

VleerMUS gemeente Den Haag 2022

Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen

A. van Woersem, M.J. Schillemans en H.J.G.A. Limpens

VleerMUS gemeente De Haag 2022

Auteur(s):	A. van Woersem, M.J. Schillemans en H.J.G.A. Limpens
Kwaliteitscontrole:	H.J.G.A. Limpens
Datum uitgave:	17-04-2022
Status:	Definitief
Rapport nr.:	2023.19
Projectnummer:	2022.050
Productie:	Zoogdierstichting, onderdeel van de Zoogdierverseniging. Toernooiveld 1 6525 ED Nijmegen Postbus 6531 6503 GA Nijmegen 024 7410500 secretariaat@zoogdierverseniging.nl www.zoogdierverseniging.nl
Opdrachtgever:	Gemeente Amersfoort



Dit rapport kan geciteerd worden als:

Woersem, A. van, M.J. Schillemans en H.J.G.A. Limpens, 2022. VleerMUS gemeente Den Haag 2022. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2023.19. 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 veelelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en de Zoogdierverseniging, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Meetjaar	5
1.3	Doelstelling.....	6
2	Methode	6
2.1	Algemeen.....	6
2.2	Transecten	6
2.3	Dataverwerking en validatie	7
2.4	Data-analyse.....	8
2.4.1	Aantal onafhankelijke waarnemingen	8
2.4.2	Procentuele bezetting	8
2.4.3	Variatie in onafhankelijke waarnemingen en procentuele bezetting	8
2.4.4	Saturatie.....	9
2.4.5	Aantal onafhankelijke meetpunten	9
2.4.6	Vergelijking met eerdere meetjaren.....	10
3	Resultaten	11
3.1	Transecten en validiteit	11
3.2	Waarnemingen	12
3.2.1	Gewone dwergvleermuis	12
3.2.2	Ruige dwergvleermuis	14
3.2.3	Laatvlieger.....	16
3.3	Data-analyse.....	18
3.3.1	Aantal onafhankelijke waarnemingen	18
3.3.2	Procentuele bezetting	19
3.3.3	Variatie in onafhankelijke waarnemingen en procentuele bezetting	20
3.3.4	Saturatie.....	20
3.3.5	Aantal onafhankelijke meetpunten	21
3.3.1	Vergelijking met eerdere seizoenen	22
4	Conclusies en aanbevelingen.....	25
5	Literatuurlijst.....	26

Bijlagen.....	28
Bijlage 1: Afgelegde routes.....	28
Bijlage 2: Waarnemingenkaarten overige soorten	29
Bijlage 3: Overzichtstabel waargenomen soorten	31
Bijlage 4: Onafhankelijke en afhankelijke waarnemingen	32

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 toepasbaar zijn voor een gedegen populatiemonitoring. Voor meer achtergrond over de methodekeuze wordt verwezen naar Limpens et al., 2015. Het ontwikkelen van deze methode is gebeurd in opdracht van zes grote gemeentes (Utrecht, Amsterdam, Rotterdam, Den Haag, Tilburg en Ede). Deze methode, genaamd vleerMUS (Limpens et al., 2015), bestaat uit het afleggen van fietstransecten, waarbij met een automatische batdetector (Batlogger) opnames worden gemaakt van de aanwezige vleermuizen. Uit deze activiteitsmetingen kan na verloop van tijd een trend in de relatieve activiteit worden afgeleid, welke dient als *proxy* voor de trend van de populatie.

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

De gemeente Den Haag zet vleerMUS in voor het volgen van de trend in akoestische activiteit voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger in het urbane gebied.

1.2 Meetjaar

De monitoring via de vleerMUS methode in de gemeente Den Haag is gestart in 2019. Deze rapportage bevat de resultaten van de transecten die zijn gereden in 2022.

1.3 Doelstelling

De doelstelling van het project is het:

- Uitvoeren van acht fietstransecten conform de vleerMUS methode in de gemeente Den Haag zoals deze zijn vastgelegd? tijdens de monitoring in 2019 en 2020.
- Kwalitatieve vergelijking van de resultaten van de verschillende jaren (nadat er van meerdere meetjaren data beschikbaar is).
- Data- en trendanalyse van de verzamelde gegevens. De trendanalyse wordt overigens pas relevant wanneer er een voldoende aantal jaren wordt gemeten.

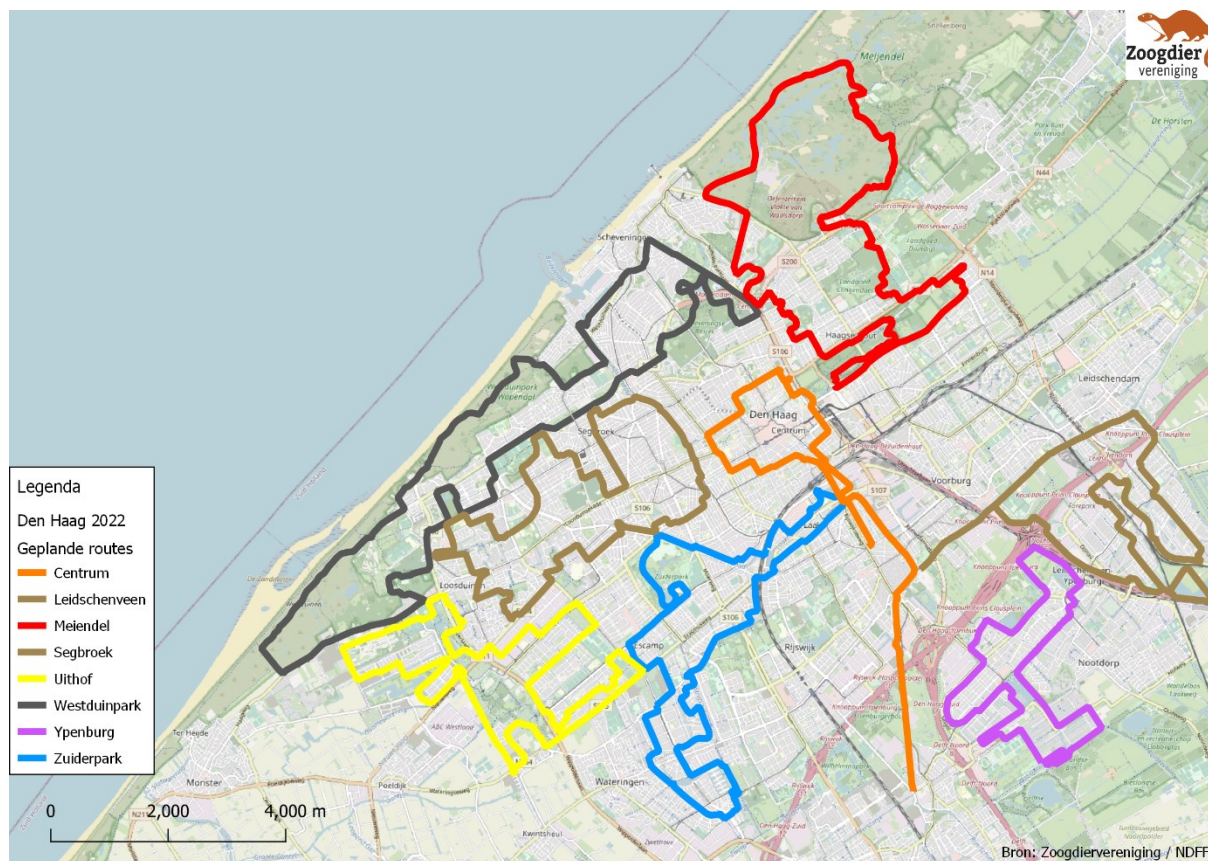
2 Methode

2.1 Algemeen

Samengevat is vleerMUS een monitoringsmethode, gericht op monitoring van de gewone dwergvleermuis, de laatvlieger en de ruige dwergvleermuis, waarbij op de fiets vaste transecten worden afgelegd, terwijl een automatische batdetector de vleermuisgeluiden opneemt. Hoewel er ook andere vleermuissoorten kunnen worden waargenomen, is de vleerMUS methode door haar opzet niet geschikt voor het monitoren daarvan. De transecten worden met in totaal drie herhalingen (of tellingen) per seizoen bemonsterd. De opnames van de doelsoorten worden waar mogelijk tot op vleermuissoort of anders tot op de soortgroep gedetermineerd, waarna deze data wordt geanalyseerd. De resultaten worden jaarlijks met de resultaten van de jaren daarvoor vergeleken. Hierdoor kan geleidelijk een trend worden bepaald voor de relatieve activiteit van de populatie vleermuizen in het urbane gebied. De relatieve activiteit, de veranderingen in het activiteitsniveau tussen de jaren, geldt als maat voor veranderingen in de populatiegrootte.

2.2 Transecten

De fietstransecten in de gemeente Den Haag zijn vastgesteld door de ZWZH (Zoogdierwerkgroep Zuid-Holland). Deze hebben ook de tellingen op de fietstransecten uitgevoerd. In totaal zijn er 8 transecten uitgezet conform de voorschriften van vleerMUS. 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. Een overzicht van de acht routes en de gereden transecten staat in Figuur 1.



Figuur 1. Overzicht van de uitgezette routes.

2.3 Dataverwerking en validatie

De ZWZH heeft de geluidsbestanden van de acht transecten met drie herhalingen gedetermineerd tot op vleermuissoort. Aanvullend zijn de opnames door de Zoogdiervereniging gevalideerd. Voor de validatie zijn alle opnames bekeken van soorten en/of frequentiegebieden waarvan de determinatie lastig kan zijn. Voorbeelden hiervan zijn opnames waarvan de pulsfrequenties en pulsvormen niet exclusief zijn toe te schrijven aan één bepaalde soort, zoals kan voorkomen in de overlap tussen gewone- en ruige dwergvleermuis, of laatvlieger en rosse vleermuis (in besloten omgeving).

Na de validatie zijn de waarnemingen van de gereden transecten in een online invoerportaal (het NEM-VTT portal¹) gezet.

In de resultaten zijn de waarnemingen van de doelsoorten gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger uitgewerkt in losse waarnemingskaarten. In aanvulling op het vleerMUS onderzoek zijn op verzoek van de opdrachtgever ook de overige waarnemingen (indien mogelijk) gedetermineerd tot op soortniveau en uitgewerkt in een waarnemingenkaart en overzichtstabel. Deze zijn weergegeven in respectievelijk Bijlage 2 en Bijlage 3.

¹ NEM-VTT staat voor Netwerk Ecologische Monitoring-Vleermuis Transecttellingen.

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 simultaantelling). Eén vleermuis kan echter leiden tot meerdere opnames (autocorrelatie) of juist meerdere vleermuizen kunnen samen voorkomen op één opname. 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, dat 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 wordt 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 (percentage).

Door te werken met een procentuele bezetting wordt er gecorrigeerd voor de verschillen in lengte van de transecten en kan de bezetting op verschillende routes 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 vereffend.

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 procentuele bezetting

De waargenomen verschillen van het aantal onafhankelijke waarnemingen en de procentuele

bezigting tussen de herhalingen van transecten en tussen de routes zijn beoordeeld. Een te grote variatie kan erop wijzen dat de gebruikte methode onvoldoende zekerheid biedt tot het vaststellen van een duidelijke trend en daarmee tot het formuleren van een conclusie over een van de belangrijke indicatoren van de Staat van Instandhouding. Een te grote variatie in bezetting tussen herhalingen duidt op een te grote invloed van toeval en zal snel leiden tot een onbetrouwbaarheid van een eventueel waargenomen trend. Hoe meer variabiliteit, hoe meer meetjaren nodig zijn om tot een trend te komen. Een hoge variabiliteit kan worden gecompenseerd door zo te gaan meten dat er meer waarnemingen kunnen worden gedaan. In de resultaten is de waargenomen variatie voor de doelsoorten kort toegelicht.

2.4.4 Saturatie

Om te beoordelen of met de uitgezette routes ook een toename van onafhankelijke waarnemingen kon worden vastgesteld, is nagegaan of er sprake is van saturatie (verzadiging). Dit wordt bepaald aan de hand van de procentuele bezettingsgraad. Een volledige bezetting zou immers betekenen dat extra vleermuizen 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 al 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 een zeldzame soort is het aantal te verwachten waarnemingen kleiner en speelt toeval een

grotere rol bij het al dan waarnemen van de soort op het transect. Dit kleinere aantal waarnemingen maakt het moeilijker om voldoende waarnemingen te verzamelen om het effect van toeval tegen te gaan.

Wanneer er, als gevolg van de zeldzaamheid van een soort, minder dan 35 meetpunten worden gerealiseerd, heeft dat tot gevolg dat het langer duurt voordat een toe- of afname met statistische zekerheid wordt waargenomen. In het minst gunstige geval kan het aantal waarnemingen zo laag zijn, dat ook over langere perioden veranderingen niet betrouwbaar waargenomen kunnen worden.

Voor iedere doelsoort wordt 'het aantal onafhankelijke meetpunten' benaderd op 3 manieren. Allereerst is er gekeken hoeveel onafhankelijke meetpunten er gemiddeld tijdens de drie herhalingen zijn vastgesteld. Daarnaast is er gekeken wat de minimale en maximale aantallen vastgestelde meetpunten per doelsoort zijn.

2.4.6 Vergelijking met eerdere meetjaren

Om een correcte trendanalyse te maken zijn er meetdata van een langere periode nodig. De minimale lengte van deze periode is afhankelijk van de totale aantallen vastgestelde meetpunten over de jaren en de variatie in het aantal waarnemingen. Voor een dergelijke analyse zijn er nu nog niet voldoende meetdata beschikbaar.

Wel is er een eenvoudige vergelijking gemaakt met de data die de voorgaande meetjaren is verzameld. Dit is gedaan door de gemiddelde 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 metadata van de afgelegde fietstransecten, waaronder de start- en eindtijden, datum en de totale afgelegde afstand (op basis van de .GPX bestanden). De kaarten met de afgelegde transecten staan weergegeven in Bijlage 1.

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

Routenaam	Telling-nummer	Datum	Starttijd	Tijdsduur	Lengte (km)	Opmerkingen
Centrum	1	24-8-2022	21:06	01:23	16.4	Veel ruisopnames fiets
Centrum	2	29-8-2022	20:51	01:26	16.1	Veel ruisopnames fiets
Centrum	3	6-9-2022	20:36	01:29	16.4	
Leidschenveen	1	29-8-2022	19:57	00:46	19.5	
Leidschenveen	2	6-9-2022	20:29	01:02	19.6	
Leidschenveen	3	25-9-2022	19:37	01:15	19.8	
Meiendel	1	21-9-2022	20:07	01:52	23.3	
Meiendel	2	22-9-2022	20:05	01:23	24	
Meiendel	3	30-9-2022	19:37	01:20	23.7	
Uithof	1	26-8-2022	20:47	01:13	21.8	Gestart zonder gps-signaal. Data geïnterpoleerd.
Uithof	2	29-8-2022	20:50	01:16	22.7	
Uithof	3	13-9-2022	20:46	01:38	23.5	
Segbroek	1	4-9-2022	21:21	01:22	19.4	Verkeerd startpunt. Telling ongeldig.
Segbroek	2	20-9-2022	20:47	01:14	19.7	
Segbroek	3	24-9-2022	20:39	01:18	20.3	
Westduinpark	1	1-9-2022	21:15	01:18	31.4	
Westduinpark	2	12-9-2022	20:50	00:37	24.4	Laatste 20 minuten zelfde gps locatie (door fout in batlogger). Telling ongeldig
Westduinpark	3	14-9-2022	20:49	01:19	30.8	
Ypenburg	1	23-8-2022	21:18	00:36	16.7	
Ypenburg	2	27-8-2022	21:35	01:25	17.7	
Ypenburg	3	3-9-2022	20:58	01:15	17.1	
Zuiderpark	1	12-9-2022	21:19	01:17	22	
Zuiderpark	2	13-9-2022	20:56	01:11	21.9	
Zuiderpark	3	24-9-2022	20:59	01:17	22.2	

Op de route Uithof is er bij de eerste telling bij de start geen goede GPS-ontvangst geweest, waardoor de locatiegegevens van een aantal opnames ontbreekt. Door middel van interpolatie konden de gegevens geschikt worden gemaakt voor verdere analyse. Bij de tweede telling van Westduinpark was

er aan het einde van de route lange tijd geen GPS-signaal. Hierdoor ontbreekt er bij zo'n groot deel van opnames de locatiegegevens dat deze telling niet kon worden opgenomen in de analyse. De reden voor het uitvallen van het signaal is onbekend.

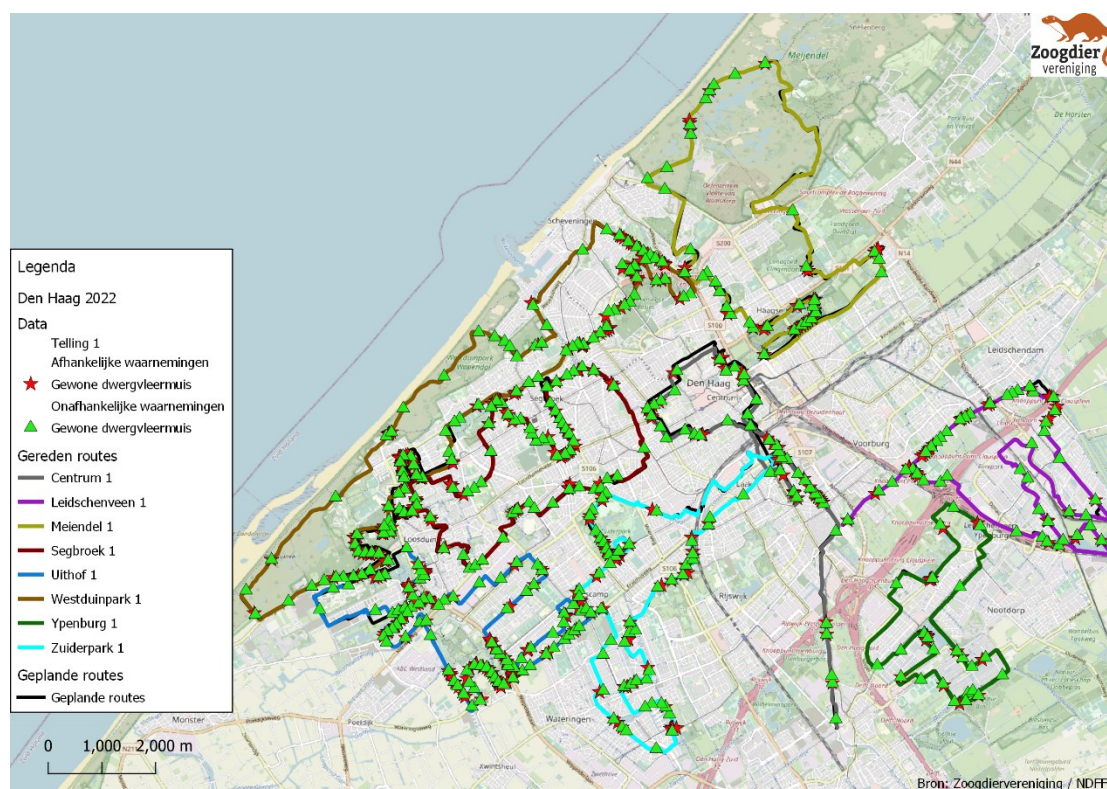
Bij de eerste telling van Segbroek is er gestart op een afwijkend punt in de route. Omdat routes altijd vanaf hetzelfde punt moeten worden gestart en in dezelfde richting moeten worden afgelegd, is deze telling daarop afgekeurd en niet meegenomen in de analyse.

Alle tellingen zijn gestart binnen een half uur na zonsondergang. Wel zijn veel tellingen later in de meetperiode afgelegd dan afgelopen meetjaar (Van Woersem, 2022).

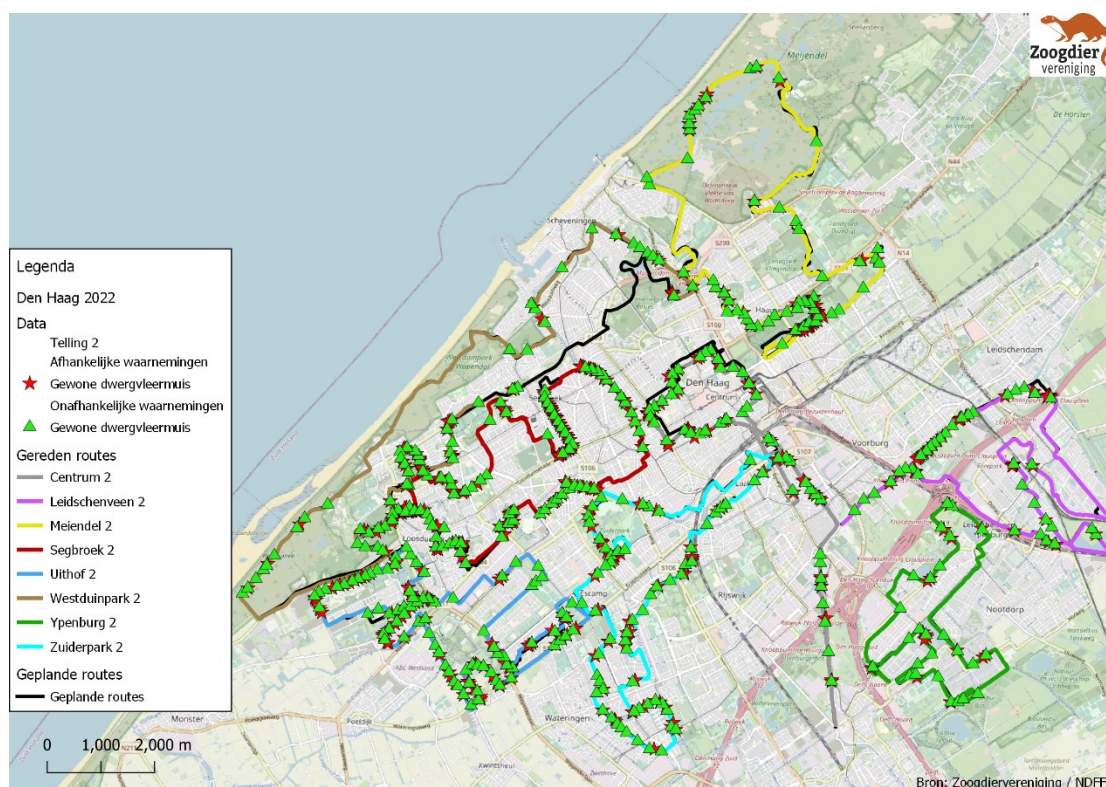
3.2 Waarnemingen

Onderstaande paragrafen 3.2.1 tot en met 3.2.3 geven de locaties van de waarnemingen van respectievelijk gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger. Deze gegevens zijn gebruikt als invoerdata voor de verdere data-analyse. In Bijlage 3 staan de kaarten vergroot weergegeven. De waarnemingen van de overige waargenomen soorten staan weergegeven in Bijlage 1 en 2.

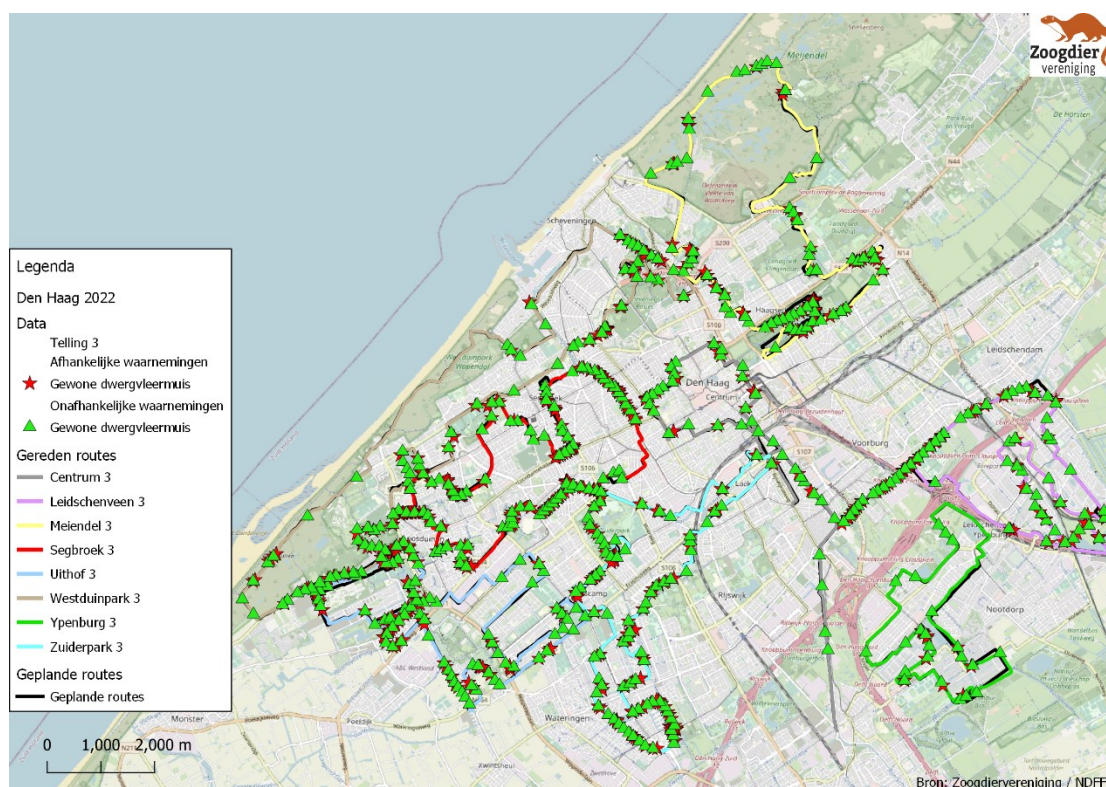
3.2.1 Gewone dwergvleermuis



Figuur 2. Resultaten gewone dwergvleermuis 1^e telling 2022 vleerMUS Den Haag (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).

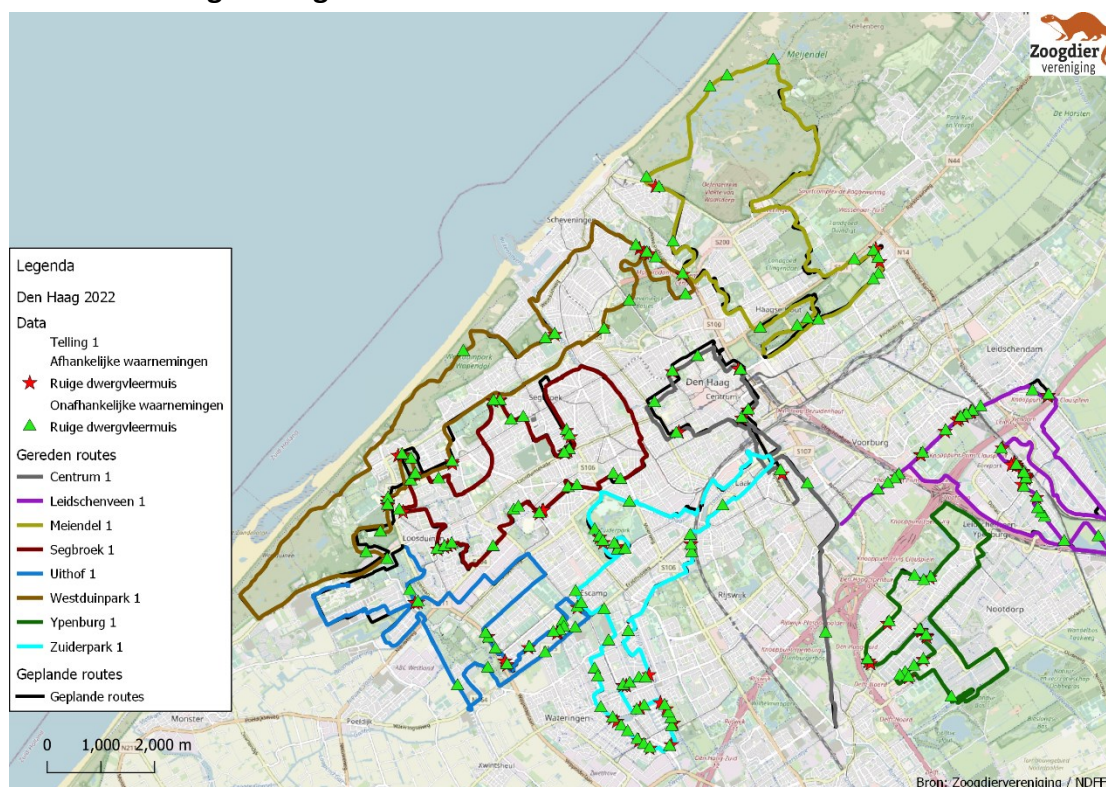


Figuur 3. Resultaten gewone dwergvleermuis 2e telling 2022 vlerMUS Den Haag (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).

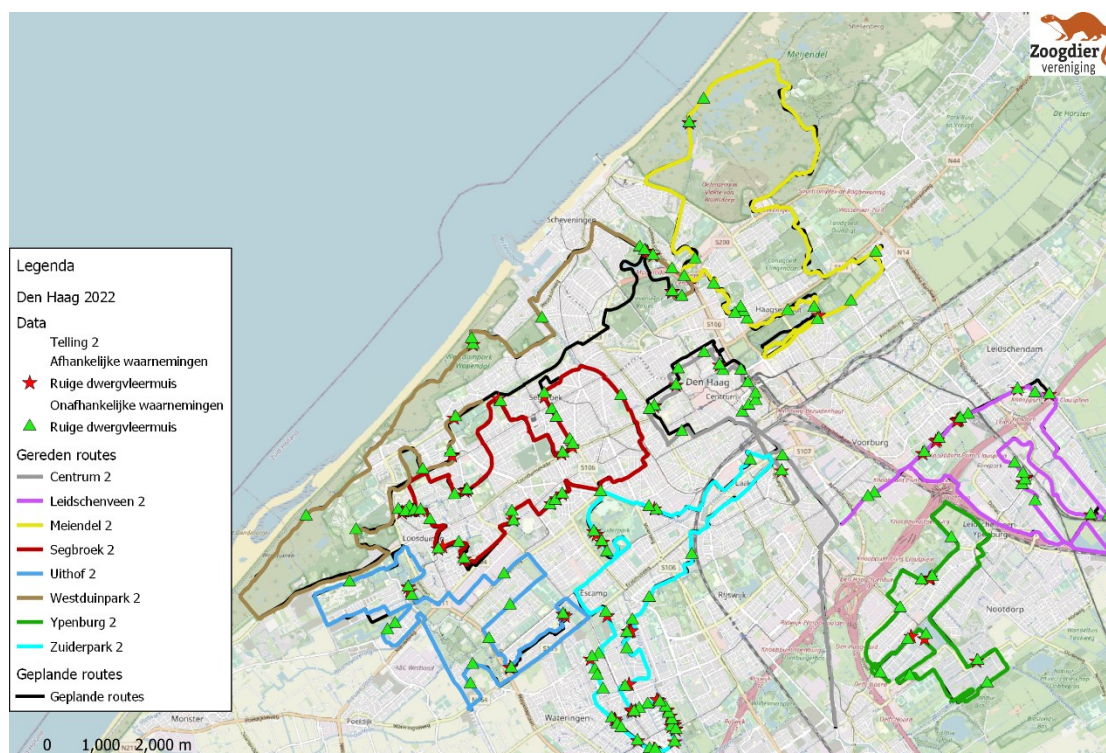


Figuur 4. Resultaten gewone dwergvleermuis 3e telling 2022 vlerMUS Den Haag (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).

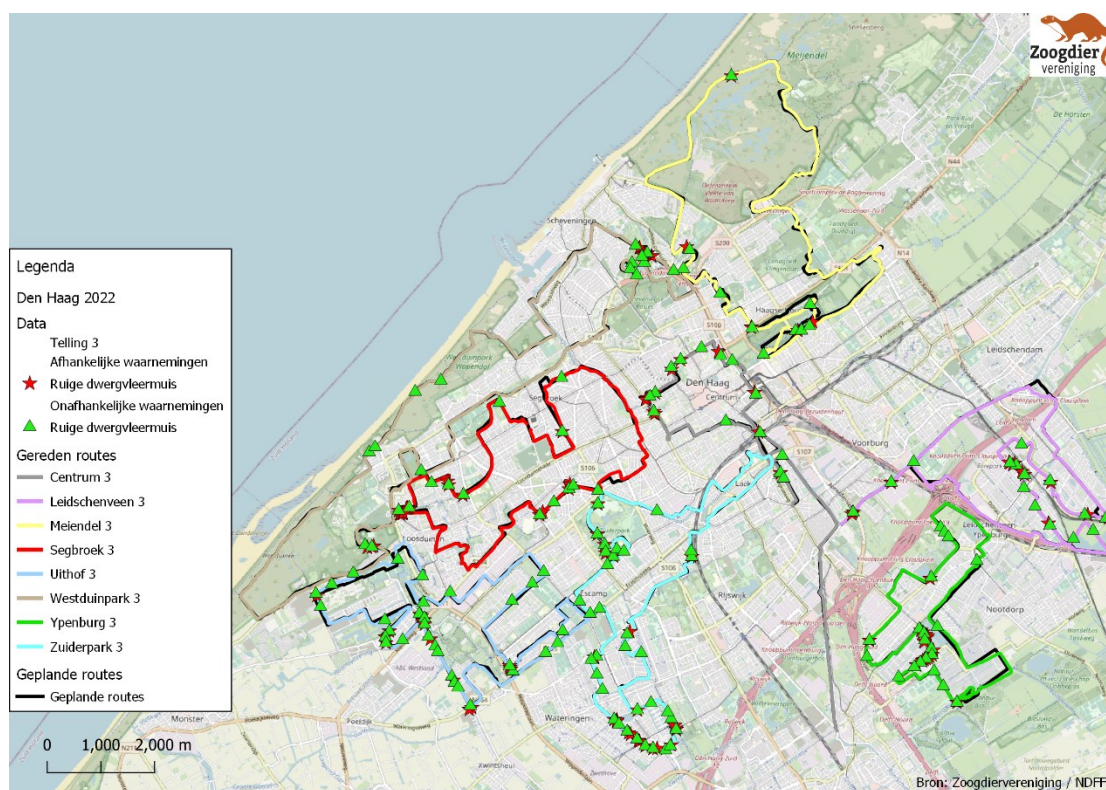
3.2.2 Ruige dwergvleermuis



Figuur 5. Resultaten ruige dwergvleermuis 1e telling 2022 vleerMUS Den Haag (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).

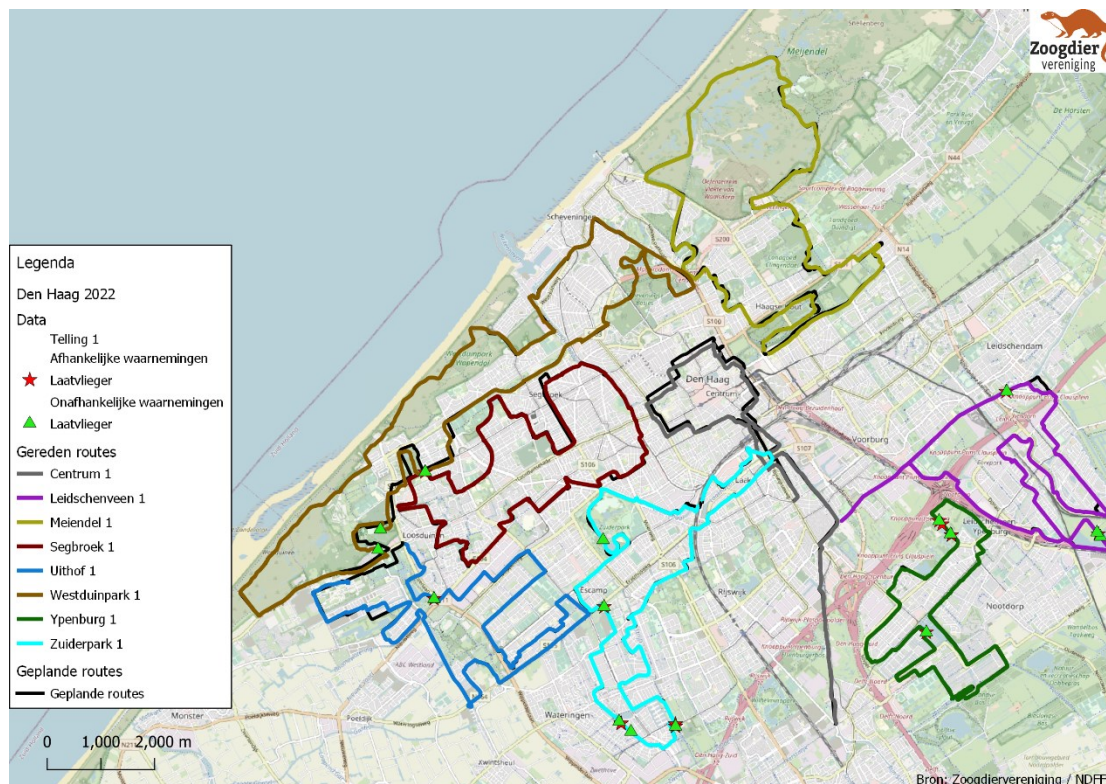


Figuur 6. Resultaten ruige dwergvleermuis 2e telling 2022 vleerMUS Den Haag (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).

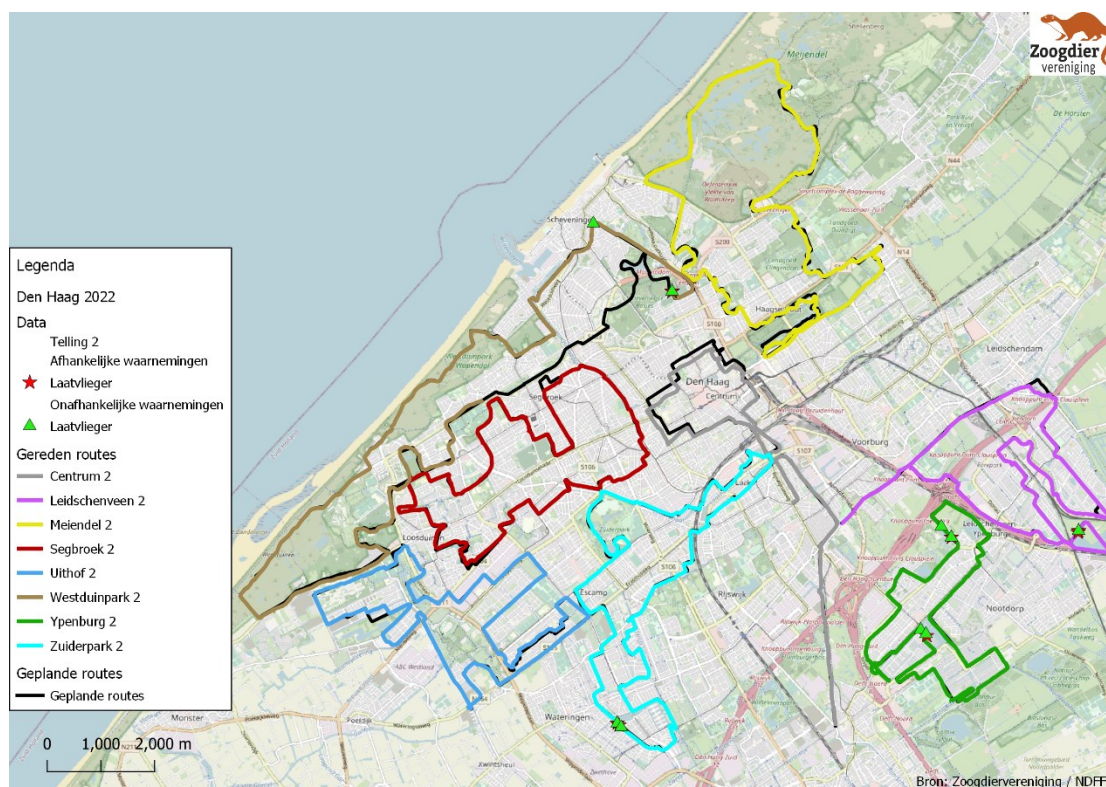


Figuur 7. Resultaten ruige dwergvleermuis 3e telling 2022 vleerMUS Den Haag (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).

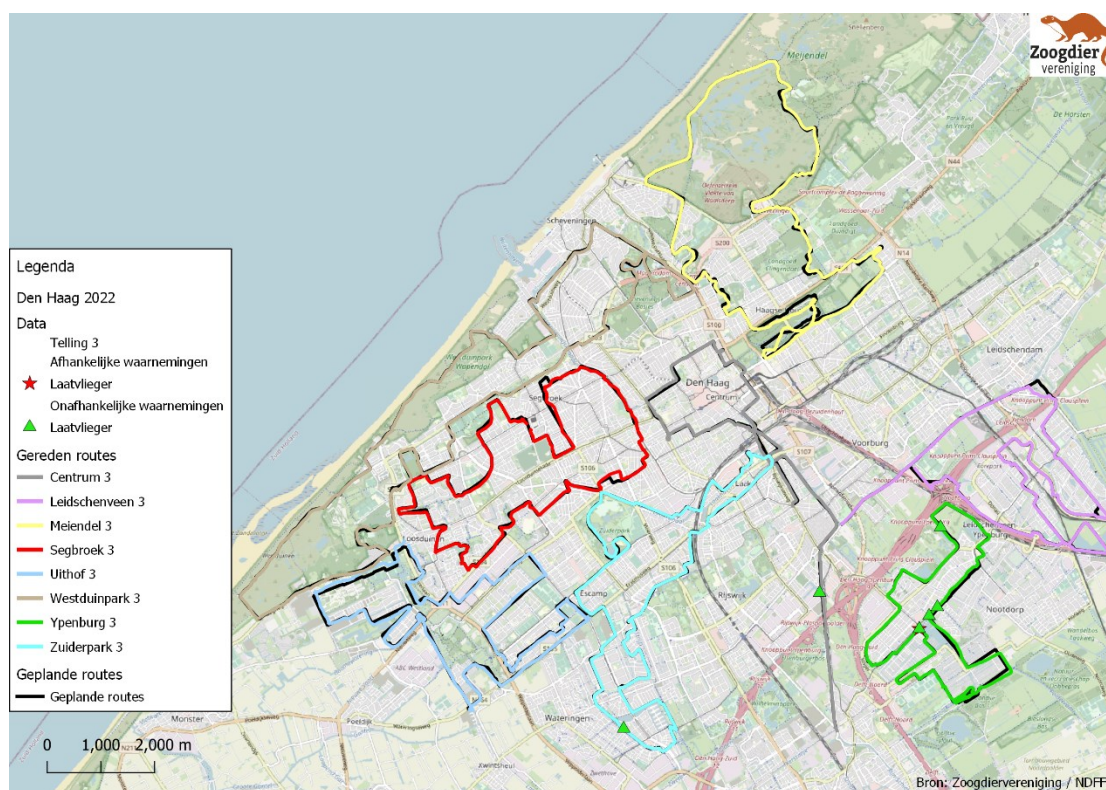
3.2.3 Laatvlieger



Figuur 8. Resultaten laatvlieger 1e telling 2022 vleerMUS Den Haag (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).



Figuur 9. Resultaten laatvlieger 2e telling 2022 vleerMUS Den Haag (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).



Figuur 10. Resultaten laatvlieger 3e telling 2022 vleerMUS Den Haag (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).

3.3 Data-analyse

3.3.1 Aantal onafhankelijke waarnemingen

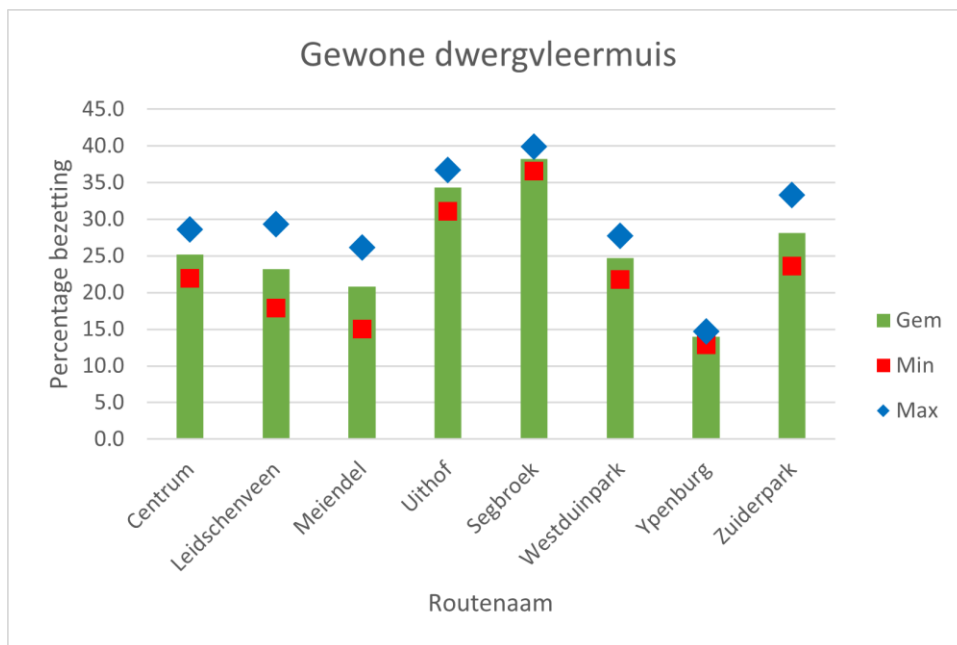
In Tabel 2 zijn de totale aantallen waarnemingen en de aantallen onafhankelijke waarnemingen weergegeven die overbleven nadat de data waren gecorrigeerd voor autocorrelatie met een afstandscriterium van 100 meter. De ruige dwergvleermuis werd van de drie soorten het minst vaak vastgesteld.

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

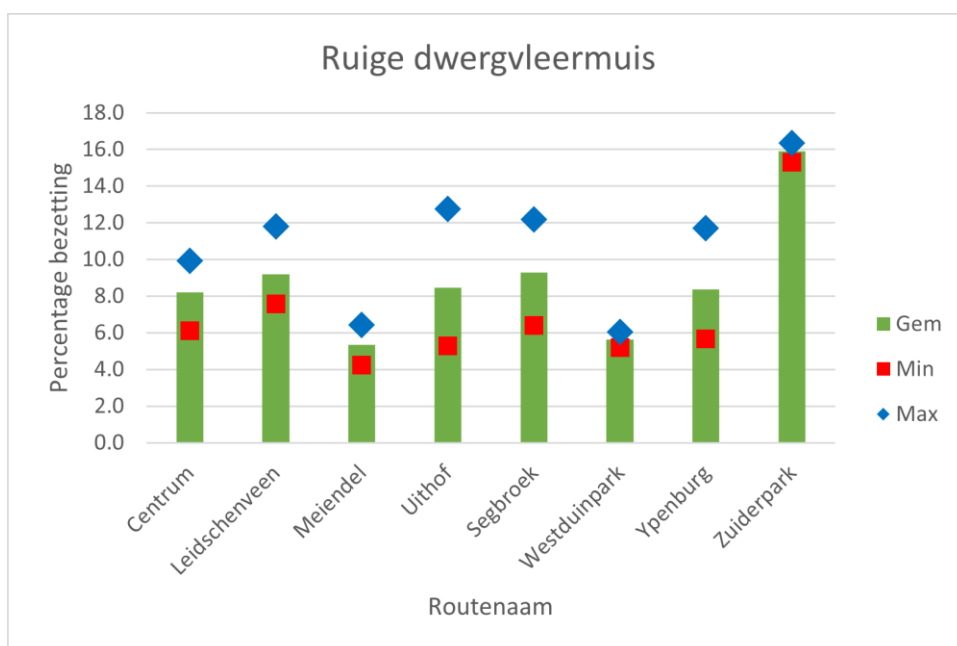
Routenaam	Telling-nummer	Soort					
		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		<i>Pipistrellus nathusii</i>		<i>Eptesicus serotinus</i>	
		B*	100m **	B*	100m **	B*	100m **
Centrum	1	83	41	17	10	0	0
Centrum	2	105	46	20	16	0	0
Centrum	3	64	36	30	14	1	1
Leidschenveen	1	84	44	50	23	5	3
Leidschenveen	2	78	35	30	16	3	1
Leidschenveen	3	135	58	29	15	0	0
Meiendel	1	72	35	18	15	0	0
Meiendel	2	103	51	15	13	0	0
Meiendel	3	145	62	15	10	0	0
Uithof	1	193	80	25	16	2	1
Uithof	2	185	80	18	12	0	0
Uithof	3	164	73	46	30	0	0
Segbroek	2	218	72	45	24	0	0
Segbroek	3	267	81	30	13	0	0
Westduinpark	1	225	87	33	19	2	2
Westduinpark	3	149	67	29	16	0	0
Ypenburg	1	54	24	25	13	8	3
Ypenburg	2	49	26	15	10	6	4
Ypenburg	3	37	22	38	20	5	4
Zuiderpark	1	108	52	53	36	11	5
Zuiderpark	2	121	60	65	35	4	2
Zuiderpark	3	196	74	64	34	1	1
* (B) Basis waarnemingen: alle opnames van de betreffende soort, zonder correctie voor autocorrelatie. ** (100m) 100 meter is de afstand die is gebruikt als criterium (minimale afstand tussen) om onafhankelijke waarnemingen te bepalen (Schillemans & Frigge, 2015)							

3.3.2 Procentuele bezetting

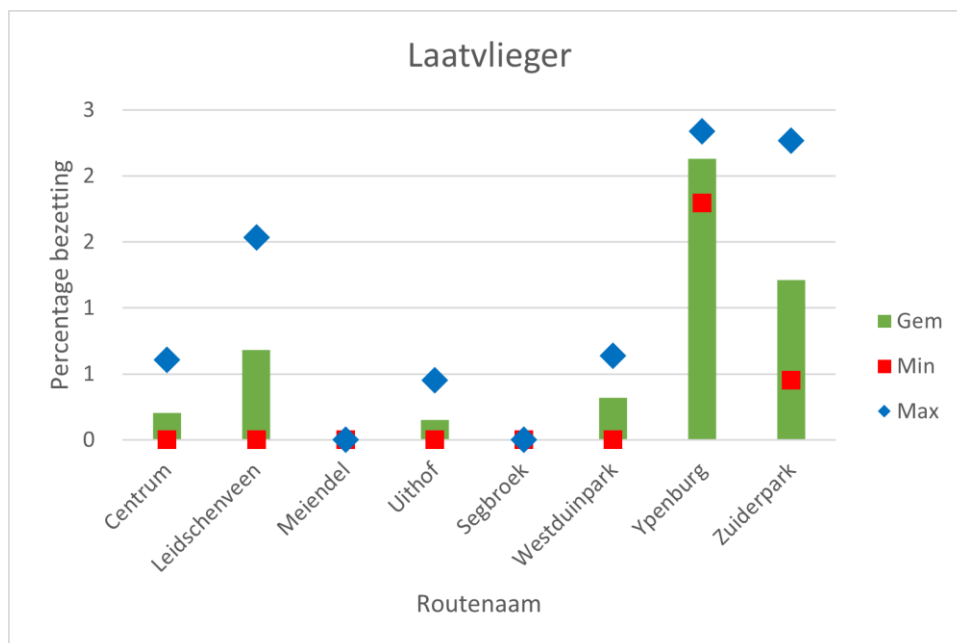
In Figuur 11 tot en met 13 zijn de waargenomen procentuele bezetting van respectievelijk gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger voor elke gereden route weergegeven (voor die tellingen waarop bruikbare data zijn geregistreerd). De bezetting is uitgedrukt als het percentage bezette delen, of segmenten, van de route die is opgedeeld in stukken van 100 meter.



Figuur 11. Gemiddelde, minimum en maximum bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van de drie herhalingen (of het aantal met valide data), voor de gewone dwergvleermuis in 2022.



Figuur 12. Gemiddelde, minimum en maximum bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van de drie herhalingen (of het aantal met valide data), voor de ruige dwergvleermuis in 2022.



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

Met een bezettingsgraad van gemiddeld 26,1% werd de gewone dwergvleermuis veruit het meeste waargenomen. Voor ruige dwergvleermuis was de gemiddelde bezettingsgraad 8,8%. Van de laatvlieger waren erg weinig waarnemingen, waardoor de gemiddelde bezetting op slechts 0,6% zat.

3.3.3 Variatie in onafhankelijke waarnemingen en procentuele bezetting

Voor de gewone dwergvleermuis (Figuur 11) is er sprake zeer weinig variatie binnen de drie uitgevoerde tellingen op elke route. Voor ruige dwergvleermuis (Figuur 12) is de variatie iets groter, vooral op de route Uithof. Voor laatvlieger (Figuur 13) geldt dat er veel tellingen zijn waarop helemaal geen individuen zijn waargenomen en is de variatie dan ook erg groot. De mate van variatie dient als een indicator voor het effect van toeval. De lage aantallen waarnemingen in combinatie met de grote variatie binnen de bezetting van laatvlieger indiceren daarmee dat de gebruikte methode voor deze soort sterk afhankelijk is van toeval.

3.3.4 Saturatie

Voor de saturatie geldt dat geen van de gereden routes of tellingen een bezetting mag hebben van nabij de 100%, omdat een eventuele stijging in de populatietrend dan niet meer waar te nemen is. Dit is voor geen enkele soort, route of telling het geval geweest (zie Figuur 11, Figuur 12 en Figuur 13). De hoogst gemeten bezetting was die van de gewone dwergvleermuis op de derde telling van de route Segbroek en deze bedroeg 39,9%.

3.3.5 Aantal onafhankelijke meetpunten

De aantallen onafhankelijke meetpunten zijn weergegeven in Tabel 3 en vastgesteld door het totale aantal onafhankelijke waarnemingen dat per telling en per soort werd vastgesteld te delen door drie.

Voor de gewone dwergvleermuis is het gewenste aantal van 35 onafhankelijke meetpunten eenvoudig gehaald. Ook voor ruige dwergvleermuis is het gewenste aantal meetpunten behaald. Voor laatvlieger is het gewenste aantal meetpunten niet gehaald en zijn ook geen 35 onafhankelijke waarnemingen gedaan. Het meetnet heeft daarmee voor laatvlieger niet de gewenste robuustheid gehaald.

Tabel 3. Aantal waarnemingen en meetpunten van de doelsoorten. Per soort is de cel gekleurd die qua wensen (bij voorkeur werken met triplets, bij voorkeur al bij het minimum aantal waarnemingen etc.) het beste gebruikt kan worden. Wanneer van een soort geen cel gekleurd is, zijn er onvoldoende onafhankelijke waarnemingen. De aantallen zijn afgerond op hele getallen.

Soort	Min/max	Totaal # onafhankelijke waarnemingen	Totaal/3 $\geq$ 35
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Minimum	392	131
	Maximum	514	171
	Gemiddelde	453	151
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Minimum	120	40
	Maximum	183	61
	Gemiddelde	149	50
<i>Eptesicus serotinus</i>	Minimum	4	1
	Maximum	16	5
	Gemiddelde	9	3

Legenda:

Voldoet aan alle wensen:

 totaal/3 $>$ 35 en bij minimum aantal

Voldoet nog niet aan alle wensen, bv.:

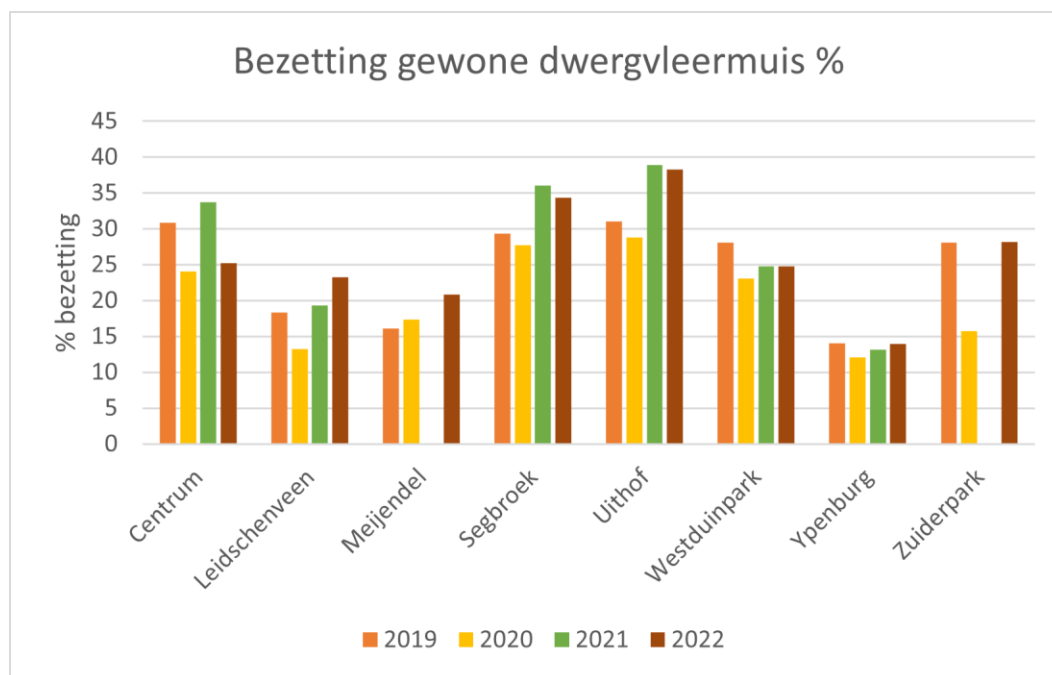
-  - totaal/3 $\geq$ 35, maar pas bij maximum aantal
-  - totaal/3 $\geq$ 35, maar pas bij gemiddeld aantal
-  - totaal/3 $<$ 35, maar totaal wel $\geq$ 35 bij minimum aantal onafhankelijke waarnemingen

Voldoet aan nog minder wensen, bv.:

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

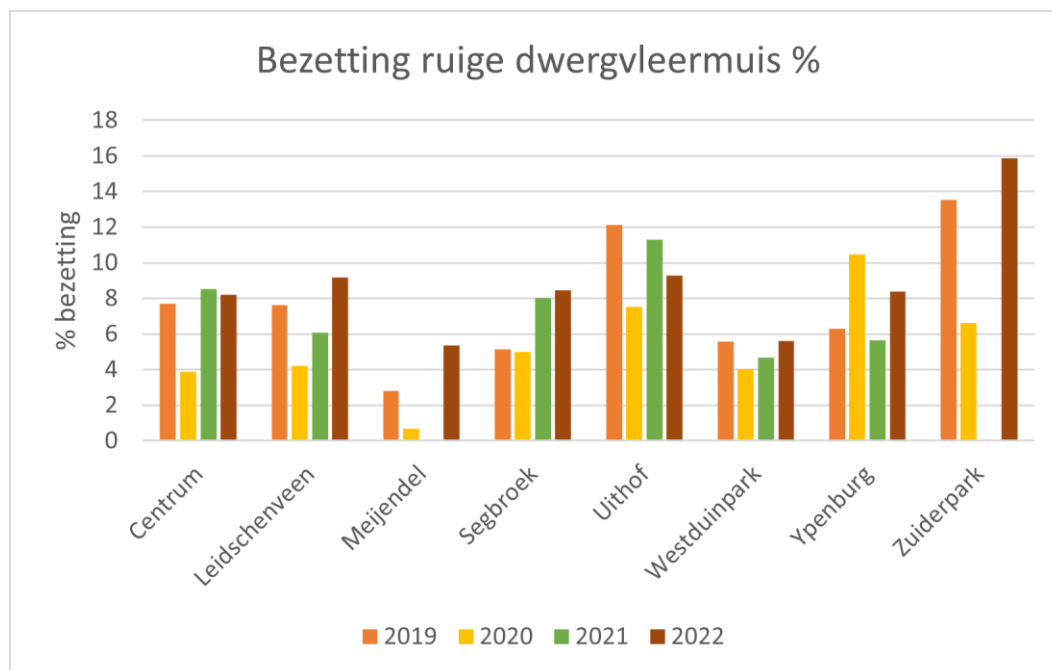
3.3.1 Vergelijking met eerdere seizoenen

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



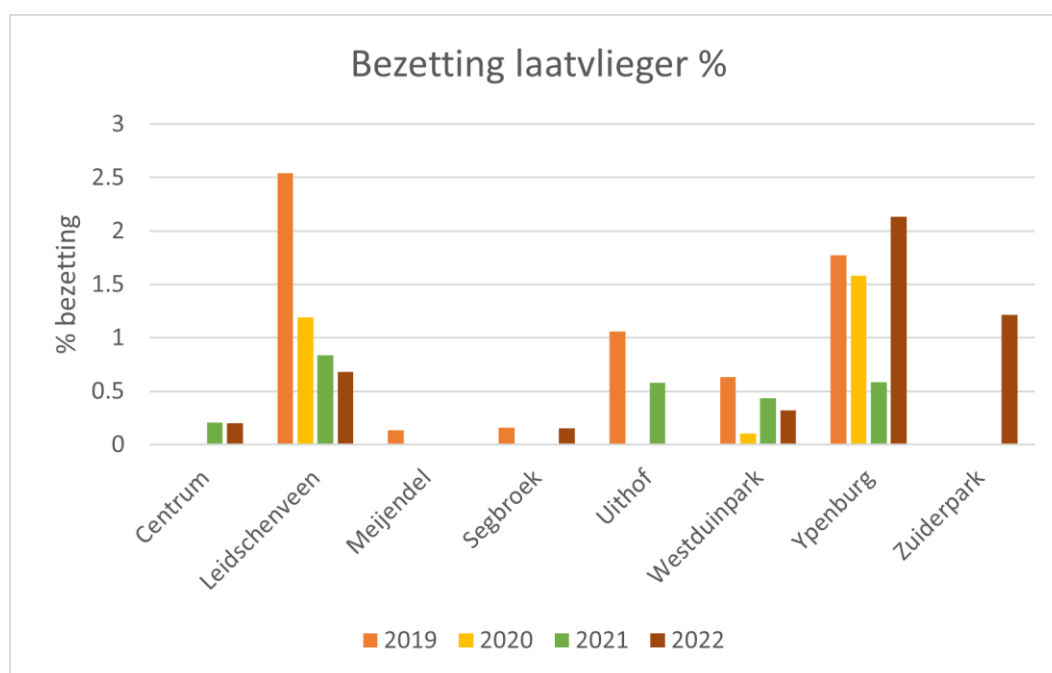
Figuur 14. Procentuele bezetting over de periode 2019-2022 van gewone dwergvleermuis.

De bezetting van de gewone dwergvleermuis was in 2022 met een gemiddelde van 26,1% ongeveer gelijk aan 2021, toen de gemiddelde bezetten 27,6% was. De veranderingen in de bezetting van de gewone dwergvleermuis vormen momenteel dan ook geen aanleiding tot zorg.



Figuur 15: Procentuele bezetting over de periode 2019-2022 van ruige dwergvleermuis.

Met een gemiddelde bezetting van 8,8% procent is de bezetting in 2022 de hoogst gemeten tot nu toe (Figuur 15). Vooral de hoge bezetting van Zuiderpark (waarvan vorig jaar geen gegevens beschikbaar waren) draagt daar sterk aan bij. De resultaten van de ruige dwergvleermuis over de afgelopen vier jaar geven daarmee vooralsnog geen reden tot zorg.



Figuur 16. Procentuele bezetting over de periode 2019-2022 van laatvlieger.

Van de laatvlieger werden afgelopen jaren weinig waarnemingen gedaan en was de procentuele bezetting van de drie gemeten soorten veruit het laagst (Figuur 16). De gemiddelde procentuele bezetting was in 2022 0,6%. De lage aantallen waarnemingen bieden dan ook weinig zekerheid voor het vaststellen van trends. Op de route Zuiderpark werden in 2022 voor het eerst waarnemingen gedaan van laatvlieger.

4 Conclusies en aanbevelingen

In lijn met de resultaten van de drie eerdere vleerMUS tellingen, leveren de tellingen uit 2022 voldoende data om op langere termijn eventuele veranderingen in de populatie gewone dwergvleermuizen vast te kunnen stellen. Van de ruige dwergvleermuis was er ten opzichte van de vorige twee meetjaren een lichte toename in het aantal onafhankelijke meetpunten, waardoor (in tegenstelling de twee afgelopen jaren) het minimum aantal van 35 onafhankelijke meetpunten ook voor deze soort werd behaald.

Het behalen van het gewenste aantal meetpunten van de ruige dwergvleermuis is naast de lichte toename in procentuele bezetting ook het gevolg van het grotere aantal geldige uitgevoerde tellingen. Hierdoor was er ten opzichte van 2021 meer data beschikbaar. Met het huidige aantal meetpunten en variatie is het mogelijk om tot een statistisch betrouwbare trend te komen, maar zal het langer duren dan voor de gewone dwergvleermuis. Grote populatieverandering zullen al wel worden opgepikt.

De aantallen waarnemingen voor laatvlieger zijn in lijn met de eerdere meetjaren erg laag en met de huidige aantallen routes en tellingen onvoldoende betrouwbaar voor een trendanalyse. Er werd op meerdere routes geen enkele waarneming van laatvlieger gedaan, wat aansluit op de bevindingen van eerder uitgevoerd onderzoek naar de aanwezigheid van kraamkolonies binnen de gemeentegrenzen van Den Haag (Mostert, 2020). Wel viel op dat er op de route Zuiderpark, waar eerder geen enkele waarneming van laatvlieger werd gedaan, nu meerdere opnames van deze soort werden gemaakt.

De analyse van vergelijkbare meetnetten² laat zien dat met deze aanpak op termijn een dataset kan ontstaan die conclusies met betrekking tot de trend mogelijk maakt. Met vier meetjaren is er weliswaar nog onvoldoende data om conclusies met betrekking tot de populatietrend van de relevante soorten te trekken. Temeer omdat de periode van het afleggen van transecten in de afgelopen meetjaren (deels met opzet) sterk verschilt. Ook andere variaties in de uitvoering kunnen tot gevolg hebben dat de variatie in de data groter wordt. Het verdient daarom de voorkeur om dit, voorafgaand aan komend meetjaar, met degenen die de transecten afleggen te bespreken.

Uit de vergelijking met de resultaten met de eerdere meetjaren komen geen verontrustende signalen naar voren dat de populaties van ruige dwergvleermuis of gewone dwergvleermuis sterk zijn afgenomen.

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

5 Literatuurlijst

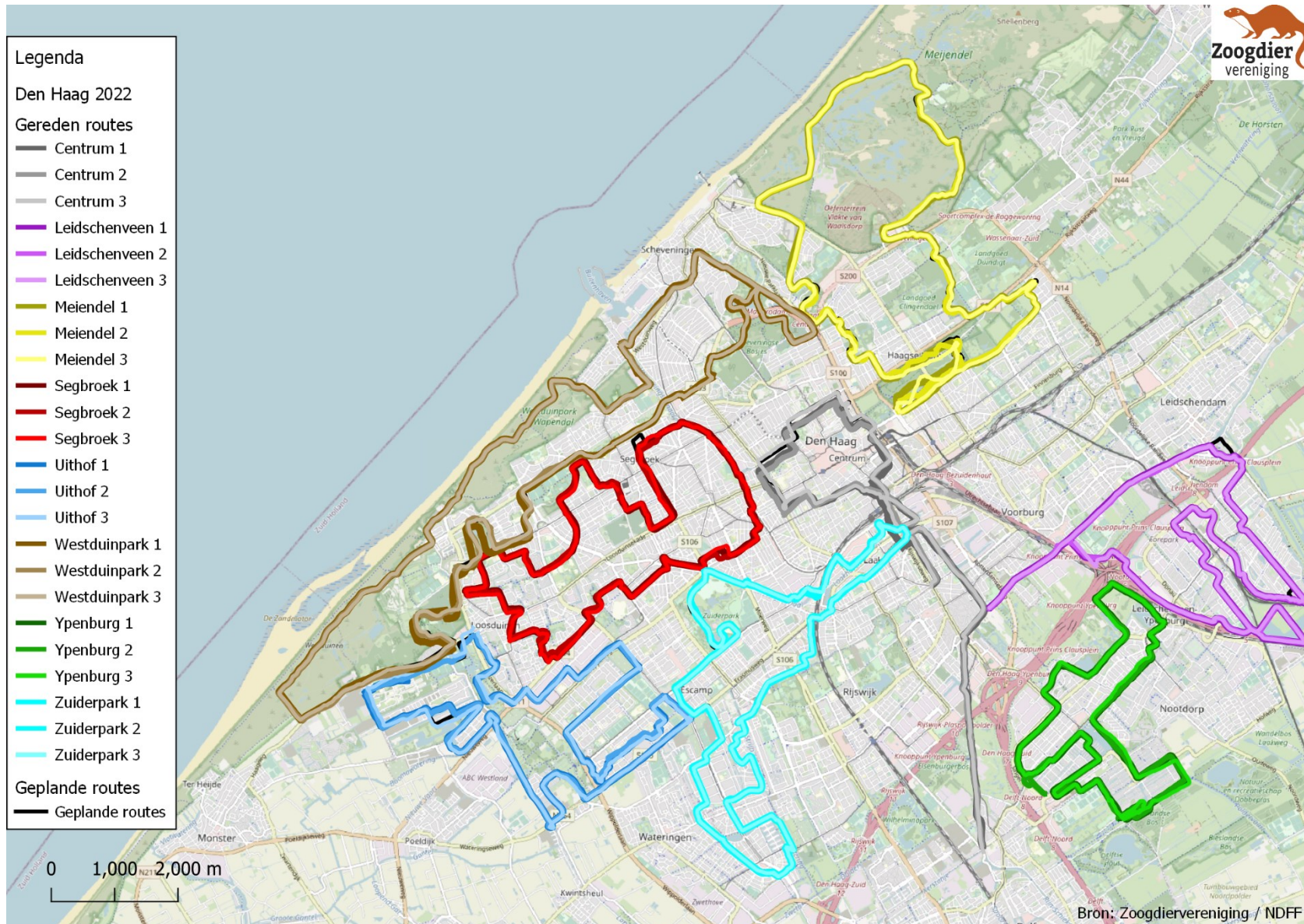
- Adrichem, M.H.C. van, V.J.A. Hommersen, H.J.G.A. Limpens & M.J. Schillemans, 2020. VleerMUS gemeente Utrecht 2019, Meetnet Urbane soorten voor vleermuizen Rapport 2020.05. De Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Hommersen, V.J.A., E.A. Jansen, H.J.G.A. Limpens & M.J. Schillemans. 2017. Pilot vleerMUS - Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen, Utrecht 2016. Rapport 2016.059. Bureau van de Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Hommersen, V.H.A & H.J.G.A. Limpens, 2019. Rapport Populatiemonitoring vleermuizen in het aardbevingsgebied in Groningen 2018. Rapport 2019.04. Bureau van de Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Hollander, H., E.A. Jansen, H.J.G.A. Limpens & N. Huizenga, 2013. NEM Overige vleermuizen. Eindverslag december 2013. Rapport 2013.37. Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Hommersen, V.J.A, E.A. Jansen, H.J.G.A. Limpens & M.J. Schillemans 2020. VleerMUS gemeente Den Haag 2019. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2020.06. De Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Jansen, E.A., T. van der Meij, A.J. van Strien & L. Soldaat en M.J. Schillemans, 2017. NEM Meetnet Vleermuis Transecttellingen - Stand van zaken eind 2017. – Telganger Oktober 2017, p. 19-23.
- Limpens, H.J.G.A. Jansen, E A, L Höcker, and M Schillemans, 2015. “Monitoring of Bats in an Urban Landscape - A Monitoring System for Bats in Urban Landscapes in the Framework of the Assessment of Their Conservation Status Monitoring of Bats in an Urban Landscape - A Monitoring System for Bats in Urban.” doi:10.13140/RG.2.2.28412.54406.
- Limpens, H.J.G.A. & M.J. Schillemans, 2016. SVI voor vleermuizen bepalen in concreet plangebied - methodiek voor staat van instandhouding. - TOETS 01 16 P.28-31. + web-artikel 11pp.
- 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 Woersem & H.J.G.A. Limpens. 2020b. VleerMUS gemeente Utrecht 2018, Meetnet Urbane soorten voor vleermuizen. Rapport 2020.07. De Zoogdiervereniging, Nijmegen.

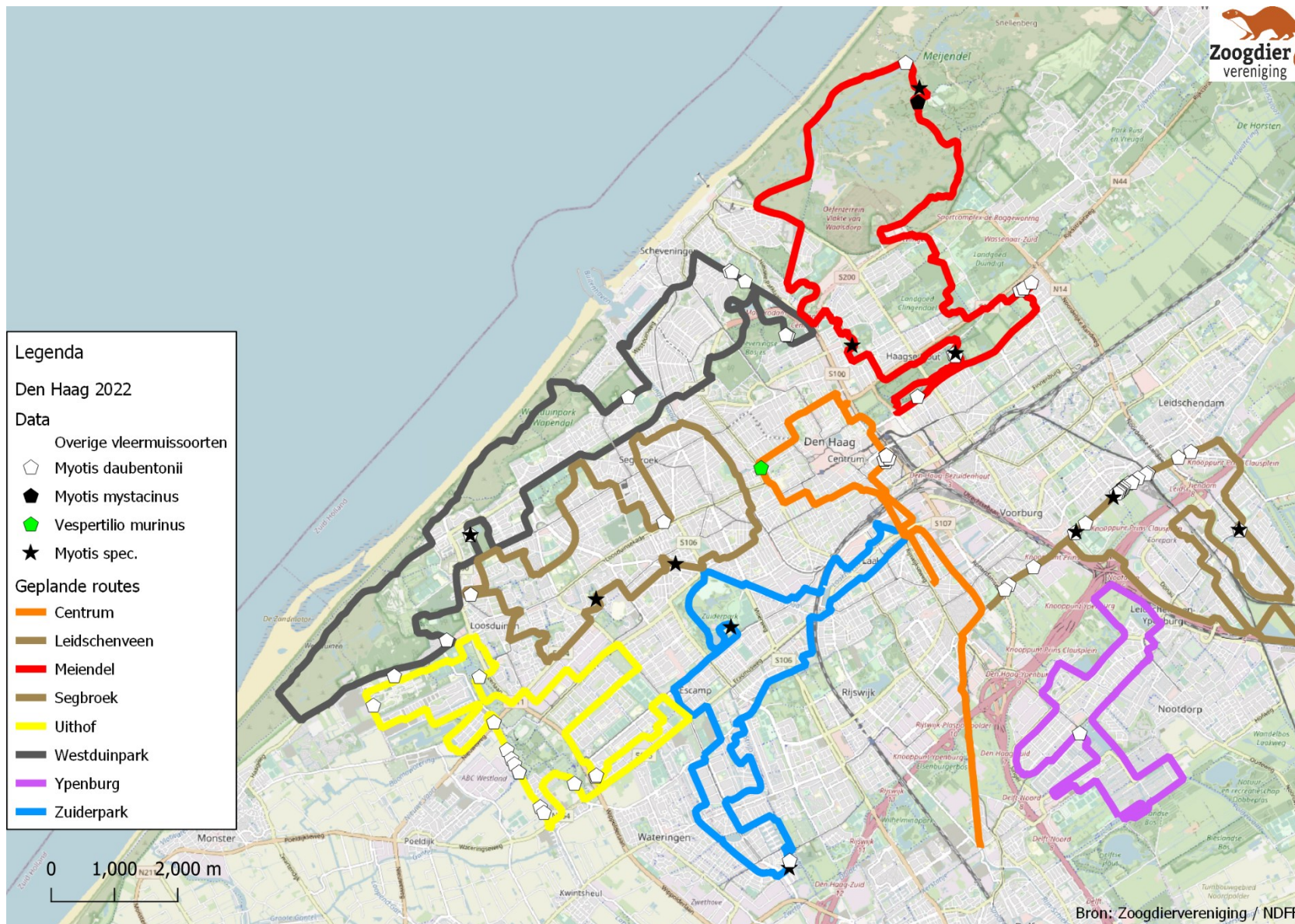
Woersem, A. van & Schillemans, M.J., 2022. VleerMUS gemeente Den Haag. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2022.06. Zoogdiervereniging, Nijmegen.

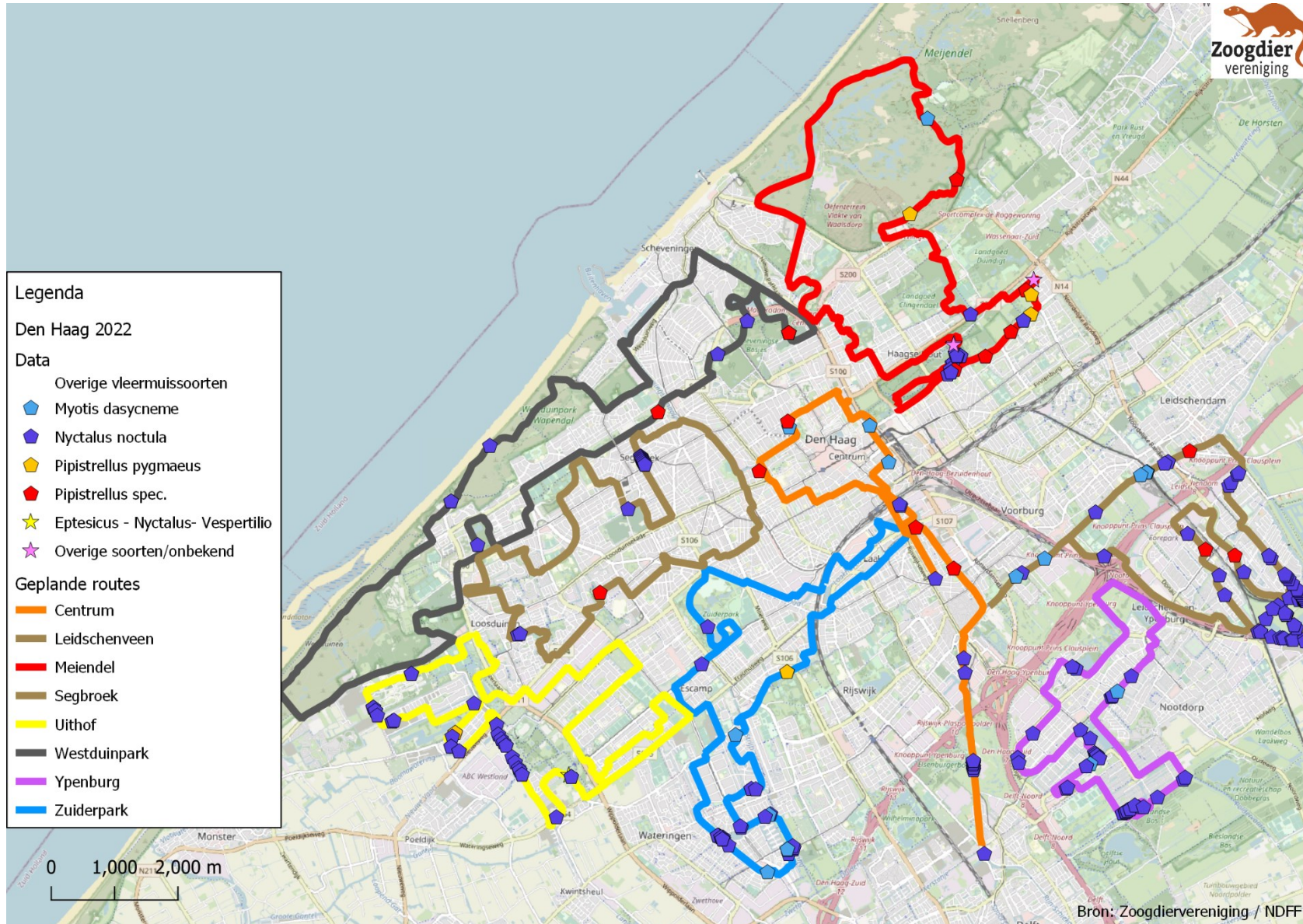
Bijlagen

Bijlage 1: Afgelegde routes



Bijlage 2: Waarnemingenkaarten overige soorten





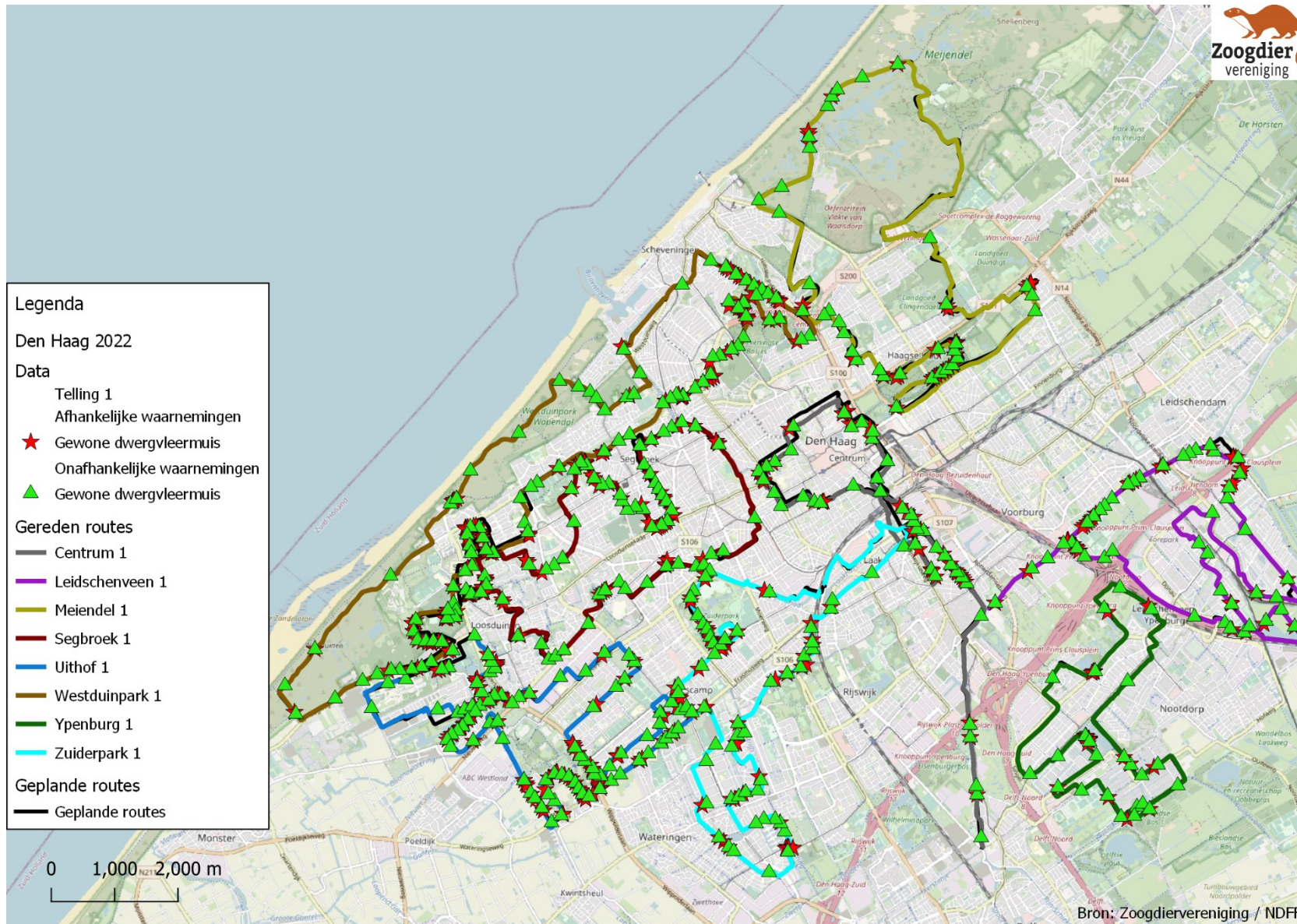
Bijlage 3: Overzichtstabel waargenomen soorten

Tabel 4. Per route het aantal opnames waarin een bepaalde soort of soortgroep werd vastgesteld. Let wel, één opname kan ook geluiden van meerdere individuen kan bevatten, waardoor de getallen niet exact de aantallen waargenomen individuen vertegenwoordigen.

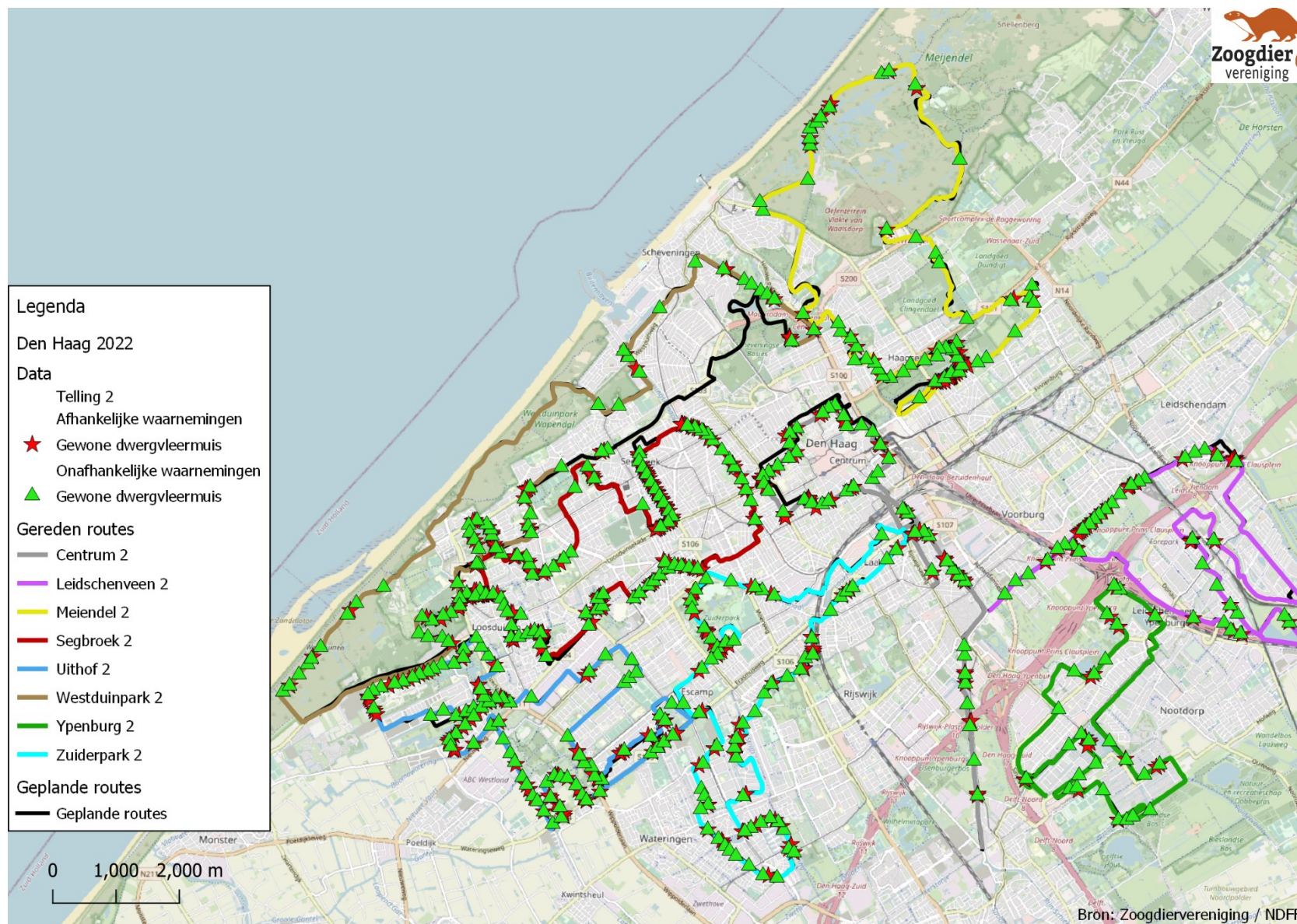
Route	Rosse vleermuis	Gewone dwergvleermuis	Ruige dwergvleermuis	Meervleermuis	Watervleermuis	Dwergvleermuis spec.	Laatvlieger	Tweekleurige vleermuis	Myotis spec.	Kleine dwergvleermuis	Vleermuissoort onbekend	Baardvleermuis	Eptesicus - Nyctalus - Vespertilio
Centrum 1	3	83	17	3	4	1							
Centrum 2	8	105	20		1								
Centrum 3	2	64	30		3	3	1	1					
Leidschenveen 1	17	84	50	7	12	1	5						
Leidschenveen 2	39	78	30		7	1	3		2				
Leidschenveen 3	14	135	29	1	3	1			1				
Meiendel 1	5	72	18	1	1	1			1	1			
Meiendel 2	7	103	15		4	3			1	1	1		
Meiendel 3	5	145	15		5	1			1	1	2	1	
Uithof 1	4	193	25		1		2						1
Uithof 2	11	185	18		2								
Uithof 3	19	164	46		11					1			
Segbroek 2		218	45		1								
Segbroek 3		267	30			1							
Westduinpark 1	2	225	33		2		2						
Westduinpark 3		149	29		2	1			1				
Ypenburg 1	8	54	25	1	1		8						
Ypenburg 2	7	49	15				6						
Ypenburg 3	26	37	38	1			5						
Zuiderpark 1	8	108	53				11			2			
Zuiderpark 2	14	121	65	4	1		4		1				
Zuiderpark 3	3	196	64	2			1		1				

Bijlage 4: Onafhankelijke en afhankelijke waarnemingen

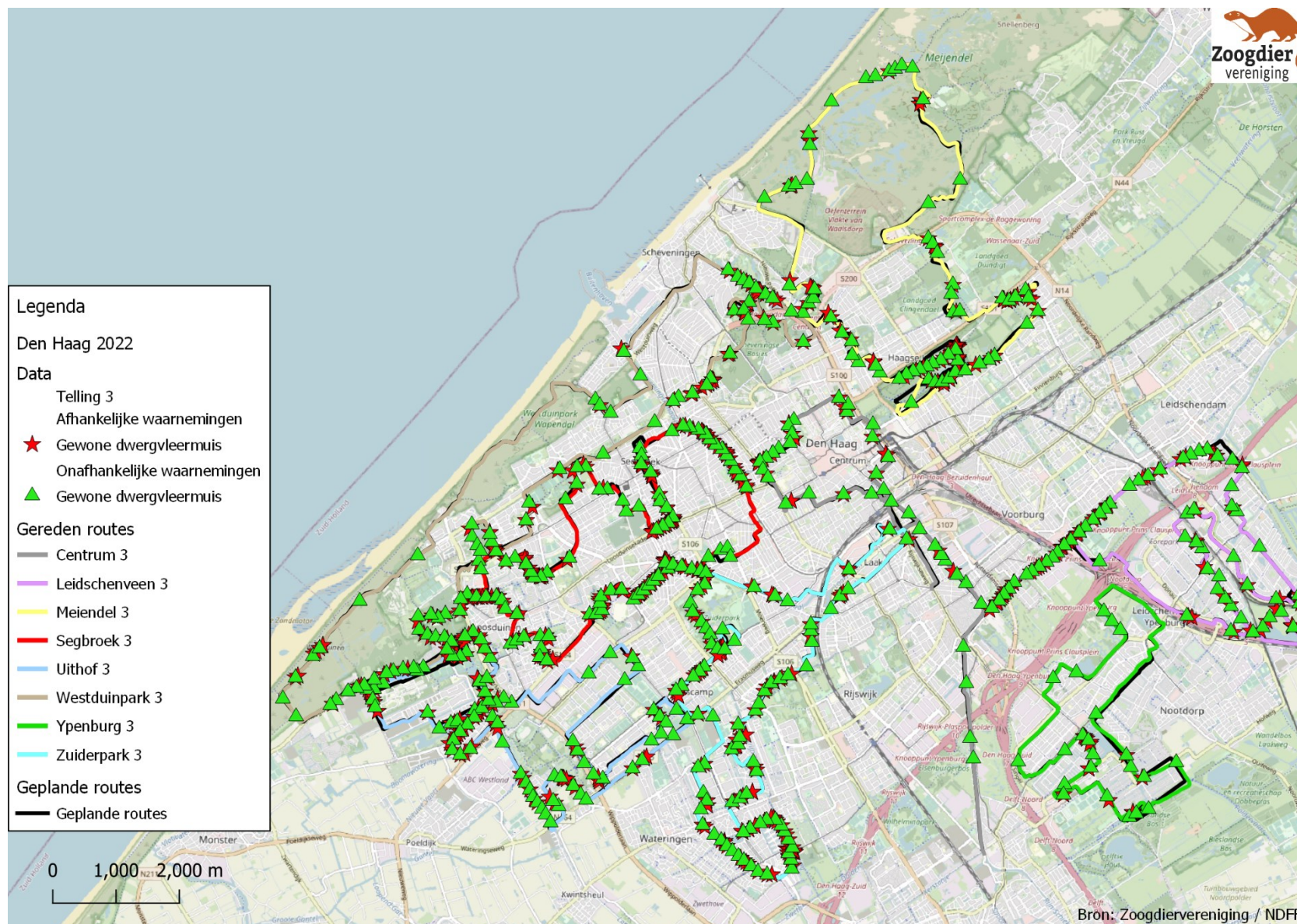
In deze bijlage staan figuren 2 tot en met 10 vergroot weergegeven.



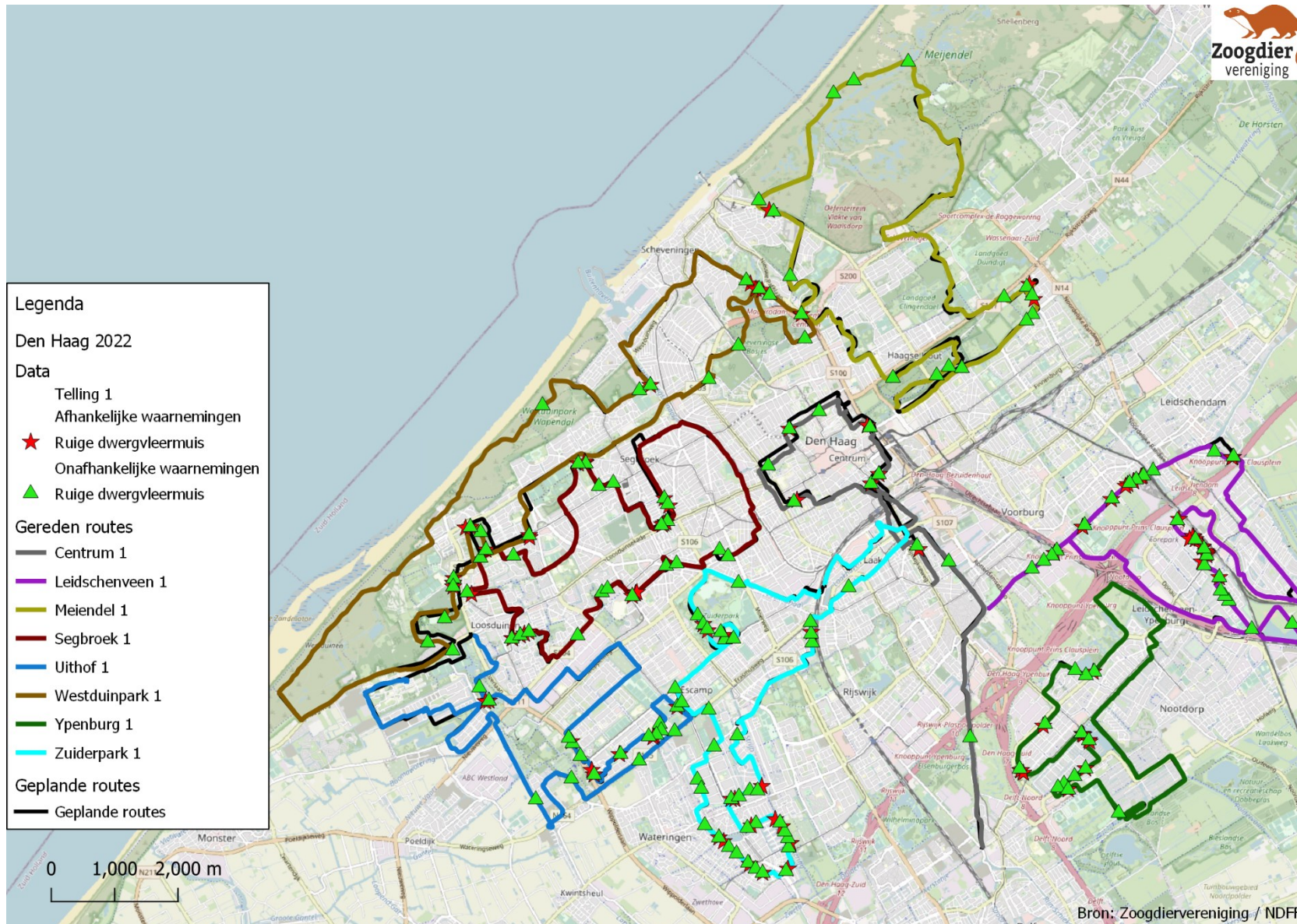
Figuur 2 (vergroot). Resultaten gewone dwergvleermuis 1e telling 2022 (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).(afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).



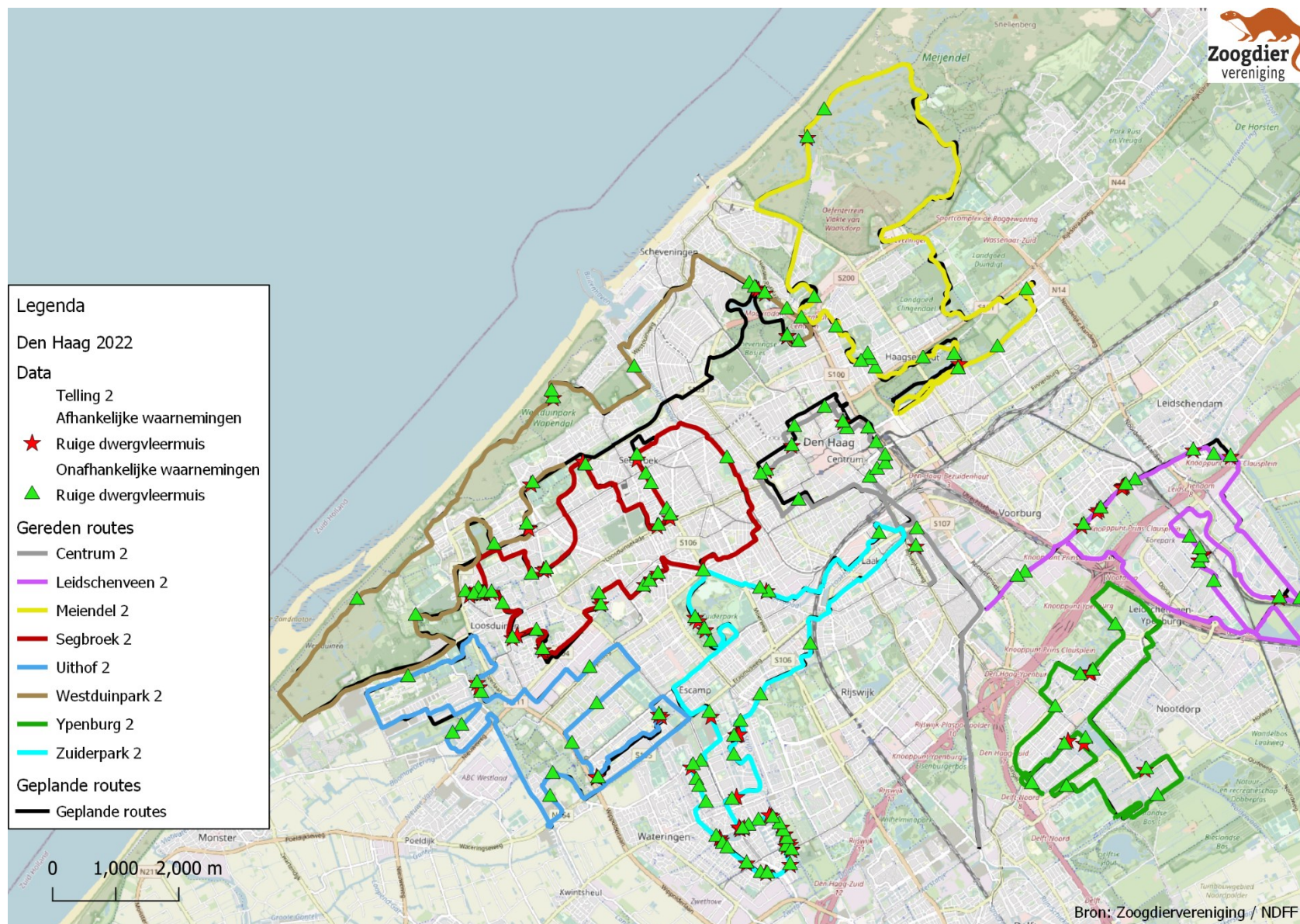
Figuur 3 (vergroot). Resultaten gewone dwergvleermuis 2e telling 2022 (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).(afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).



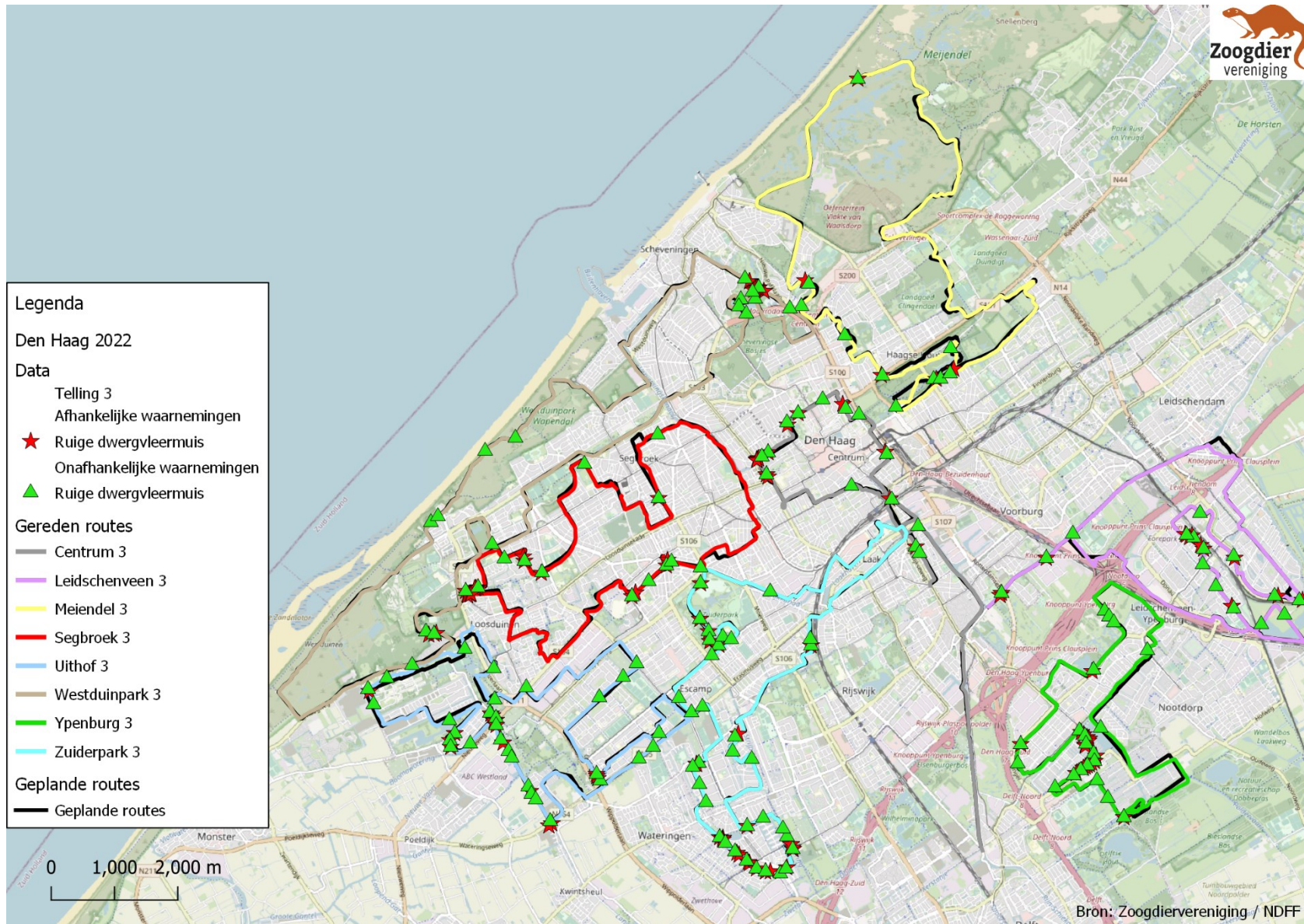
Figuur 4 (vergroot). Resultaten gewone dwergvleermuis 3e telling 2022 (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).(afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).



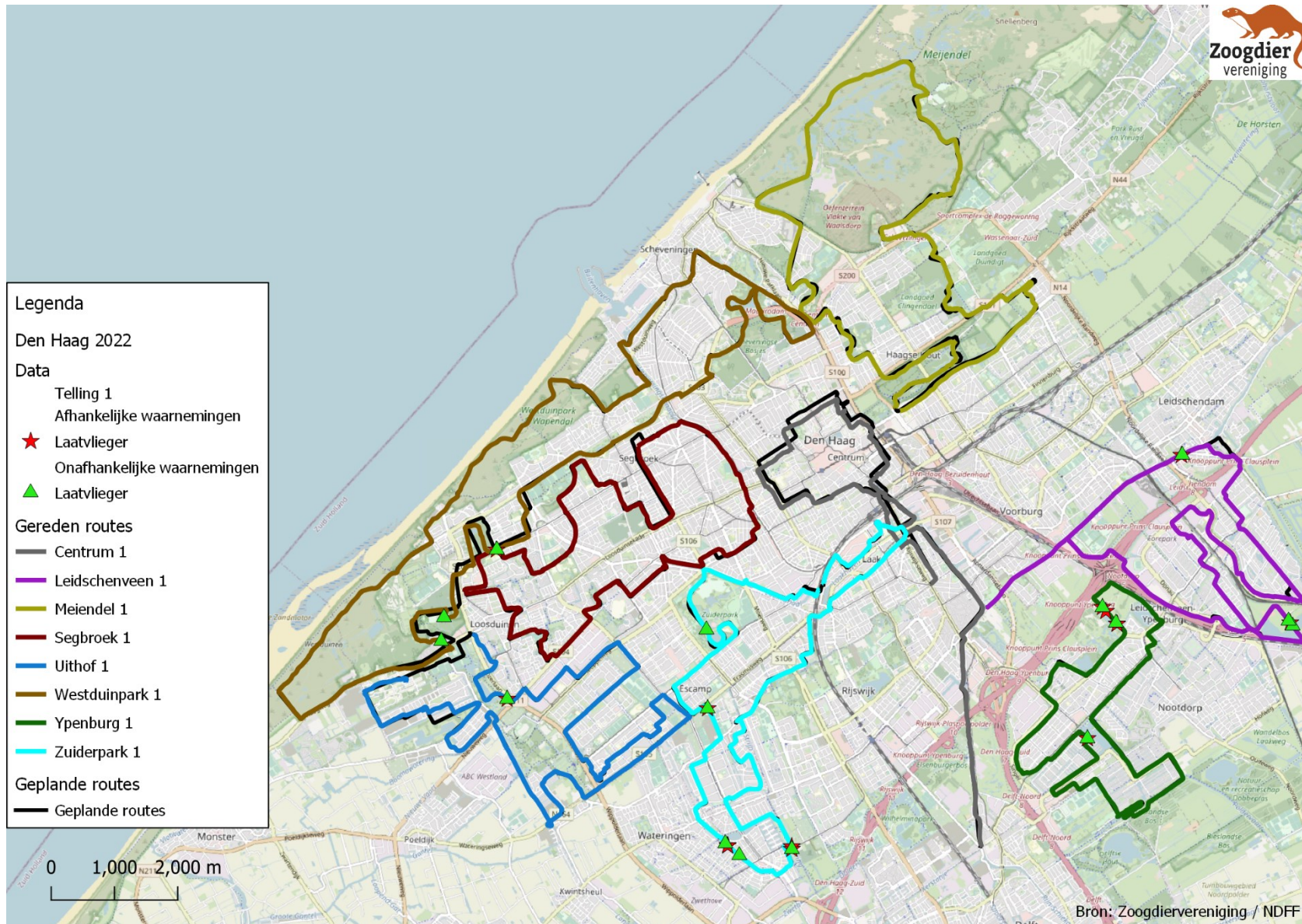
Figuur 5 (vergroot). Resultaten ruige dwergvleermuis 1e telling 2022 (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).(afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).



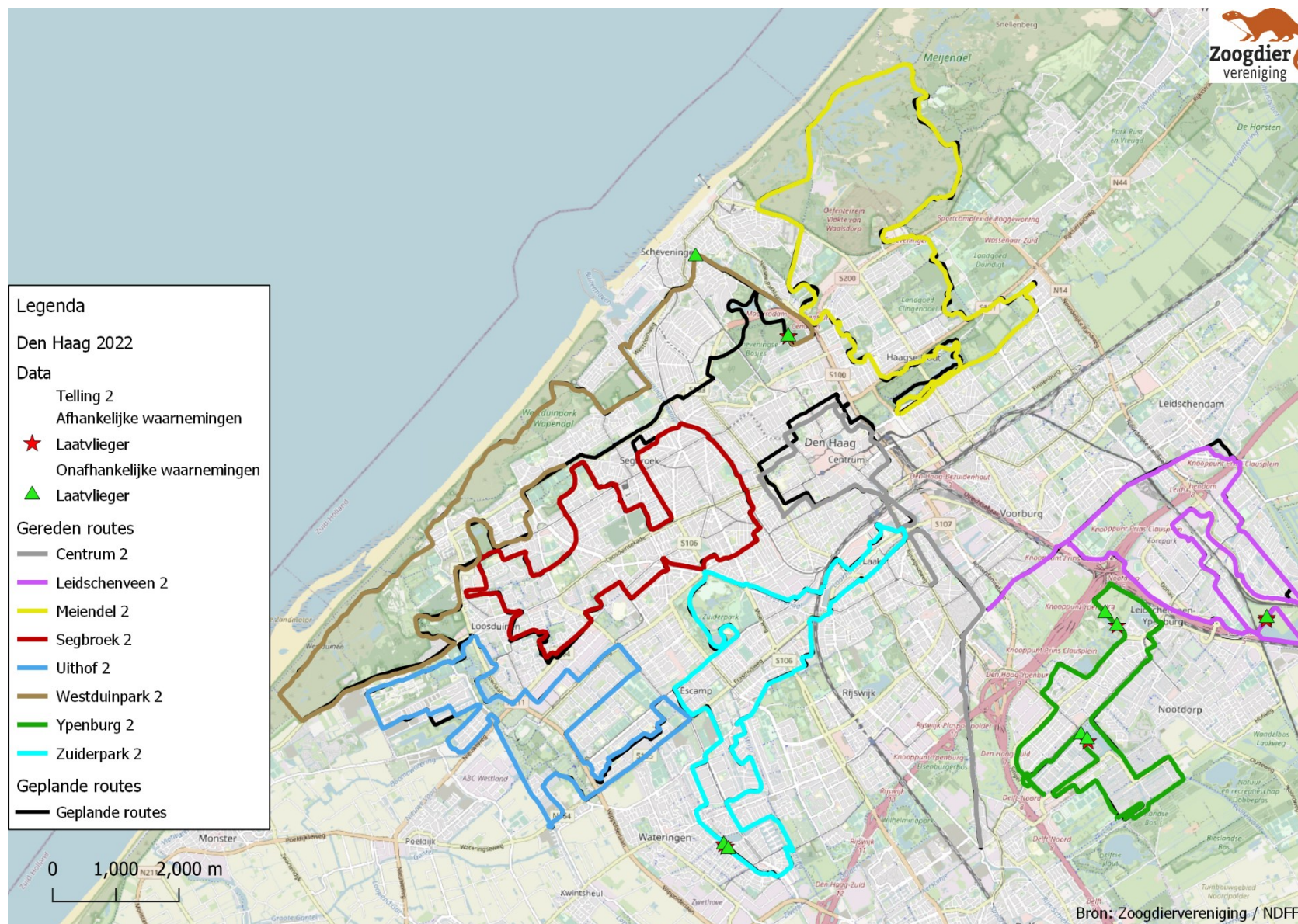
Figuur 6 (vergroot). Resultaten ruige dwergvleermuis 2e telling 2022 (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).



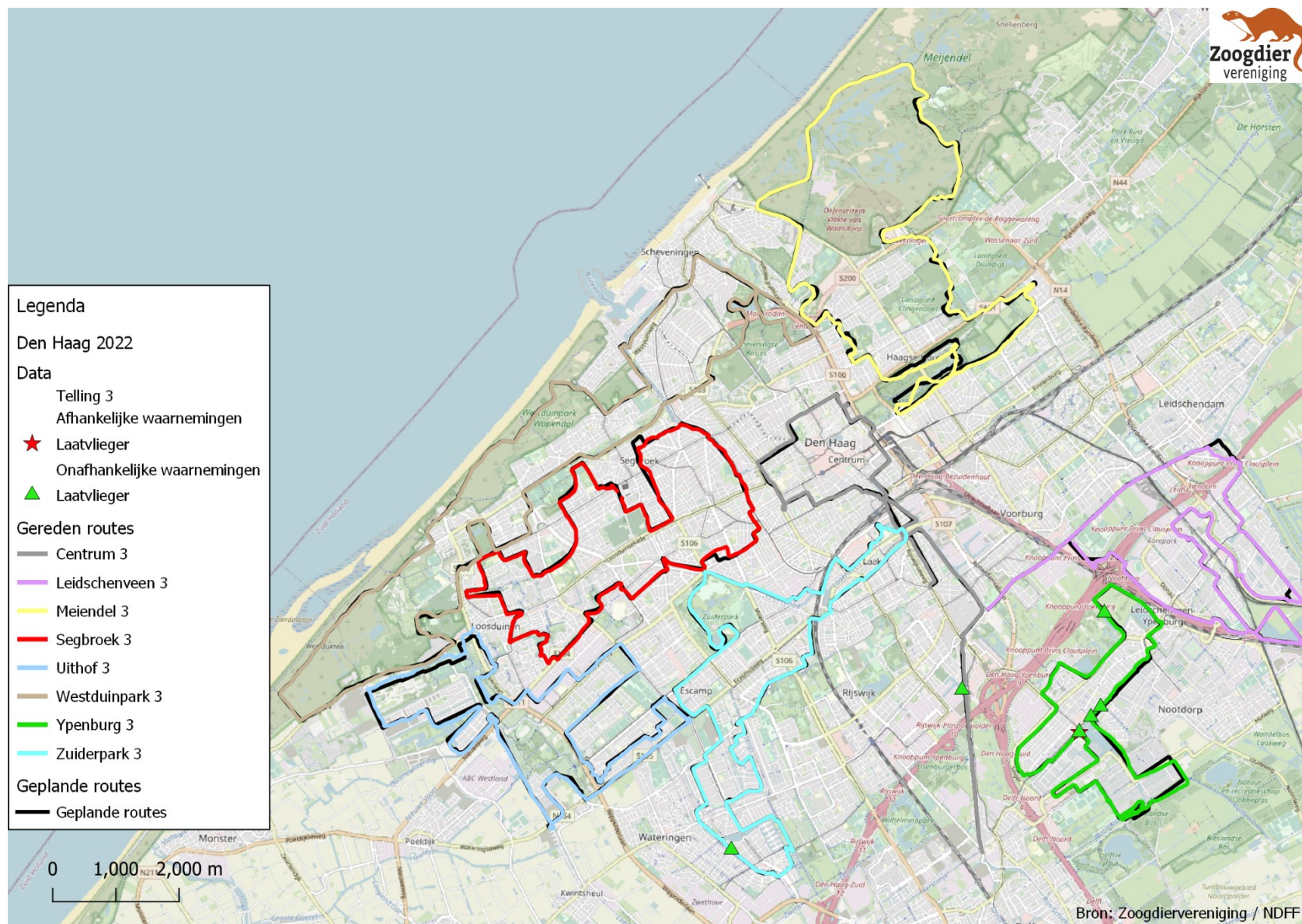
Figuur 7 (vergroot). Resultaten ruige dwergvleermuis 3e telling 2022 (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).



Figuur 8 (vergroot). Resultaten laatvlieger 1e telling 2022 (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).



Figuur 9 (vergroot). Resultaten laatvlieger 2e telling 2022 (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).



Figuur 10 (vergroot). Resultaten laatvlieger 3e telling 2022 (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).