

VleerMUS
Gemeente Den Haag 2019
Meetnet Urbane Soorten

[REDACTED], [REDACTED] & [REDACTED]

VleerMUS, Gemeente Den Haag 2019

Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen

Rapport nr.: 2020.06

Datum uitgave: 16-06-2020

Status Definitief

Auteur: [REDACTED] & [REDACTED]

Kwaliteitscontrole: [REDACTED]

Productie: **Steunstichting VZZ, in rapport vermeld als de Zoogdierverseniging**
Bezoekadres: Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen
Postadres: Postbus 6531
6503 GA Nijmegen
Tel.: 024 7410500
secretariaat@zoogdierverseniging.nl
www.zoogdierverseniging.nl

Gegevens opdrachtgever: Gemeente Den Haag
Postbus 12
2500 DP Den Haag

Contactpersoon opdrachtgever Mevrouw [REDACTED]

De Steunstichting VZZ is onderdeel van de Zoogdierverseniging

Dit rapport kan geciteerd worden als:

[REDACTED], [REDACTED] & [REDACTED] 2020. VleerMUS
gemeente Den Haag 2019. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2020.06. De
Zoogdierverseniging, Nijmegen.

De Steunstichting VZZ, onderdeel van 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 Stichting VZZ voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en de Zoogdierverseniging, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	5
1.1	ALGEMEEN	5
1.2	MEETJAAR	5
1.3	DOELSTELLING	6
2	METHODE	7
2.1	ALGEMEEN	7
2.2	DE TRANSECTEN	7
2.3	DATAVERWERKING	7
2.4	ANALYSE	8
2.4.1	PRAKTISCHE UITVOER TRANSECTEN	8
2.4.2	AANTAL ONAFHANKELIJKE WAARNEMINGEN	8
2.4.3	BEZETTING	8
2.4.4	WAARGENOMEN BEZETTING EN VARIATIE IN BEZETTING	9
2.4.5	SATURATIE	9
2.4.6	AANTAL ONAFHANKELIJKE MEETPUNTEN	10
2.4.7	VARIATIE IN LOCATIE VAN WAARNEMINGEN	11
3	RESULTATEN	12
3.1	VELDWERK	12
3.2	RESULTATEN FIETSTRANSECTEN	13
3.2.1	RESULTATEN OP KAART	15
3.2.1.1	RESULTATEN GEWONE DWERGVLEERMUIS	15
3.2.1.2	RESULTATEN RUIGE DWERGVLEERMUIS	18
3.2.1.3	RESULTATEN LAATVLIAGER	21
4	ANALYSE EN EVALUATIE	24
4.1	PRAKTISCHE UITVOER TRANSECTEN	24
4.2	WAARGENOMEN BEZETTING EN VARIATIE IN DE BEZETTING	24
4.3	SATURATIE	26
4.4	AANTAL ONAFHANKELIJKE MEETPUNTEN	26
4.5	VARIATIE IN LOCATIE VAN WAARNEMINGEN	27
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	29
6	LITERATUURLIJST	31
7	BIJLAGES	32
1)	BIJLAGE 1: VERSPREIDINGSGEGEVENS OVERIGE SOORTEN	3

1 Inleiding

1.1 Algemeen

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 Habitatrictlijn, in Nederland geïmplementeerd in de Wet Natuurbescherming. Om ruimtelijke ontwikkelingen toch mogelijk te maken conform de Wet Natuurbescherming, worden verschillende maatregelen voor onder andere vleermuizen genomen.

Om onnodige vertragingen en kosten te voorkomen gaan steeds meer gemeentes over tot het werken met zogenaamde 'Gebiedsgerichte Ontheffingen' (verder GO). Deze ontheffingen richten zich op een groot projectgebied. Onderdeel van de GO zijn soortmanagementplannen (verder SMP). Wanneer conform de SMP in het GO wordt gewerkt, worden effecten op de Staat van Instandhouding (verder Svl) van verschillende soorten voorkomen. Aan GO's en als onderdeel van de SMP, zijn monitoringsplannen als voorwaarde gesteld. De monitoring dient inzichtelijk te maken of de Svl daadwerkelijk niet geschaad wordt. Het dient daarom inzicht te geven in de ontwikkeling van de populatie – een van de indicatoren van de Svl - van de desbetreffende soorten.

De ontwikkeling of trend van de populatie is een belangrijke Svl-indicator (Limpens & Schillemans, 2016). De Zoogdierverseniging heeft voor de gewone dwergvleermuis, de laatvlieger en de ruige dwergvleermuis een methode ontwikkelt voor monitoring op populatieniveau in het urbane gebied en/of op het niveau van de gemeente. Het gaat daarbij om monitoring van de voor het urbane gebied, of de gemeente, relevante populatie in het voor die populatie relevante landschap in en direct rond de bebouwde kom. Dit 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 de resulterende activiteit metingen kan na verloop van tijd een trend in de relatieve activiteit worden geleid welke dient als proxy voor de trend in de populatie.

VleerMUS sluit aan bij de landelijke monitoringsmethodiek voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger (en rosse vleermuis): NEM-vleermuistransect tellingen. Zij is opgezet omdat gangbare methoden om dieren in verblijfplaatsen te monitoren in urbane context praktisch niet toepasselijk zijn voor een gedegen populatiemonitoring. Voor meer achtergrond over de methode keuze wordt verwezen naar Limpens et al., 2015.

1.2 Meetjaar

2019 is het eerste jaar waarin voor de gemeente Den Haag monitoring via vleerMUS is uitgevoerd.

1.3 Doelstelling

De doelstelling van het project is het:

- Opzetten en uitvoeren van fietstransecten met de aanpak volgens vleerMUS in 2019, voor het urbane gebied in de gemeente Den Haag, gericht op het volgen van de trend in akoestische activiteit voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger,
- Data- en trendanalyse, t.b.v. de analyse. 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 vrijwilligers op de fiets vaste transecten afleggen, terwijl een automatische batdetector de vleermuisgeluiden opneemt. De transecten worden met in totaal drie herhalingen per seizoen bemonsterd. De opnames worden tot op vleermuissoort gedetermineerd. De waarnemingen worden elk jaar met de jaren daarvoor vergeleken en zo 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 De transecten

De transecten dienen bij voorkeur op minimaal 100 meter van elkaar te liggen, en zo representatief mogelijk deel van het projectgebied te doorkruizen en gestratificeerd te zijn naar het jachthabitat van de laatvlieger¹. Voor de gemeente Den Haag geldt dat de transecten zijn opgezet en de bemonstering is uitgevoerd door de Zoogdierenwerkgroep Zuid-Holland (hierna: ZWZH).

2.3 Dataverwerking

De ZWZH heeft de geluidsbestanden van de acht transecten met drie herhalingen gedetermineerd tot op vleermuissoort. De ZV heeft deze opnames vervolgens gevalideerd (zie navolgend kader) en in het portal (het NEM-VTT portal²) gezet. De waarnemingen worden elk jaar met de jaren daarvoor vergeleken en zo kan geleidelijk een trend worden bepaald voor de (activiteit van de) populatie vleermuizen in het urbane gebied.

Validatie ZV

De ZV valideert een selectie van alle opnames, welke opnieuw worden gedetermineerd. In dit project is de selectie gericht op opnames van gewone dwergvleermuizen. Alle opnames van gewone dwergvleermuizen die opvallen (waaronder opnames met een pulslengte van <3 ms en een piekfrequentie van <40 en 50> kHz) worden bekeken. Opnames gedetermineerd als gewone dwergvleermuis, met de typische pulskenmerken van een gewone dwergvleermuis (zoals een piekfrequentie tussen de 42-50 kHz) worden niet gevalideerd.

Daarnaast worden alle opnames van de laatvlieger en ruige dwergvleermuis (de andere doelsoorten) en van de veel zeldzamere overige soorten, waaronder de opnames van *Myotis*-soorten gecontroleerd en zo nodig aangepast.

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

² NEM-VTT staat voor Netwerk Ecologische Monitoring-Vleermuis Transecttellingen. Het portal wordt voor het NEM-VTT druk gebruikt in de periode augustus-januari. Daarom vleerMUS deze portal alleen buiten die periode gebruiken.

2.4 Analyse

De resultaten zijn geanalyseerd op de volgende manieren t.b.v. een evaluatie van de aanpak:

1. Praktische uitvoer transecten
2. Aantal onafhankelijke waarnemingen
3. Bezetting
4. Waargenomen bezetting en variatie in de bezetting
5. Saturatie
6. Aantal onafhankelijke meetpunten
7. Variatie in locatie van waarnemingen

2.4.1 Praktische uitvoer transecten

Er wordt beoordeeld of de afgelegde fietstransecten conform de opgezette en geplande transecten zijn en konden worden uitgevoerd.

2.4.2 Aantal onafhankelijke waarnemingen

Idealiter representeren de aantallen één op één de daadwerkelijk aanwezige verschillende individuen van een soort (als het ware een fysieke simultaantelling). Eén vleermuis kan echter leiden tot meerdere opnames (autocorrelatie). Daarmee is als de maat voor de activiteit, het aantal opnames, niet zondermeer te gebruiken.

Om hiervoor de corrigeren wordt, 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 verkleint (maar niet nul). De waarneming(en) binnen 100m geldt/gelden dan per definitie als één onafhankelijke waarneming. Werken met kleinere afstanden leidt vooralsnog tot een te grote onzekerheid over hoe representatief de waarden zijn waar de trend voor de populatie op wordt gebaseerd wordt. Voor een uitgebreidere beschrijving zie Schillemans et al. (2015).

Door het gebruik een geautomatiseerde methode om het aantal onafhankelijke waarnemingen in de data te bepalen (Schillemans et al., 2015), kunnen de waarnemingen van verschillende jaren snel en op een zelfde manier worden geïnterpreteerd en vergeleken. Het criterium van 100 meter tussen onafhankelijke waarnemingen is, wanneer meer data van meer jaren beschikbaar zullen zijn, aan te passen – ook terugwerkend – aan nieuwe inzichten.

2.4.3 Bezetting

Het aantal onafhankelijke waarnemingen op een transect wordt uiteindelijk weergegeven als bezetting. Doordat gewerkt wordt met een criterium van een minimale afstand van 100m tussen onafhankelijke waarnemingen, is elke onafhankelijke waarneming in feite een bezet

100m deel van het transect. Er worden als het ware stukken transect van 100m gemeten waarop de soort wel of niet is waargenomen. De bezetting wordt vervolgens gedefinieerd als het aantal bezette stukken van 100m t.o.v. het totale aantal stukken van 100m per transect.

Door aldus te werken met het % bezetting, wordt er gecorrigeerd voor de verschillen in lengte van de transecten en kunnen routes en soorten onderling objectiever worden vergeleken. Wanneer er tussen de jaren – kleinere - verschillen optreden tussen de lengtes van de afgelegde transecten bv. doordat een gedeelte door werkzaamheden aan de weg tijdelijk niet toegankelijk is, worden ook deze verschillen automatisch gecorrigeerd.

Deze aanpak leidt tot een meetnet waarin de (trend in) het voorkomen van de soorten per 100 meter transect als maat voor de (trend in) aantallen geldt (*occupancy modelling*).

2.4.4 Waargenomen bezetting en variatie in bezetting

De waargenomen verschillen van het aantal onafhankelijke waarnemingen i.c. de bezetting tussen de herhalingen van transecten en tussen de routes wordt beoordeeld. Deze verschillen geven informatie over de grootte van de variatie van de resultaten t.o.v. gemeten waardes per herhaling en per route. Te grote verschillen kunnen er op wijzen dat de methode in de gegeven context leidt tot resultaten met een te grote - relatieve - variatie.

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 meetpunten nodig zouden zijn om tot een trend te komen. Een hoge variabiliteit moet dus worden gecompenseerd door zo te gaan meten dat er meer waarnemingen kunnen worden gedaan (zie ook Hoofdstuk 2.4.6).

Een te grote variatie in bezetting tussen routes duidt op een onevenredig grote invloed van één of enkele routes op het totaal. Dit kan een reëel verschil zijn tussen de aanwezigheid van de soort op die verschillende routes. Bovendien hoeft dit niet – meteen - bezwaarlijk te zijn voor het behalen van het meetdoel. Het is wel van belang om bewust te zijn van het feit dat de onevenwichtigheid er is. Het is ook van belang zo'n onevenwichtigheid mee te wegen wanneer er bv. geprobeerd wordt een relatie te leggen tussen ontwikkelingen in een deel van het plangebied en effecten op de trend.

2.4.5 Saturatie

Om te beoordelen of met de uitgezette routes ook een toename van onafhankelijke waarnemingen kan worden vastgesteld, wordt nagegaan of er sprake is van saturatie (verzadiging). Dit wordt bepaald aan de hand van de bezettingsgraad. Een volledige bezetting zou immers betekenen dat een extra vleermuis niet meer zou worden opgemerkt.

2.4.6 Aantal onafhankelijke meetpunten

Voor een robuust meetnet wordt uitgegaan van minimaal 35 onafhankelijke meetpunten. In de aanpak volgens vleerMUS wordt er bovendien naar gestreefd om elk individueel meetpunt te laten bestaan uit minimaal drie – bij voorkeur ruimtelijk aan elkaar grenzende - onafhankelijke waarnemingen (zie Limpens et al. 2015). De eis van 35 onafhankelijke meetpunten is een keuze om te komen tot een meetnet met voldoende meetpunten voor statistisch betrouwbare waarden (zie Limpens et al., 2015).

De voorwaarde van 35 onafhankelijke meetpunten is op zichzelf al een conservatieve benadering. Het streven naar een meetnet waarbij drie onafhankelijke waarnemingen als één meetpunt gelden (i.c. streven naar 35×3 onafhankelijke waarnemingen) is een nog conservatievere benadering. Door deze conservatieve benadering wordt het meetnet robuuster, c.q. minder gevoelig voor toeval (zie kader).

De transecten worden allemaal met 3 herhalingen bemonsterd. Helemaal ideaal is het wanneer het streven naar 3×35 (105) onafhankelijke waarnemingen al gerealiseerd wordt met de herhaling met het minimum/laagste aantal onafhankelijke waarnemingen van de 3 herhalingen.

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 3×35 meetpunten moeten zijn voor een robuust meetnet.

Door het grote aantal meetpunten wordt de variabiliteit kleiner en kunnen in principe ook kleinere veranderingen in de populatie worden gedetecteerd. Daarnaast zal de rol van toeval kleiner zijn. De kans dat een toevallige afwezigheid op één punt, als gevolg van het toevallig missen van een dier, wordt opgevangen door een aanwezigheid op een ander punt, waar een dier toevalligerwijze wel wordt waargenomen, is groter met een groter aantal meetpunten dan met een kleiner aantal meetpunten.

Na een aantal jaar van data verzamelen kan de *power* (de mogelijkheid om veranderingen in populatie van een bepaalde grootte binnen een bepaalde tijd te detecteren) worden bepaald en kan worden bepaald of het meetnet met minder meetpunten ook afdoende robuust en betrouwbaar is.

Bij het te verwachten kleinere aantal waarnemingen van een zeldzame soort, speelt toeval een grotere rol bij het wel of niet waarnemen van de soort. Tegelijk maakt het kleinere aantal waarnemingen het moeilijker om voldoende waarnemingen te verzamelen om het effect van toeval door een groter aantal meetpunten tegen te gaan.

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

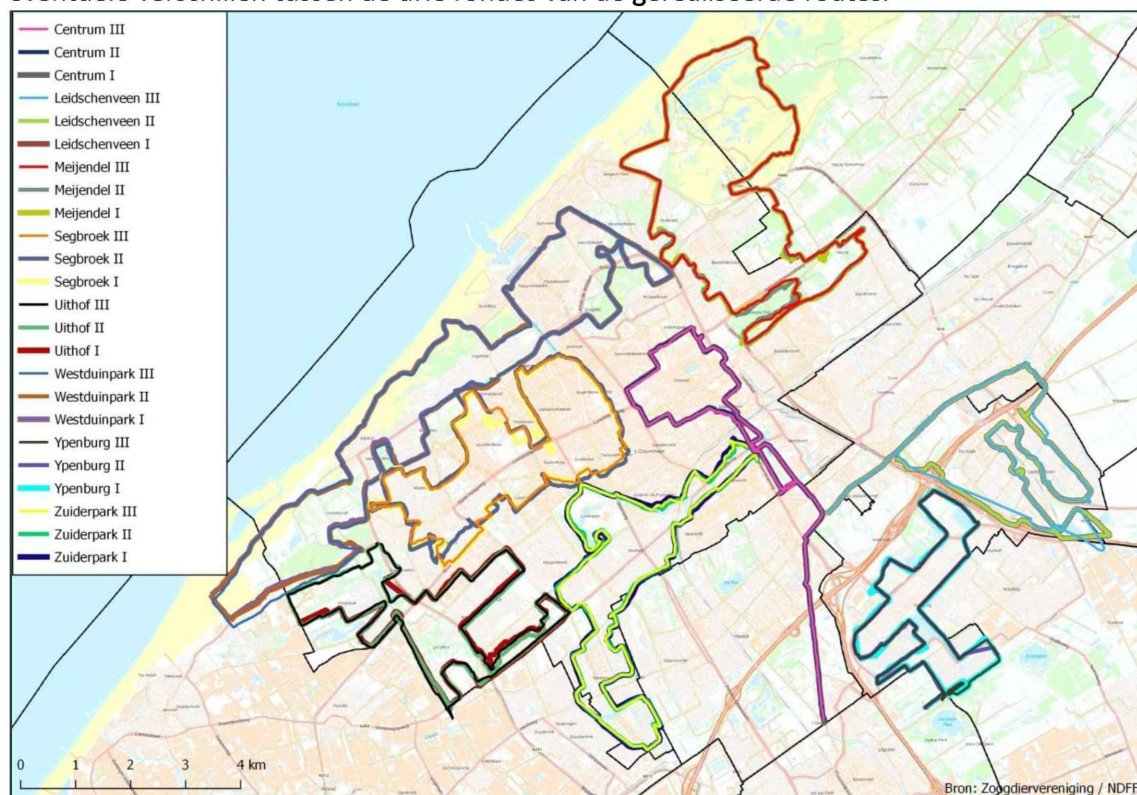
2.4.7 Variatie in locatie van waarnemingen

De variatie in de locatie van waarnemingen tussen herhalingen van transecten wordt beschreven op basis van de kaarten met onafhankelijke waarnemingen. Een grote variatie in de locaties van de waarnemingen kan duiden op een te lage trefkans en daarmee een grotere gevoeligheid voor toeval.

3 Resultaten

3.1 Veldwerk

Figuur 1 toont de gefietste routes in 2019. In Tabel 1 wordt informatie vastgelegd over eventuele verschillen tussen de drie rondes van de gerealiseerde routes.



Figuur 1. Fietsroutes van vleerMUS 2019 in Den Haag en omstreken, inclusief drie herhalingen. De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.

Tabel 1. Vergelijking gereden fietstransecten in 2019.

Naam route	Opmerking
Centrum	Geen verschil in de drie gereden rondes van de route: transecten gereden zoals gepland.
Leidschenveen	Leidschenveen III had veel ontbrekende coördinaten bij de vleermuiswaarnemingen, met name op het eerste deel van de route. De ligging van de waarnemingen is geëxtrapoleerd op basis van waarnemingen met een GPS positie en het tijdstip van de waarnemingen zelf.
Meijndel	Geen verschil in de drie gereden rondes van de route: transecten gereden zoals gepland.
Segbroek	Tussen Segbroek I en II zitten in het zuidelijke deel van de route kleine verschillen in de gefietste route, maar vanwege de geringe afstand wordt niet verwacht dat dit de resultaten beïnvloed.
Uithof	Tussen Uithof I en Uithof II zit nauwelijks verschil in de transecten, deze lijken gereden zoals gepland. Uithof I had veel ontbrekende coördinaten bij de vleermuiswaarnemingen, met name op het eerste deel van de route. De ligging van de waarnemingen is geëxtrapoleerd op basis van waarnemingen met een GPS positie en tijdstip van de waarnemingen zelf.
Westduinpark	Geen verschil in de drie gereden rondes van de route: transecten gereden zoals gepland.
Ypenburg	Geen of nauwelijks verschil in de drie gereden rondes van de route: transecten gereden zoals gepland. Bij Ypenburg II ontbraken de eerste 25 coördinaten bij de vleermuiswaarnemingen. De ligging van de waarnemingen is geëxtrapoleerd op basis van waarnemingen met een GPS en het tijdstip van de waarnemingen zelf.
Zuiderpark	Geen verschil in de drie gereden rondes van de route: transecten gereden zoals gepland.

3.2 Resultaten fietstransecten

Tabel 2 geeft de meta-data voor de fietstransecten (ronde/routenummer, datum, periode in de avond, lengte en eventuele opmerkingen).

Tabel 2. Overzicht kenmerken fietstransecten in 2019.

Routenaam	Route-nummer	Datum	Tijd (in uren tussen eerste en laatste waarneming)	Lengte (km)	Opmerkingen
Centrum	I	13-09-2019	20:59 – 22:05	16,53	
Centrum	II	17-09-2019	20:26 – 21:29	16,34	
Centrum	III	21-09-2019	20:22 – 21:25	16,46	
Leidschenveen	I	05-09-2019	21:04 – 22:12	19,93	
Leidschenveen	II	11-09-2019	20:55 – 22:08	19,93	
Leidschenveen	III	14-09-2019	20:52 – 22:05	19,13	
Meijendel	I	09-09-2019	21:08 – 22:48	25,92	
Meijendel	II	26-09-2019	20:11 – 21:43	24,91	
Meijendel	III	27-09-2019	20:24 – 21:40	24,22	
Segbroek	I	22-08-2019	21:37 – 23:07	20,94	
Segbroek	II	27-08-2019	21:18 – 22:41	21,35	
Segbroek	III	26-09-2019	20:15 – 21:32	20,18	
Uithof	I	03-09-2019	21:02 – 22:29	19,37	
Uithof	II	05-09-2019	21:11 – 22:39	23,32	
Uithof	III	19-09-2019	20:29 – 21:54	23,38	
Westduinpark	I	24-08-2019	21:34 – 23:38	31,13	
Westduinpark	II	13-09-2019	20:49 – 22:47	31,83	
Westduinpark	III	21-09-2019	20:22 – 22:13	31,89	
Ypenberg	I	22-08-2019	21:33 – 22:45	18,07	
Ypenberg	II	27-08-2019	21:16 – 22:25	15,09	
Ypenberg	III	12-09-2019	20:38 – 21:53	17,57	
Zuiderpark	I	26-08-2019	21:41 – 23:04	21,97	
Zuiderpark	II	08-09-2019	21:05 – 22:24	22,92	
Zuiderpark	III	21-09-2019	20:40 – 21:56	22,34	

In totaal zijn op de 1e, 2e en 3e ronde respectievelijk 179 kilometer, 175 kilometer en 175 kilometer transect afgelegd (Tabel 2). Hoewel niet het primaire doel van vleerMUS, worden ook gegevens over voorkomen en verspreiding van andere soorten dan de drie doelsoorten verzameld (zie bijlage I). Naast de doelsoorten zijn ook de meervleermuis (*Myotis dasycneme*), watervleermuis (*Myotis daubentonii*), baardvleermuis (*Myotis mystacinus*), bosvleermuis (*Nyctalus leisleri*), rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*), kleine dwergvleermuis (*Pipistrellus pygmaeus*), gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*) en tweekleurige vleermuis (*Vespertilio murinus*) waargenomen.

Tabel 3 en Tabel 4 geven een overzicht van kerngetallen van de verzamelde data, welke wordt gebruikt om inzicht te krijgen in hoeverre de gebruikte methode en analyse van toepassing is voor een meetnet.

Tabel 3. Overzicht resultaten fietstransecten 2019.

Routenaam	Datum	Opmerkingen	Onafhankelijke waarnemingen					
			<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		<i>Pipistrellus nathusii</i>		<i>Eptesicus serotinus</i>	
			B*	100**	B	100	B	100
		Min afst. tussen waarnemingen →						
Centrum	13-09-2019	Soort	113	52	19	12	0	0
Centrum	17-09-2019	Soort	124	49	17	7	0	0
Centrum	21-09-2019	Soort	91	51	32	19	0	0
Leidschenveen	04-09-2019	Soort	62	29	19	14	5	2
Leidschenveen	11-09-2019	Soort	70	38	29	15	9	6
Leidschenveen	14-09-2019	Soort	68	41	22	16	16	7
Meijendel	09-09-2019	Soort	74	36	12	7	1	1
Meijendel	26-09-2019	Soort	125	50	19	10	0	0
Meijendel	27-09-2019	Soort	75	35	4	4	0	0
Segbroek	22-08-2019	Soort	154	72	6	5	1	1
Segbroek	27-08-2019	Soort	127	58	27	16	0	0
Segbroek	26-09-2019	Soort	119	53	20	11	0	0
Uithof	03-09-2019	Soort	137	50	45	23	7	3
Uithof	05-09-2019	Soort	183	84	49	27	1	1
Uithof	19-09-2019	Soort	157	71	50	30	5	3
Westduinpark	24-08-2019	Soort	224	102	10	8	5	5
Westduinpark	13-09-2019	Soort	131	72	29	18	0	0
Westduinpark	21-09-2019	Soort	205	92	40	27	1	1
Ypenberg	22-08-2019	Soort	47	26	8	3	4	4
Ypenberg	27-08-2019	Soort	51	23	21	10	5	3
Ypenberg	12-09-2019	Soort	52	22	35	19	2	2
Zuiderpark	26-08-2019	Soort	85	44	28	19	0	0
Zuiderpark	08-09-2019	Soort	162	73	73	32	0	0
Zuiderpark	21-09-2019	Soort	181	72	91	40	0	0

* Basis waarnemingen: alle opnames van de betreffende soort; zonder correctie voor autocorrelatie.

** 100m is de afstand die zijn gebruikt als criterium (minimale afstand tussen) om onafhankelijke waarnemingen te bepalen (Zie Schillemans, Frigge & Limpens, 2015).

Tabel 4. Minimum, maximum en het gemiddelde aantal onafhankelijke waarnemingen per route voor elk van de acht transecten in 2019, gebaseerd op een onderlinge afstand van minimaal 100 m.

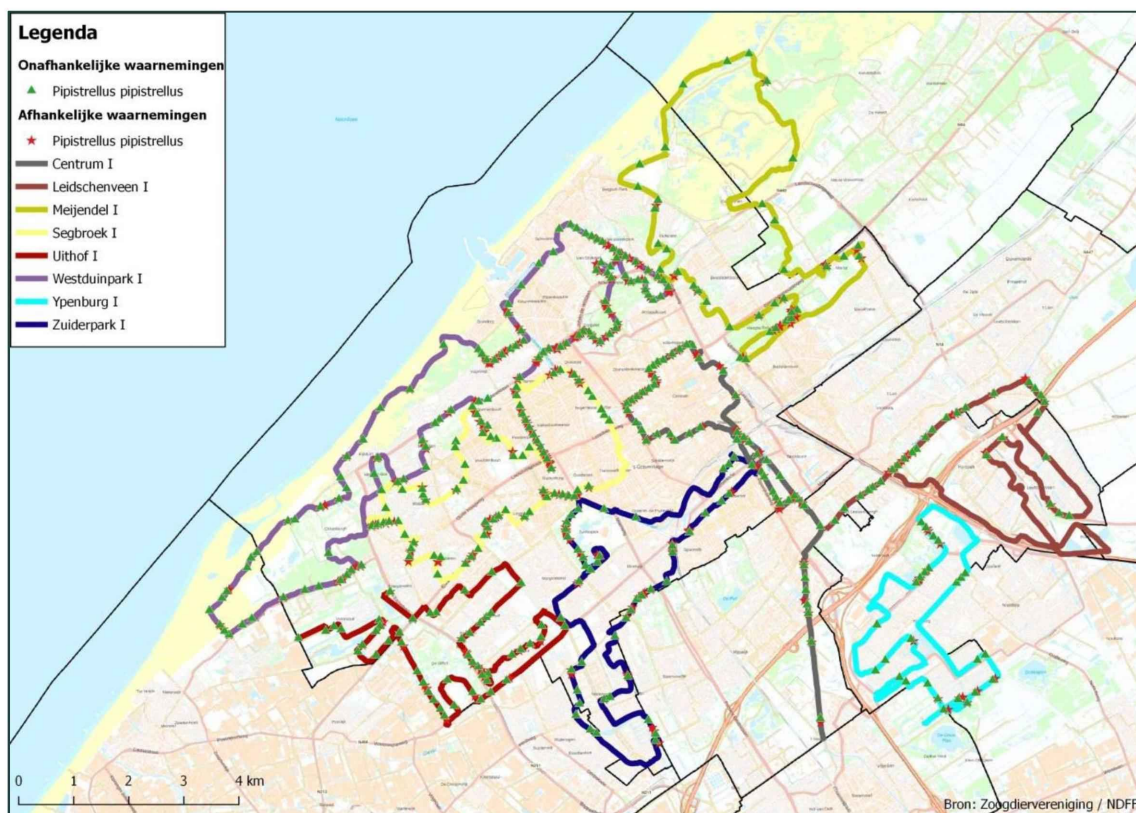
Routenaam	Onafhankelijke waarnemingen. Minimale afstand tussen waarnemingen is 100m								
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>			<i>Pipistrellus nathusii</i>			<i>Eptesicus serotinus</i>		
	Minimum ¹	Maximum	Gemiddelde	Minimum ¹	Maximum	Gemiddelde	Minimum ¹	Maximum	Gemiddelde
Centrum	49	52	50,67	7	19	12,67	0	0	0
Leidschenveen	29	41	36,00	14	16	15	2	7	5
Meijendel	35	50	40,33	4	10	7	0	1	0,33
Segbroek	53	72	61,00	5	16	10,67	0	1	0,33
Uithof	50	84	68,33	23	30	26,67	1	3	2,33
Westduinpark	72	102	88,67	8	27	17,67	0	5	2,00
Ypenberg	22	26	23,67	3	19	10,67	2	4	3
Zuiderpark	44	73	63	19	40	30,33	0	0	0

¹ Om te bepalen of het aantal waarnemingen voldoende is voor een robuust meetnet, is het minimale aantal onafhankelijke waarnemingen van belang (Limpens et al., 2015). Het gemiddelde aantal onafhankelijke waarnemingen wordt gegeven om inzicht te geven in hoeverre verwacht kan worden dat het aantal voor een meetnet vereiste onafhankelijke waarnemingen gehaald kan worden. Zie ook paragraaf 2.4.

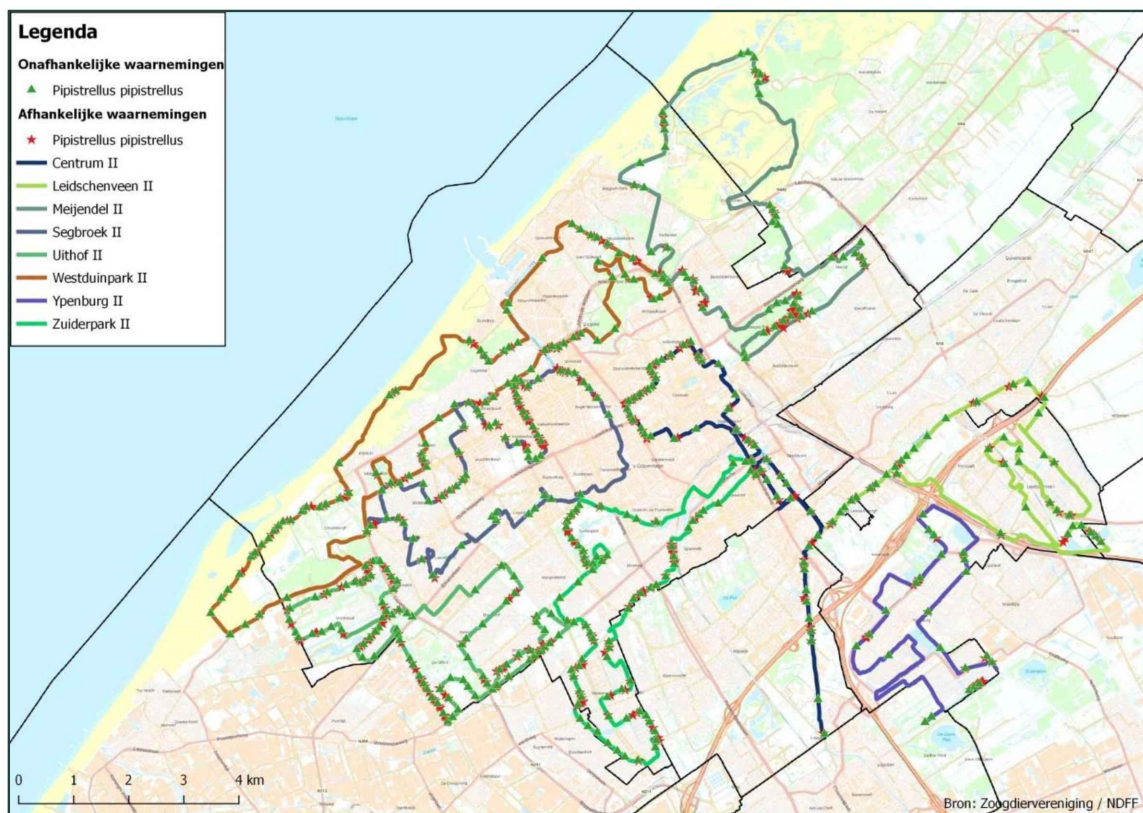
3.2.1 Resultaten op kaart

Onderstaande paragrafen 3.2.1.1 t/m 3.2.1.3 geven de locaties van de waarnemingen weer. Deze gegevens worden gebruikt om de variatie in locatie van waarnemingen te kunnen interpreteren.

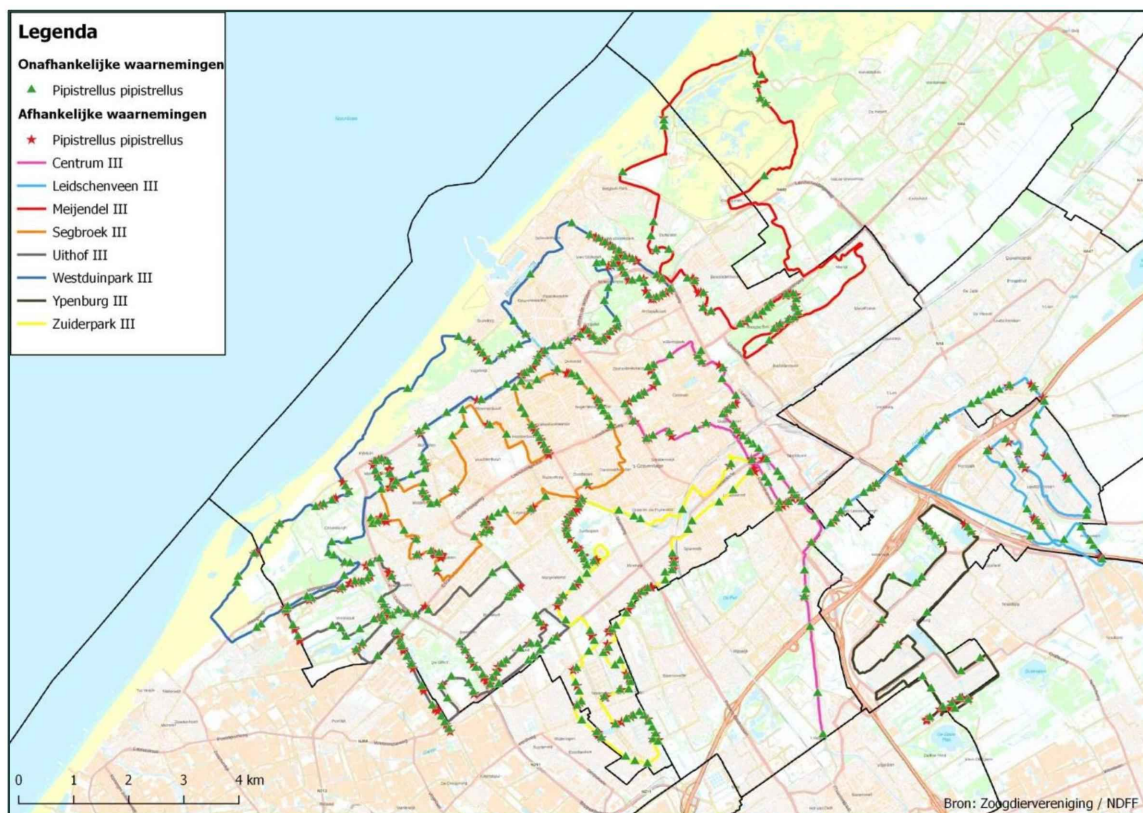
3.2.1.1 Resultaten gewone dwergvleermuis



Figuur 2. resultaten gewone dwergvleermuis 1e fietsronde VleerMUS Den Haag 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.

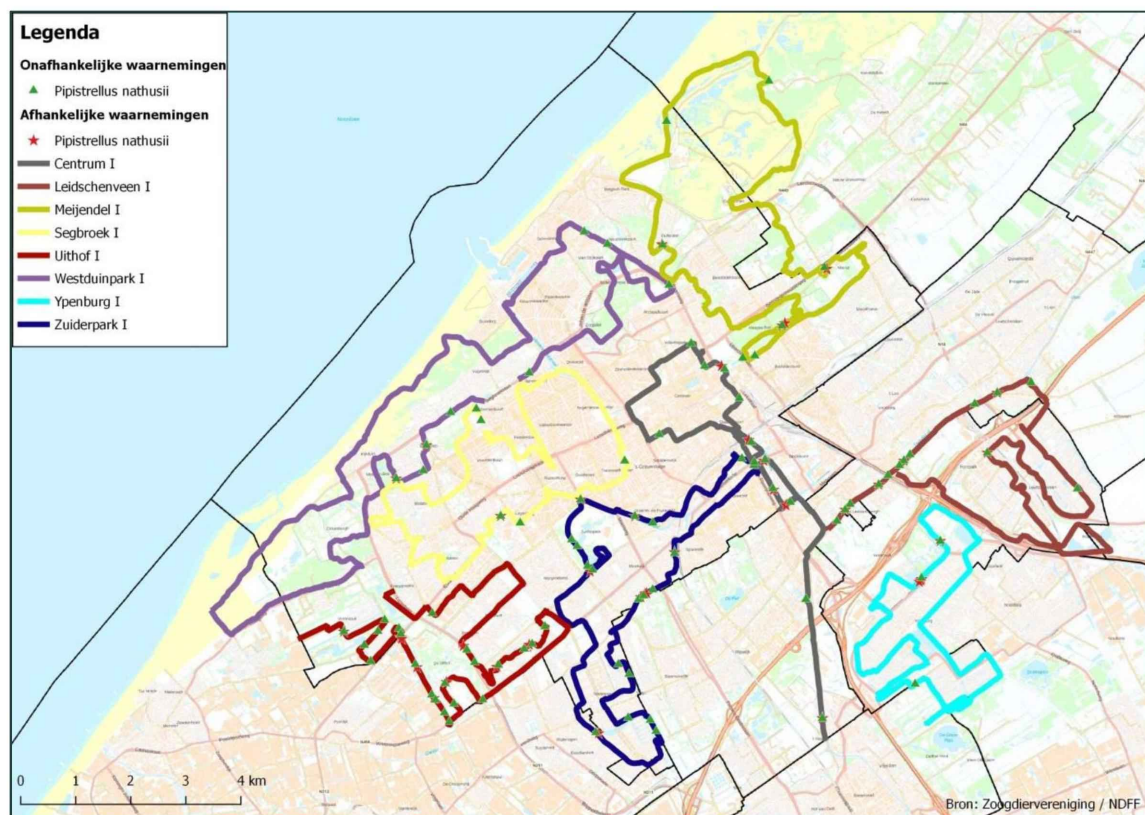


Figuur 3. resultaten gewone dwergvleermuis 2e fietsronde VleerMUS Den Haag 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.

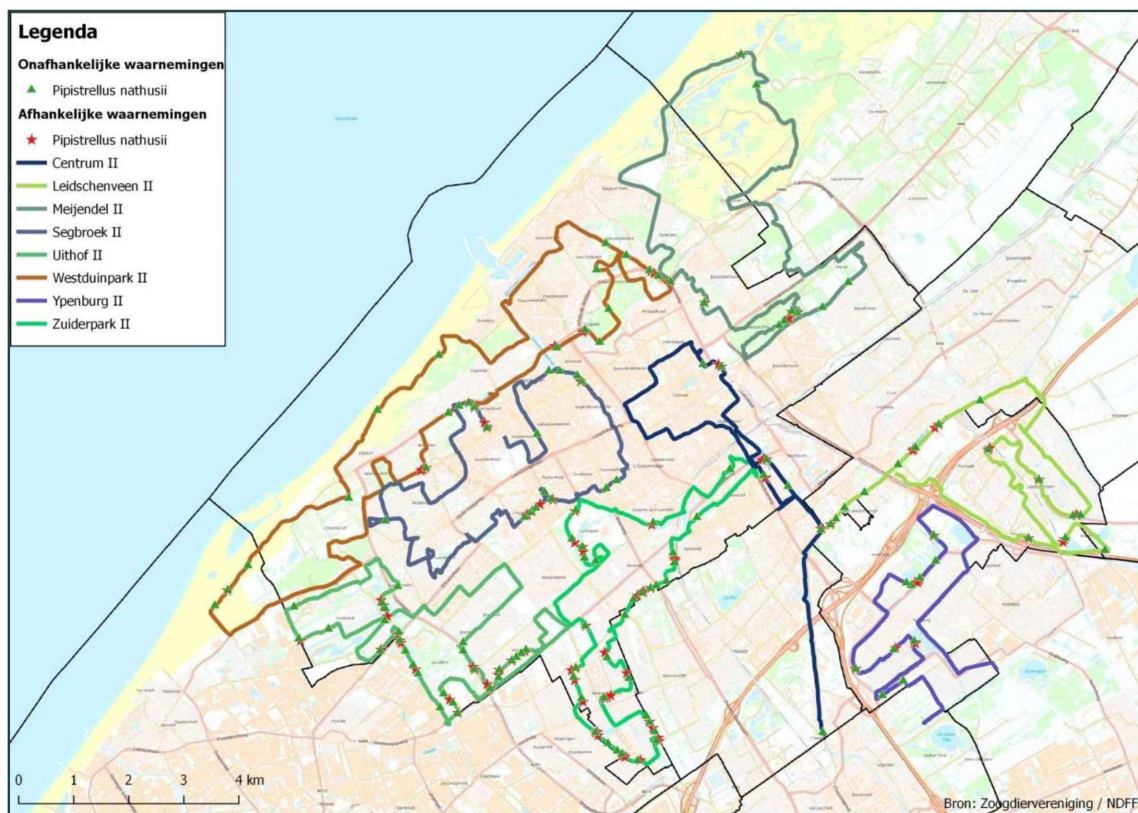


Figuur 4. resultaten gewone dwergvleermuis 3e fietsronde VleerMUS Den Haag 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.

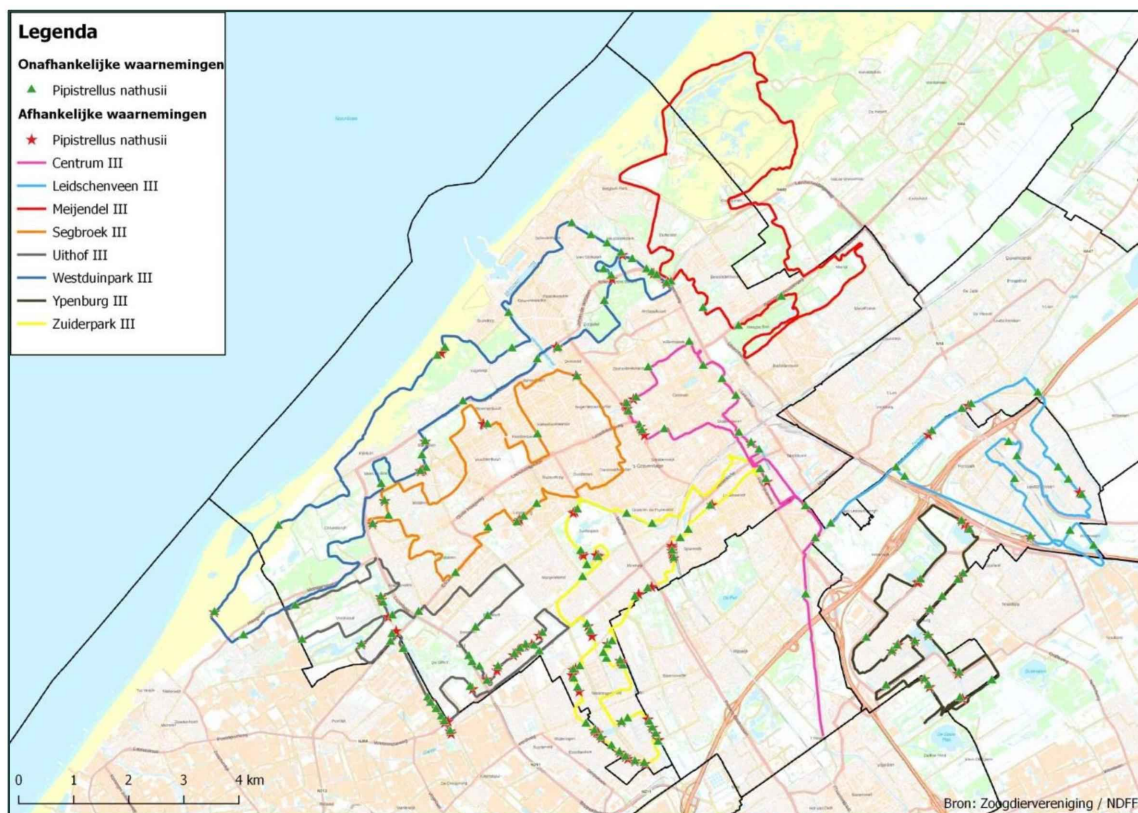
3.2.1.2 Resultaten ruige dwergvleermuis



Figuur 5. resultaten ruige dwergvleermuis 1e fietsronde VleerMUS Den Haag 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.

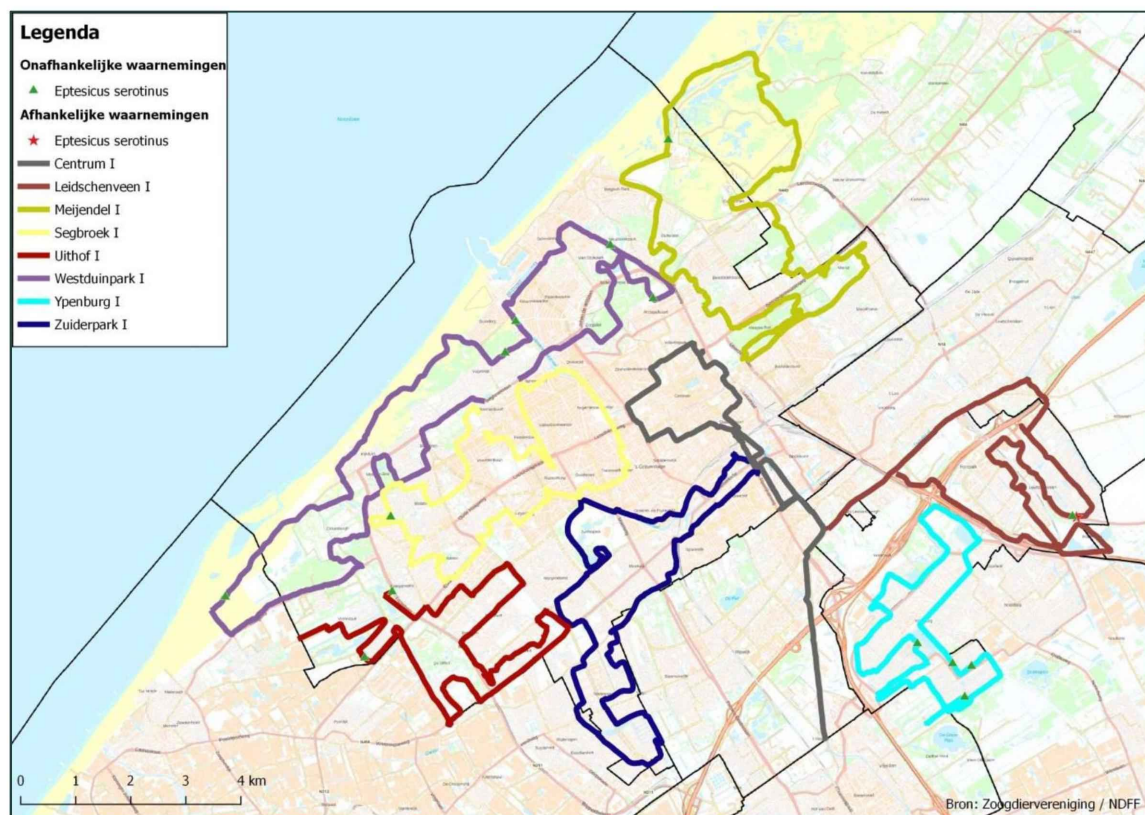


Figuur 6. resultaten ruige dwergvleermuis 2e fietsronde VleerMUS Den Haag 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.

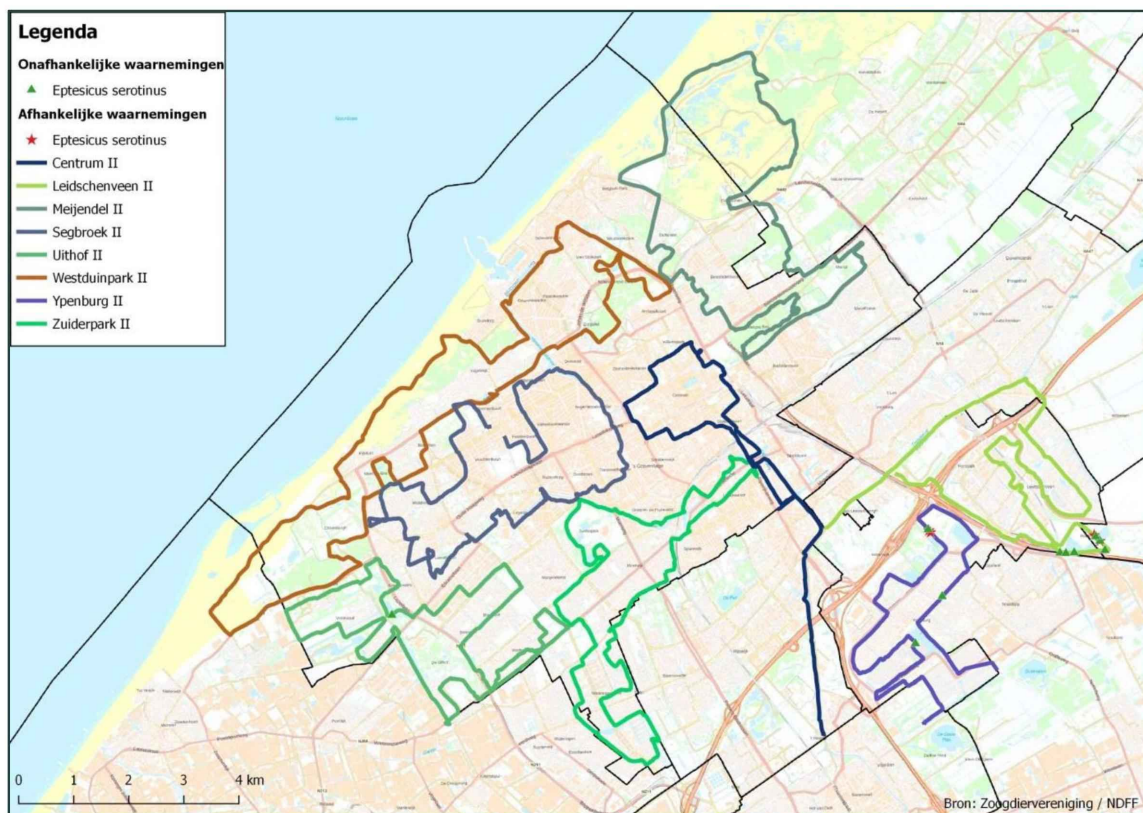


Figuur 7. resultaten ruige dwergvleermuis 3e fietsronde VleerMUS Den Haag 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.

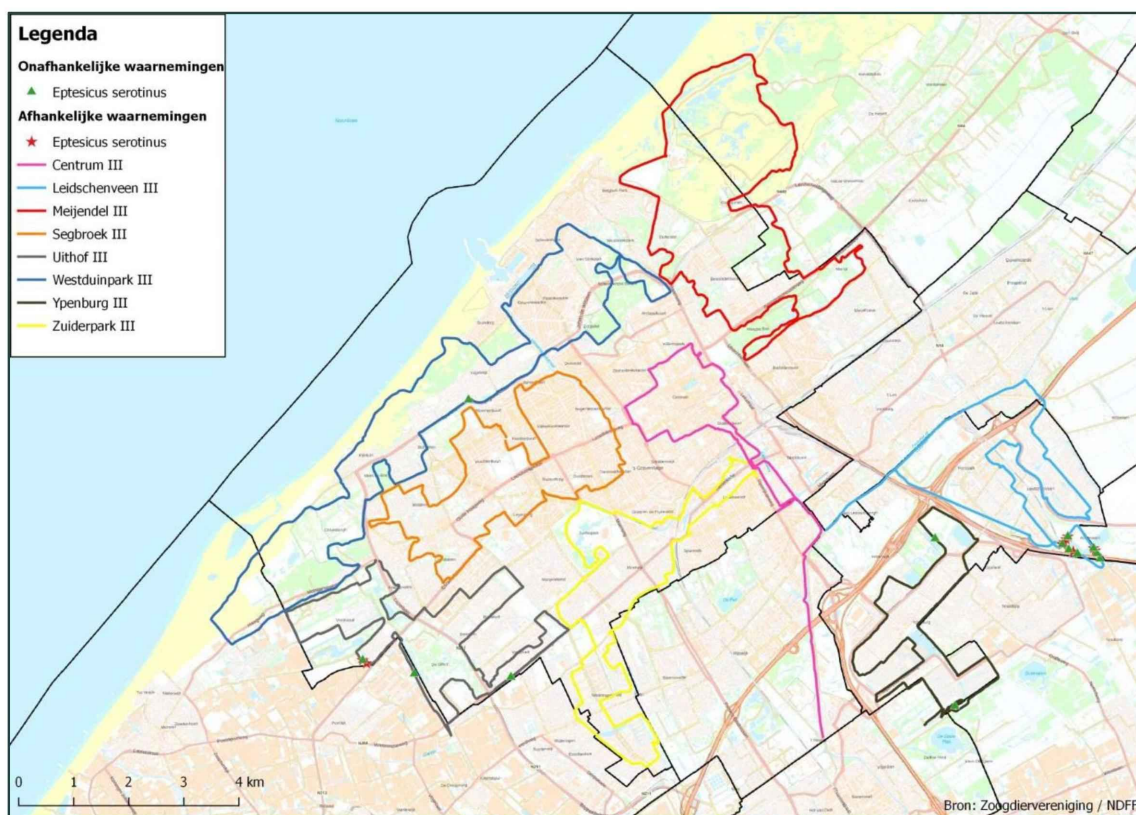
3.2.1.3 Resultaten laatvlieger



Figuur 8. resultaten laatvlieger 1e fietsronde VleerMUS Den Haag 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.



Figuur 9. resultaten laatvlieger 2e fietsronde VleerMUS Den Haag 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.



Figuur 10. resultaten laatvlieger 3e fietsronde VleerMUS Den Haag 2019 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.

4 Analyse en evaluatie

4.1 Praktische uitvoer transecten

Conform doelstelling zijn er in Den Haag en omstreken acht transecten, met in het totaal drie herhalingen (rondes 1, 2 en 3), afgelegd. De afgelegde fietstransecten zijn vrijwel geheel conform de opgezette en geplande transecten uitgevoerd.

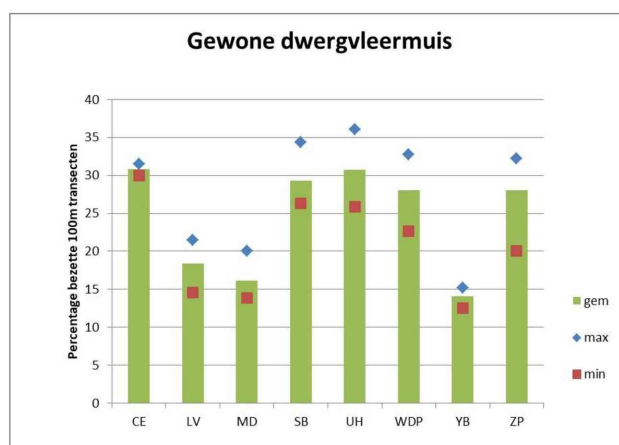
Transecten Leidschenveen III, Uithof I, Ypenburg II hadden veel ontbrekende coördinaten bij de vleermuiswaarnemingen, met name op het eerste deel van de route. De ligging van de waarnemingen is geëxtrapoleerd op basis van waarnemingen met een GPS positie en het tijdstip van de waarnemingen zelf.

Het ontbreken van coördinaten leidde niet tot onbetrouwbare gegevens.

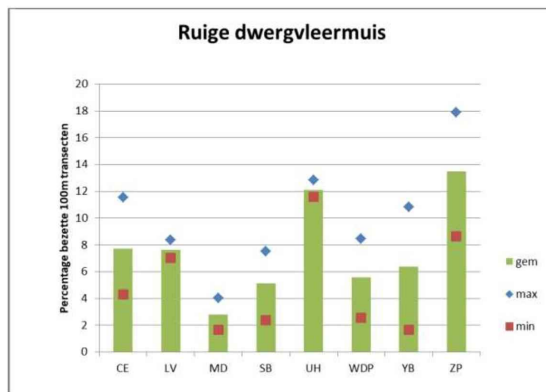
4.2 Waargenomen bezetting en variatie in de bezetting

Figuur 11 t/m Figuur 13 visualiseren het gemiddelde, de minimale en de maximale % bezetting op de basis van de drie herhalingen per transect, voor de doelsoorten en voor de acht routes.

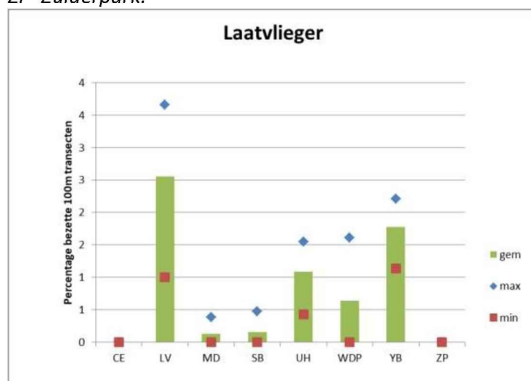
Voor de gewone dwergvleermuis geldt voor alle herhalingen en transecten een bezetting tussen 13 - 36% (laagste minimum van een transect en herhaling – hoogste maximum van een transect en herhaling). Opvallend is dat de bezetting laag is tov de gemeente Tilburg (Schillmemans et al., 2020a) en gemeente Utrecht (Hommersen et al., 2017, Schillemans et al., 2018, Schillemans et al., 2020b en Adrichem et al., 2020). Voor de ruige dwergvleermuis is dit een bezetting van tussen 2 - 18%, en voor de laatvlieger 0 – 4%. De bezetting van de gewone dwergvleermuis op de transecten is dus duidelijk hoger dan die van de ruige dwergvleermuis en die van de laatvlieger.



Figuur 11. Gemiddelde, minimum en maximum bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van de drie herhalingen, voor de **gewone dwergvleermuis**, voor de acht routes. CE=centrum, LV=Leidschenveen, MD=Meijendel, SB=Segbroek, UH=Uithof, WDP=Westduinpark, YB=Ypenberg, ZP=Zuiderpark.



Figuur 12. Gemiddelde, minimum en maximum bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van de drie herhalingen, voor de **ruige dwergvleermuis**, voor de acht routes. CE=centrum, LV=Leidschenveen, MD=Meijndel, SB=Segbroek, UH=Uithof, WDP=Westduinpark, YB=Ypenberg, ZP=Zuiderpark.



Figuur 13. Gemiddelde, minimum en maximum bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van de drie herhalingen, voor de **laatvlieger**, voor de acht routes. CE=centrum, LV=Leidschenveen, MD=Meijndel, SB=Segbroek, UH=Uithof, WDP=Westduinpark, YB=Ypenberg, ZP=Zuiderpark.

De variatie in activiteit van de gewone dwergvleermuis, tussen de herhalingen en tussen de routes, is relatief klein (Figuur 11). Dit is een indicatie dat deze methode met acht routes al betrouwbaar kan zijn voor deze soort.

Bij de ruige dwergvleermuis is de variatie tussen de herhalingen op drie van de routes relatief klein (Figuur 12) en op rest van de routes een stuk hoger. Bij de laatvlieger is de variatie tussen de herhalingen een stuk hoger (en het aantal waarnemingen een stuk lager, Figuur 13) dan bij de gewone dwergvleermuis.

Uitbreiding van het aantal routes en de daarmee verwachte toename van het aantal waarnemingen kan de versturende effecten van de variatie tegenwerken. Hierdoor kan de methode effectiever worden voor het behalen van het meetdoel voor deze soorten.

De uitbreiding van routes is alleen mogelijk als er fysiek en binnen de kaders of randvoorwaarden van het meetnet (zie Limpens et al., 2015³) ruimte is.

³ Op de vleerMUS routes waargenomen dieren dienen voor het overgrote deel enkel verblijfplaatsen te hebben binnen het gebied waarvoor gemonitord wordt, in dit geval de gemeente Den Haag. Dat betekent dat er niet te dicht bij de buurgemeentes gemonitord kan worden. Dat beperkt de mogelijkheden voor

4.3 Saturatie

Voor geen van de drie soorten geldt dat er sprake is van 100% bezetting ofwel 'saturatie' (Figuur 11 tot en met Figuur 13). Dat betekent dat een eventuele groei van de populatie (en de daarmee samenhangende verwachte toename van de bezetting) opgemerkt kan worden.

4.4 Aantal onafhankelijke meetpunten

Met de nu uitgevoerde transecten worden minimaal 115, 27 en 1 meetpunten voor respectievelijk gewone, ruige dwergvleermuis en laatvlieger gerealiseerd (Tabel 5).

Tabel 5. Aantal waarnemingen van de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger van de acht fietstransecten. De getallen die vetgedrukt zijn, voldoen aan de gewenste 35 meetpunten per meetnet.

		Totaal # onafhankelijke waarnemingen	Totaal/3 $\geq$ 35
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Minimum	354	118
	Maximum	500	167
	Gemiddelde ⁴	432	144
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Minimum	83	28
	Maximum	177	59
	Gemiddelde	131	44
<i>Eptesicus serotinus</i>	Minimum	5	2
	Maximum	21	7
	Gemiddelde	13	4

Legenda:

Voldoet aan alle wensen:

 totaal/3 $>$ 35 en bij minimum aantal

Voldoet nog niet aan alle wensen, bv.:

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

Voldoet aan nog minder wensen, bv.:

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

Op basis van de nu volgens de methode van vleerMUS uitgevoerde acht fietstransecten in Den Haag e.o. geldt dat het minimale gewenste aantal meetpunten van 3*35 onafhankelijke waarnemingen voor de gewone dwergvleermuis wordt gehaald, ook op de herhaling met het laagste aantal waarnemingen. Veranderingen in de populatie zullen relatief snel en betrouwbaar kunnen worden opgepikt.

Voor de ruige dwergvleermuis en laatvlieger zijn er niet genoeg onafhankelijke waarnemingen om het gewenste aantal meetpunten van 3*35 onafhankelijke waarnemingen te realiseren, op basis van de herhaling met het laagste aantal waarnemingen.

extra transecten.

⁴ Afgerond op hele getallen.

Voor de ruige dwergvleermuis geldt dat het criterium van 3*35 onafhankelijke waarnemingen wel gehaald wordt op basis van het gemiddelde en de herhaling met het maximaantal. Op basis van het minimaantal wordt voor de ruige dwergvleermuis wel het eenvoudige criterium van meer dan 35 onafhankelijke waarnemingen gehaald. Veranderingen in de populatie kunnen worden opgepikt, maar een statistische betrouwbaarheid zal langer op zich laten wachten. Opvallend zijn de lagere aantallen onafhankelijke waarnemingen in de maand augustus op de routes ten opzichte van de aantallen waarnemingen op de dezelfde routes vanaf begin september.

Voor de laatvlieger zijn er niet genoeg meetpunten om veranderingen in de populatie op te kunnen pikken.

Voor specifiek de laatvlieger is de kans om, met fietstransecten in – alleen - de bebouwde kom, voldoende waarnemingen te verzamelen lager dan bij de gewone dwergvleermuis (zie ook Limpens et al., 2015). In het geval dat er één of meer populaties aanwezig zijn, welke alleen of gezamenlijk, voldoende groot zijn om gemonitord te kunnen worden m.b.v. fietstransecten, kan het aantal onafhankelijke waarnemingen of meetpunten op twee manieren worden vergroot: ofwel door het aantal routes te vergroten, ofwel door het aantal herhalingen te vergroten.

Uit ander onderzoek waarin fietstransecten volgens de methode vleerMUS worden toegepast, in provincie Groningen, bleek dat het verhogen van het aantal transecten een groter effect had op het aantal onafhankelijke waarnemingen, dan het verhogen van het aantal herhalingen (Hommersen & Limpens, 2019). Het vergroten van het aantal transecten zal dan ook eerder het totaal aantal getelde dieren vergroten, dan het vergroten van het aantal herhalingen. In dat laatste geval is het risico van herhaalde tellingen van hetzelfde individu groter.

Het vergroten van het aantal transecten of routes verdient daarom de voorkeur boven meerdere herhalingen. Daarbij is het vooral van belang nieuwe transecten waar mogelijk te richten op het landschap dat gebruikt wordt als jachtgebied van de laatvlieger, in de overgang van stad/urbaan naar omgeving/ruraal. Daarnaast is het van belang landschap te kiezen met water, bv. door transecten langs watergangen te kiezen, om ook de trefkans voor de ruige dwergvleermuis te verhogen.

De huidige transecten zijn al reeds gestratificeerd op laatvlieger en ruige dwergvleermuis en de ruimte –fysieke en binnen de randwoorden van vleerMUS- om routes te verlengen dan wel routes toe te voegen ontbreekt grotendeels.

4.5 Variatie in locatie van waarnemingen

Voor de gewone dwergvleermuis geldt dat de soort op vrijwel dezelfde plekken wordt teruggevonden op de verschillende herhalingen. Deze soort wordt dan ook vrijwel over de gehele routes waargenomen.

Ook voor de ruige dwergvleermuis geldt dat de soort op ongeveer dezelfde plekken wordt teruggevonden op de verschillende herhalingen.

De laatvlieger laat meer variatie zien. Die lagere bestendigheid in locatie is in lijn met de grotere variatie in aantallen tussen de herhalingen.

5 Conclusies en aanbevelingen

De acht fietstransecten leveren voldoende (minimaal 35 onafhankelijke) meetpunten op van de gewone dwergvleermuis om veranderingen in de populatie op te kunnen pikken in gemeente Den Haag.

Voor de ruige dwergvleermuis zijn er (net) niet genoeg meetpunten om aan de zwaarste criteria voor robuustheid te voldoen en is een veranderingen in de populatie minder snel en minder betrouwbaar op te merken.

Voor de laatvlieger zijn er niet genoeg meetpunten om veranderingen in de populatie op te kunnen pikken.

Wanneer we het aantal waarnemingen van de ruige dwergvleermuis bij acht transecten in ogenschouw nemen, denken we dat bij realisatie van tien transecten het aantal waarnemingen (en daarmee meetpunten) voldoende zal zijn. Echter gezien de beperkte – fysieke- ruimte binnen de overige kaders van vleerMUS is het twijfelachtig of er voldoende transectlengte kan worden toegevoegd, zeker ook omdat de routes al gestratificeerd zijn voor ruige dwergvleermuis.

Gezien het feit dat het aantal waarnemingen na 1 september groter is dan voor 1 september, is het ook mogelijk om het aantal transecten gelijk te houden maar alle tellingen later dan 1 september uit te voeren (eventueel tot uiterlijk 1 -15 oktober mits de temperatuur voldoende hoog blijft). In overleg met de opdrachtgever adviseren we daarom om eerst het later afleggen van transecten toe te passen. Mocht dit niet leiden voldoende waarnemingen kan eventueel –beperkt- transectlengte worden toegevoegd in de vorm van nieuwe transecten.

Het aantal waarnemingen van de laatvlieger op de huidige acht transecten is erg laag. Omdat de verwachting is dat we deze soort met name op de rurale transecten zullen aantreffen, is het advies om een uitbreiding vooral te richten op de rurale transecten.

Echter, wanneer we het aantal waarnemingen van de laatvlieger bij acht transecten in ogenschouw nemen, is de verwachting dat bij realisatie van tien transecten het aantal waarnemingen (en daarmee meetpunten) mogelijk nog steeds niet voldoende zal zijn. Daarnaast geldt ook voor de laatvlieger dat de fysieke ruimte voor meer transecten erg beperkt is.

Ook is het –in theorie- mogelijk om in aanvulling op de fietstransecten in het urbane gebied, autotransecten uit te leggen in het rurale gebied in de omgeving van Den Haag, in gebied dat naar alle waarschijnlijkheid dient als foerageergebied voor de populatie in Den Haag waarvoor de GO en SMP zijn opgesteld, en deze te bemonsteren volgens de methode van NEM-VTT. Echter in de directe omgeving van Den Haag zijn dergelijke autotransecten niet mogelijk.

Er wordt daarom aangeraden om allereerst het voorkomen van verblijfplaatsen van de

laatvlieger te analyseren om te bezien of er één of meer voldoende grootte populatie(s) laatvliegers aanwezig is/zijn.. De inschatting van de ZWZH en de gemeente Den Haag is dat dat er slechts zeer weinig verblijfplaatsen van laatvliegers –nog?- in Den Haag aanwezig zijn.

Op basis hiervan adviseren we om:

- 1) Te accepteren dat de vleerMUS methode voor gemeente Den Haag enkel voor de gewone dwergvleermuis en – na verlegging van de te gebruiken periode naar iets later, en evt. daarna na uitbreiding van de totale transectlengte – voor de ruige dwergvleermuis robuust genoeg is om veranderingen in de populatie op te kunnen pikken.
- 2) De laatvlieger op een andere wijze in het urbane gebied te monitoren, bv. door het monitoren van kraamkolonies/andere type verblijfplaatsen.

Met één meetjaar is er nog onvoldoende data om conclusies m.b.t. de populatietrend van de relevante soorten te trekken. De analyse van vergelijkbare meetnetten⁵ laat wel zien dat met deze aanpak op termijn een dataset kan ontstaan welke conclusies m.b.t. de trend mogelijk maakt.

⁵ 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).

6 Literatuurlijst

Adrichem, M.H.C. van, V.J.A. Hommersen, H.J.G.A. Limpens & M.J. Schillemans, 2020. VleerMUS gemeente Utrecht 2019, Meetnet Urbane soorten voor vleermuizen Rapport 2020.05. De Zoogdierverseniging, Nijmegen.

Hommersen, V.J.A., E.A., Jansen, H.J.G.A. Limpens & M.J. Schillemans. 2017. Pilot vleerMUS - Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen, Utrecht 2016. Rapport 2016.059. Bureau van de Zoogdierverseniging, Nijmegen.

Hommersen, V.H.A & H.J.G.A. Limpens, 2019. Rapport Populatiemonitoring vleermuizen in het aardbevingsgebied in Groningen 2018. Rapport 2019.04 Bureau van de Zoogdierverseniging, Nijmegen.

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

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

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

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

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

Schillemans, M.J., Hommersen, V.J.A., B. Verboom, E.A. Jansen & H.J.G.A. Limpens. 2018. Pilot vleerMUS - Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen, Utrecht 2017. Rapport 2018.17 Bureau van de Zoogdierverseniging, Nijmegen.

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

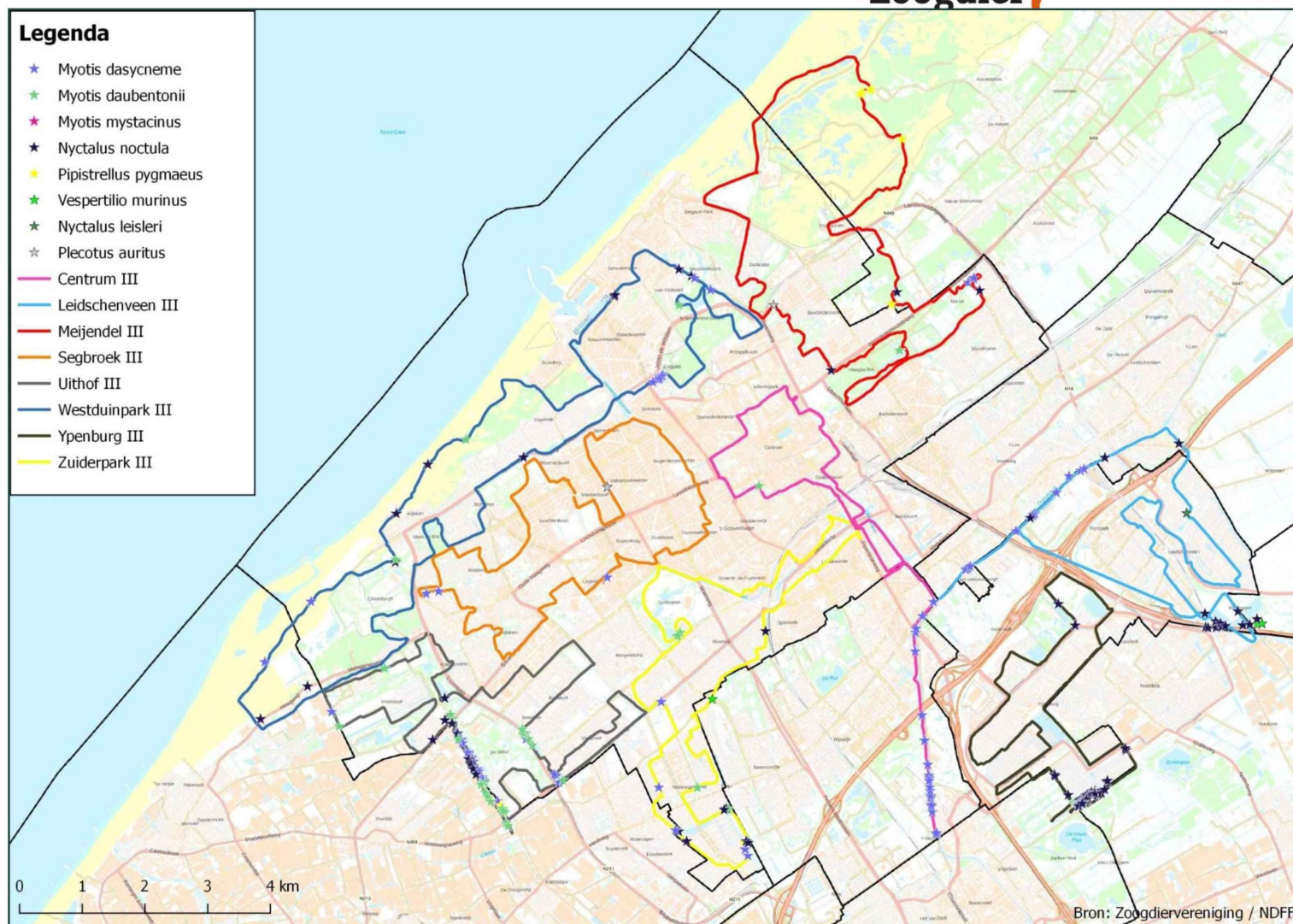
Schillemans, M.J., A. van Woersum & H.J.G.A. Limpens. 2020b. VleerMUS gemeente Utrecht 2018, Meetnet Urbane soorten voor vleermuizen. Rapport 2020.07. De Zoogdierverseniging, Nijmegen.

7 Bijlages

Bijlage I: verspreidingsgegevens 'overige soorten'.



1) Bijlage 1: verspreidingsgegevens overige soorten



Figuur 14. Verspreidingsgegevens overige soorten (alle waarnemingen).

Tabel 6 geeft de aantallen van de opnames per route van de 'overige' soorten en tot op geslacht dan wel groep gedetermineerde opnames, op verzoek van de opdrachtgever. vleerMUS is niet primair gericht op deze soorten en daarom is afwezigheid van opnames op een route ook niet te interpreteren als afwezigheid –op dat moment- van een soort. De aantallen zijn niet gecorrigeerd voor autocorrelatie en ook daarom niet (rechtstreeks) te interpreteren als mate van voorkomen.

Tabel 6: Aantallen opnames 'overige'soorten en tot op geslacht of groep gedetermineerde opnames

route	datum	Species	Aantal opnames
Centrum	13-sep	Myotis dasycneme	5
		Pipistrellus sp. indet.	5
	17-sep	Myotis dasycneme	6
		Pipistrellus sp. indet.	1
Leidschenveen	21-sep	Myotis dasycneme	13
		Myotis daubentonii	1
	4-sep	Myotis dasycneme	3
		Nyctalus leisleri	1
		Nyctalus noctula	11
	11-sep	Myotis dasycneme	6
		Myotis sp. indet.	5
		Nyctalus noctula	12
		Pipistrellus sp. indet.	4
		Vespertilio murinus	2
	14-sep	Myotis dasycneme	6
		Myotis sp. indet.	1
		Nyctalus noctula	7
Meijendel	9-sep	Myotis dasycneme	1
		Myotis daubentonii	2
		Myotis sp. indet.	1
		Nyctalus noctula	1
		Pipistrellus pygmaeus	4
		Pipistrellus sp. indet.	2
		Plecotus auritus	1
	26-sep	Myotis dasycneme	3
		Myotis sp. indet.	1
		Nyctalus noctula	2
		Pipistrellus pygmaeus	1
		Pipistrellus sp. indet.	1
	27-sep	Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio	1
		Pipistrellus pygmaeus	1
Segbroek	8-aug	Pipistrellus sp. indet.	2
	27-aug	Myotis dasycneme	2
		Pipistrellus sp. indet.	2
		Plecotus auritus	1
	26-sep	Myotis dasycneme	2
Uithof	3-sep	Myotis dasycneme	16
		Myotis daubentonii	3
		Myotis sp. indet.	4
		Nyctalus	1
		Pipistrellus pygmaeus	1
	5-sep	Myotis dasycneme	8
		Myotis daubentonii	4
		Myotis sp. indet.	2
		Nyctalus noctula	3
		Pipistrellus sp. indet.	5
	19-sep	Myotis daubentonii	18
		Nyctalus noctula	9
Westduinpark	24-aug	Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio	4
		Myotis dasycneme	4
		Myotis daubentonii	2
		Myotis sp. indet.	3
		Nyctalus noctula	7
		Pipistrellus sp. indet.	1
	13-sep	Myotis dasycneme	3
		Myotis daubentonii	2
		Myotis sp. indet.	6
		Nyctalus noctula	3
		Pipistrellus sp. indet.	1
	21-sep	Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio	1
		Myotis dasycneme	6
		Myotis daubentonii	1
		Myotis sp. indet.	3
Ypenburg		Pipistrellus sp. indet.	4
	22-aug	Myotis dasycneme	3
		Myotis daubentonii	6
		Myotis mystacinus	2

		Myotis sp. indet.	3
		Nyctalus noctula	22
	27-aug	Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio	3
		Myotis sp. indet.	1
		Nyctalus noctula	6
		Pipistrellus sp. indet.	3
	12-sep	Myotis dasycneme	4
		Myotis sp. indet.	3
		Nyctalus noctula	17
		Pipistrellus sp. indet.	8
Zuiderpark	26-aug	Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio	2
		Myotis sp. indet.	2
		Nyctalus noctula	2
		Pipistrellus sp. indet.	4
		Vespertilio murinus	1
	8-sep	Myotis dasycneme	2
		Myotis daubentonii	3
		Myotis sp. indet.	1
		Nyctalus noctula	4
	21-sep	Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio	1
		Myotis dasycneme	3
		Myotis daubentonii	2
		Myotis sp. indet.	1
		Nyctalus noctula	2
		Pipistrellus sp. indet.	1
Eindtotaal			357

VleerMUS
Gemeente Den Haag 2020
Meetnet Urbane Soorten

■■■■■, M.J., ■■■■■, & ■■■■■

VleerMUS, Gemeente Den Haag 2020

Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen

Rapport nr.: 2021.015

Datum uitgave: 03-08-2021

Status Definitief

Auteur: [REDACTED], [REDACTED] & [REDACTED]

Kwaliteitscontrole: [REDACTED]

Productie: **Zoogdierstichting, in rapport vermeld als de Zoogdierverseniging**
Bezoekadres: Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen
Postadres: Postbus 6531
6503 GA Nijmegen
Tel.: 024 7410500
secretariaat@zoogdierverseniging.nl
www.zoogdierverseniging.nl

Gegevens opdrachtgever: Gemeente Den Haag
Postbus 12
2500 DP Den Haag

Contactpersoon opdrachtgever Mevrouw [REDACTED]

De Zoogdierstichting is onderdeel van de Zoogdierverseniging

Dit rapport kan geciteerd worden als:

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

De Zoogdierstichting, onderdeel van 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 Zoogdierstichting voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en de Zoogdierverseniging, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	5
1.1	ALGEMEEN	5
1.2	MEETJAAR	6
1.3	DOELSTELLING	6
2	METHODE	7
2.1	ALGEMEEN	7
2.2	DE TRANSECTEN	7
2.3	DATAVERWERKING	7
2.4	ANALYSE	8
2.4.1	PRAKTISCHE UITVOER TRANSECTEN	8
2.4.2	AANTAL ONAFHANKELIJKE WAARNEMINGEN	8
2.4.3	BEZETTING	8
2.4.4	WAARGENOMEN BEZETTING EN VARIATIE IN BEZETTING	9
2.4.5	SATURATIE	9
2.4.6	AANTAL ONAFHANKELIJKE MEETPUNTEN	10
2.4.7	VARIATIE IN LOCATIE VAN WAARNEMINGEN	11
3	RESULTATEN	12
3.1	VELDWERK	12
3.2	RESULTATEN FIETSTRANSECTEN	13
3.2.1	RESULTATEN OP KAART	15
3.2.1.1	RESULTATEN GEWONE DWERGVLEERMUIS	15
3.2.1.2	RESULTATEN RUIGE DWERGVLEERMUIS	18
3.2.1.3	RESULTATEN LAATVLIAGER	21
4	ANALYSE EN EVALUATIE	24
4.1	PRAKTISCHE UITVOER TRANSECTEN	24
4.2	WAARGENOMEN BEZETTING EN VARIATIE IN DE BEZETTING	24
4.3	SATURATIE	26
4.4	AANTAL ONAFHANKELIJKE MEETPUNTEN	26
4.5	VARIATIE IN LOCATIE VAN WAARNEMINGEN	27
4.6	VERGELIJKING MET SEIZOEN 2019	27

4.6.1	EFFECT VAN LATER RIJDEN VAN DE ROUTES	27
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	29
6	LITERATUURLIJST	30
7	BIJLAGES	32
1)	BIJLAGE 1: VERSPREIDINGSGEGEVENS OVERIGE SOORTEN	3
2)	BIJLAGE 2: BEZETTING TRANSECTEN SEIZOEN 2019	6

1 Inleiding

1.1 Algemeen

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

Om onnodige vertragingen en kosten te voorkomen gaan steeds meer gemeentes over tot het werken met zogenaamde 'Gebiedsgerichte Ontheffingen' (verder GO). Deze ontheffingen richten zich op een groot projectgebied. Onderdeel van de GO zijn soortmanagementplannen (verder SMP). Wanneer conform de SMP in het GO wordt gewerkt, worden effecten op de Staat van Instandhouding (verder Svl) van verschillende soorten voorkomen. Aan GO's en als onderdeel van de SMP, zijn monitoringsplannen als voorwaarde gesteld. De monitoring dient inzichtelijk te maken of de Svl daadwerkelijk niet geschaad wordt. Het dient daarom inzicht te geven in de ontwikkeling van de populatie – een van de indicatoren van de Svl - van de desbetreffende soorten.

De ontwikkeling of trend van de populatie is een belangrijke Svl-indicator (Limpens & Schillemans, 2016). De Zoogdierverseniging heeft voor de gewone dwergvleermuis, de laatvlieger en de ruige dwergvleermuis een methode ontwikkelt voor monitoring op populatieniveau in het urbane gebied en/of op het niveau van de gemeente. Het gaat daarbij om monitoring van de voor het urbane gebied, of de gemeente, relevante populatie in het voor die populatie relevante landschap in en direct rond de bebouwde kom. Dit 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 de resulterende activiteit metingen kan na verloop van tijd een trend in de relatieve activiteit worden geleid welke dient als proxy voor de trend in de populatie.

VleerMUS sluit aan bij de landelijke monitoringsmethodiek voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger (en rosse vleermuis): NEM-vleermuistransect tellingen. Het voornemen is om vleerMUS op te –laten- nemen in het NEM. Zij is opgezet omdat gangbare methoden om dieren in verblijfplaatsen te monitoren in urbane context praktisch niet toepasbaar zijn voor een gedegen populatiemonitoring. Voor meer achtergrond over de methode keuze wordt verwezen naar Limpens et al., 2015.

De gemeente Den Haag zet vleerMUS in om voor het in voorbereiding zijnde SMP, de populatiemonitoring voor gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis vorm te geven.

1.2 Meetjaar

2019 was het eerste jaar waarin voor de gemeente Den Haag monitoring via vleerMUS is uitgevoerd (Hommersen et al, 2020). Het aantal waarnemingen van de ruige dwergvleermuis was in 2019 te laag voor een robuust meetnet. Omdat de mogelijkheden voor meer of langere transecten beperkt is, is in overleg met de opdrachtgever en de Zoogdierenwerkgroep Zuid-Holland (hierna: ZWZH) besloten om in 2020 de transecten later in de meetperiode af te leggen. Er waren aanwijzingen dat daarmee de migrerende ruige dwergvleermuizen beter in beeld zouden komen.

1.3 Doelstelling

De doelstelling van het project is het:

- Opzetten en uitvoeren van fietstransecten met de aanpak volgens vleerMUS in 2019, voor het urbane gebied in de gemeente Den Haag, gericht op het volgen van de trend in akoestische activiteit voor gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis¹
- Evaluatie van de aanpassing om de transecten later in de meetperiode af te leggen
- Data- en trendanalyse, t.b.v. de analyse. De trendanalyse wordt overigens pas relevant wanneer er een voldoende aantal jaren wordt gemeten.

¹ Oorspronkelijk werd vleerMUS ook ingezet voor laatvlieger. Echter in 2019 bleek dat het aantal waarnemingen van laatvlieger zeer gering was. Het advies was om eerst te onderzoeken of de gemeente Den Haag wel een populatie laatvliegers herbergt welke via vleerMUS te monitoren is. Uit onderzoek (ZWZH, 2020 en ZWZH, 2021) is inmiddels gebleken dat de gemeente Den Haag geen populatie laatvliegers herbergt welke door vleerMUS gemonitord kan worden. Daarmee is de laatvlieger geen doelsoort meer, en maakt analyse van de resultaten voor laatvlieger geen Onderdeel meer uit van de rapportage

2 Methode

2.1 Algemeen

Samengevat is vleerMUS een monitoringsmethode waarbij vrijwilligers op de fiets vaste transecten afleggen, terwijl een automatische batdetector de vleermuisgeluiden opneemt. De transecten worden met in totaal drie herhalingen per seizoen bemonsterd. De opnames worden tot op vleermuissoort gedetermineerd. De waarnemingen worden elk jaar met de jaren daarvoor vergeleken en zo 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 De transecten

De transecten dienen bij voorkeur op minimaal 100 meter van elkaar te liggen, en zo representatief mogelijk deel van het projectgebied te doorkruizen en gestratificeerd te zijn naar het jachthabitat van de laatvlieger². Voor de gemeente Den Haag geldt dat de transecten zijn opgezet en de bemonstering is uitgevoerd door de ZWZH.

2.3 Dataverwerking

De ZWZH heeft de geluidsbestanden van de acht transecten met drie herhalingen gedetermineerd tot op vleermuissoort. De ZV heeft deze opnames vervolgens gevalideerd (zie navolgend kader) en in het portal (het NEM-VTT portal³) gezet. De waarnemingen worden elk jaar met de jaren daarvoor vergeleken en zo kan geleidelijk een trend worden bepaald voor de (activiteit van de) populatie vleermuizen in het urbane gebied.

Validatie ZV

De ZV valideert een selectie van alle opnames, welke opnieuw worden gedetermineerd. In dit project is de selectie gericht op opnames van gewone dwergvleermuizen. Alle opnames van gewone dwergvleermuizen die opvallen (waaronder opnames met een pulslengte van <3 ms en een piekfrequentie van <40 en 50> kHz) worden bekeken. Opnames gedetermineerd als gewone dwergvleermuis, met de typische pulsenmerken van een gewone dwergvleermuis (zoals een piekfrequentie tussen de 42-50 kHz) worden niet gevalideerd.

Daarnaast worden alle opnames van de laatvlieger en ruige dwergvleermuis (de andere doelsoorten) en van de veel zeldzamere overige soorten, waaronder de opnames van *Myotis*-soorten gecontroleerd en zo nodig aangepast.

² Zie Limpens et al., 2015 voor de voorwaarden aan de ligging van de transecten en stratificatie

³ NEM-VTT staat voor Netwerk Ecologische Monitoring-Vleermuis Transecttellingen. Het portal wordt voor het NEM-VTT druk gebruikt in de periode augustus-januari. Daarom vleerMUS deze portal alleen buiten die periode gebruiken.

2.4 Analyse

De resultaten zijn geanalyseerd op de volgende manieren t.b.v. een evaluatie van de aanpak:

1. Praktische uitvoer transecten
2. Aantal onafhankelijke waarnemingen
3. Bezetting
4. Waargenomen bezetting en variatie in de bezetting
5. Saturatie
6. Aantal onafhankelijke meetpunten
7. Variatie in locatie van waarnemingen

2.4.1 Praktische uitvoer transecten

Er wordt beoordeeld of de afgelegde fietstransecten conform de opgezette en geplande transecten zijn en konden worden uitgevoerd.

2.4.2 Aantal onafhankelijke waarnemingen

Idealiter representeren de aantallen één op één de daadwerkelijk aanwezige verschillende individuen van een soort (als het ware een fysieke simultaantelling). Eén vleermuis kan echter leiden tot meerdere opnames (autocorrelatie). Daarmee is als de maat voor de activiteit, het aantal opnames, niet zondermeer te gebruiken.

Om hiervoor de corrigeren wordt, 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 verkleint (maar niet nul). De waarneming(en) binnen 100m geldt/gelden dan per definitie als één onafhankelijke waarneming. Werken met kleinere afstanden leidt vooralsnog tot een te grote onzekerheid over hoe representatief de waarden zijn waar de trend voor de populatie op wordt gebaseerd wordt. Voor een uitgebreidere beschrijving zie Schillemans et al. (2015).

Door het gebruik een geautomatiseerde methode om het aantal onafhankelijke waarnemingen in de data te bepalen (Schillemans et al., 2015), kunnen de waarnemingen van verschillende jaren snel en op een zelfde manier worden geïnterpreteerd en vergeleken. Het criterium van 100 meter tussen onafhankelijke waarnemingen is, wanneer meer data van meer jaren beschikbaar zullen zijn, aan te passen – ook terugwerkend – aan nieuwe inzichten.

2.4.3 Bezetting

Het aantal onafhankelijke waarnemingen op een transect wordt uiteindelijk weergegeven als bezetting. Doordat gewerkt wordt met een criterium van een minimale afstand van 100m tussen onafhankelijke waarnemingen, is elke onafhankelijke waarneming in feite een bezet

100m deel van het transect. Er worden als het ware stukken transect van 100m gemeten waarop de soort wel of niet is waargenomen. De bezetting wordt vervolgens gedefinieerd als het aantal bezette stukken van 100m t.o.v. het totale aantal stukken van 100m per transect.

Door aldus te werken met het % bezetting, wordt er gecorrigeerd voor de verschillen in lengte van de transecten en kunnen routes en soorten onderling objectiever worden vergeleken. Wanneer er tussen de jaren – kleinere - verschillen optreden tussen de lengtes van de afgelegde transecten bv. doordat een gedeelte door werkzaamheden aan de weg tijdelijk niet toegankelijk is, worden ook deze verschillen automatisch gecorrigeerd.

Deze aanpak leidt tot een meetnet waarin de (trend in) het voorkomen van de soorten per 100 meter transect als maat voor de (trend in) aantallen geldt (*occupancy modelling*).

2.4.4 Waargenomen bezetting en variatie in bezetting

De waargenomen verschillen van het aantal onafhankelijke waarnemingen i.c. de bezetting tussen de herhalingen van transecten en tussen de routes wordt beoordeeld. Deze verschillen geven informatie over de grootte van de variatie van de resultaten t.o.v. gemeten waardes per herhaling en per route. Te grote verschillen kunnen er op wijzen dat de methode in de gegeven context leidt tot resultaten met een te grote - relatieve - variatie.

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 meetpunten nodig zouden zijn om tot een trend te komen. Een hoge variabiliteit moet dus worden gecompenseerd door zo te gaan meten dat er meer waarnemingen kunnen worden gedaan (zie ook Hoofdstuk 2.4.6).

Een te grote variatie in bezetting tussen routes duidt op een onevenredig grote invloed van één of enkele routes op het totaal. Dit kan een reëel verschil zijn tussen de aanwezigheid van de soort op die verschillende routes. Bovendien hoeft dit niet – meteen - bezwaarlijk te zijn voor het behalen van het meetdoel. Het is wel van belang om bewust te zijn van het feit dat de onevenwichtigheid er is. Het is ook van belang zo'n onevenwichtigheid mee te wegen wanneer er bv. geprobeerd wordt een relatie te leggen tussen ontwikkelingen in een deel van het plangebied en effecten op de trend.

2.4.5 Saturatie

Om te beoordelen of met de uitgezette routes ook een toename van onafhankelijke waarnemingen kan worden vastgesteld, wordt nagegaan of er sprake is van saturatie (verzadiging). Dit wordt bepaald aan de hand van de bezettingsgraad. Een volledige bezetting zou immers betekenen dat een extra vleermuis niet meer zou worden opgemerkt.

2.4.6 Aantal onafhankelijke meetpunten

Voor een robuust meetnet wordt uitgegaan van minimaal 35 onafhankelijke meetpunten. In de aanpak volgens vleerMUS wordt er bovendien naar gestreefd om elk individueel meetpunt te laten bestaan uit minimaal drie – bij voorkeur ruimtelijk aan elkaar grenzende - onafhankelijke waarnemingen (zie Limpens et al. 2015). De eis van 35 onafhankelijke meetpunten is een keuze om te komen tot een meetnet met voldoende meetpunten voor statistisch betrouwbare waarden (zie Limpens et al., 2015).

De voorwaarde van 35 onafhankelijke meetpunten is op zichzelf al een conservatieve benadering. Het streven naar een meetnet waarbij drie onafhankelijke waarnemingen als één meetpunt gelden (i.c. streven naar 35×3 onafhankelijke waarnemingen) is een nog conservatievere benadering. Door deze conservatieve benadering wordt het meetnet robuuster, c.q. minder gevoelig voor toeval (zie kader).

De transecten worden allemaal met 3 herhalingen bemonsterd. Helemaal ideaal is het wanneer het streven naar 3×35 (105) onafhankelijke waarnemingen al gerealiseerd wordt met de herhaling met het minimum/laagste aantal onafhankelijke waarnemingen van de 3 herhalingen.

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 3×35 meetpunten moeten zijn voor een robuust meetnet.

Door het grote aantal meetpunten wordt de variabiliteit kleiner en kunnen in principe ook kleinere veranderingen in de populatie worden gedetecteerd. Daarnaast zal de rol van toeval kleiner zijn. De kans dat een toevallige afwezigheid op één punt, als gevolg van het toevallig missen van een dier, wordt opgevangen door een aanwezigheid op een ander punt, waar een dier toevalligerwijze wel wordt waargenomen, is groter met een groter aantal meetpunten dan met een kleiner aantal meetpunten.

Na een aantal jaar van data verzamelen kan de *power* (de mogelijkheid om veranderingen in populatie van een bepaalde grootte binnen een bepaalde tijd te detecteren) worden bepaald en kan worden bepaald of het meetnet met minder meetpunten ook afdoende robuust en betrouwbaar is.

Bij het te verwachten kleinere aantal waarnemingen van een zeldzame soort, speelt toeval een grotere rol bij het wel of niet waarnemen van de soort. Tegelijk maakt het kleinere aantal waarnemingen het moeilijker om voldoende waarnemingen te verzamelen om het effect van toeval door een groter aantal meetpunten tegen te gaan.

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

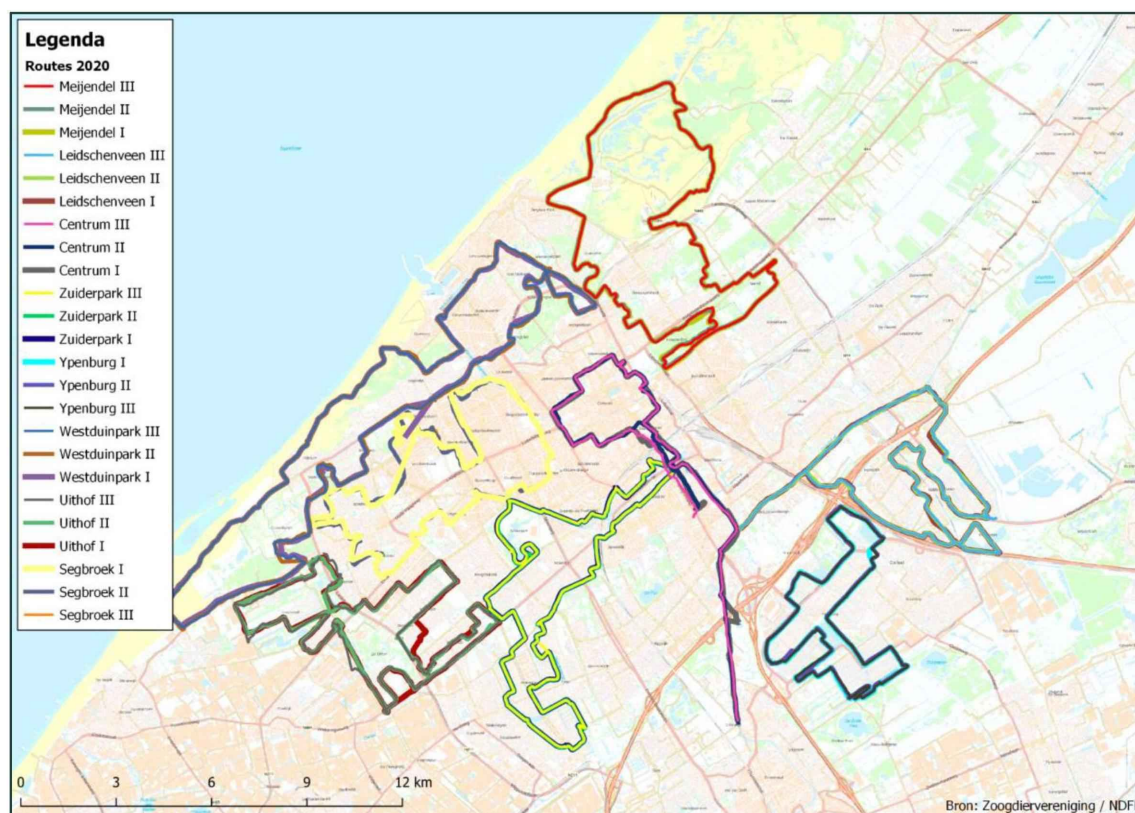
2.4.7 Variatie in locatie van waarnemingen

De variatie in de locatie van waarnemingen tussen herhalingen van transecten wordt beschreven op basis van de kaarten met onafhankelijke waarnemingen. Een grote variatie in de locaties van de waarnemingen kan duiden op een te lage trefkans en daarmee een grotere gevoeligheid voor toeval.

3 Resultaten

3.1 Veldwerk

Figuur 1 toont de gefietste routes in 2020. In Tabel 1 wordt informatie vastgelegd over eventuele verschillen tussen de drie rondes van de gerealiseerde routes.



Figuur 1. Fietsroutes van vleerMUS 2020 in Den Haag en omstreken, inclusief drie herhalingen.

Tabel 1. Vergelijking gereden fietstransecten in 2020

Naam route	Opmerking
Centrum	Klein verschil (afgeweken van route) tussen de eerste herhaling en volgende herhalingen. Verschil is echter gering en zal de resultaten nauwelijks beïnvloeden
Leidschenveen	Geen verschil in de drie gereden rondes van de route: transecten gereden zoals gepland.
Meijndel	Geen verschil in de drie gereden rondes van de route: transecten gereden zoals gepland.
Segbroek	Klein verschil (afgeweken van route) tussen de eerste herhaling en volgende herhalingen. Verschil is echter gering en zal de resultaten nauwelijks beïnvloeden
Uithof	Klein verschil (afgeweken van route) tussen de eerste herhaling en volgende herhalingen. Verschil is echter gering en zal de resultaten nauwelijks beïnvloeden
Westduinpark	Geen noemenswaardig verschil in de drie gereden rondes van de route: transecten gereden zoals gepland.
Ypenburg	Geen verschil in de drie gereden rondes van de route: transecten gereden zoals gepland.
Zuiderpark	Geen noemenswaardig verschil in de drie gereden rondes van de route: transecten gereden zoals gepland.

3.2 Resultaten fietstransecten

Tabel 2 geeft de meta-data voor de fietstransecten (ronde/routenummer, datum, periode in de avond, lengte en eventuele opmerkingen).

Tabel 2. Overzicht kenmerken fietstransecten in 2020.

Routenaam	Route-nummer	Datum	Tijd (in uren tussen eerste en laatste waarneming)	Lengte (km)	Opmerkingen
Centrum	I	10-09-2020	01:03	16,71	
Centrum	II	17-09-2020	01:00	16,12	
Centrum	III	30-09-2020	00:54	16,21	
Leidschenveen	I	09-09-2020	01:10	19,49	
Leidschenveen	II	13-09-2020	01:09	19,45	
Leidschenveen	III	21-09-2020	01:25	19,98	
Meijendel	I	30-09-2020	01:09	24,50	
Meijendel	II	05-10-2020	01:05	24,32	
Meijendel	III	07-10-2020	01:10	24,47	
Segbroek	I	07-09-2020	01:37	22,26	
Segbroek	II	18-09-2020	01:15	20,12	
Segbroek	III	24-09-2020	01:16	20,11	
Uithof	I	05-09-2020	01:49	23,89	
Uithof	II	12-09-2020	01:29	23,34	
Uithof	III	21-09-2020	01:24	23,54	
Westduinpark	I	14-09-2020	01:50	32,58	
Westduinpark	II	19-09-2020	01:49	30,95	
Westduinpark	III	30-09-2020	01:49	30,81	
Ypenburg	I	03-09-2020	01:02	16,93	
Ypenburg	II	12-09-2020	01:08	16,87	
Ypenburg	III	18-09-2020	01:19	16,86	
Zuiderpark	I	16-09-2020	01:03	22,47	
Zuiderpark	II	29-09-2020	01:00	22,68	
Zuiderpark	III	06-10-2020	01:02	22,93	

In totaal zijn op de 1e, 2e en 3e ronde respectievelijk 178 kilometer, 174 kilometer en 175 kilometer transect afgelegd (Tabel 2). Hoewel niet het primaire doel van vleerMUS, worden ook gegevens over voorkomen en verspreiding van andere soorten dan de drie doelsoorten verzameld (zie bijlage I). Naast de doelsoorten zijn ook de meervleermuis (*Myotis dasycneme*), watervleermuis (*Myotis daubentonii*), rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*), kleine dwergvleermuis (*Pipistrellus pygmaeus*), gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*) en tweekleurige vleermuis (*Vespertilio murinus*) waargenomen.

Tabel 3 en Tabel 4 geven een overzicht van kerngetallen van de verzamelde data, welke wordt gebruikt om inzicht te krijgen in hoeverre de gebruikte methode en analyse van toepassing is voor een meetnet.

Tabel 3. Overzicht resultaten fietstransecten 2020.

Routenaam	Datum	Opmerkingen	Onafhankelijke waarnemingen					
			<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		<i>Pipistrellus nathusii</i>		<i>Eptesicus serotinus</i>	
		Min afst. tussen waarnemingen →	B*	100**	B	100	B	100
Centrum	10-09-2020	Soort	86	42	4	4	0	0
Centrum	17-09-2020	Soort	92	42	15	13	0	0
Centrum	30-09-2020	Soort	61	34	2	2	0	0
Leidschenveen	09-09-2020	Soort	33	28	10	7	3	2
Leidschenveen	13-09-2020	Soort	26	22	5	4	4	3
Leidschenveen	21-09-2020	Soort	43	28	18	14	2	2
Meijndel	30-09-2020	Soort	74	47	2	2	0	0
Meijndel	05-10-2020	Soort	39	24	1	1	0	0
Meijndel	07-10-2020	Soort	109	56	2	2	0	0
Segbroek	07-09-2020	Soort	163	69	10	9	0	0
Segbroek	18-09-2020	Soort	153	69	21	14	0	0
Segbroek	24-09-2020	Soort	68	36	9	8	0	0
Uithof	05-09-2020	Soort	178	78	15	12	0	0
Uithof	12-09-2020	Soort	149	72	26	20	0	0
Uithof	21-09-2020	Soort	92	54	33	21	0	0
Westduinpark	14-09-2020	Soort	134	66	20	14	2	1
Westduinpark	19-09-2020	Soort	120	70	20	11	0	0
Westduinpark	30-09-2020	Soort	150	81	19	13	0	0
Ypenburg	03-09-2020	Soort	14	9	6	6	3	2
Ypenburg	12-09-2020	Soort	32	23	14	13	1	1
Ypenburg	18-09-2020	Soort	51	29	58	34	6	5
Zuiderpark	16-09-2020	Soort	91	52	34	20	0	0
Zuiderpark	29-09-2020	Soort	26	14	4	3	0	0
Zuiderpark	06-10-2020	Soort	65	41	40	22	0	0

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

Tabel 4. Minimum, maximum en het gemiddelde aantal onafhankelijke waarnemingen per route voor elk van de acht transecten in 2020, gebaseerd op een onderlinge afstand van minimaal 100 m.

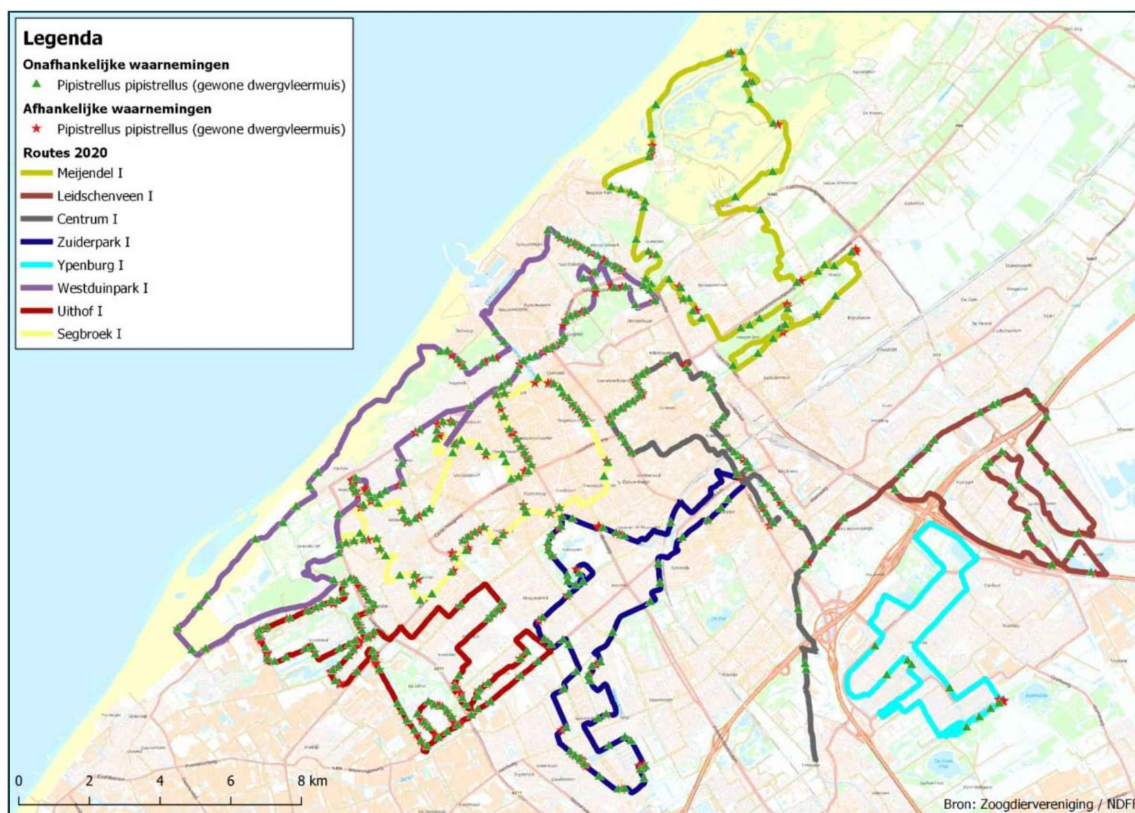
Routenaam	Onafhankelijke waarnemingen. Minimale afstand tussen waarnemingen is 100m								
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>			<i>Pipistrellus nathusii</i>			<i>Eptesicus serotinus</i>		
	Minimum ¹	Maximum	Gemiddelde	Minimum ¹	Maximum	Gemiddelde	Minimum ¹	Maximum	Gemiddelde
Centrum	34	42	39,33	2	13	6,33	0	0	0,00
Leidschenveen	22	28	26,00	4	14	8,33	2	3	2,33
Meijndel	24	56	42,33	1	2	1,67	0	0	0,00
Segbroek	36	69	58	8	14	10,33	0	0	0,00
Uithof	54	78	68	12	21	17,67	0	0	0,00
Westduinpark	66	81	72,33	11	14	12,67	0	1	0,33
Ypenburg	9	29	20,33	6	34	17,67	1	5	2,67
Zuiderpark	14	52	35,67	3	22	15	0	0	0,00

¹ Om te bepalen of het aantal waarnemingen voldoende is voor een robuust meetnet, is het minimale aantal onafhankelijke waarnemingen van belang (Limpens et al., 2015). Het gemiddelde aantal onafhankelijke waarnemingen wordt gegeven om inzicht te geven in hoeverre verwacht kan worden dat het aantal voor een meetnet vereiste onafhankelijke waarnemingen gehaald kan worden. Zie ook paragraaf 2.4.

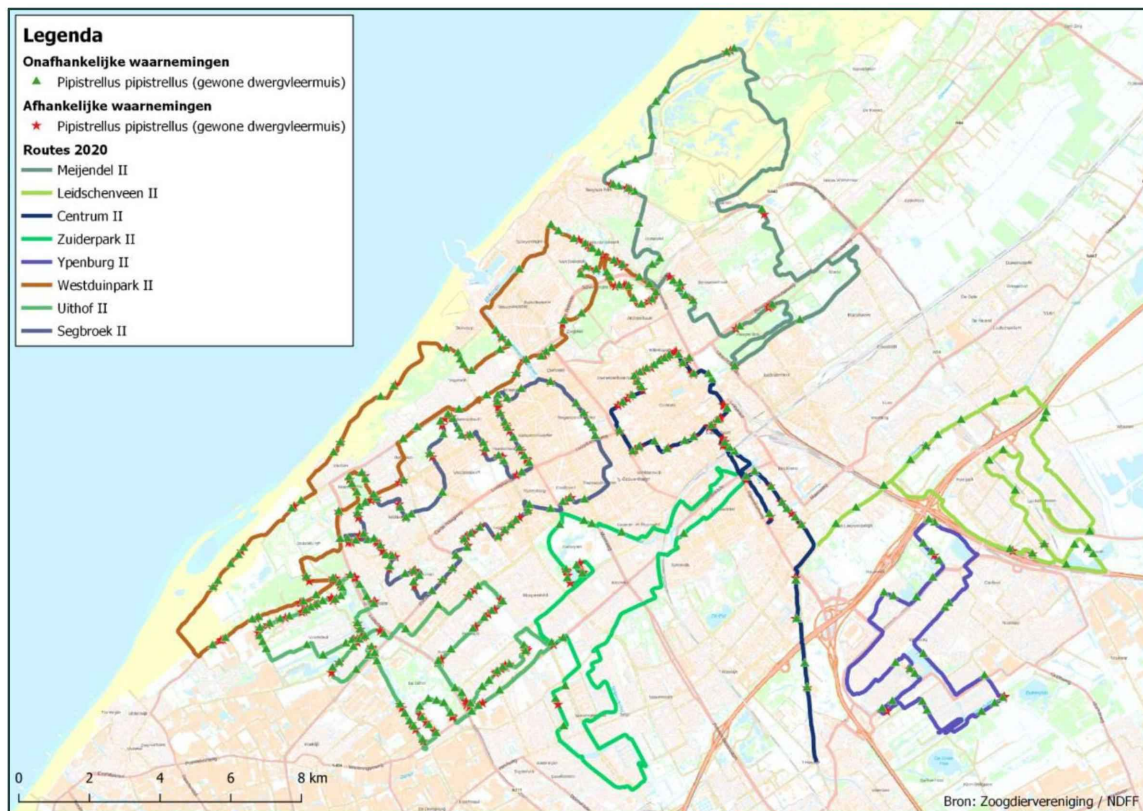
3.2.1 Resultaten op kaart

Onderstaande paragrafen 3.2.1.1 t/m 3.2.1.3 geven de locaties van de waarnemingen weer. Deze gegevens worden gebruikt om de variatie in locatie van waarnemingen te kunnen interpreteren.

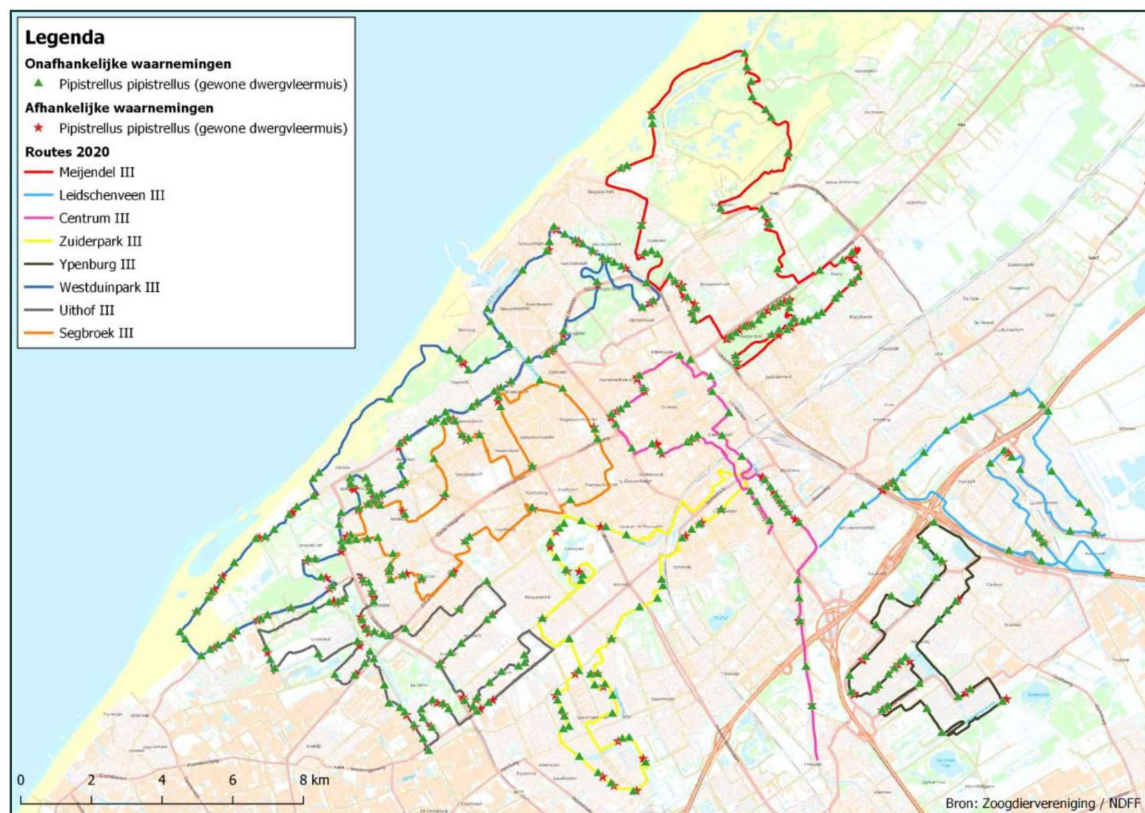
3.2.1.1 Resultaten gewone dwergvleermuis



Figuur 2. resultaten gewone dwergvleermuis 1e fietsronde VleerMUS Den Haag 2020 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.

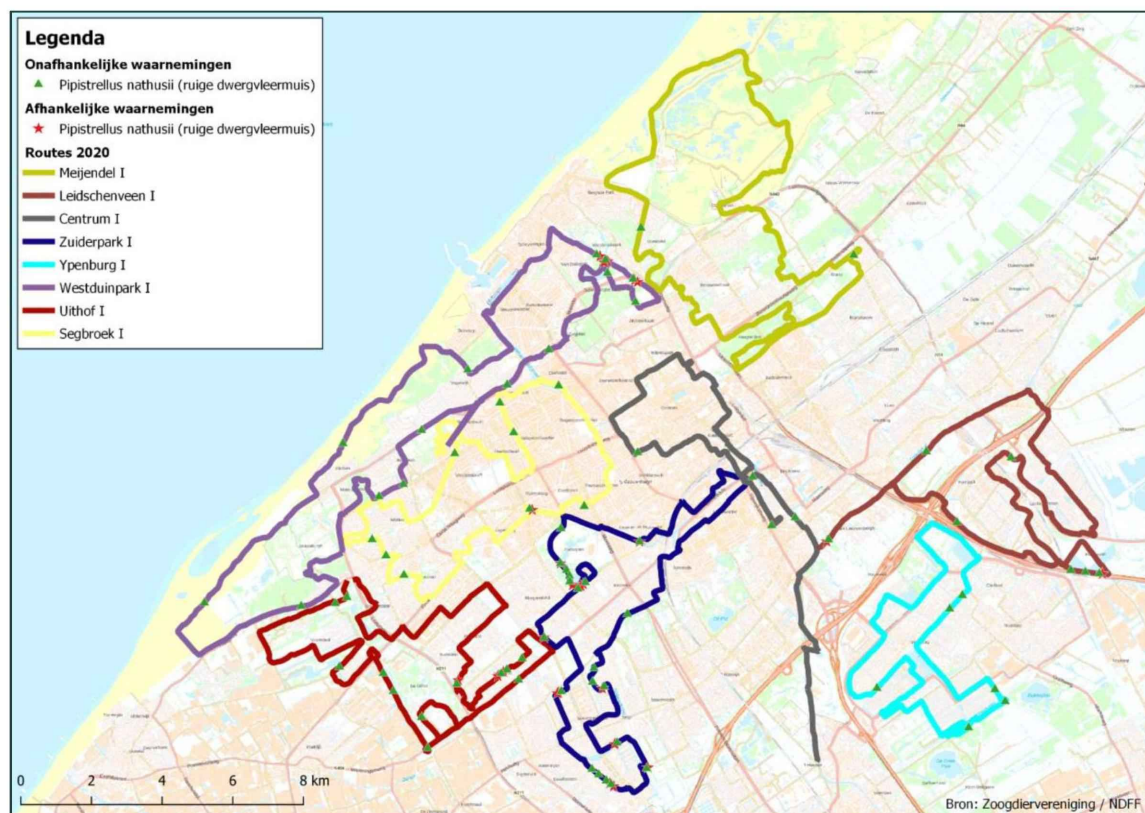


Figuur 3. resultaten gewone dwergvleermuis 2e fietsronde VleerMUS Den Haag 2020 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.

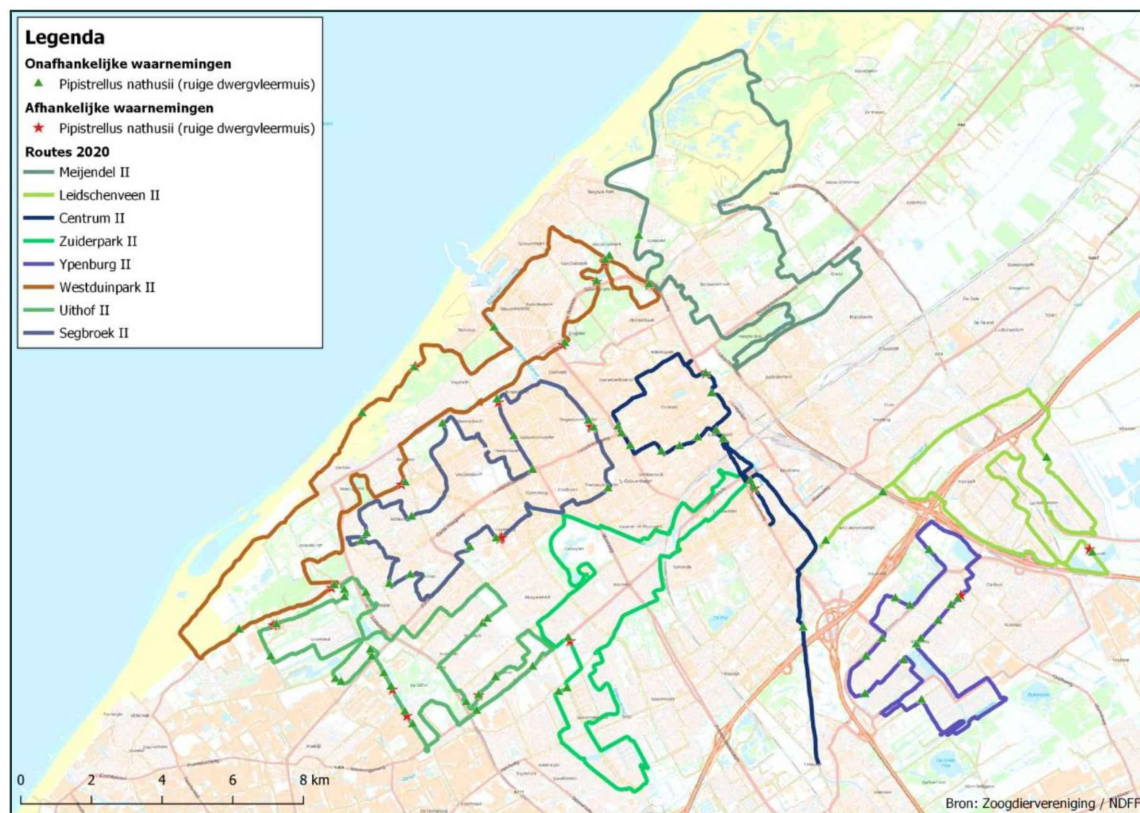


Figuur 4. resultaten gewone dwergvleermuis 3e fietsronde VleerMUS Den Haag 2020 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.

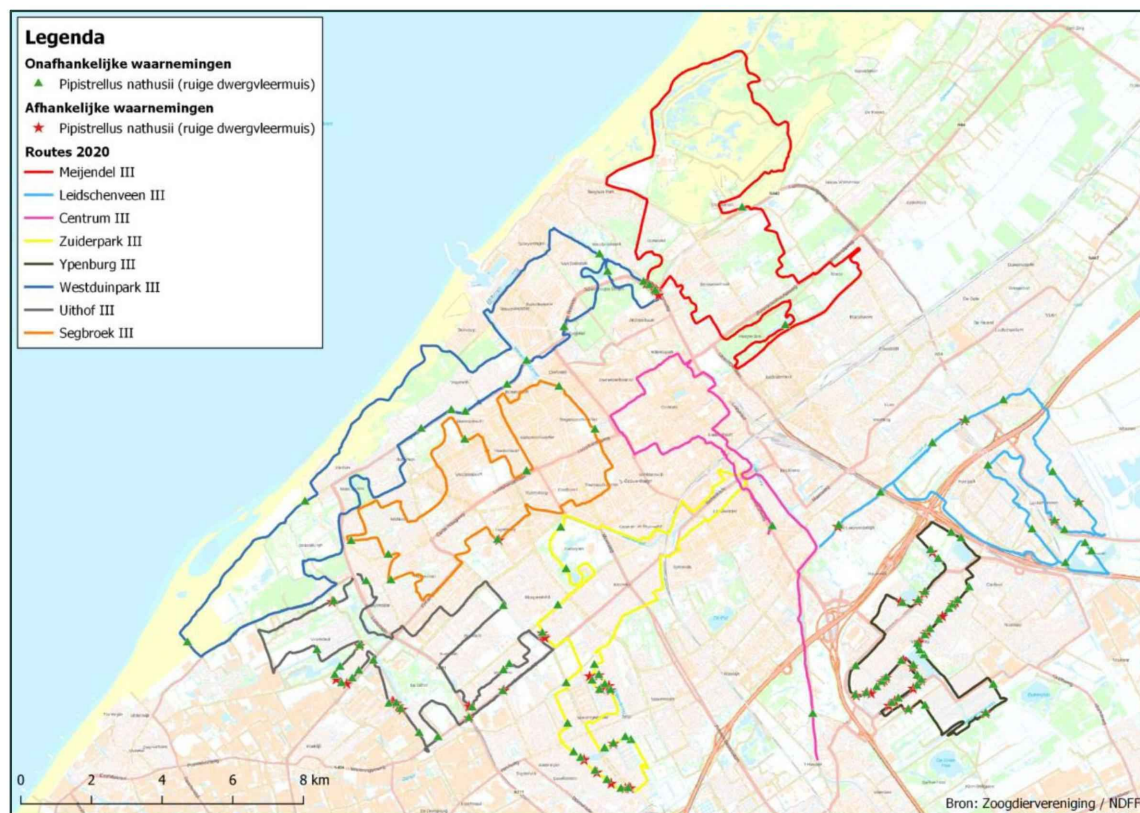
3.2.1.2 Resultaten ruige dwergvleermuis



Figuur 5. resultaten ruige dwergvleermuis 1e fietsronde VleerMUS Den Haag 2020 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.

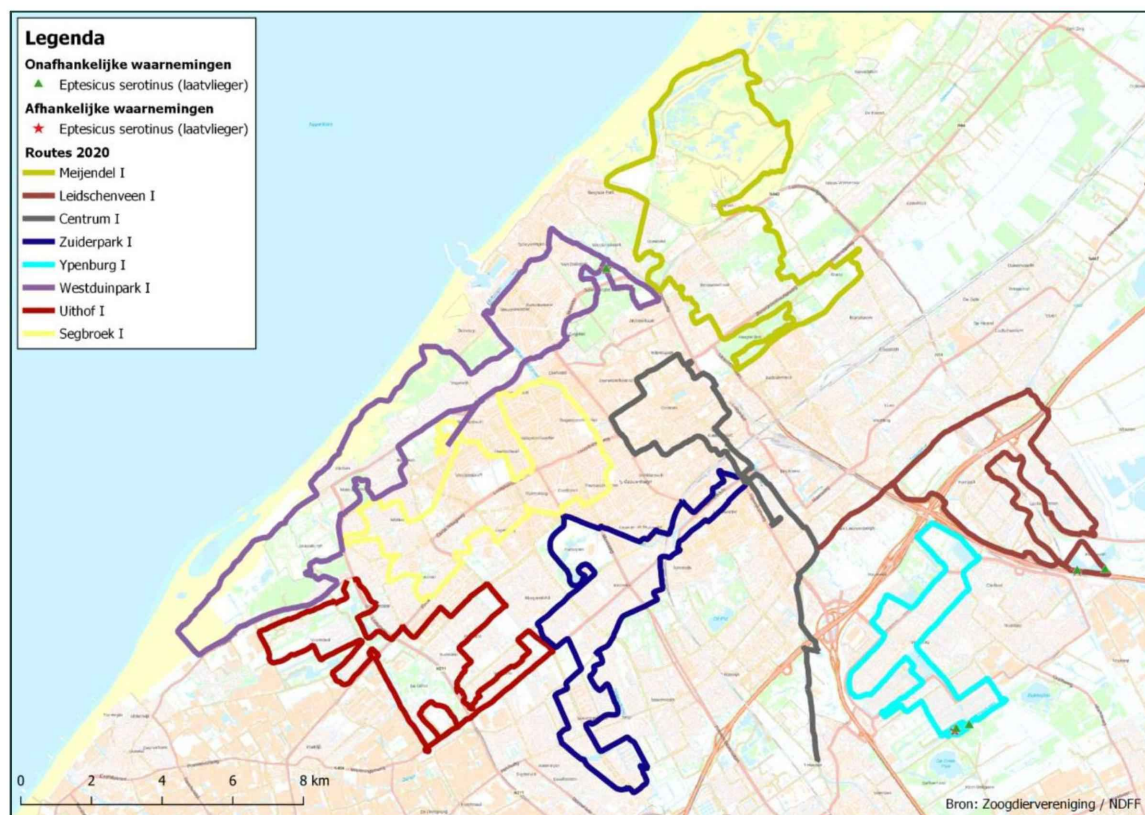


Figuur 6. resultaten ruige dwergvleermuis 2e fietsronde VleerMUS Den Haag 2020 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.

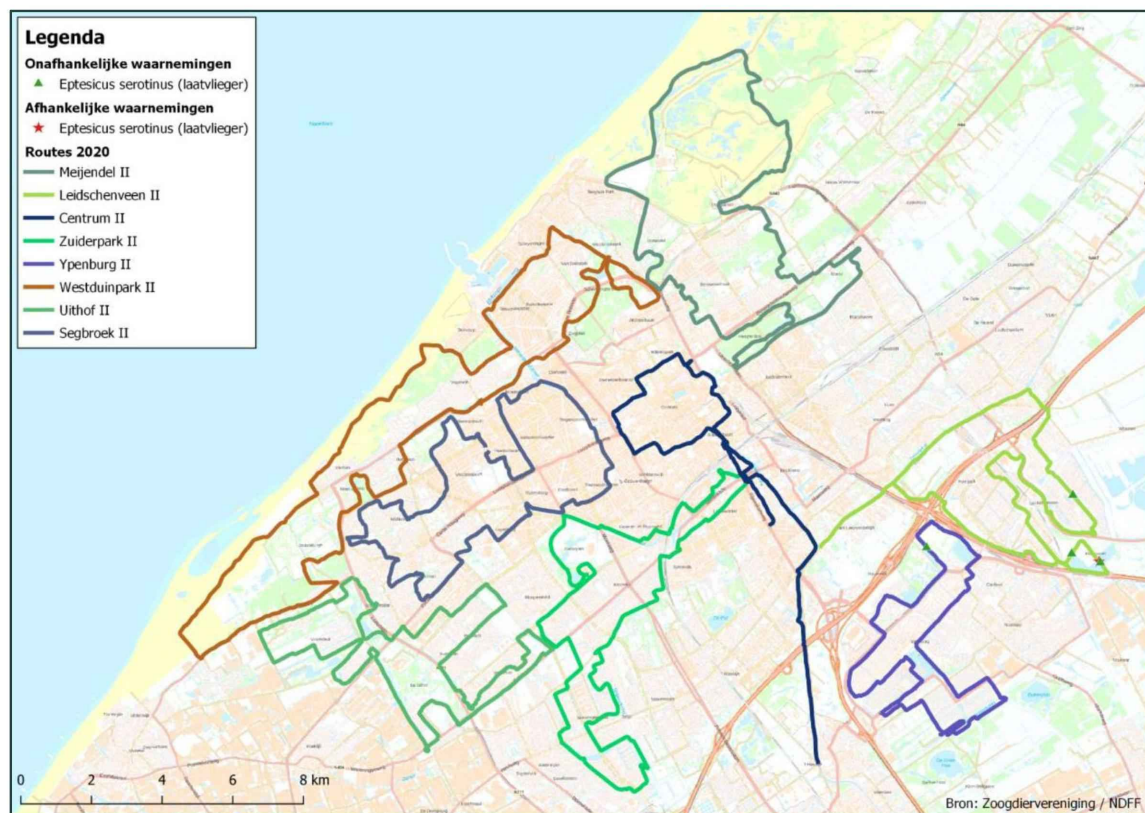


Figuur 7. resultaten ruige dwergvleermuis 3e fietsronde VleerMUS Den Haag 2020 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.

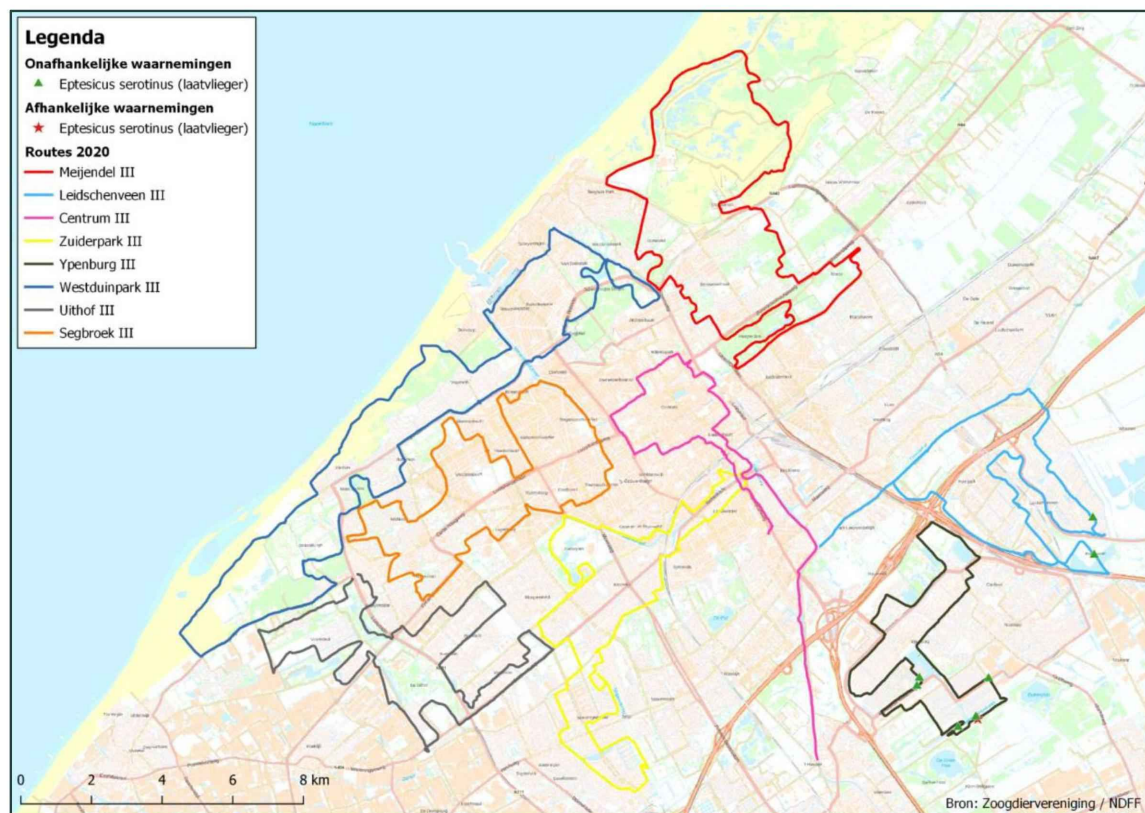
3.2.1.3 Resultaten laatvlieger



Figuur 8. resultaten laatvlieger 1e fietsronde VleerMUS Den Haag 2020 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.



Figuur 9. resultaten laatvlieger 2e fietsronde VleerMUS Den Haag 2020 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.



Figuur 10. resultaten laatvlieger 3e fietsronde VleerMUS Den Haag 2020 (onafhankelijke waarneming met 100m criterium). De gemeentegrens is weergegeven met een zwarte lijn.

4 Analyse en evaluatie

Omdat de laatvlieger geen doelsoort meer is voor vleerMUS in Den Haag wordt deze soort in de navolgende paragrafen niet behandeld.

4.1 Praktische uitvoer transecten

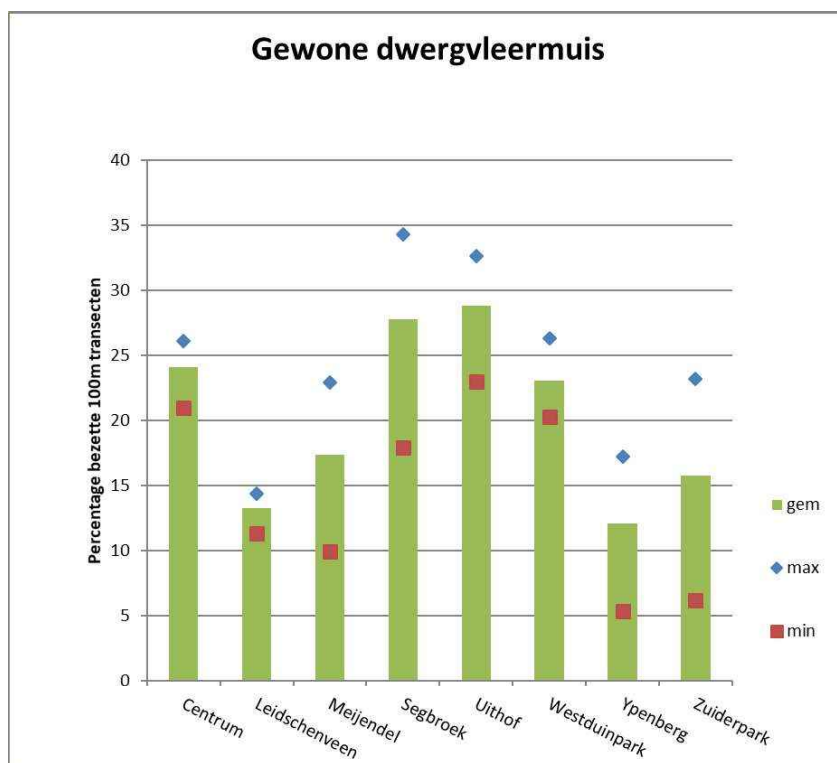
Conform doelstelling zijn er in Den Haag en omstreken acht transecten, met in het totaal drie herhalingen (rondes 1, 2 en 3), afgelegd. De afgelegde fietstransecten zijn vrijwel geheel conform de opgezette en geplande transecten uitgevoerd.

4.2 Waargenomen bezetting en variatie in de bezetting

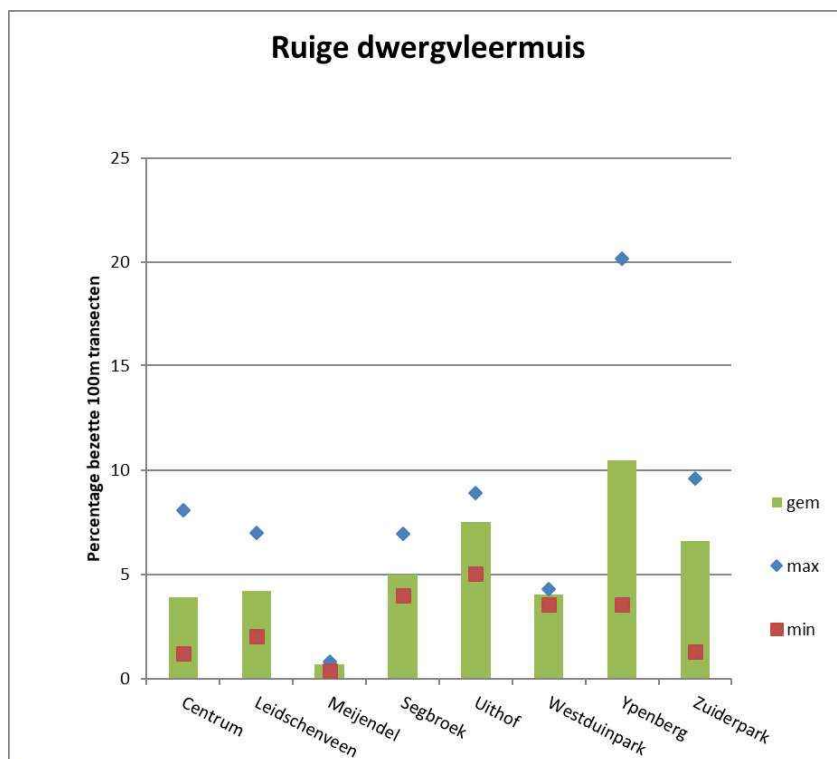
Figuur 11 en Figuur 12 visualiseren het gemiddelde, de minimale en de maximale % bezetting op de basis van de drie herhalingen per transect, voor de doelsoorten en voor de acht routes.

Voor de gewone dwergvleermuis geldt voor alle herhalingen en transecten een bezetting tussen 9,9 – 34,3% (laagste minimum van een transect en herhaling – hoogste maximum van een transect en herhaling). Opvallend is dat de bezetting laag is tov de gemeente Tilburg (Schillemans et al., 2020a) en gemeente Utrecht⁴ (Hommersen et al., 2017, Schillemans et al., 2018, Schillemans et al., 2020b en Adrichem et al., 2020). Voor de ruige dwergvleermuis is dit een bezetting van tussen 0,4 – 8,9%. De bezetting van de gewone dwergvleermuis op de transecten is dus duidelijk hoger dan die van de ruige dwergvleermuis en die van de laatvlieger.

⁴ Data van seizoen 2020 is voor Utrecht nog niet bekend



Figuur 11. Gemiddelde, minimum en maximum bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van de drie herhalingen, voor de gewone dwergvleermuis, voor de acht routes in 2020.



Figuur 12. Gemiddelde, minimum en maximum bezetting van de transecten (aantal bezette 100

meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van de drie herhalingen, voor de ruige dwergvleermuis, voor de acht routes in 2020.

De variatie in activiteit van de gewone dwergvleermuis, tussen de herhalingen en tussen de routes, is relatief klein (Figuur 11). Dit is een indicatie dat deze methode met acht routes al betrouwbaar kan zijn voor deze soort.

Bij de ruige dwergvleermuis is de variatie tussen de herhalingen op zeven van de routes relatief klein (Figuur 12) maar op route Ypenburg (de route met de hoogste bezetting tijdens één herhaling) een stuk hoger.

Uitbreiding van het aantal routes en de daarmee verwachte toename van het aantal waarnemingen kan de versturende effecten van de variatie tegenwerken. Hierdoor kan de methode effectiever worden voor het behalen van het meetdoel voor deze soorten. In seizoen 2020 is dit getracht door de routes later af te leggen dan in 2019 (zie paragraaf 4.6) in plaats van meer afgelegde kilometers.

4.3 Saturatie

Voor geen van de drie soorten geldt dat er sprake is van 100% bezetting ofwel 'saturatie' (Figuur 11 en Figuur 12). Dat betekent dat een eventuele groei van de populatie (en de daarmee samenhangende verwachte toename van de bezetting) opgemerkt kan worden.

4.4 Aantal onafhankelijke meetpunten

Met de nu uitgevoerde transecten worden minimaal 115 en 27 meetpunten voor respectievelijk gewone en ruige dwergvleermuis (Tabel 5).

Tabel 5. Aantal waarnemingen van de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatzvlieger van de acht fietstransecten in 2020. De getallen die vetgedrukt zijn, voldoen aan de gewenste 35 meetpunten per meetnet.

		Totaal # onafhankelijke waarnemingen	Totaal/3 $\geq$ 35
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Minimum	259	86
	Maximum	435	145
	Gemiddelde ⁵	362	121
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Minimum	47	16
	Maximum	134	45
	Gemiddelde	90	30

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

⁵ Afgerond op hele getallen.

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

Voldoet aan nog minder wensen, bv.:

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

Op basis van de nu volgens de methode van vleerMUS uitgevoerde acht fietstransecten in Den Haag e.o. geldt dat het minimale gewenste aantal meetpunten van 3*35 onafhankelijke waarnemingen voor de gewone dwergvleermuis wordt gehaald, ook op de herhaling met het laagste aantal waarnemingen. Veranderingen in de populatie zullen relatief snel en betrouwbaar kunnen worden opgepikt.

Voor de ruige dwergvleermuis en laatvlieger zijn er niet genoeg onafhankelijke waarnemingen om het gewenste aantal meetpunten van 3*35 onafhankelijke waarnemingen te realiseren, op basis van de herhaling met het laagste aantal waarnemingen.

Voor de ruige dwergvleermuis geldt dat het criterium van 3*35 onafhankelijke waarnemingen wel gehaald wordt op basis de herhaling met het maximumaantal. Op basis van het minimumaantal wordt voor de ruige dwergvleermuis wel het enkelvoudige criterium van meer dan 35 onafhankelijke waarnemingen gehaald. Veranderingen in de populatie kunnen worden opgepikt, maar een statistische betrouwbaarheid zal langer op zich laten wachten.

4.5 Variatie in locatie van waarnemingen

Voor de gewone dwergvleermuis geldt dat de soort op vrijwel dezelfde plekken wordt teruggevonden op de verschillende herhalingen. Deze soort wordt dan ook vrijwel over de gehele routes waargenomen. Zeker tussen de tweede en derde herhaling zit vrijwel geen verschil in locaties.

De variatie in locaties waar wordt genomen verschilt tussen de herhalingen meer dan voor de gewone dwergmuis. Dat is in lijn met een lagere bezetting.

4.6 Vergelijking met seizoen 2019

4.6.1 Effect van later rijden van de routes

Routes zijn gemiddeld later gereden (zie Tabel 6). Voor alle soorten geldt dat de bezetting lager is dan in 2019 (vergelijk figuren in bijlage 2 met Figuur 11 en Figuur 12). Het later afleggen van de transecten heeft niet geleid tot een hogere waargenomen bezetting van de ruige dwergvleermuis. Dat blijkt ook uit de analyse per herhaling (Tabel 7). Of de lagere bezetting een gevolg is van populatieontwikkeling of een latere periode van fietsen is op basis van deze gegevens alleen niet met zekerheid te stellen. Het feit dat de lagere bezetting ook bij de gewone dwergvleermuis wordt genomen, doet sterk vermoeden dat het later afleggen van de transecten heeft geleid tot een lagere waargenomen bezetting.

Tabel 6: Vergelijking gemiddelde datum verreden transecten in 2019 en 2020

Route	Gemiddelde datum 2020	Gemiddelde datum 2019
Centrum	19-9-2020	17-9-2019
Leidschenveen	14-9-2020	9-9-2019
Meijendel	4-10-2020	20-9-2019
Segbroek	16-9-2020	4-9-2019
Uithof	12-9-2020	9-9-2019
Westduinpark	21-9-2020	9-9-2019
Ypenburg	11-9-2020	30-8-2019
Zuiderpark	27-9-2020	8-9-2019

Tabel 7: Vergelijking bezettingspercentages voor de verschillende herhalingen van de routes. Gebruikt zijn onafhankelijke waarnemingen zie paragraaf 2.4.4 voor uitleg van het bezettingspercentage. Rode rijen geven aan dat het bezettingspercentage voor de laatste herhaling beduidend lager is dan voor de eerste of tweede ronde voor de ruige dwergvleermuis, groene rijen geven aan dat het bezettingspercentage juist beduidend hoger is.

Route	Herhaling	Datum	Gewone dwergvleermuis	Ruige dwergvleermuis
Centrum	I	10-9-2020	25,13	2,39
Centrum	II	17-9-2020	26,06	8,066017
Centrum	III	30-9-2020	20,98	1,23
Leidschenveen	I	9-9-2020	14,36	3,590848
Leidschenveen	II	13-9-2020	11,31	2,06
Leidschenveen	III	21-9-2020	14,01	7,01
Meijendel	I	30-9-2020	19,18	0,82
Meijendel	II	5-10-2020	9,87	0,41
Meijendel	III	7-10-2020	22,89	0,82
Segbroek	I	7-9-2020	31,00	4,04
Segbroek	II	18-9-2020	34,29	6,96
Segbroek	III	24-9-2020	17,90	3,98
Uithof	I	5-9-2020	32,65	5,02
Uithof	II	12-9-2020	30,85	8,568613
Uithof	III	21-9-2020	22,94	8,92
Westduinpark	I	14-9-2020	20,26	4,30
Westduinpark	II	19-9-2020	22,61	3,55
Westduinpark	III	30-9-2020	26,29	4,22
Ypenburg	I	3-9-2020	5,32	3,54
Ypenburg	II	12-9-2020	13,64	7,71
Ypenburg	III	18-9-2020	17,20	20,16
Zuiderpark	I	16-9-2020	23,14	8,90
Zuiderpark	II	29-9-2020	6,17	1,32
Zuiderpark	III	6-10-2020	17,88	9,59

5 Conclusies en aanbevelingen

De acht fietstransecten leveren voldoende (minimaal 35 onafhankelijke) meetpunten op van de gewone dwergvleermuis om veranderingen in de populatie op te kunnen pikken in gemeente Den Haag, evenals in 2019.

Voor de ruige dwergvleermuis zijn er (net) niet genoeg meetpunten om aan de zwaarste criteria voor robuustheid te voldoen en is een verandering in de populatie minder snel en minder betrouwbaar op te merken. De latere periode van afleggen van transecten heeft niet geleid tot een hogere waargenomen bezetting. Als gevolg van de latere periode van het afleggen is ook de waargenomen bezetting van de gewone dwergvleermuis lager dan in 2019.

Wanneer we het aantal waarnemingen van de ruige dwergvleermuis bij acht transecten in ogenschouw nemen, denken we dat bij realisatie van tien transecten het aantal waarnemingen (en daarmee meetpunten) voldoende kan zijn. De fysieke ruimte in Den Haag om meer transecten af te leggen lijkt echter te beperkt. Enkel aan de oostkant (ten noorden van Voorburg en nabij de huidige Centrumroute) is zeer beperkt ruimte. Een andere mogelijkheid kan zijn om de herhalingen van transecten in korter tijd na elkaar te fietsen (zoveel als mogelijk binnen 14 dagen). Dat zal zeer waarschijnlijk de variatie tussen herhalingen verminderen, waardoor het kleiner aantal waarnemingen minder effect op statistische betrouwbaarheid zal hebben. Idealiter wordt de periode zoals gehanteerd in 2019 dan ook in de volgende jaren gebruikt. Hiermee kan vleerMUS in Den Haag blijven worden ingezet om de populatieontwikkeling van de gewone vleermuis en de ruige dwergvleermuis in beeld te krijgen.

Met twee meetjaren is er nog onvoldoende data om conclusies m.b.t. de populatietrend van de relevante soorten te trekken. Temeer omdat de periode van afleggen van transecten sterk verschilt (met opzet). De analyse van vergelijkbare meetnetten⁶ laat wel zien dat met deze aanpak op termijn een dataset kan ontstaan welke conclusies m.b.t. de trend mogelijk maakt.

⁶ 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).

6 Literatuurlijst

Adrichem, M.H.C. van, V.J.A. Hommersen, H.J.G.A. Limpens & M.J. Schillemans, 2020. VleerMUS gemeente Utrecht 2019, Meetnet Urbane soorten voor vleermuizen Rapport 2020.05. De Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Hommersen, V.J.A., E.A., Jansen, H.J.G.A. Limpens & M.J. Schillemans. 2017. Pilot vleerMUS - Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen, Utrecht 2016. Rapport 2016.059. Bureau van de Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Hommersen, V.H.A & H.J.G.A. Limpens, 2019. Rapport Populatiemonitoring vleermuizen in het aardbevingsgebied in Groningen 2018. Rapport 2019.04 Bureau van de Zoogdiervereniging, Nijmegen.

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

Hommersen, V.J.A, E.A. Jansen, H.J.G.A. Limpens & M.J. Schillemans 2020. VleerMUS gemeente Den Haag 2019. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2020.06. De Zoogdiervereniging, Nijmegen.

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

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

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

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

Schillemans, M.J., Hommersen, V.J.A., B. Verboom, E.A. Jansen & H.J.G.A. Limpens. 2018. Pilot vleerMUS - Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen, Utrecht 2017. Rapport 2018.17 Bureau van de Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Schillemans, M.J., 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.

ZWZH, 2020. Aanvullend onderzoek naar laatvliegers in Den Haag 2020. Zoogdierwerkgroep Zuid-Holland.

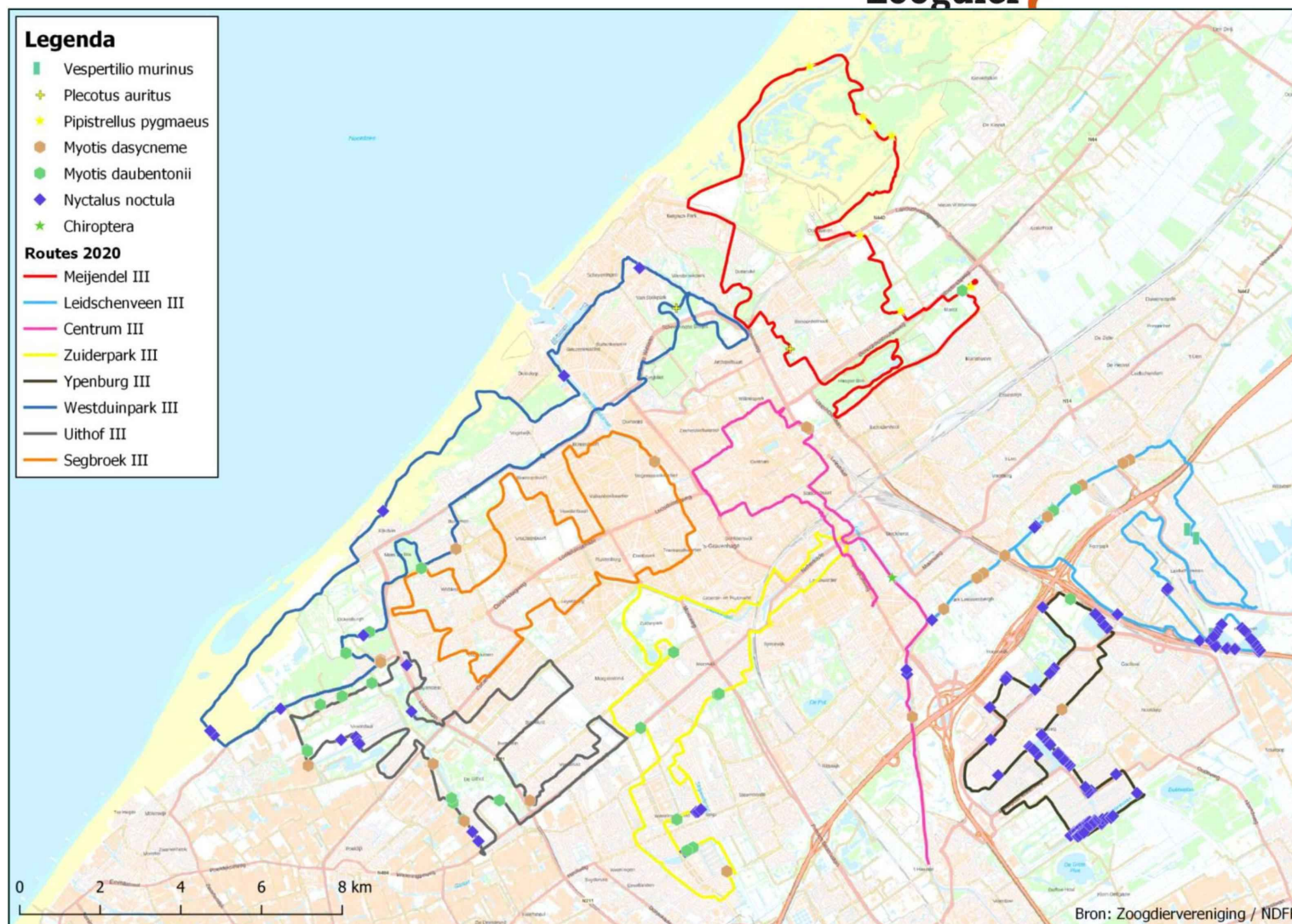
ZWZH, 2021. I prep Aanvullend onderzoek naar laatvliegers in Den Haag 2021. Zoogdierwerkgroep Zuid-Holland.

7 Bijlages

Bijlage I: verspreidingsgegevens 'overige soorten'.



1) Bijlage 1: verspreidingsgegevens overige soorten



Figuur 13. Verspreidingsgegevens overige soorten in 2020 (alle waarnemingen).

Tabel 8 geeft de aantallen van de opnames per route van de 'overige' soorten en tot op geslacht dan wel groep gedetermineerde opnames, op verzoek van de opdrachtgever. vleerMUS is niet primair gericht op deze soorten en daarom is afwezigheid van opnames op een route ook niet te interpreteren als afwezigheid –op dat moment- van een soort. De aantallen zijn niet gecorrigeerd voor autocorrelatie en ook daarom niet (rechtstreeks) te interpreteren als mate van voorkomen.

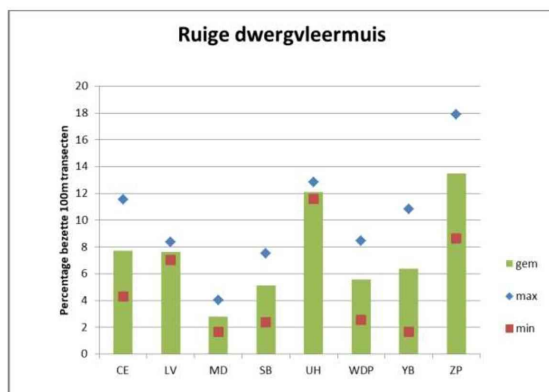
Tabel 8: Aantallen opnames 'overige'soorten en tot op geslacht of groep gedetermineerde opnames

Centrum I		
10-sep		
Pipistrellus spec.		5
Centrum II		
17-sep		
Myotis dasycneme		1
Nyctalus noctula		2
Pipistrellus spec.		5
Centrum III		
30-sep		
Chiroptera		1
Myotis dasycneme		2
Pipistrellus spec.		3
Leidschenveen I		
9-sep		
Eptesicus - Nyctalus- Vespertilio		3
Myotis dasycneme		3
Myotis spec.		2
Nyctalus noctula		1
Pipistrellus spec.		3
Vespertilio murinus		1
Leidschenveen II		
13-sep		
Eptesicus - Nyctalus- Vespertilio		2
Myotis dasycneme		2
Myotis daubentonii		1
Myotis spec.		1
Nyctalus noctula		21
Pipistrellus spec.		4
Leidschenveen III		
21-sep		
Eptesicus - Nyctalus- Vespertilio		4
Myotis dasycneme		5
Myotis daubentonii		2
Nyctalus noctula		15
Pipistrellus spec.		4
Vespertilio murinus		2
Meijendel I		
30-sep		
Myotis spec.		3
Pipistrellus spec.		1
Meijendel II		

5-okt	
Pipistrellus pygmaeus	2
Meijendel III	
7-okt	
Myotis daubentonii	2
Myotis spec.	2
Pipistrellus pygmaeus	5
Plecotus auritus	1
Segbroek I	
7-sep	
Myotis dasycneme	1
Myotis daubentonii	1
Pipistrellus spec.	7
Segbroek II	
18-sep	
Pipistrellus spec.	2
Segbroek III	
24-sep	
Pipistrellus spec.	3
Uithof I	
5-sep	
Myotis dasycneme	1
Myotis daubentonii	4
Myotis spec.	4
Nyctalus noctula	2
Pipistrellus spec.	4
Uithof II	
12-sep	
Eptesicus - Nyctalus- Vespertilio	1
Myotis dasycneme	2
Myotis daubentonii	5
Myotis spec.	4
Nyctalus noctula	5
Pipistrellus spec.	2
Uithof III	
21-sep	
Myotis dasycneme	1
Myotis daubentonii	1
Myotis spec.	3
Nyctalus noctula	3
Pipistrellus spec.	9
Westduinpark I	
14-sep	
Myotis dasycneme	4
Myotis spec.	3
Nyctalus noctula	3
Pipistrellus spec.	5
Westduinpark II	
19-sep	
Myotis daubentonii	1
Myotis spec.	2
Nyctalus noctula	5

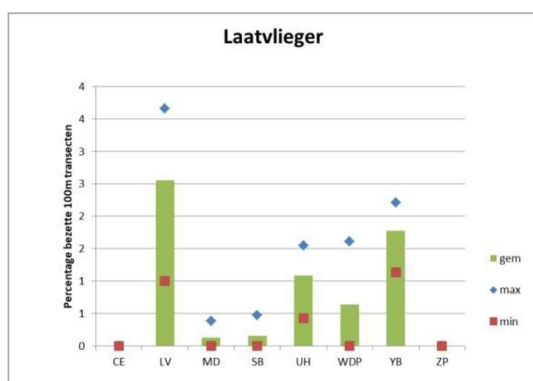
Pipistrellus spec.	5
Westduinpark III	
30-sep	
Myotis daubentonii	1
Myotis spec.	6
Pipistrellus spec.	11
Plecotus auritus	1
Ypenburg I	
3-sep	
Eptesicus - Nyctalus- Vespertilio	2
Myotis spec.	1
Nyctalus noctula	25
Pipistrellus spec.	3
Ypenburg II	
12-sep	
Eptesicus - Nyctalus- Vespertilio	1
Myotis dasycneme	1
Nyctalus noctula	74
Pipistrellus spec.	7
Ypenburg III	
18-sep	
Myotis daubentonii	1
Nyctalus noctula	38
Zuiderpark I	
16-sep	
Myotis dasycneme	1
Myotis daubentonii	4
Myotis spec.	1
Nyctalus noctula	4
Pipistrellus spec.	3
Zuiderpark II	
29-sep	
Myotis daubentonii	1
Pipistrellus spec.	3
Zuiderpark III	
6-okt	
Myotis daubentonii	2

2) Bijlage 2: bezetting transecten seizoen 2019



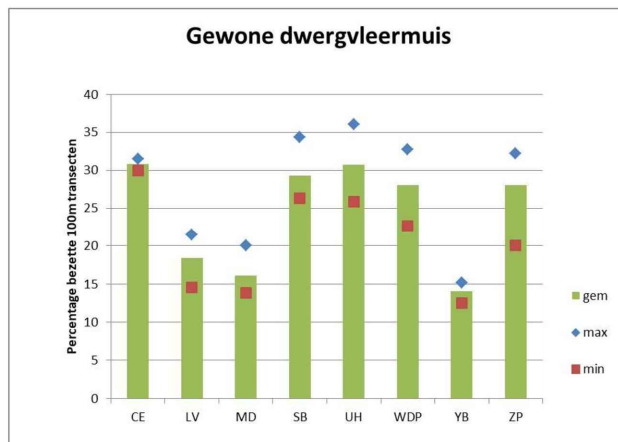
Gemiddelde, minimum en maximum bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van de drie herhalingen, voor de ruige dwergvleermuis, voor de acht routes.

CE=centrum, LV=Leidschenveen, MD=Meijendel, SB=Segbroek, UH=Uithof, WDP=Westduinpark, YB=Ypenberg, ZP=Zuiderpark.



Gemiddelde, minimum en maximum bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van de drie herhalingen, voor de laatvlieger, voor de acht routes. CE=centrum,

LV=Leidschenveen, MD=Meijendel, SB=Segbroek, UH=Uithof, WDP=Westduinpark, YB=Ypenberg, ZP=Zuiderpark.



Gemiddelde, minimum en maximum bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van de drie herhalingen, voor de **gewone dwergvleermuis**, voor de acht routes. CE=centrum, LV=Leidschenveen, MD=Meijendel, SB+Segbroek, UH=Uithof, WDP=Westduinpark, YB=Ypenberg, ZP=Zuiderpark.



VleerMUS gemeente Den Haag 2021

Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen

_____, _____, _____,

2022.06

Rapport van de Zoogdiervereniging
In opdracht van gemeente Den Haag

VleerMUS gemeente Den Haag 2021

Auteur(s): [redacted] en [redacted]
Kwaliteitscontrole: [redacted]
Datum uitgave: 22-08-2022
Status: Definitief
Rapport nr.: 2022.06
Projectnummer: 2021.040
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 Den Haag



Dit rapport kan geciteerd worden als:

[redacted] 2022. VleerMUS gemeente Den Haag. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2022.06. Zoogdierverseniging, Nijmegen.

De Zoogdierverseniging is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de Zoogdierverseniging; opdrachtgever vrijwaart de Zoogdierverseniging voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.
Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en de Zoogdierverseniging, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoud

1	Inleiding.....	5
1.1	Aanleiding.....	5
1.2	Meetjaar.....	5
1.3	Doelstelling.....	6
2	Methode.....	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Transecten	6
2.3	Dataverwerking en validatie.....	6
2.4	Data-analyse	7
2.4.1	Aantal onafhankelijke waarnemingen.....	7
2.4.2	Procentuele bezetting.....	7
2.4.3	Variatie in onafhankelijke waarnemingen en bezetting.....	7
2.4.4	Saturatie	8
2.4.5	Aantal onafhankelijke meetpunten	8
2.4.6	Variatie in locatie van waarnemingen	9
2.4.7	Vergelijking met eerdere seizoenen	9
3	Resultaten	9
3.1	Transecten en validiteit	9
3.2	Waarnemingen.....	11
3.2.1	Gewone dwergvleermuis	11
3.2.2	Ruige dwergvleermuis.....	13
3.2.3	Laatvlieger	15
3.3	Data-analyse	17
3.3.1	Aantal onafhankelijke waarnemingen.....	17
3.3.1	Procentuele bezetting.....	18
3.3.1	Variatie in onafhankelijke waarnemingen.....	19
3.3.2	Saturatie	19
3.3.1	Aantal onafhankelijke meetpunten	20
3.3.2	Variatie in locaties van waarnemingen	20
3.3.3	Vergelijking met eerdere seizoenen	21
4	Conclusies en aanbevelingen	23

5	Literatuurlijst.....	24
	Bijlagen	26
	Bijlage 1: Waarnemingskaart overige soorten	26
	Bijlage 2: Waarnemingen overige soorten per route.....	27
	Bijlage 4: Waarnemingen doelsoorten Meijendel en Zuiderpark	38
	Bijlage 5: Afgelegde routes.....	39

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

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

Om onnodige vertragingen en kosten te voorkomen, gaan steeds meer gemeentes over tot het werken met zogenaamde 'Gebiedsgerichte Ontheffingen' (verder GO). Deze ontheffingen richten zich op een groot projectgebied. Onderdeel van de GO's zijn soortmanagementplannen voor beschermde soorten (verder SMP). Wanneer conform de SMP's in de GO's wordt gewerkt, worden negatieve effecten op de Staat van Instandhouding (verder Svl) van de desbetreffende soorten voorkomen. Aan GO's en als onderdeel van de SMP's, is een monitoringsverplichting verbonden. Deze monitoring dient inzichtelijk te maken of de Svl daadwerkelijk niet geschaad wordt en moet inzicht geven in de populatieontwikkeling van de desbetreffende soorten, één van de indicatoren van de Svl.

De ontwikkeling of trend van de populatieomvang is een belangrijke Svl-indicator (Limpens & Schillemans, 2016). De Zoogdiervereeniging heeft daarom voor de gewone dwergvleermuis, de laatvlieger en de ruige dwergvleermuis een methode ontwikkeld voor monitoring op populatieniveau in het urbane gebied en/of op het niveau van de gemeente. Zij is opgezet omdat gangbare methoden (dieren in verblijfplaatsen te tellen) in urbane context praktisch niet toepasbaar zijn voor een gedegen populatiemonitoring. Voor meer achtergrond over de methodekeuze wordt verwezen naar Limpens et al., 2015. Het ontwikkelen van deze methode is gebeurd in opdracht van zes grote gemeentes (Utrecht, Amsterdam, Rotterdam, Den Haag, Tilburg en Ede). Deze methode, genaamd vleerMUS (Limpens et al., 2015), bestaat uit het afleggen van fietstransecten, waarbij met een automatische batdetector (Batlogger) opnames worden gemaakt van de aanwezige vleermuizen. Uit deze activiteitsmetingen kan na verloop van tijd een trend in de relatieve activiteit worden afgeleid, welke dient als proxy voor de trend van de populatie.

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 als nulmeting van de populatieomvang van gewone- en ruige dwergvleermuis voor een toekomstig SMP.

1.2 Meetjaar

De monitoring via de vleerMUS methode is in de gemeente Den Haag gestart in 2019. De huidige rapportage omvat de resultaten van de transecten die zijn gereden in 2021.

1.3 Doelstelling

De doelstelling van het project is het:

- Uitvoeren van fietstransecten conform de aanpak zoals deze is vastgesteld tijdens de monitoringen in 2019 en 2020.
- 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 tot op vleermuissoort gedetermineerd. De waarnemingen worden jaarlijks met de waarnemingen 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 metingen op de fietstransecten uitgevoerd. In totaal zijn er 8 transecten uitgezet. 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

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 Zoogdierverseniging gevalideerd. Voor de validatie worden 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).

Van de gewone dwergvleermuis worden alle opnames met voor deze soort typische pulskenmerken en een piekfrequentie tussen de 42-50 kHz automatisch gevalideerd. De overige opnames worden allen gecontroleerd en indien nodig aangepast. Na de validatie worden de waarnemingen van de gereden transecten in het portal (het NEM-VTT portal) gezet.

De waarnemingen van de soorten gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger worden uitgewerkt tot op kaartniveau.

2.4 Data-analyse

De gereden transecten en waarnemingen worden in 6 stappen geanalyseerd die hieronder individueel worden toegelicht.

2.4.1 Aantal onafhankelijke waarnemingen

Idealiter representeren de aantallen één op één de daadwerkelijk aanwezige verschillende individuen van een soort (als het ware een fysieke simultaantelling). Eén vleermuis kan echter leiden tot meerdere opnames (autocorrelatie) en vice versa. Daarmee is het aantal opnames als de maat voor de activiteit niet zondermeer te gebruiken.

Om hiervoor te corrigeren is, op basis van de ervaringen in de ontwikkeling van de aanpak volgens vleerMUS, gebruik gemaakt van een minimale afstand tussen opnames van 100 meter. De kans dat twee of meer opnames dan van één vleermuis afkomstig zijn, is daarmee verkleind (maar niet nul). De waarneming(en) binnen 100m geldt/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 tussen onafhankelijke waarnemingen is (ook terugwerkend) aan te passen aan nieuwe inzichten.

2.4.2 Procentuele bezetting

Het aantal onafhankelijke waarnemingen op een transect wordt uiteindelijk weergegeven als bezetting. Doordat gewerkt wordt met een criterium van een minimale afstand van 100m tussen onafhankelijke waarnemingen, is elke onafhankelijke waarneming in feite een bezet 100m deel van het transect. Er worden als het ware stukken transect van 100m gemeten waarop de soort wel of niet is waargenomen. De bezetting wordt 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 voorkomen van de soorten per 100 meter transect als maat voor de (trend in) aantallen geldt (*occupancy modelling*).

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 worden 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 SI.

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.

2.4.4 Saturatie

Om te beoordelen of met de uitgezette routes ook een toename van onafhankelijke waarnemingen kan worden vastgesteld, wordt 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 een extra vleermuis niet meer zou worden opgemerkt.

2.4.5 Aantal onafhankelijke meetpunten

Voor een robuust meetnet wordt uitgegaan van minimaal 35 onafhankelijke meetpunten. In de aanpak volgens vleerMUS bestaat een individueel meetpunt uit drie – bij voorkeur ruimtelijk aan elkaar grenzende - onafhankelijke waarnemingen (zie Limpens et al., 2015). De eis van 35 onafhankelijke meetpunten is een (conservatieve) keuze om te komen tot een meetnet met voldoende meetpunten voor statistisch betrouwbare waarden (zie Limpens et al., 2015).

De transecten worden allemaal met drie tellingen (of herhalingen) bemonsterd. In het meest wenselijke scenario worden de 3*35 (105) onafhankelijke waarnemingen zelfs gerealiseerd in de telling met het laagste aantal onafhankelijke waarnemingen van de drie tellingen.

Robuustheid

Omdat vleermuizen zich bewegen binnen het gebied dat met het transect wordt bemonsterd, is er sprake van een zekere kans dat het dier wel of niet, net op of bij de route vliegt (en dus akoestisch waarneembaar is vanaf de route) wanneer de waarnemer langskomt.

Voor de aanpak volgens vleerMUS wordt er gewerkt met minimaal 35 meetpunten (zie ook Limpens et al., 2015) om statistisch significante trends te kunnen bepalen. Er moeten ook in het geval van een afname van de te monitoren populatie bij voorkeur 35 meetpunten overblijven. Daarom wordt er in de opzet van het meetnet van uitgegaan dat er 3x35 meetpunten moeten zijn voor een robuust meetnet.

Door het grote aantal meetpunten wordt de variabiliteit kleiner en kunnen in principe ook kleinere veranderingen in de populatie worden gedetecteerd. Daarnaast zal de rol van toeval kleiner zijn. De kans dat een toevallige afwezigheid op één punt, als gevolg van het toevallig missen van een dier, wordt opgevangen door een aanwezigheid op een ander punt, waar een dier toevalligerwijze wel wordt waargenomen, is groter met een groter aantal meetpunten dan met een kleiner aantal meetpunten.

Na een aantal jaar van data verzamelen kan de *power* (de mogelijkheid om veranderingen in populatie van een bepaalde grootte binnen een bepaalde tijd te detecteren) worden bepaald en kan worden bepaald of het meetnet met minder meetpunten ook afdoende robuust en betrouwbaar is.

Bij het te verwachten kleinere aantal waarnemingen van een zeldzame soort, speelt toeval een grotere rol bij het wel of niet waarnemen van de soort. Tegelijk maakt het kleinere aantal waarnemingen het moeilijker om voldoende waarnemingen te verzamelen om het effect van toeval door een groter aantal meetpunten tegen te gaan.

Wanneer er, als gevolg van de geringe talrijkheid van een soort, minder dan 35 meetpunten worden gerealiseerd, heeft dat tot gevolg dat het langer duurt voordat een toe- of afname met statistische

zekerheid wordt waargenomen en/of dat daarvoor een grotere toe- of afname nodig is. In het minst gunstige geval kan het aantal waarnemingen zo laag zijn, dat ook over langere perioden veranderingen niet betrouwbaar waargenomen kunnen worden.

2.4.6 Variatie in locatie van waarnemingen

De variatie in de locatie van waarnemingen tussen herhalingen van transecten wordt beschreven op basis van de kaarten met onafhankelijke waarnemingen. Een grote variatie in de locaties van de waarnemingen kan duiden op een te lage trefkans en daarmee een grotere gevoeligheid voor toeval.

2.4.7 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 is er nu nog niet voldoende meetdata beschikbaar.

Wel wordt er een eenvoudige vergelijking gemaakt met data die de voorgaande meetjaren is verzameld. Dit wordt gedaan door de gemiddelde betzetting per 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 worden kort toegelicht.

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
Centrum	1	18-08-2021	21:26	01:13	-	Gpx bestand ontbreekt
Centrum	2	23-08-2021	21:24	01:13	16.1	
Centrum	3	30-08-2021	21:21	01:08	16.6	
Leidscheveen	1	17-08-2021	21:28	01:18	19.7	
Leidscheveen	2	25-08-2021	21:26	01:20	20.1	
Leidscheveen	3	29-08-2021	21:05	01:14	19.7	
Meijndel	1	22-08-2021	21:35	01:22	23.9	Verkeerde batpars ¹
Meijndel	2	23-08-2021	21:35	01:17	23.6	Verkeerde batpars
Meijndel	3	01-09-2021	20:59	01:15	23.8	Verkeerde batpars
Segbroek	1	17-08-2021	21:24	01:26	20.0	

Segbroek	2	31-08-2021	20:50	01:11	20.0	
Segbroek	3	05-09-2021	20:46	01:09	19.9	
Uithof	1	18-08-2021	21:21	01:53	23.1	
Uithof	2	03-09-2021	20:47	01:21	23.1	
Uithof	3	07-09-2021	20:39	01:21	22.4	
Westduinpark	1	19-08-2021	21:15	01:42	30.6	
Westduinpark	2	02-09-2021	20:50	01:41	30.8	
Westduinpark	3	04-09-2021	20:49	01:37	30.8	
Ypenburg	1	22-08-2021	21:18	01:13	-	Gpx bestand ontbreekt
Ypenburg	2	28-08-2021	21:35	01:09	17.4	
Ypenburg	3	31-08-2021	20:58	01:13	16.7	
Zuiderpark	1	28-08-2021	21:19	01:17	21.4	Verkeerde batpars
Zuiderpark	2	31-08-2021	20:56	01:06	21.3	Verkeerde batpars
Zuiderpark	3	03-09-2021	20:59	01:14	21.7	Verkeerde batpars
¹ De batpars bepalen de opnameinstellingen van de Batlogger.						

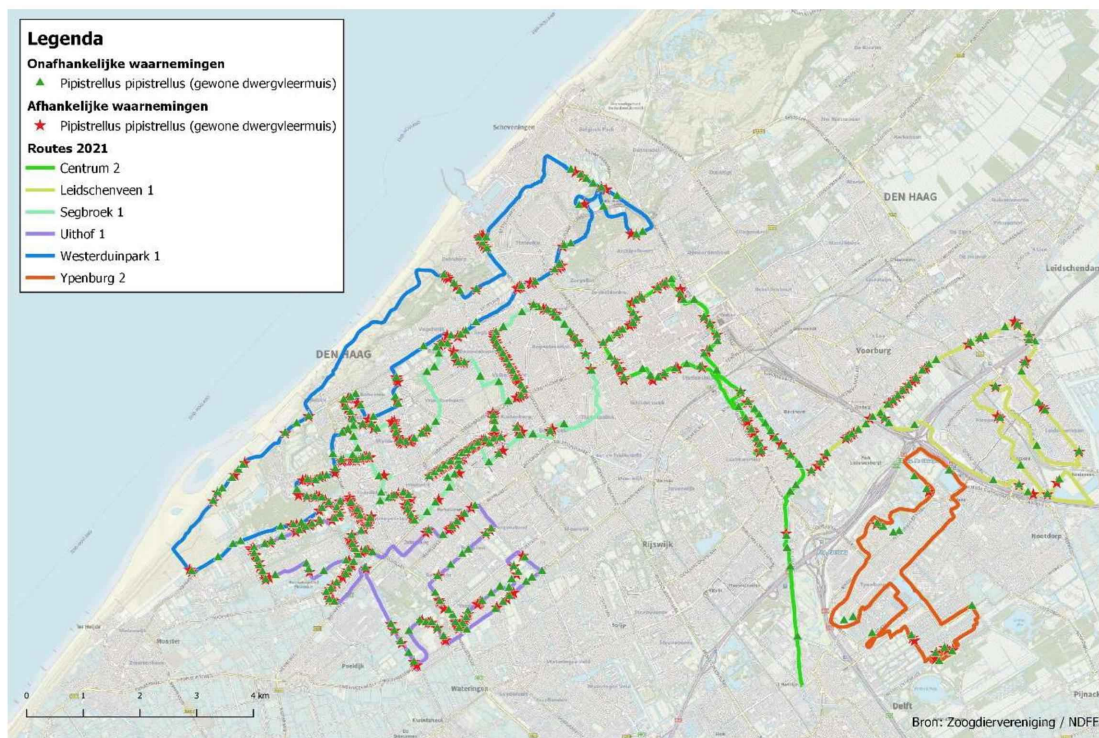
In totaal zijn er 24 tellingen uitgevoerd. Van de eerste tellingen op routes Centrum en Ypenburg was (om onbekende reden) geen .gpx bestand gegenereerd, waardoor de totale lengte niet exact kon worden vastgesteld. Op basis van de locaties van de geluidsopnames kon worden vastgesteld dat beide routes correct zijn afgelegd. Het ontbreken van de twee .gpx bestanden heeft daarom geen effect op de vervolganalyse.

Van de routes Meijndel en Zuiderpark bleken bij alle tellingen verkeerde instellingen (batpars) op de batloggers te zijn gebruikt. Hierdoor zijn de gegevens die hierbij zijn verzameld niet meer bruikbaar voor verdere analyse. Wel zijn de opnames van deze routes tot op soortniveau gedetermineerd en de waarnemingen van de doelsoorten weergegeven in Bijlage 4 en die van de overige soorten in Bijlage 1 en 2

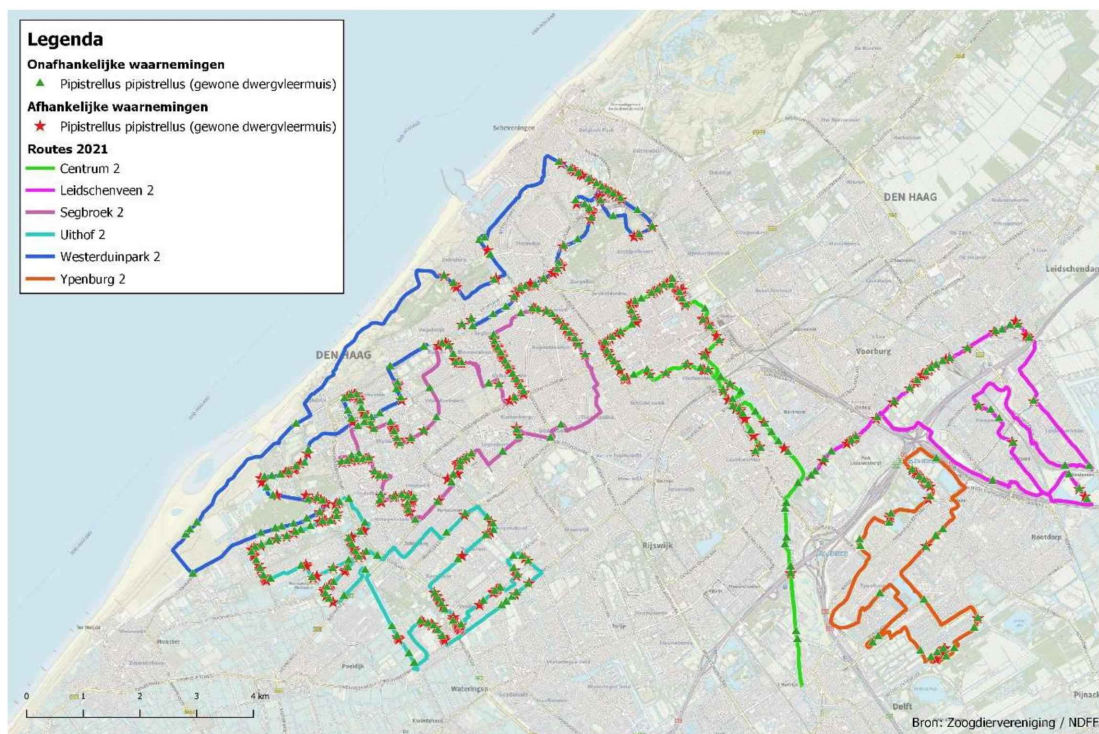
3.2 Waarnemingen

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 worden 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.

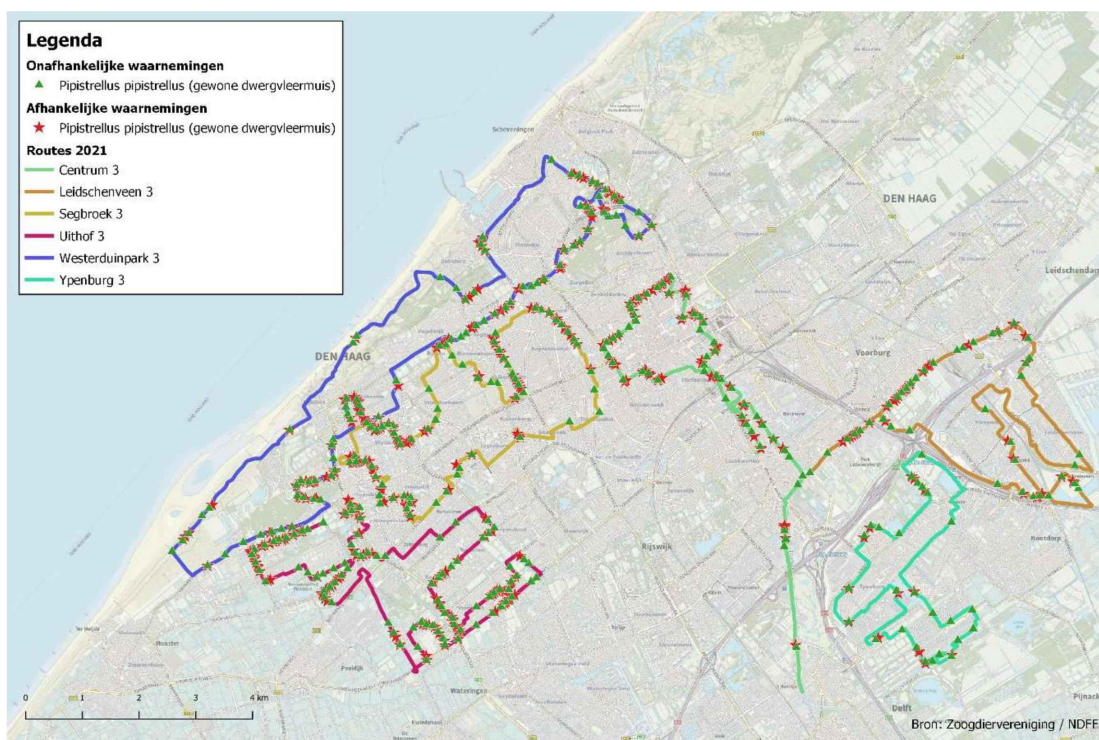
3.2.1 Gewone dwergvleermuis



Figuur 1. Resultaten gewone dwergvleermuis 1e telling 2021 vleerMUS Den Haag (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium). Ter indicatie van de afgelegde route is voor Centrum de route van Centrum 2 gebruikt.

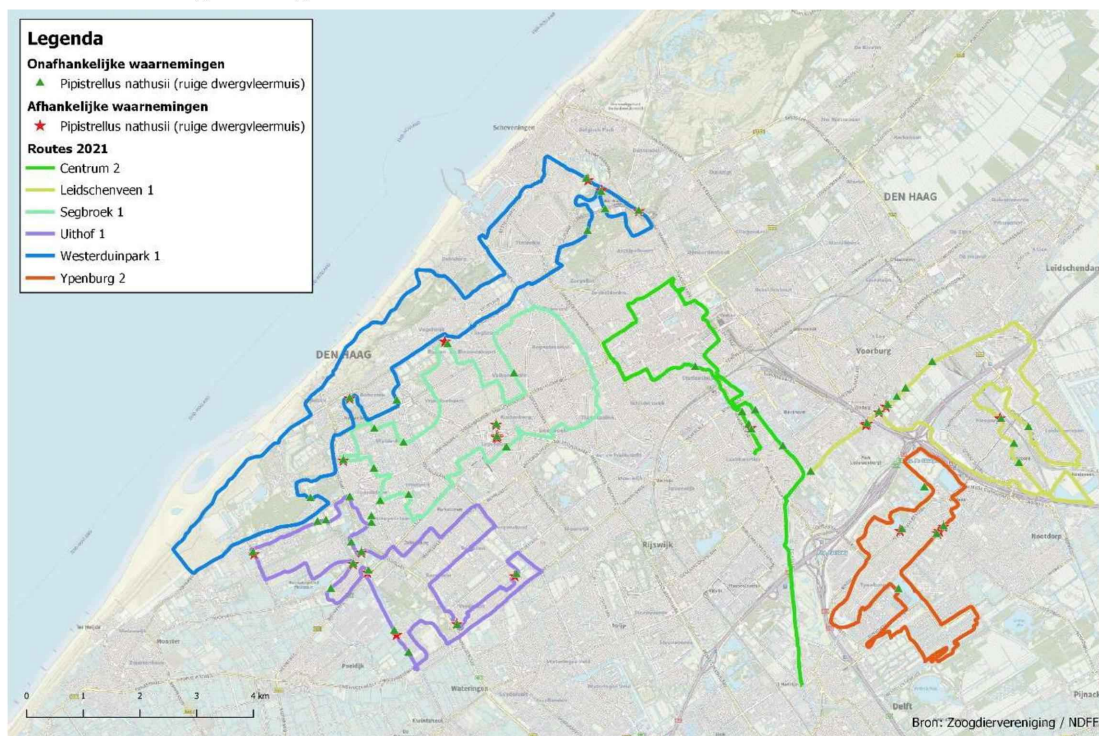


Figuur 2. Resultaten gewone dwergvleermuis 2e telling 2021 vleerMUS Den Haag (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

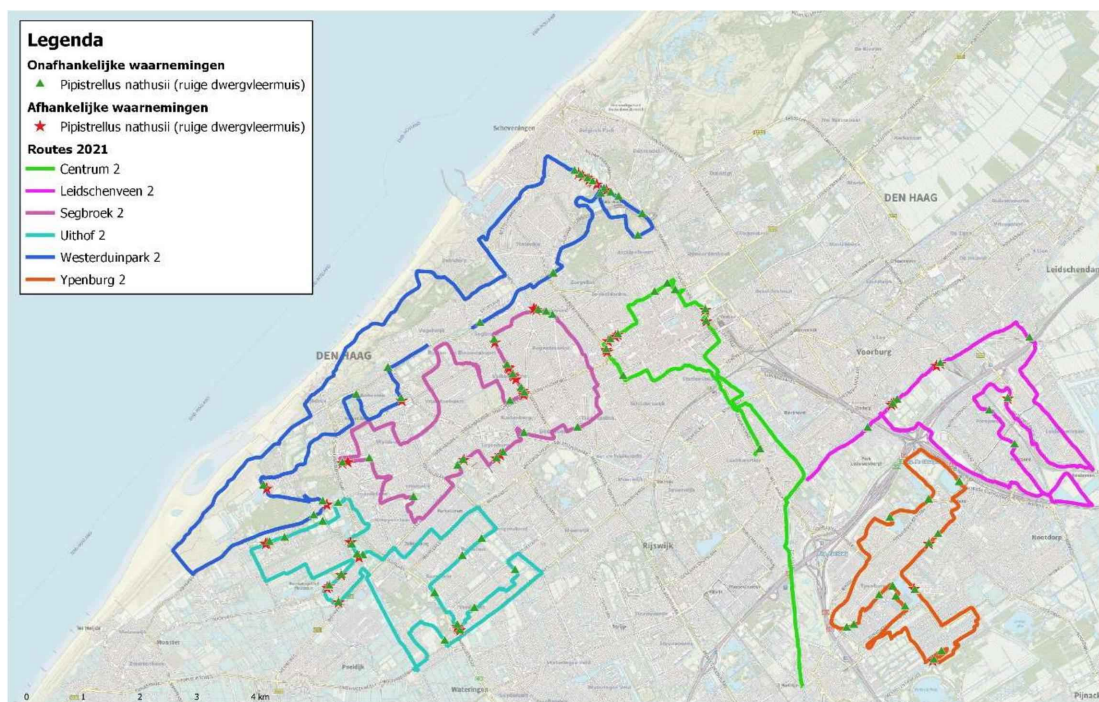


Figuur 3. Resultaten gewone dwergvleermuis 3e telling 2021 vleerMUS Den Haag (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

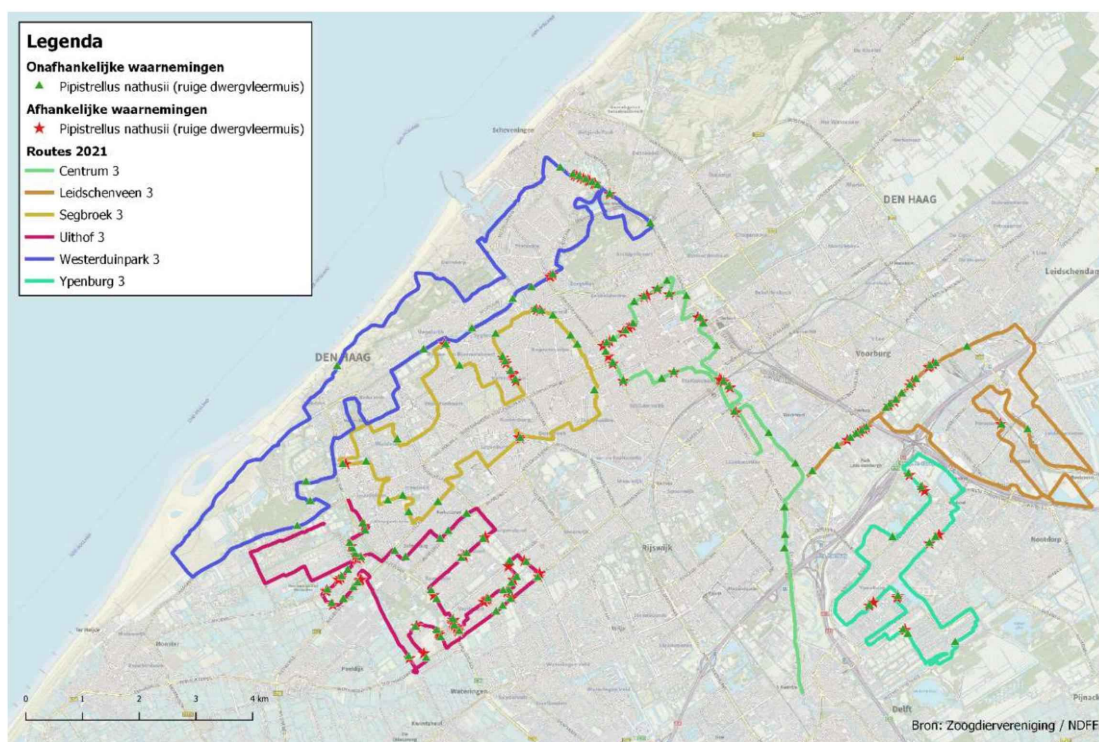
3.2.2 Ruige dwergvleermuis



Figuur 4. Resultaten ruige dwergvleermuis 1e telling 2021 vleerMUS Den Haag (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium). Ter indicatie van de afgelegde route is voor Centrum de route van Centrum 2 gebruikt.

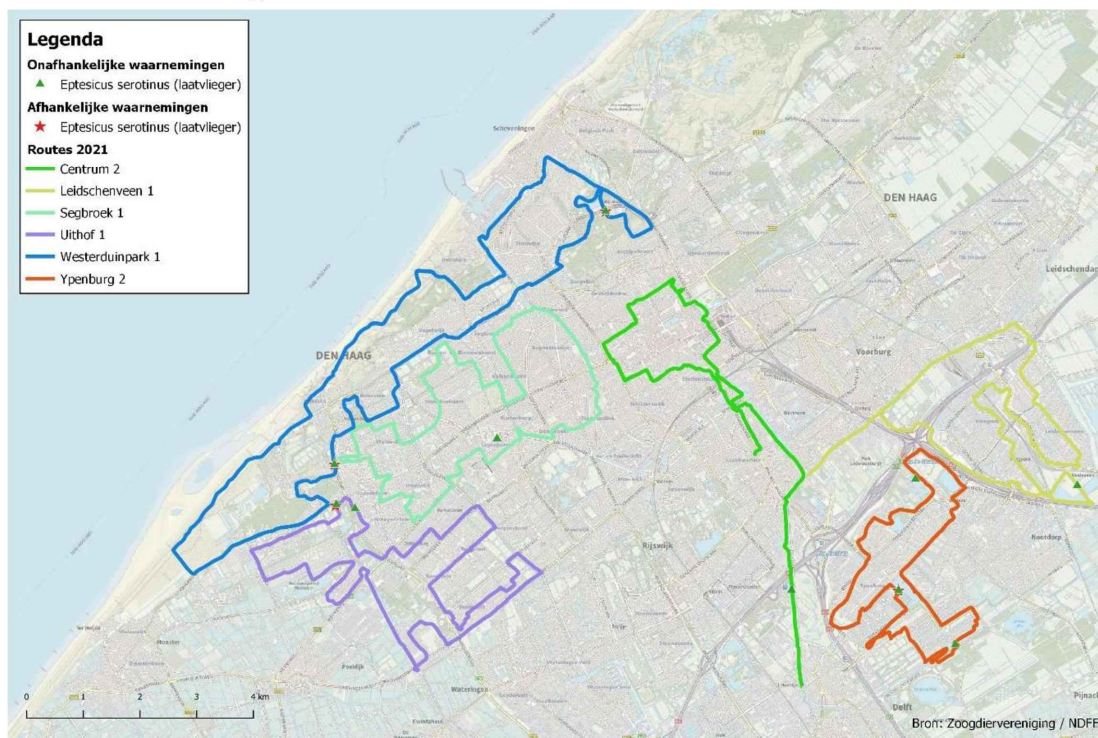


Figuur 5. Resultaten ruige dwergvleermuis 2e telling 2021 vleerMUS Den Haag (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

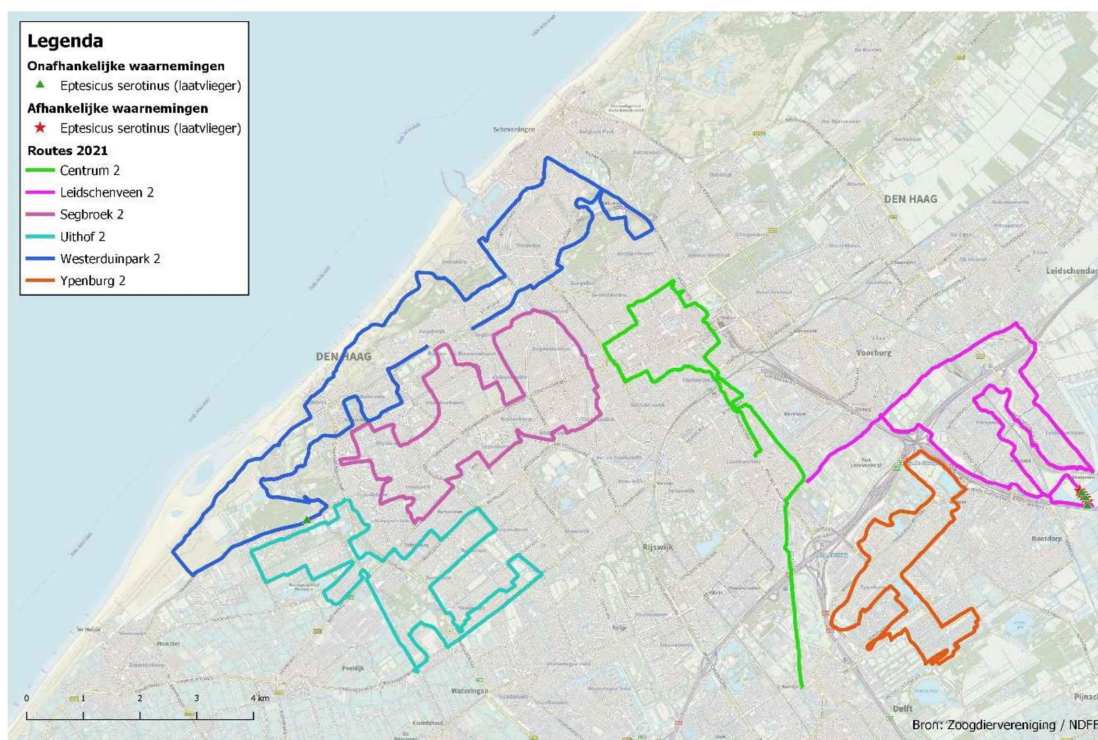


Figuur 6. Resultaten ruige dwergvleermuis 3e telling 2021 vleerMUS Den Haag (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

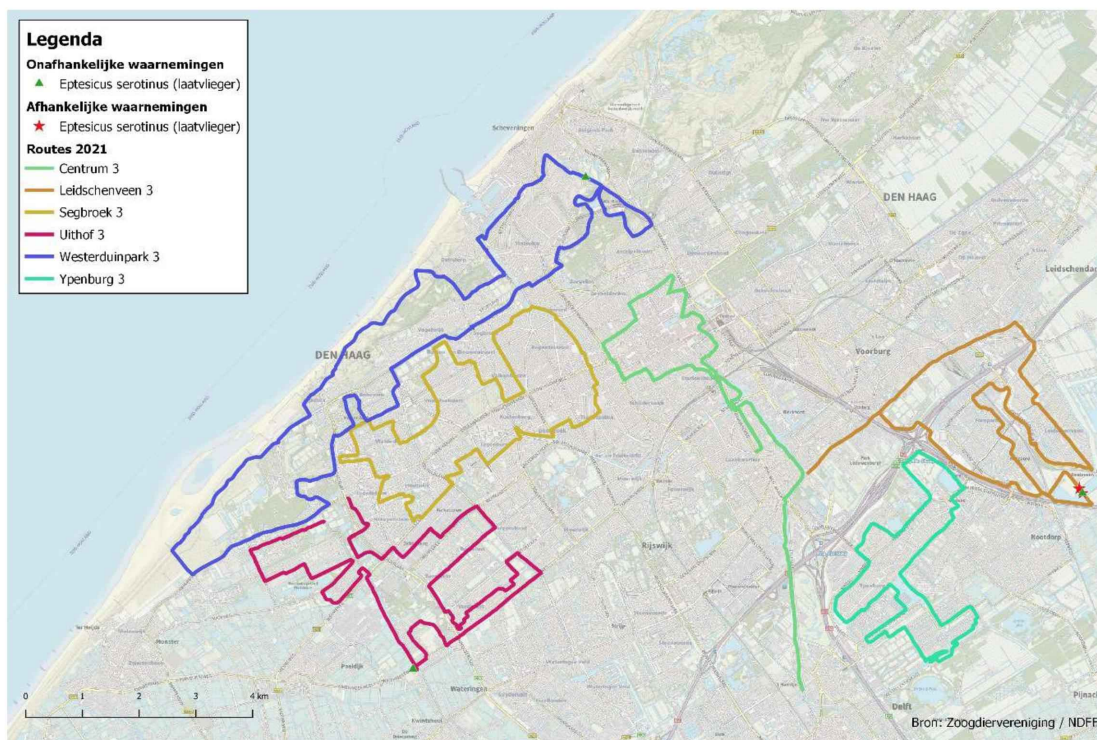
3.2.3 Laatvlieger



Figuur 7. Resultaten laatvlieger 1e telling 2021 vleerMUS Den Haag (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium). Ter indicatie van de afgelegde route is voor Centrum de route van Centrum 2 gebruikt.



Figuur 8. Resultaten laatvlieger 2e telling 2021 vleerMUS Den Haag (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 9. Resultaten laatvlieger 3e telling 2021 vleerMUS Den Haag (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. De laatvlieger werd van de drie soorten duidelijk het minst vaak vastgesteld. Doordat deze voornamelijk op één locatie werd waargenomen in de oosthoek van de Leidschenveen route (zie Figuur 8 en Figuur 9) waren er van laatvlieger ook nog eens veel waarnemingen die als afhankelijk kunnen worden beschouwd (en daardoor niet meer geschikt waren voor verdere analyse).

Tabel 2. De totale 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).

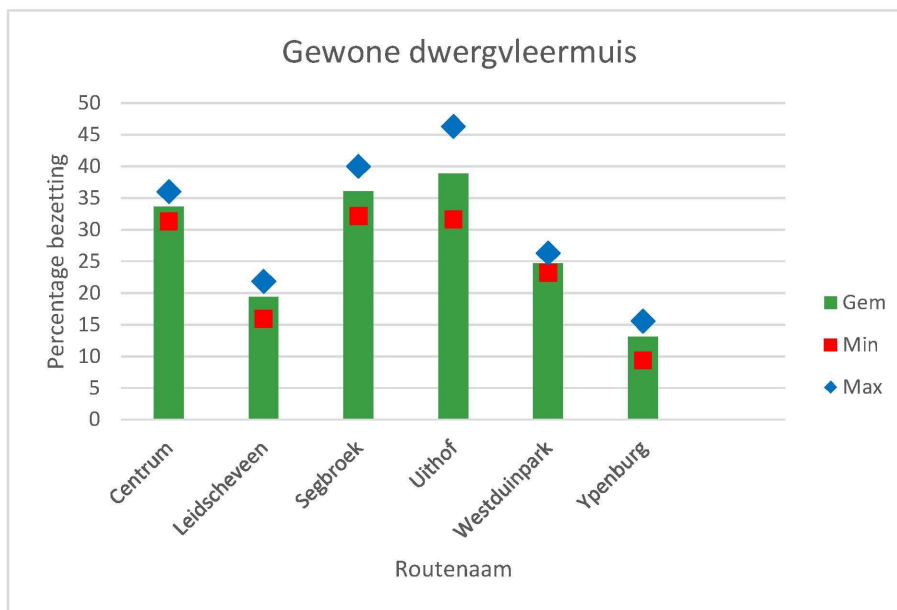
Routenaam	Telling-nummer	Soort					
		<i>Pipistrellus Pipistrellus</i>		<i>Pipistrellus nathusii</i>		<i>Eptesicus serotinus</i>	
		B*	100m **	B	100m	B	100m
Centrum	1	126	55	7	6	1	1
	2	149	58	17	10	-	-
	3	140	52	50	26	-	-
Leidschenveen	1	95	43	17	11	1	1
	2	67	32	13	8	8	3
	3	88	40	33	17	3	1
Segbroek	1	239	80	13	9	-	-
	2	206	72	34	18	-	-
	3	180	64	37	21	-	-
Uithof	1	433	107	35	17	4	3
	2	199	73	31	18	1	1
	3	216	87	94	42	-	-
Westerduinpark	1	174	71	12	8	2	2
	2	196	76	30	18	1	1
	3	209	81	30	17	1	1
Ypenburg	1	27	16	9	5	3	3
	2	52	25	17	14	-	-
	3	44	26	25	10	-	-

* (B) Basis waarnemingen: alle opnames van de betreffende soort; zonder correctie voor autocorrelatie.

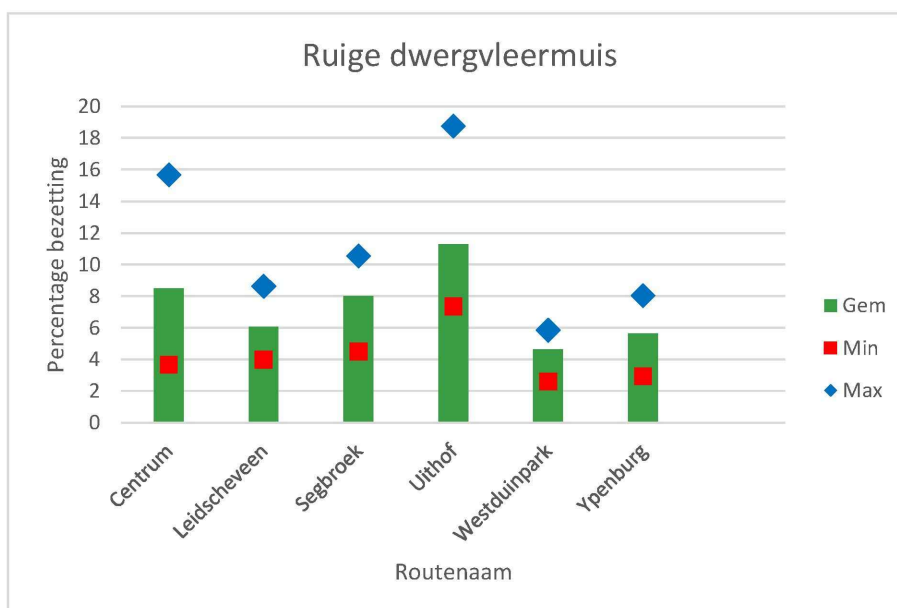
** (100m) 100 meter is de afstand die is gebruikt als criterium (minimale afstand tussen) om onafhankelijke waarnemingen te bepalen (Schillemans & Frigge 2015).

3.3.1 Procentuele bezetting

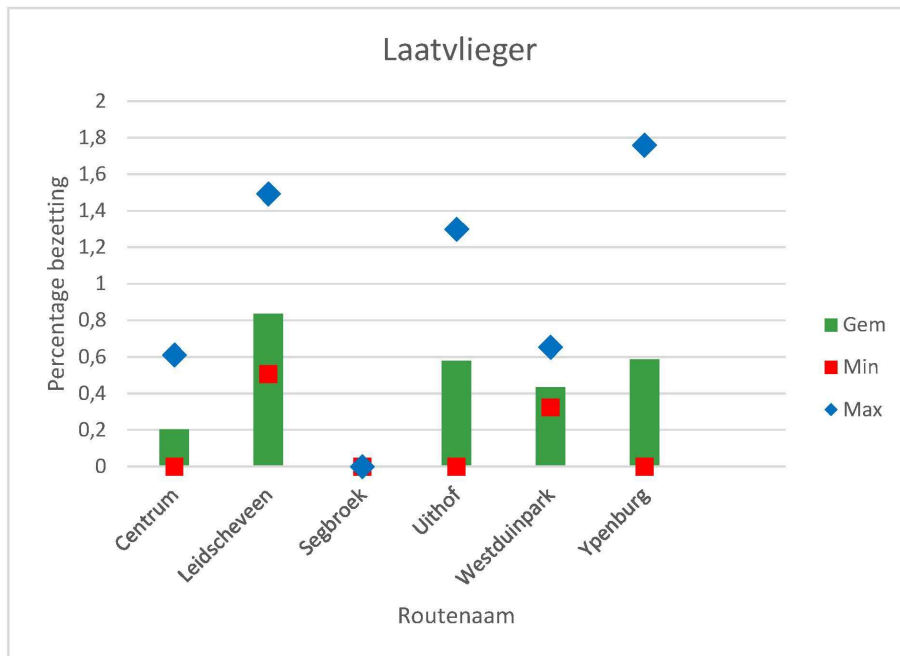
In de onderstaande Figuur 10 tot en met Figuur 12 zijn de waargenomen procentuele bezetting van respectievelijk gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger voor elke gereden route weergegeven. De bezetting is uitgedrukt als het percentage bezette delen, of segmenten, van de route die is opgedeeld in stukken van 100 meter.



Figuur 10. Gemiddelde, minimum en maximum bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van de drie herhalingen, voor de gewone dwergvleermuis 2021.



Figuur 11. Gemiddelde, minimum en maximum bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van de drie herhalingen, voor de ruige dwergvleermuis in 2021.



Figuur 12. Gemiddelde, minimum en maximum bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen t.o.v. totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van de drie herhalingen, voor de laatvlieger in 2021.

Met een bezettingsgraad van gemiddeld 27,6% werd de gewone dwergvleermuis veruit het meeste waargenomen. Voor ruige dwergvleermuis was de gemiddelde bezettingsgraad 7,4%. Van de laatvlieger waren erg weinig waarnemingen, waardoor de gemiddelde bezetting ruim onder de 1% zat.

3.3.1 Variatie in onafhankelijke waarnemingen

Voor de gewone dwergvleermuis (Figuur 10) is er sprake weinig variatie binnen de drie uitgevoerde tellingen op elke route. Voor ruige dwergvleermuis (Figuur 11) is de variatie een stuk groter, vooral op de routes Centrum en Uithof. Voor laatvlieger (Figuur 12) geldt dat er veel tellingen zijn waarop helemaal geen individuen zijn waargenomen en is de variatie dan ook erg groot. Dit laat zien dat met de gebruikte methode de aantallen waarnemingen van laatvlieger sterk afhankelijk zijn van toeval.

3.3.2 Saturatie

Voor de saturatie geldt dat geen van de gereden routes of tellingen een bezetting mag hebben van nabij 100% omdat er een eventuele stijging in de populatietrend niet meer waar te nemen is. Dit is voor geen enkele soort, route of telling het geval geweest. De hoogst gemeten bezetting was die van de gewone dwergvleermuis op de eerste telling van de Uithof route en deze bedroeg 46%.

3.3.1 Aantal onafhankelijke meetpunten

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

Voor de gewone dwergvleermuis wordt het gewenste aantal van 35 onafhankelijke meetpunten eenvoudig gehaald. Voor ruige dwergvleermuis wordt het aantal meetpunten behaald wanneer van het maximale aantal waarnemingen per telling per route wordt gerekend. Het meetnet heeft daarmee niet de gewenste optimale robuustheid gehaald. Het effect van het missen van twee routes is niet duidelijk. Voor laatvlieger geldt dat het totale aantal meetpunten ver beneden het gewenste aantal van 35 ligt.

Tabel 3. Aantal waarnemingen van de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger van de acht fietstransecten in 2021. De getallen die vetgedrukt zijn, voldoen aan de gewenste 35 meetpunten per meetnet.

		Totaal # onafhankelijke waarnemingen	Totaal/3 ≥ 35
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Minimum	308	103
	Maximum	395	48
	Gemiddelde ¹	353	118
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Minimum	53	18
	Maximum	138	46
	Gemiddelde	92	31
<i>Eptesicus serotinus</i>	Minimum	7	2
	Maximum	12	4
	Gemiddelde ²	7	2

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

3.3.2 Variatie in locaties van waarnemingen

Voor de gewone dwergvleermuis geldt dat de soort op vrijwel dezelfde plekken wordt teruggevonden op de verschillende herhalingen (zie 3.2.1). Deze soort wordt dan ook vrijwel over de gehele routes waargenomen.

¹ Afgerond op hele getallen.

² Afgerond op hele getallen.

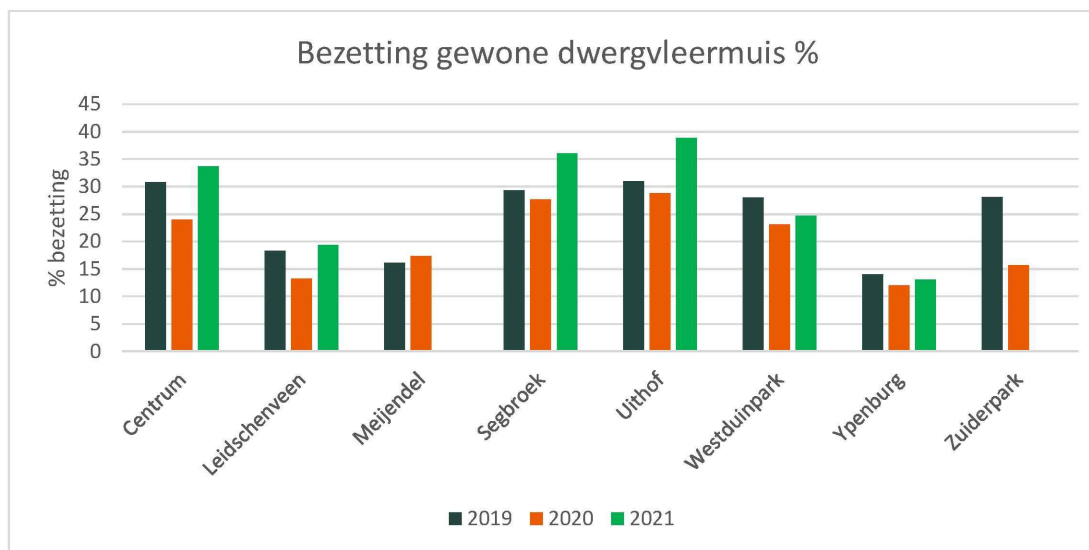
De variatie in locaties waar ruige dwergvleermuis wordt waargenomen (zie 3.2.2) verschilt tussen de herhalingen meer dan voor de gewone dwergmuis. Dat is in lijn met een lagere bezetting. Echter het 'verspreidingsbeeld' is overeenkomstig tussen de herhalingen.

Laatvlieger laat, ondanks het lage aantal waarnemingen, slecht een kleine variatie in het aantal locaties te zien en lijkt daarmee slechts een beperkt aantal plekken te hebben waar de activiteit zich rondom centreert (zie 3.2.3). Opvallend is de aanwezigheid van laatvliegers in het centrum.

3.3.3 Vergelijking met eerdere seizoenen

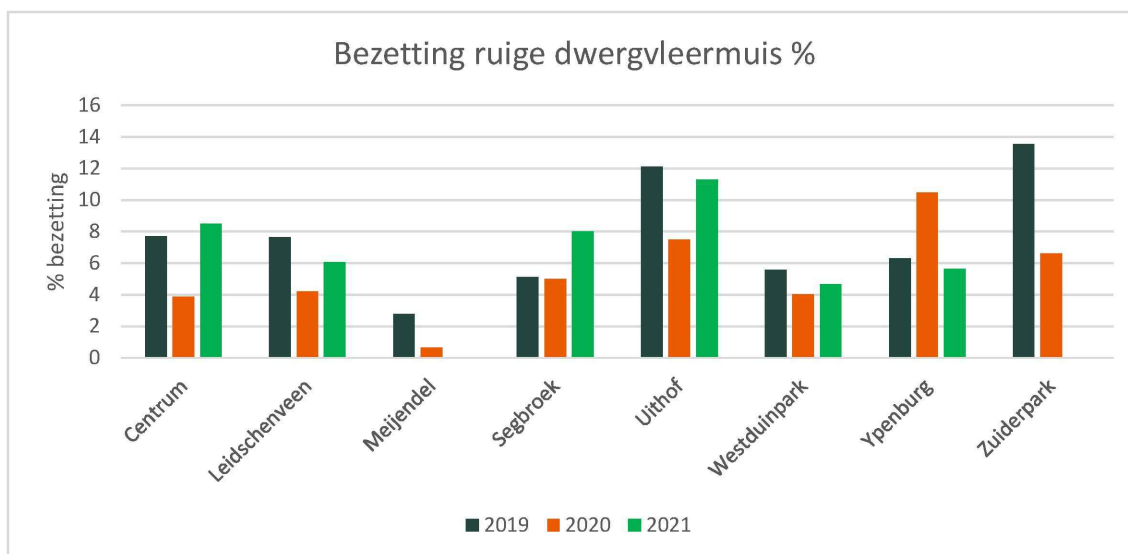
In Figuur 13 tot en met Figuur 15 staan de procentuele bezettingen van elke route van de afgelopen 3 seizoenen weergegeven voor respectievelijk de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger (met uitzondering van de data van 2021 voor de routes Meijndel en Zuiderpark waarvoor geen data beschikbaar was).

De bezetting van de gewone dwergvleermuis was in alle gevallen hoger dan die van afgelopen jaar en in de meeste gevallen ook hoger dan die van 2019 (Figuur 13). De veranderingen in de bezetting van de gewone dwergvleermuis vormen momenteel dan ook geen aanleiding tot zorg.



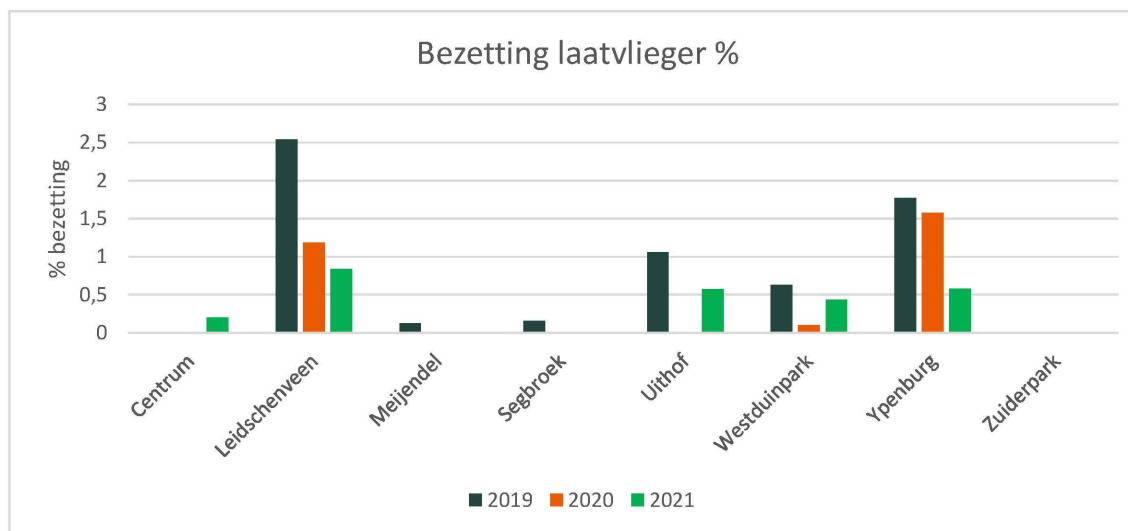
Figuur 13: Procentuele bezetting over de periode 2019-2021 van gewone dwergvleermuis. Voor 2021 was er geen data beschikbaar voor de routes Meijndel en Zuiderpark.

Nadat in 2020 de gemeten bezetting door de ruige dwergvleermuis bijna 30% lager was dan in het jaar ervoor (Figuur 14), komen de percentages bezetting uit 2021 weer dichterbij het meetjaar 2019. De resultaten van de ruige dwergvleermuis over de afgelopen 3 jaar geven daarmee vooralsnog geen reden tot zorg.



Figuur 14: Procentuele bezetting over de periode 2019-2021 van ruige dwergvleermuis. Voor 2021 was er geen data beschikbaar voor de routes Meijndel en Zuiderpark.

Van de laatvlieger werden afgelopen jaren weinig waarnemingen gedaan en was de procentuele bezetting van de drie gemeten soorten veruit het laagst. De lage aantallen waarnemingen bieden dan ook weinig zekerheid voor het vaststellen van trends. Wel valt op dat de bezetting die in 2019 werd gemeten daarna nergens meer gehaald is (Figuur 15). Alleen op de Centrum route werden in 2021 voor het eerst waarnemingen gedaan van laatvlieger.



Figuur 15: Procentuele bezetting over de periode 2019-2021 van laatvlieger. Voor 2021 was er geen data beschikbaar voor de routes Meijndel en Zuiderpark.

4 Conclusies en aanbevelingen

Ten opzichte van de tellingen uit 2019 en 2020 konden de resultaten van de routes Zuiderpark en Meijndel helaas niet worden meegenomen in de analyse, omdat er verkeerde instellingen op de batloggers waren gebruikt. Het verdient de aanbeveling hier beter op toe te zien, evenals op de starttijden waarop wordt begonnen met de fietsroutes.

In lijn met de resultaten van de twee eerdere vleerMUS tellingen, leveren de tellingen uit 2021 voldoende data om op langere termijn eventuele veranderingen in de populatie gewone dwergvleermuizen vast te kunnen stellen. Voor de ruige dwergvleermuis zijn er, evenals als vorig jaar, net onvoldoende onafhankelijke meetpunten (uitgaande van de meest preferabele aantallen meetpunten). Mogelijk zou dit niet of slecht deels het geval zijn geweest wanneer de routes Zuiderpark en Meijndel mee hadden kunnen tellen. Met het huidige aantal meetpunten en variatie is het wel 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. Wel valt het op dat de activiteit zich lijkt te beperken tot enkele kleine gebieden. Onderzoek heeft uitgewezen dat binnen de gemeentegrenzen van Den Haag er geen laatvlieger kraamkolonies zijn aangetroffen (Mostert, 2020).

De analyse van vergelijkbare meetnetten³ laat zien dat met deze aanpak op termijn een dataset kan ontstaan die conclusies met betrekking tot de trend mogelijk maakt. Met drie 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 (met opzet) sterk verschilt. Het ontbreken van de routes Zuiderpark en Meijndel in 2021 hoeft geen probleem te zijn voor trendanalyses later.

Uit de vergelijking met de resultaten 2019 en 2020 komen geen verontrustende signalen naar voren dat de populaties van ruige dwergvleermuis of gewone dwergvleermuis sterk zijn afgenomen.

³ 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.

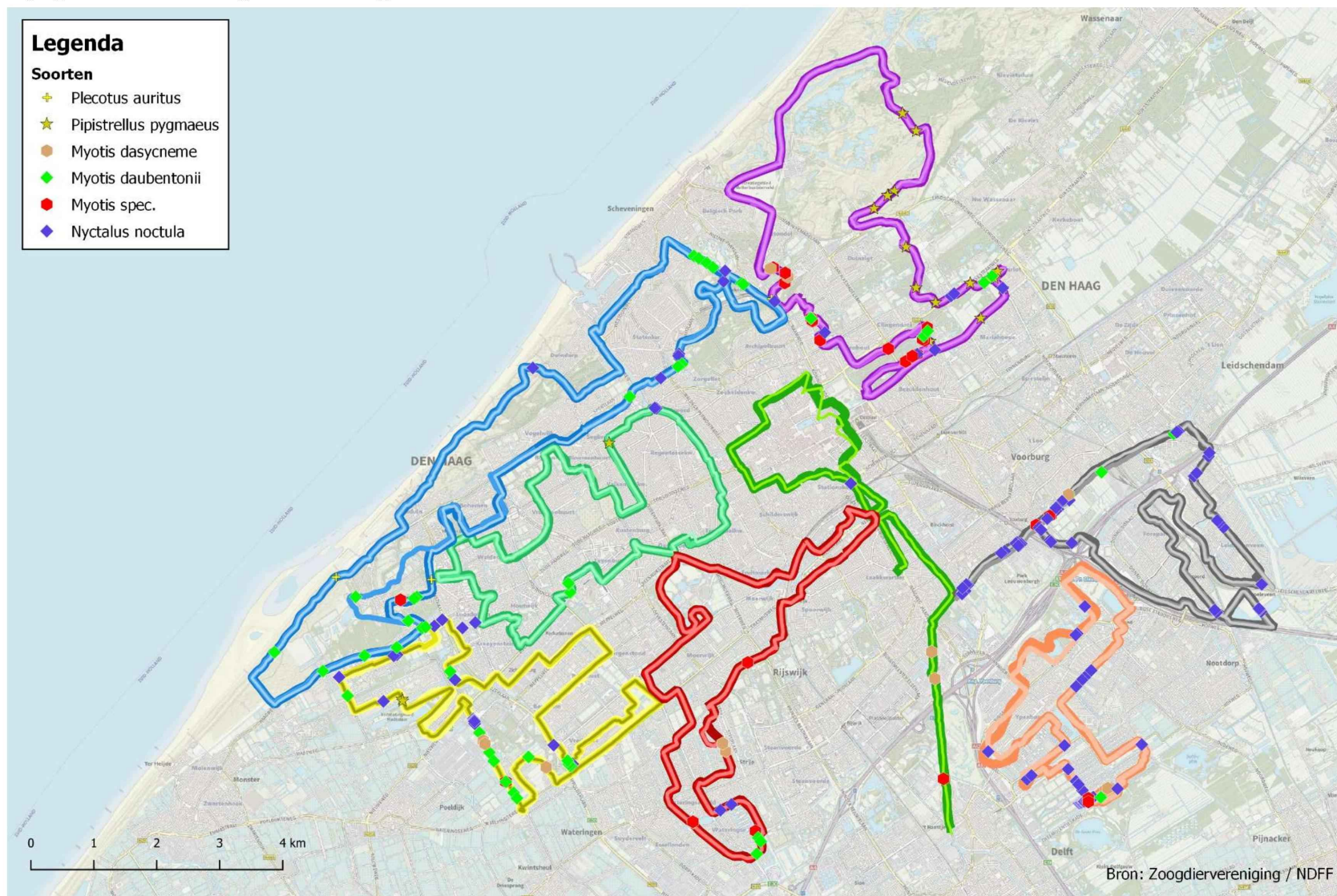
Schillemans, M.J., E.A. Jansen, & Hommersen, V.J.A, 2021. VleerMUS gemeente Den Haag 2020. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2021.015. De Zoogdiervereniging, Nijmegen.

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

Bijlagen

Bijlage 1: Waarnemingskaart overige soorten

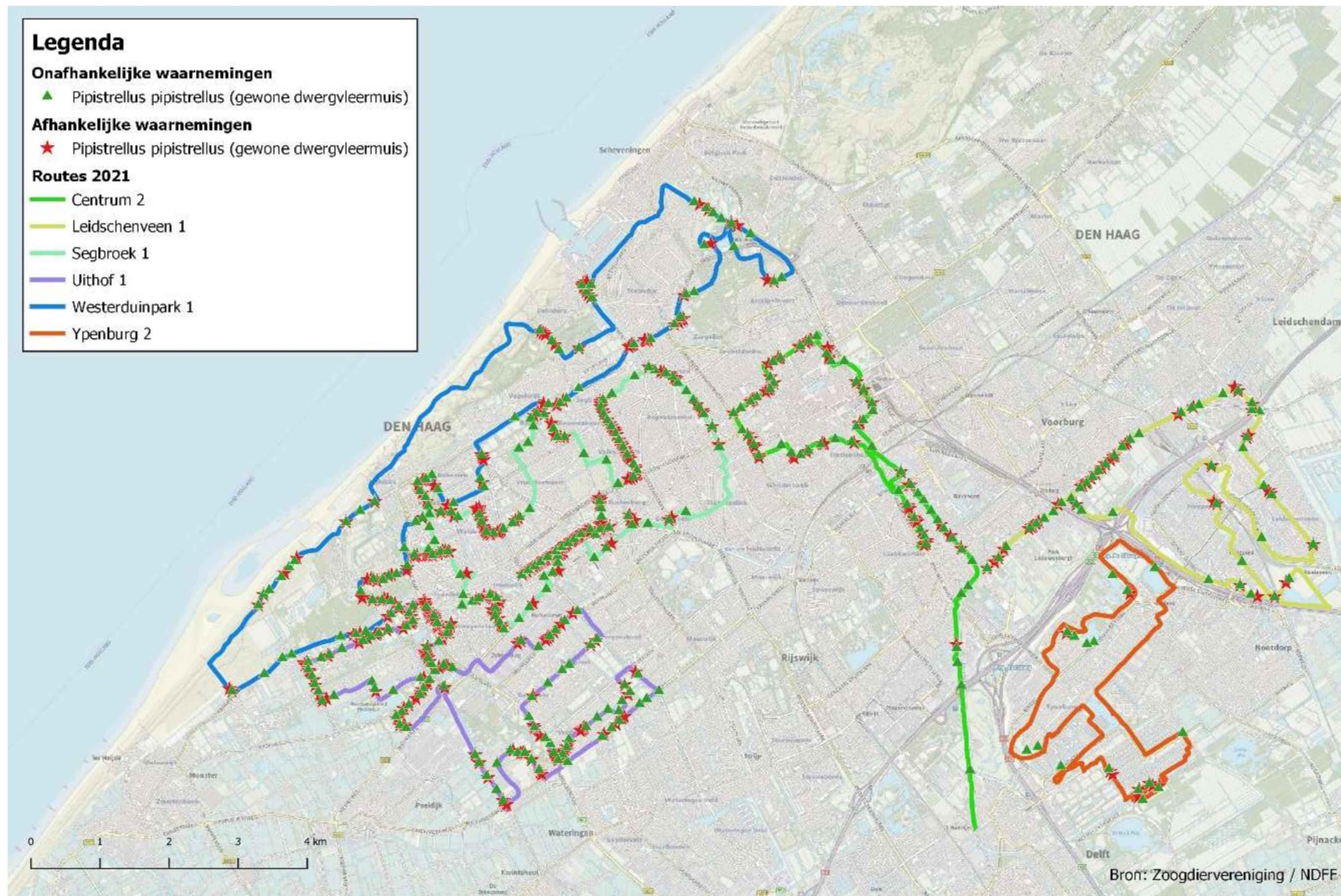


Bijlage 2: Waarnemingen overige soorten per route

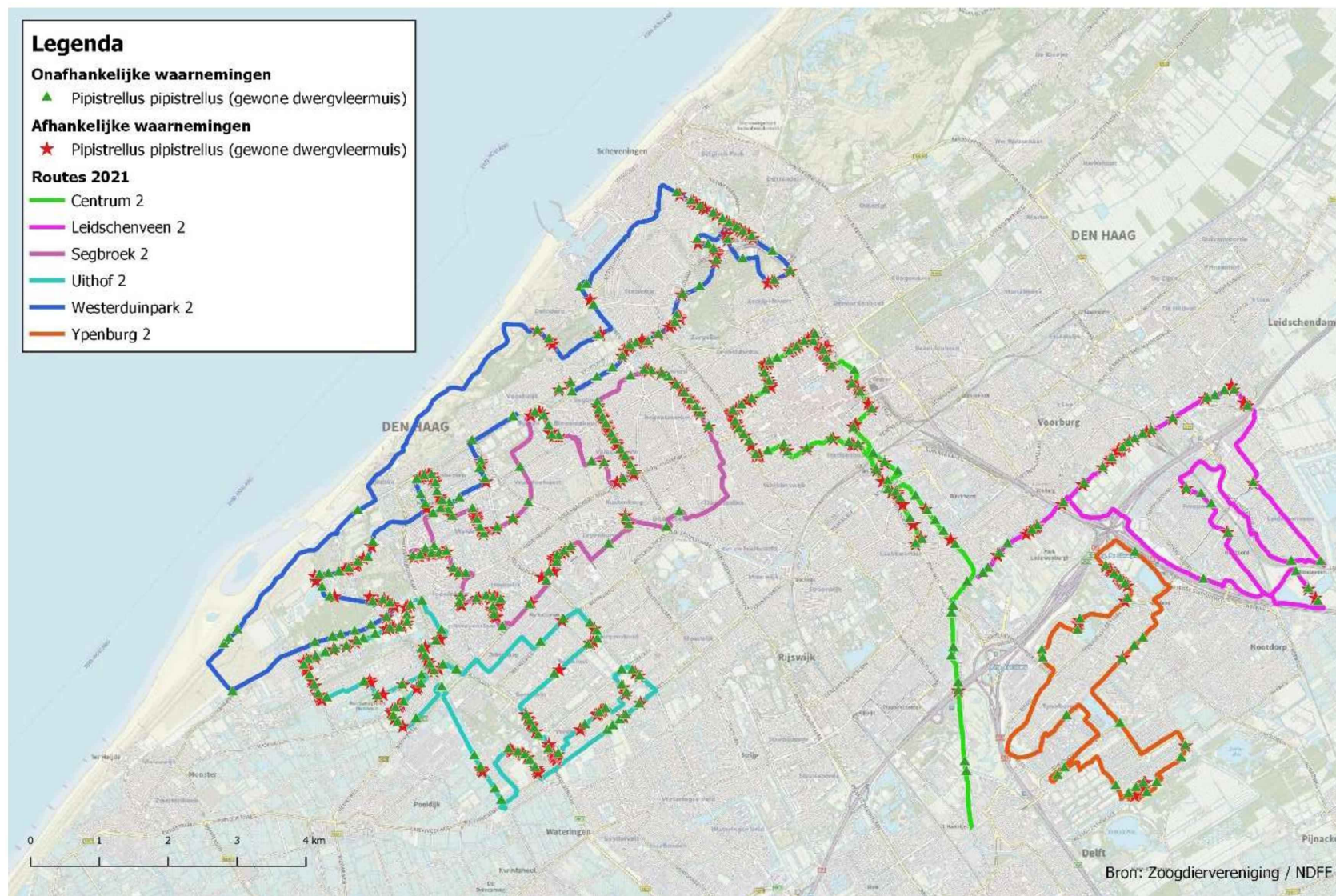
Route	Eptesicus - Nyctalus- Vespertilio	Meervleermuis	Watervleermuis	Myotis spec.	Rosse vleermuis	Nyctalus spec.	Kleine dwergvleermuis	Pipistrellus spec.	Gewone grootvleermuis
Centrum I		1							
Centrum II									
Centrum III		1		1	1			2	
Leidscheveen I	3		2	1	12			3	
Leidscheveen II	1		1	2	21	1		1	
Leidscheveen III	5	1			21			1	
Meijendel I	1	1	2	6	2		7	1	
Meijendel II	1	1		7	3	2	6	1	1
Meijendel III		1	5	4	2		3	1	
Segbroek I								3	
Segbroek II								1	
Segbroek III			4		3		1	6	
Uithof I			12	1	2		2	6	
Uithof II	2	3	6		15			3	
Uithof III					8			5	
Westduinpark I			11		1				
Westduinpark II			7		4				
Westduinpark III			4	1	1				2
Ypenburg I				1	21				
Ypenburg II		3	2		9				
Ypenburg III				1	8				
Zuiderpark I			2	1					
Zuiderpark II	1		1	1	2			2	
Zuiderpark III	3	2	1	1					

Bijlage 3: Onafhankelijke en afhankelijke waarnemingen

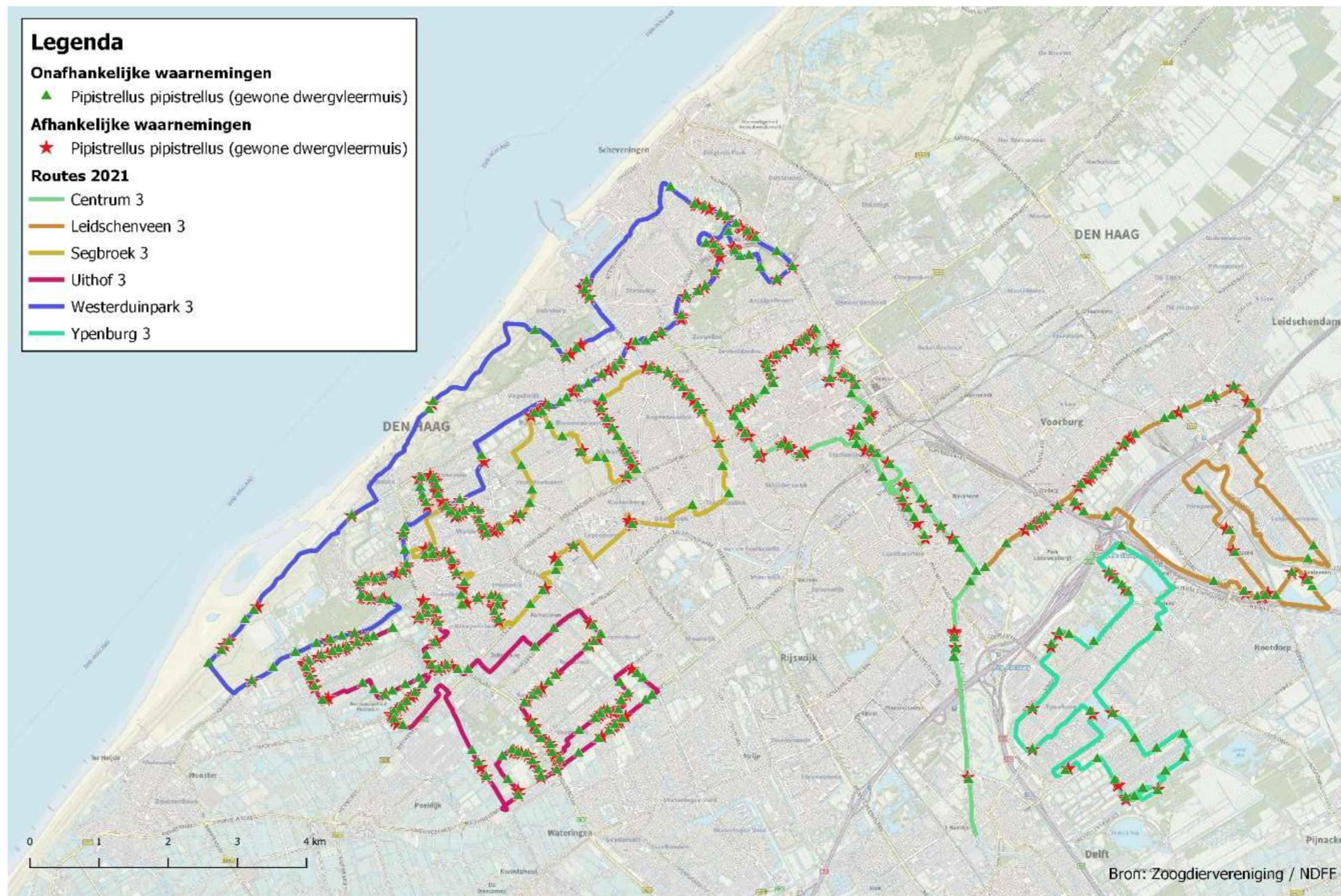
In deze bijlage staan figuren 1 tot en met 9 vergroot weergegeven.



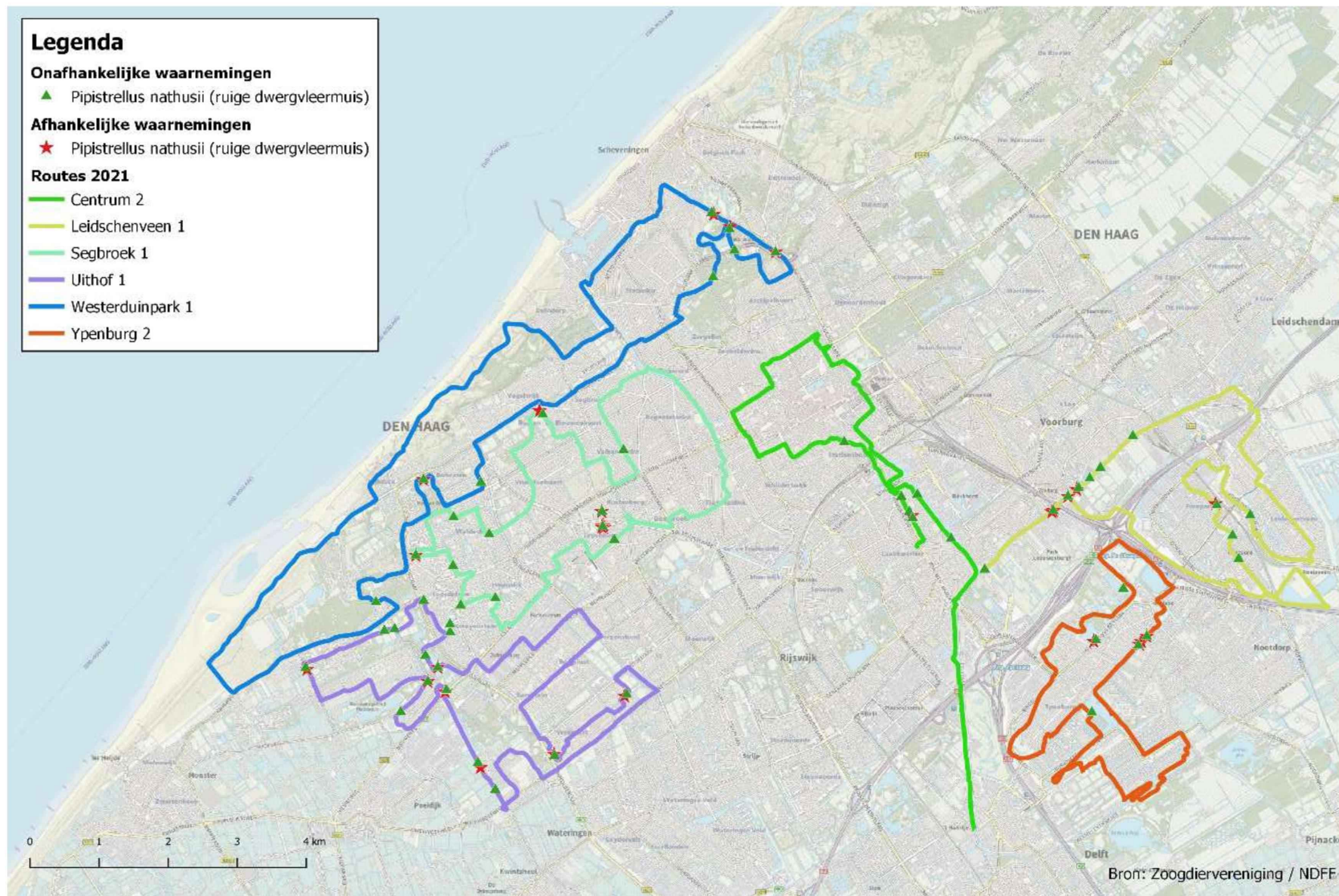
Figuur 1 (vergroot). Resultaten gewone dwergvleermuis 1e telling 2021 vleerMUS Den Haag (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium). Ter indicatie van de afgelegde route is voor Centrum de route van Centrum 2 gebruikt.



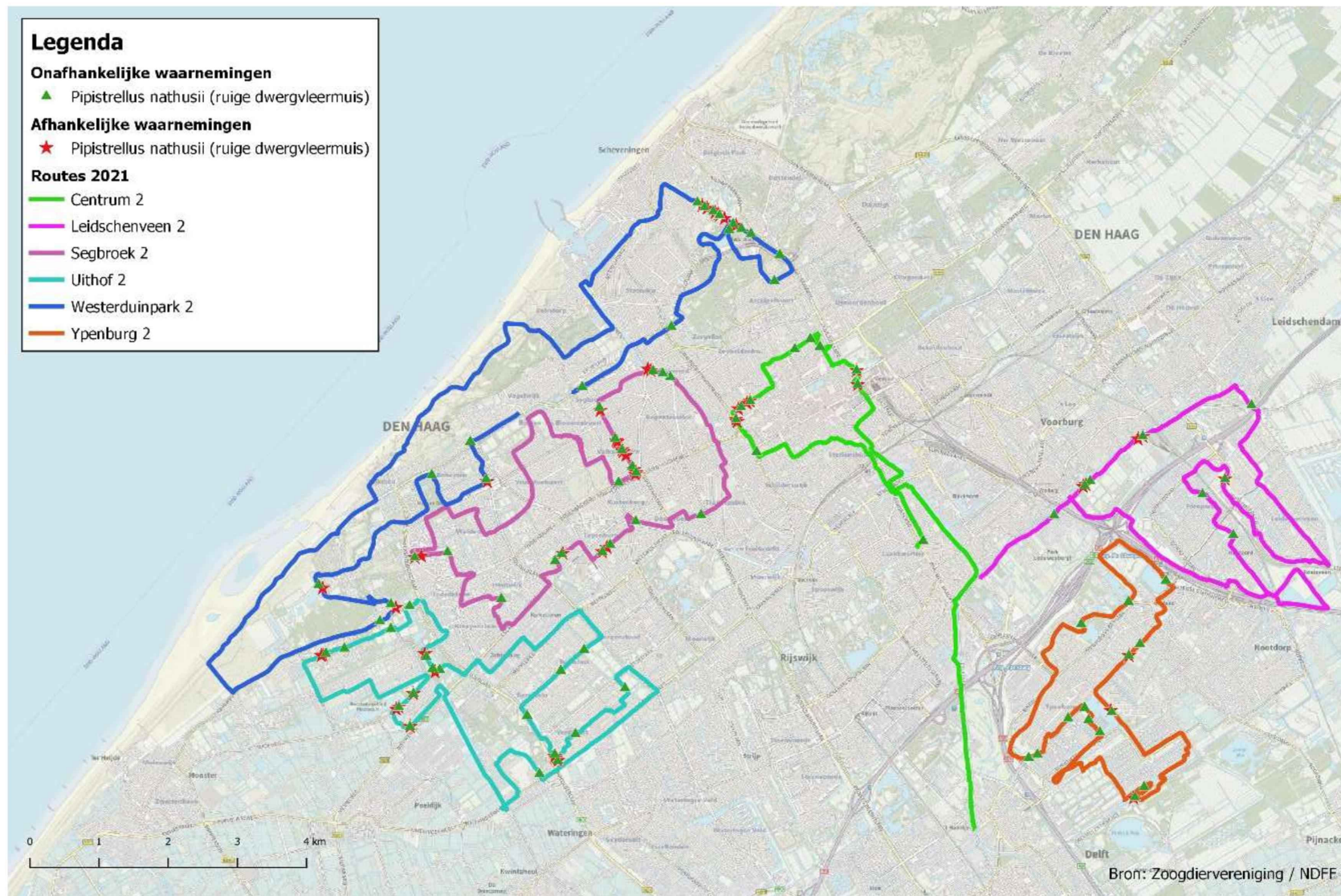
Figuur 2 (vergroot). Resultaten gewone dwergvleermuis 2e telling 2021 vleerMUS Den Haag (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



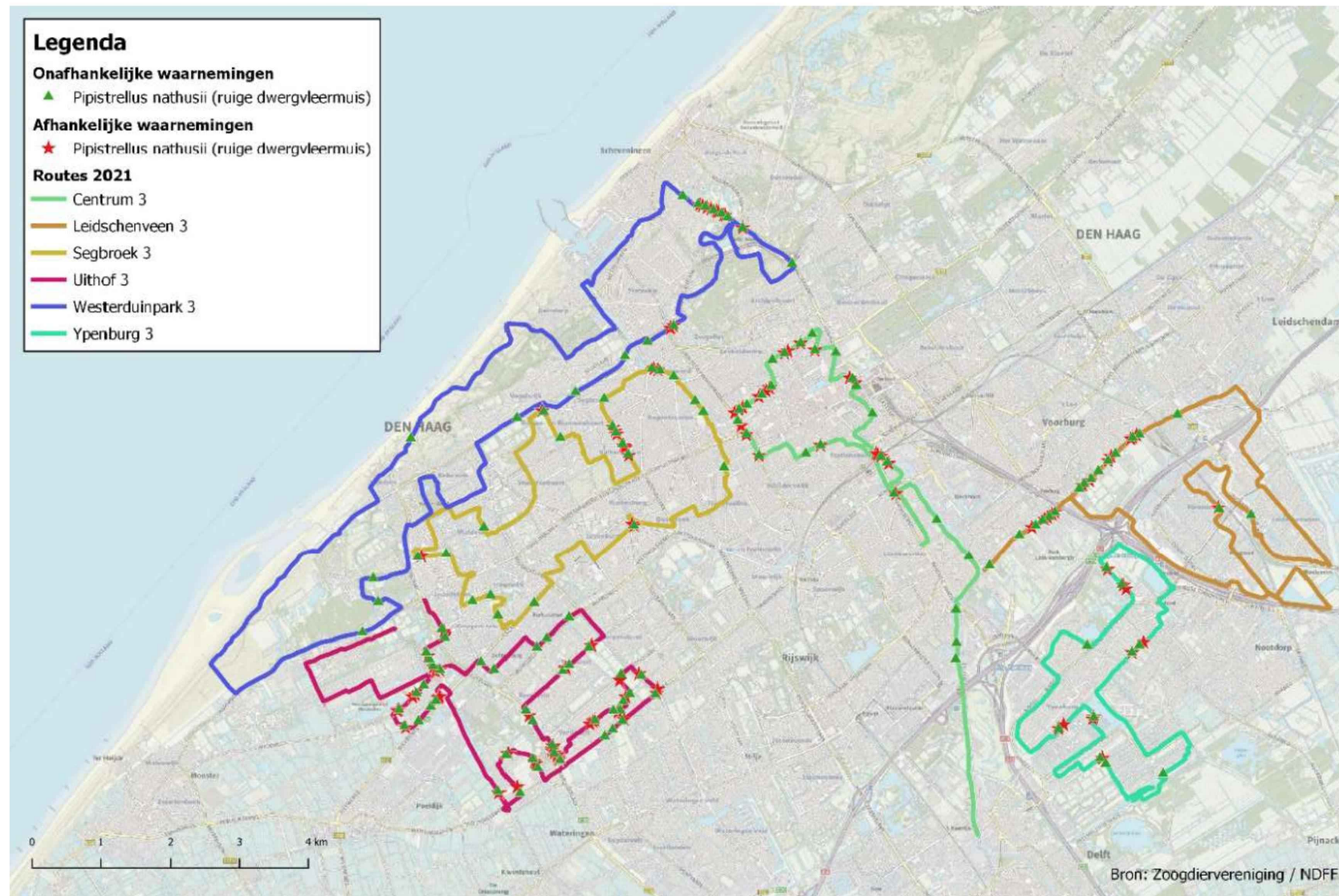
Figuur 3 (vergroot). Resultaten gewone dwergvleermuis 3e telling 2021 vleerMUS Den Haag (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



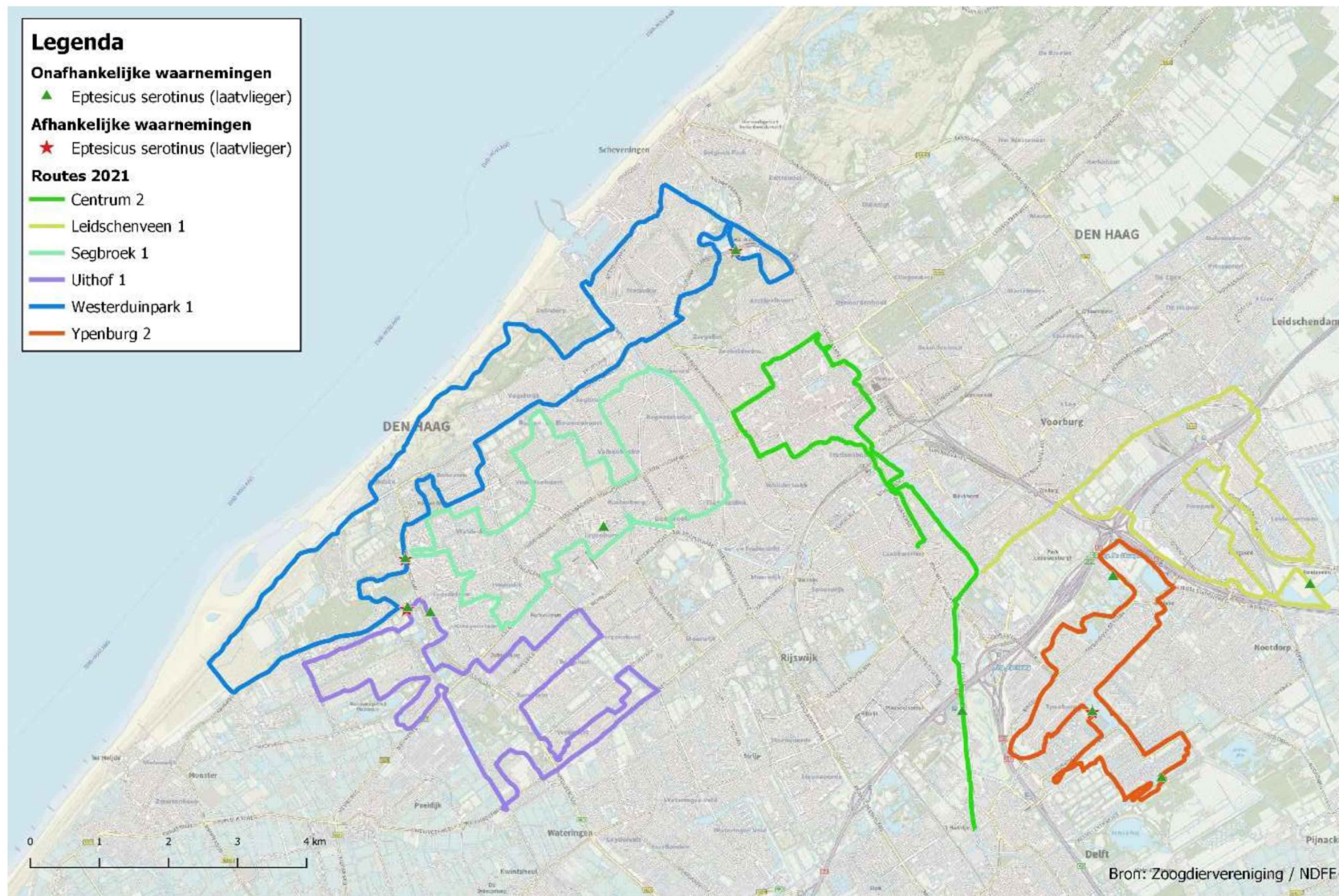
Figuur 4 (vergroot). Resultaten ruige dwergvleermuis 1e telling 2021 vleerMUS Den Haag (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium). Ter indicatie van de afgelegde route is voor Centrum de route van Centrum 2 gebruikt.



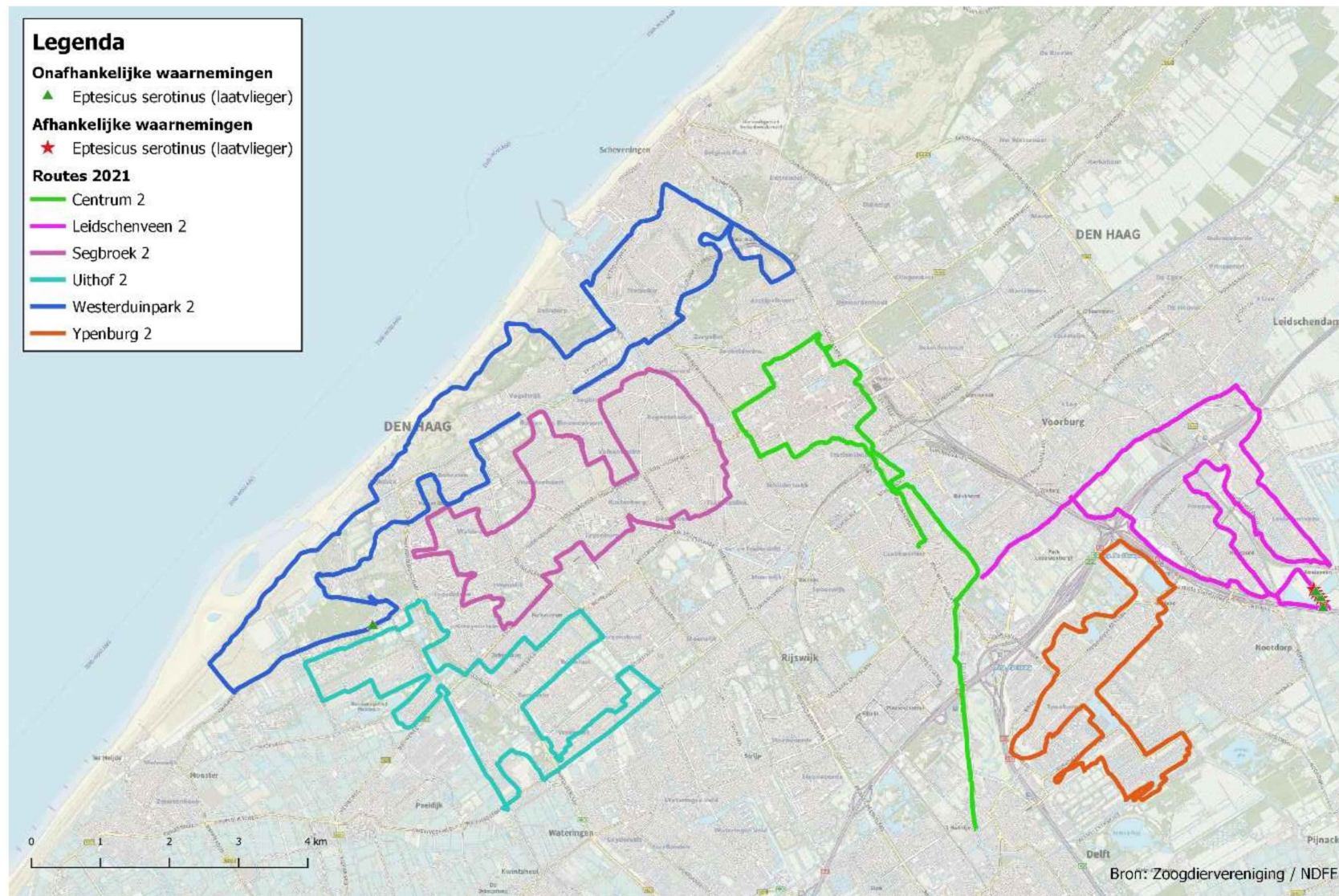
Figuur 5 (vergroot). Resultaten ruige dwergvleermuis 2e telling 2021 vleerMUS Den Haag (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium)



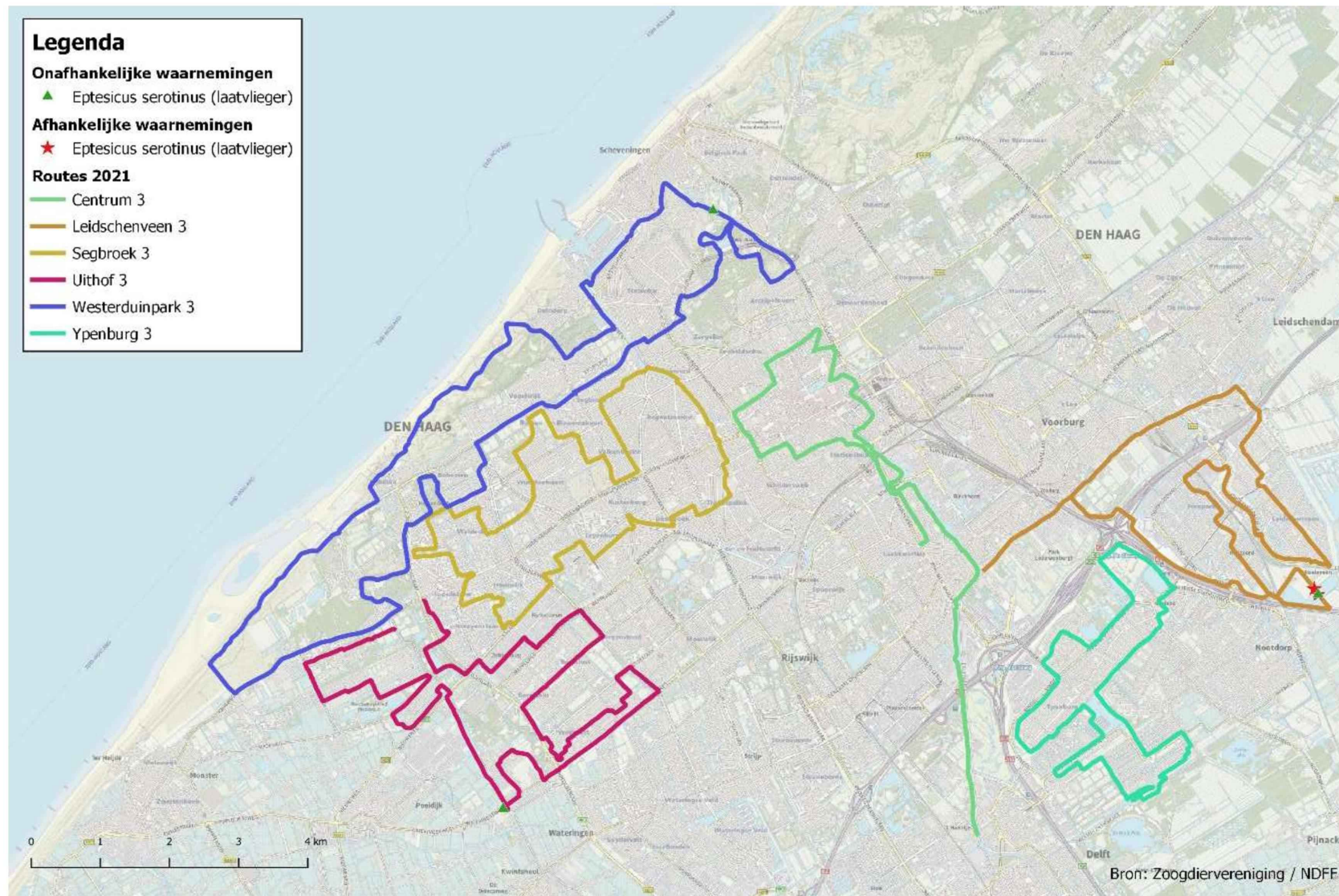
Figuur 6 (vergroot). Resultaten ruige dwergvleermuis 3e telling 2021 vleerMUS Den Haag (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).



Figuur 7 (vergroot). Resultaten laatvlieger 1e telling 2021 vleerMUS Den Haag (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium). Ter indicatie van de afgelegde route is voor Centrum de route van Centrum 2 gebruikt.

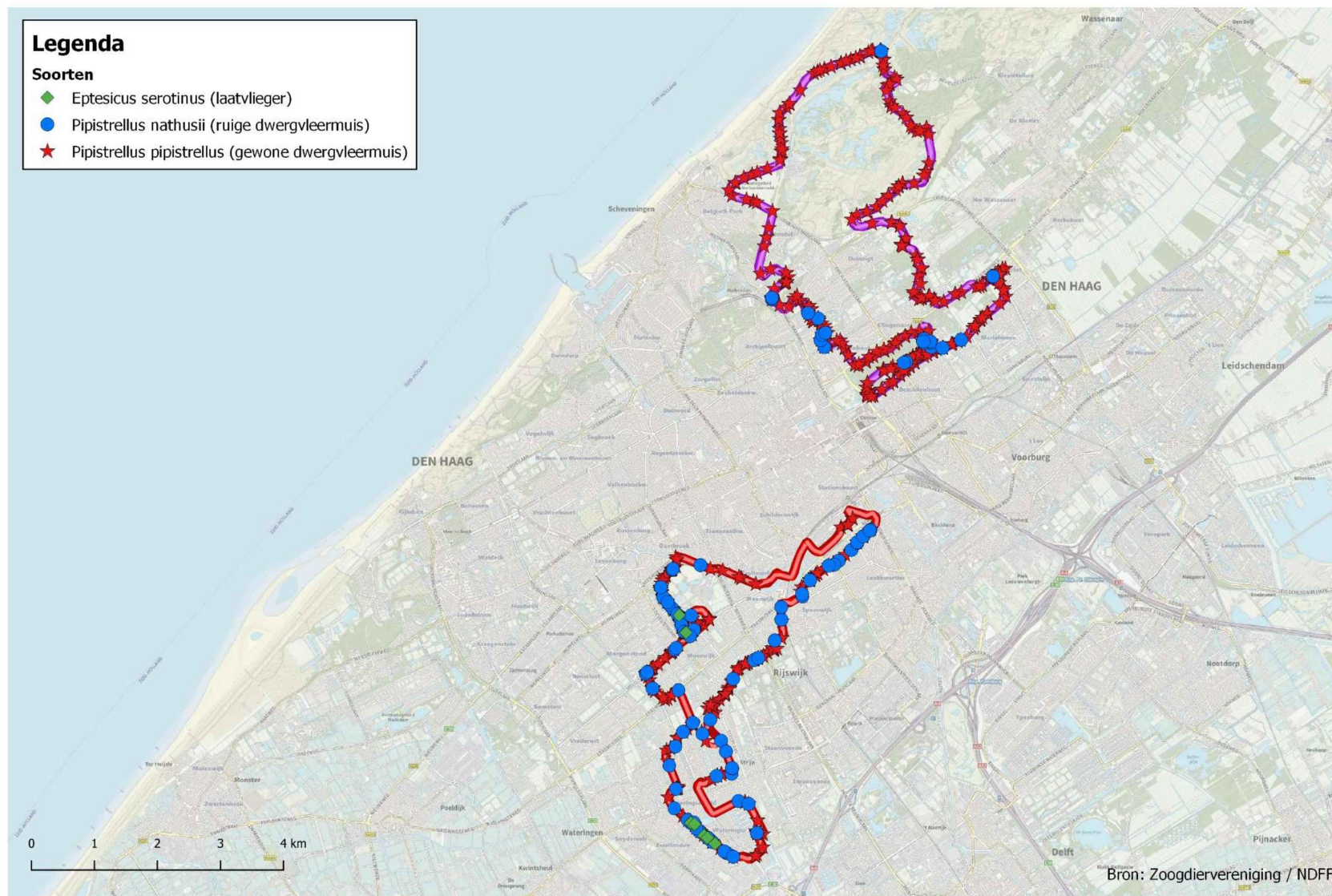


Figuur 8 (vergroot). Resultaten latvlieger 2e telling 2021 vleerMUS Den Haag (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

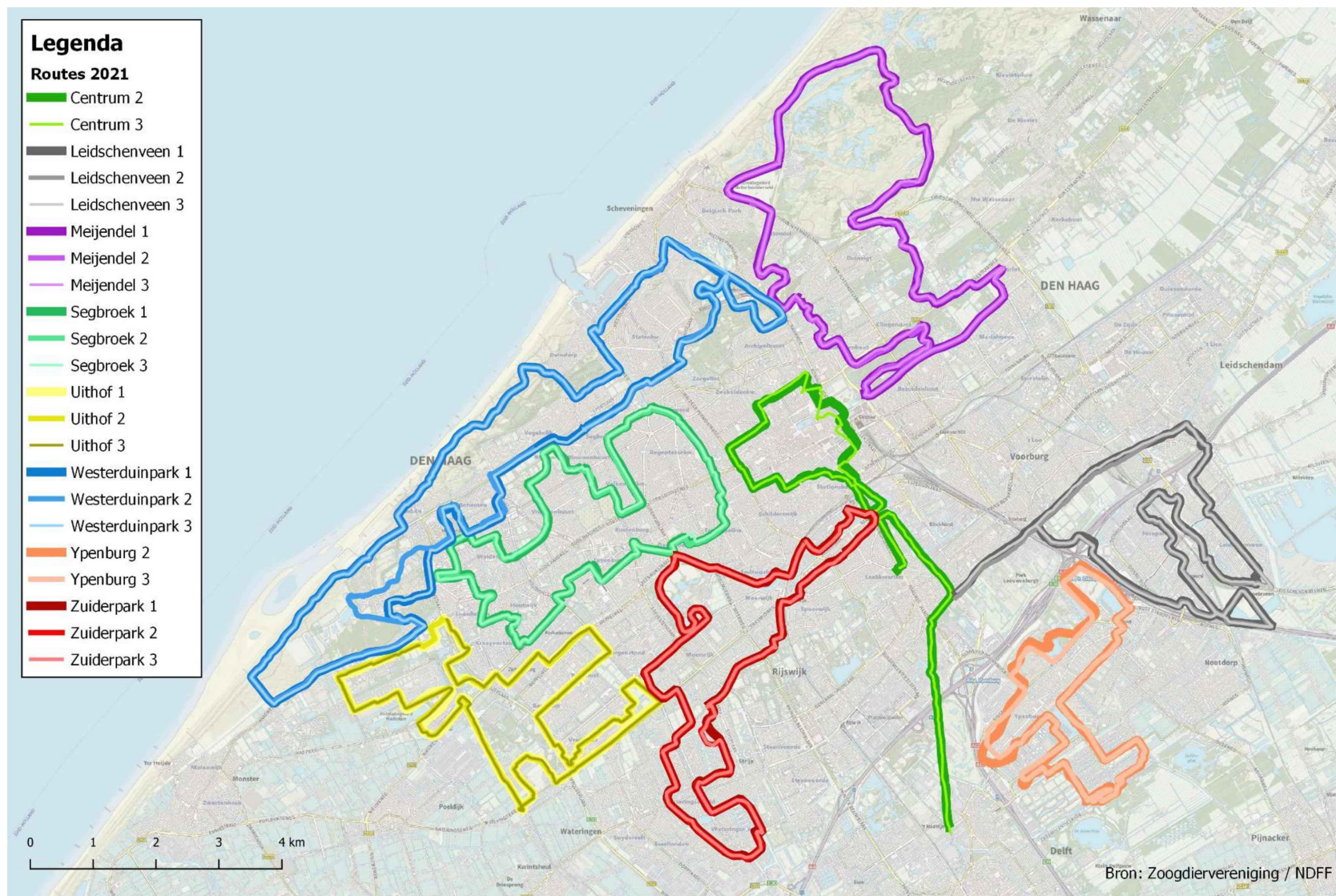


Figuur 9 (vergroot). Resultaten laatvlieger 3e telling 2021 vleerMUS Den Haag (onafhankelijke waarnemingen met 100m criterium).

Bijlage 4: Waarnemingen doelsoorten Meijendel en Zuiderpark



Bijlage 5: Afgelegde routes



VleerMUS gemeente Den Haag 2022

Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen

■■■■■■■■■■, ■■■■■■■■■■ en ■■■■■■■■■■

VleerMUS gemeente De Haag 2022

Auteur(s): [REDACTED], [REDACTED] en [REDACTED]
Kwaliteitscontrole: [REDACTED]
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:

[REDACTED] en [REDACTED], 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 verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en de Zoogdierverseniging, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Meetjaar	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.

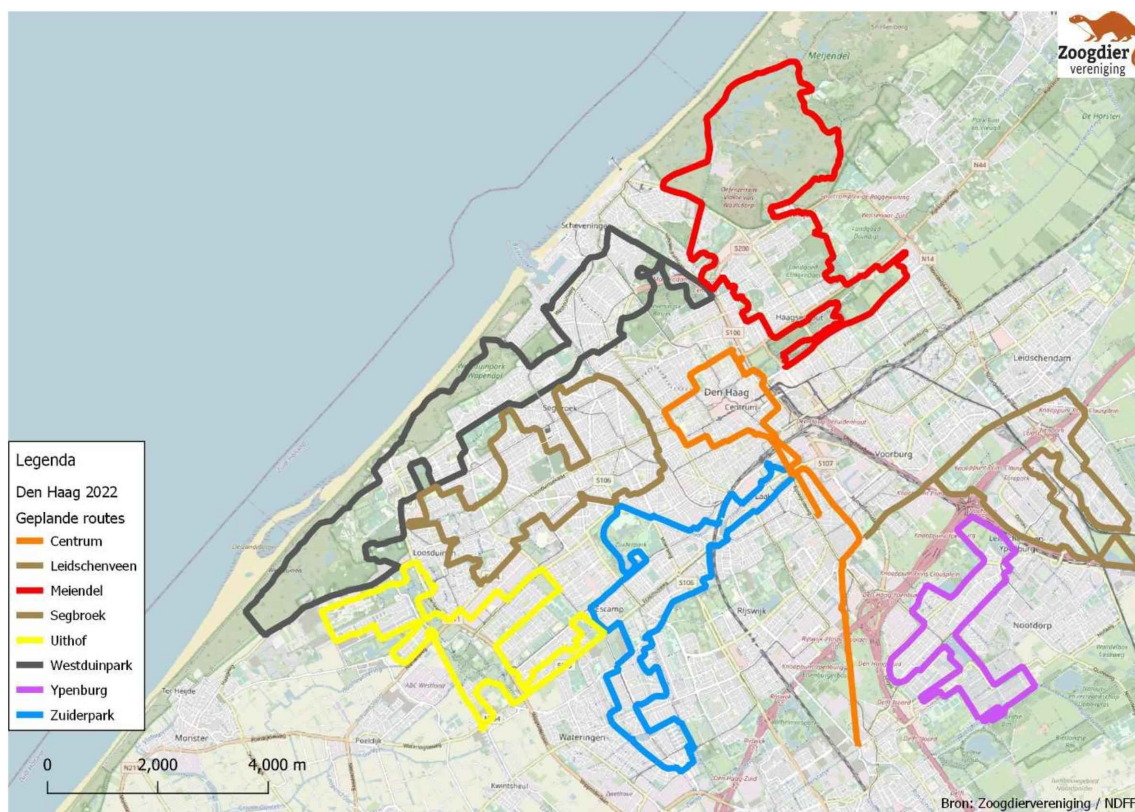
2 Methode

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 Zoogdiervereeniging 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

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 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.

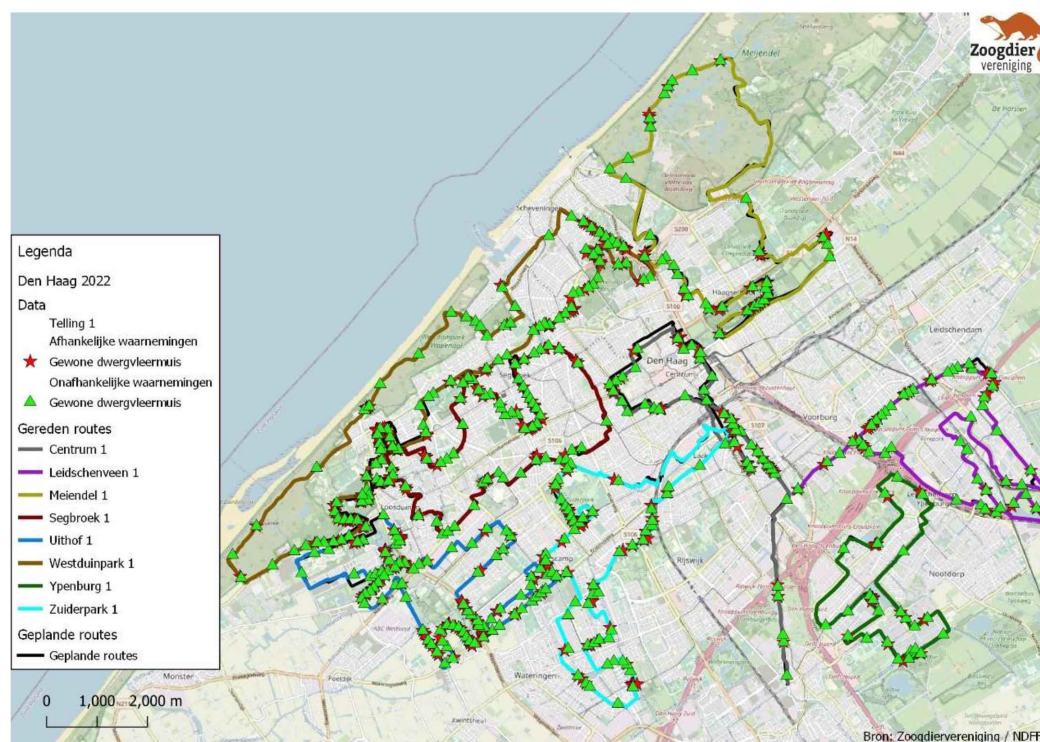
Bij de eerste telling van Segbroek is er gestart op een afwijkend punt in de route. Omdat routes altijd vanaf hetzelfde punt moeten worden gestart en in dezelfde richting moeten worden afgelegd, is deze telling daarop afgekeurd en niet meegenomen in de analyse.

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).

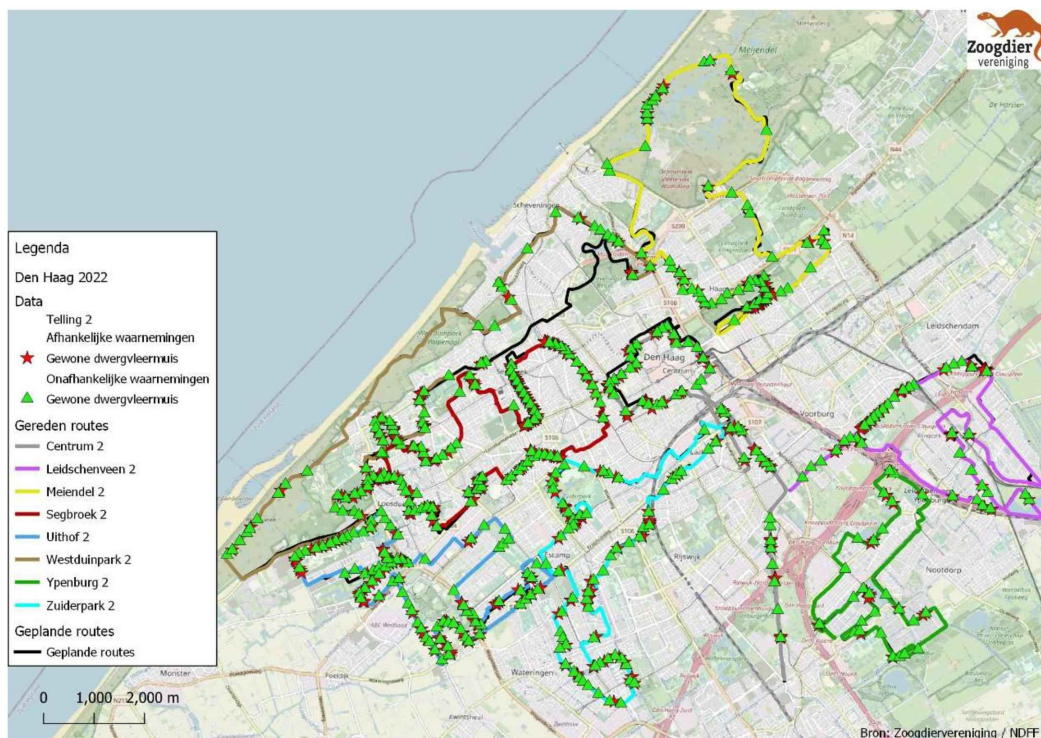
3.2 Waarnemingen

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.

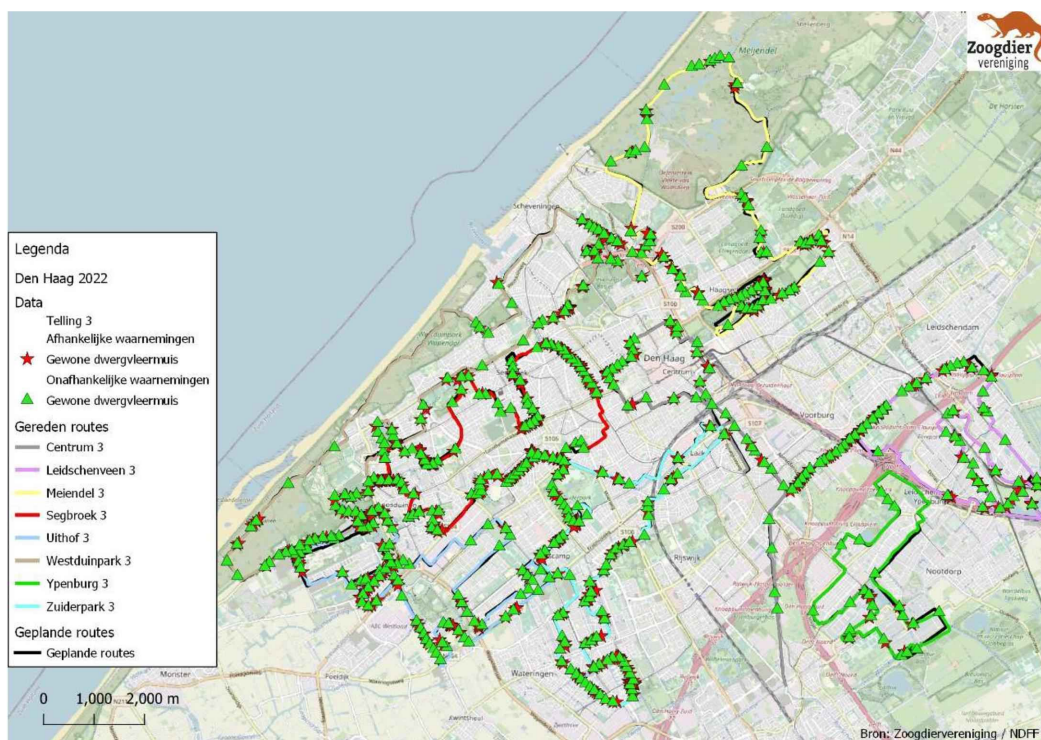
3.2.1 Gewone dwergvleermuis



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

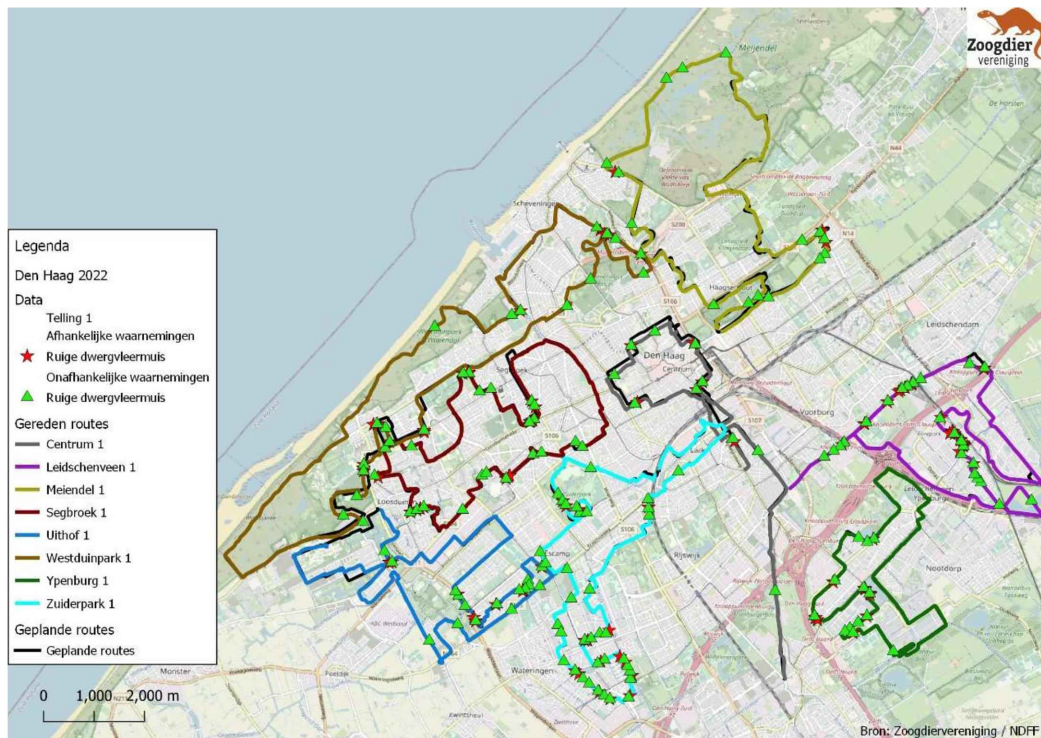


Figuur 3. Resultaten gewone dwergvleermuis 2e telling 2022 vleerMUS Den Haag (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).

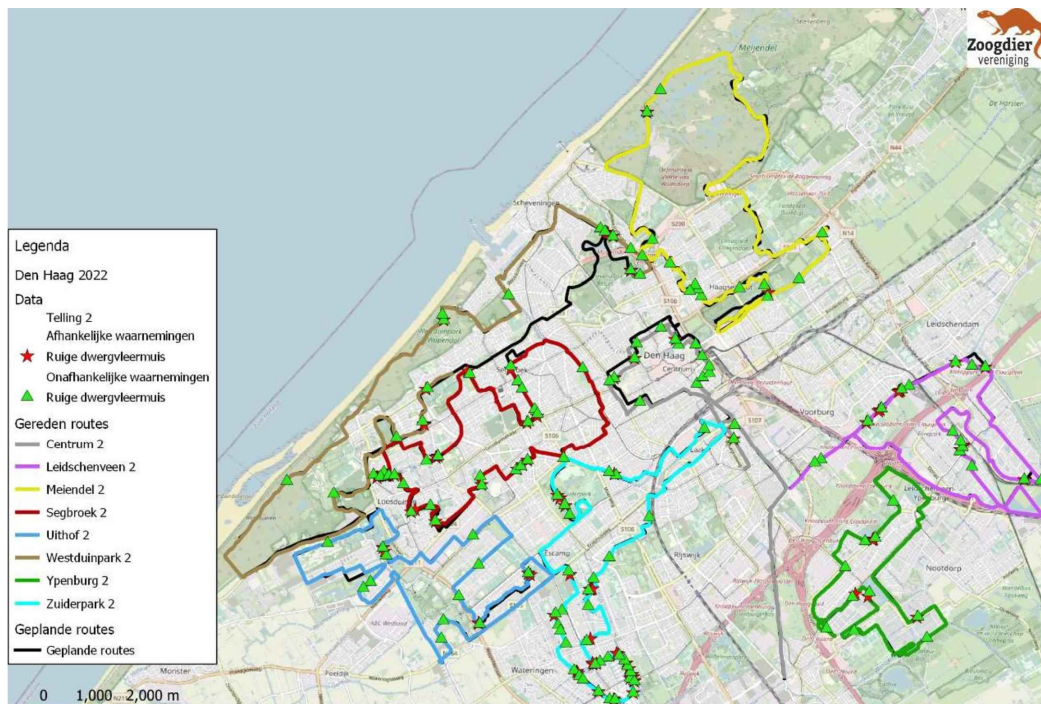


Figuur 4. Resultaten gewone dwergvleermuis 3e telling 2022 vleerMUS Den Haag (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).

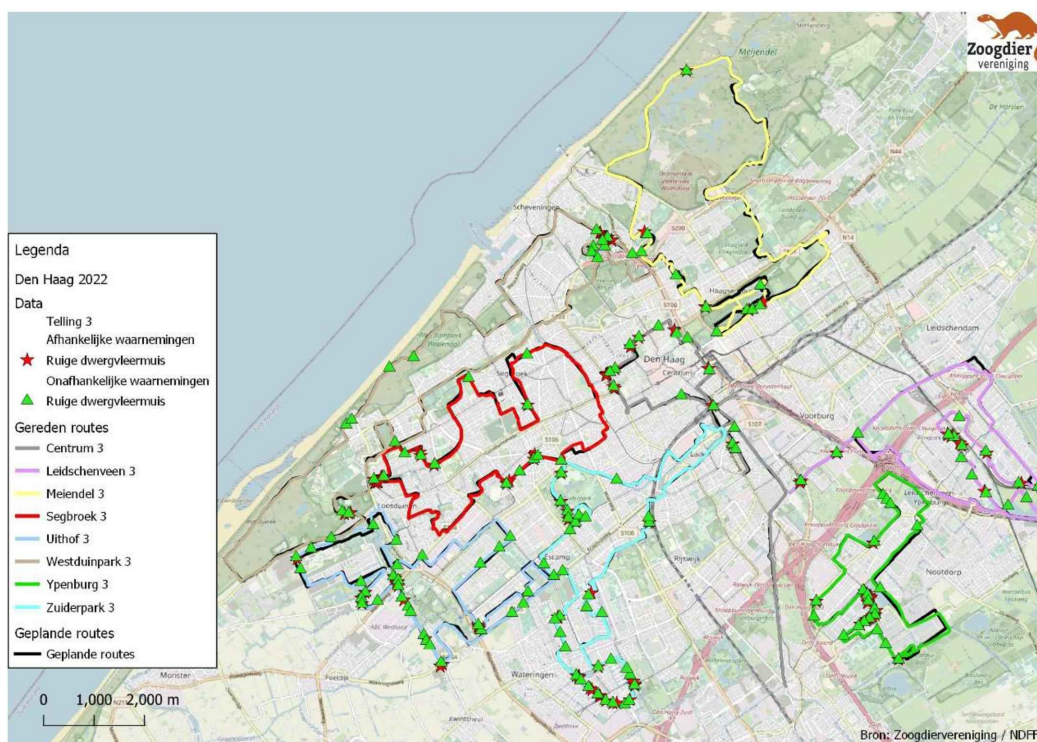
3.2.2 Ruige dwergvleermuis



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

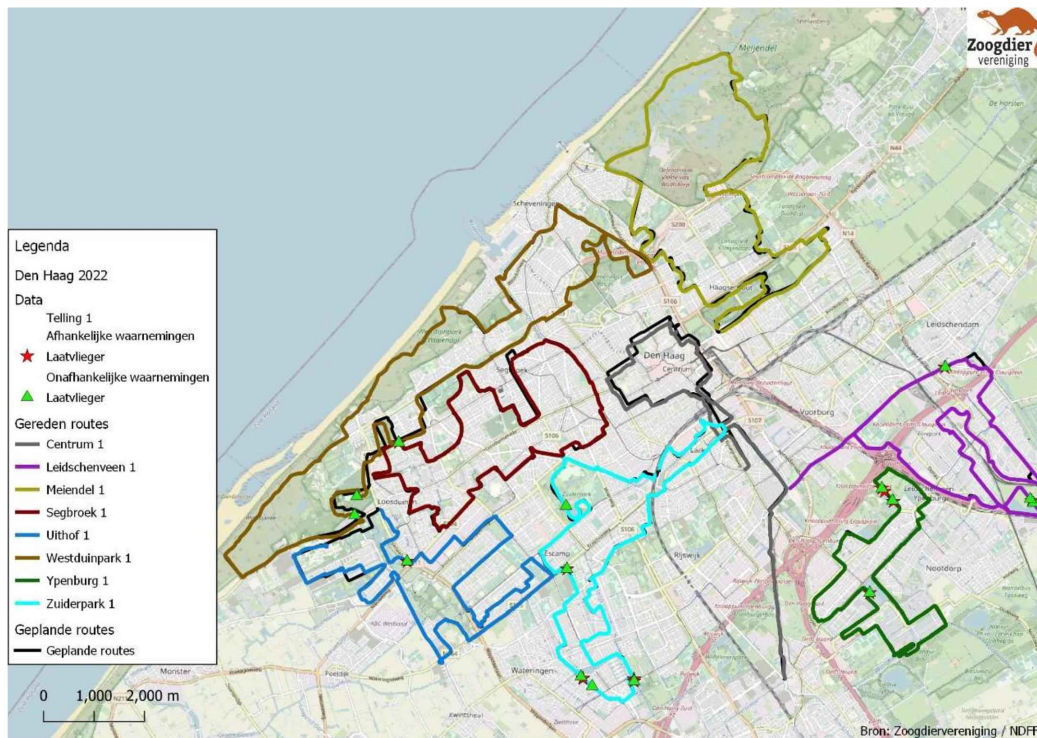


Figuur 6. Resultaten ruige dwergvleermuis 2e telling 2022 vleeMUS Den Haag (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).

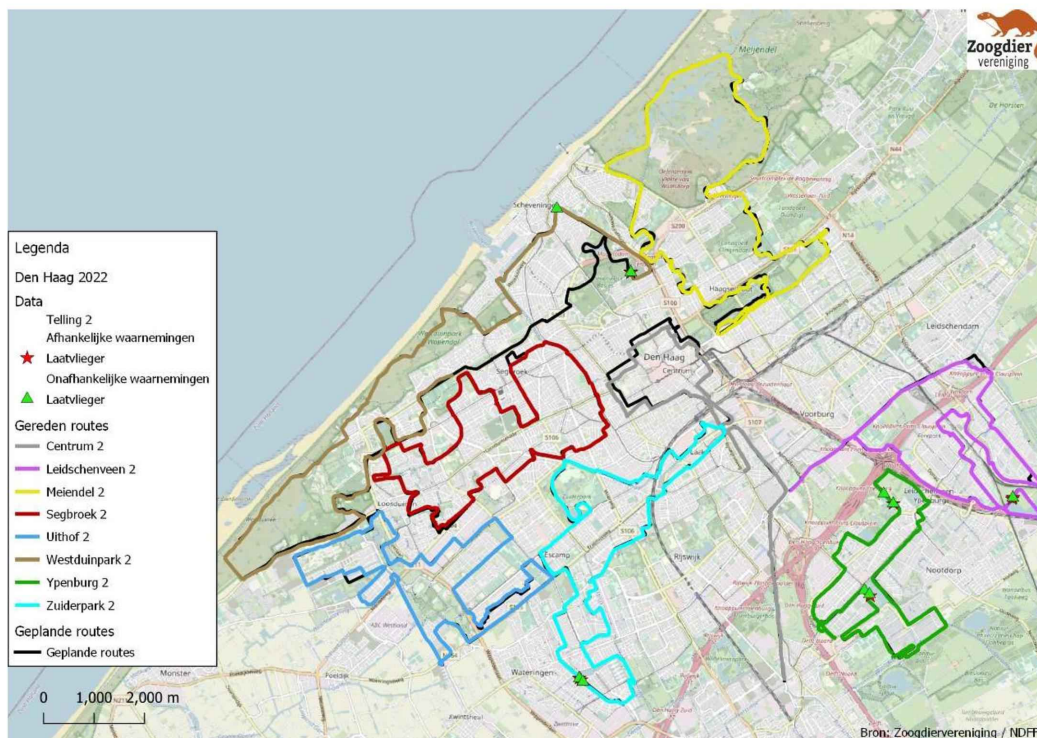


Figuur 7. Resultaten ruige dwergvleermuis 3e telling 2022 vleerMUS Den Haag (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).

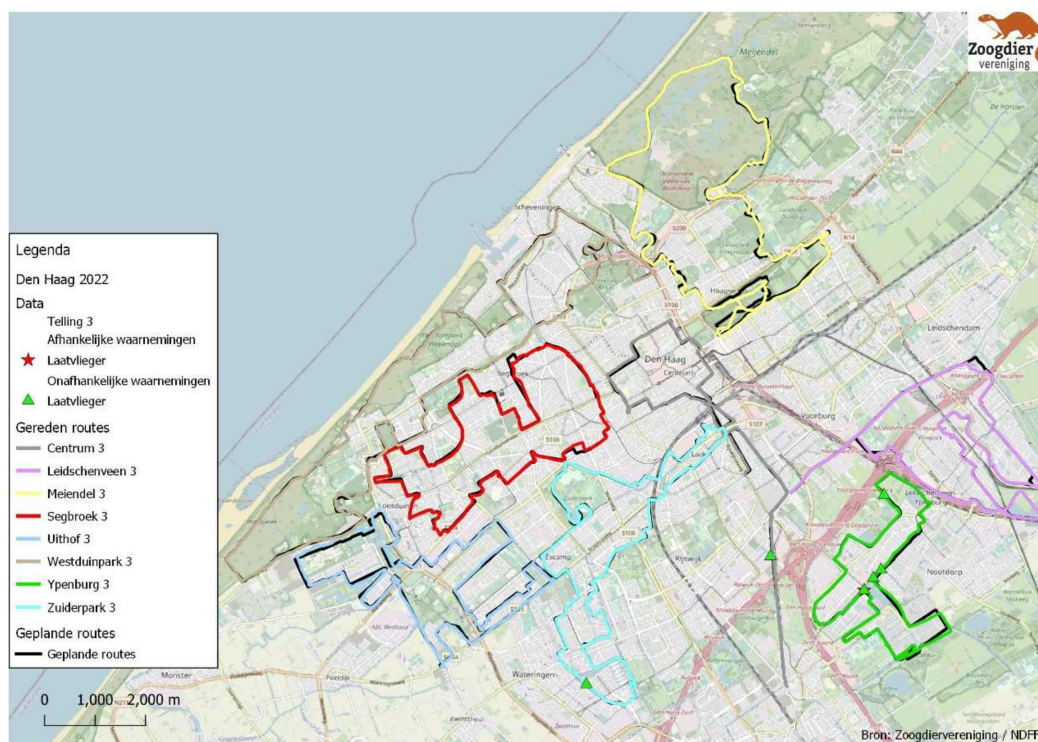
3.2.3 Laatvlieger



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

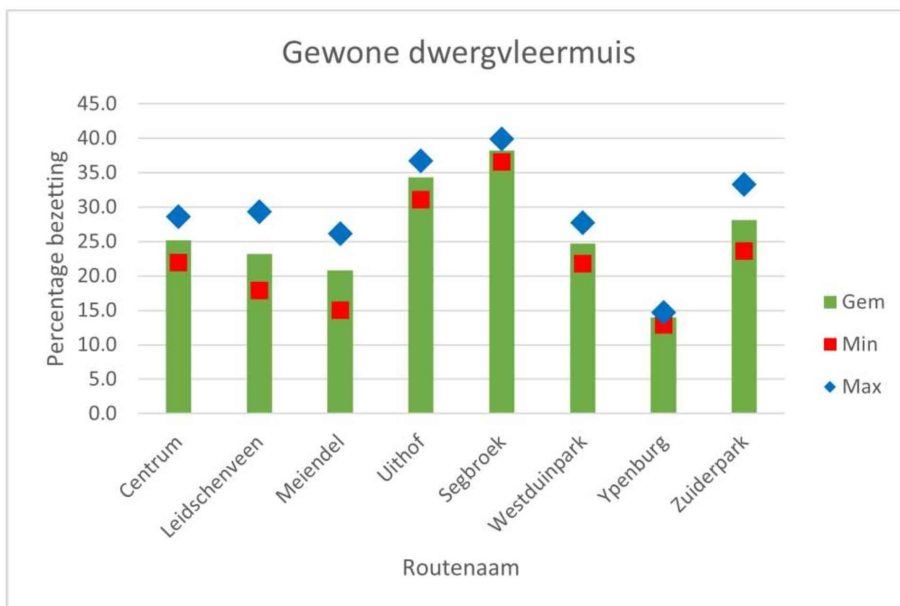
In Tabel 2 zijn de totale aantallen waarnemingen en de aantallen onafhankelijke waarnemingen weergegeven die overbleven nadat de data waren gecorrigeerd voor autocorrelatie met een afstandscriterium van 100 meter. De ruige dwergvleermuis werd van de drie soorten het minst vaak vastgesteld.

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*).

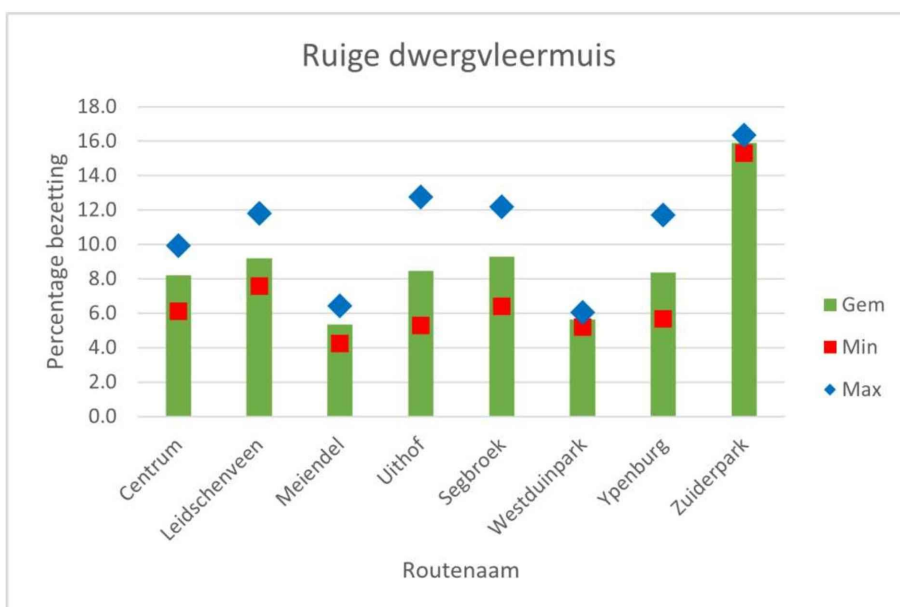
Routenaam	Telling-nummer	Soort					
		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		<i>Pipistrellus nathusii</i>		<i>Eptesicus serotinus</i>	
		B*	100m **	B*	100m **	B*	100m **
Centrum	1	83	41	17	10	0	0
Centrum	2	105	46	20	16	0	0
Centrum	3	64	36	30	14	1	1
Leidschenveen	1	84	44	50	23	5	3
Leidschenveen	2	78	35	30	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

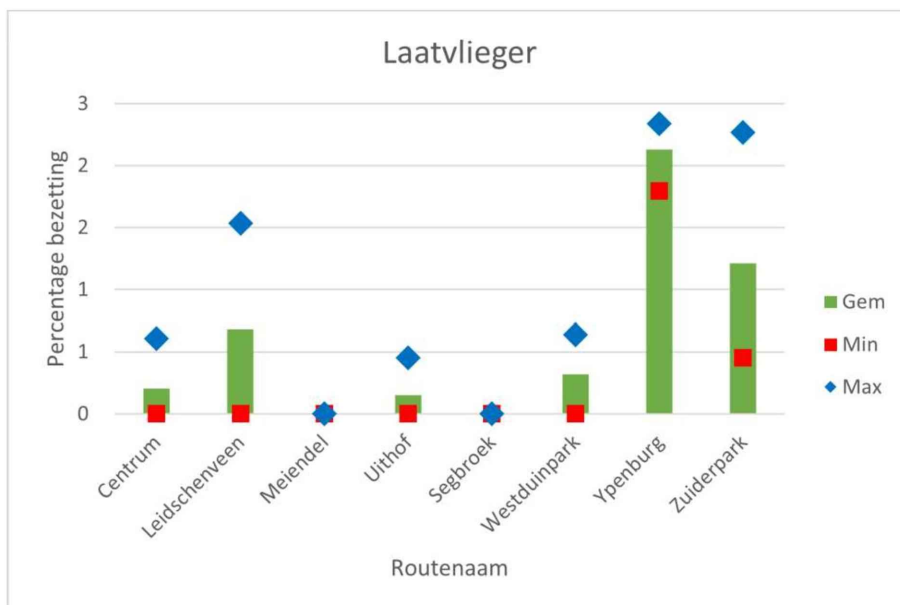
In Figuur 11 tot en met 13 zijn de waargenomen procentuele bezetting van respectievelijk gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger voor elke gereden route weergegeven (voor die tellingen waarop bruikbare data zijn geregistreerd). De bezetting is uitgedrukt als het percentage bezette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

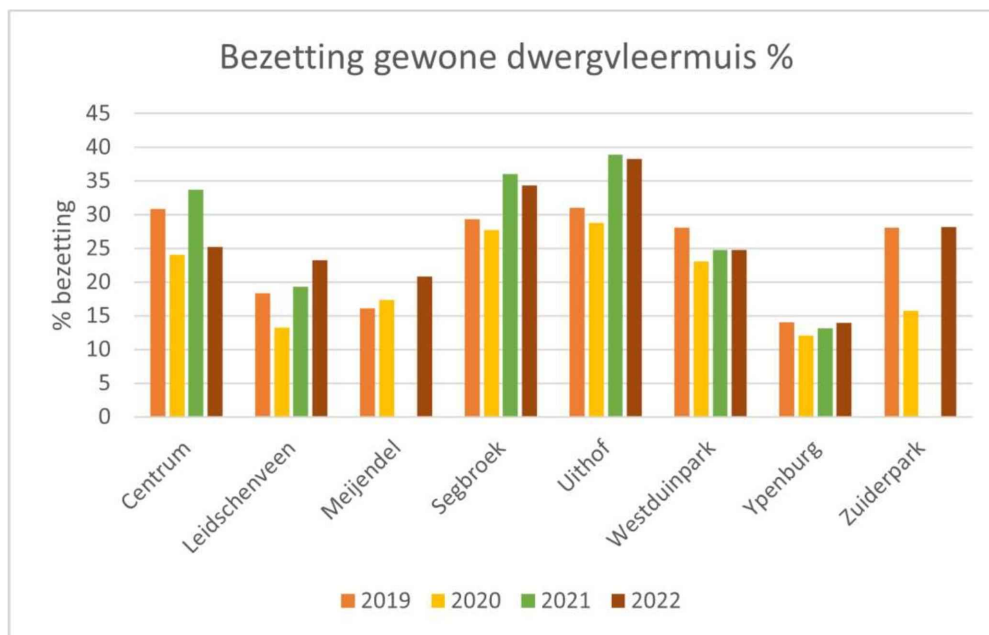
-  - totaal/3 $\geq$ 35, maar pas bij maximum aantal
-  - totaal/3 $\geq$ 35, maar pas bij gemiddeld aantal
-  - totaal/3 $<$ 35, maar totaal wel $\geq$ 35 bij minimum aantal onafhankelijke waarnemingen

Voldoet aan nog minder wensen, bv.:

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

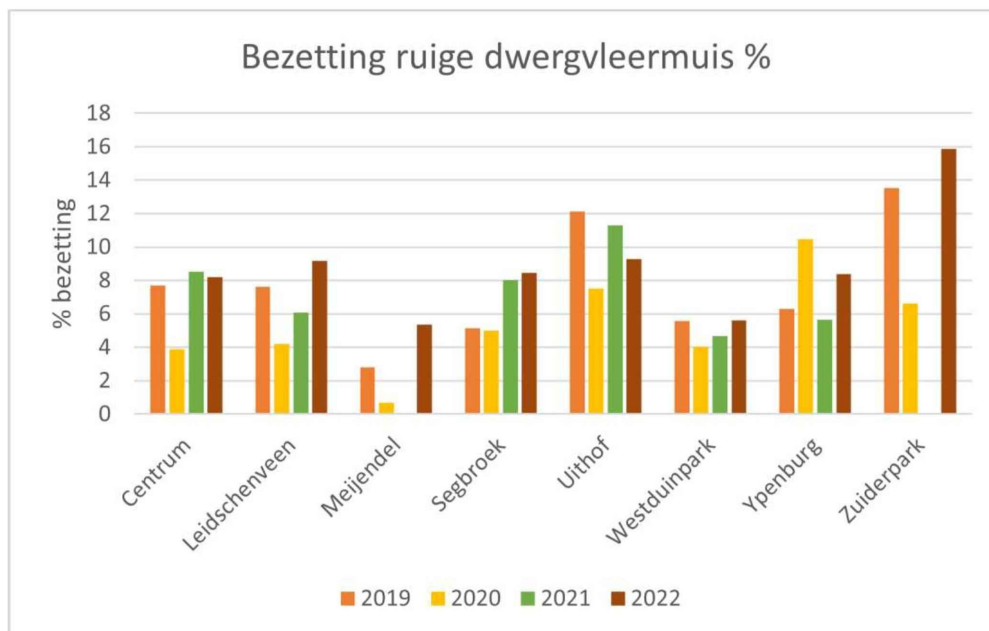
3.3.1 Vergelijking met eerdere seizoenen

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.



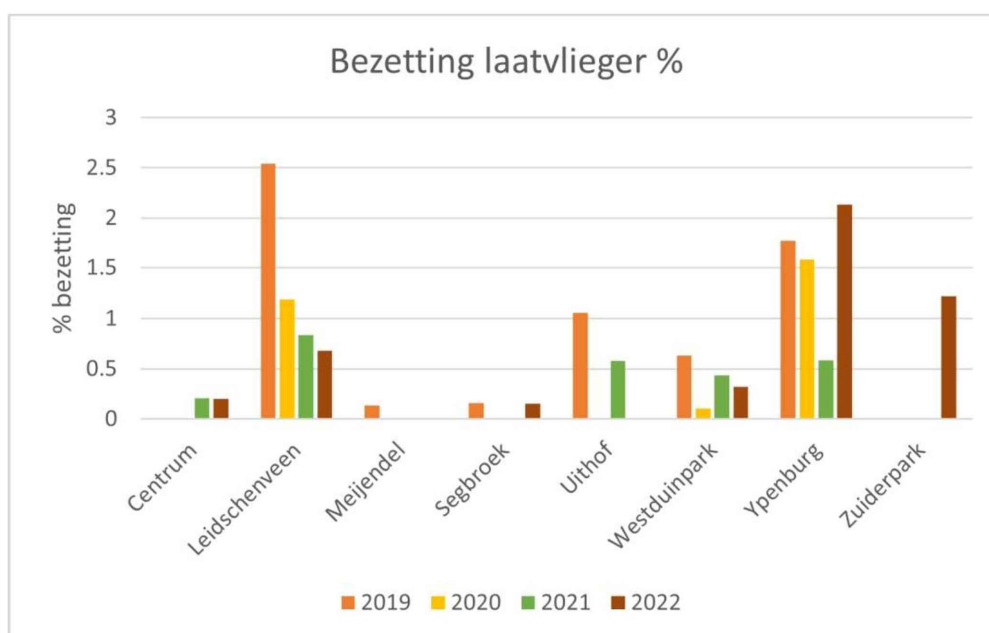
Figuur 14. Procentuele bezetting over de periode 2019-2022 van gewone dwergvleermuis.

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.

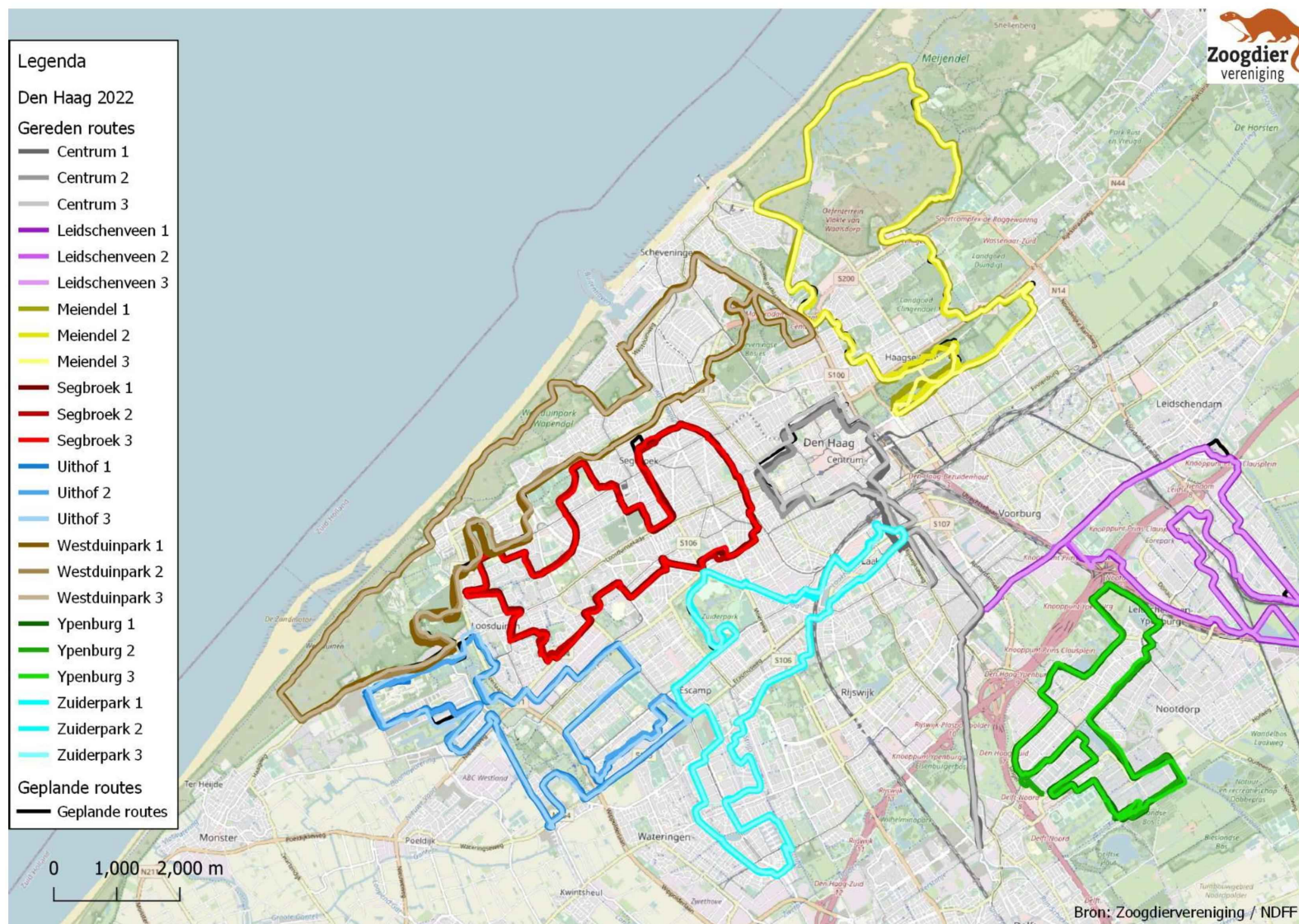


Schillemans, M.J., A. van Woersem & H.J.G.A. Limpens. 2020b. VleerMUS gemeente Utrecht 2018, Meetnet Urbane soorten voor vleermuizen. Rapport 2020.07. De Zoogdiervereniging, Nijmegen.

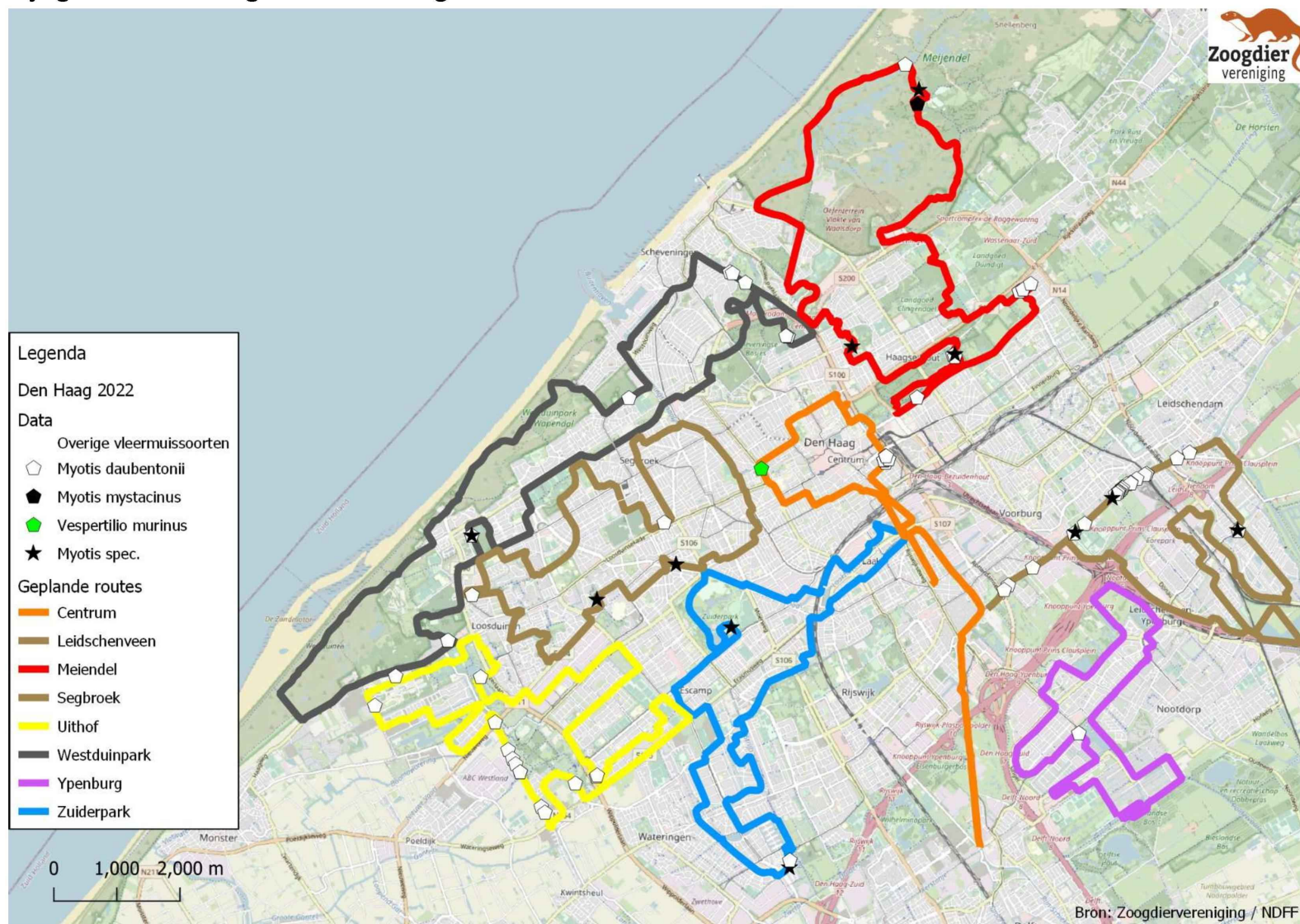
Woersem, A. van & Schillemans, M.J., 2022. VleerMUS gemeente Den Haag. Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen. Rapport 2022.06. Zoogdiervereniging, Nijmegen.

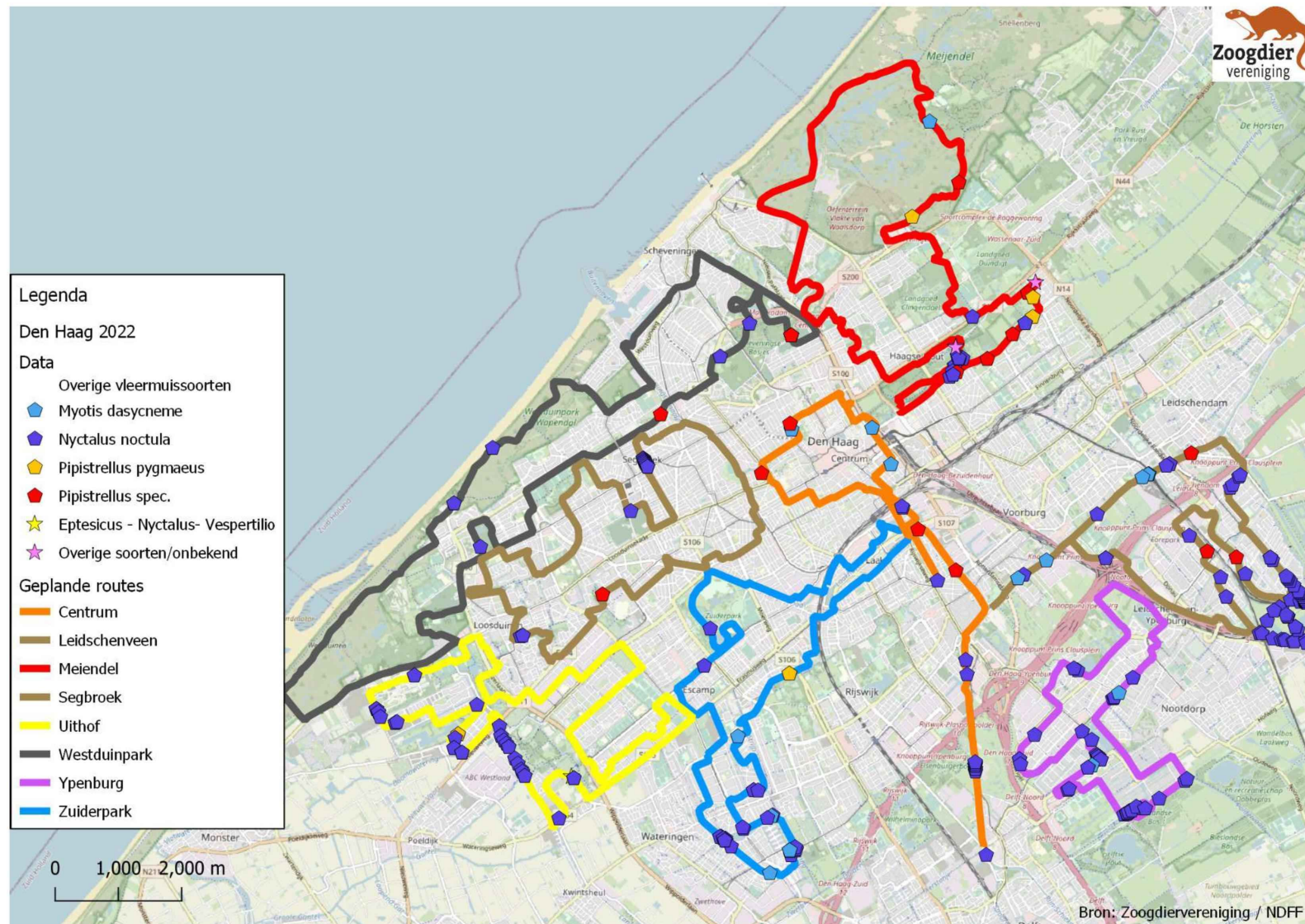
Bijlagen

Bijlage 1: Afgelegde routes



Bijlage 2: Waarnemingenkaarten overige soorten





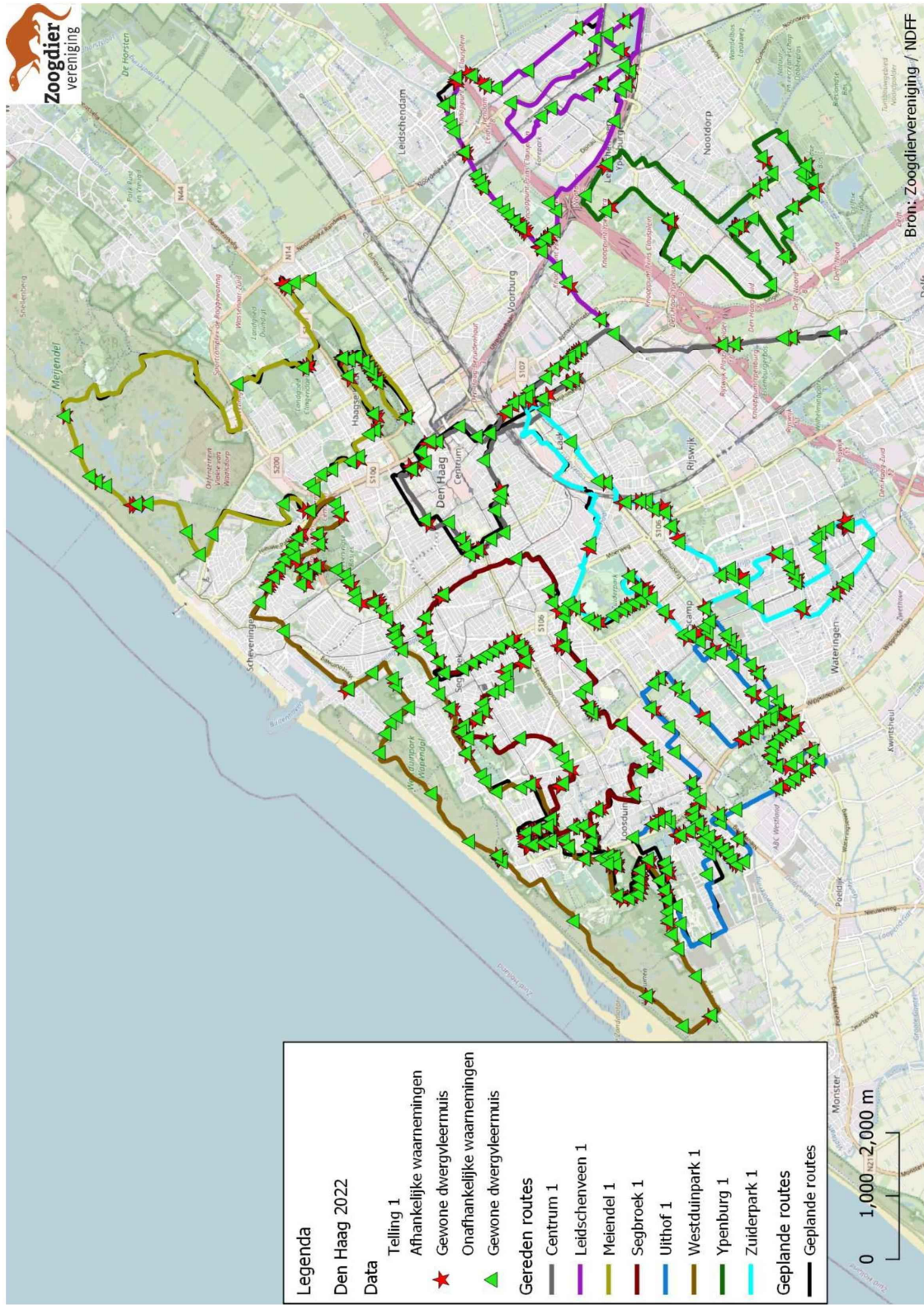
Bijlage 3: Overzichtstabel waargenomen soorten

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.

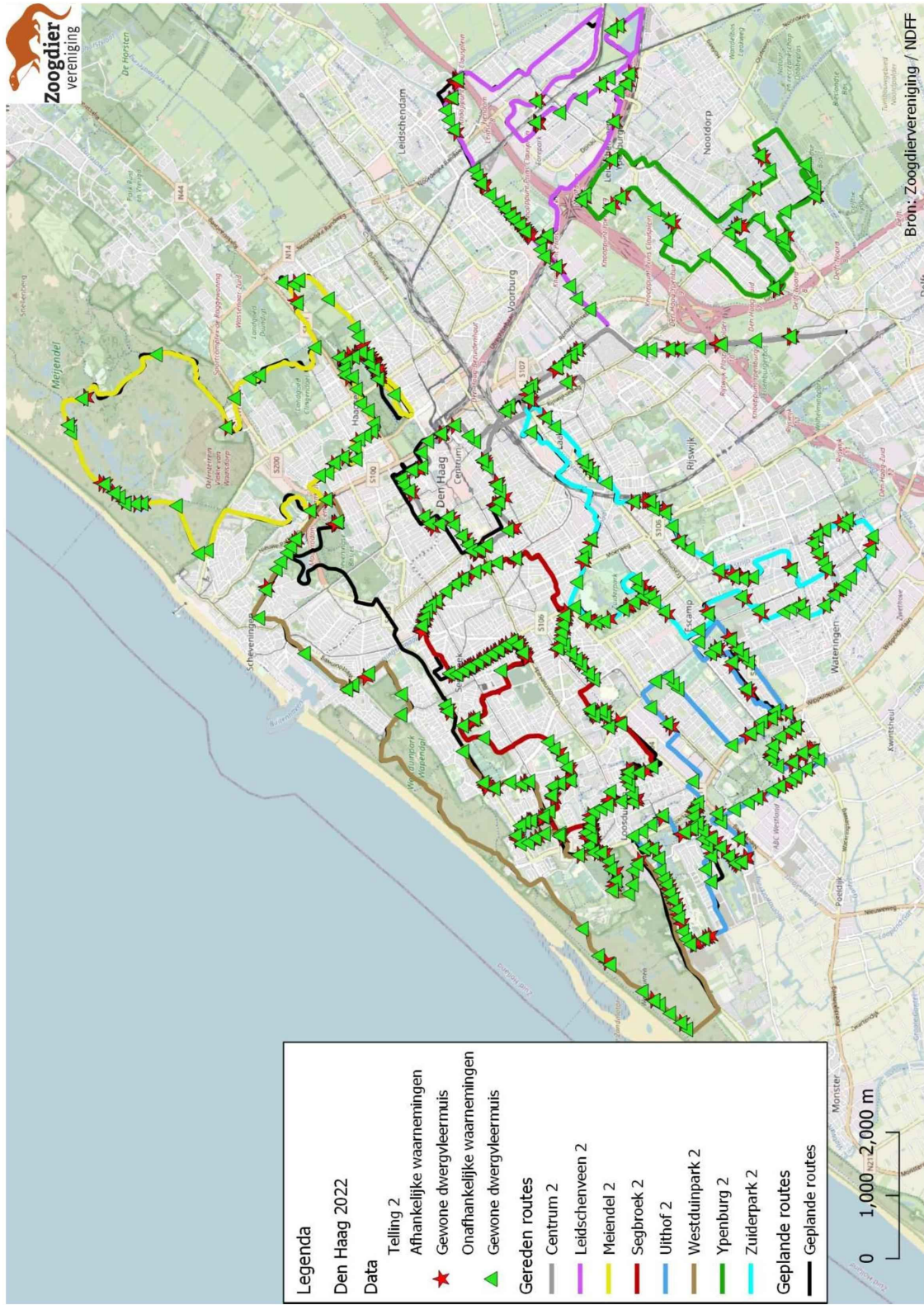
Route	Rosse vleermuis	Gewone dwergvleermuis	Ruige dwergvleermuis	Meervleermuis	Watervleermuis	Dwergvleermuis spec.	Laatvlieger	Tweekleurige vleermuis	Myotis spec.	Kleine dwergvleermuis	Vleermuissoort onbekend	Baardvleermuis	Eptesicus - Nyctalus - Vespertilio
Centrum 1	3	83	17	3	4	1							
Centrum 2	8	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

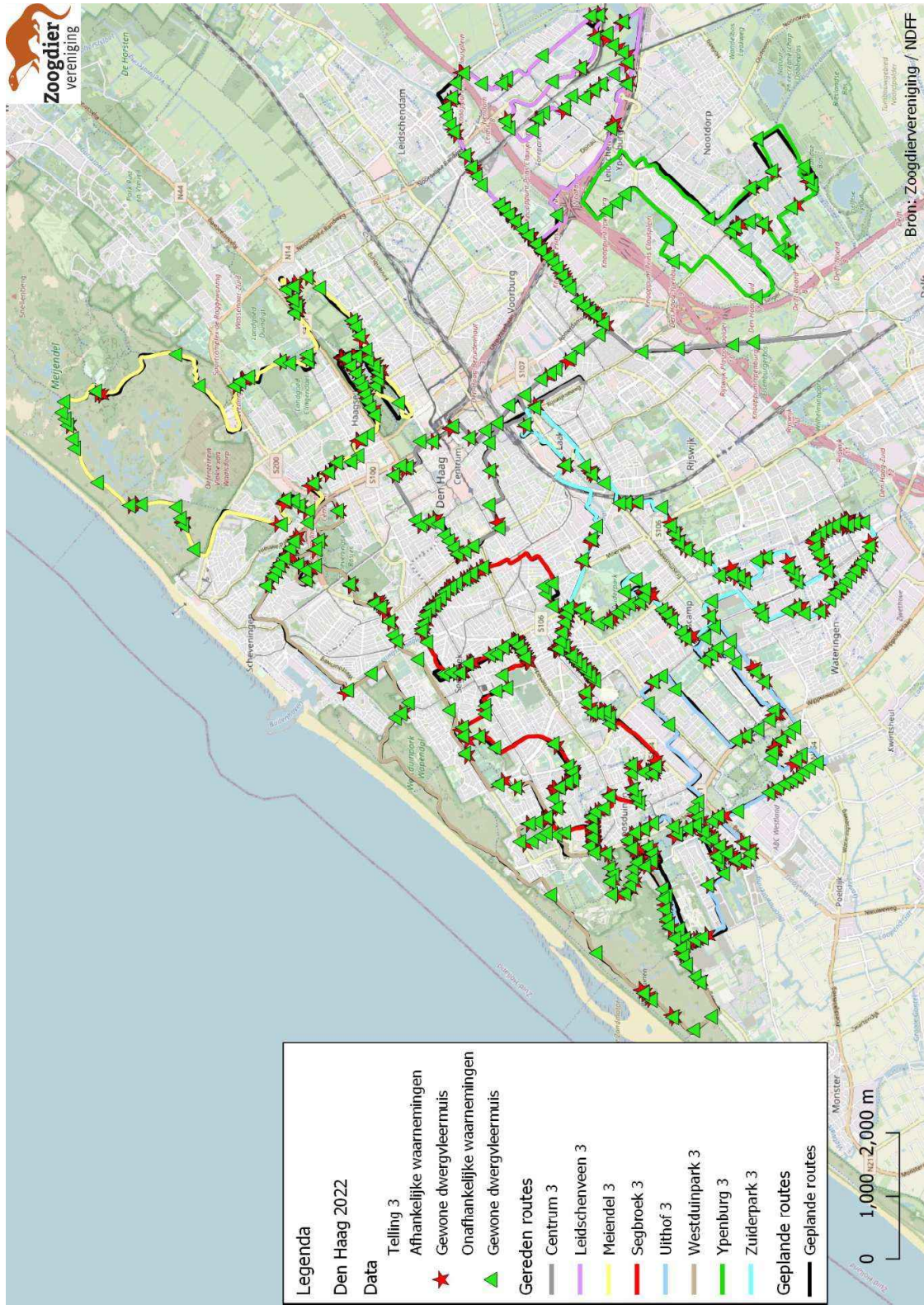
In deze bijlage staan figuren 2 tot en met 10 vergroot weergegeven.



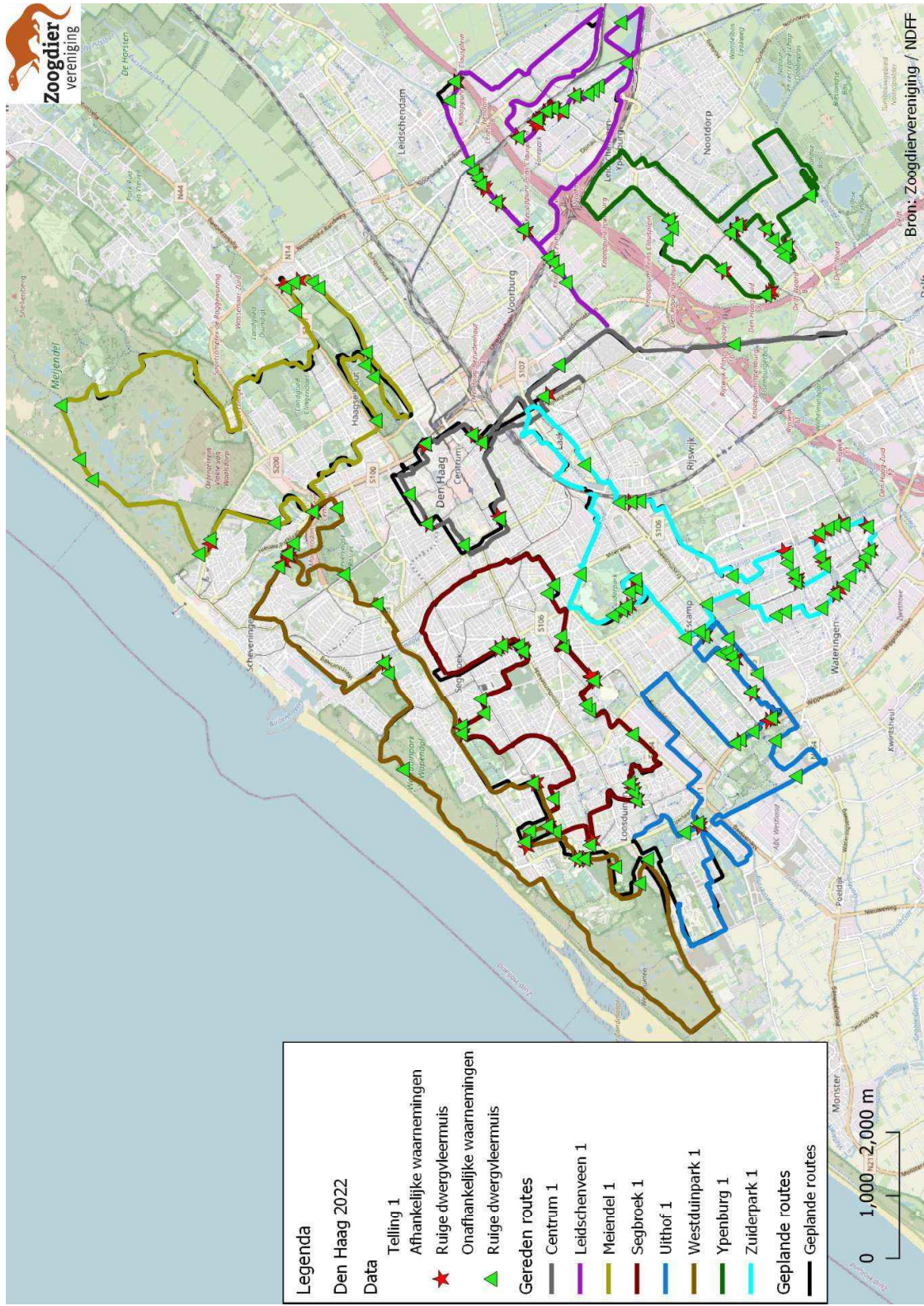
Figuur 2 (vergroet). Resultaten gewone dwergvleermuis 1e telling 2022 (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).(afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).



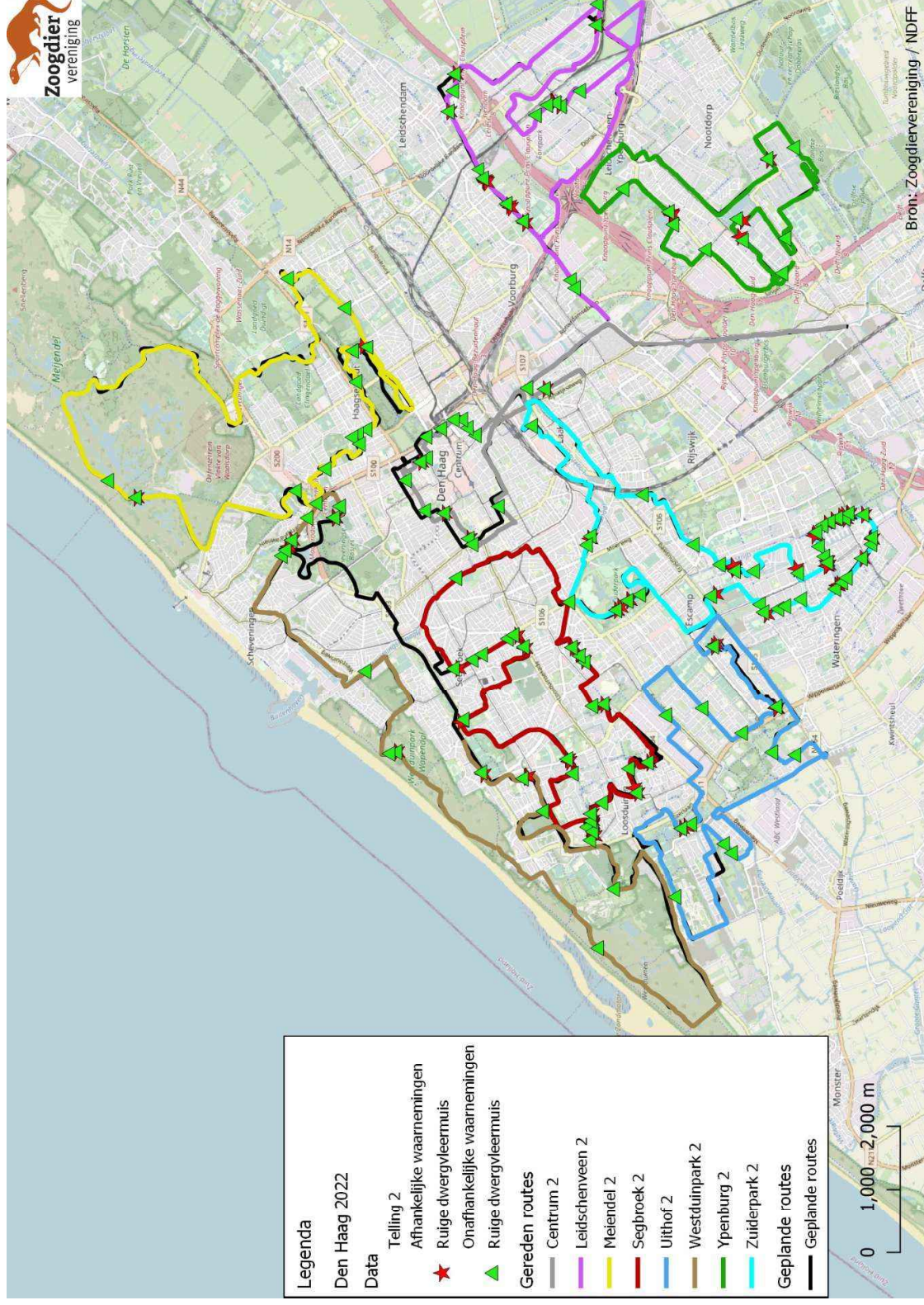
Figuur 3 (vergroet). Resultaten gewone dwergvleermuis 2e telling 2022 (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).(afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).



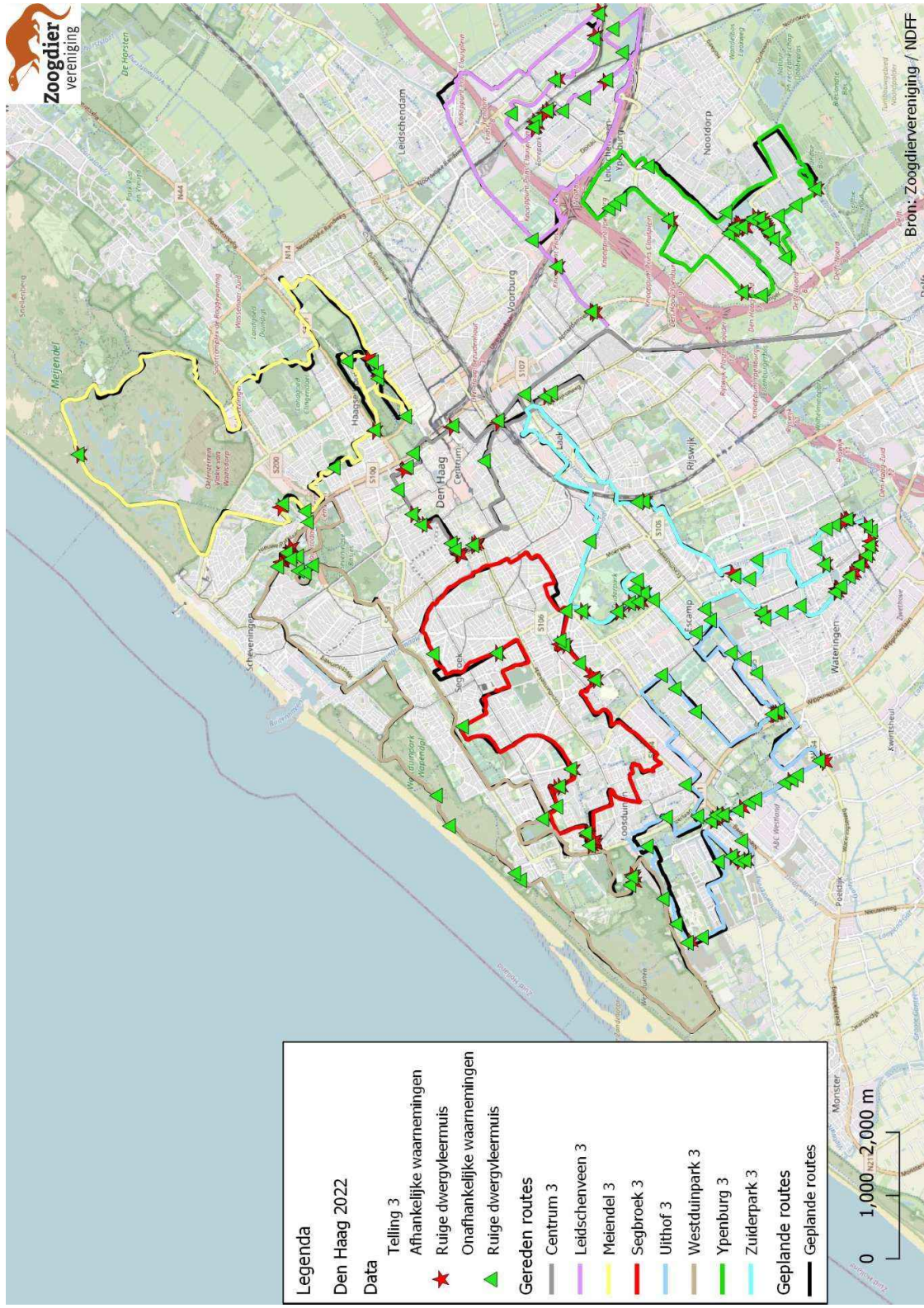
Figuur 4 (vergroet). Resultaten gewone dwergvleermuis 3e telling 2022 (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).(afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).



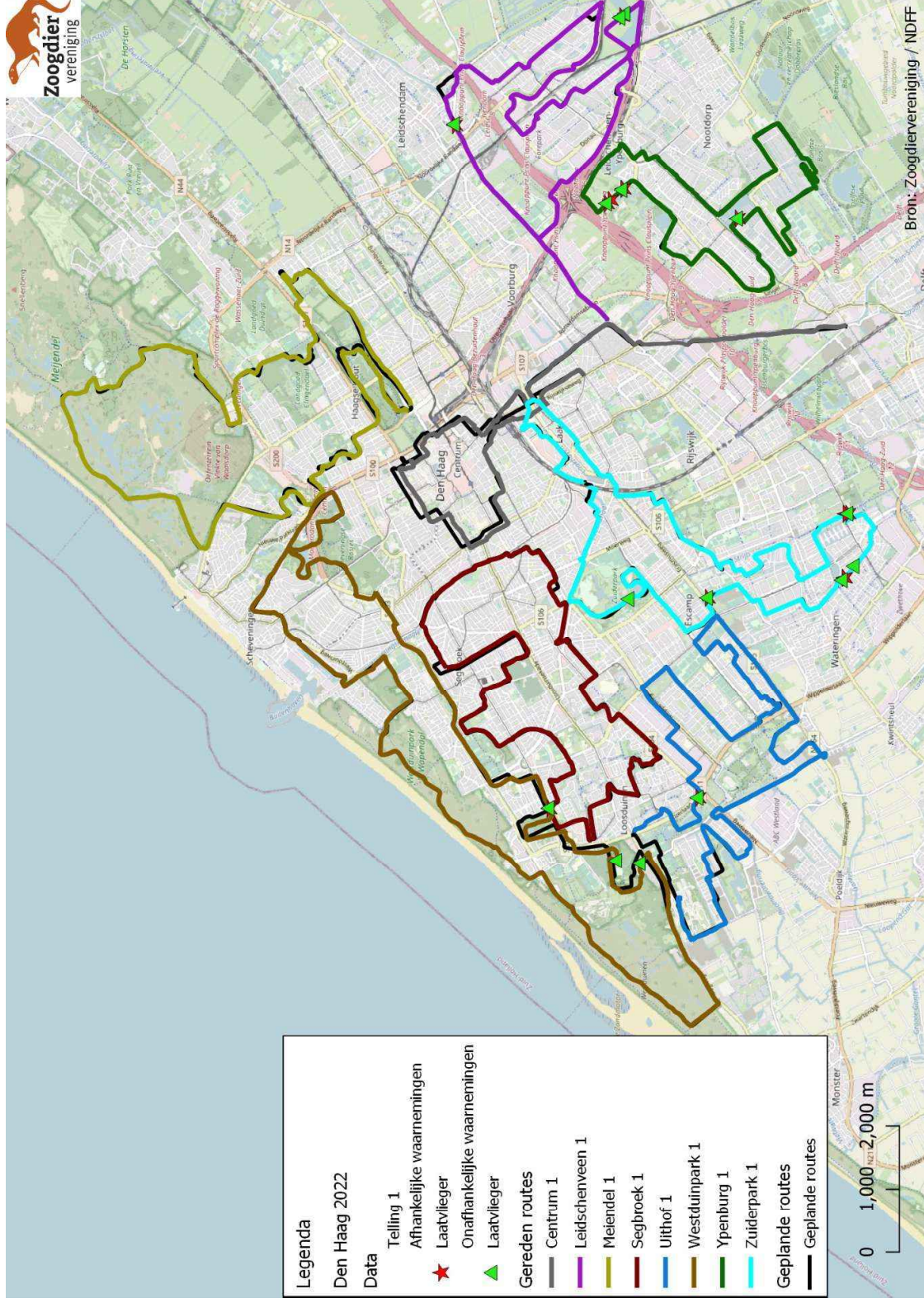
Figuur 5 (ver groot). Resultaten ruige dwergvleermuis 1e telling 2022 (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).(afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).



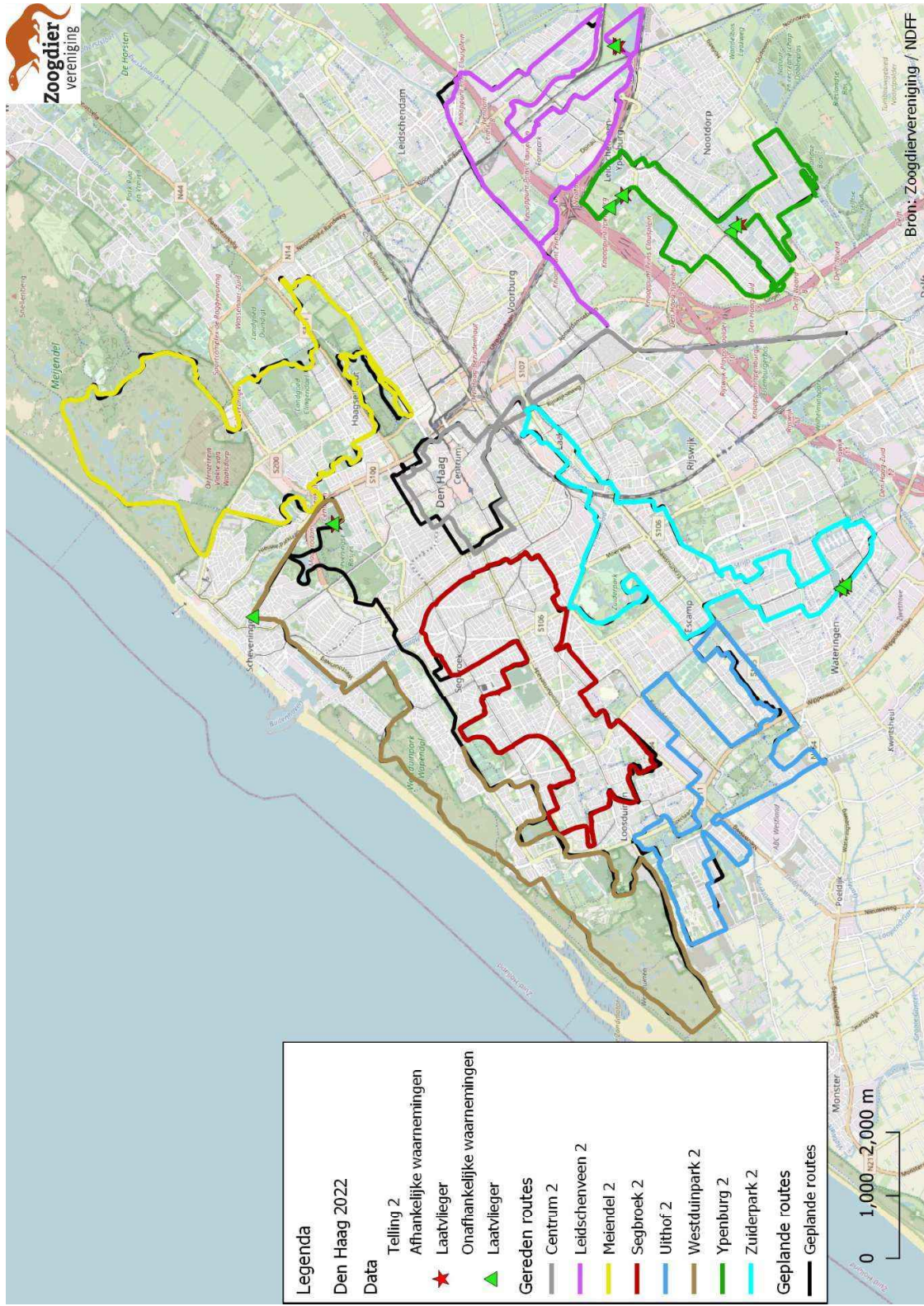
Figuur 6 (ver groot). Resultaten ruige dwergvleermuis 2e telling 2022 (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).



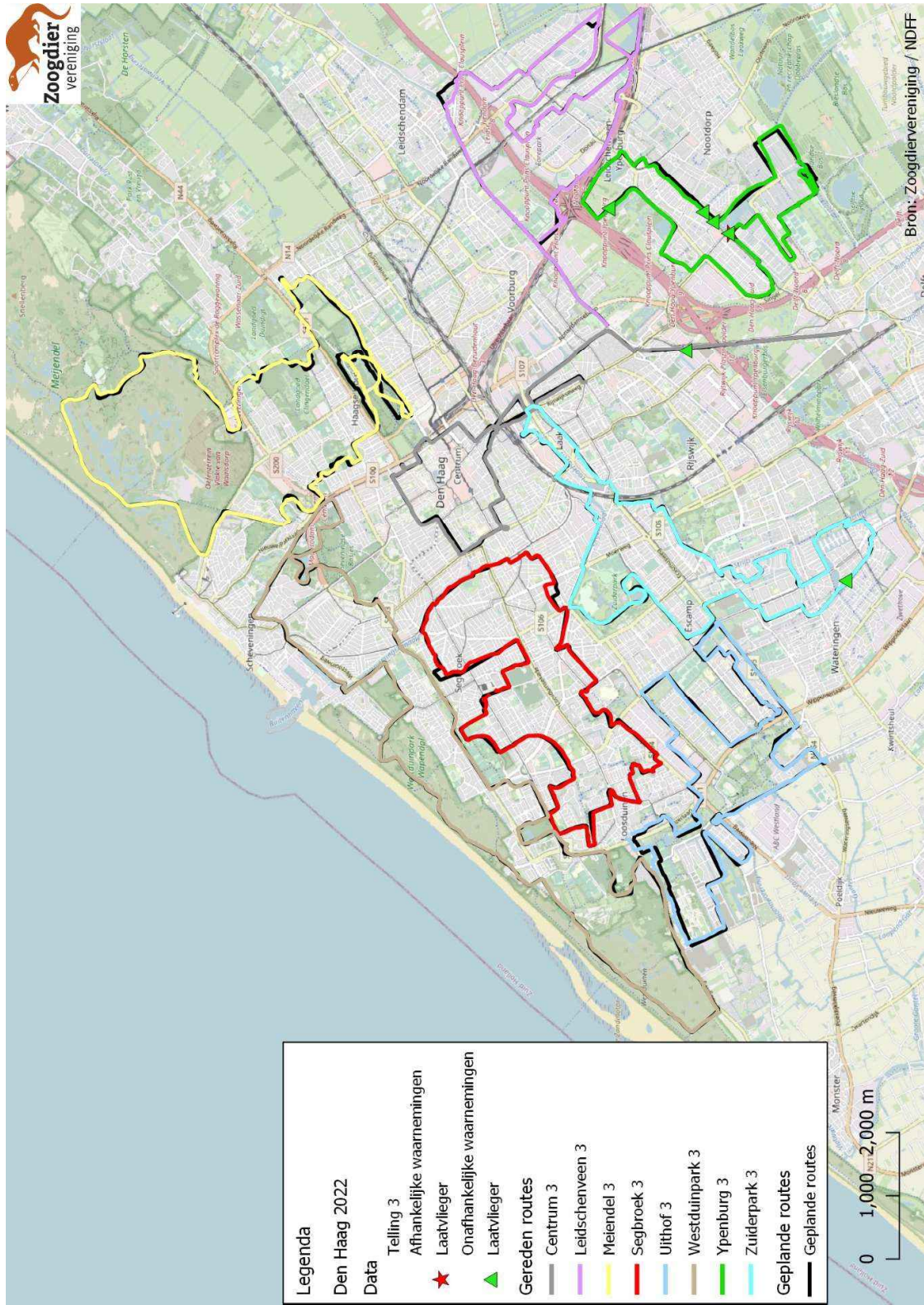
Figuur 7 (ver groot). Resultaten ruige dwergvleermuis 3e telling 2022 (afhankelijke en onafhankelijke waarnemingen [op basis 100m criterium]).



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



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



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