

VleerMUS
Meetnet Urbane Soorten
Thuisvester, 2021

M.N. Jonker, V.J.A. Hommersen & M. Epe

VleerMUS

Meetnet Urbane Soorten

Thuisvester, 2021

Rapport nr.:	2022.11
Datum uitgave:	28-07-2022
Status	Definitief
Auteurs:	M.N. Jonker, V.J.A. Hommersen & M. Epe
Kwaliteitscontrole:	M. Epe
Productie:	Zoogdiervereniging Bezoekadres: Toernooiveld 1 6525 ED Nijmegen Postadres: Postbus 6531 6503 GA Nijmegen Tel.: 024 7410500 secretariaat@zoogdiervereniging.nl www.zoogdiervereniging.nl
Gegevens opdrachtgever:	Arcadis Nederland B.V. Mercatorplein 1 5223 LL 's Hertogenbosch
Contactpersoon opdrachtgever	H. Hollander

Dit rapport kan geciteerd worden als:

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

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

Niets uit dit rapport mag worden veeleenvoudigd 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 Zoogdiervereniging, 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	AANLEIDING	6
1.3	DOELSTELLING.....	6
2	METHODE	7
2.1	ALGEMEEN	7
2.2	DE TRANSECTEN	7
2.3	DATAVERWERKING	8
2.4	ANALYSE	8
2.4.1	PRAKTISCHE UITVOER TRANSECTEN	9
2.4.2	AANTAL ONAFHANKELIJKE WAARNEMINGEN.....	9
2.4.3	BEZETTING.....	9
2.4.4	WAARGENOMEN BEZETTING EN VARIATIE IN BEZETTING	10
2.4.5	SATURATIE	10
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	<i>Resultaten gewone dwergvleermuis.....</i>	<i>15</i>
3.2.1.2	<i>Resultaten ruige dwergvleermuis</i>	<i>19</i>
3.2.1.3	<i>Resultaten laatvlieger.....</i>	<i>23</i>
4	ANALYSE EN EVALUATIE	28
4.1	PRAKTISCHE UITVOER TRANSECTEN	28
4.2	WAARGENOMEN BEZETTING EN VARIATIE IN BEZETTING	28
4.3	SATURATIE.....	31
4.4	AANTAL ONAFHANKELIJKE MEETPUNTEN	31
4.5	VARIATIE IN LOCATIE VAN WAARNEMINGEN	32
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	34
6	LITERATUURLIJST.....	35

Voorwoord

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

1 Inleiding

1.1 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 Habitatrichtlijn, in Nederland geïmplementeerd in de Wet Natuurbescherming. Om onnodige vertragingen en kosten bij ruimtelijke ontwikkelingen 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 zijn soortmanagementplannen (verder SMP). Wanneer conform de SMP in het GO wordt gewerkt, worden negatieve effecten op de Staat van Instandhouding (verder Svl) van verschillende soorten voorkomen. Monitoringsplannen zijn voorwaarde van een GO en een logisch onderdeel van de SMP. 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 ontwikkeld 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 (de batlogger) opnames worden gemaakt van de aanwezige vleermuizen. Uit de resulterende activiteitsmetingen kan na verloop van tijd een trend in de relatieve activiteit worden afgeleid welke dient als proxy voor de trend in de populatie.

1.2 Aanleiding

Voor diverse woningcorporaties verspreid over de provincie Noord-Brabant en Limburg heeft Arcadis Soortmanagementplannen (SMP's) opgesteld. Een belangrijk onderdeel van deze SMP's is het monitoren van de populaties meest voorkomende gebouwbewonende vleermuissoorten (de gewone en ruige dwergvleermuis en de laatvlieger) binnen het woningbezit van de woningcorporaties. Voor Arcadis geldt dat ze onder andere middels vleerMUS wil monitoren in hoeverre werkzaamheden aan het woningbezit van de woningcorporaties een effect heeft op de populatie van vleermuizen in het kader van de betreffende SMP's.

Woningcorporatie Thuisvester heeft het voornemen om de komende jaren wooneenheden te renoveren en/of te verduurzamen, verdeeld over projecten gelegen in verschillende gemeenten. Om niet voor ieder project een ontheffing aan te vragen is Thuisvester in overleg getreden met Arcadis en de provincie om de mogelijkheden te verkennen voor een generieke ontheffing door middel van een SMP.

Een SMP wordt opgesteld in het kader van soortenbescherming. Het SMP is een instrument dat dient als ecologische onderbouwing bij een te verlenen gebiedsgerichte ontheffing. In het SMP worden op een grootschalig gebiedsniveau (in dit geval (een deel van) het eigendom van Thuisvester) maatregelen beschreven waarmee soorten beschermd worden in dat betreffende plangebied en worden bovendien de voorziene ruimtelijke ontwikkelingen binnen datzelfde gebiedsniveau beschreven.

Op basis van het SMP kan de provincie een generieke ontheffing verlenen. Monitoring is een onderdeel van dit SMP. Thuisvester is in 2021 gestart met monitoring op populatieniveau middels vleerMUS. Thuisvester heeft het voornemen om zeven transecten te fietsen. In 2021 is dit nog niet gelukt en zijn drie transecten afgelegd.

1.3 Doelstelling

De doelstelling van het project is het:

- Opzetten en uitvoeren van fietstransecten met de aanpak volgens vleerMUS in 2021, voor het urbane gebied van Klein Zundert - Zundert Wernhout, Oosterhout centrum zuid, Oosterhout noord en centrum, Raamsdonk/Raamsdonkveer zuid, Rijsbergen, Raamsdonkveer, Sint Willebrord/Sprudel, gericht op het volgen van de trend in akoestische activiteit voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger.
- Data- en trendanalyse, ten behoeve van de analyse, na een aantal jaren aan dataverzameling. De trendanalyse zal overigens pas zeggingskracht krijgen wanneer er een voldoende aantal jaren is gemeten.

2 Methode

2.1 Algemeen

Samengevat is vleerMUS (Limpens et al., 2015) 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, in dezelfde periode (van 15 juli tot en met 15 september). 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.

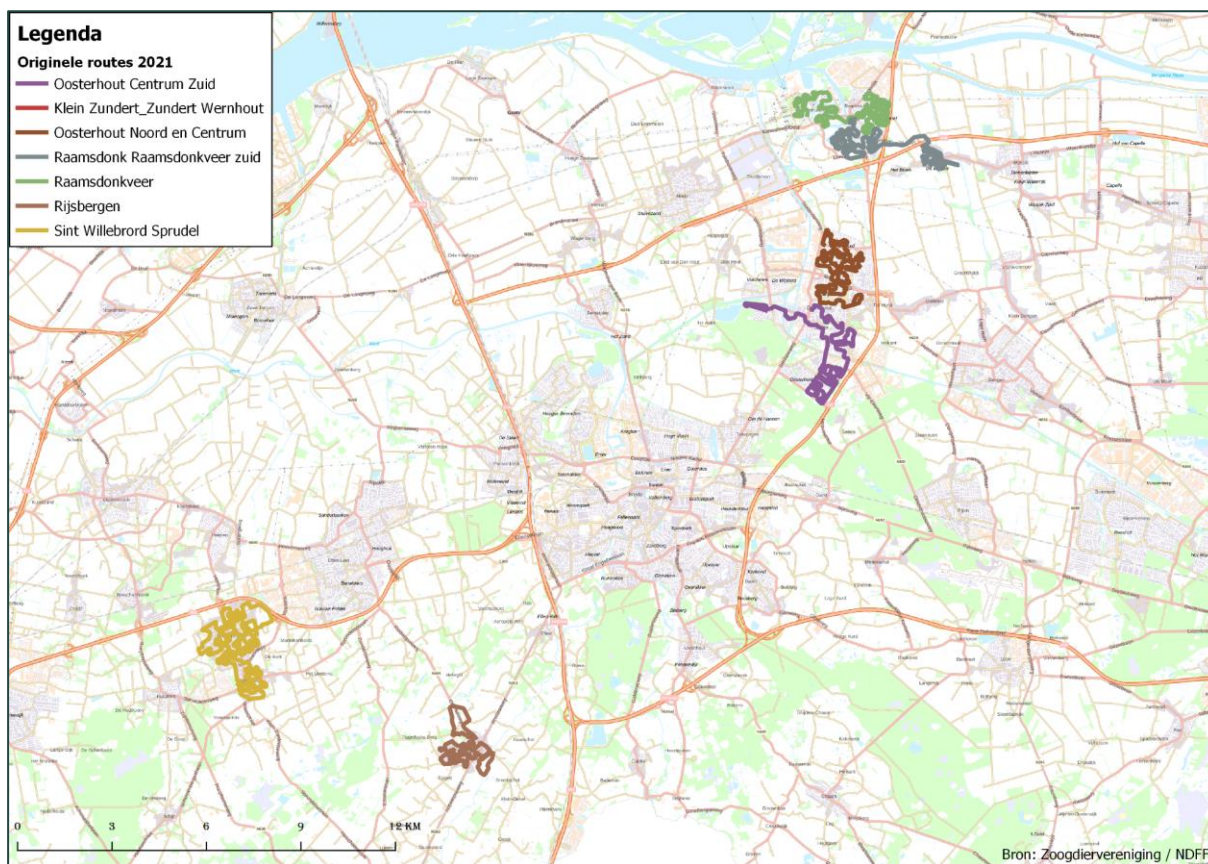
2.2 De transecten

Verwacht wordt dat voor een afdoende monitoring in de meeste situaties uiteindelijk 10 transecten nodig zullen zijn (Limpens et al., 2015). De transecten dienen echter bij voorkeur op minimaal 100 meter van elkaar te liggen en een zo representatief mogelijk deel van het projectgebied te doorkruisen, gestratificeerd te zijn naar het jachthabitat van de laatvlieger¹ en in de context van het huidige project ook zo veel als mogelijk nabij het woningbezit van Thuisvester. Bij het intekenen van de transecten op kaart zijn toen zeven transecten ingetekend.

Een wat kleiner aantal transecten, waarmee wel het volledige te beoordelen gebied wordt bemonsterd, is geen principiële methodische fout of mankement van de aanpak. Het zal er echter naar alle waarschijnlijkheid toe leiden dat er, voor de zeldzamere soorten waarvoor een beperkter aantal waarnemingen wordt gedaan, meer jaren aan data beschikbaar moeten zijn om te komen tot statistisch significante uitspraken.

Figuur 1 toont de ligging van de fietstransecten van Thuisvester. In 2021 is het niet gelukt om alle zeven transecten te bemonsteren. De routes Oosterhout Noord en Centrum en Raamsdonk Raamsdonkerveer Zuid zijn afgelegd met drie herhalingen. De route Oosterhout Centrum Zuid is één keer afgelegd.

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



Figuur 1. Ligging van de zeven routes die Thuisvester in het kader van VleerMUS gaat afleggen.

2.3 Dataverwerking

Vrijwilligers en medewerkers van Thuisvester hebben de routes gefietst en de data opgeslagen. De Zoogdiervereniging (hierna: ZV) heeft de geluidsbestanden gedetermineerd tot op vleermuissoort en gaat de gegevens opgeladen naar een portal (het NEM-VTT portal²). Vrijwilligers die zich aanmelden voor dit portal kunnen de geluidsbestanden hier bekijken³.

2.4 Analyse

De resultaten zijn geanalyseerd op de volgende manieren ten behoeve van een evaluatie van de aanpak:

1. Praktische uitvoer transecten
2. Waargenomen aantallen en variatie
3. Saturatie
4. Aantal onafhankelijke meetpunten
5. Variatie in locatie van waarnemingen

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

³ Als vrijwilligers komende jaren de data zelf determineren, kunnen ze het portal gebruiken om de data op te laden en te delen met de ZV. De ZV kan de data dan valideren en de vrijwilligers kunnen via het portaal zien welke geluids determinaties veranderd zijn, zodat ze daarvan kunnen leren.

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 een op een de daadwerkelijk aanwezige verschillende individuen van een soort (als het ware een fysieke simultaantelling). Eén aanwezige 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 te 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 verkleind (maar niet nul). Alle feitelijke – niet per se onafhankelijke – waarnemingen binnen 100 meter 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. Voor een uitgebreidere beschrijving zie Schillemans et al. (2015).

Door het gebruik van 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 eenzelfde manier worden geïnterpreteerd en vergeleken. De waarde voor het criterium voor afstand tussen onafhankelijke waarnemingen (nu 100 meter) is, wanneer meer data van meer jaren beschikbaar zullen zijn, aan te passen – ook terugwerkend – aan nieuwe inzichten. Een herberekening op basis van de feitelijke waarnemingen blijft mogelijk.

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 100 meter tussen onafhankelijke waarnemingen, is elke onafhankelijke waarneming in feite een bezet 100-meterdeel van het transect. Er worden als het ware stukken transect van 100 meter gemeten waarop de soort wel of niet is waargenomen. De bezetting wordt vervolgens gedefinieerd als het aantal bezette stukken van 100 meter ten opzichte van het totale aantal stukken van 100 meter per transect. Waar de bezette stukken van 100 meter liggen op het transect kan en mag dus variëren tussen de jaren.

Door aldus te werken met het percentage 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 bijvoorbeeld 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-metertransect 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 variabiliteit van de resultaten ten opzichte van gemeten waardes per herhaling en per route. Te grote verschillen kunnen erop wijzen dat de methode in de gegeven context leidt tot resultaten met een te grote - relatieve - variabiliteit.

Een te grote variabiliteit 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 variabiliteit tussen routes duidt op een onevenredig grote invloed van een 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 wel van belang zo'n onevenwichtigheid mee te wegen wanneer er een relatie wordt gelegd tussen 'werkzaamheden aan woningen van Thuisvester in een van de gebieden' en 'effecten op de trend'. Werkzaamheden in een gebied met een hogere dichtheid aan onafhankelijke waarnemingen, kunnen een relatief groter effect hebben.

2.4.5 Saturatie

Om te beoordelen of met de uitgezette routes ook een toename van onafhankelijke waarnemingen vastgesteld kan worden, wordt nagegaan of er sprake is van saturatie (verzadiging). Dit wordt bepaald aan de hand van de bezettingsgraad. Een volledige bezetting zou 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 tot een meetnet te komen met voldoende meetpunten voor statistisch betrouwbare waarden (zie Limpens et al., 2015).

Die 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 (= 35×3 onafhankelijke waarnemingen) is een uiterst conservatieve 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 onafhankelijke waarnemingen gerealiseerd wordt met het aantal waarnemingen van de herhaling met het laagste aantal waarnemingen (het minimumaantal).

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 tegen te gaan. Dat effect willen we immers tegengaan door een groter aantal meetpunten.

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.

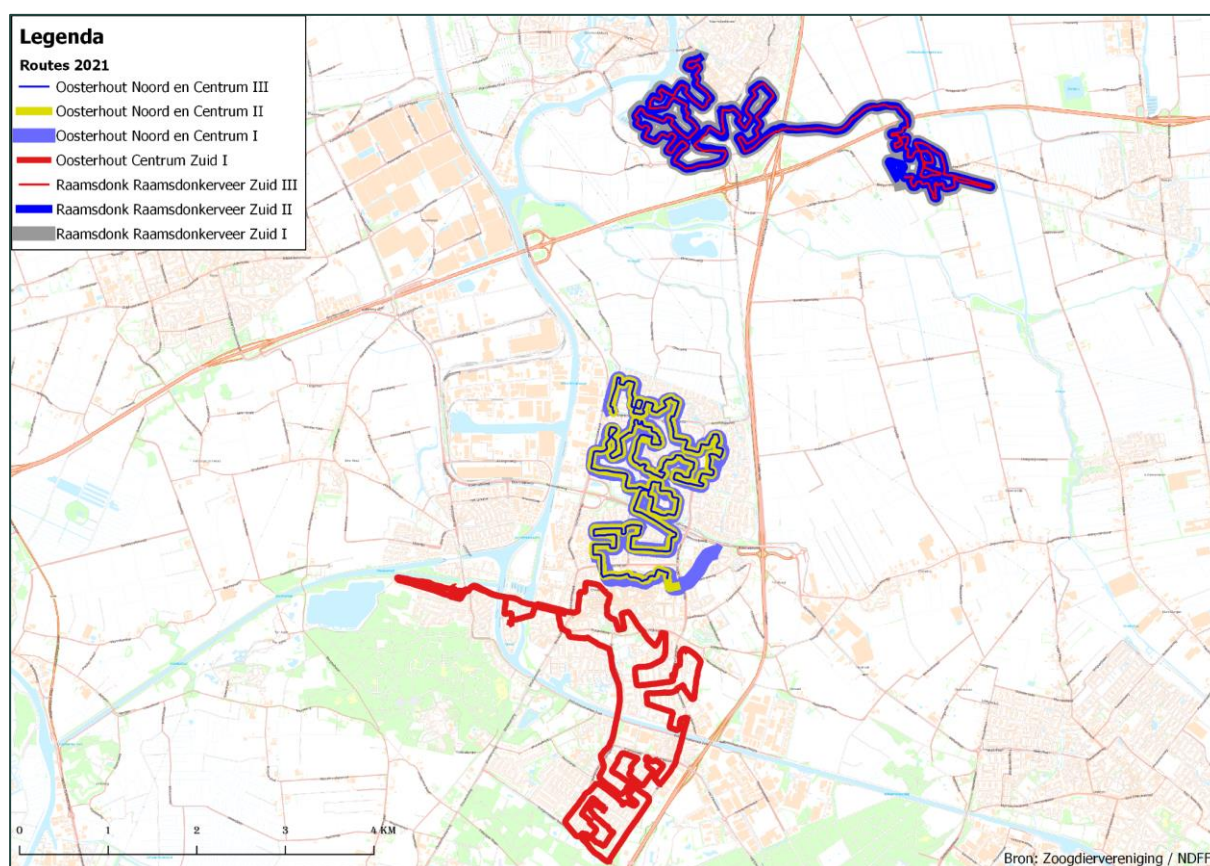
2.4.7 Variatie in locatie van waarnemingen

De variatie in de locatie van waarnemingen tussen routes en tussen herhalingen van transecten wordt beschreven op basis van de kaarten met onafhankelijke waarnemingen.

3 Resultaten

3.1 Veldwerk

Figuur 2 toont de gefietste routes in 2021.



Figuur 2. Fietsroutes van vleerMUS 2021 in Oosterhout Noord en Centrum, Raamsdonk Raamsdonkerveer Zuid en Oosterhout centrum zuid, inclusief drie herhalingen (de route Oosterhout Centrum heeft maar één herhaling in 2021).

In Tabel 1 is de informatie vastgelegd over eventuele verschillen tussen de geplande routes en de daadwerkelijke gerealiseerde routes in 2021.

Tabel 1. Vergelijking uitgezette en gereden fietstransecten in 2021.

Uitgezette route (Figuur 1)	Gereden route (figuur 2)	Opmerking
Oosterhout Centrum Zuid	Oosterhout Centrum Zuid	Deze route is in 2021 één keer afgelegd. Aan de gpx van Oosterhout Centrum Zuid is te zien dat de route bijna geheel gereden is zoals gepland, maar dat nog een klein stukje extra is afgelegd: op de Wilhelminalaan is namelijk twee keer gefietst (heen en terug) ipv één keer. De lengte van deze telling is daardoor 22,8 kilometer, en van de originele route 20,4 km.
Oosterhout Noord en Centrum	Oosterhout Noord en Centrum	Op de gpx van Oosterhout Noord en Centrum I is te zien dat soms een lus van de route niet meegekomen is. Ook is niet precies bij het start/eindpunt(Veerseweg) gestart dan wel geëindigd, maar op de kruising Maalsteen/Kruier. Desalniettemin is het grootste deel van de route gevolgd. Als we kijken naar de afstand van de originele route en deze telling zien we dat ongeveer 80% van de transectlengte overeenkomt met de originele route. Op de gpx van Oosterhout Noord en Centrum II en III is te zien dat de route ongeveer vergelijkbaar is ten opzichte van Oosterhout Noord en Centrum I, deze tellingen zijn ook voor het grootste deel vergelijkbaar met de originele route, maar op sommige punten van de route is het transect iets afgesneden doordat een lus niet is meegenomen.
Raamsdonk Raamsdonkerveer Zuid	Raamsdonk Raamsdonkerveer Zuid	Raamsdonk Raamsdonkerveer Zuid I, II en III zijn gereden zoals gepland. Enkel het start dan wel eindpunt van de route begint op een iets andere plek ten opzichte van de originele telling, waardoor deze ca. 700 meter van de originele route niet bemonsterd is.
Raamsdonkeer	Niet gereden	Nvt
Rijsbergen	Niet gereden	Nvt
Sint Willebrord Sprudel	Niet gereden	Nvt
Klein Zundert-Zundert-Wernhout	Niet gereden	Nvt

3.2 Resultaten fietstransecten

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

Tabel 2. Overzicht kenmerken fietstransecten in 2021.

Routenaam	Ronde-nummer	Datum	Tijd (in uren tussen eerste en laatste waarneming)	Lengte (km)	Opmerkingen
Oosterhout Centrum Zuid	I	12-09-2021	20:06-22:13	22,8	-
Oosterhout Noord en Centrum	I	26-08-2021	20:45-21:57	15,2	-
Oosterhout Noord en Centrum	II	05-09-2021	20:20-21:38	15,9	-
Oosterhout Noord en Centrum	III	09-09-2021	20:19-20:37	16,1	Maar een deel van de route is opgenomen, telling hierdoor niet te gebruiken.
Raamsdonk Raamsdonkerveer Zuid	I	01-09-2021	20:45-22:19	18,3	-
Raamsdonk Raamsdonkerveer Zuid	II	03-09-2021	20:46-22:14	17,8	-
Raamsdonk Raamsdonkerveer Zuid	III	07-09-2021	20:41-22:10	17,1	-

In totaal zijn op de 1e, 2e en 3e ronde respectievelijk 56,3 kilometer, 33,7 kilometer en 17,1⁴ kilometer transect afgelegd (Tabel 2).

Tabel 3 en Tabel 4 geven een overzicht van de kerngetallen van de verzamelde data (onafhankelijke waarnemingen van een soort per herhaling), welke wordt gebruikt om inzicht te krijgen in hoeverre de gebruikte methode en analyse kan worden toegepast voor het monitoren van een meetnet.

Tabel 3. Overzicht resultaten fietstransecten 2021.

Routenaam	Datum	Opmerkingen	Onafhankelijke waarnemingen					
			Gewone dwergvleermuis (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)		Ruige dwergvleermuis (<i>Pipistrellus nathusii</i>)		Laatvlieger (<i>Eptesicus serotinus</i>)	
		Soort →						
		Min afst. tussen waarneming en →	B	100	B	100	B	100
Oosterhout Centrum Zuid I	2-09-2021		229	64	9	3	2	1
Oosterhout Noord en Centrum I	26-08-2021		204	66	20	10	0	0
Oosterhout Noord en Centrum II	05-09-2021		182	53	23	9	3	3

⁴ Oosterhout Noord en Centrum III niet meegerekend.

Raamsdonk Raamsdonkerveer Zuid I	01-09-2021		109	37	5	4	9	5
Raamsdonk Raamsdonkerveer Zuid II	03-09-2021		124	44	12	8	8	2
Raamsdonk Raamsdonkerveer Zuid III	07-09-2021		156	52	11	11	2	4
B Basis waarnemingen: alle opnames van de betreffende soort; zonder correctie voor autocorrelatie. 100 100 meter is de afstand die zijn gebruikt als criterium (minimale afstand tussen) om onafhankelijke waarnemingen te bepalen (Zie Hoofdstuk 2.4 voor meer informatie en Schillemans & Frigge 2015).								

Tabel 4. Minimum, maximum en het gemiddelde aantal onafhankelijke waarnemingen per route voor de twee transecten in Oosterhout en Raamsdonk in 2021, gebaseerd op een onderlinge afstand van minimaal 100 meter.

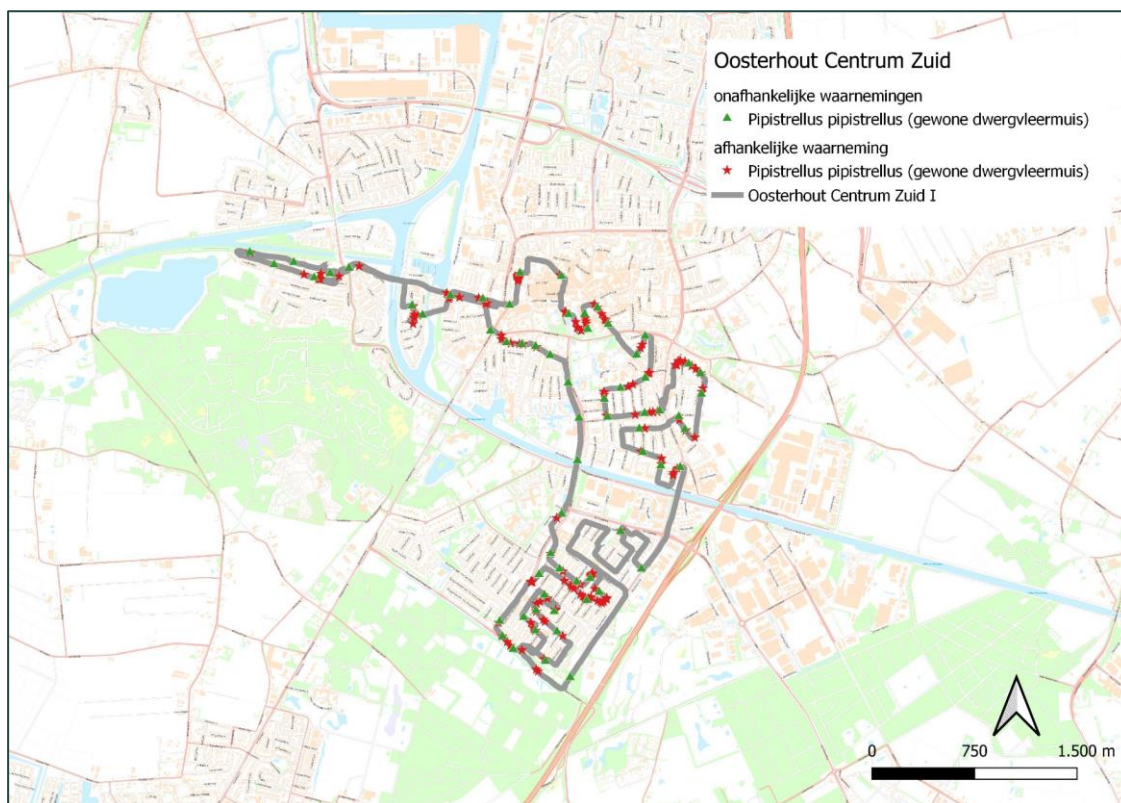
Routenaam	Onafhankelijke waarnemingen. Minimale afstand tussen waarnemingen is 100 meter								
	Gewone dwergvleermuis (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)			Ruige dwergvleermuis (<i>Pipistrellus nathusii</i>)			Laatvlieger (<i>Eptesicus serotinus</i>)		
	Minimum ¹	Maximum	Gemiddelde	Minimum ¹	Maximum	Gemiddelde	Minimum ¹	Maximum	Gemiddelde
Oosterhout Noord en Centrum	53	66	59,5	9	10	9,5	0	3	1,5
Raamsdonk Raamsdonkerveer Zuid	37	52	44,3	4	11	7,6	2	5	3,7
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. *Oosterhout Centrum Zuid is één keer gefietst dus geen gemiddelde hier opgenomen									

3.2.1 Resultaten op kaart

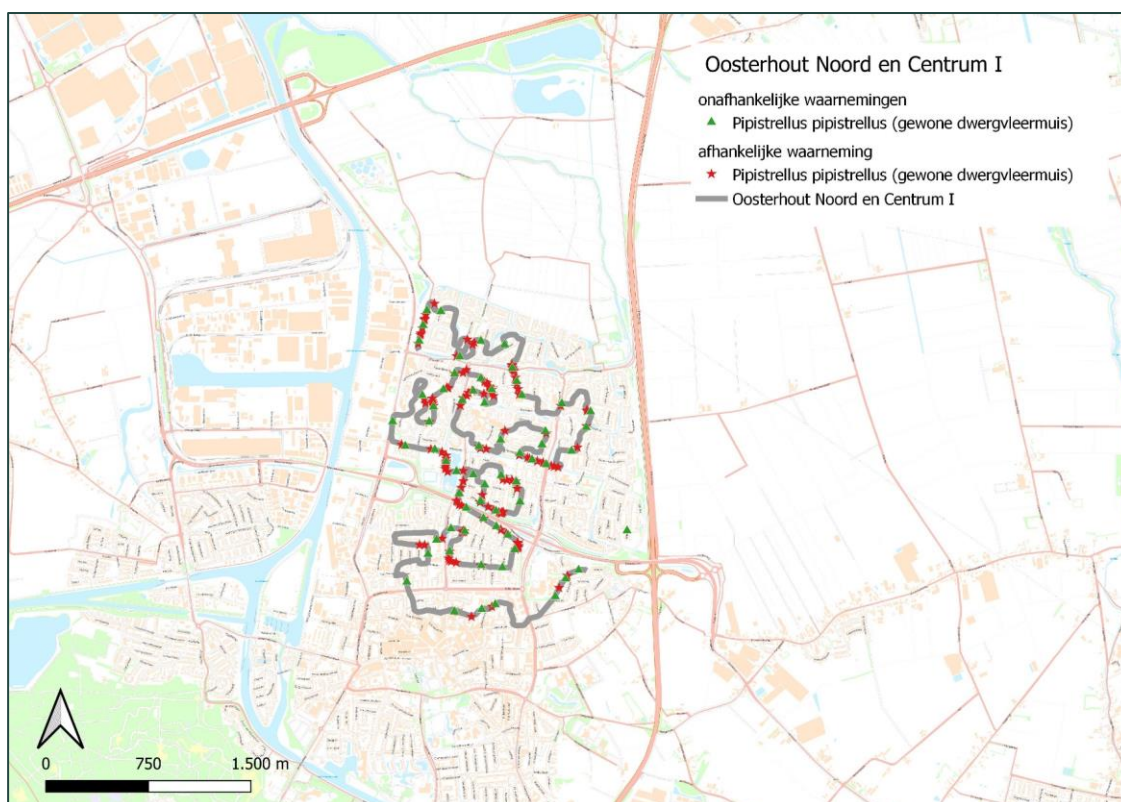
De drie routes zijn afgelegd in augustus en september 2021. Onderstaande paragrafen geven de locaties van de waarnemingen weer. Resultaten van de gewone dwergvleermuis worden in 3.2.1.1 behandeld, ruige dwergvleermuizen in 3.2.1.2 en laatvliegers in 3.2.1.3. Deze gegevens worden gebruikt om de variatie in locatie van waarnemingen te kunnen interpreteren.

3.2.1.1 Resultaten gewone dwergvleermuis

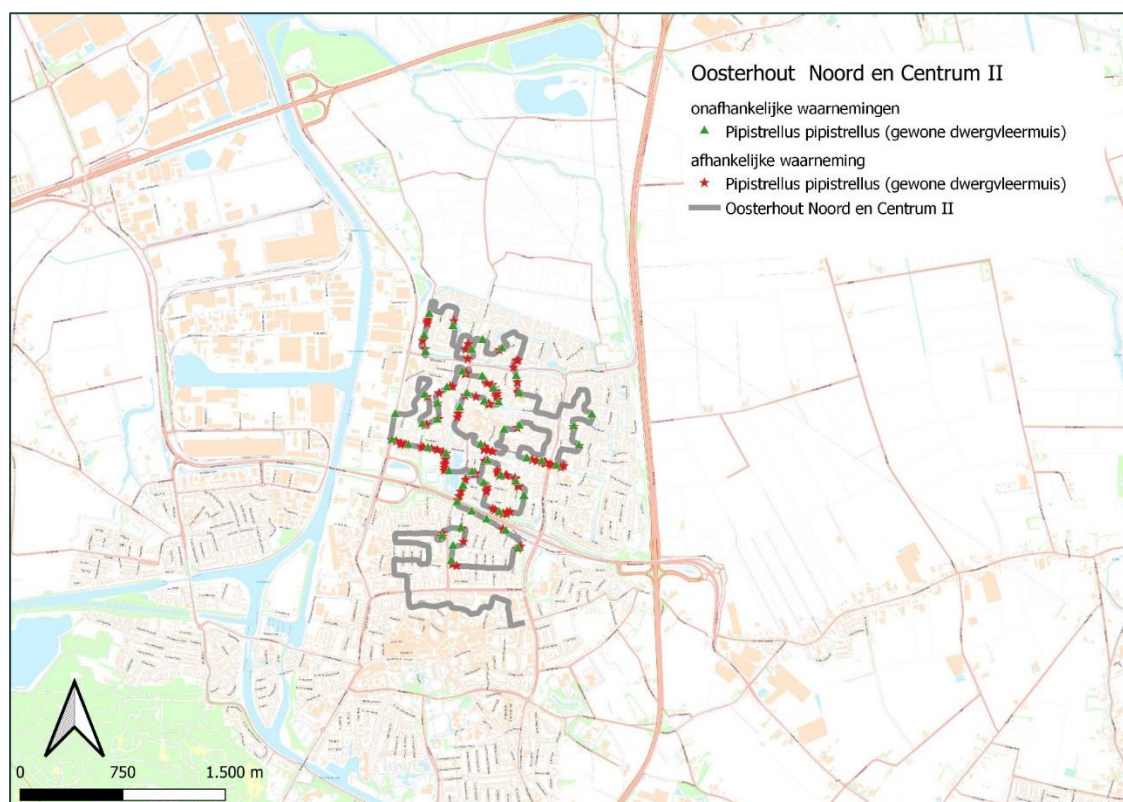
Figuur 3 tot en met 8 geven respectievelijk de resultaten van de gewone dwergvleermuis



Figuur 3. Kaart van de resultaten van 2021 voor gewone dwergvleermuis tijdens de fietsronde van vleerMUS Oosterhout Centrum Zuid (12-09-2021)

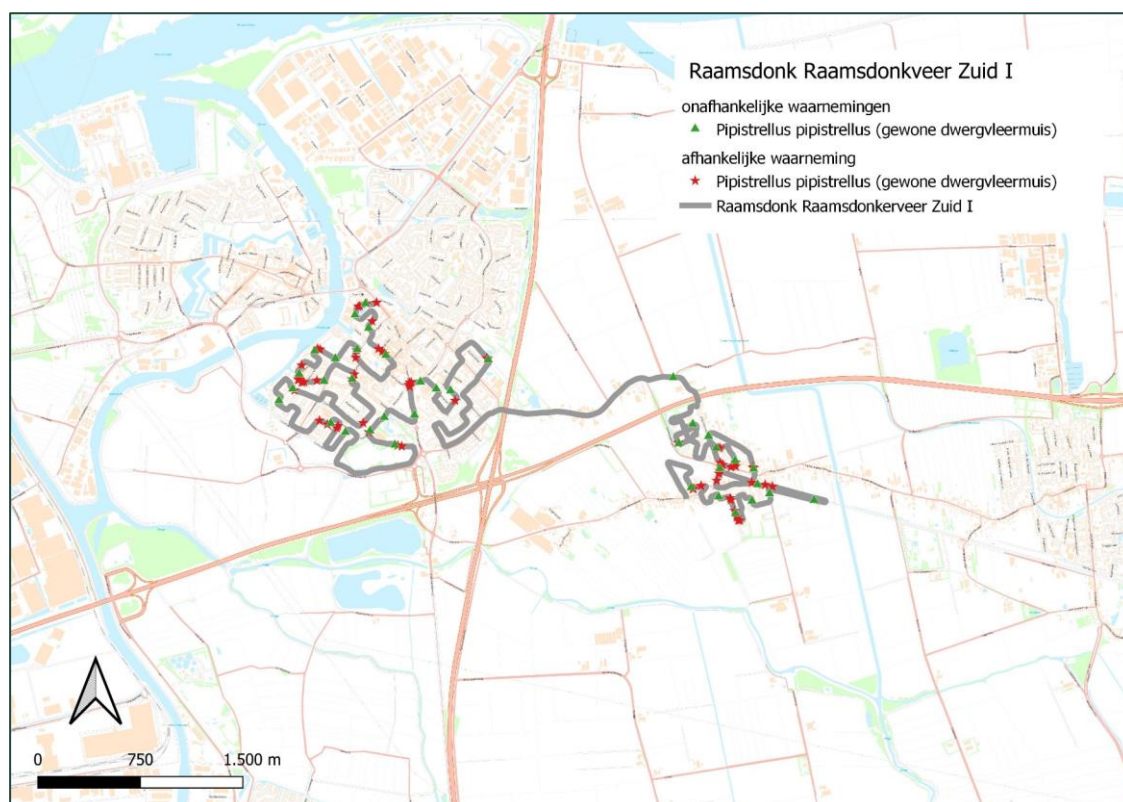


Figuur 4. Kaart van de resultaten van 2021 voor gewone dwergvleermuis tijdens de eerste fietsronde van vleerMUS Oosterhout Noord en Centrum (26-08-2021)

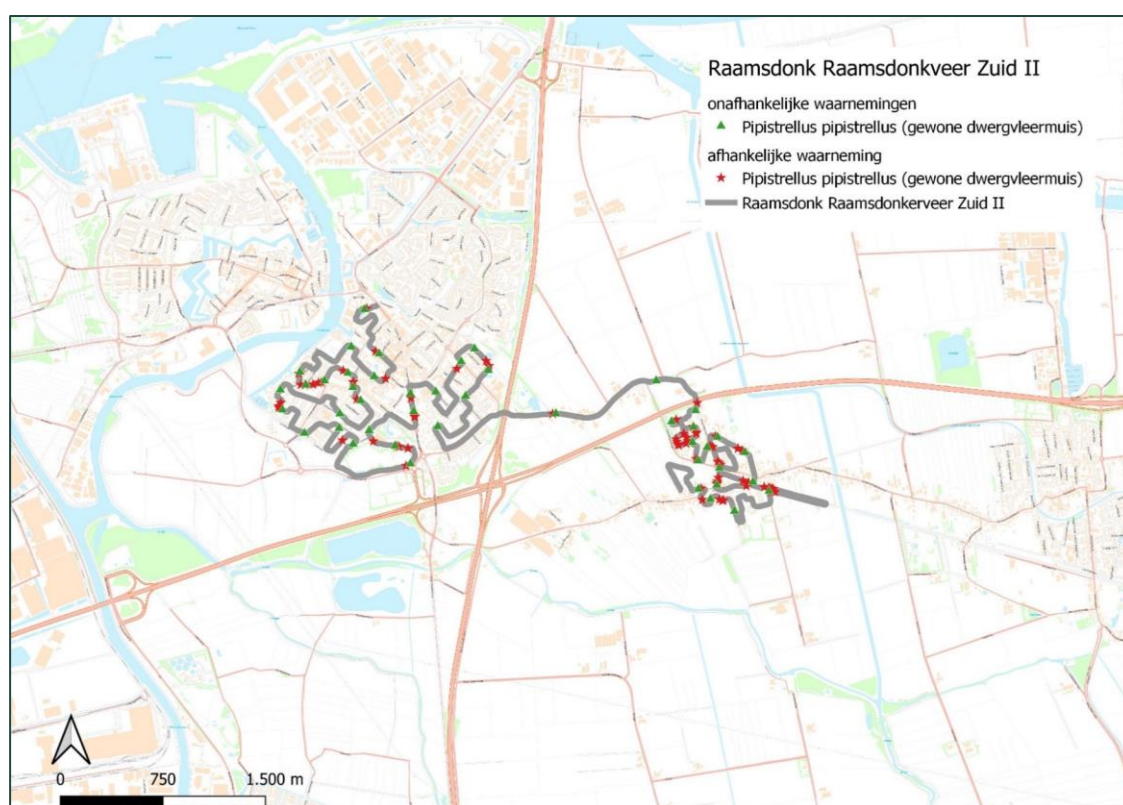


Figuur 5. Kaart van de resultaten van 2021 voor gewone dwergvleermuis tijdens de tweede fietsronde van vleerMUS Oosterhout Noord en Centrum (05-09-2021).

De resultaten van Oosterhout noord en centrum III waren niet bruikbaar. De kaart wordt daarom hieronder niet weergegeven.



Figuur 6. Kaart van de resultaten van 2021 voor gewone dwergvleermuis tijdens de eerste fietsronde van vleerMUS Raamsdonk Raamsdonkveer (01-09-2021).



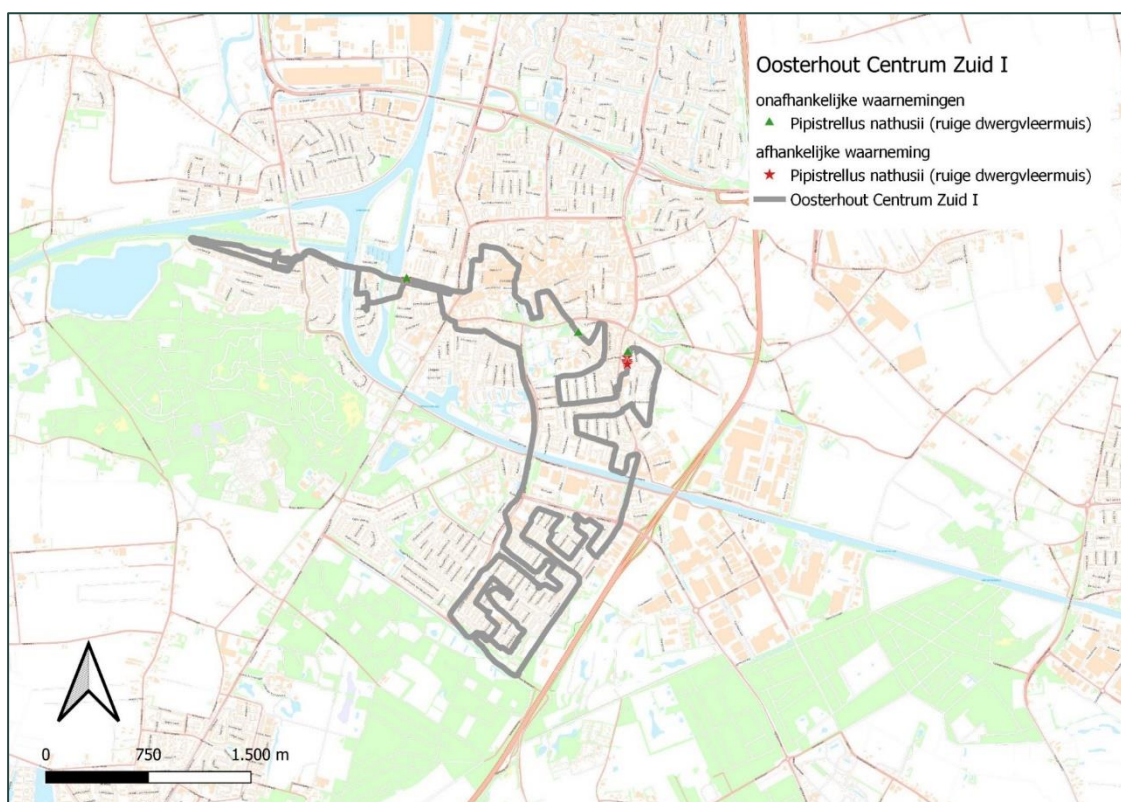
Figuur 7. Kaart van de resultaten van 2021 voor gewone dwergvleermuis tijdens de tweede fietsronde van vleerMUS Raamsdonk Raamsdonkveer (03-09-2021)



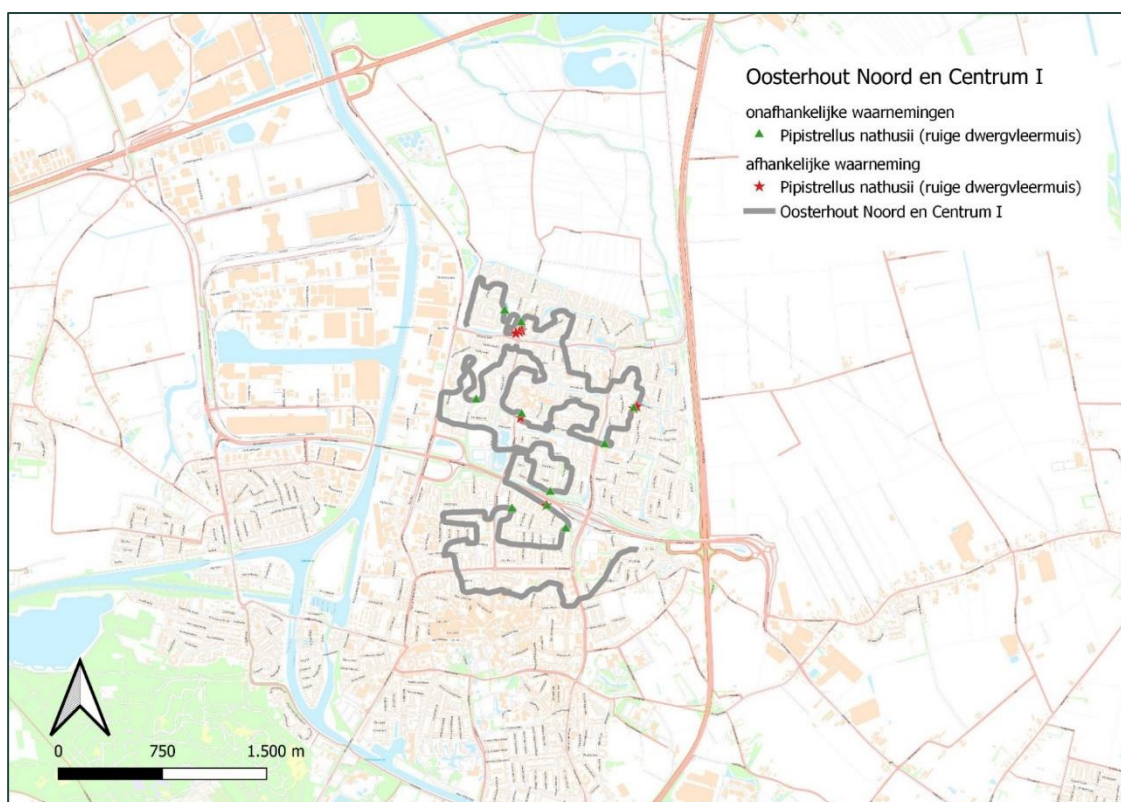
Figuur 8. Kaart van de resultaten van 2021 voor gewone dwergvleermuis tijdens de derde fietsronde van vleerMUS Raamsdonk Raamsdonkveer (07-09-2021)

3.2.1.2 Resultaten ruige dwergvleermuis

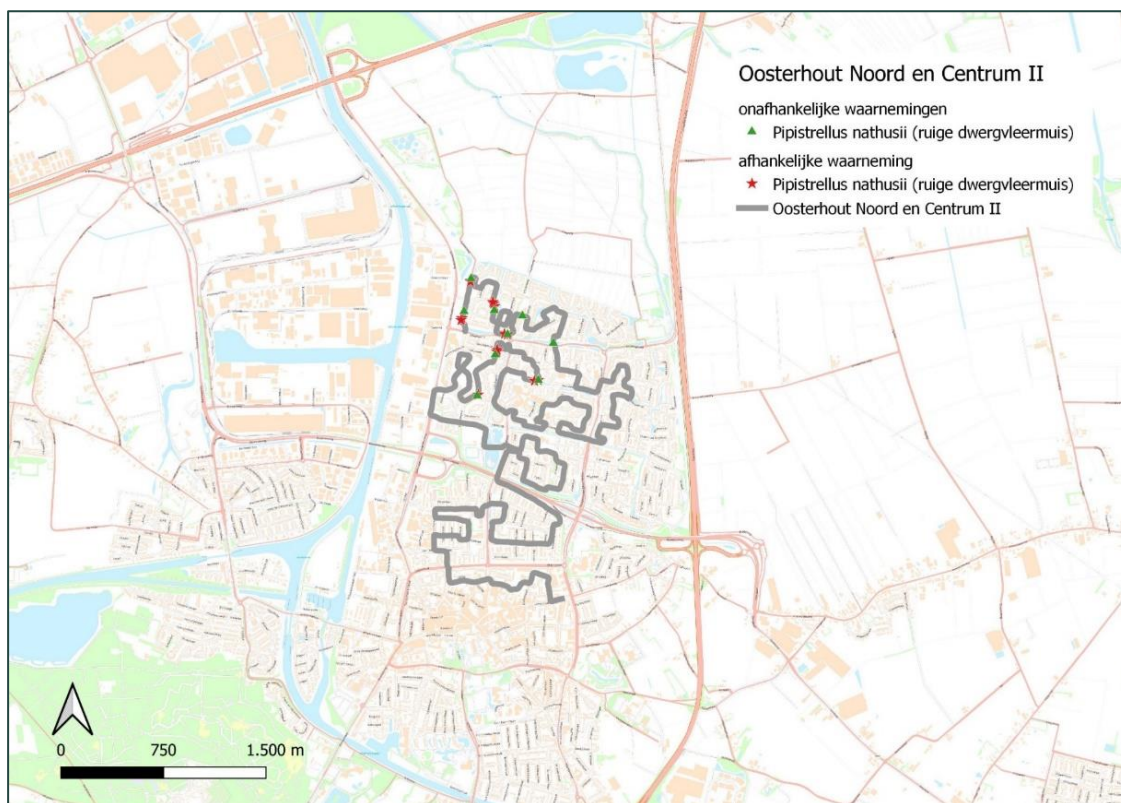
Figuur 9 t/m 14 geven respectievelijk de resultaten van de ruige dwergvleermuis.



Figuur 9. Kaart van de resultaten van 2021 voor ruige dwergvleermuis tijdens de fietsronde van vleerMUS Oosterhout Centrum Zuid (12-09-2021)

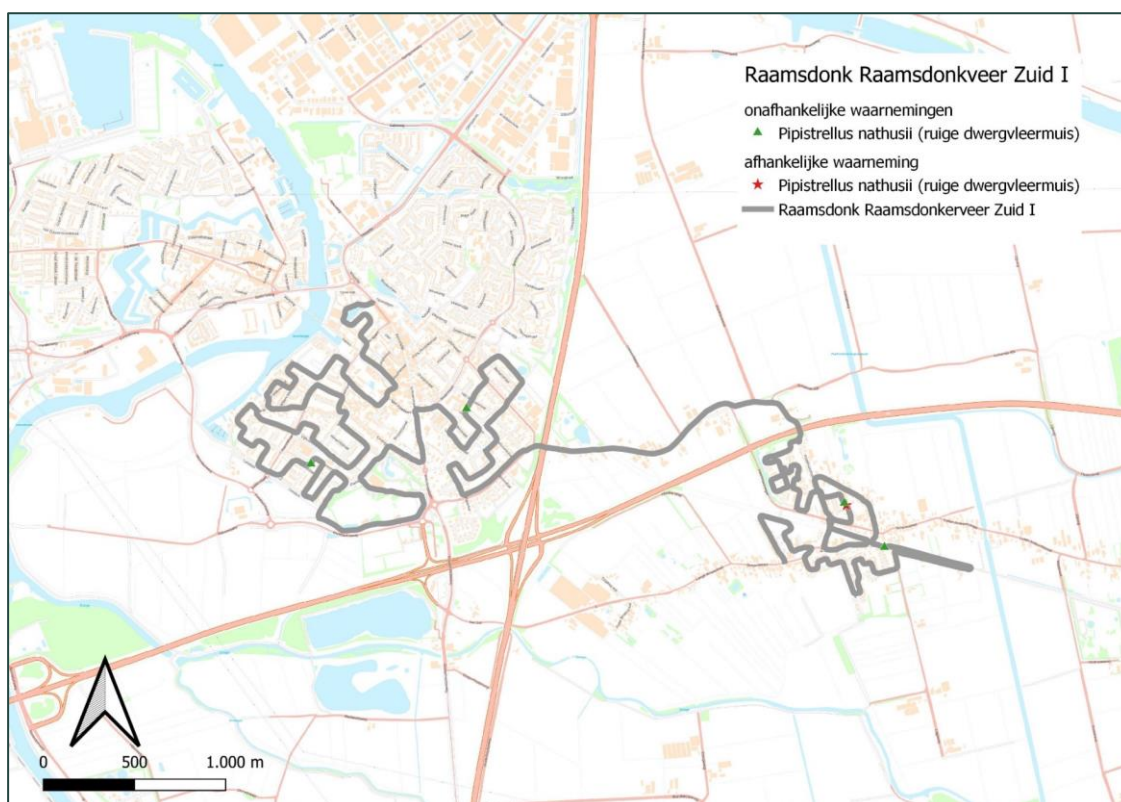


Figuur 10. Kaart van de resultaten van 2021 voor ruige dwergvleermuis tijdens de eerste fietsronde van vleerMUS Oosterhout Noord en Centrum (26-08-2021)

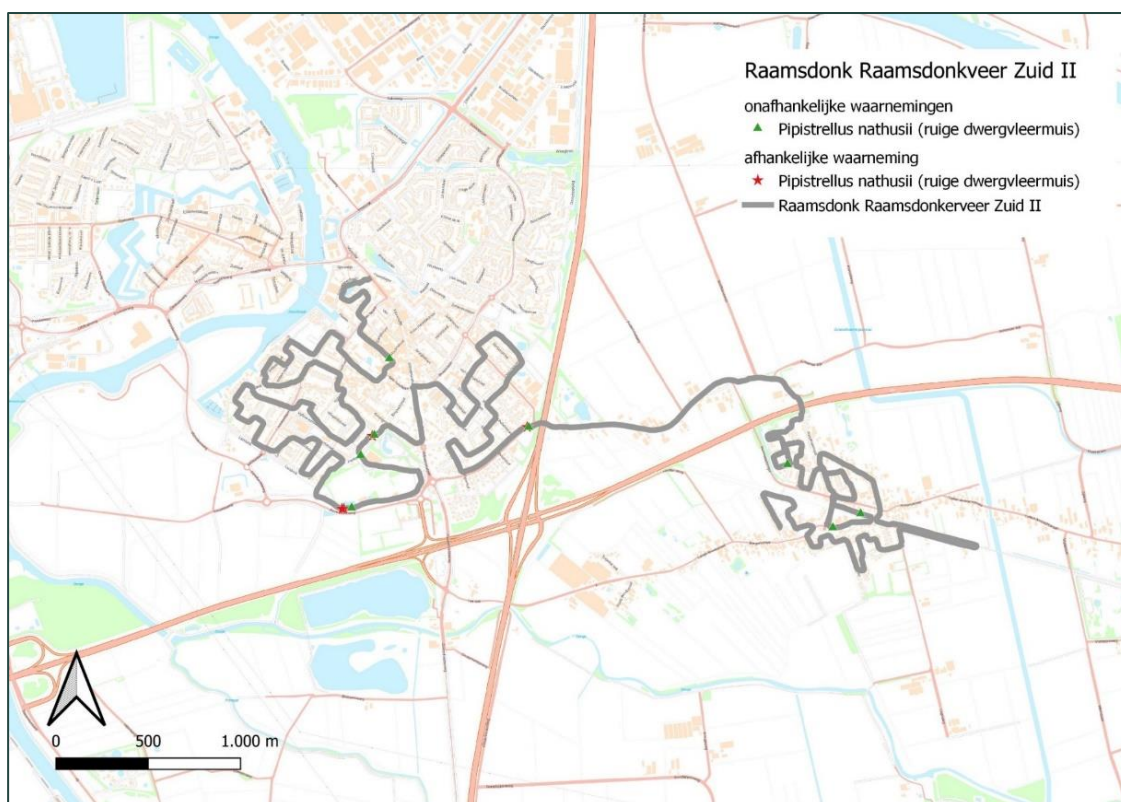


Figuur 11. Kaart van de resultaten van 2021 voor ruige dwergvleermuis tijdens de tweede fietsronde van vleerMUS Oosterhout Noord en Centrum (05-09-2021).

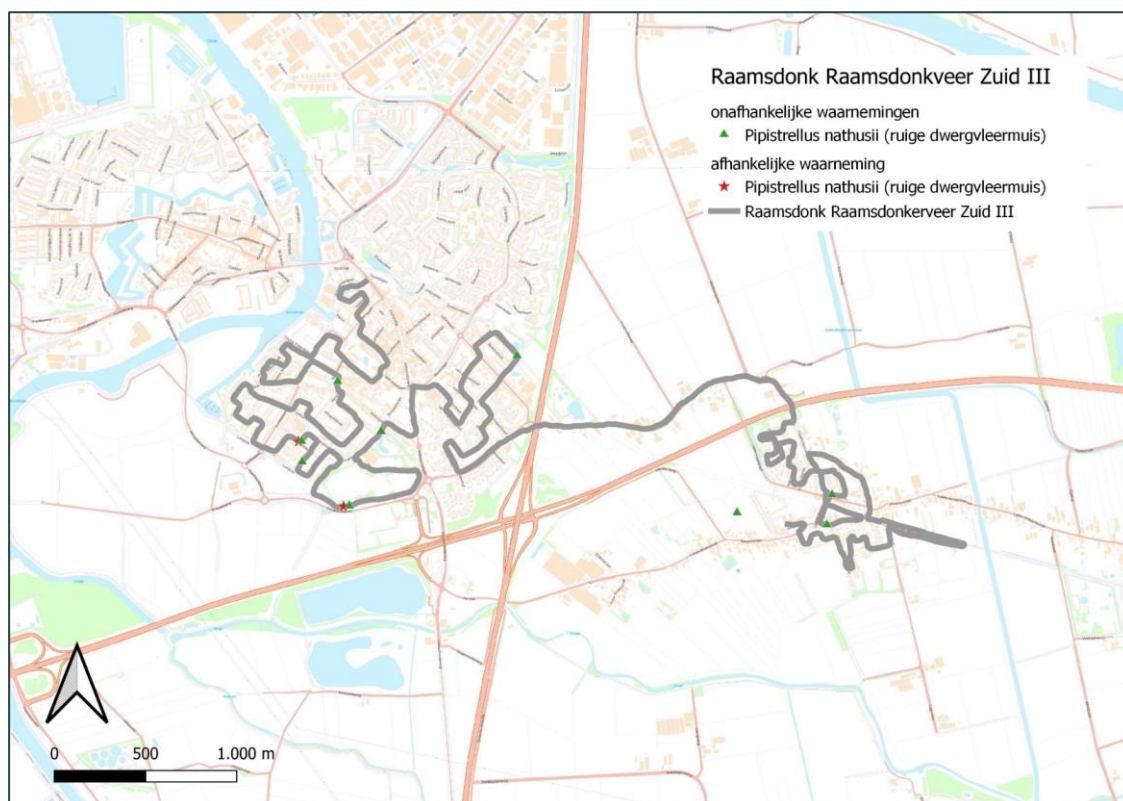
De resultaten van Oosterhout noord en centrum III waren niet bruikbaar. De kaart wordt daarom hieronder niet weergegeven.



Figuur 12. Kaart van de resultaten van 2021 voor ruige dwergvleermuis tijdens de eerste fietsronde van vleerMUS Raamsdonk Raamsdonkerveer (01-09-2021).



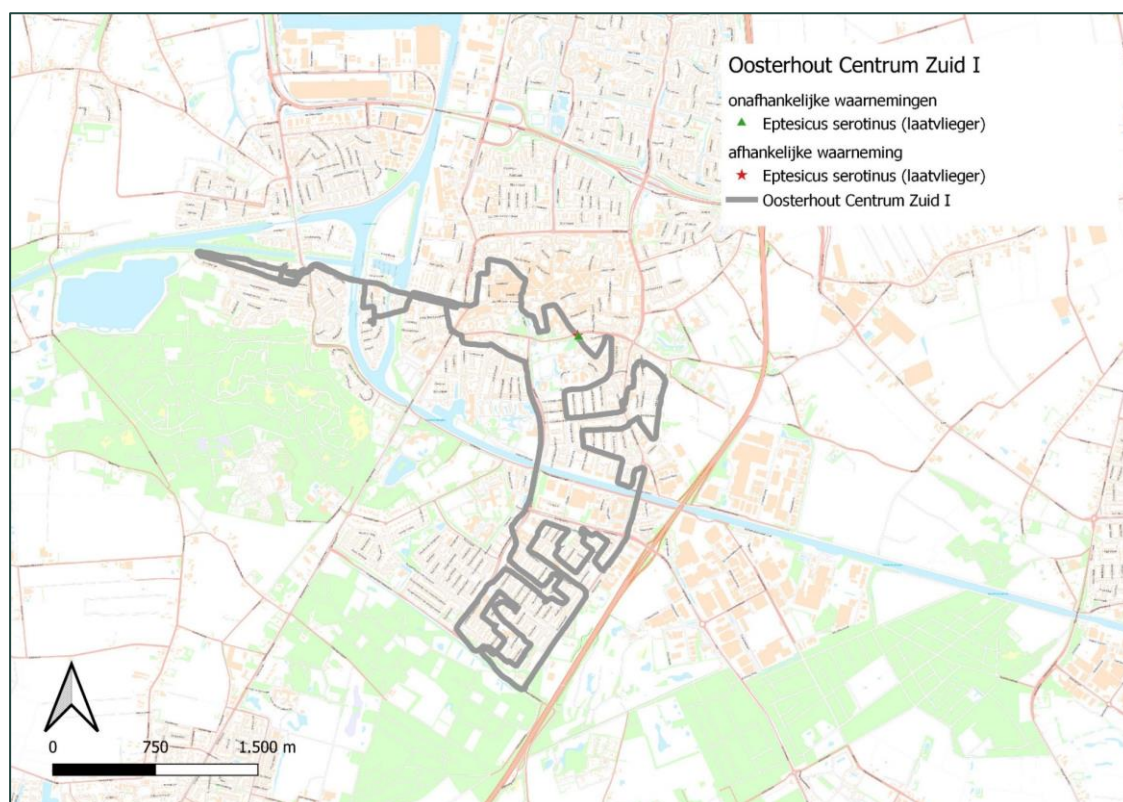
Figuur 13. Kaart van de resultaten van 2021 voor gewone dwergvleermuis tijdens de tweede fietsronde van vleerMUS Raamsdonk Raamsdonkerveer (03-09-2021).



Figuur 14. Kaart van de resultaten van 2021 voor gewone dwergvleermuis tijdens de derde fietsronde van vleerMUS Raamsdonk Raamsdonkerveer (07-09-2021).

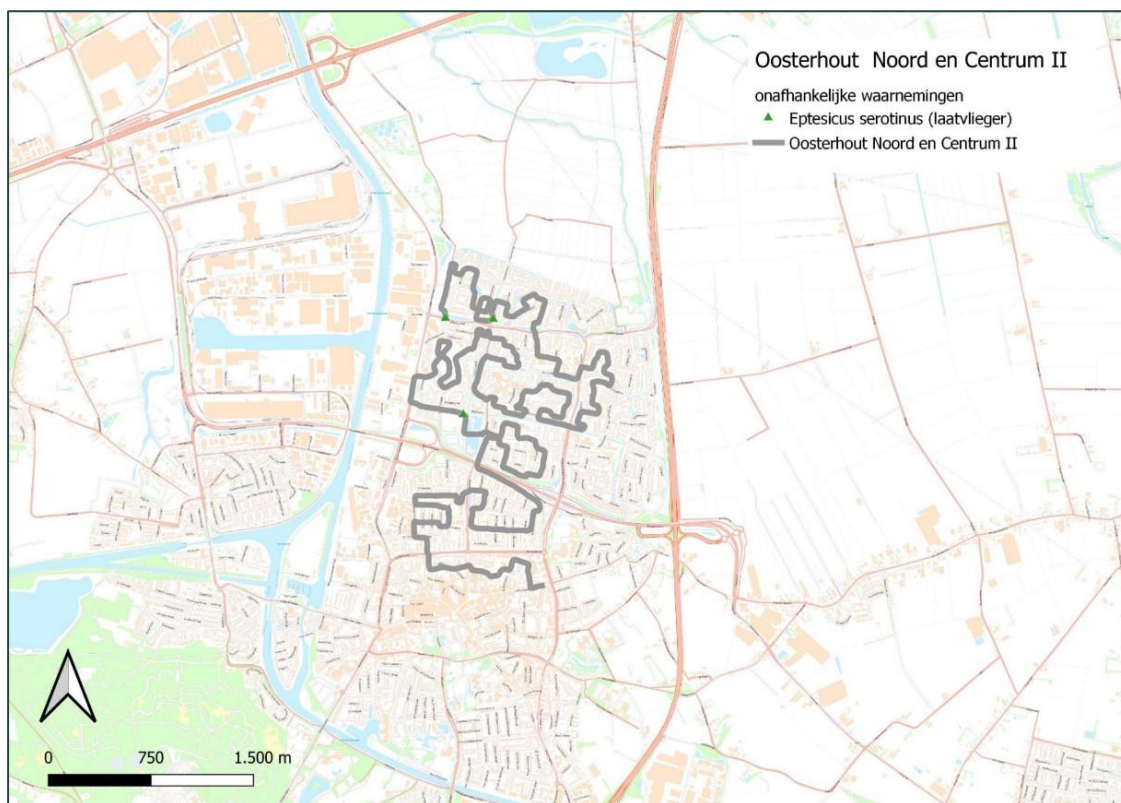
3.2.1.3 Resultaten laatvlieger

Figuur 15 t/m 19 geven respectievelijk de resultaten van de laatvlieger.



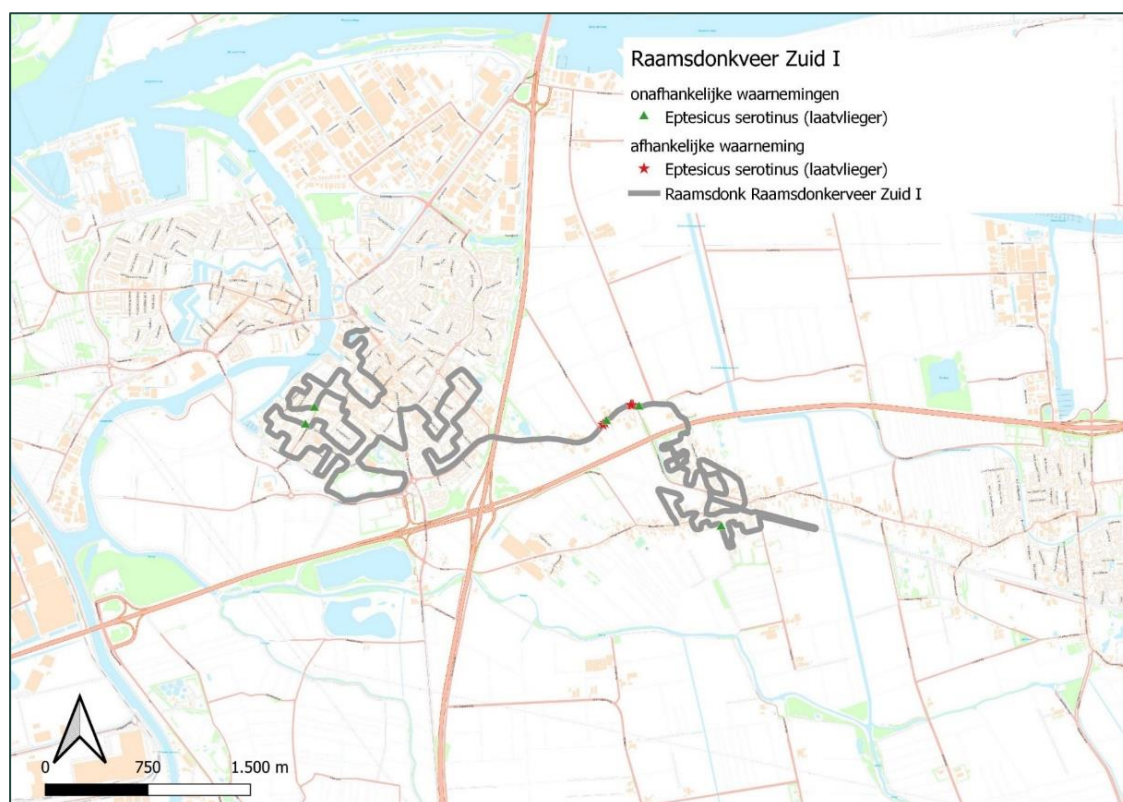
Figuur 15. Kaart van de resultaten van 2021 voor laatvlieger tijdens de fietsronde van vleerMUS Oosterhout Centrum Zuid (12-09-2021)

Er is geen kaart van de resultaten van 2021 voor laatvlieger tijdens de eerste fietsronde van vleerMUS Oosterhout Noord en Centrum op 26-08-2021 omdat er toen geen laatvliegers zijn waargenomen

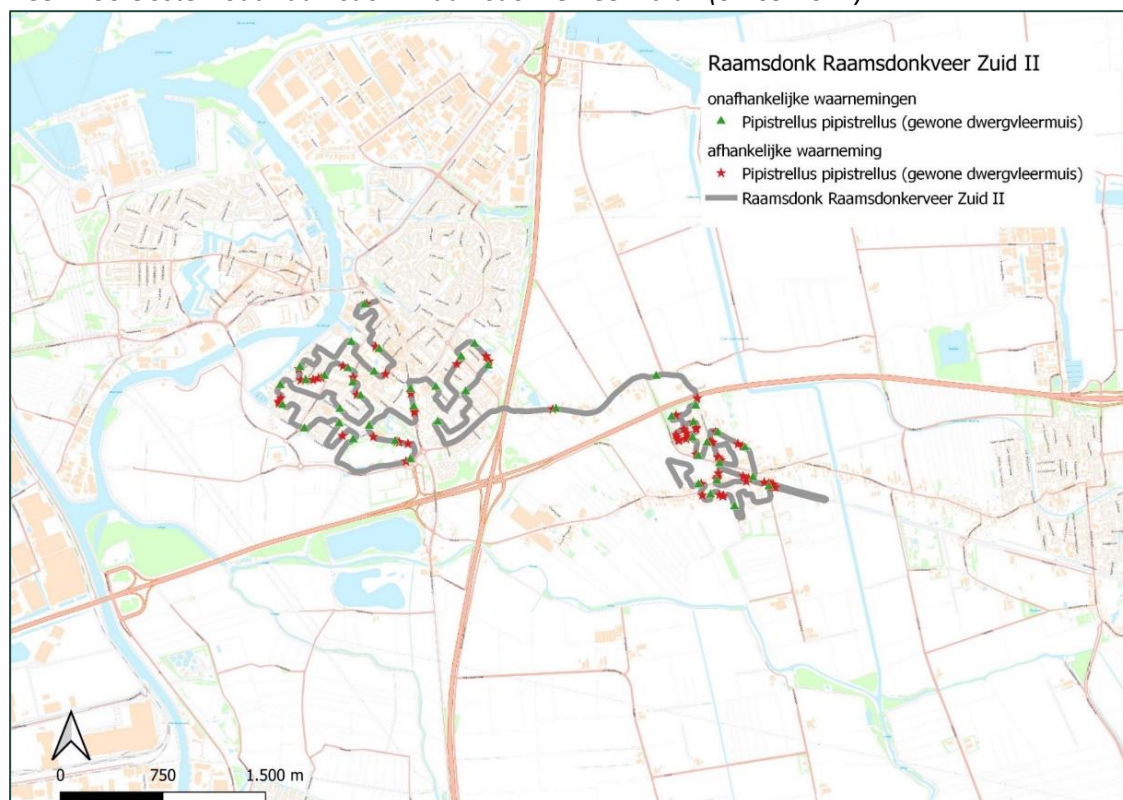


Figuur 16. Kaart van de resultaten van 2021 voor laatvlieger tijdens de tweede fietsronde van vleerMUS Oosterhout Noord en Centrum (05-09-2021).

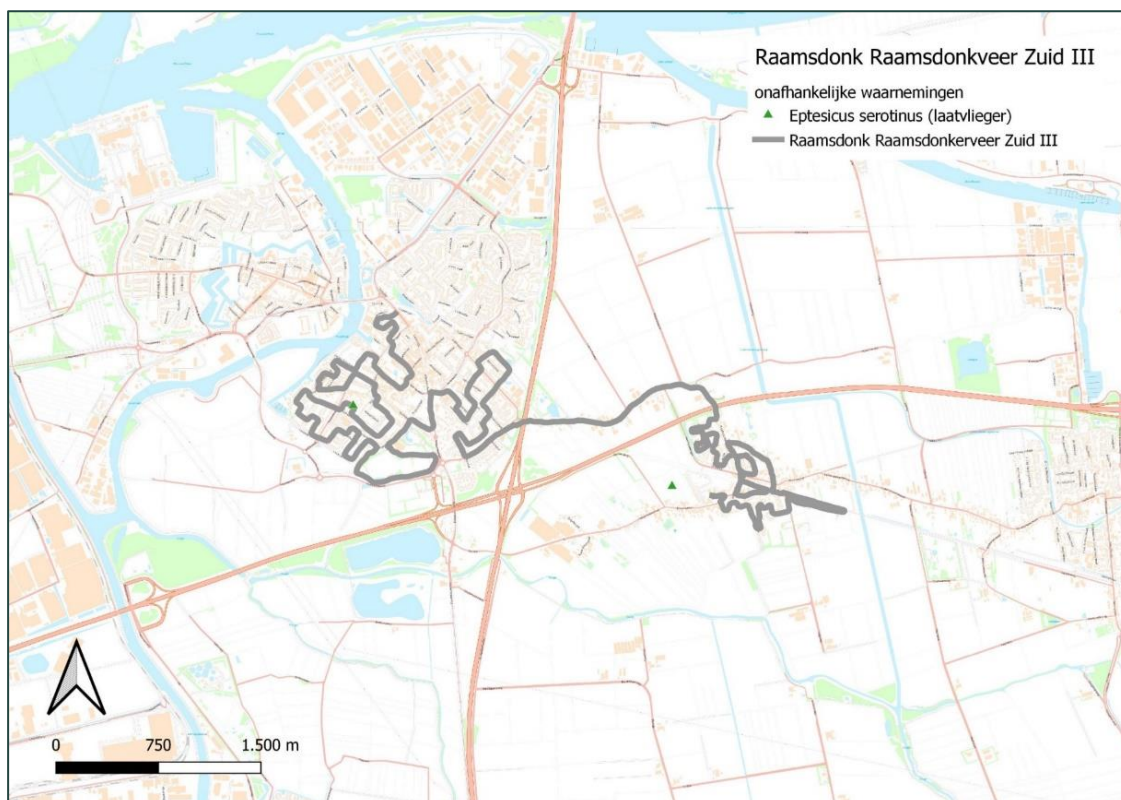
De resultaten van Oosterhout noord en centrum III waren niet bruikbaar. De kaart wordt daarom hieronder niet weergegeven.



Figuur 17. Kaart van de resultaten van 2021 voor hoofdvliegert tijdens de eerste fietsronde van vleerMUS Oosterhout Raamsdonk Raamsdonkveer Zuid I (01-09-2021)



Figuur 18. Kaart van de resultaten van 2021 voor hoofdvliegert tijdens de tweede fietsronde van vleerMUS Oosterhout Raamsdonk Raamsdonkveer Zuid II (03-09-2021).



Figuur 19. Kaart van de resultaten van 2021 voor laatvlieger tijdens de tweede fietsronde van vleerMUS Oosterhout Raamsdonk Raamsdonkerveer Zuid III (07-09-2021).

4 Analyse en evaluatie

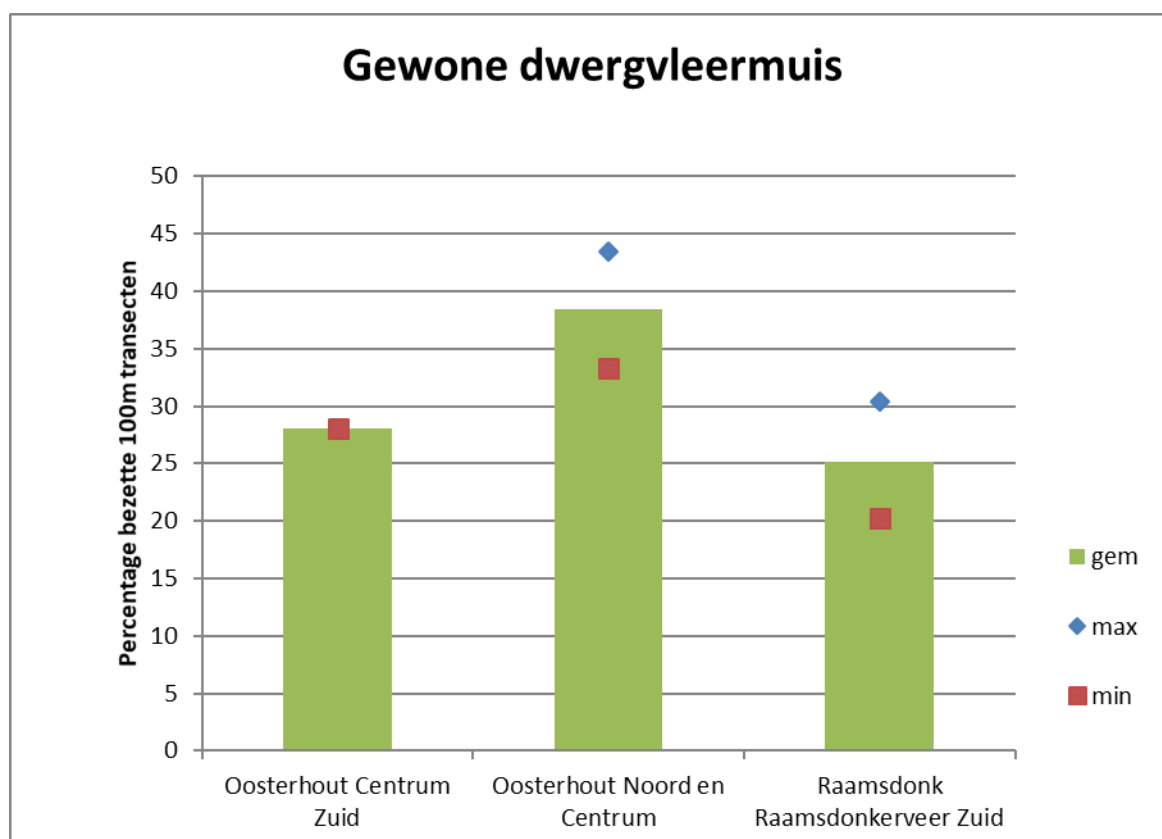
4.1 Praktische uitvoer transecten

Route Oosterhout centrum zuid is één keer afgelegd, route Oosterhout noord en centrum is drie keer afgelegd en route Raamsdonk Raamsdonkveer is in 2021 drie keer afgelegd. Eén telling van Oosterhout noord en centrum bleek helaas niet bruikbaar omdat niet van de gehele route opnames waren. De vier andere geplande routes in de omgeving van Klein Zundert/Zundert Wernhout, Raamsdonk, Rijsbergen en Sint Willebrord Sprudel zijn in 2021 niet gereden.

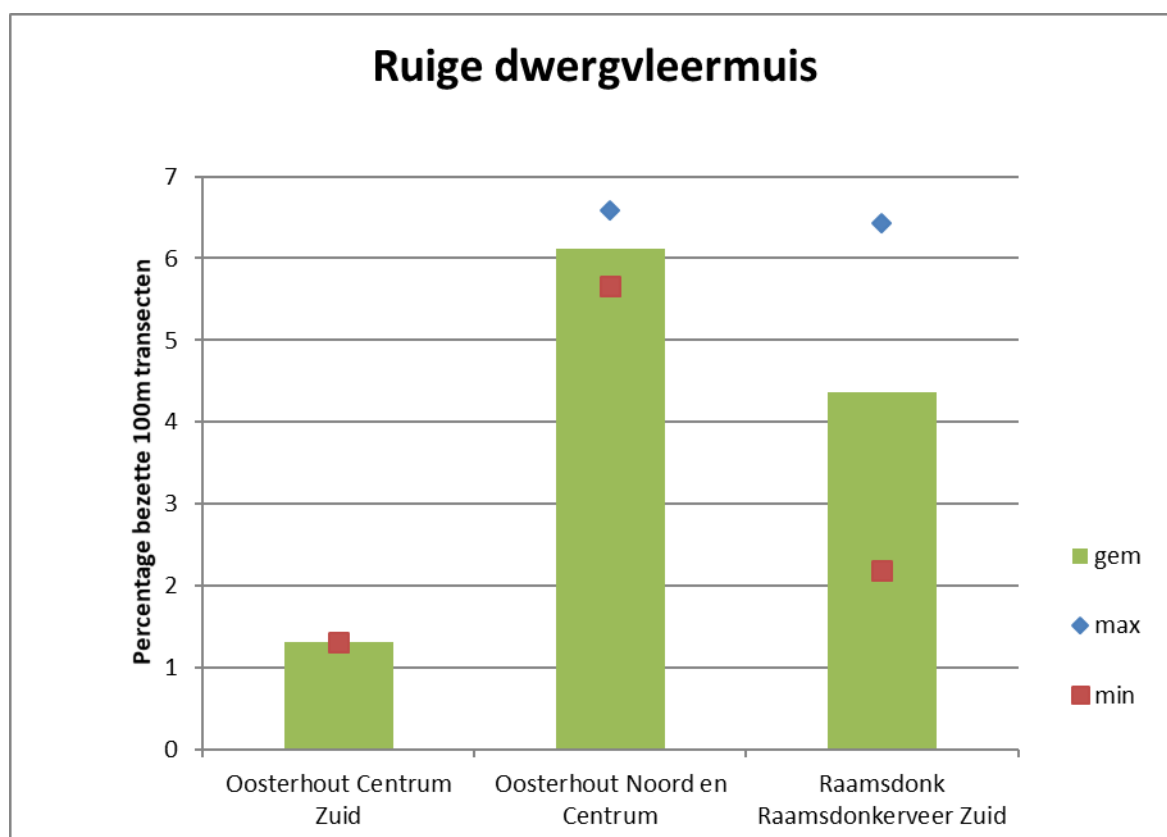
4.2 Waargenomen bezetting en variatie in bezetting

Figuur 20, 21 en 22 visualiseren het gemiddelde, minimale en maximale percentage bezetting op de basis van de drie herhalingen per transect voor de doelsoorten en voor de twee routes.

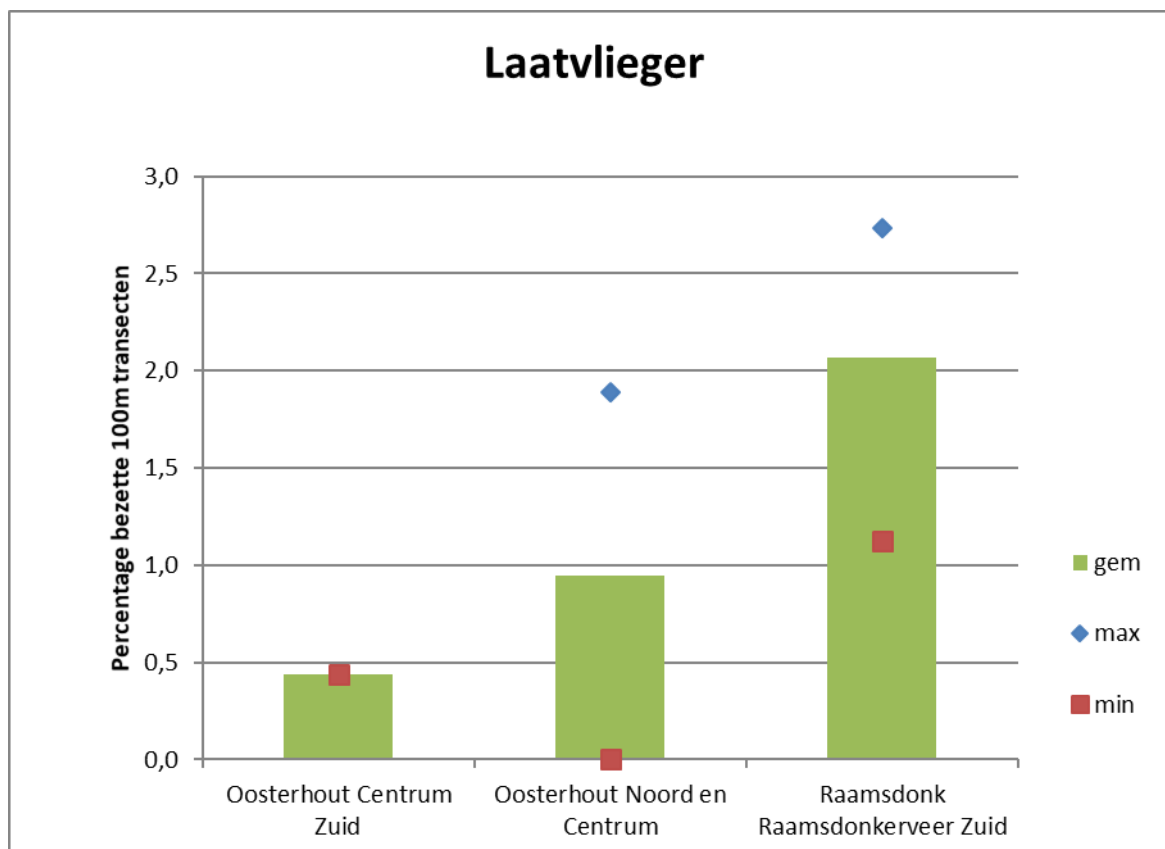
Bij de gewone dwergvleermuis is de bezetting tussen 20 - 43% (laagste minimum van een transect en herhaling – hoogste maximum van een transect en herhaling). Voor de ruige dwergvleermuis is dit een bezetting van tussen 1 - 6%, en voor de laatvlieger tussen 0 - 3 %. De bezetting van de gewone dwergvleermuis op de transecten is dus duidelijk hoger dan die van de ruige dwergvleermuis en die van de laatvlieger.



Figuur 20. Gemiddelde, minimum en maximum-bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen ten opzichte van totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van het uitgevoerde aantal herhalingen voor de gewone dwergvleermuis in 2021.



Figuur21: Gemiddelde, minimum en maximum-bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen ten opzichte van totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van het uitgevoerde aantal herhalingen voor de ruige dwergvleermuis in 2021.



Figuur22: Gemiddelde, minimum en maximum-bezetting van de transecten (aantal bezette 100 meter delen ten opzichte van totale aantal 100 meter delen per transect) op basis van het uitgevoerde aantal herhalingen voor de laatvlieger in 2021.

De gemiddelde activiteit van de gewone dwergvleermuis tussen de routes en tussen de herhalingen is vergelijkbaar. De variatie in activiteit is vrij groot.

Bij de ruige dwergvleermuis en laatvlieger is het aantal waarnemingen te laag om een uitspraak over de variatie te doen.

Uitbreiding van het aantal routes (zoals deze oorspronkelijk was gepland) en de daarmee verwachte toename van het aantal waarnemingen kan de versturende effecten van de variatie verminderen.

4.3 Saturatie

Voor geen van de drie soorten geldt dat er sprake is van 100% bezetting ofwel 'saturatie' (figuur 21, 22 en 23). Dat betekent dat een eventuele groei van de populatie (in de vorm van de toename van het % bezetting) opgemerkt kan worden.

4.4 Aantal onafhankelijke meetpunten

Met de drie uitgevoerde transecten in 2021 worden voor de gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis en de laatvlieger op basis van de onafhankelijke waarnemingen (Tabel 3 en Hoofdstuk 2.4.2) minimaal 51, 5 en 1 meetpunten gerealiseerd (Tabel).

Tabel 5. Totaal aantal onafhankelijke waarnemingen van de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger van de twee fietstransecten in 2021. De getallen die vetgedrukt zijn voldoen aan de gewenste 35 meetpunten per meetnet. Per soort is de cel gekleurd die qua wensen (bij voorkeur werken met triplets, bij voorkeur werken met minimum aantal waarnemingen etc) het beste gebruikt kan worden. Wanneer van een soort geen cel gekleurd is, zijn er te weinig waarnemingen om mee te werken.

		Totaal # onafhankelijke waarnemingen	Totaal/3 $\geq$ 35
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Minimum	154	51
	Maximum	182	61
	Gemiddelde	168	56
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Minimum	16	5
	Maximum	24	8
	Gemiddelde	20	7
<i>Eptesicus serotinus</i>	Minimum	3	1
	Maximum	9	3
	Gemiddelde	6	2

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 $<$ 35, maar totaal $\geq$ 35 bij minimum aantal

Voldoet aan nog minder wensen, bv.:



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

Op basis van de nu uitgevoerde fietstransecten van Thuisvester e.o. geldt dat het minimale gewenste aantal meetpunten van 3*35 onafhankelijke waarnemingen voor de gewone dwergvleermuis wordt gehaald.

Voor de laatvlieger en ruige dwergvleermuis zijn er nu niet genoeg meetpunten om veranderingen in de populatie op te merken.

4.5 Variatie in locatie van waarnemingen

Voor de gewone dwergvleermuis geldt dat de soort vrijwel over de gehele routes wordt waargenomen. Tussen de locaties waarop de soort wordt waargenomen zitten geen grote verschillen tussen de herhalingen van de transecten in 2021.

Voor laatvliegers is er geen groot verschil in de plekken waar ze worden waargenomen

tijdens de verschillende herhalingen in 2021. De meeste waarnemingen van laatvliegers zijn gedaan aan de rand van de bebouwing of in de buurt van water. Er zijn enkele waarnemingen binnen de bebouwde kom. Dat de laatvlieger het meest aan de randen van de dorpen wordt aangetroffen is conform verwachting, omdat de kans groot is dat de laatvlieger vanuit de bebouwde kom, buiten de dorpen geschikte foerageergebieden opzoekt.

Ook voor de ruige dwergvleermuis geldt dat de soort heel weinig, maar op ongeveer dezelfde plek, binnen ca. 1 km, wordt teruggevonden. Voor de ruige dwergvleermuis geldt dat de soort weinig is waargenomen. Omdat de aantallen zo laag zijn is er geen uitspraak te doen over verschillen tussen de routes of tussen de herhalingen van de transecten.

5 Conclusies en aanbevelingen

In 2021 is vleerMUS voor de 1e keer voor woningcorporatie Thuisvester uitgevoerd. Uit de resulterende activiteitsmetingen kan na verloop van tijd een trend in de relatieve activiteit worden geleid welke dient als proxy voor de trend in de populatie.

In 2021 is het niet gelukt om alle zeven routes met drie herhalingen af te leggen. Route Oosterhout centrum zuid is één keer afgelegd, route Oosterhout noord en centrum is drie keer afgelegd en route Raamsdonk Raamsdonkveer is in 2021 drie keer afgelegd. Eén telling van Oosterhout noord en centrum bleek niet bruikbaar omdat niet van de gehele route opnames waren. De vier andere geplande routes in de omgeving van Klein Zundert/Zundert Wernhout, Raamsdonk Rijsbergen en Sint Willebrord Sprudel zijn in 2021 niet gereden.

De fietstransecten leveren voldoende (minimaal 35 onafhankelijke) meetpunten op van de gewone dwergvleermuis om veranderingen in de populatie op te kunnen pikken. Voor de laatvlieger en ruige dwergvleermuis zijn er met het huidige afgelegde aantal transecten en herhalingen niet genoeg meetpunten om veranderingen in de populatie op te kunnen pikken. Het aantal meetpunten is te vergroten door het aantal routes uit te voeren zoals oorspronkelijk gepland (7, zie fig 1).

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

Voor de komende jaren is het van belang dat de fietstransecten jaarlijks – gestandaardiseerd volgens vleerMUS - worden uitgevoerd, op de nu gereden transecten en in dezelfde periode, zodat na een aantal meetjaren een trend in de relatieve activiteit kan worden afgeleid welke kan dienen als proxy voor de trend in de populatie.

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).

6 Literatuurlijst

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.

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.