

VleerMUS
Meetnet Urbane Soorten
Woonkwartier 2021

Hommersen, V.J.A & M. Epe

VleerMUS

Meetnet Urbane Soorten

Woonkwartier 2021

Rapport nr.:	2021.27
Datum uitgave:	28-07-2021
Status	Definitief
Auteur:	Hommersen, V.J.A & M. Epe
Kwaliteitscontrole:	Vindt plaats na invoegen data
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:	Arcadis Nederland B.V. Mercatorplein 1 5223 LL 's Hertogenbosch
Contactpersoon opdrachtgever	H. Hollander

De Zoogdierstichting is onderdeel van de Zoogdierverseniging

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Hommersen, V.J.A & M. Epe, 2021. VleerMUS Woonkwartier. rapportnummer 2021.27. 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 Stichting VZZ voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Niets uit dit rapport mag worden veeveelvoudigd 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	AANLEIDING	6
1.3	DOELSTELLING.....	6
2	METHODE	7
2.1	MONITORING MET DE AANPAK VOLGENS VLEERMUS	7
2.2	MONITORING MET DE AANPAK VOLGENS NEM VTT	7
2.3	DE TRANSECTEN	7
2.4	DATAVERWERKING	8
2.5	ANALYSE	8
2.5.1	PRAKTISCHE UITVOER TRANSECTEN	9
2.5.2	AANTAL ONAFHANKELIJKE WAARNEMINGEN.....	9
2.5.3	BEZETTING.....	10
2.5.4	WAARGENOMEN BEZETTING EN VARIATIE IN BEZETTING	10
2.5.5	SATURATIE	11
2.5.6	AANTAL ONAFHANKELIJKE MEETPUNTEN	11
2.5.7	VARIATIE IN LOCATIE VAN WAARNEMINGEN.....	12
3	RESULTATEN	13
3.1	VELDWERK	13
3.2	RESULTATEN FIETSTRANSECTEN	15
3.2.1	RESULTATEN OP KAART	17
3.2.1.1	<i>Resultaten gewone dwergvleermuis.....</i>	<i>17</i>
3.2.1.2	<i>Resultaten ruige dwergvleermuis</i>	<i>21</i>
3.2.1.3	<i>Resultaten laatvlieger.....</i>	<i>25</i>
4	ANALYSE EN EVALUATIE.....	29
4.1	PRAKTISCHE UITVOER TRANSECTEN.....	29
4.2	WAARGENOMEN BEZETTING EN VARIATIE IN BEZETTING	29
4.3	SATURATIE	32
4.4	AANTAL ONAFHANKELIJKE MEETPUNTEN	33
4.5	VARIATIE IN LOCATIE VAN WAARNEMINGEN	34
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	35
6	LITERATUURLIJST	36
7	BIJLAGES	37
1)	BIJLAGE 1: WAARNEMINGEN OVERIGE SOORTEN 2021	3

Voorwoord

Wij danken de vrijwilligers die de vele kilometers op de fiets hebben afgelegd. Woonkwartier en Arcadis wordt 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 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 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 Woonkwartier heeft het voornemen om de komende jaren wooneenheden te renoveren en/of te verduurzamen, verdeeld over projecten gelegen in Roosendaal, Steenberg en Etten-Leur. Om niet voor ieder project een ontheffing aan te vragen is Woonkwartier 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 Woonkwartier) 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. Woonkwartier is in 2021 gestart met monitoring op populatieniveau; dit gebeurt middels zeven fietstransecten met de methodiek van vleerMUS (drie herhalingen) en één autotransect conform de NEM-VTT-methodiek (twee herhalingen).

1.3 Doelstelling

De doelstelling van het project is het:

- Opzetten en uitvoeren van zeven fietstransecten met de aanpak volgens vleerMUS in 2021 voor het urbane gebied van Willemstad, Fijnaart Bosschenhoofd, Dinteloord, Klundert, Oudenbosch en Zevenbergen gericht op het volgen van de trend in akoestische activiteit voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger.
- Opzetten en uitvoeren van één autotransect met de aanpak volgens NEM VTT om in samenhang met NEM-VTT routes en eventueel andere autotransecten bij te dragen aan het inzicht van de Staat van Instandhouding op regionale schaal¹.
- Data- en trendanalyse na een aantal jaren aan dataverzameling. De trendanalyse zal overigens pas zeggingskracht krijgen wanneer er een voldoende aantal jaren is gemeten.

¹ NEM-VTT is ingericht op nationale schaal

2 Methode

2.1 Monitoring met de aanpak volgens vleerMUS

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 Monitoring met de aanpak volgens NEM VTT

De monitoring met de aanpak volgens NEM-VTT is gericht op het buitengebied. In het meetnet NEM-VTT (Limpens & Schillemans 2017; Limpens et al. 2017; Schillemans et al. 2015) wordt gebruik gemaakt van vaste routes die met een auto worden afgelegd terwijl met een automatische batdetector (batlogger) opnames worden gemaakt van de vleermuizen en de GPS-coördinaten worden geregistreerd. Elke route wordt tweemaal binnen tien dagen gereden in de periode 15 juli tot 1 september (afhankelijk van de weersomstandigheden is uitloop tot 15 september mogelijk). Een route is circa 30 kilometer lang en wordt met ongeveer 25 km/uur afgelegd. Door deze snelheid waarmee het transect wordt afgelegd, kan ervan worden uitgegaan dat de waarnemingen van vleermuizen op het transect onafhankelijk zijn. Na het rijden worden de opnames – zoveel mogelijk – tot op vleermuissoort gedetermineerd en worden de gegevens via een portal (het NEM-VTT portal) online opgeslagen. De waarnemingen van NEM-VTT worden van jaar tot jaar vergeleken en zo wordt over een periode van een aantal jaren een trend bepaald voor de (activiteit van de) populatie vleermuizen in het niet-urbane gebied.

2.3 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 zo representatief mogelijk deel van het projectgebied te doorkruisen, gestratificeerd te zijn naar het jachthabitat van de laatvlieger² en in de context van het huidige rapport ook zo veel als mogelijk nabij het woningbezit van Woningkwartier. 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

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

zijn om te komen tot statistisch significante uitspraken.

Figuur 1 toont de ligging van de fietstransecten van Woningkwartier en de autoroute.



Figuur 1. Ligging van de zeven fietstransecten en het autotransect die worden gereden.

2.4 Dataverwerking

Vrijwilligers en medewerkers van Woningkwartier hebben de fietsroutes gefietst en de autoroute gereden en daarna de data opgeslagen. De Zoogdiervereniging (hierna: ZV) heeft de geluidsbestanden gedetermineerd tot op vleermuissoort en heeft de gegevens opgeladen naar een portal (het NEM-VTT portal³). Vrijwilligers die zich aanmelden voor dit portal kunnen de geluidsbestanden hier bekijken⁴.

2.5 Analyse

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

1. Praktische uitvoer transecten

³ NEM-VTT staat voor Netwerk Ecologische Monitoring-Vleermuis Transecttellingen.

⁴ Als vrijwilligers komende jaren de data zelf determineren, kunnen ze het portal gebruiken om de data op te laden en te delen met de ZV. De ZV kan de data dan valideren en de vrijwilligers kunnen via het portaal zien welke geluidsdeterminaties veranderd zijn, zodat ze daarvan kunnen leren.

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

2.5.1 Praktische uitvoer transecten

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

2.5.2 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.

Voor het autotransect geldt dat door het transect bewegend, met een snelheid van ca. 25 km/u, af te leggen autocorrelatie (één individu levert meerdere waarnemingen) zoveel mogelijk wordt tegengegaan en wordt al bereikt dat de waarnemingen van vleermuizen op het transect in hoge mate onafhankelijke waarnemingen zijn. Echter, om de vergelijking te kunnen maken tussen waarnemingen met en zonder filter, wordt in dit rapport tevens het aantal onafhankelijke waarnemingen berekend volgens de vleerMUS methode (voor methode zie: Hommersen et al. 2017; Schillemans et al. 2015) en vergeleken met het aantal waarnemingen zonder de vleerMUS-methode.

2.5.3 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 meter deel 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 meter transect als maat voor de (trend in) aantallen geldt (*occupancy modelling*).

2.5.4 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 Woningkwartier 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.

2.5.5 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.

2.5.6 Aantal onafhankelijke meetpunten

Voor een robuust meetnet wordt uitgegaan van minimaal 35 onafhankelijke meetpunten. In de aanpak volgens vleerMUS en NEM-VTT 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).

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.

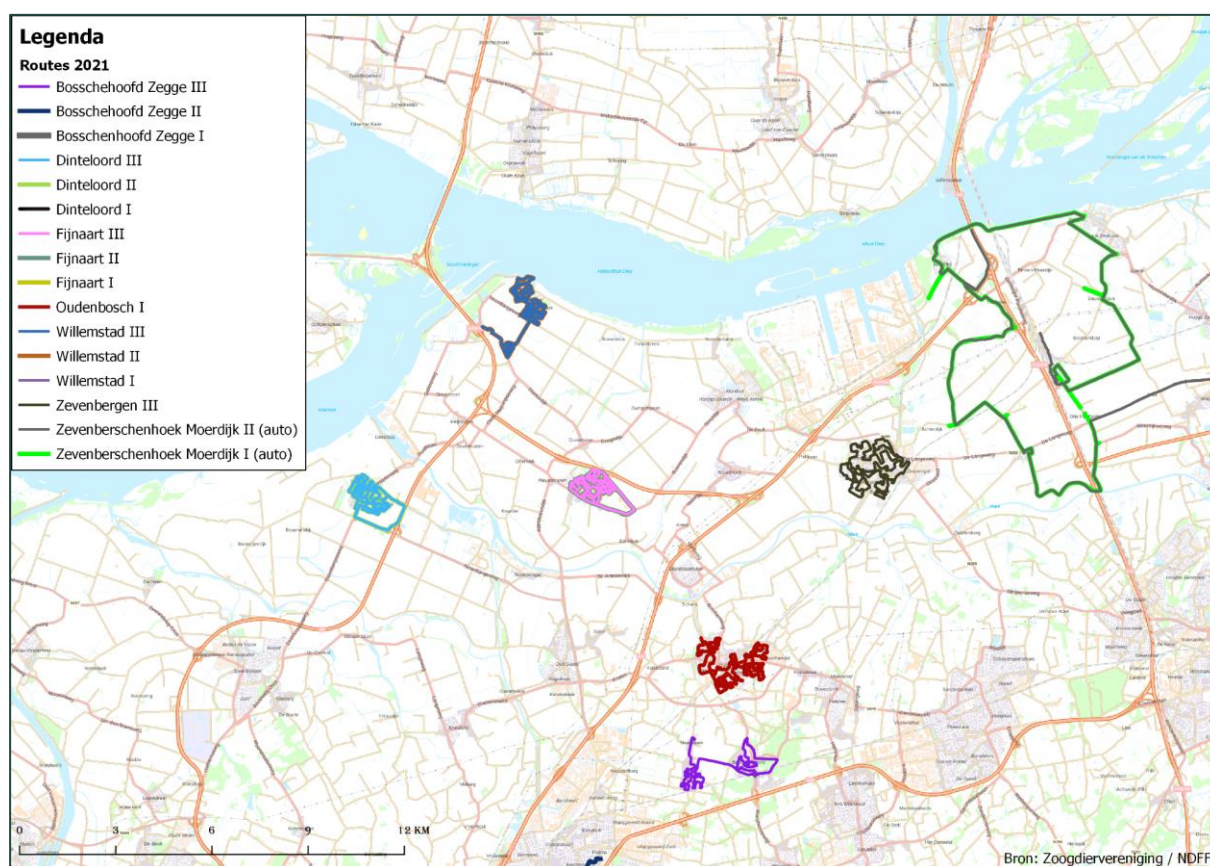
2.5.7 Variatie in locatie van waarnemingen

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 transecten en het met de auto afgelegde transect in 2021.



Figuur 2. De afgelegde fietstransecten van Woonkwartier in 2021 en het afgelegde autotransect (Zevenberschenhoek Moerdijk).

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
Bosschehoofd Zegge	Bosschehoofd Zegge	Van Bosschehoofd Zegge I omvat de gpx maar een route van enkele meters Bosschehoofd Zegge II ligt niet op de goede plek: in Roosendaal. Deze vervalt daardoor. Bosscheweg Zegge III is gereden zoals gepland. Op een klein deel van de route lijken de coördinaten te zijn weggevallen, maar duidelijk is wel dat de originele route gevolgd is.
Dinteloord	Dinteloord	Dinteloord I, II en III gereden zoals gepland. Ten noorden van de Piet Heijnstraat is in met een iets grotere lus door het parkje gefietst, maar dat is maar een minieme wijziging ten opzichte van de originele route.
Fijnaart	Fijnaart	De route Fijnaart is in 2021 vier keer gereden. De tweede keer dat deze gereden is, op 31-08-2021, is niet gereden op het meest noordelijke stuk van Fijnaart. De telling van 3 september wordt daarom gezien als telling II. Op telling Fijnaart I is voor een klein deel anders gereden dan de originele route: door een paar straten is niet gefietst. Fijnaart II en III zijn gereden zoals gepland.
Klundert Noordhoek	Klundert Noordhoek	Van Klundert Noordhoek I, II en III is geen GPS aangemaakt, de KML heeft geen inhoud
Oudenbosch	Oudenbosch	Oudenbosch I is gedeeltelijk anders gereden dan gepland. De verschillen liggen rond 1) het Arboretum (hiervan werd doorgegeven dat dit 's avonds gesloten is dus dat je daar niet doorheen kunt fietsen), 2) rond de Pagnevaartweg (hierbij is een grotere lus gefietst) en 3) in het noordoostelijke deel is een deel van de route niet afgelegd (zoals de Bornherweg, Churchillstraat, Julianastraat, en de Marktstraat). Van Oudenbosch II is geen gpx beschikbaar. Oudenbosch III is niet gereden.
Willemstad	Willemstad	Willemstad I, II en III zijn grotendeels gereden zoals gepland. In het noordelijke deel is op een paar plekken net iets afgeweken van de route, het zuidelijke deel is geheel gereden zoals gepland.
Zevenbergen	Zevenbergen	Van Zevenbergen I en II is geen gpx beschikbaar. <u>Zevenbergen III gereden zoals gepland.</u>
Zevenbergsschenhoek Moerdijk (auto)	Zevenbergsschenhoek Moerdijk (auto)	Bij Zevenbergsschenhoek Moerdijk I is iets verder gestart dan bij het oorspronkelijke beginpunt. Verder gereden zoals gepland. Bij Bij Zevenbergsschenhoek Moerdijk II is de Batlogger te vroeg aangezet (of te laat uitgezet, afhankelijk van wat gekozen is als begin- of eindpunt): niet bij de Drie hoefijzers zoals op de originele route, maar in Wagenberg. Deze telling is daardoor te lang.

3.2 Resultaten fietstransecten

Tabel 2 geeft de metadata 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
Bosschehoofd Zegge	I	06-09-2021	20:39-21:51	14,4*	*Omdat de gps van Bosschehoofd Zegge I omvat de gpx maar een route van enkele meters omvat is deze niet bruikbaar en is voor de berekeningen in de rest van het rapport gewerkt met de transectlengte van Bosschehoofd Zegge III
	II	07-09-2021	nvt	nvt	Route ligt op een totaal andere plek (in Roosendaal). Telling hierdoor niet te gebruiken.
	III	08-09-2021	20:34-21:42	14,4	
Dinteloord	I	28-08-2021	21:05-22:21	15,1	
	II	30-08-2021	21:17-22:48	15,5	
	III	31-08-2021	21:03-22:38	15,3	
Fijnaart	I	24-08-2021	21:02-22:05	14,4	
	II	03-09-2021	21:12-22:37	14,3	
	III	07-09-2021	20:42-21:48	14,4	
Klundert Noordhoek	I	30-08-2021	nvt	nvt	Geen gpx. Geen van de opnames heeft coördinaten. Telling hierdoor niet te gebruiken.
	II	31-08-2021	nvt	nvt	Geen gpx. Geen van de opnames heeft coördinaten. Telling hierdoor niet te gebruiken.
	III	05-09-2021	nvt	nvt	Geen gpx. Geen van de opnames heeft coördinaten. Telling hierdoor niet te gebruiken.
Oudenbosch	I	02-09-2021	20:40-23:11	21,2	
	II	13-09-2021	nvt	nvt	Er zijn maar 6 opnames, geen gpx. Telling niet te gebruiken.
	III		nvt	nvt	Geen data
Willemstad	I	12-09-2021	20:29-22:26	15,6	
	II	13-09-2021	20:23-21:56	15,2	
	III	14-09-2021	20:25-22:03	14,9	
Zevenbergen	I	30-08-2021	20:41-22:10	22,2*	Geen gpx. Op basis van waarnemingen op kaart lijkt route wel gereden zoals gepland. * Omdat de gps van Zevenbergen mist is voor de berekeningen in de rest van het rapport gewerkt met de transectlengte van Zevenbergen III
	II	02-09-2021	20:49-21:05	nvt	Maar een deel van de route is opgenomen, telling hierdoor niet te gebruiken.
	III	05-09-2021	20:36-20:38	22,2	Maar een deel van de route is opgenomen, telling hierdoor niet te gebruiken.
Zevenbergsschen hoek Moerdijk (auto)	I	10-09-2021	20:37-22:07	41,2	
	II	11-09-2021	20:28-22:01	58,4	

Tabel 3 en Tabel 4 geven een overzicht van de kerngetallen van de verzamelde data, 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 waarnemingen →	B	100	B	100	B	100
Bosschehoofd Zegge	06-09-2021		160	49	4	4	1	1
	08-09-2021		114	48	5	3	3	1
Dinteloord	28-08-2021		92	32	43	20	0	0
	30-08-2021		131	36	33	16	0	0
	31-08-2021		113	28	47	24	0	0
Fijnaart	24-08-2021		75	27	11	5	0	0
	03-09-2021		158	36	14	10	3	3
	07-09-2021		111	37	21	16	0	0
Oudenbosch	02-09-2021		361	120	23	12	1	1
Willemstad	12-09-2021		122	38	71	28	1	1
	13-09-2021		113	44	39	20	5	3
	14-09-2021		125	39	79	32	2	2
Zevenbergen	30-08-2021		198	37	18	7	0	0
Zevenbergssche nhoek Moerdijk (auto)	10-09-2021		64	34	5	3	0	0
	11-09-2021		62	40	6	4	0	0
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 2.5 voor meer informatie en Schillemans & Frigge 2015).								

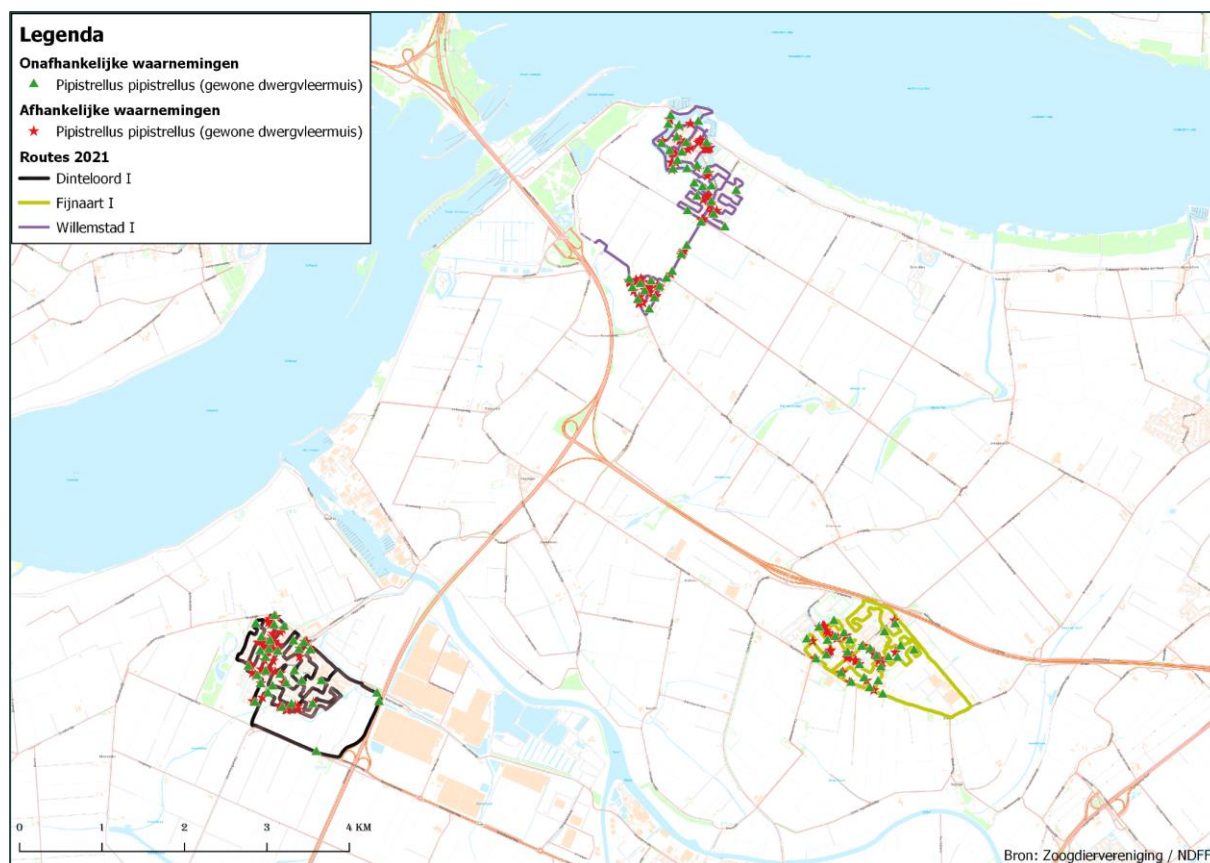
Tabel 4. Minimum, maximum en het gemiddelde aantal onafhankelijke waarnemingen per route voor elk van de zes transecten in 2021, gebaseerd op een onderlinge afstand van minimaal 100 m.

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
Bosschehoofd Zegge	48	49	48,5	3	4	3,5	1	1	1
Dinteloord	28	36	32	16	24	20	0	0	0
Fijnaart	27	37	33,3	5	16	10,3	0	3	1
Oudenbosch	120	120	120	12	12	12	1	1	1
Willemstad	38	44	40,3	20	32	26,7	1	3	2
Zevenbergen	37	37	37	7	7	7	1	1	1
Zevenbergssche nhoek Moerdijk (auto)	34	40	37	3	4	3,5	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.									

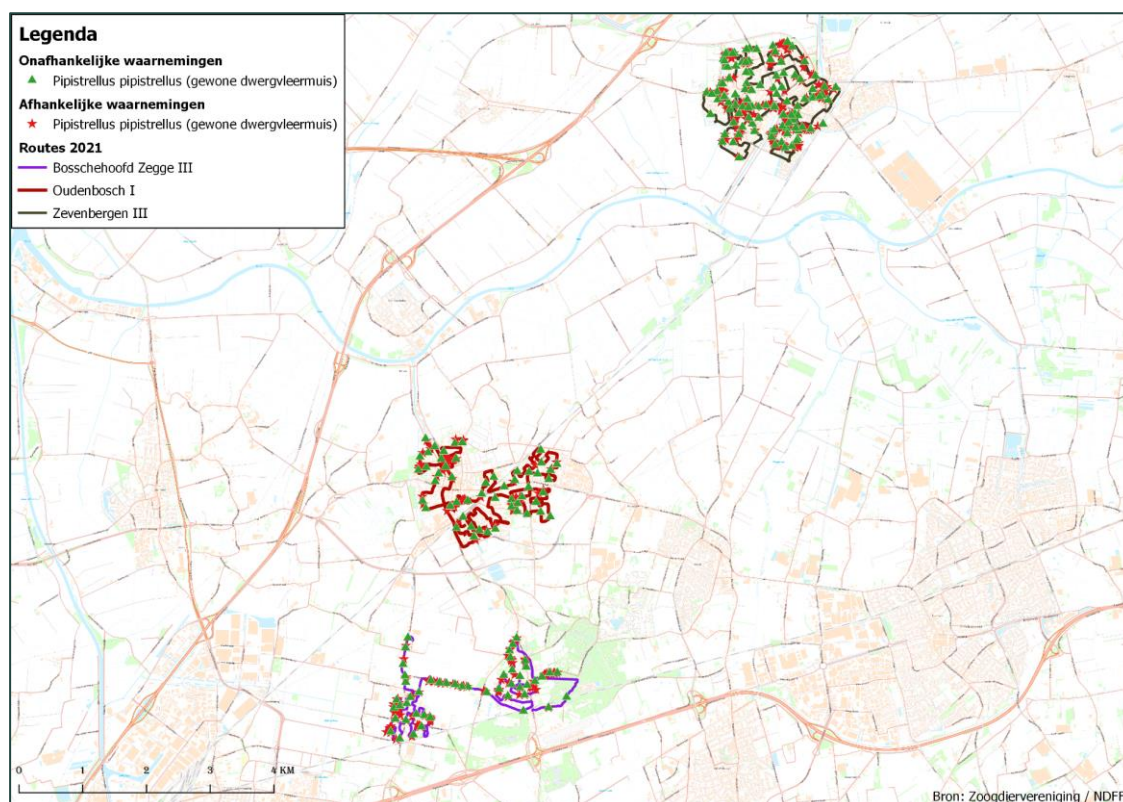
3.2.1 Resultaten op kaart

Onderstaande paragrafen 3.3.1.1 t/m 3.3.1.3 geven de locaties van de waarnemingen weer. Deze gegevens worden gebruikt om de variatie in locatie van waarnemingen te kunnen interpreteren.

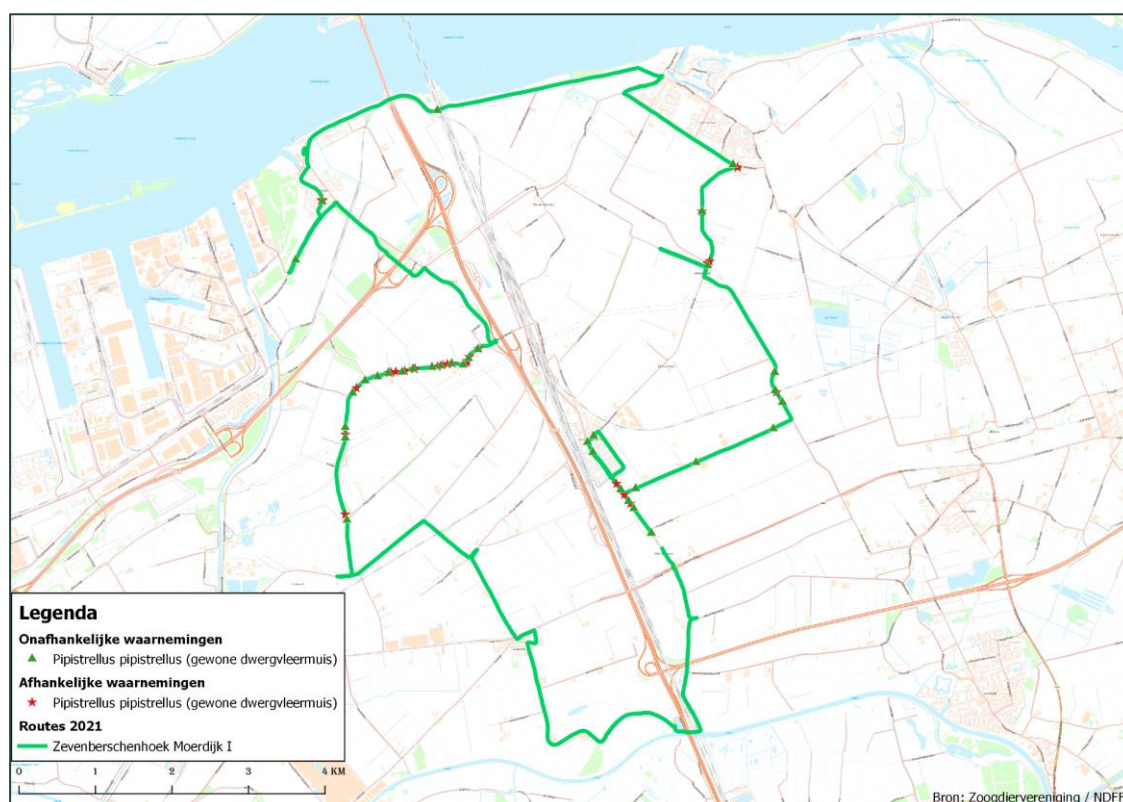
3.2.1.1 Resultaten gewone dwergvleermuis



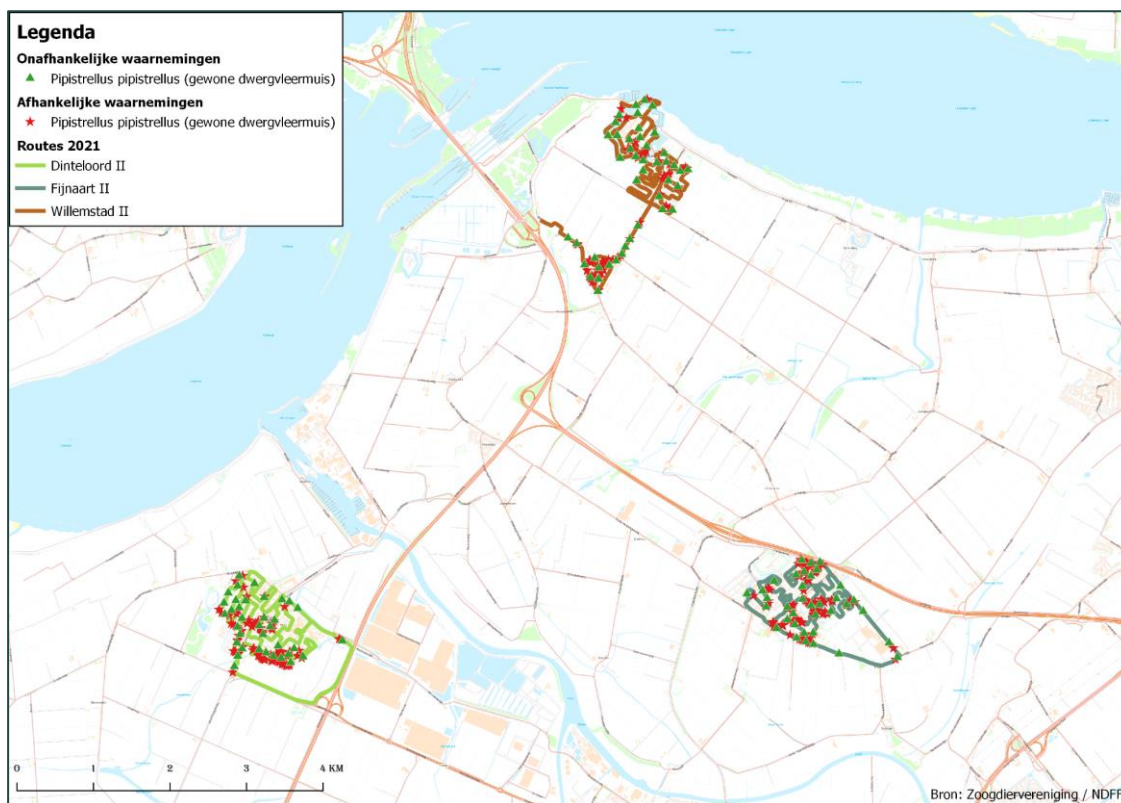
Figuur 3. Resultaten gewone dwergvleermuis 1e fietsronde VleerMUS Dinteloord, Fijnaart en Willemstad 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).



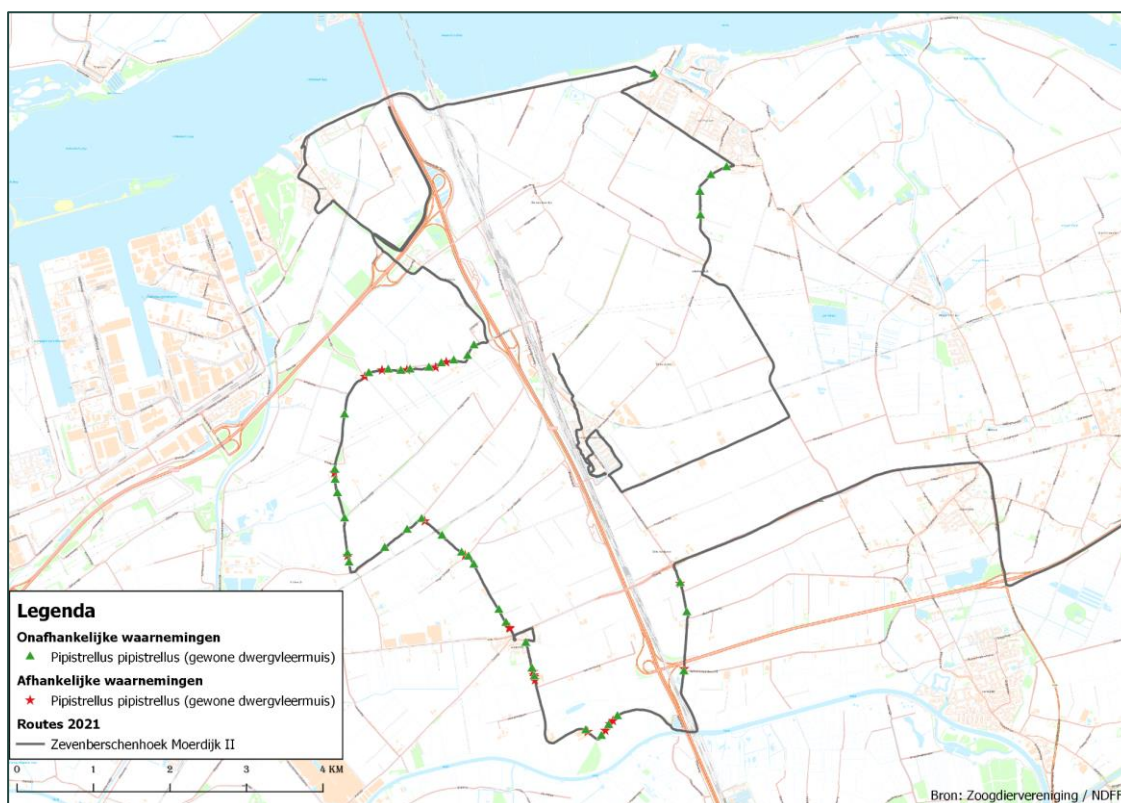
Figuur 4. Resultaten gewone dwergvleermuis 1e fietsronde VleerMUS Bosschehoofd Zege, Oudenbosch en Zevenbergen 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).



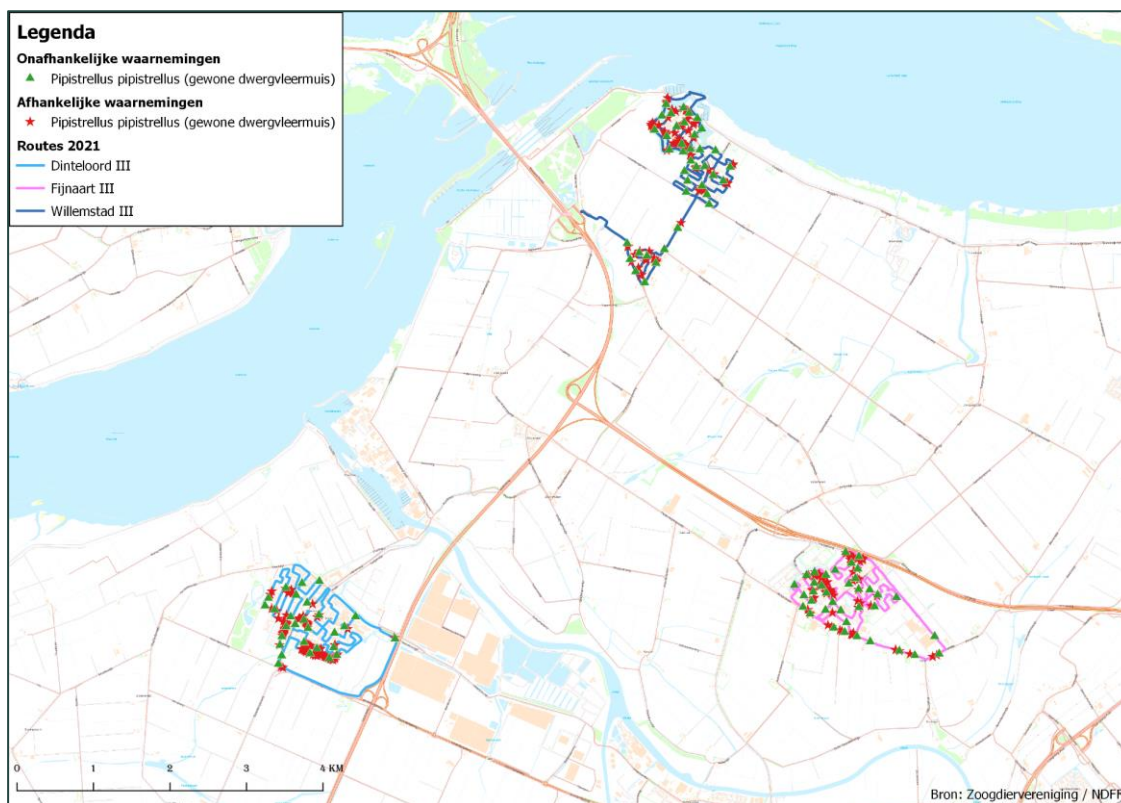
Figuur 5. Resultaten gewone dwergvleermuis 1^e autoronde autotranssect Zevenbergschenhoek Moerdijk 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).



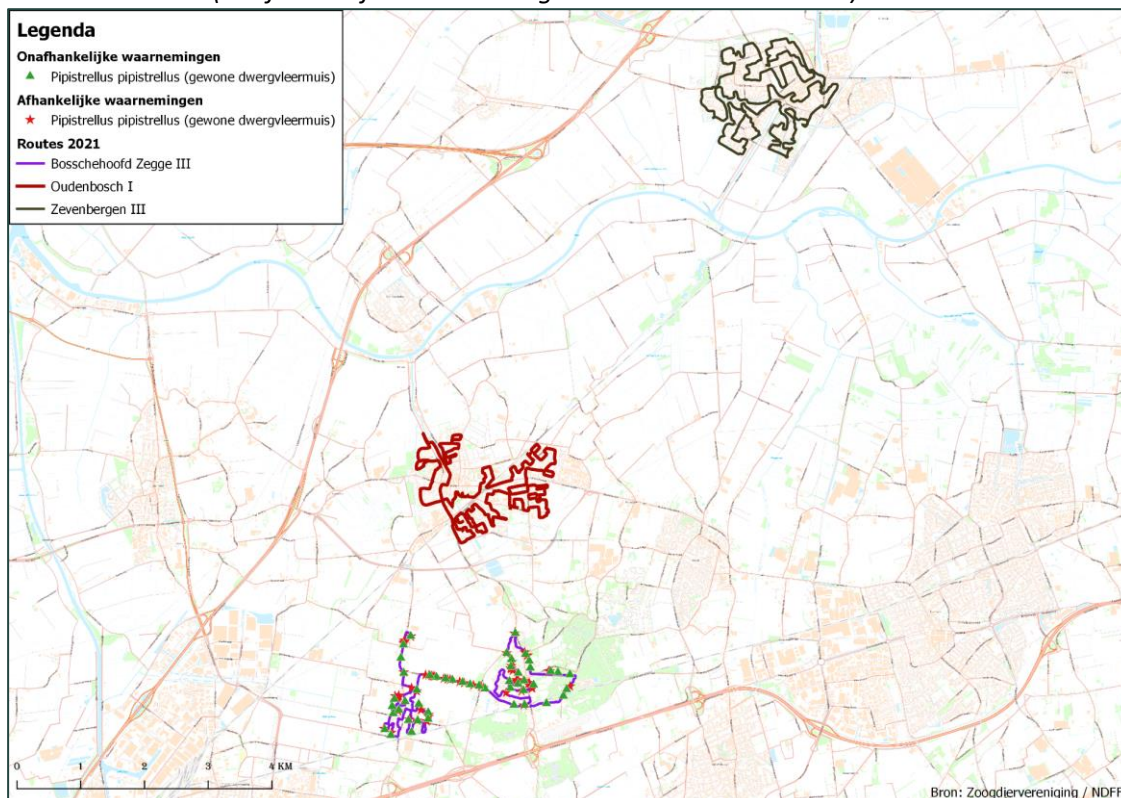
Figuur 6. Resultaten gewone dwergvleermuis 2e fietsronde VleerMUS Dinteloord, Fijnaart en Willemstad 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).



Figuur 7. Resultaten gewone dwergvleermuis 2^e autoronde autotranssect Zevenbergschenhoek Moerdijk 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).

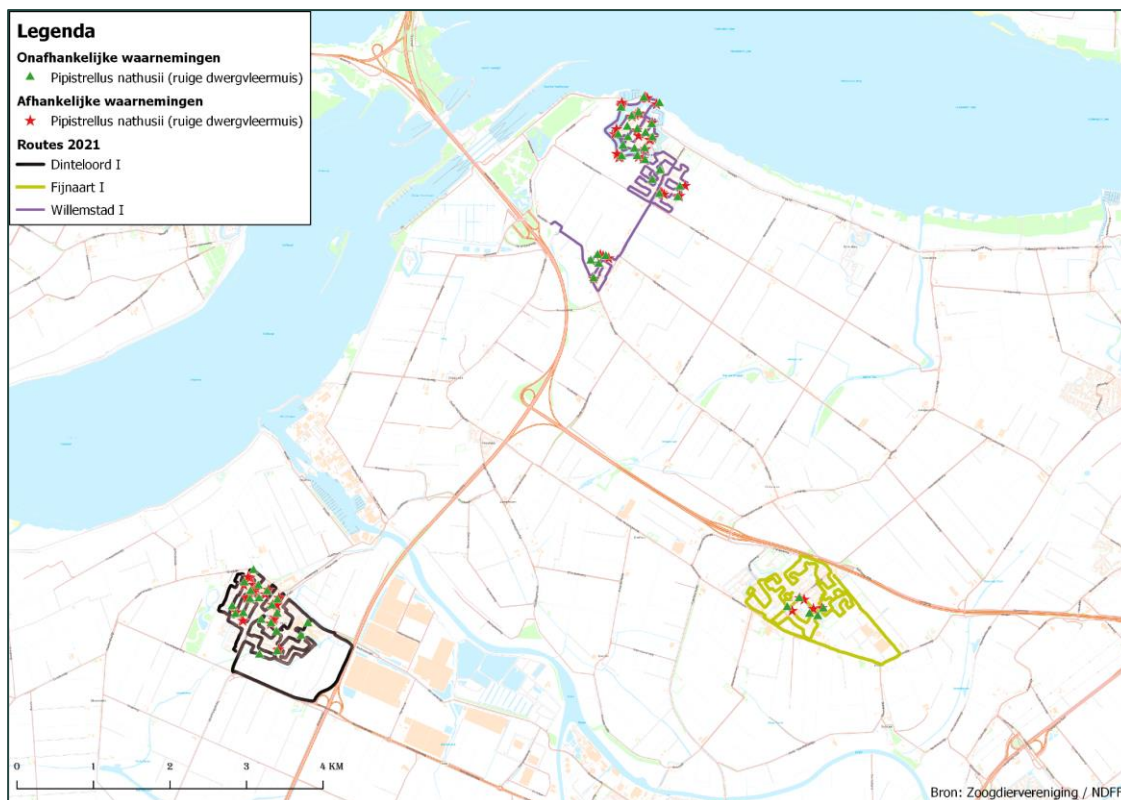


Figuur 8. Resultaten gewone dwergvleermuis 3e fietsronde VleerMUS Dinteloord, Fijnaart en Willemstad 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).

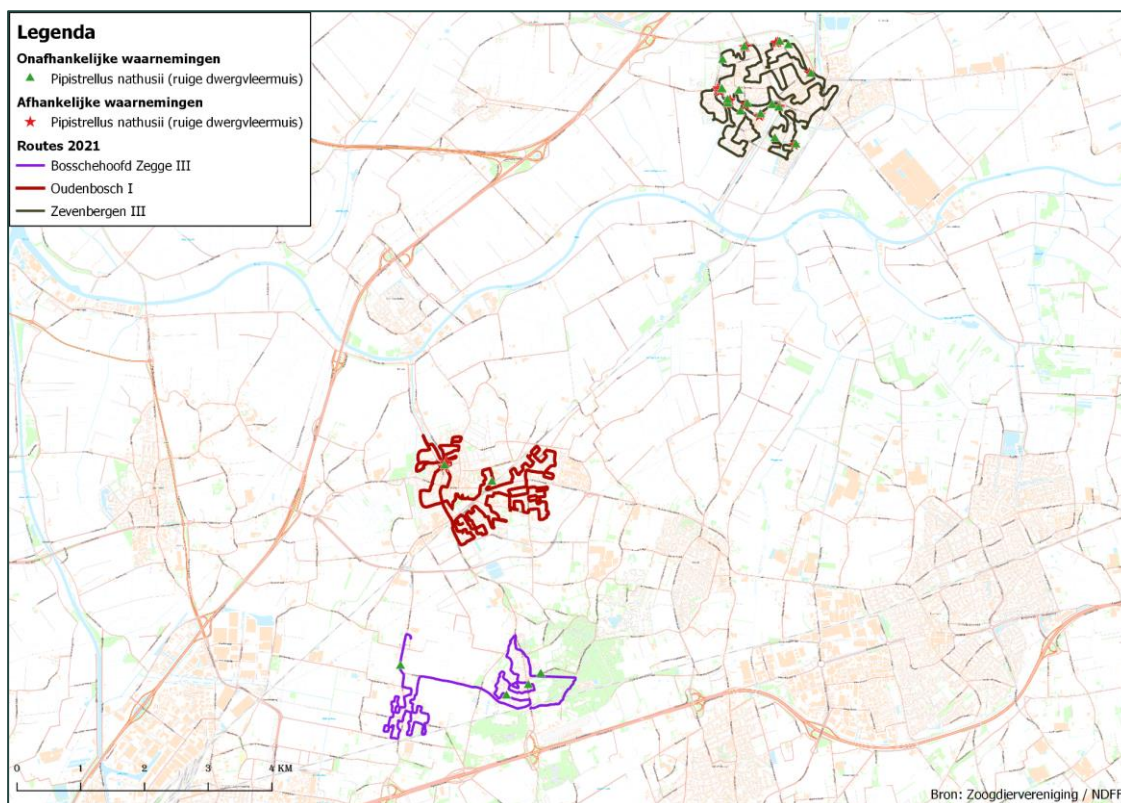


Figuur 9. Resultaten gewone dwergvleermuis 3e fietsronde VleerMUS Bosschehoofd Zege, Oudenbosch en Zevenbergen 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium). In deze ronde is er alleen data van Bosschehoofd Zege III.

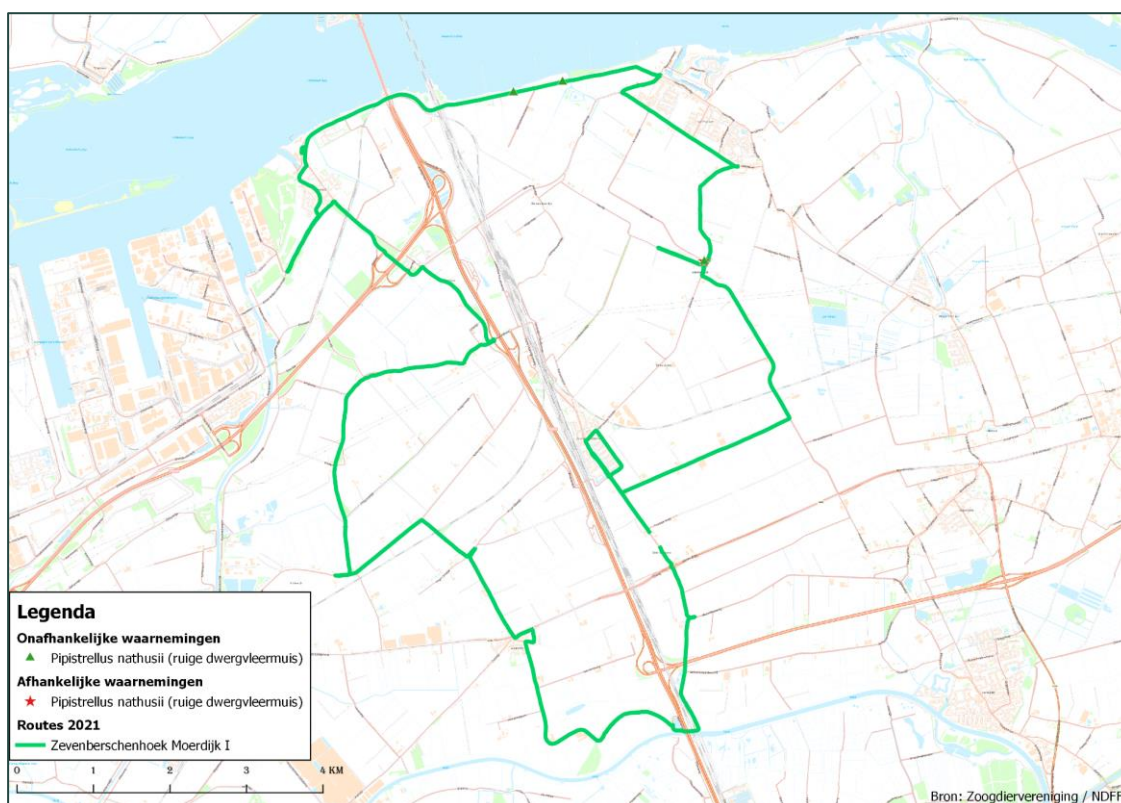
3.2.1.2 Resultaten ruige dwergvleermuis



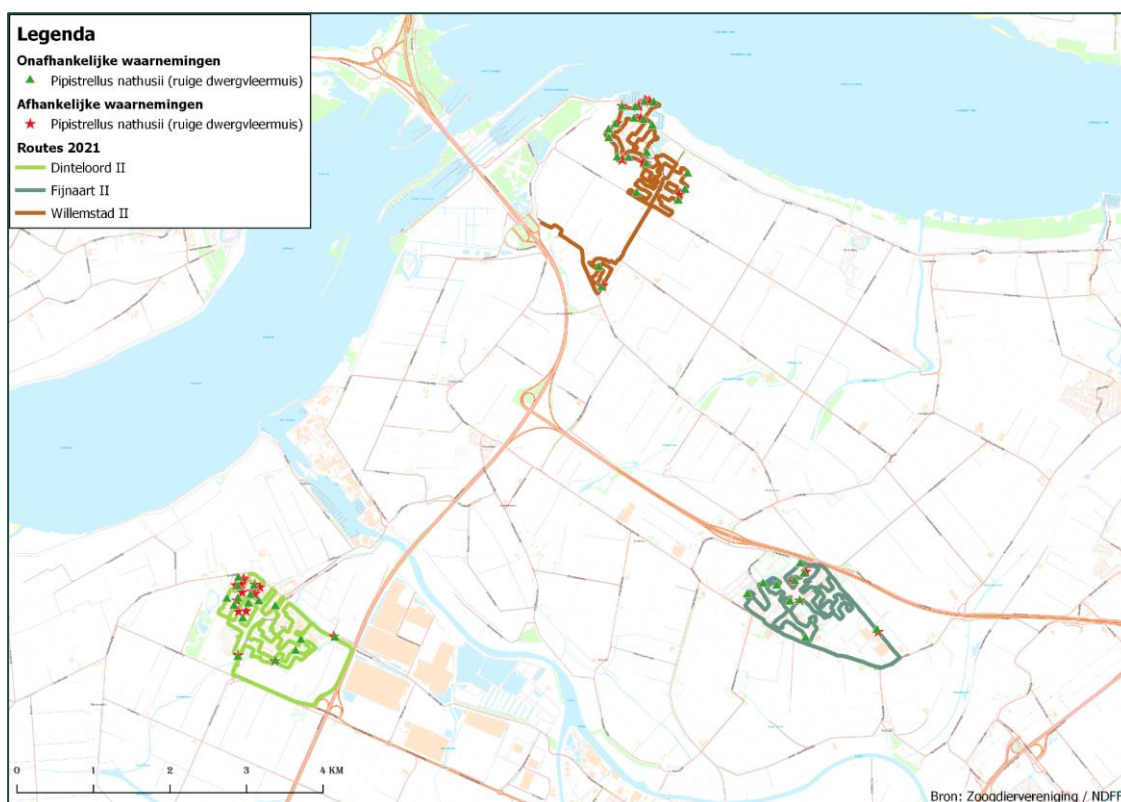
Figuur 10. Resultaten ruige dwergvleermuis 1e fietsronde VleerMUS Dinteloord, Fijnaart en Willemstad 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).



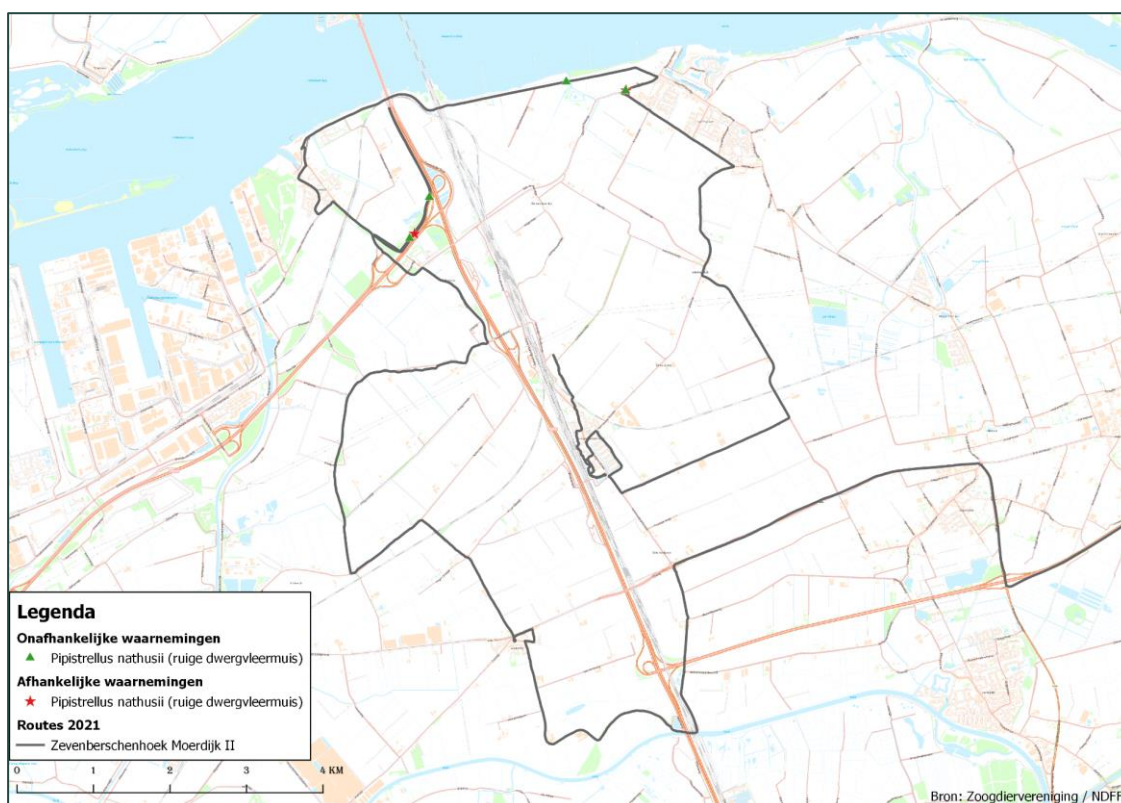
Figuur 11. Resultaten ruige dwergvleermuis 1e fietsronde VleerMUS Bosschehoofd Zege, Oudenbosch en Zevenbergen 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).



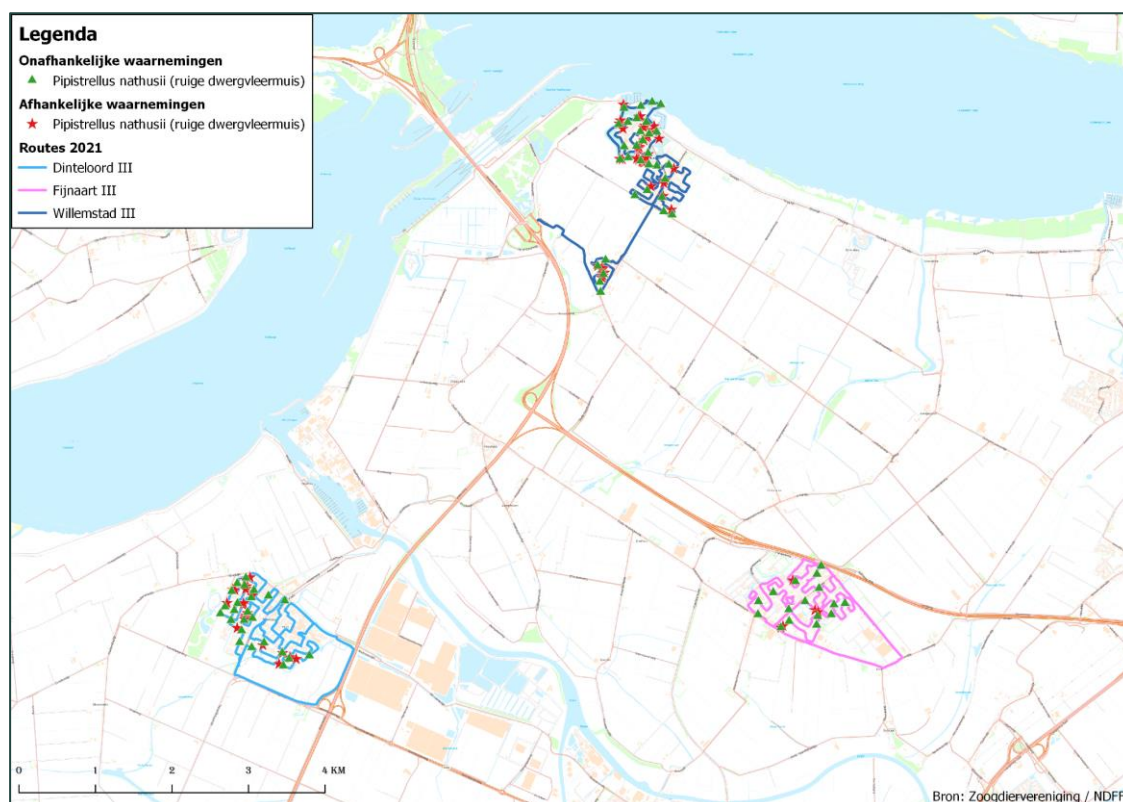
Figuur 12. Resultaten ruige dwergvleermuis 1^e autoronde autotransect Zevenbergschenhoek Moerdijk 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).



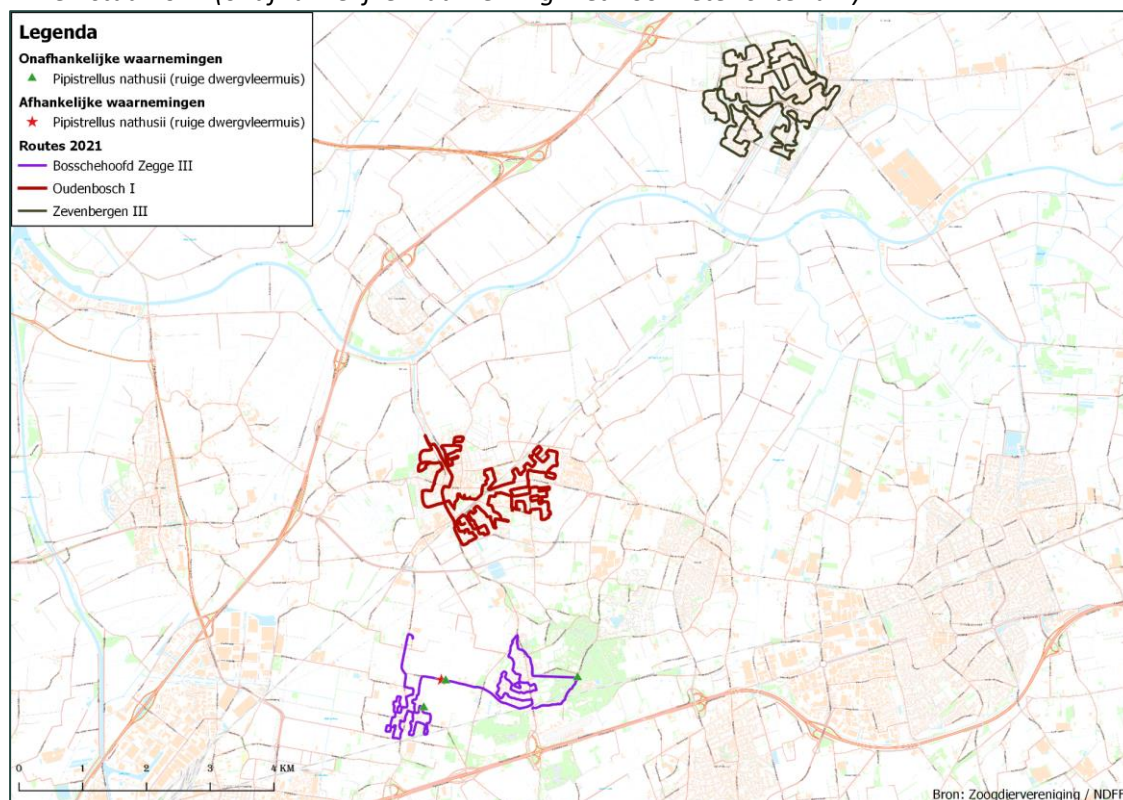
Figuur 13. Resultaten ruige dwergvleermuis 2e fietsronde VleerMUS Dinteloord, Fijnaart en Willemstad 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).



Figuur 14. Resultaten ruige dwergvleermuis 2^e autoronde autotransect Zevenbergschenhoek Moerdijk 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).

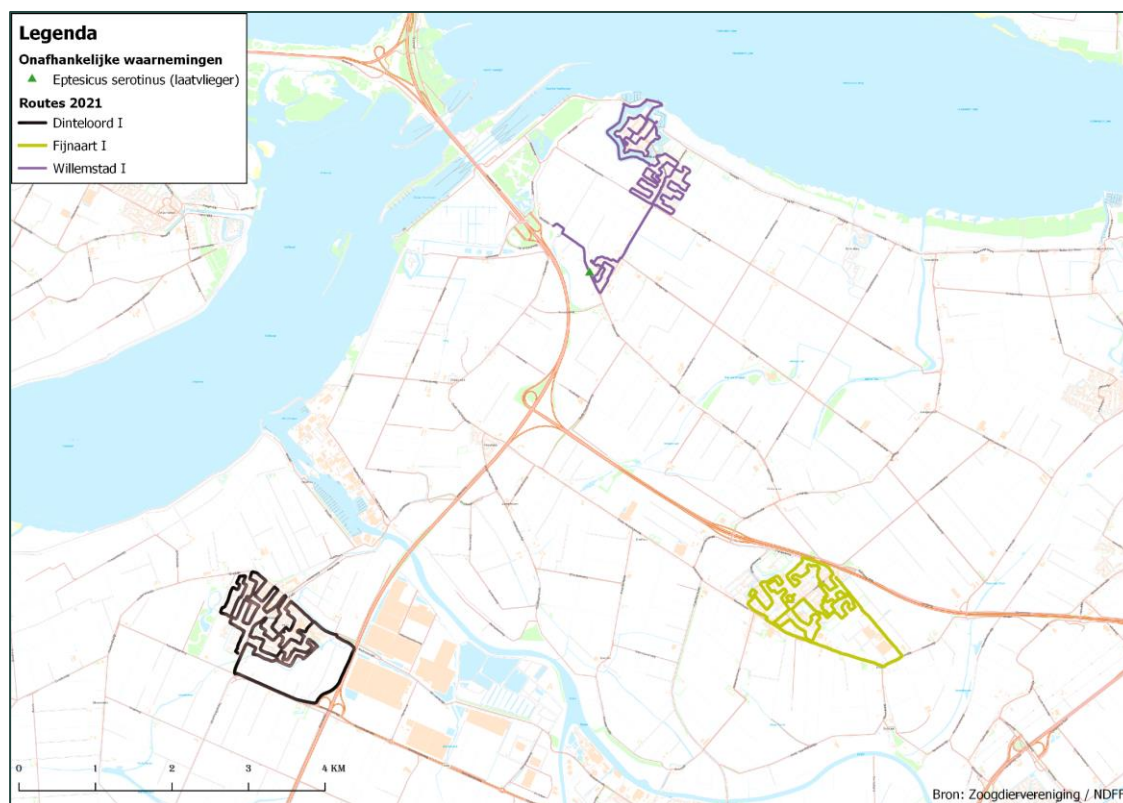


Figuur 15. Resultaten ruige dwergvleermuis 3e fietsronde VleerMUS Dinteloord, Fijnaart en Willemstad 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).

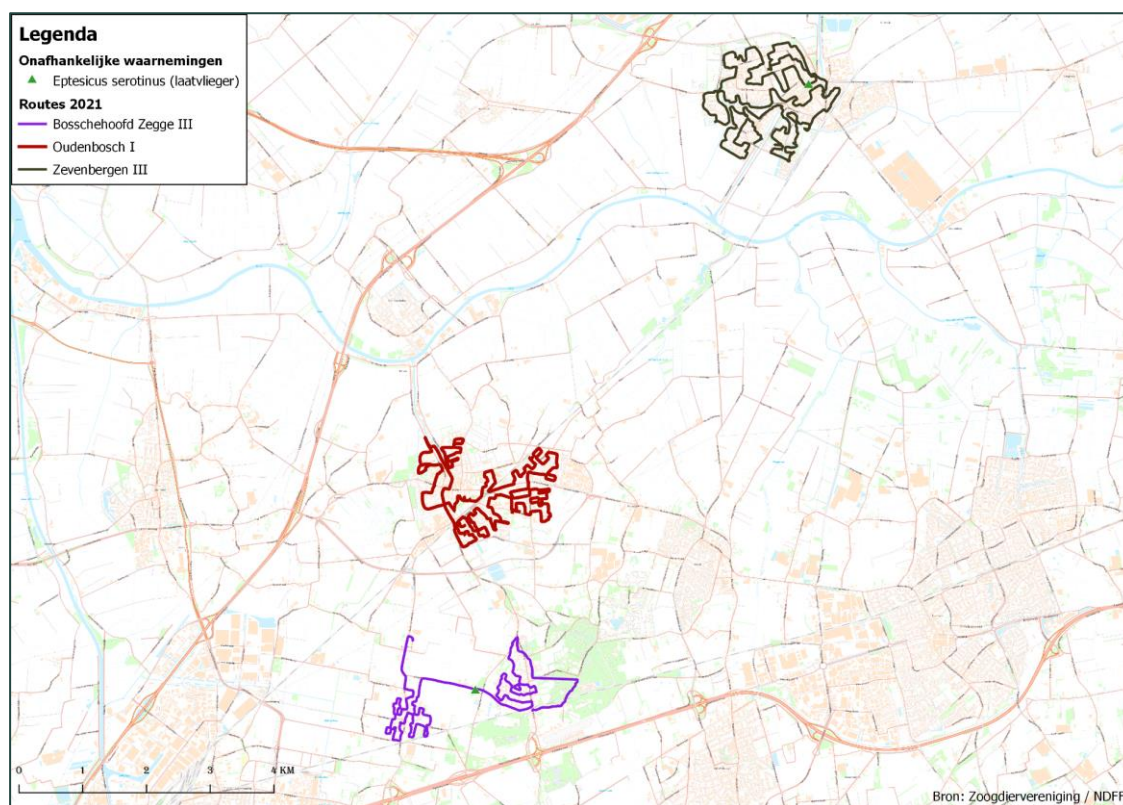


Figuur 16. Resultaten ruige dwergvleermuis 3e fietsronde VleerMUS Bosschehoofd Zege, Oudenbosch en Zevenbergen 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium). In deze ronde is er alleen data van Bosschehoofd Zege III.

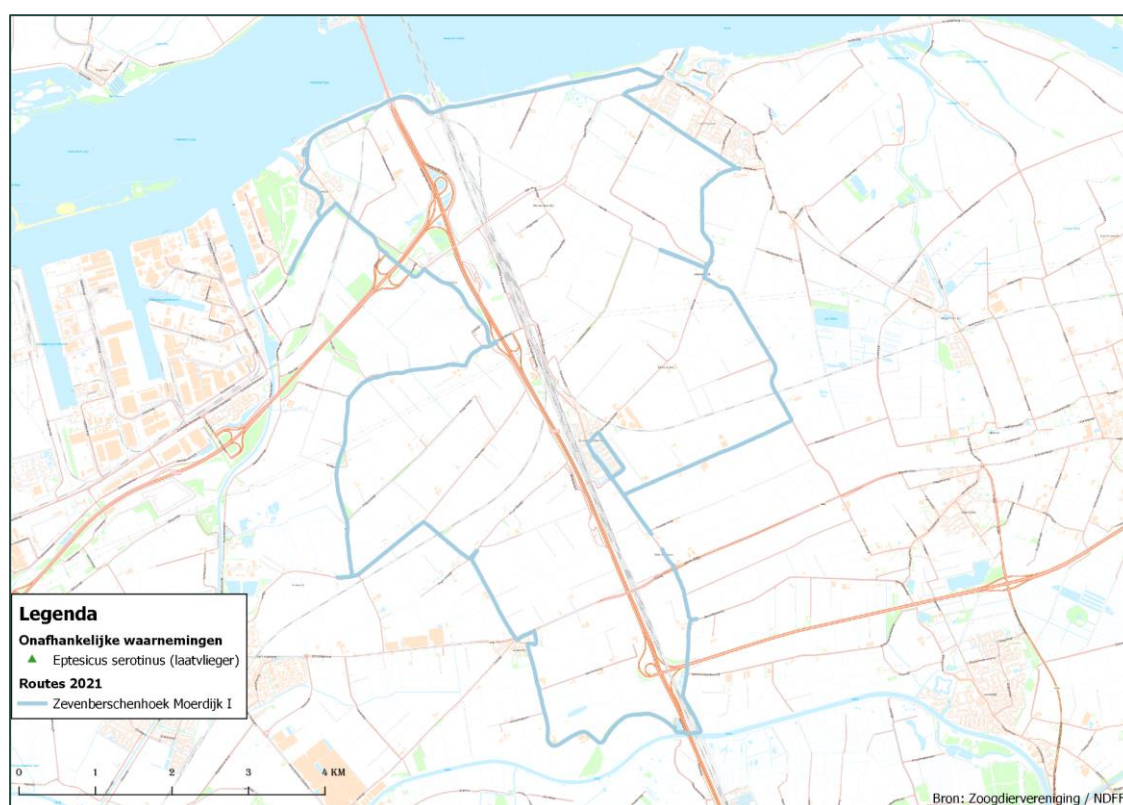
3.2.1.3 Resultaten laatvlieger



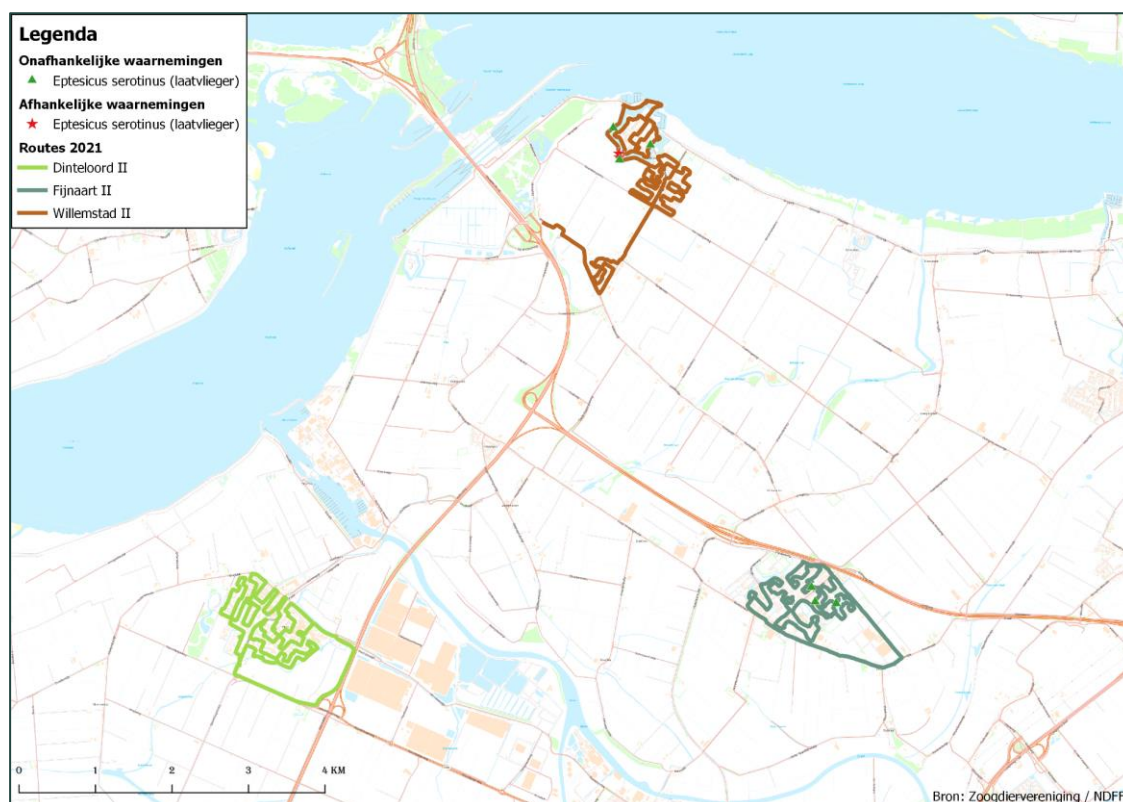
Figuur 17. Resultaten laatvlieger 1e fietsronde VleerMUS Dinteloord, Fijnaart en Willemstad 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).



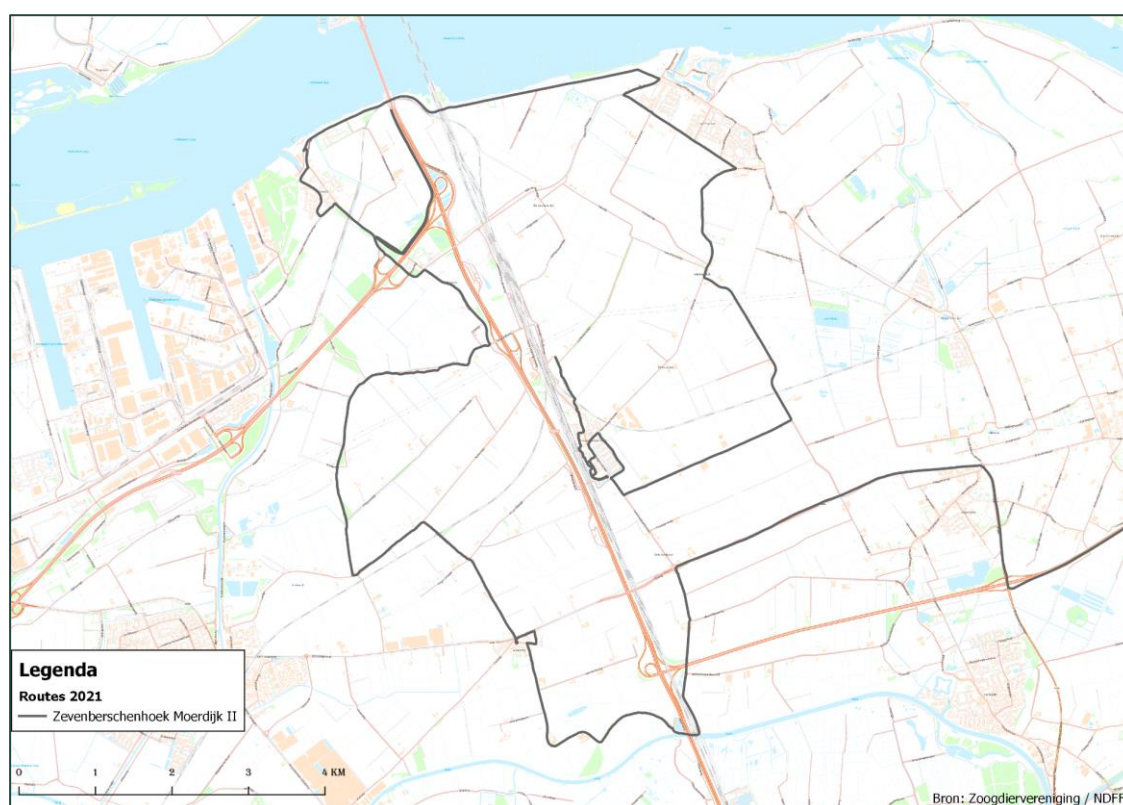
Figuur 18. Resultaten laatvlieger 1e fietsronde VleerMUS Bosschehoofd Zege, Oudenbosch en Zevenbergen 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).



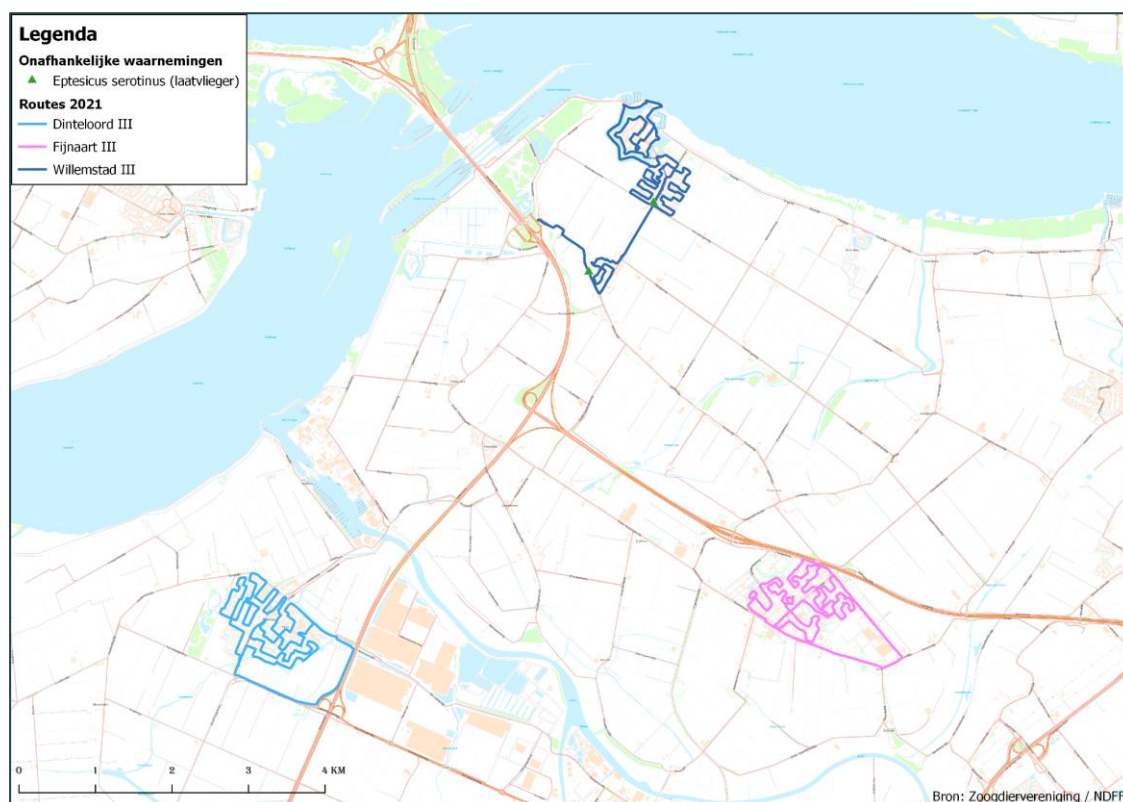
Figuur 19. Resultaten laatvlieger 1^e autoronde autotranssect Zevenbergerschenhoek Moerdijk 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).



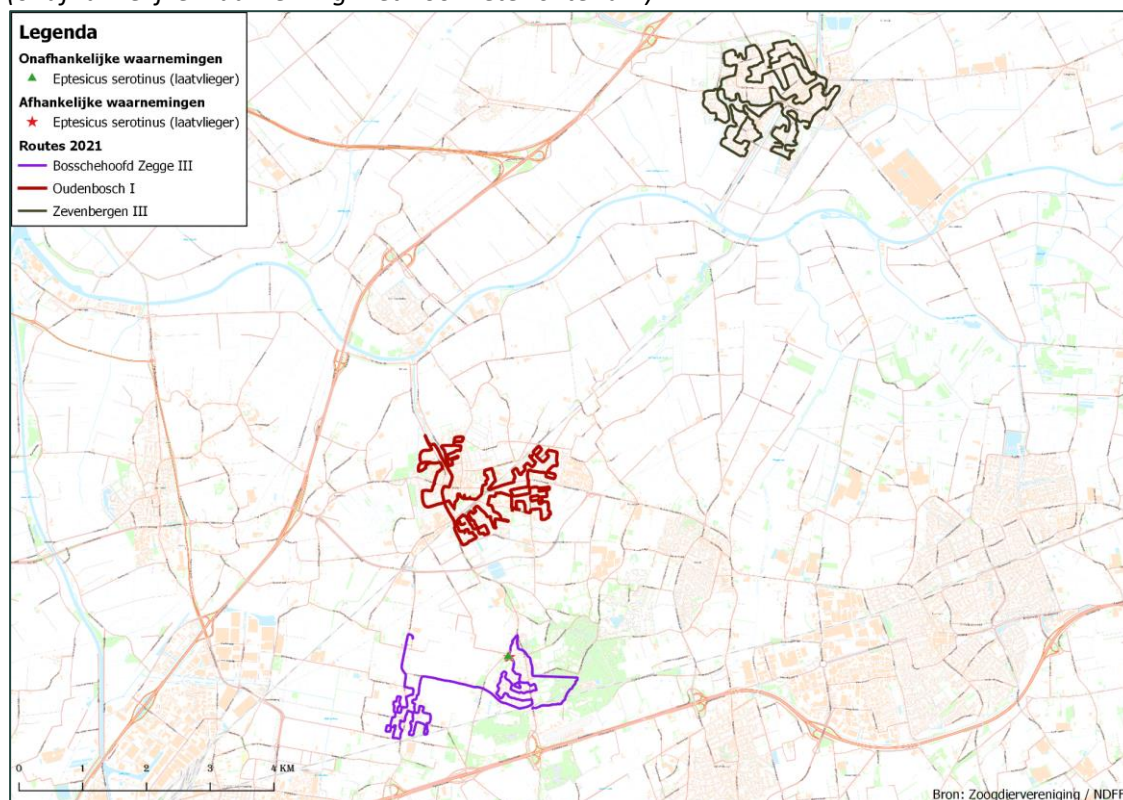
Figuur 20. Resultaten laatvlieger 2e fietsronde VleerMUS Dinteloord, Fijnaart en Willemstad 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).



Figuur 21. Resultaten laatvlieger 2e autoronde autotranssect Zevenbergschenhoek Moerdijk 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).



Figuur 22. Resultaten laatvlieger 3e fietsronde VleerMUS Dinteloord, Fijnaart en Willemstad 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium).



Figuur 23. Resultaten laatvlieger 3e fietsronde VleerMUS Bosschehoofd Zege, Oudenbosch en Zevenbergen 2021 (onafhankelijke waarneming met 100 meter criterium). In deze ronde is er alleen data van Bosschehoofd Zege III.

4 Analyse en evaluatie

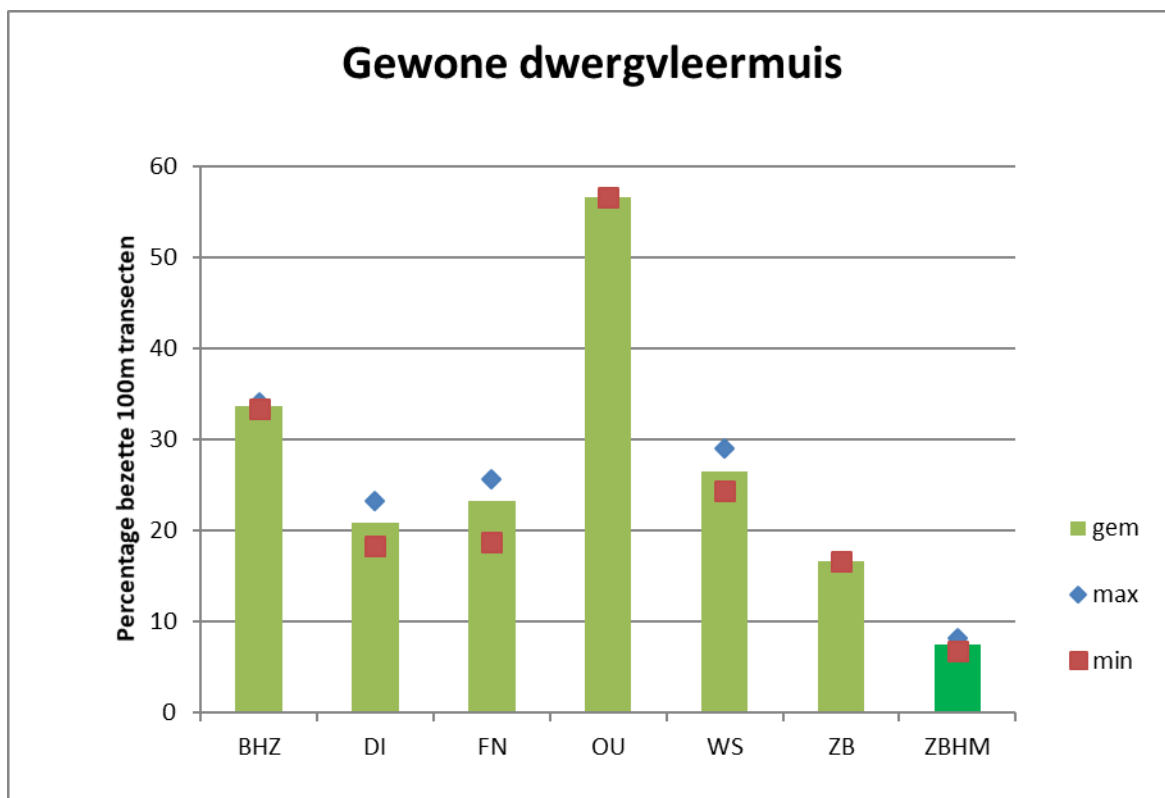
4.1 Praktische uitvoer transecten

In 2021 zijn conform doelstelling zeven transecten afgelegd, met drie herhalingen voor de fietstransecten en twee herhalingen voor het autotransect. Helaas zijn niet alle tellingen bruikbaar gebleken. Van de route Bosschehoofd Zegge was één telling niet bruikbaar, van Klundert Noordhoek waren geen van de tellingen bruikbaar, van Oudenbosch waren twee tellingen niet bruikbaar, van Zevenbergen waren twee tellingen niet bruikbaar (zie Tabel 1 voor meer uitleg). Dit kwam ofwel doordat maar van een klein deel van de route opnames waren, ofwel doordat er geen coördinaten bij de opnames zaten. Vermoedelijk is al gestart met het afleggen van de routes zonder dat er een gps-fix was.

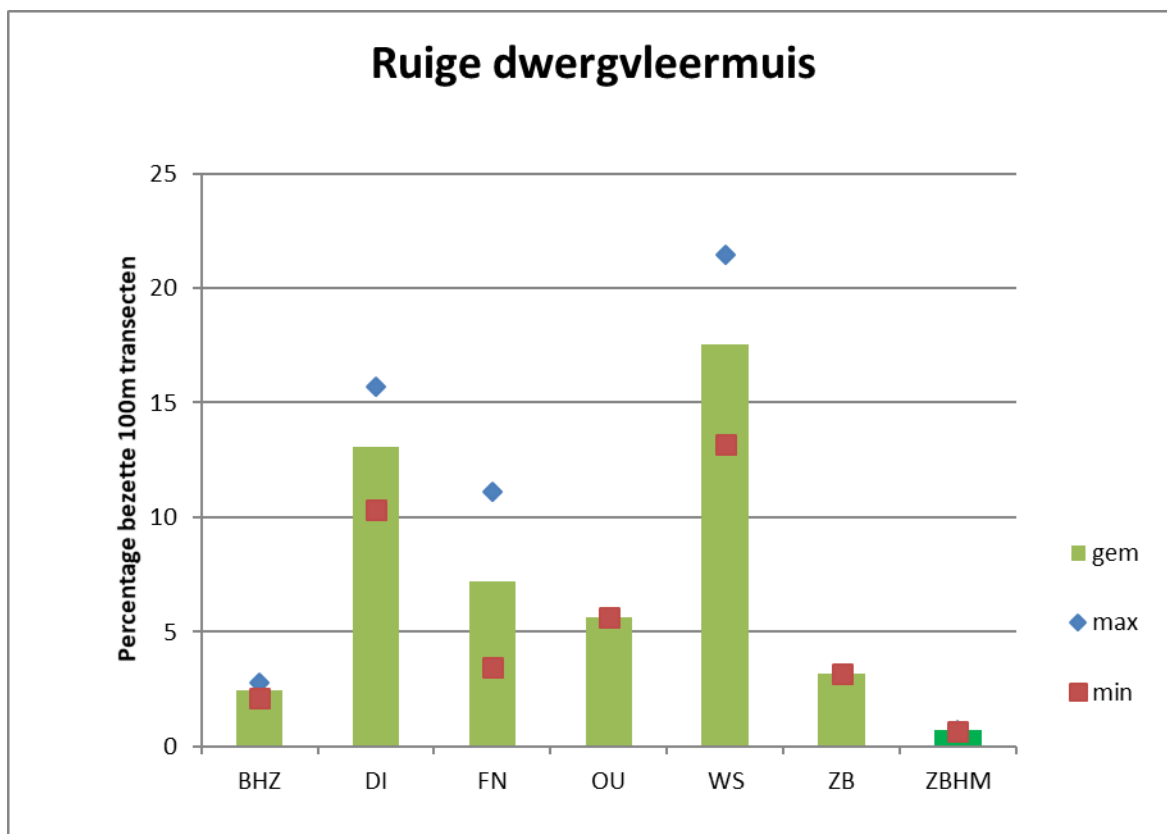
4.2 Waargenomen bezetting en variatie in bezetting

Figuur 24, Figuur 25 en Figuur 26 visualiseren het gemiddelde, minimale en maximale percentage bezetting op de basis van de drie herhalingen per transect, voor de doelsoorten en voor de zes routes.

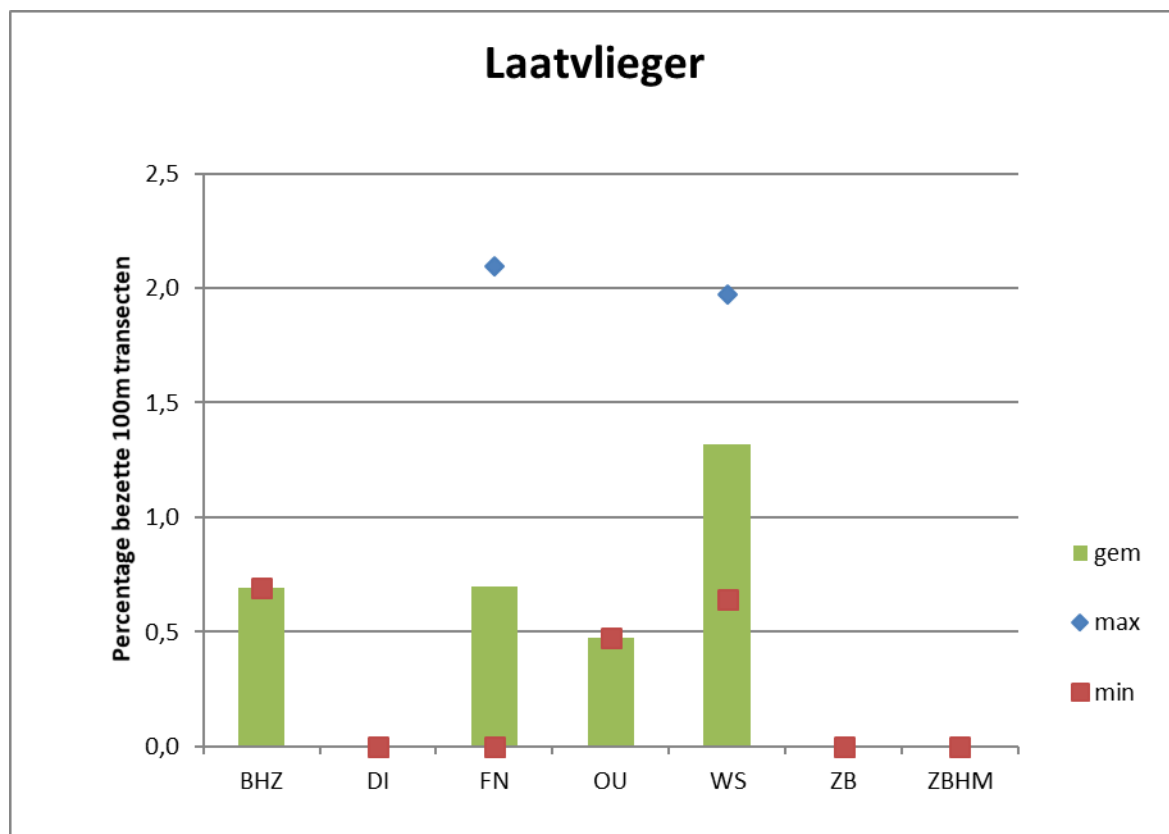
Voor de gewone dwergvleermuis geldt voor alle herhalingen en transecten een bezetting tussen 17 - 57% (laagste minimum van een transect en herhaling – hoogste maximum van een transect en herhaling) op de fietstransecten. Voor de ruige dwergvleermuis is dit een bezetting van tussen 2 - 21% op de fietstransecten, en voor de laatvlieger tussen 0 – 2% op de fietstransecten. 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 24. 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 voor de routes in 2021, BHZ=Boschehoofd Zegge, DI=Dinteloord, FN=Fijnaart, OU=Oudenbosch, WS=Willemstad, ZB=Zevenbergen, ZBHM=Zevenberschenhoek Moerdijk). De autoroute (ZBHM) is donkergroen gekleurd.



Figuur 25. 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 voor de routes in 2021, BHZ=Boschehoofd Zegge, DI=Dinteloord, FN=Fijnaart, OU=Oudenbosch, WS=Willemstad, ZB=Zevenbergen, ZBHM=Zevenberschenhoek Moerdijk). De autoroute (ZBHM) is donkergroen gekleurd.



Figuur 26. 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 voor de routes in 2021, BHZ=Bosschehoofd Zegge, DI=Dinteloord, FN=Fijnaart, OU=Oudenbosch, WS=Willemstad, ZB=Zevenbergen, ZBHM=Zevenberschenhoek Moerdijk). De autoroute (ZBHM) is donkergroen gekleurd.

De variatie in activiteit op de fietsroutes van de gewone dwergvleermuis tussen de herhalingen is relatief klein, al zijn niet alle routes drie keer afgelegd. Tussen de routes zit er meer variatie, waarbij de meeste activiteit is waargenomen in Oudenbosch en het minst op de route Zevenbergen. Evengoed geeft de relatief lage variatie tussen de herhalingen aan dat deze methode met deze routes al betrouwbaar kan zijn voor deze soort.

Bij de ruige dwergvleermuis (Figuur 25) is de variatie op de fietstransecten tussen de herhalingen op de route Bosschehoofd Zegge relatief klein en op de routes Fijnaart, Dinteloord en Willemstad iets hoger. Van Oudenbosch en Zevenbergen is maar één herhaling afgelegd, dus het verschil in variatie tussen de herhalingen niet worden bepaald. Bij de laatvlieger (Figuur 26) is de variatie tussen de herhalingen op de routes hoger dan bij de gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis en is er überhaupt erg weinig activiteit waargenomen.

4.3 Saturatie

Voor geen van de drie soorten geldt dat er sprake is van 100% bezetting ofwel 'saturatie' (Figuur 24, Figuur 25 en Figuur 26). 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 zes fietstransecten worden voor de gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis en de laatvlieger op basis van de onafhankelijke waarnemingen (Tabel 3 en Hoofdstuk 2.5.2) minimaal 111, 22 en 1 meetpunten gerealiseerd (Tabel 5).

Tabel 5. Totale aantal onafhankelijke waarnemingen van de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger van de 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	332	111
	Maximum	363	121
	Gemiddelde ⁵	348	116
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Minimum	66	22
	Maximum	99	33
	Gemiddelde	83	28
<i>Eptesicus serotinus</i>	Minimum	4	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.:

-  - 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, en pas bij gemiddeld aantal of zelfs maximum aantal

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

Voor de ruige dwergvleermuis en laatvlieger zijn 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.

⁵ Afgerond op hele getallen.

Voor de ruige dwergvleermuis geldt dat het criterium van 3*35 onafhankelijke waarnemingen weliswaar niet gehaald wordt voor het minimum, maar 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. Voor de laatvlieger zijn er 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 op vrijwel dezelfde plekken wordt teruggevonden tijdens de verschillende fietsrondes. Ook voor de ruige dwergvleermuis geldt dat de soort op ongeveer dezelfde plekken wordt teruggevonden tijdens de verschillende fietsrondes.

De laatvlieger laat veel meer variatie zien. Die lagere overeenkomst in locatie is in lijn met de grotere variatie in aantallen tussen de herhalingen en het überhaupt lage aantal waarnemingen van deze soort.

5 Conclusies en aanbevelingen

In 2021 is vleerMUS voor de 1e keer voor woningcorporatie Woonkwartier 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 zijn conform doelstelling acht transecten afgelegd, waarvan zeven fietstransecten en één autotransect, met drie herhalingen voor de fietstransecten en twee herhalingen voor het autotransect. Acht van deze tellingen waren niet bruikbaar voor verdere analyse (zie Tabel 1 voor meer uitleg). Dit kwam ofwel doordat maar van een klein deel van de route opnames waren, ofwel doordat er geen coördinaten bij de opnames zaten. Vermoedelijk is al gestart met het afleggen van de routes zonder dat er een gps-fix was.

De fietstransecten leveren voldoende (minimaal 35 onafhankelijke) meetpunten op van de gewone dwergvleermuis om veranderingen in de populatie op te kunnen pikken. Voor de ruige dwergvleermuis zijn er niet genoeg meetpunten om aan de zwaarste criteria voor robuustheid te voldoen (meervoudige criteria, zie Tabel 5) en is een verandering 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.

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 meetnetten⁶ 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 worden uitgevoerd op de nu gereden transecten in dezelfde periode, inclusief herhalingen,
- Pas gestart wordt met het afleggen van de routes als de batlogger voldoende satellieten gevonden heeft en er een gps-fix is.
- Het autotransect wordt uitgevoerd op het nu gereden transect om – samen met de reeds bestaande NEM VTT routes en eventuele andere autotransecten – bij te dragen aan het inzicht van de Staat van Instandhouding op regionale schaal
- De monitoring van vleerMUS – op dezelfde gestandaardiseerde wijze – jaarlijks wordt voortgezet.

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).

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 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.

7 Bijlages

Bijlage I: verspreidingsgegevens 'overige soorten' 2021.

1) Bijlage 1: Waarnemingen overige soorten 2021

