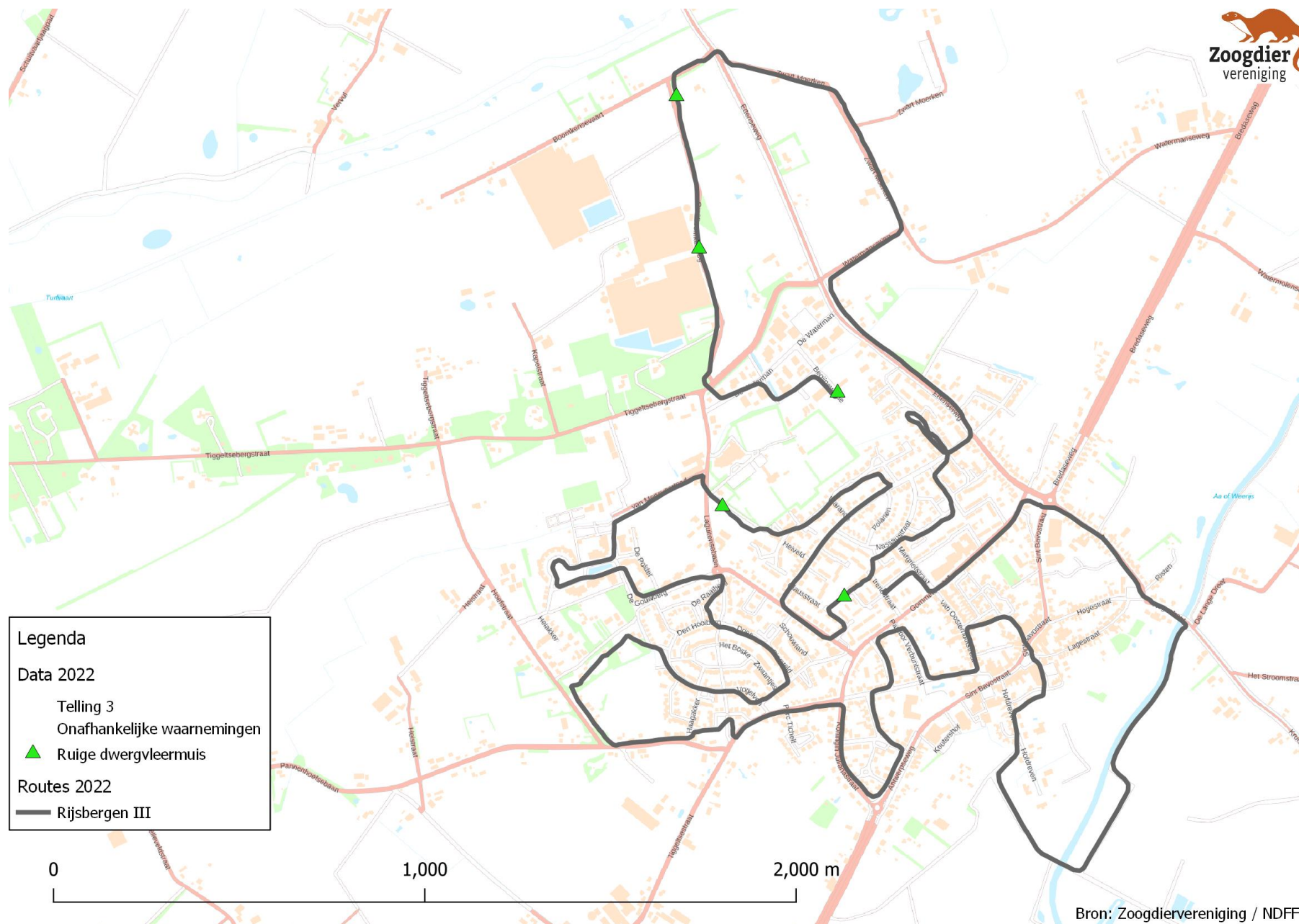


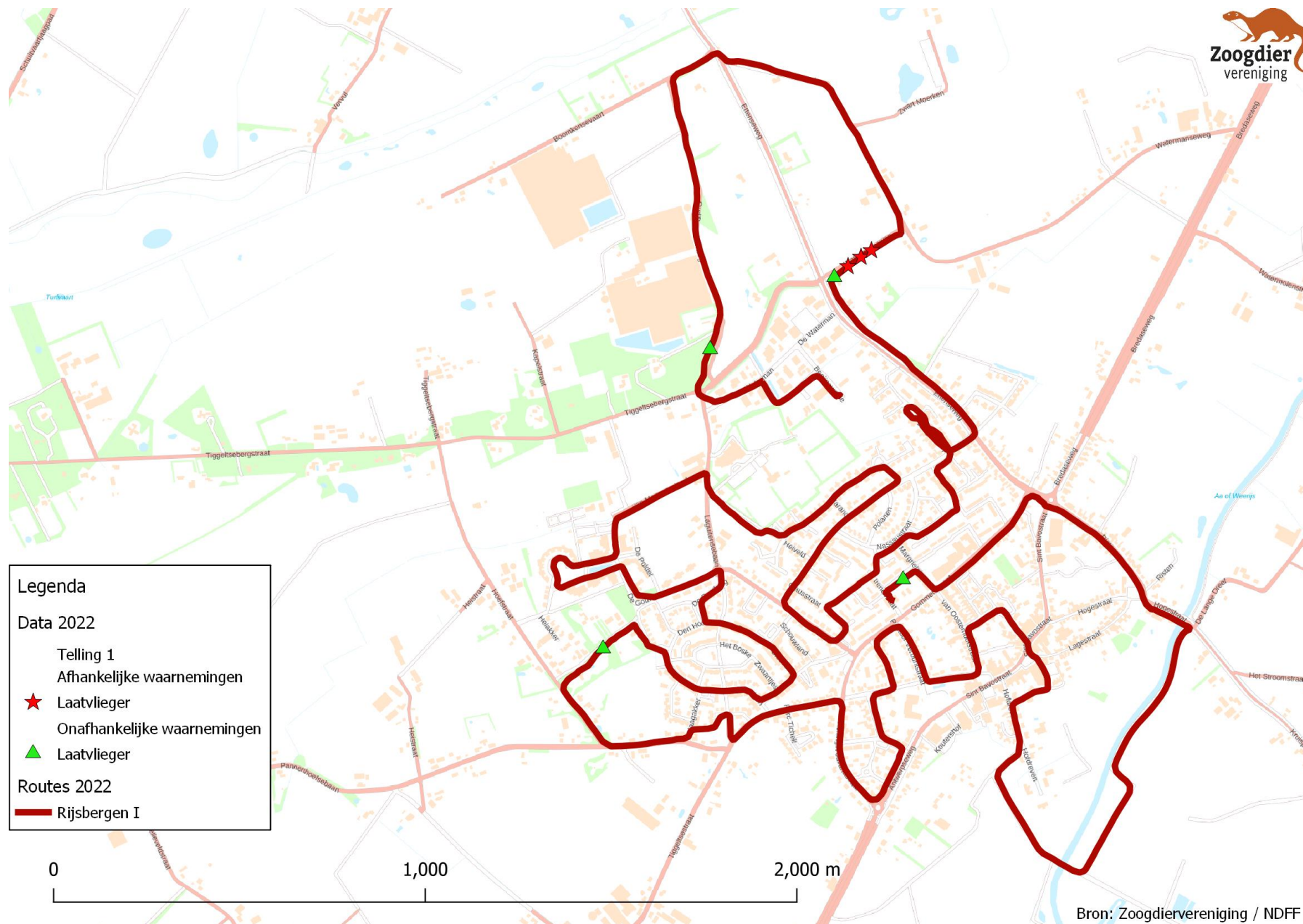


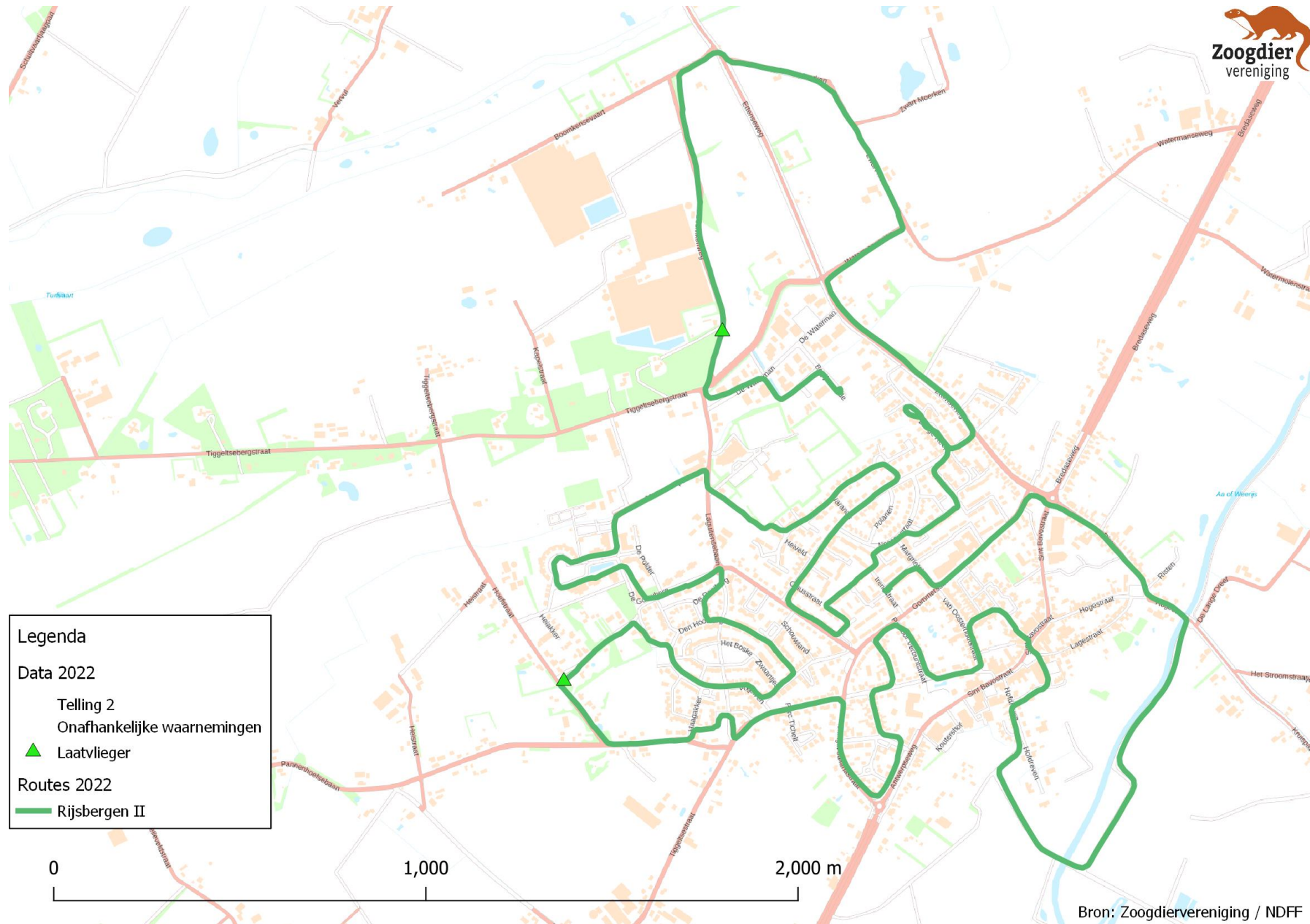


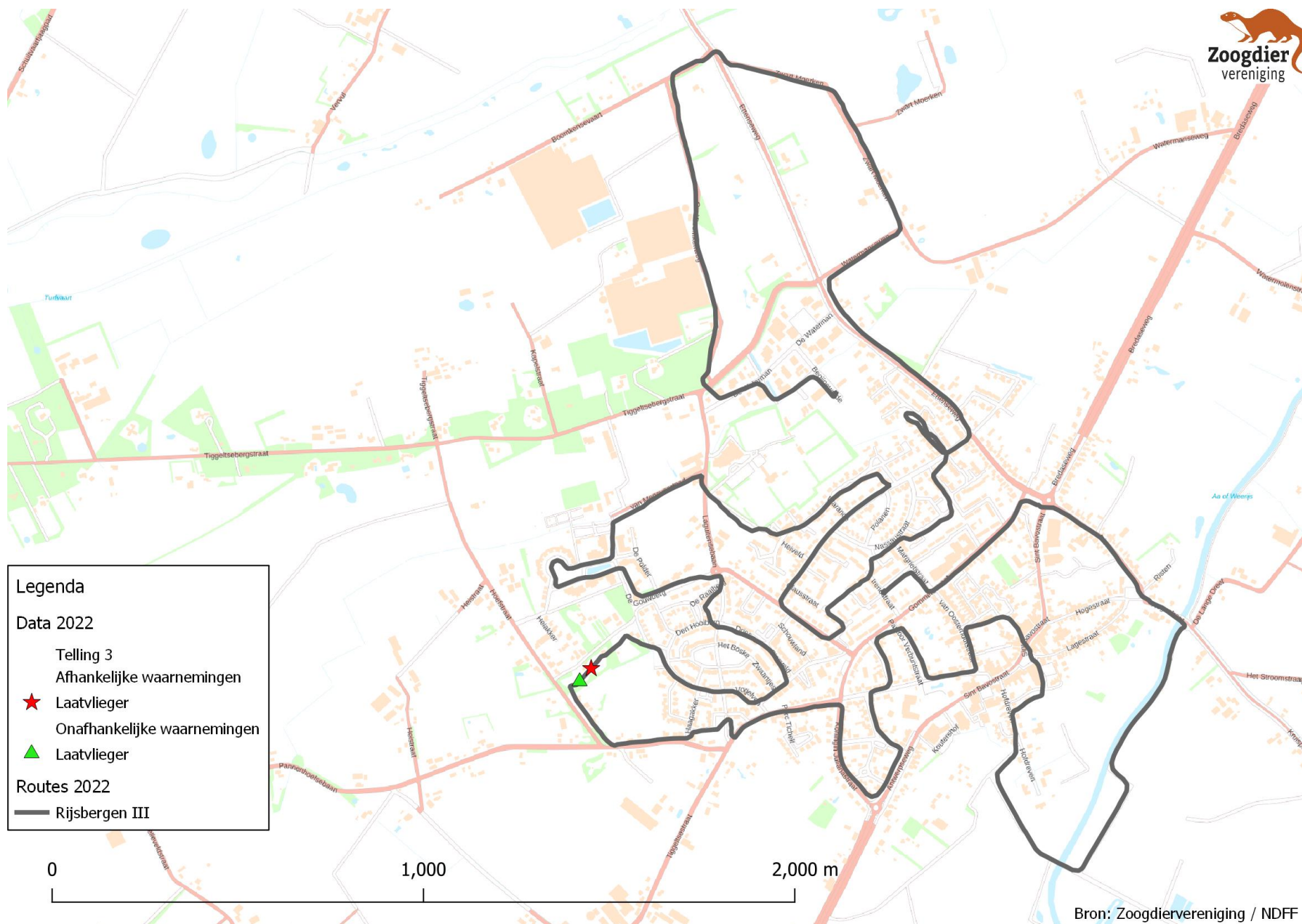




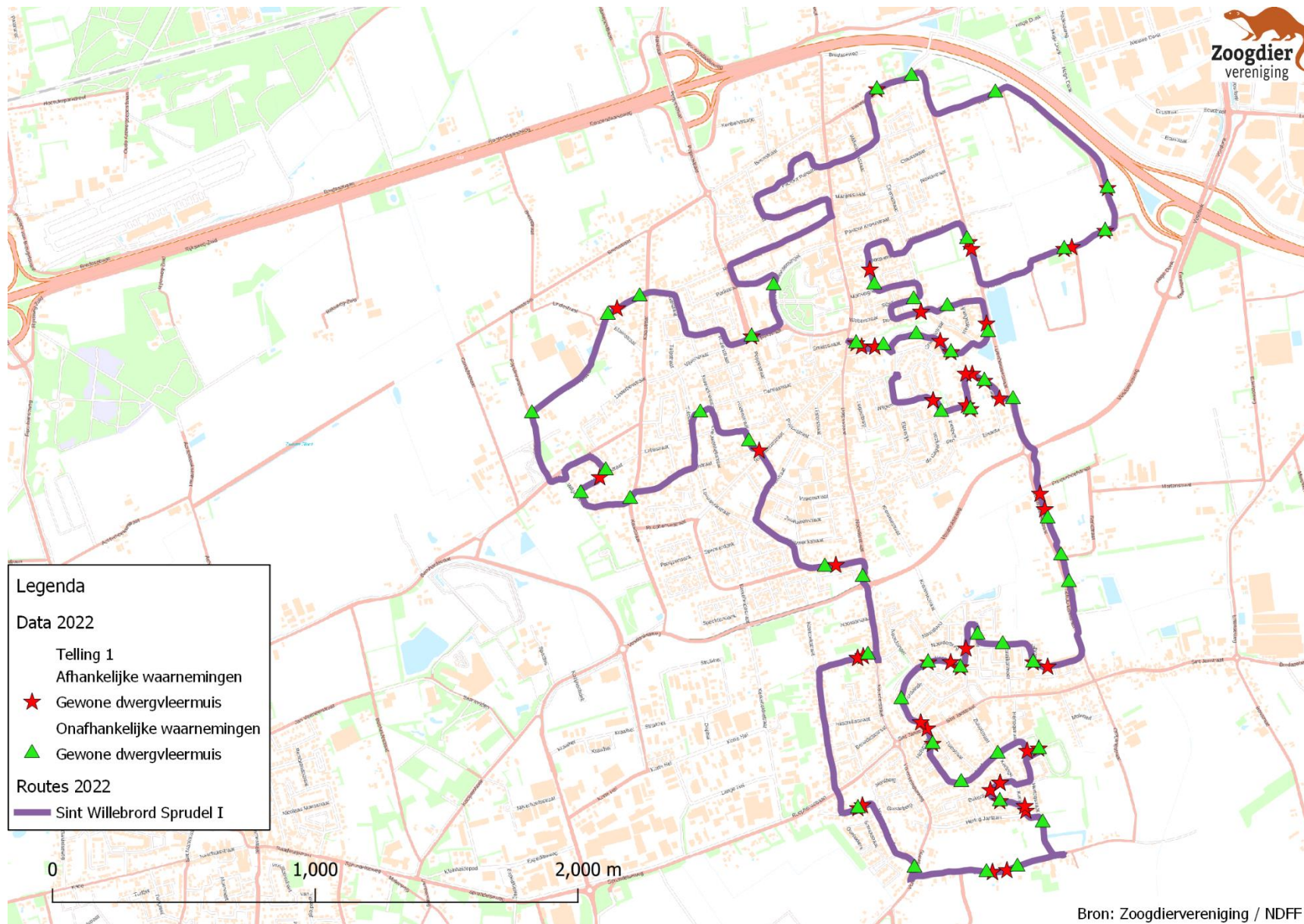


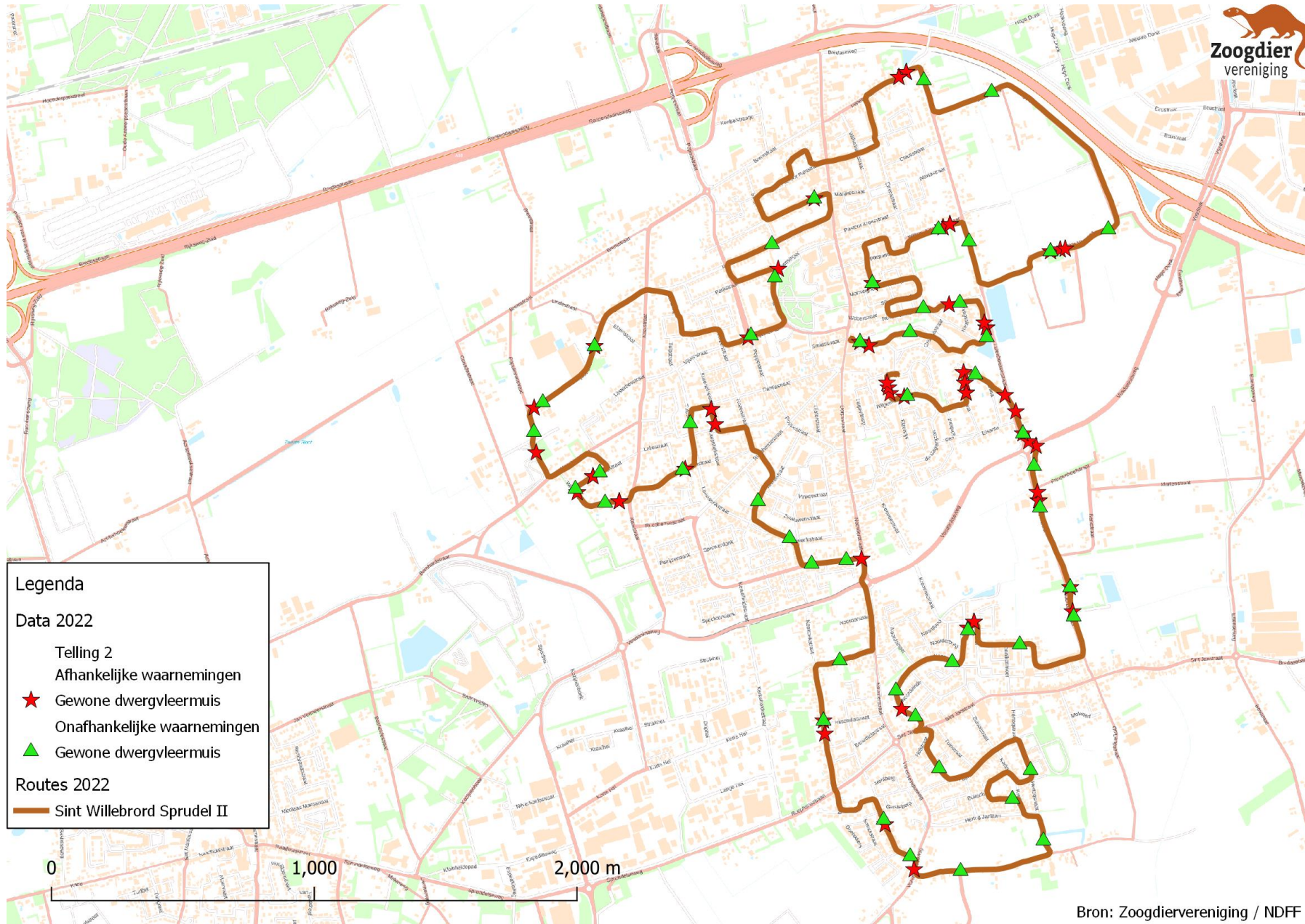




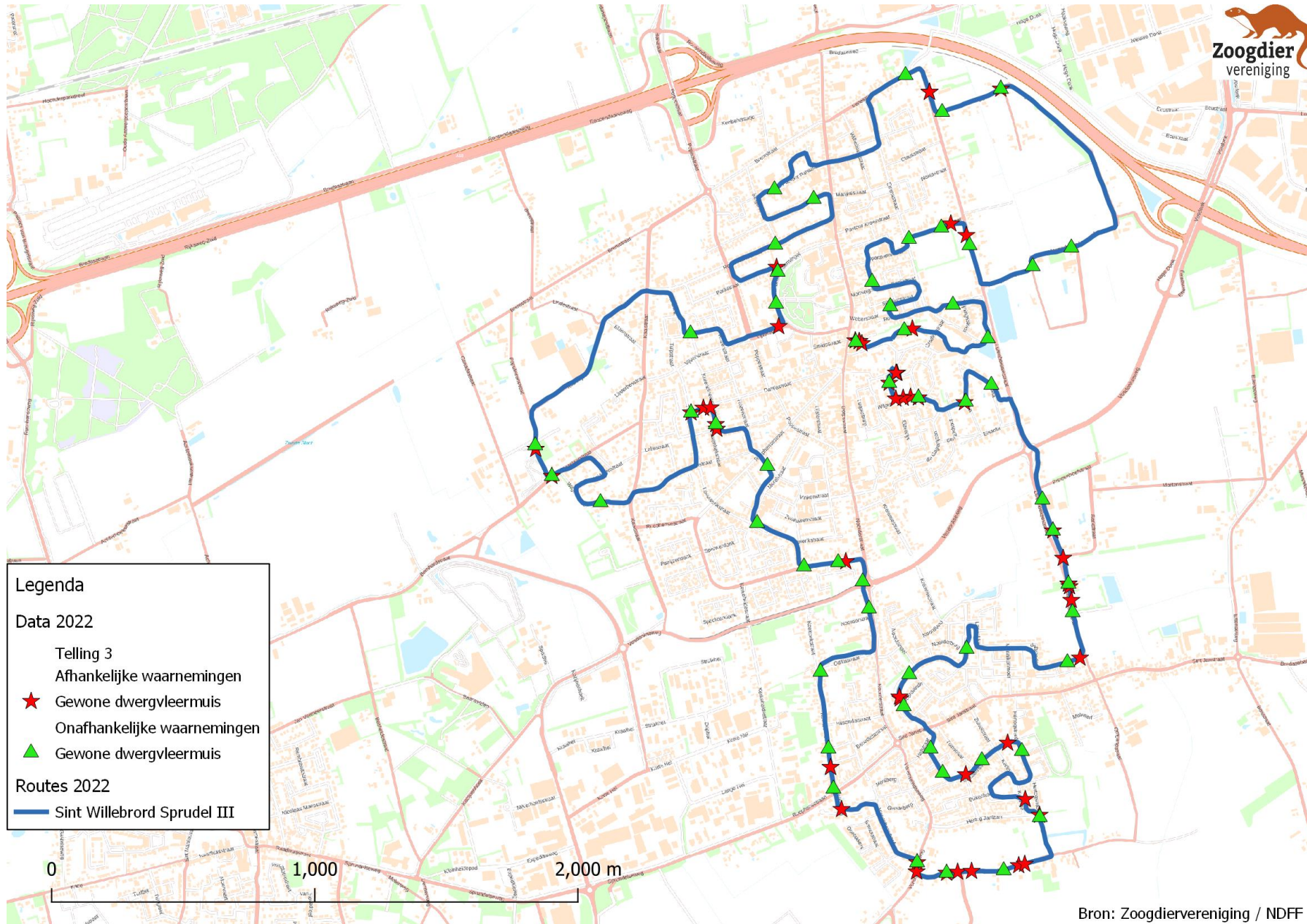


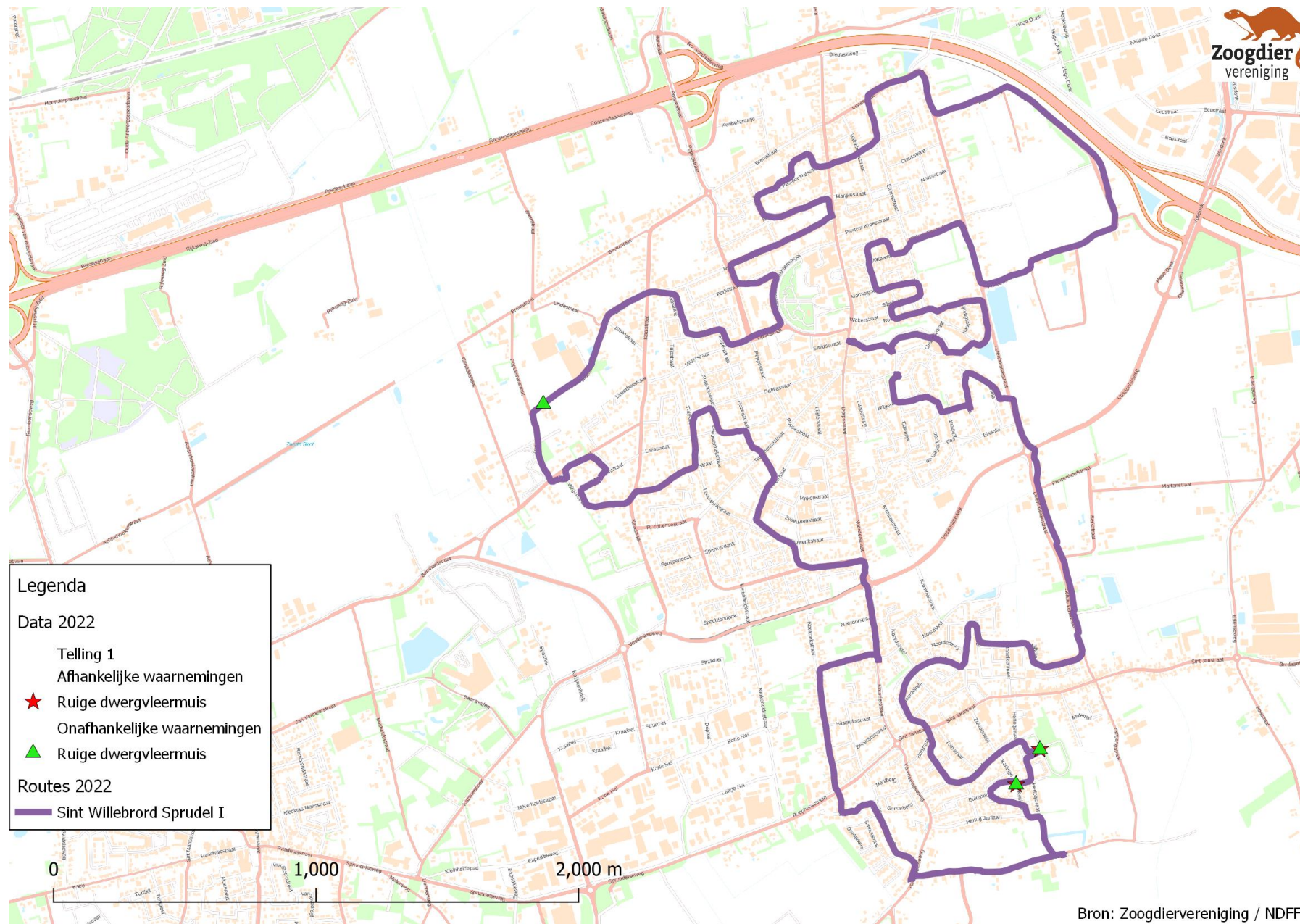
6.6 Bijlage 6. Waarnemingskaarten Sint Willebrord Sprudel

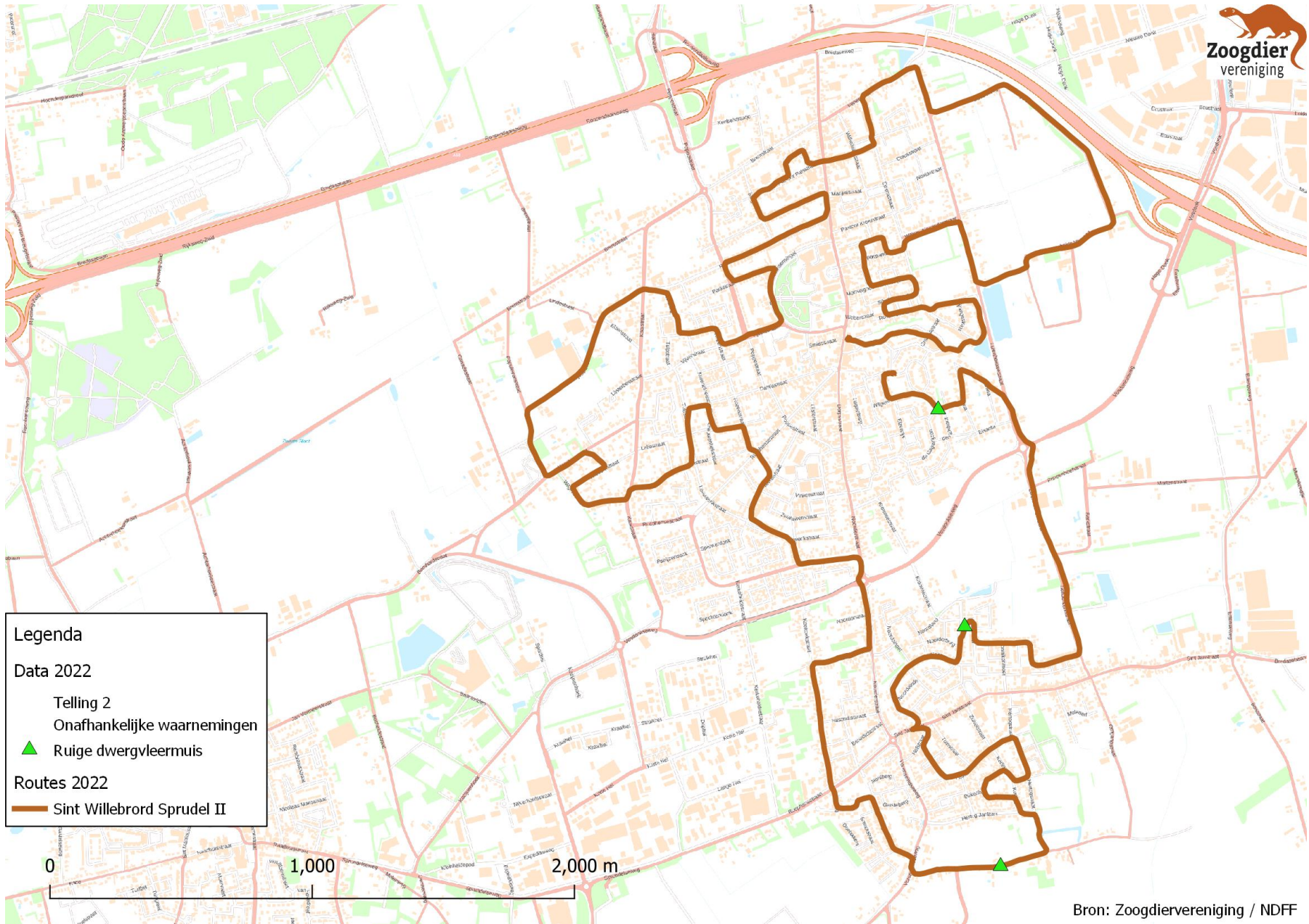


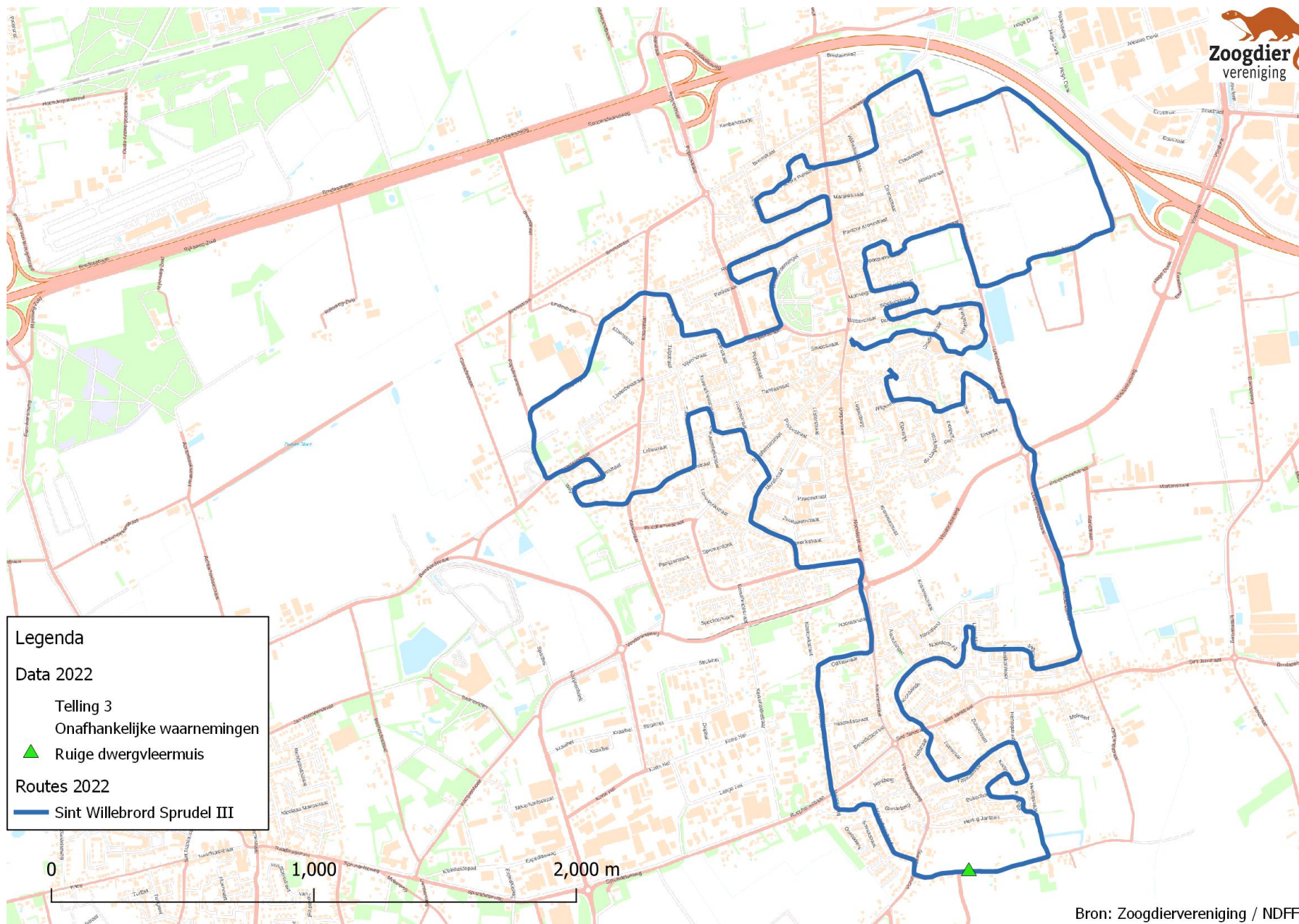


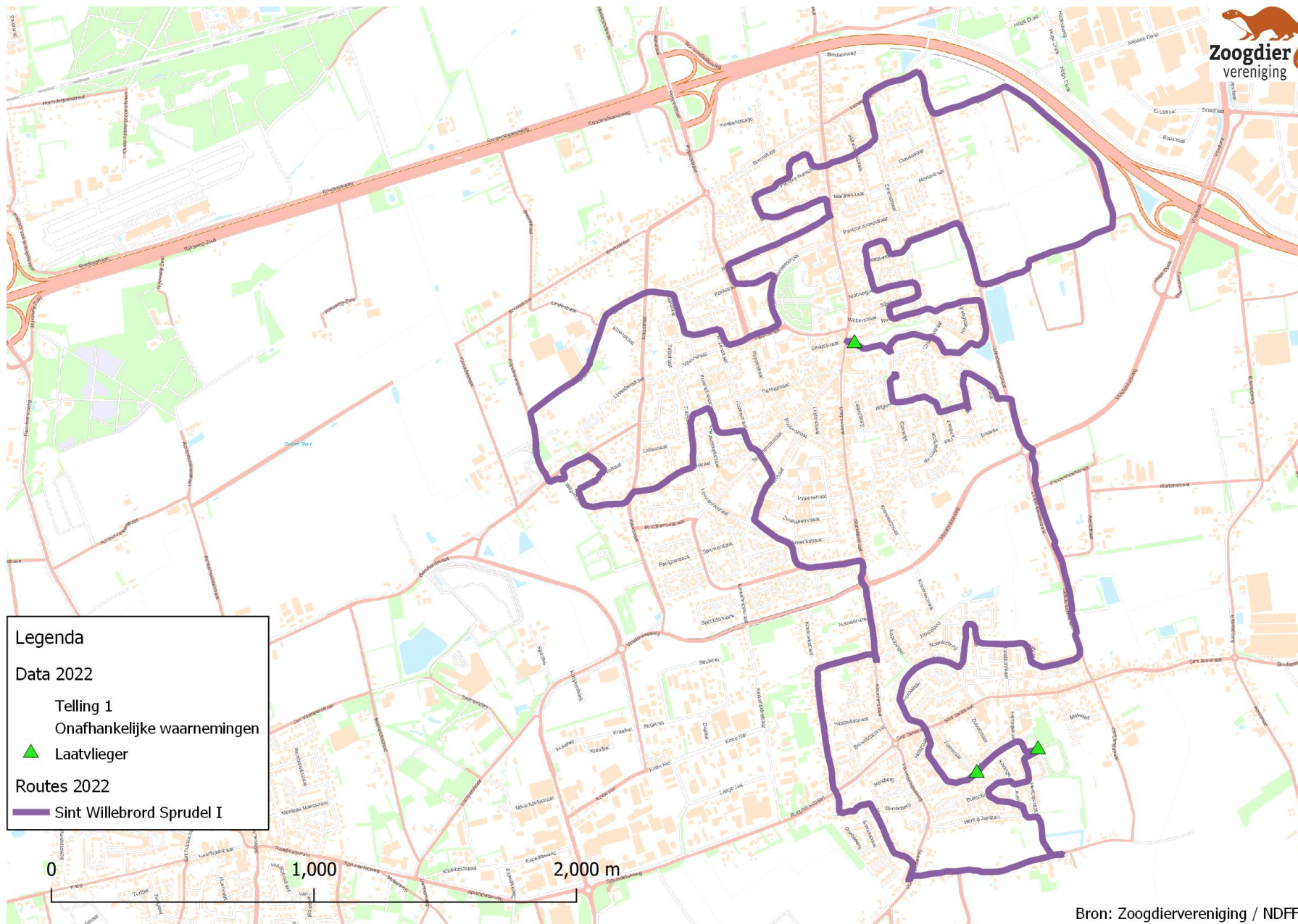
Bron: Zoogdiervereeniging / NDFF

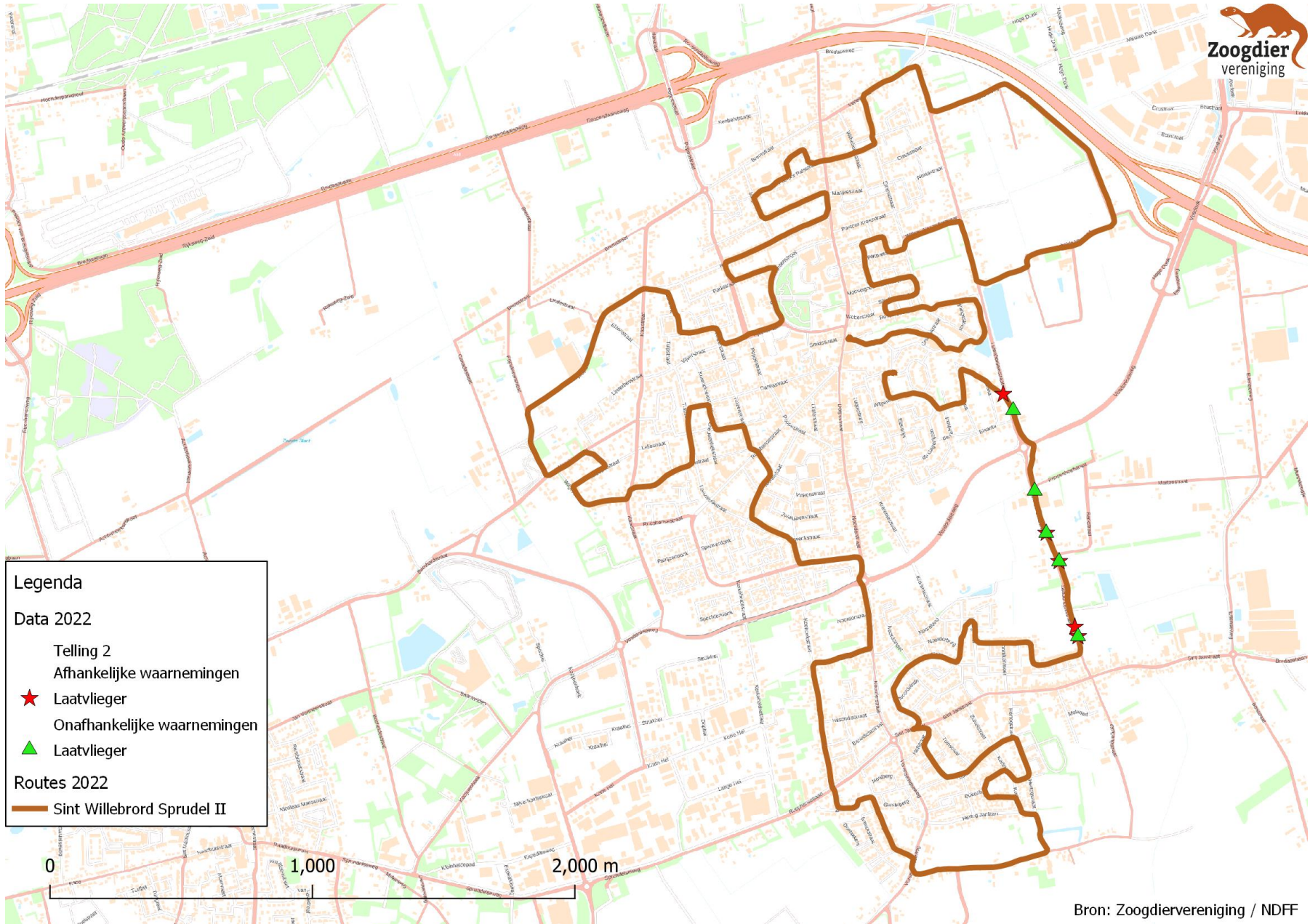


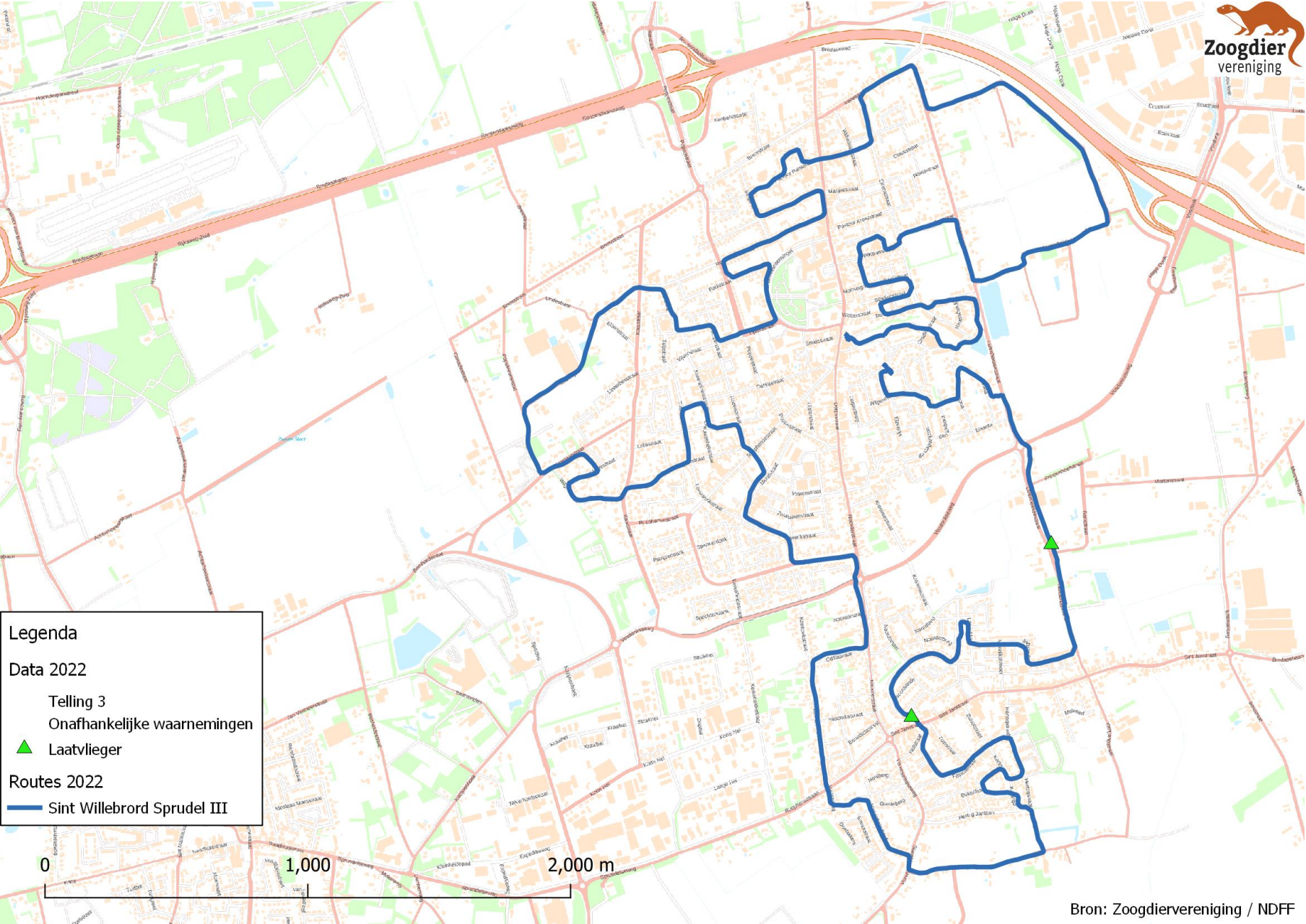












Bron: Zoogdierveniging / NDFF