

VleerMUS Woningbelang 2021

Rapportage 1^e meting populatietrend gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger

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

VleerMUS Woningbelang 2021

Rapport nr.:	2022.10
Datum uitgave:	juli 2022
Status	definitief
Auteur:	Jonker, M.N., Hommersen, & H.J.G.A. Limpens
Kwaliteitscontrole:	H. J. G.A. Limpens
Productie:	Steunstichting VZZ, in rapport vermeld als de Zoogdiervereniging Bezoekadres: Toernooiveld 1 6525 ED Nijmegen Postadres: Postbus 6531 6503 GA Nijmegen Tel.: 024 7410500 secretariaat@zoogdiervereniging.nl www.zoogdiervereniging.nl
Gegevens opdrachtgever:	Staro Lodderdijk 38a 5421 XB Gemert
Contactpersoon opdrachtgever	Ivar Vleut

De Steunstichting VZZ is onderdeel van de Zoogdiervereniging

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Jonker, M.N., Hommersen, V.J.A, E.A. Jansen & H.J.G.A. Limpens, 2022. VleerMUS Woningbelang 2021, Rapportage 1^e meting populatietrend gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger, 2022. Rapport 2022.10 De Zoogdiervereniging, Nijmegen.

De Steunstichting VZZ, onderdeel van 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 Stichting VZZ voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing. Niets uit dit rapport mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en de 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.....	12
3	RESULTATEN	13
3.1	VELDWERK	13
3.2	RESULTATEN FIETSTRANSECTEN	13
3.2.1	RESULTATEN OP KAART	16
3.2.1.1	<i>Resultaten gewone dwergvleermuis.....</i>	<i>16</i>
3.2.1.2	<i>Resultaten ruige dwergvleermuis</i>	<i>18</i>
3.2.1.3	<i>Resultaten laatvlieger.....</i>	<i>20</i>
3.2.1.4	<i>Resultaten overige soorten</i>	<i>22</i>
4	ANALYSE EN EVALUATIE.....	23
4.1	PRAKTISCHE UITVOER TRANSECTEN.....	23
4.2	WAARGENOMEN BEZETTING EN VARIATIE IN BEZETTING	23
4.3	SATURATIE	26
4.4	AANTAL ONAFHANKELIJKE MEETPUNTEN	27
4.5	VARIATIE IN LOCATIE VAN WAARNEMINGEN	28
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	30
6	LITERATUURLIJST	33
7	BIJLAGES	34
1)	BIJLAGE 1: VERSPREIDINGSGEGEVENS OVERIGE SOORTEN.....	3

Voorwoord

Staro en woningcorporatie Woningbelang worden bedankt voor het fijne opdrachtgeverschap en de mogelijkheid om vleerMUS weer een stapje verder te brengen.

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Urban 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 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 (en mogelijk wordt de Svl verbeterd). 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 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. De opzet is gebeurd in opdracht van zes grote gemeentes (Utrecht, Amsterdam, Rotterdam, Den Haag, Tilburg en Ede). In 2021 werden in 8 projecten door ZV VleerMUS-projecten begeleidt. Dit betrof gemeente Utrecht, gemeente Den Haag, gemeente Tilburg, woningcorporatie Salland Wonen, woningcorporatie Thuisvester, woningcorporatie Woonkwartier, woningcorporatie Woningbelang en VleerMUS-routes in het versterkingsgebied van Groningen.

Deze methode, genaamd vleerMUS (Limpens et al., 2015), bestaat uit het met een gestandaardiseerde aanpak afleggen van fietstransecten, waarbij met een automatische batdetector (de Batlogger) opnames worden gemaakt van de aanwezige vleermuizen. Uit de resulterende metingen van de activiteit kan na verloop van tijd een trend in de relatieve activiteit worden afgeleid, welke geldt als proxy voor de trend in de populatie.

1.2 Aanleiding

Voor woningcorporatie Woningbelang heeft Arcadis een SMP opgesteld. Een belangrijk voorschrift van een SMP met een GO is het monitoren van de populaties van de meest voorkomende gebouwbewonende vleermuissoorten (de gewone en ruige dwergvleermuis en de laatvlieger) binnen het woningbezit van de woningcorporatie. Monitoring van de populatietrend is daar een belangrijk onderdeel van. Voor woningcorporatie Woningbelang geldt dat ze in het kader van het betreffende SMP middels vleerMUS wil monitoren wat de populatietrend van vleermuizen is. In de zomer van 2021 zijn door Staro twee VleerMUS routes uitgevoerd in Valkenswaard, waar Woningbelang woningbezit heeft.

Een SMP wordt opgesteld in het kader van soortenbescherming. Het SMP is een instrument dat in plan en uitvoering gericht is op een gunstige Svl van de soorten in het projectgebied en als zodanig 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 Woningbelang) maatregelen en een manier van werken beschreven en uitgevoerd, waarmee soorten beschermd worden in dat betreffende plangebied, en worden bovendien, als context voor de eigen inspanning, de te voorziene ruimtelijke ontwikkelingen binnen datzelfde gebiedsniveau beschreven.

1.3 Doelstelling

De doelstelling van het project is het:

- Opzetten en uitvoeren van twee fietstransecten met de aanpak volgens vleerMUS in 2021 voor het urbane gebied van Valkenswaard gericht op het volgen van de trend in akoestische activiteit voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger.
- Data- en trendanalyse 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

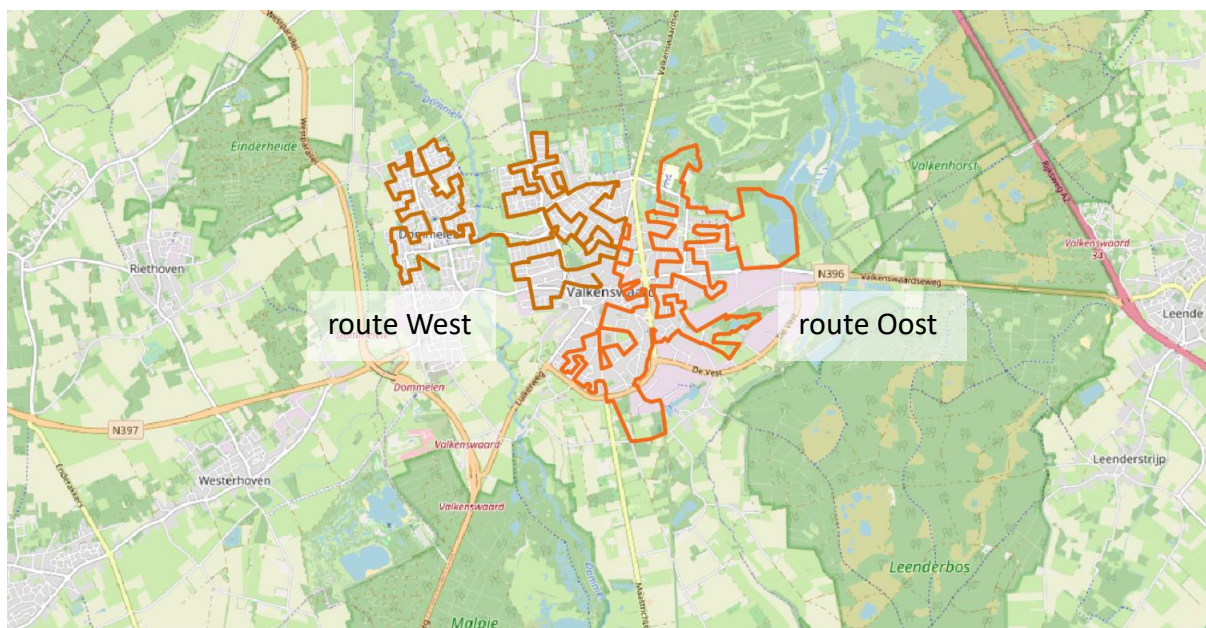
Samengevat is vleerMUS een monitoringsmethode waarbij mensen gestandaardiseerd op de fiets vaste transecten afleggen, terwijl een automatische batdetector de vleermuisgeluiden opneemt. De transecten worden drie keer per seizoen bemonsterd, in de periode van 15 juli tot en met 15 september. De opnames 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 op minimaal 100 meter van elkaar te liggen, en zo representatief mogelijk deel van het projectgebied te doorkruizen, gestratificeerd te zijn naar het jachthabitat van de laatvlieger¹ en in de context van het huidige rapport ook zo veel als mogelijk nabij het woningbezit van Woningbelang. Bij het intekenen van de transecten op kaart bleek hiervoor echter niet voldoende urbaan oppervlakte beschikbaar, waardoor uiteindelijk is gewerkt met 2 transecten.

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 resultaten.

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



Figuur 1. Kaart van de twee routes in Valkenswaard, route Oost in bruin (26km) en route West in oranje (23km)

2.3 Dataverwerking

Staro heeft de routes gefietst en de data opgeslagen. De Zoogdierverseniging (hierna: ZV) heeft de geluidsbestanden gedetermineerd tot op vleermuissoort.

2.4 Analyse

De resultaten zijn geanalyseerd op de volgende manieren t.b.v. 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

2.4.1 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. Eén aanwezige vleermuis kan echter leiden tot meerdere opnames (autocorrelatie). Daarmee is het aantal opnames, niet zondermeer te gebruiken als de maat voor de activiteit.

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 sterk afgenomen (maar niet nul). Alle feitelijke – niet per se onafhankelijke - waarnemingen binnen 100m gelden dan per definitie als één onafhankelijke waarneming. Werken met kleinere afstanden leidt vooralsnog tot een te grote onzekerheid m.b.t. de representativiteit van de waarden, waar de de populatietrend 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 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. Waar de bezette stukken van 100m liggen op het transect kan en mag dus variëren tussen de jaren.

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 variabiliteit van de resultaten t.o.v. 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 Woningbelang 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.

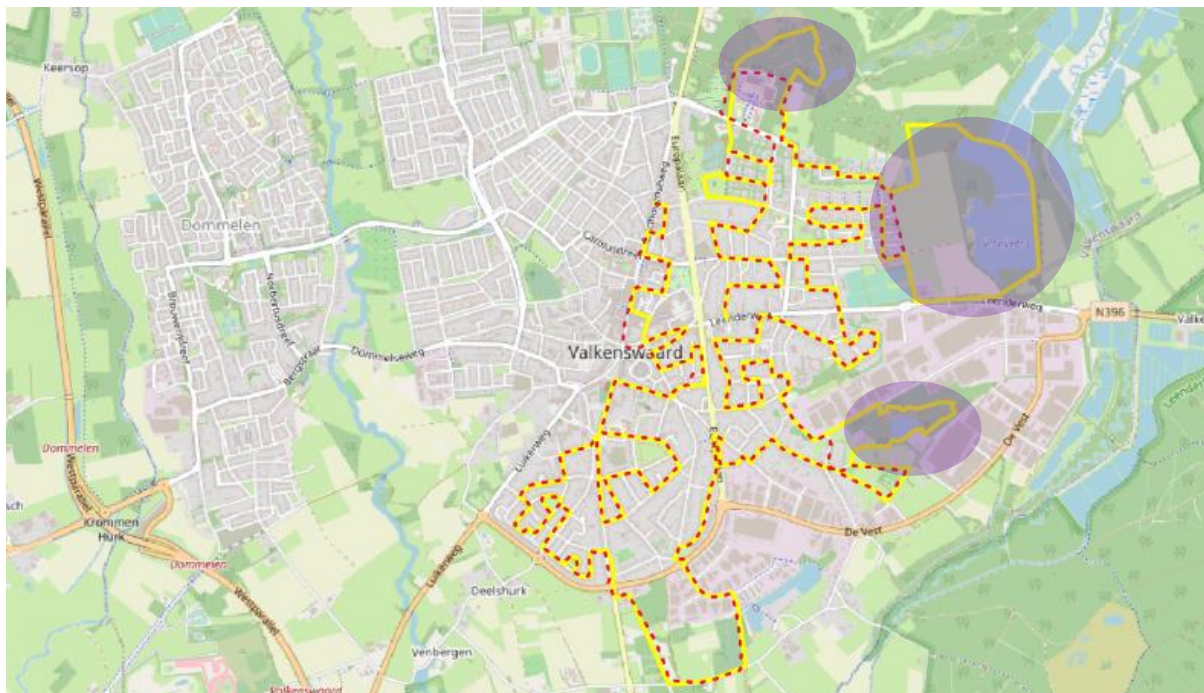
Wanneer er, als gevolg van de geringe talrijkheid van een soort, minder dan 35 meetpunten worden gerealiseerd, heeft dat tot gevolg dat het langer duurt voordat een toe- of afname met statistische zekerheid wordt waargenomen en/of dat daarvoor een grotere toe- of afname nodig.

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: Route Oost zoals gepland (in geel) en zoals daadwerkelijk gefietst (rode stippellijn). Omcirkeld het gedeelte waar de geplande route afwijkt van de werkelijk gereden route. In verband met ontoegankelijkheid is hier afgeweken van de geplande route. De aangepaste route is echter in alle drie de herhalingen hetzelfde gefietst. Route West is gereden zoals gepland, zie figuur 1.

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 2020.

Uitgezette route (Figuur 1)	Gereden route (figuur 2)	Opmerking
Valkenswaard Oost		Transecten grotendeels gereden zoals gepland, enkele aanpassing in het noordoostelijke gedeelte in verband met toegankelijkheid golfbaan en hockeyveld. Zie kaart 2 en communicatie email 1 september 2021.
Valkenswaard West	Geen gpx beschikbaar, maar overlap datapunten en originele route	Transecten gereden zoals gepland.

3.2 Resultaten fietstransecten

Tabel 2 geeft de meta-data weer voor de fietstransecten. De gpx van route west ontbreekt,

het is onduidelijk of deze door bediening of defect niet is opgeslagen. De waarnemingen zijn wel gewoon aan coördinaten gekoppeld en er is ook een KML-file aanwezig. Wat dus verder geen gevolgen geeft voor de interpretatie van de resultaten.

Tabel 2. Overzicht kenmerken fietstransecten in 2021.

Routenaam	Route-nummer	Datum	Tijd (in uren tussen eerste en laatste waarneming)	Lengte (km)	Opmerkingen
Valkenswaard Oost	I	02-09-2021	20:37 - 22:22	19,5	VleerMUS-Woningbelang Valkenswaard oost BL20210902
Valkenswaard Oost	II	13-09-2021	20:17 – 21:55	19,5	VleerMUS-Woningbelang Valkenswaard oost BL20210913
Valkenswaard Oost	III	14-09-2021	20:10 – 21:46	19,5	VleerMUS-Woningbelang Valkenswaard-oost BL20210914
Valkenswaard West	I	02-09-2021	20:34 – 23:09	23	VleerMUS-Woningbelang Valkenswaard-west BL20210902-
Valkenswaard West	II	13-09-2021	20:13 – 22:14	23	VleerMUS-Woningbelang Valkenswaard west-BL20210913-
Valkenswaard West	III	14-09-2021	20:14 – 22:25	23	VleerMUS-Woningbelang Valkenswaard-west BL20210914

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					
			Pipistrellus pipistrellus		Pipistrellus nathusii		Eptesicus serotinus	
		Soort →						
		Min afst. tussen waarnemingen →	B	100	B	100	B	100
Valkenswaard Oost I	02-09-2021		236	74	5	2	16	8
Valkenswaard Oost II	29-07-2020		216	64	1	1	4	4
Valkenswaard Oost III	04-08-2020		214	67	3	2	11	4
Valkenswaard West I	10-08-2020		460	108	1	1	8	5
Valkenswaard West II	18-08-2020		196	69	0	0	1	1
Valkenswaard West III	20-08-2020		361	94	0	0	6	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 Valkenswaard 2021, 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
Valkenswaard Oost	64	74	68,33	1	2	1,67	4	8	5,33
Valkenswaard West	69	108	90,33	0	1	0,33	1	5	3,33

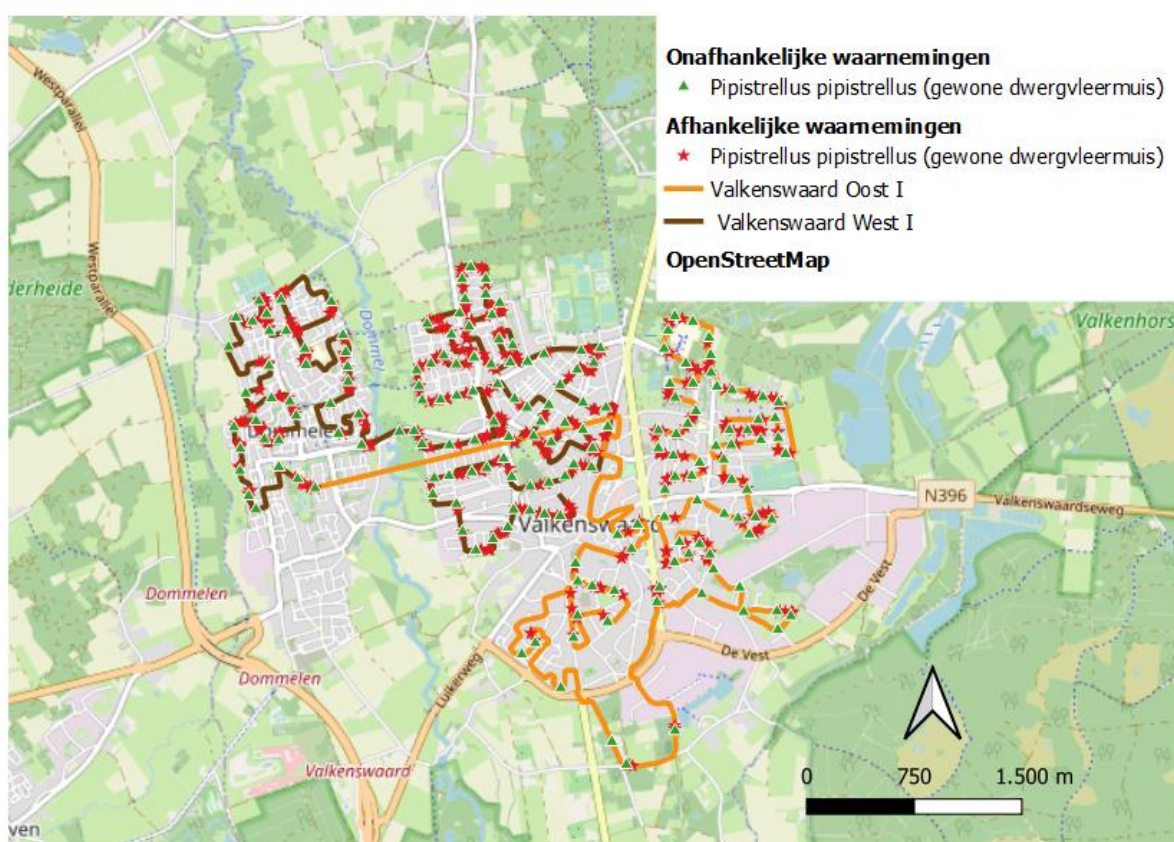
¹ Om te bepalen of het aantal waarnemingen voldoende is voor een robuust meetnet, is het minimale aantal onafhankelijke waarnemingen van belang (Limpens et al., 2015). Het gemiddelde aantal onafhankelijke waarnemingen wordt gegeven om inzicht te geven in hoeverre verwacht kan worden dat het aantal voor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

3.2.1 Resultaten op kaart

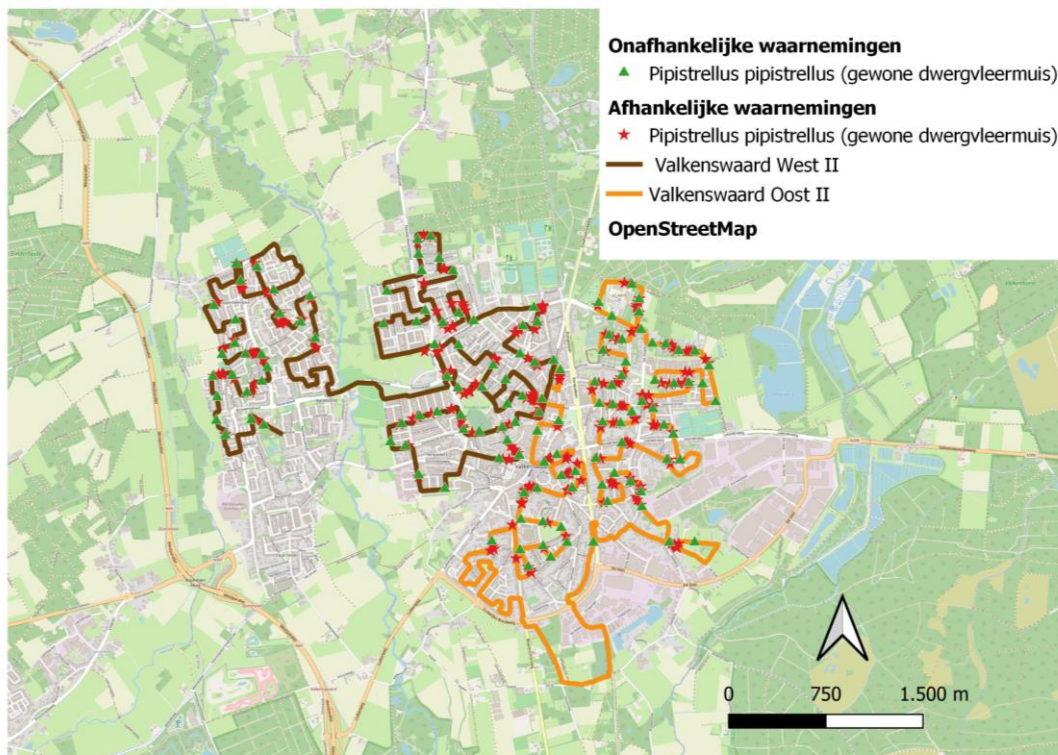
De twee routes zijn dezelfde dagen afgelegd op 2, 13 en 14 september 2021. Onderstaande paragrafen geven de locaties van de waarnemingen weer. Resultaten van de gewone dwergvleermuis worden in 3.2.1.1 behandeld, ruige dwergvleermuizen in 3.2.1.2 en laatvliegers in 3.2.1.3. Deze gegevens worden gebruikt om de variatie in locatie van waarnemingen te kunnen interpreteren.

3.2.1.1 Resultaten gewone dwergvleermuis

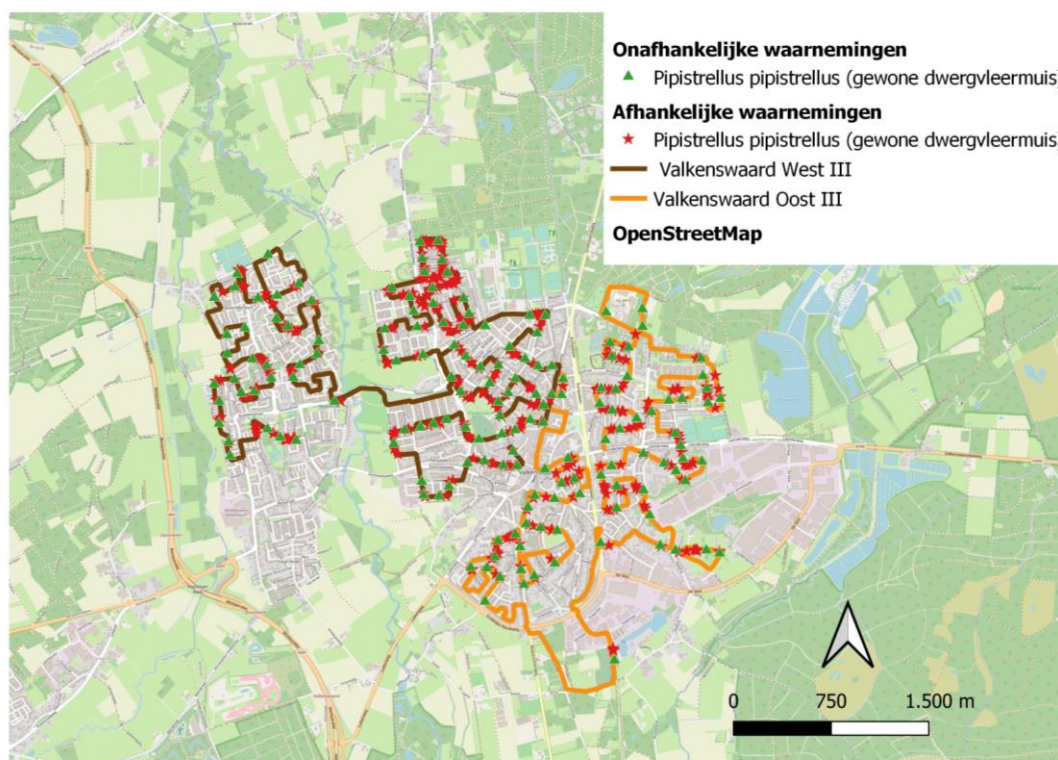
Figuur 3, 4 en 5 geven respectievelijk de resultaten van de gewone dwergvleermuis waarnemingen tijdens ronde 1, 2 en 3 weer.



Figuur 3. Kaart van de resultaten van 2021 voor gewone dwergvleermuis tijdens 1e fietsronde van vleerMUS Valkenswaard Oost en Valkenswaard West (02-09-2021)



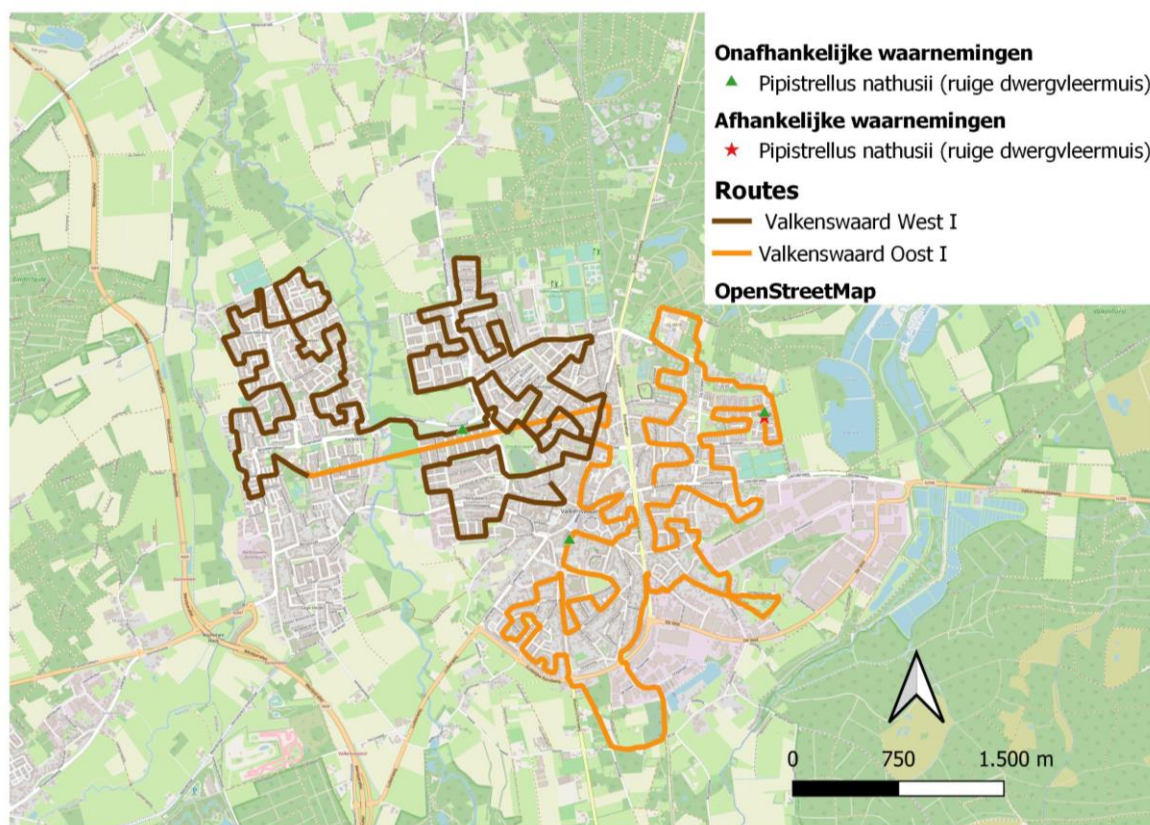
Figuur 4: Kaart van de resultaten van 2021 voor gewone dwergvleermuis tijdens 2e fietsronde van vleerMUS Valkenswaard Oost en Valkenswaard West (13-09-2021)



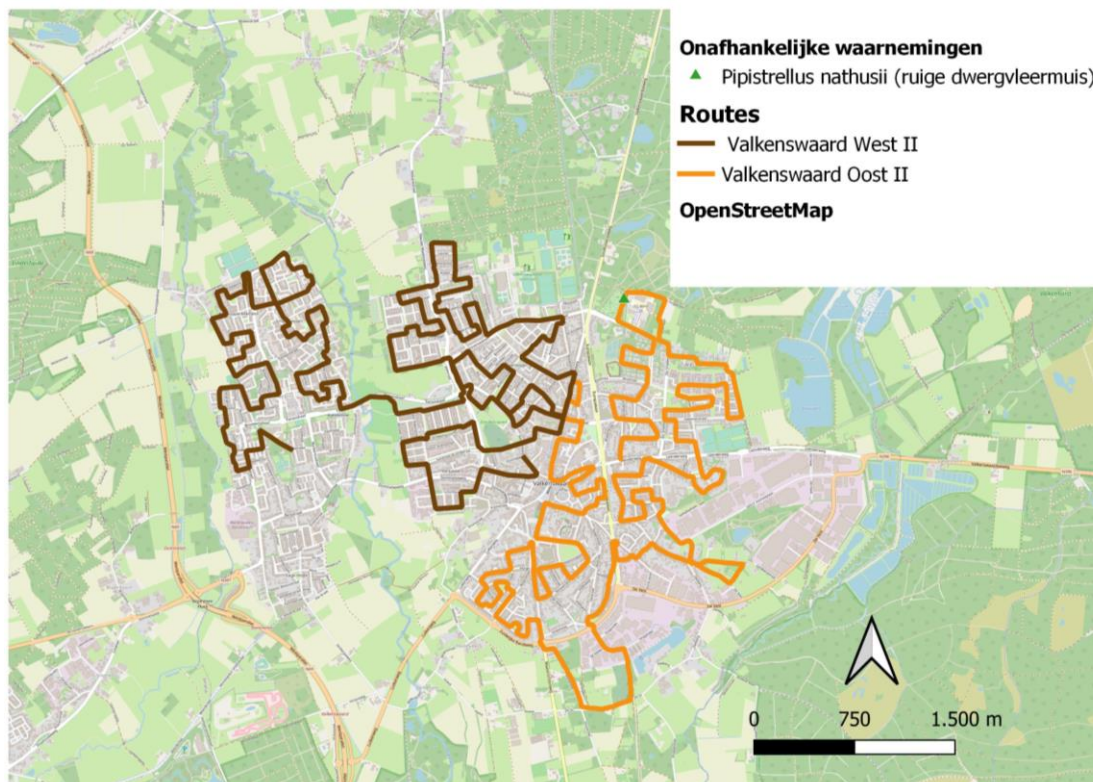
Figuur 5: Kaart van de resultaten van 2021 voor gewone dwergvleermuis tijdens 3e fietsronde van vleerMUS Valkenswaard Oost en Valkenswaard West (14-09-2021)

3.2.1.2 Resultaten ruige dwergvleermuis

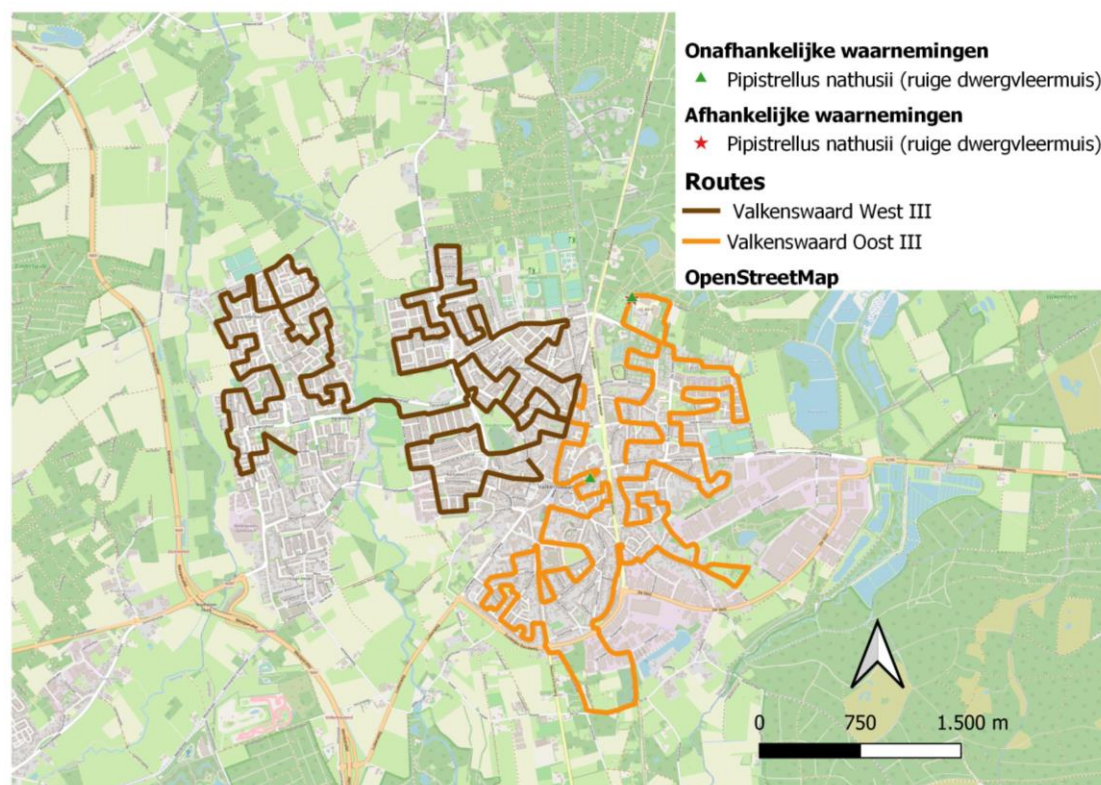
Figuur 6, 7 en 8 geven respectievelijk de resultaten van ruige dwergvleermuis waarnemingen tijdens ronde 1, 2 en 3 weer.



Figuur 6: Kaart van de resultaten van 2021 voor ruige dwergvleermuis tijdens 1e fietsronde vleerMUS Valkenswaard Oost en Valkenswaard West (02-09-2021)



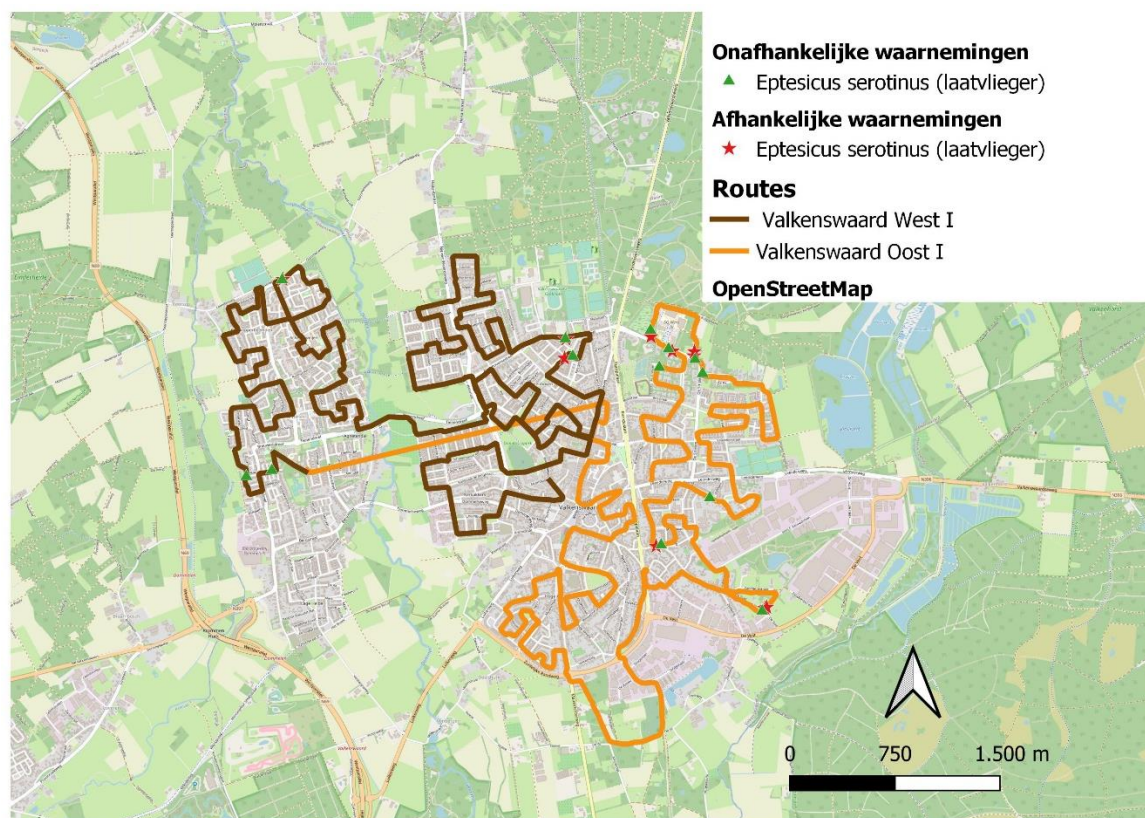
Figuur 7: Kaart van de resultaten van 2021 voor ruige dwergvleermuis tijdens 2e fietsronde vleerMUS Valkenswaard Oost en Valkenswaard West (13-09-2021)



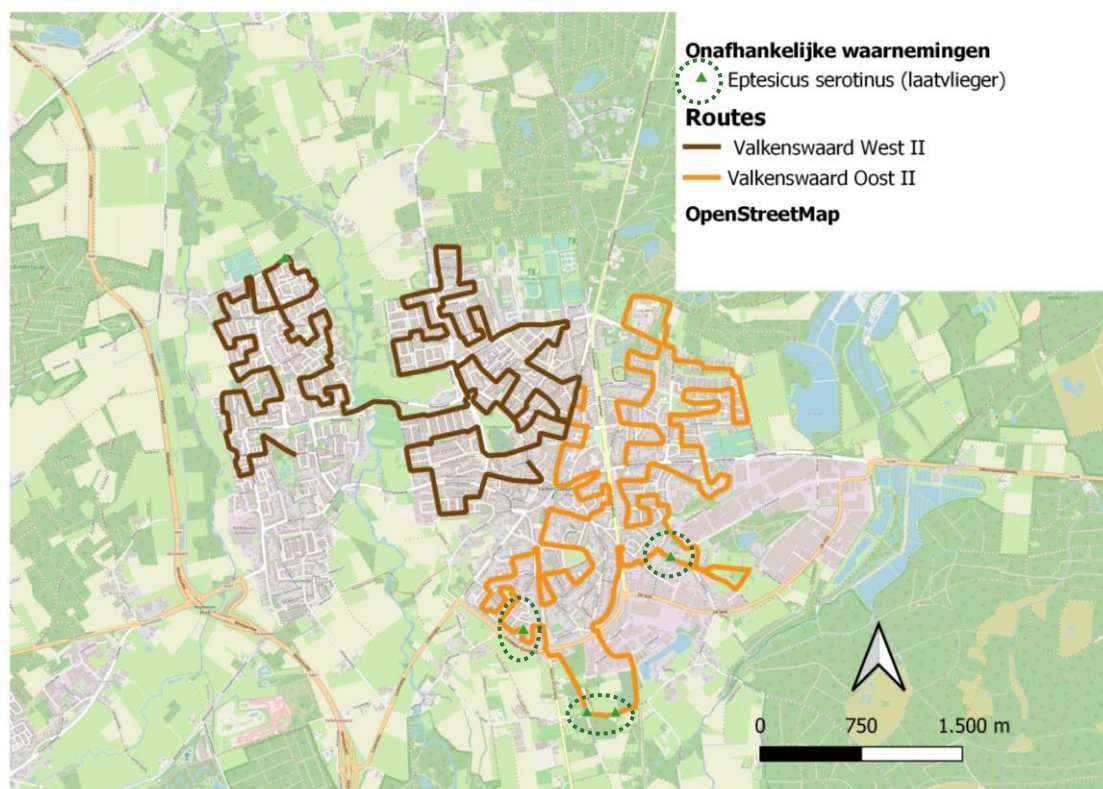
Figuur 8: Kaart van de resultaten van 2021 voor ruige dwergvleermuis tijdens 3e fietsronde vleerMUS Valkenswaard Oost en Valkenswaard West (14-09-2021)

3.2.1.3 Resultaten laatvlieger

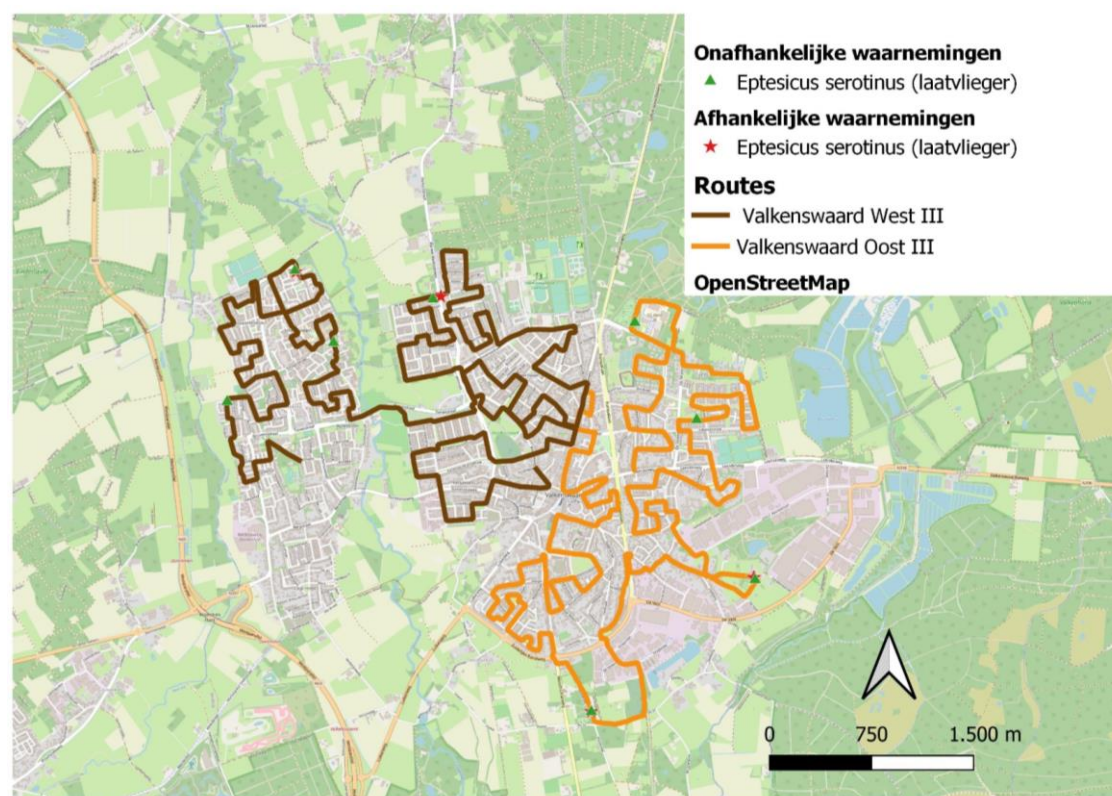
Figuur 9, 10 en 11 geven respectievelijk de resultaten van laatvlieger waarnemingen tijdens ronde 1, 2 en 3 weer.



Figuur 9: Kaart van de resultaten van 2021 voor laatvlieger tijdens 1e fietsronde vleerMUS Valkenswaard Oost en Valkenswaard West (02-09-2021)



Figuur 10: Kaart van de resultaten van 2021 voor laatvlieger tijdens 2e fietsronde vleerMUS Valkenswaard Oost en Valkenswaard West (13-09-2021)



Figuur 11: Kaart van de resultaten van 2021 voor laatvlieger tijdens 3e fietsronde vleerMUS Valkenswaard Oost en Valkenswaard West (14-09-2021)

3.2.1.4 Resultaten overige soorten

Tabel 5 geeft een overzicht van alle waarnemingen. Hoewel niet het primaire doel van vleerMUS, worden ook gegevens over voorkomen van andere soorten dan de drie doelsoorten verzameld (zie bijlage I). Naast de doelsoorten zijn er op de routes van VleerMUS Valkenswaard rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*), kleine dwergvleermuis (*Pipistrellus pygmaeus*), grootoorvleermuis (*Plecotus spec.*) en tweekleurige (*Vespertilio murinus*) waargenomen.

Tabel 5: Overzicht totaal aantal vleermuis waarnemingen per soort voor beide routes alle drie de rondes

Soort (of soortgroep)	Aantal opnames
Eptesicus - Nyctalus- Vespertilio	14
Nyctalus noctula	17
Nyctalus spec.	6
Pipistrellus pygmaeus	3
Pipistrellus spec	7
Plecotus spec.	2
Vespertilio murinus	2

4 Analyse en evaluatie

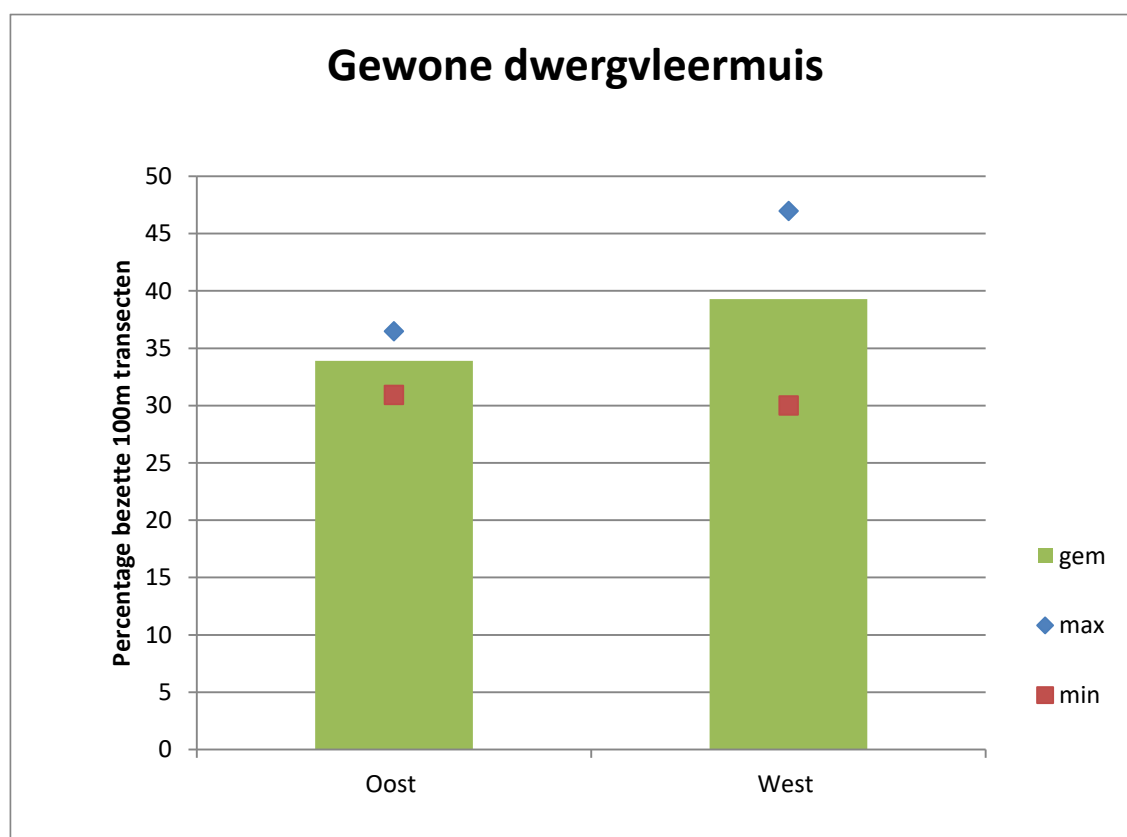
4.1 Praktische uitvoer transecten

Conform doelstelling en op basis van de praktische uitvoerbaarheid zijn in Valkenswaard twee transecten afgelegd, met in het totaal drie herhalingen: ronde 1 op 2 september, ronde 2 op 13 september en ronde 3 op 14 september 2021. De afgelegde fietstransecten zijn waar mogelijk zoals de vooraf opgezette en geplande transecten uitgevoerd, met een kleine aanpassing zoals weergegeven in figuur 2.

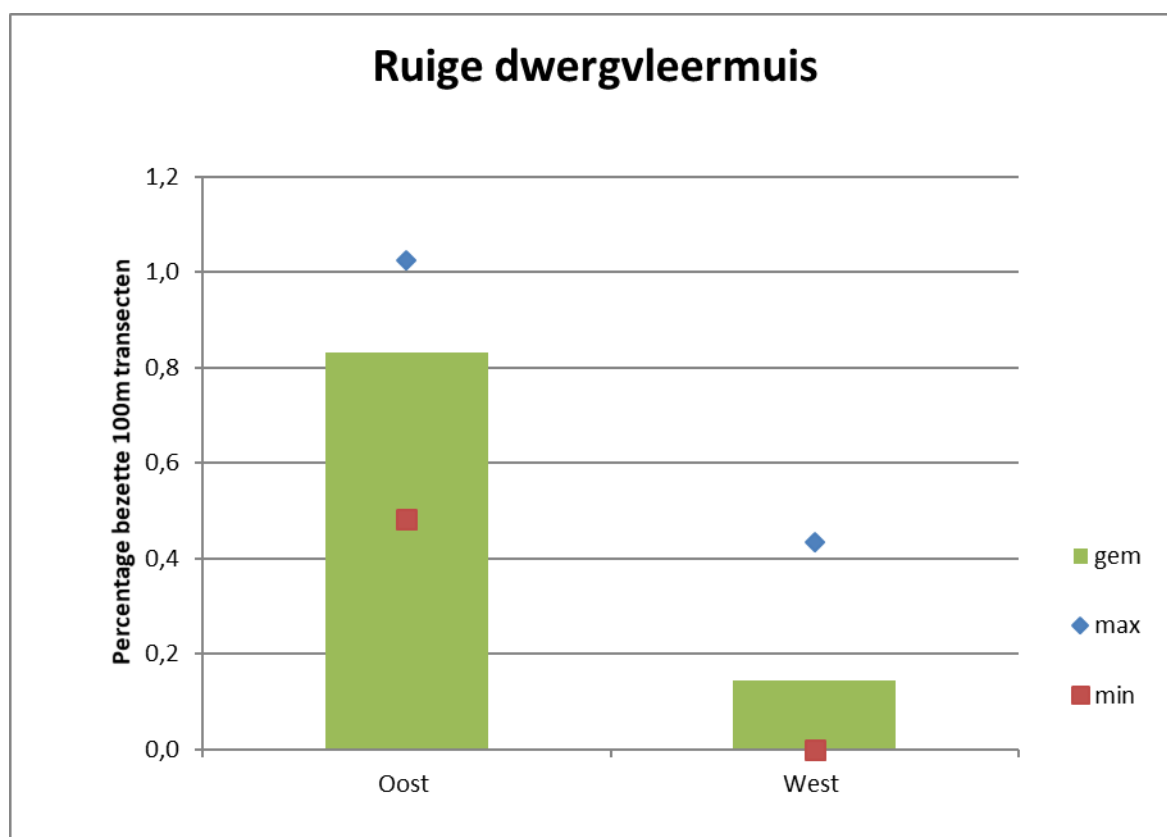
4.2 Waargenomen bezetting en variatie in bezetting

Figuur 12, 13 en 14 visualiseren het gemiddelde, minimale en maximale % bezetting op de basis van de drie herhalingen per transect, voor de doelsoorten en voor de twee routes.

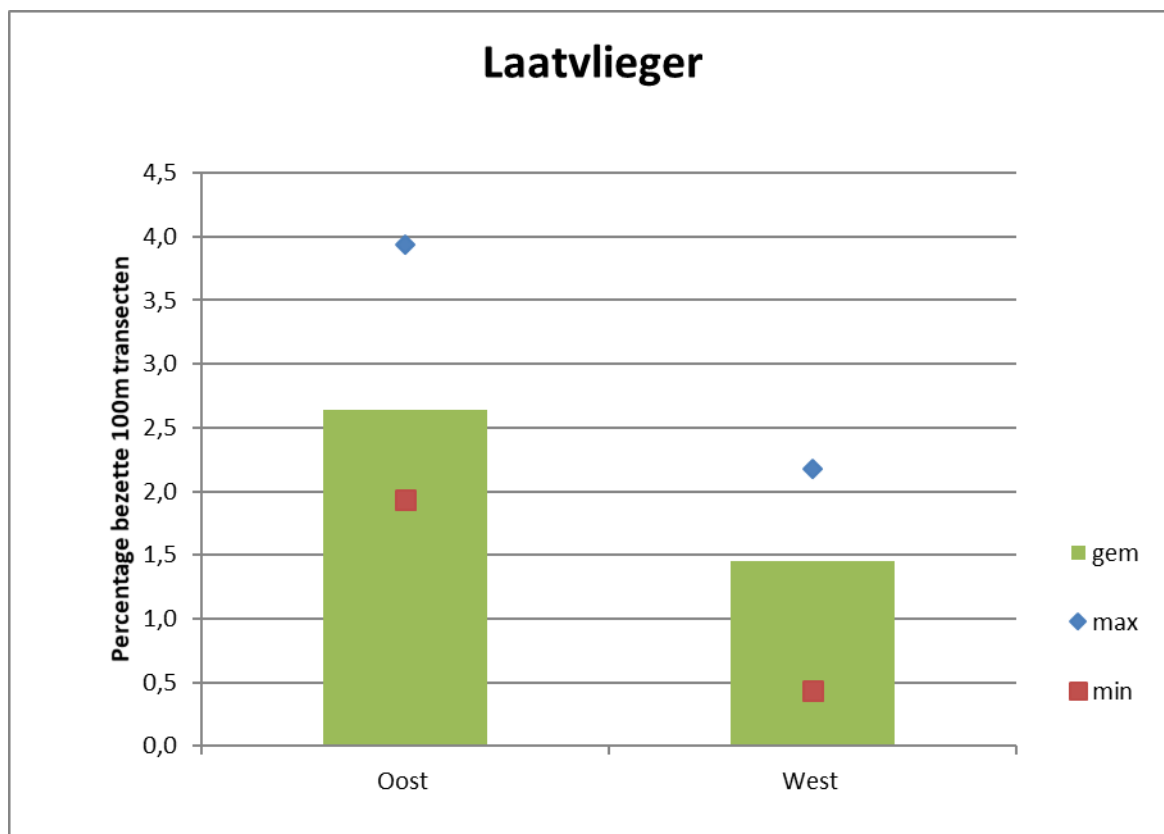
Bij de gewone dwergvleermuis is de bezetting tussen 30 - 47% (laagste minimum van een transect en herhaling – hoogste maximum van een transect en herhaling). Voor de ruige dwergvleermuis is dit een bezetting van tussen 0 - 1%, en voor de laatvlieger tussen 0 - 4 %. De bezetting van de gewone dwergvleermuis op de transecten is dus duidelijk hoger dan die van de ruige dwergvleermuis en die van de laatvlieger.



Figuur 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 gewone dwergvleermuis voor de twee routes in 2021.



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 ruige dwergvleermuis voor de twee routes in 2021.



Figuur 14. 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 twee routes in 2021.

De variatie in activiteit van de gewone dwergvleermuis, tussen de routes en tussen de herhalingen, is relatief klein.

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

Bij de laatvlieger is de variatie tussen de herhalingen hoger dan bij de gewone dwergvleermuis, maar lager dan bij de ruige dwergvleermuis. Route Oost en West verschillen niet echt in variatie tussen de herhalingen.

Uitbreiding van het aantal routes en de daarmee verwachte toename van het aantal waarnemingen kan de versturende effecten van de variatie tegenwerken.

4.3 Saturatie

Voor geen van de drie soorten geldt dat er sprake is van 100% bezetting ofwel 'saturatie' (figuur 12, 13 en 14). 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 twee nu uitgevoerde transecten 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 61, 0 en 2 meetpunten gerealiseerd (Tabel 6).

Tabel 6. 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 ≥ 35
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Minimum	133	44
	Maximum	182	61
	Gemiddelde	159	53
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Minimum	1	0
	Maximum	3	1
	Gemiddelde	2	1
<i>Eptesicus serotinus</i>	Minimum	5	2
	Maximum	13	4
	Gemiddelde	9	3

Legenda:



Voldoet aan alle wensen: totaal/3 > 35 en bij minimum aantal



Voldoet nog niet aan alle wensen,,: -

totaal/3 ≥ 35, maar pas bij maximum aantal

- totaal/3 < 35, maar totaal ≥ 35 bij minimum aantal



Voldoet aan nog minder wensen,,: -

totaal/3 < 35, maar totaal ≥ 35 maar pas bij gemiddeld aantal of zelfs maximum aantal

Op basis van de nu uitgevoerde fietstransecten van Woningbelang 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 in geen van de categorieën minimum, gemiddeld en maximum aantal voldoende onafhankelijke waarnemingen om het gewenste aantal meetpunten van 3*35 of – met een lagere robuustheid - tenminste 35 onafhankelijke waarnemingen te realiseren.

Voor 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 een 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. Het vergroten van het aantal transecten zal 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 routes verdient daarom de voorkeur maar is alleen –beperkt- mogelijk in het buitengebied.

Bij navraag bleek dat bij eerdere inventarisaties door Arcadis 3 kraamverblijven van laatvliegers in en direct rondom Valkenswaard zijn gevonden, waarvan 2 in het woningbezit. Daarnaast werd op een zolder buiten het woningbezit nog een verblijfplaats van laatvliegers vastgesteld. Verwacht wordt dat met dit aantal verblijfplaatsen het mogelijk zou moeten zijn om meer activiteit van laatvliegers op te pikken, wanneer door geschikt foerageergebied wordt gefietst. Wij adviseren:

1. Staro om uit te zoeken of niet toch de originele route van Valkenswaard oost gefietst kan worden (zie Figuur 2). Mogelijk zijn de delen van deze route die tijdens het voorfietsen niet bereikbaar waren in overleg met bijvoorbeeld een beheerder toch toegankelijk. De delen van de route die niet bereikbaar zijn, lopen namelijk door zeer geschikt foerageergebied van de laatvlieger. Mocht de route deze stukken toch mee kunnen pakken, dan zal dit naar verwachting het aantal onafhankelijke waarnemingen van laatvliegers doen vergroten.
2. Eén of twee extra routes in het buitengebied op te nemen, door het jachtgebied van de laatvliegers die gebruik maken van de kraamverblijven in het woningbezit én bij sterke voorkeur binnen twee kilometer van de bebouwingsgrens. Op basis van habitateisen kan dergelijk gebied worden benaderd.
3. Voor de ruige dwergvleermuis om onderzoek te doen naar paarverblijfplaatsen van ruige dwergvleermuizen door middel van kartering van baltsende mannetjes in de bebouwde kom/in de woningen van Woningbelang. Middels deze weg zijn individuele paarverblijfplaatsen van de ruige dwergvleermuis vrij makkelijk te vinden en kan Woningbelang onderbouwen hoe groot het aandeel verblijfplaatsen van ruige dwergvleermuizen in het woningbezit is, en daarop voortbouwend of de (mogelijk aanwezige) populatie ruige dwergvleermuizen in het kader van dit SMP wel gemonitord hoeft te worden en zo ja, op welke manier. Uitbreiding van het aantal routes in het buitengebied zal naar verwachting namelijk niet of niet voldoende leiden tot een toename van het aantal waarnemingen voor de ruige dwergvleermuis (op basis van ervaringen met vleerMUS monitoring in andere gemeentes en aanwezig habitat).

4.5 Variatie in locatie van waarnemingen

Voor de gewone dwergvleermuis geldt dat de soort vrijwel over de gehele routes wordt waargenomen, maar wel beduidend minder in het zuidelijke deel van de route Oost. 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. In de route Oost In Olst zijn er 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 in twee van de herhalingen. Voor de ruige dwergvleermuis geldt dat de soort op zowel route Oost als route West weinig is waargenomen. In route West zelfs twee van de drie rondes helemaal niet. 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 Woningbelang 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 twee transecten afgelegd, met drie herhalingen.

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 niet genoeg meetpunten om veranderingen in de populatie op te kunnen pikken.

Er kan worden besloten om vanaf 2022 ofwel:

- A) Door te gaan met de populatiemonitoring van de gewone dwergvleermuis, laatvlieger en ruige dwergvleermuis op basis van twee transecten en te accepteren dat de vleerMUS methode voor het woningbezit van Woningbelang enkel voor de gewone dwergvleermuis veranderingen in de populatie op kan pikken, en dus voor de laatvlieger en ruige dwergvleermuis aanvullende monitoring gewenst is, zoals het monitoren van kraamkolonies voor de laatvlieger en paarverblijven van territoriale mannetjes voor de ruige dwergvleermuis.
- B) Populatiemonitoring uit te breiden met extra transecten in de hoop dat dat extra meetpunten oplevert voor in ieder geval de laatvlieger.

Afhankelijk van het aantal dieren met een verblijfplaats in het woningbezit van Woningbelang, moet voor wat betreft de ruige dwergvleermuis en laatvlieger de keuze worden gemaakt tussen het jaarlijks monitoren van het gebruik van verblijfplaatsen in het woningbezit of de vleerMUS methode. Bij weinig verblijfplaatsen in het woningbezit is het effectiever om het gebruik van het woningbezit te monitoren. Wanneer dit tegelijkertijd wordt gedaan met de monitoring van voorzieningen levert dat ook inzicht op in de effectiviteit van voorzieningen. Wanneer het woningbezit slechts een geringe (verblijfs)waarde heeft voor een soort is het volgen van de populatie niet in verhouding met een mogelijk effect op de populatie (immers het effect zal zelfs in een *worst case* scenario) klein zijn. Is echter de waarde van het woningbezit van die mate dat ze een belangrijke rol speelt voor de populatie, dan is populatiemonitoring van groter belang. Dan zullen er extra routes moeten worden afgelegd. Deze zullen dan wel in het jachtgebied van de soort moeten liggen die mogelijk gebruik maken van de verblijfplaatsen in het woningbezit.

Bij navraag bleek dat bij eerdere inventarisaties door Arcadis 3 kraamverblijven van laatvliegers in en direct rondom Valkenswaard zijn gevonden, waarvan 2 in het woningbezit. Daarnaast werd op een zolder buiten het woningbezit nog een verblijfplaats van laatvliegers vastgesteld. Verwacht wordt dat met dit aantal verblijfplaatsen het mogelijk zou moeten zijn om meer activiteit van laatvliegers op te pikken, wanneer door geschikt foerageergebied wordt gefietst. Wij adviseren:

1. Staro om uit te zoeken of niet toch de originele route van Valkenswaard oost gefietst kan worden (zie Figuur 2). Mogelijk zijn de delen van deze route die tijdens het voorfietsen niet bereikbaar waren in overleg met bijvoorbeeld een beheerder toch toegankelijk. De delen van de route die niet bereikbaar zijn, lopen namelijk door zeer geschikt foerageergebied van de laatvlieger. Mocht de route deze stukken toch mee kunnen pakken, dan zal dit naar verwachting het aantal onafhankelijke waarnemingen van laatvliegers doen vergroten.
2. Eén of twee extra routes in het buitengebied op te nemen, door het jachtgebied van de laatvliegers die gebruik maken van de kraamverblijven in het woningbezit én bij sterke voorkeur binnen twee kilometer van de bebouwingsgrens. Op basis van habitateisen kan dergelijk gebied worden benaderd.
3. Voor de ruige dwergvleermuis om onderzoek te doen naar paarverblijfplaatsen van ruige dwergvleermuizen door middel van kartering van baltsende mannetjes in de bebouwde kom/in de woningen van Woningbelang. Middels deze weg zijn individuele paarverblijfplaatsen van de ruige dwergvleermuis vrij makkelijk te vinden en kan Woningbelang onderbouwen hoe groot het aandeel verblijfplaatsen van ruige dwergvleermuizen in het woningbezit is, en daarop voortbouwend of de (mogelijk aanwezige) populatie ruige dwergvleermuizen in het kader van dit SMP wel gemonitord hoeft te worden en zo ja, op welke manier. Uitbreiding van het aantal routes in het buitengebied zal naar verwachting namelijk niet of niet voldoende leiden tot een toename van het aantal waarnemingen voor de ruige dwergvleermuis (op basis van ervaringen met vleerMUS monitoring in andere gemeentes en aanwezig habitat).

Voor zowel de gewone dwergvleermuis, laatvlieger als ruige dwergvleermuis wordt aangeraden voor 2022 een herhaling van de in 2021 afgelegde routes te doen. Met deze 0-meting in het eerste meetjaar, is er een beeld geschetst van de aanwezigheid van dwergvleermuis, laatvlieger en ruige dwergvleermuis in Valkenswaard in de zin van op de transecten vastgestelde akoestische activiteit. Echter voor het bepalen van een populatietrend zijn meerdere meetjaren nodig. Het is raadzaam deze meeting volgend jaar door te zetten, maar ook met één volgend meetjaar is de reeks nog onvoldoende om conclusies over een trend te trekken. De analyse van vergelijkbare meetnetten² maakt aannemelijk dat met deze aanpak op termijn een dataset kan ontstaan welke conclusies m.b.t. de trend mogelijk maakt.

Omdat dit het eerste jaar was van deze meeting kunnen wij op dit moment de bezettingsgraad tussen verschillende jaren nog niet vergelijken. Een analyse, waarbij rekening wordt gehouden met de verschillende routes die zijn afgelegd én de variatie, is noodzakelijk om inzicht te krijgen in hoeverre er sprake is van een trend.

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

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.

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.

Hommersen, V.J.A, M.J. Schillemans, H.J.G.A. Limpens & E.A. Jansen, 2020. Rapportage O-meting populatietrend gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger in de gemeente Raalte en Olst-Wijhe in 2019 met de methode vleerMUS. Rapport 2020.02. 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.

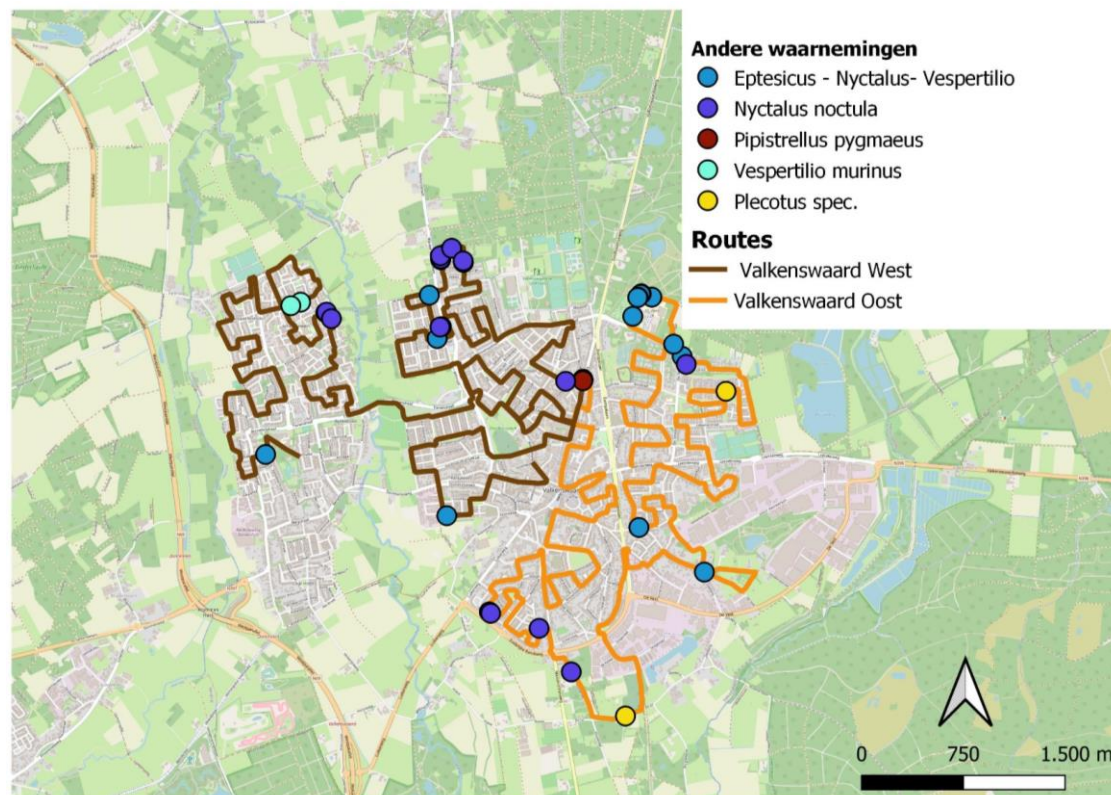
Schillemans, M.J., P. Frigge & H.J.G.A. Limpens, 2015. Automatisering verwerken data vleermuistransecttellingen. N2015030 Zoogdierverseniging

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 vleermuis soorten 2021 Valkenswaard

1) Bijlage 1: verspreidingsgegevens overige soorten



Figuur 15: Kaart met de andere vleermuis soorten die zijn waargenomen tijdens vleerMUS 2021 in Valkenswaard. Dit is een weergave van zowel de afhankelijk als de onafhankelijke waarnemingen en die van alle drie de rondes. Met andere woorden er is hier is geen correctie voor eventuele autocorrelatie toegepast en worden de waarnemingen van de 3 herhalingen op een kaart gepresenteerd.