

# Inventarisatie vleermuizen

---

**Postel 2017**

TERREINWERK  
TEKST

Alex Lefevre  
Wout Willems, Alex Lefevre

NATURE - ID <sup>gcv</sup>



NATURE - ID <sup>gcv</sup>



# Inhoudsopgave

1	Achtergrond .....	4
1.1	Doel van het onderzoek.....	4
1.2	Het onderzoeksgebied.....	4
2	Materiaal en Methode .....	5
2.1	Methode .....	5
2.2	Materiaal.....	5
2.2.1	Heterodyne & tijdsexpansie batdetectoren .....	5
2.2.2	Opnameapparatuur.....	6
2.2.3	Software voor geluidsanalyse.....	6
3	Uitgevoerde veldwerk.....	7
3.1	Manuele detectorinventarisatie .....	7
3.2	Automatische detectoren .....	7
4	Resultaten .....	8
4.1	Manuele detectorwaarnemingen .....	8
4.2	Automatische detectorwaarnemingen .....	9
4.3	Voorkomen en terreingebruik van de waargenomen soorten .....	10
4.3.1	Gewone dwergvleermuis.....	10
4.3.2	Ruige dwergvleermuis.....	11
4.3.3	Baardvleermuis en Baard/Brandts Vleermuis .....	12
4.3.4	Franjestaart .....	13
4.3.5	Ingekorven Vleermuis.....	13
4.3.6	Watervleermuis .....	14
4.3.7	Myotis species .....	15
4.3.8	Rosse vleermuis.....	16
4.3.9	Laatvlieger .....	17
4.3.10	Grootoorvleermuis onbekend.....	18
5	Conclusies.....	19
6	Referenties.....	20

# 1 Achtergrond

## 1.1 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is het nagaan van het zomervoorkomen van vleermuizen in de omgeving van het Postels Vaartje (Mol, Antwerpen). Dit houdt in het nagaan van de aanwezigheid van deze soorten, waarbij tevens de voornaamste activiteitszones in kaart worden gebracht en een inschatting kan gemaakt worden van de mate van voorkomen.

## 1.2 Het onderzoeksgebied

Het onderzoek werd uitgevoerd in de omgeving van het Postels Vaartje (Mol – Dessel) (Figuur 1). Dit gebied bestaat uit een afwisseling van loof- en naaldbossen, kapvlakten, vijvers, heideperceeltjes en akkers.



Figuur 1: Situering onderzoeksgebied 'Postels Vaartje' (achtergrond: Google Maps).

## 2 Materiaal en Methode

### 2.1 Methode

Voor dit gebied en met voornoemd doel is een combinatie van automatische batdetectoren en actief zoeken met manuele batdetector een erg geschikte methode, omdat beide werkwijzen complementair werken.

Het plaatsen van automatische detectoren heeft het voordeel dat deze detectoren voor een langere periode (één of meer volledige nacht) kunnen geplaatst worden. Dit geeft dan de activiteit over een gehele nacht weer, en dus meer kans om alle aanwezige soorten in kaart te brengen. Bovendien zijn automatische detectoren een uitermate gestandaardiseerde manier van werken (en dus ook geschikt voor monitoring op lange termijn) terwijl het manueel rondlopen met batdetectoren meer onderhevig is aan de waarnemer.

Een automatische detector heeft echter ook nadelen. Er kan slechts een beperkt aantal punten bemonsterd worden met dergelijke detectoren – waardoor het moeilijk is om een ruimer gebied (met veel verschillende biotopen) integraal te bemonsteren.

Een route lopen met een manuele detector mist de specifieke voordelen van een automatische detector, maar biedt wel andere voordelen:

- Het gebied kan in zijn geheel onderzocht worden (tegenover een 'punt' bij plaatsing van automatische detector)
- Voor soorten als Watervleermuis zijn visuele observaties mogelijk (schijnen met zaklantaarn over wateroppervlak), waardoor ook de aantallen foeragerende dieren bepaald kunnen worden
- Er wordt minder tijd verloren aan vleermuisarme zones. Een automatisch detector op de foute plaats kost dan veel plaatsingstijd, voor bitter weinig resultaat.

### 2.2 Materiaal

#### 2.2.1 Heterodyne & tijdsexpansie batdetectoren

De vleermuisenwerkgroep gebruikt voor inventarisaties de **D240x** detectoren van Pettersson Elektronik AB. Deze detector heeft zowel heterodyne-tuning en tijdsexpansie (d.i. vertraagd). Met dit toestel kunnen de meeste vleermuisen door iemand met ervaring in het veld onmiddellijk gedetermineerd worden in de heterodyne functie. Er is echter één groot nadeel aan dit apparaat. Vermits het een smalbandtoestel is, kan men slechts één frequentie weergeven met een waarde van 5 kHz boven of onder deze ingestelde frequentie. Een smalbandgeluid geeft dus maar een gedeelte van het volledige signaal weer. Vermits bij inventarisaties de ingestelde frequentie normaal 40 kHz bedraagt, bestaat de mogelijkheid dat vleermuisen zoals de Rosse vleermuis (piek op +/- 20 kHz) over het hoofd gezien worden. Dit probleem wordt op terrein opgevangen door ofwel regelmatig naar een lagere frequentie (20 kHz) te luisteren. Bij de time expansion functie worden de signalen in de tijd uitgetrokken met een bepaalde factor, bv. 10. Met deze behandeling worden de geluiden niet alleen hoorbaar, maar blijft de volledige karakteristiek van het signaal behouden. Door de geluiden op te nemen, kunnen ze later geanalyseerd worden en kan er meestal ook over moeilijker te determineren soorten uitsluitend gegeven worden. Verder bestaat de mogelijkheid om via een commentaarknop bijkomende gegevens in te spreken.

De automatische batdetector **D500x** van Pettersson Elektronik AB werkt volledig autonoom en neemt automatisch signalen op tot 150 kHz wanneer een ultrasoon geluid wordt waargenomen. Het toestel beschikt over vier poorten voor compact flash kaarten gaande van 2 tot 32 GB. Op deze manier kan diverse nachten na mekaar automatisch opgenomen worden.

### 2.2.2 Opnameapparatuur

Er wordt gebruik gemaakt van digitale opnameapparatuur, nl. **Edirol R-09HR**. Dit toestel is niet enkel compact en schokbestendig, maar bezit tevens een zeer goede signaal-ruisverhouding. Daar alles digitaal weggeschreven wordt, is er slechts een gering verlies aan kwaliteit van het geregistreerde signaal.

### 2.2.3 Software voor geluidsanalyse

Analyses van de opgenomen vleermuizengeluiden gebeuren via het programma **Batsound Pro** (versie 4.1) van Pettersson Elektronik AB, dat speciaal hiervoor ontwikkeld. Signaalkenmerken zoals maximumfrequentie, frequentieverloop, pulsduur en pulsherhalingsfrequentie kunnen worden gemeten. Daardoor is de determinatie van diverse moeilijkere soorten mogelijk, zoals deze behorend tot de *Myotis*-groep.

## 3 Uitgevoerde veldwerk

### 3.1 Manuele detectorinventarisatie

Het onderzoek werd uitgevoerd van eind mei tot eind september 2017. Er werden 5 avonden manuele inventarisaties met batdetector uitgevoerd van ca 2 uur per bezoek (Tabel 1). Van de waargenomen vleermuizen werd de locatie, tijdstip, soort en eventuele gedragsaanduidingen genoteerd. De detector werd standaard ingesteld op het heterodyne kanaal op 38 kHz, met om de paar seconden een switch naar hogere (tot 55kHz) en lagere (tot 18 kHz) frequenties. Bij waarneming van vleermuizenactiviteit werd met de D240x over een brede range van frequenties gescand om de piekfrequentie te achterhalen. Van dieren waarvan de soort niet ter plekke kon bepaald worden, werden geluidsopnames gemaakt die nadien met de software Batsound Pro geanalyseerd werden.

*Tabel 1: overzicht manuele detectorinventarisaties.*

Datum	Onderzoeker
26 mei 2017	Alex Lefevre
17 juni 2017	Alex Lefevre
16 juli 2017	Alex Lefevre
16 augustus 2017	Alex Lefevre
24 september 2017	Alex Lefevre

Door de spreiding van de onderzoeksperiode over het zomerhalfjaar, kon een groot deel van voorjaars- en najaarstrek geregistreerd worden, en tussenin soorten met kraamkolonies in de buurt. De gelopen routes verliepen over het ganse gebied.

### 3.2 Automatische detectoren

Er werden binnen de onderzoeksperiode 7 automatische detectoren geplaatst (Tabel 2, Figuur 3). De detectoren werden met ladder in bomen gehangen, op een hoogte van 3 à 5m, met horizontaal gerichte microfoon. Van iedere passerende vleermuis werd een opname gemaakt van 10 seconden.

*Tabel 2: Datum en coördinaten van plaatsing van automatische detectoren*

Detector	Datum	X-coord (BNS1972)	Y-coord (BNS1972)	Longitude	Latitude
D500X_1	17/07/2017	208988	215384	5,214	51,245
D500X_2	17/07/2017	209070	216027	5,215	51,251
D500X_3	21/08/2017	209522	216556	5,221	51,256
D500X_4	21/08/2017	210551	217172	5,236	51,261
D500X_5	21/08/2017	208316	215580	5,204	51,247
D500X_6	23/09/2017	207607	216094	5,194	51,252
D500X_7	23/09/2017	208022	217097	5,200	51,261

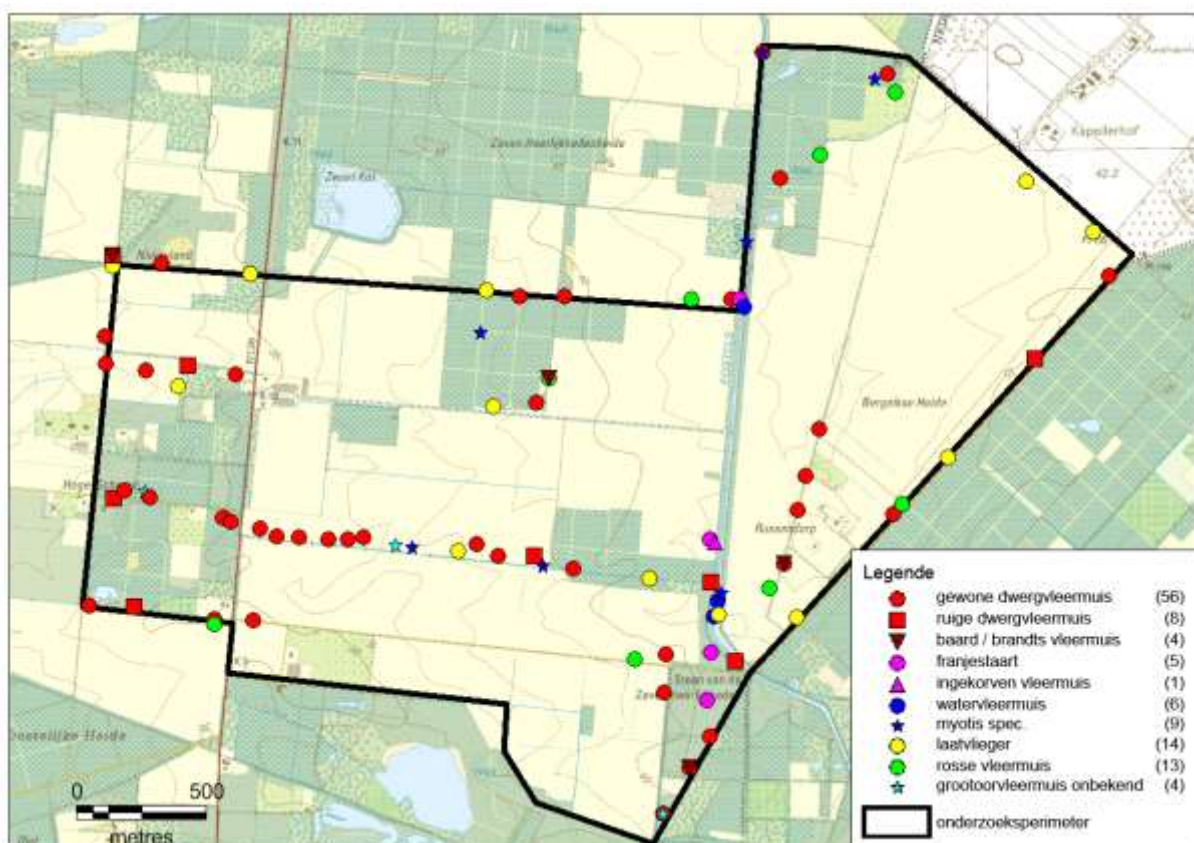
## 4 Resultaten

### 4.1 Manuele detectorwaarnemingen

De wandelingen met manuele detector leverden 120 waarnemingen van vleermuizen op, van (minstens) negen verschillende soorten (Tabel 3, Figuur 2).

Tabel 3: overzicht vleermuizenwaarnemingen met manuele detector

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	26/05/2017	17/06/2017	16/07/2017	16/08/2017	24/09/2017	Totaal
Gewone Dwergvleermuis	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	7	7	9	19	14	56
Ruige Dwergvleermuis	<i>Pipistrellus nathusii</i>				3	5	8
Baard / Brandts Vleermuis	<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>			1	2	1	4
Franjestaart	<i>Myotis nattereri</i>		1	2	2		5
Ingekorven Vleermuis	<i>Myotis emarginatus</i>			1			1
Watervleermuis	<i>Myotis daubentonii</i>		2	2	1	1	6
Myotis spec.	<i>Myotis spec.</i>	1	3	3	1	1	9
Laatvlieger	<i>Eptesicus serotinus</i>	3	2	2	4	3	14
Rosse Vleermuis	<i>Nyctalus noctula</i>	1	3	3	4	2	13
Grootoorvleermuis onbekend	<i>Plecotus spec.</i>	1	1		2		4
<b>Totaal</b>		<b>13</b>	<b>19</b>	<b>23</b>	<b>38</b>	<b>27</b>	<b>120</b>



Figuur 2: overzicht vleermuizenwaarnemingen met manuele detector.

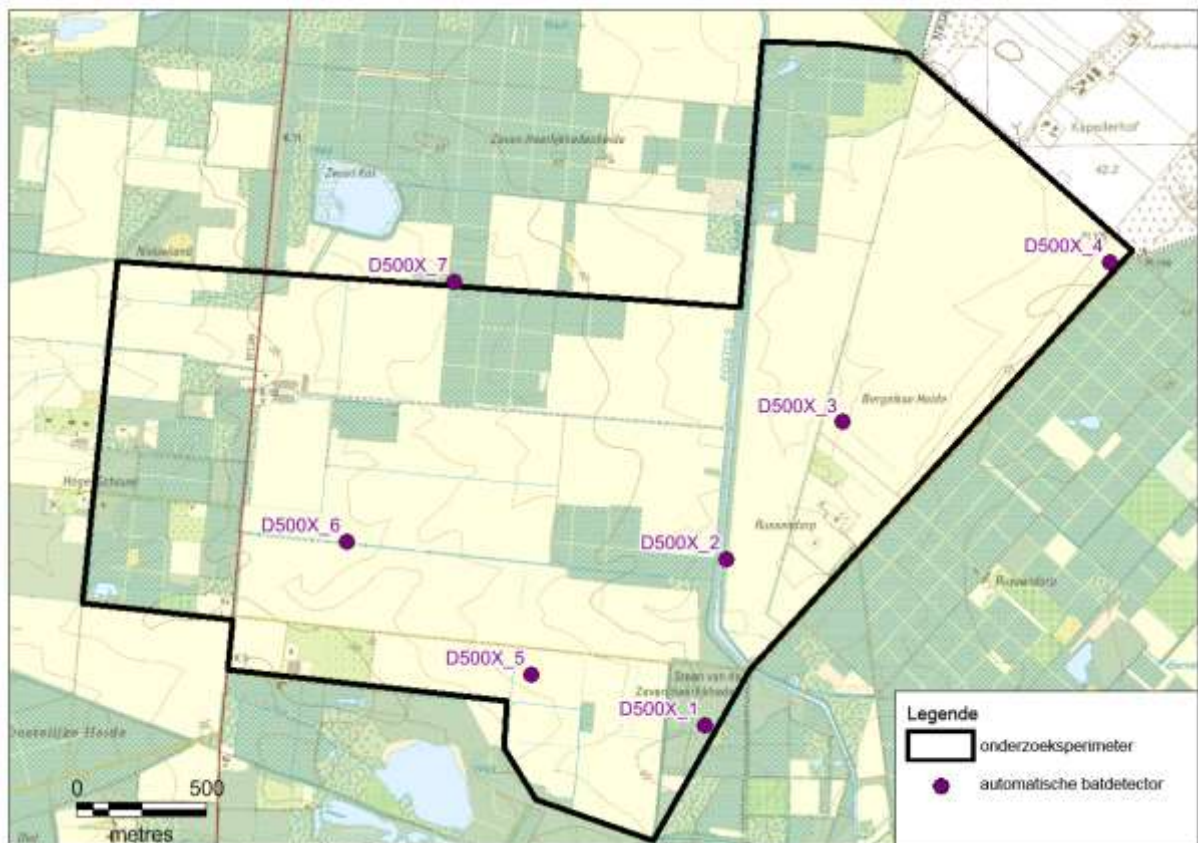


## 4.2 Automatische detectorwaarnemingen

Een overzicht van het totaal aantal opnames en de waargenomen soorten wordt weergegeven in Tabel 4. Het soortenspectrum is erg gelijkend met dat van de manuele detectoren. Grootoorvleermuis werd niet op automatische detector teruggevonden. De D500X-en leverden wel een zekere Baardvleermuis op, daar waar elders de determinatie beperkt bleef tot de soortgroep 'Baard/Brandts vleermuis'.

Tabel 4: overzicht vleermuizenwaarnemingen met automatische detector

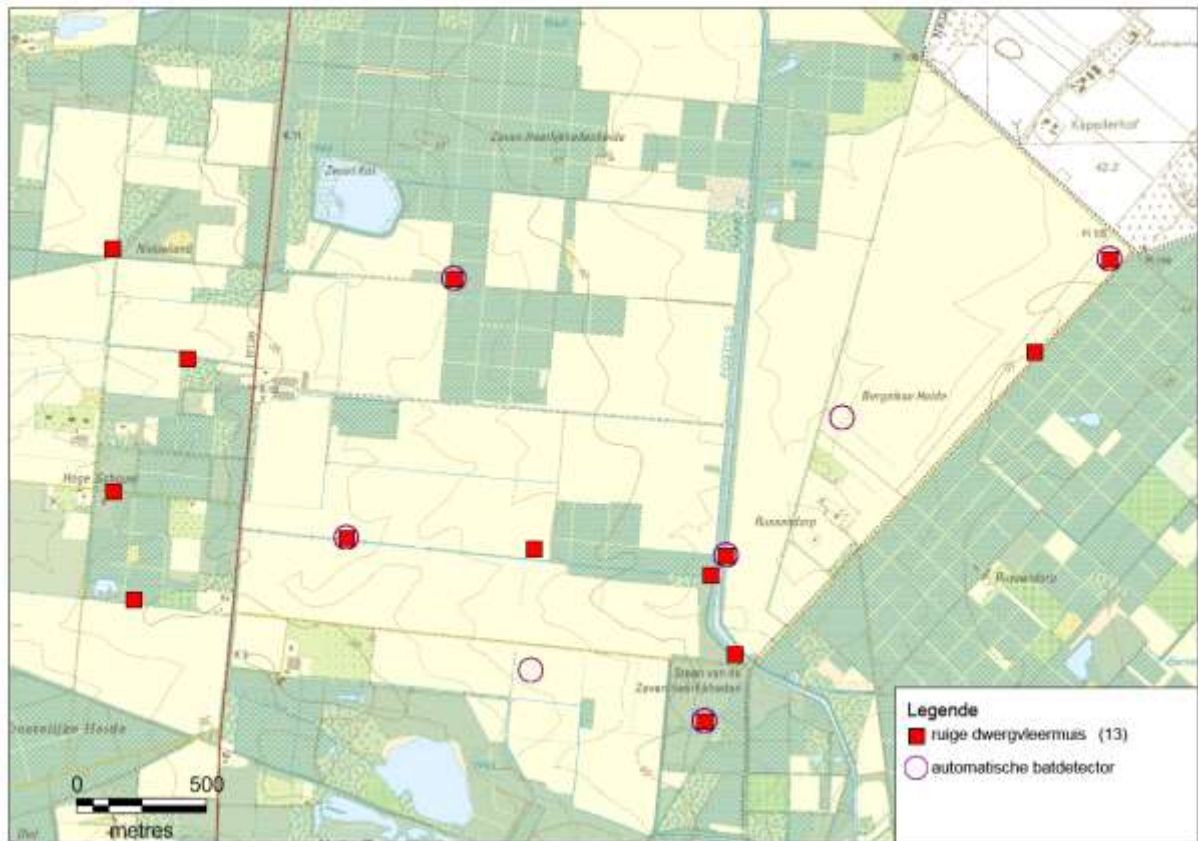
Detector	Totaal # opnames	Gewone Dwergvleermuis	Ruige Dwergvleermuis	Baardvleermuis	Baard / Brandts Vleermuis	Franjestaart	Ingekorven Vleermuis	Watervleermuis	Myotis spec.	Laatvlieger	Rosse Vleermuis
D500X_1	1633	✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓
D500X_2	1053	✓	✓				✓	✓		✓	✓
D500X_3	123	✓								✓	✓
D500X_4	1862	✓	✓		✓			✓		✓	
D500X_5	7	✓									✓
D500X_6	65	✓	✓						✓		✓
D500X_7	346	✓	✓		✓				✓		



Figuur 3: Locaties automatische vleermuizendetectors



### 4.3.2 Ruige dwergvleermuis



Figuur 5: waarnemingen Ruige dwergvleermuis

Ruige dwergvleermuizen zijn boombewonende dieren, die niet enkel in klassiek boomholten verblijven maar ook vaak onder losse schors. De soort is in Vlaanderen vooral bekend als migrerende soort, die meest in het voorjaar (rond maart) en najaar (rond september) wordt waargenomen. Zowat alle opnames van Ruige dwergvleermuis werden op het einde van de onderzoeksperiode (half augustus – eind september) gemaakt, wat wijst op migrerende dieren. De soort is ook al overwinterend aangetroffen in holle bomen in de provincie Antwerpen. We kunnen stellen dat de soort in het begin van de zomerperiode slechts weinig voorkomt in het gebied, maar dat het gebied wel later op het seizoen (vanaf ca half augustus) een rol speelt voor migrerende Ruige dwergvleermuizen.

De locaties waar Ruige dwergvleermuizen werden waargenomen zijn vrij typisch voor de soort: aan bosranden, aan (duistere) waterpartijen en vooral op plaatsen waar deze twee samen voorkomen.



### 4.3.3 Baardvleermuis en Baard/Brandts Vleermuis

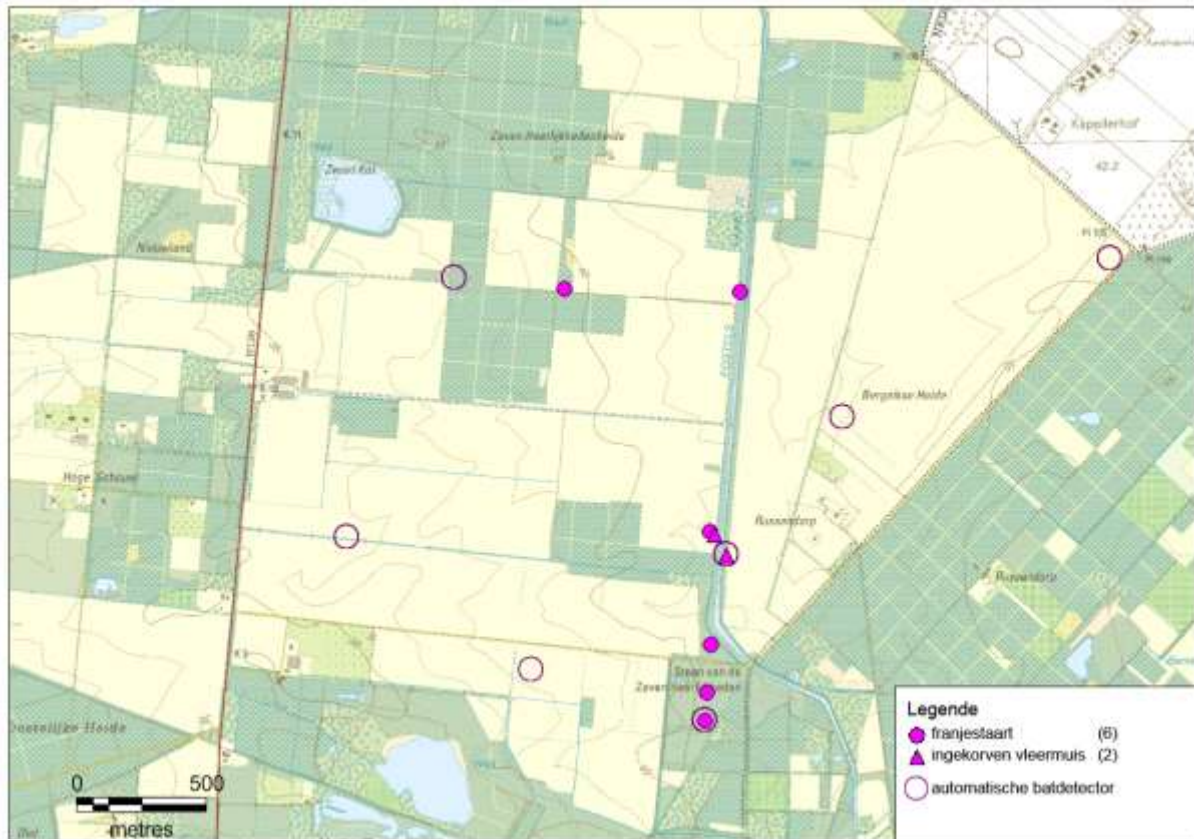


Figuur 6: waarnemingen Baardvleermuis en Baard/Brandts vleermuis

Baardvleermuis en Brandts vleermuis zijn twee erg gelijkende soorten, die vaak onder één noemer (Baard/Brandts vleermuis) behandeld wordt. Op basis van goede geluidsopnames kan men soms een vrij zeker onderscheid maken tussen beide soorten. Baardvleermuizen zijn typische boombewonende soorten, maar uitzonderlijk treft men ze ook aan op zolders van grotere gebouwen. Zo werden diverse dieren aangetroffen op de zolders van de Abdij van Postel. Zowel Baard- als Brandts vleermuis heeft een zachte sonar. Enige ervaring is vereist om deze dieren te registreren via een batdetector. In de praktijk vliegen ze vaak voorbij voor men de tijd heeft om een opname te maken. Baard-(/Brandts) vleermuizen zijn vrij sterk gebonden aan bossen. Dit weerspiegelt zich in de waarnemingslocaties, die zich alle in, nabij of aan de rand van bos liggen.

#### 4.3.4 Franjestaart

De franjestaart is een typische boombewoner, en nog meer dan Baardvleermuis gebonden aan bos en verbindingselementen. De waarnemingen van deze soort werden dan ook steeds in bos of bij een groenstrook (van het Postels Vaartje) gedaan (Figuur 7)



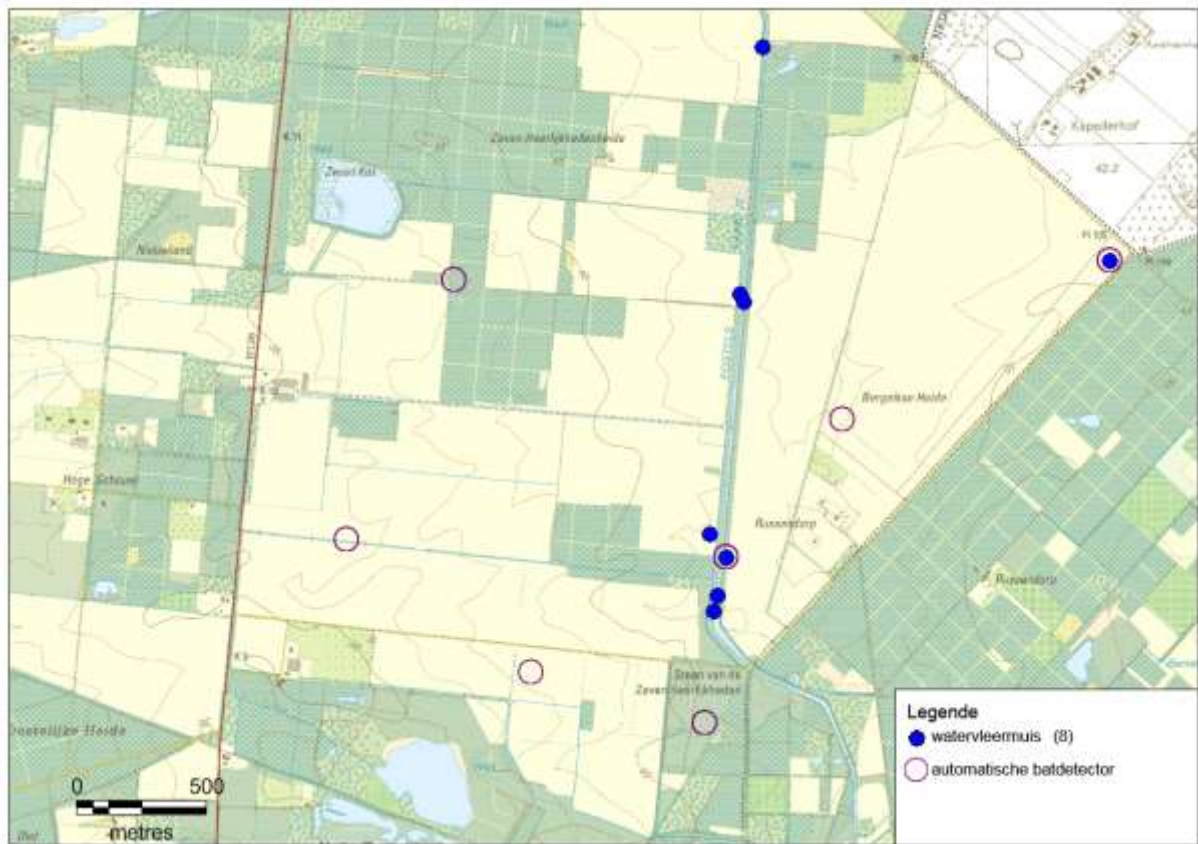
Figuur 7: waarnemingen Franjestaart en Ingekorven vleermuis

#### 4.3.5 Ingekorven Vleermuis

In de nabijgelegen abdij van Postel huist een zeer grote kolonie (ca. 250 ex) Ingekorven vleermuizen (zie Lefevre & Hoogewijs 2007), een sterk bedreigde soort in NW-Europa. Uit een voedselonderzoek door Natuurpunt Studie en de Vleermuizenwerkgroep van Natuurpunt blijkt dat de dieren uit de kolonie van Postel vooral (webbouwende) spinnen eten en dus vermoedelijk langsheen structuurrijke bosranden in de wijde omgeving gaan jagen (Lambrechts *et al.*, 2011). Het betreft één van de vijf bekende Vlaamse populaties Ingekorven vleermuis ([www.waarnemingen.be](http://www.waarnemingen.be); Dekeukeleire & Janssen, 2012).

De beide waarnemingen van de soort, een manuele en automatische detectoropname, bevinden zich vrijwel op dezelfde plaats nabij het Postels Vaartje (Figuur 7) . Dit wijst er vermoedelijk op dat deze waterloop (met groenstrook) gebruikt wordt als verplaatsingselement door deze soort, iets dat eerder onder meer werd aangetoond aan een Limburgs kanaal (Willems, 2014). Gezien de grote kolonie Ingekorven vleermuizen in Postel is de kans dat het een dier uit deze kolonie is wel zeer reëel. Onderzoek met gezenderde Ingekorven vleermuizen in Vlaams-Brabant wees uit dat de rechtstreekse afstand verblijfplaats-(hoofd) foerageergebied 5 à 6 km bedraagt, wat overeen kwam met een gevlogen afstand van 6,8 tot 8,3 km (Willems *et al.*, 2012). De Abdij van Postel ligt in 'vogelvlucht' op 4,4 km ten noordwesten van onze waarnemingen in kader van voorliggende studie. Wanneer maximaal het Postels Vaartje gevolgd wordt richting abdij, is de gevlogen afstand 5,8 km.

#### 4.3.6 Watervleermuis

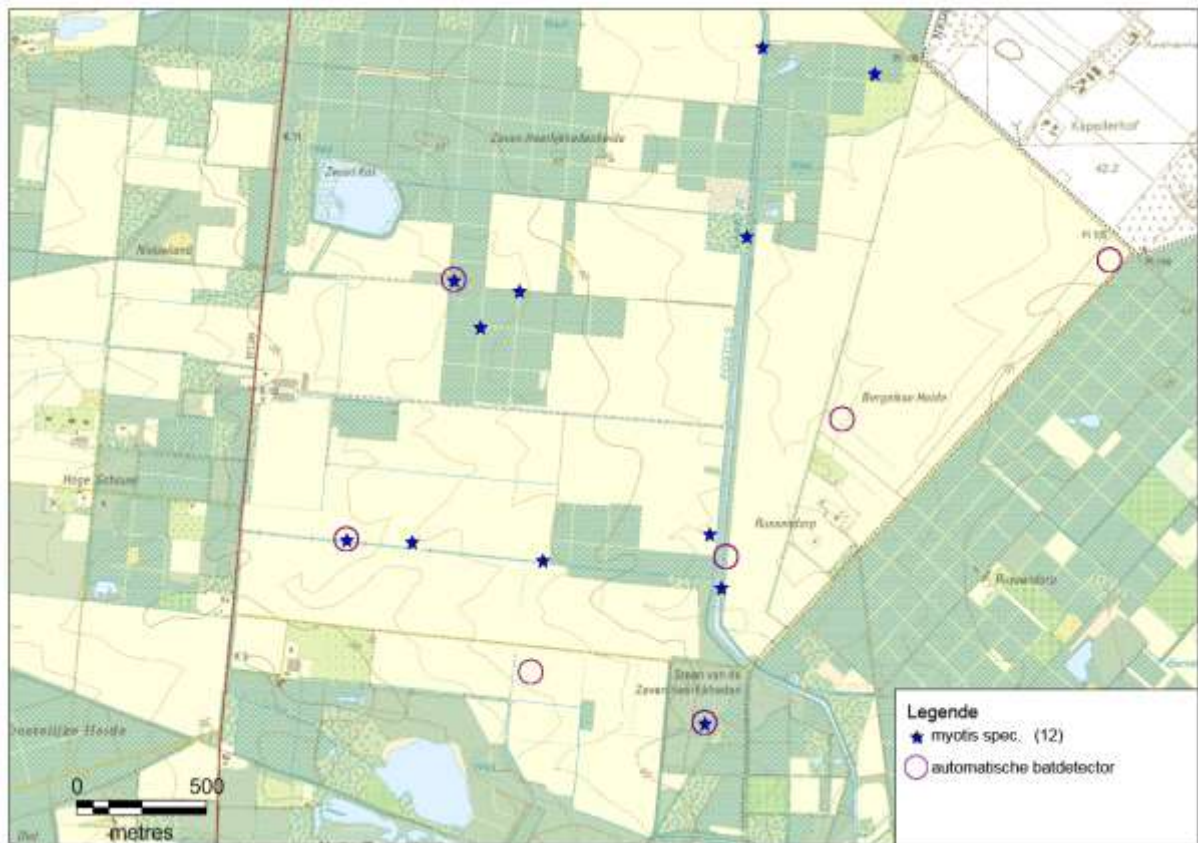


Figuur 8: waarnemingen Watervleermuis

De watervleermuis is een soort die zijn verblijfplaatsen heeft in holle bomen, en voornamelijk foerageert boven wat grotere waterpartijen als vijvers en kanalen. Verplaatsingen van de soort gebeuren in de regel via waterlopen, maar ook via groenverbindingen. Bosgebied wordt ook als jachtterrein gebruikt, maar in mindere mate. De soort is voornamelijk jagend aangetroffen boven het Postels Vaartje.



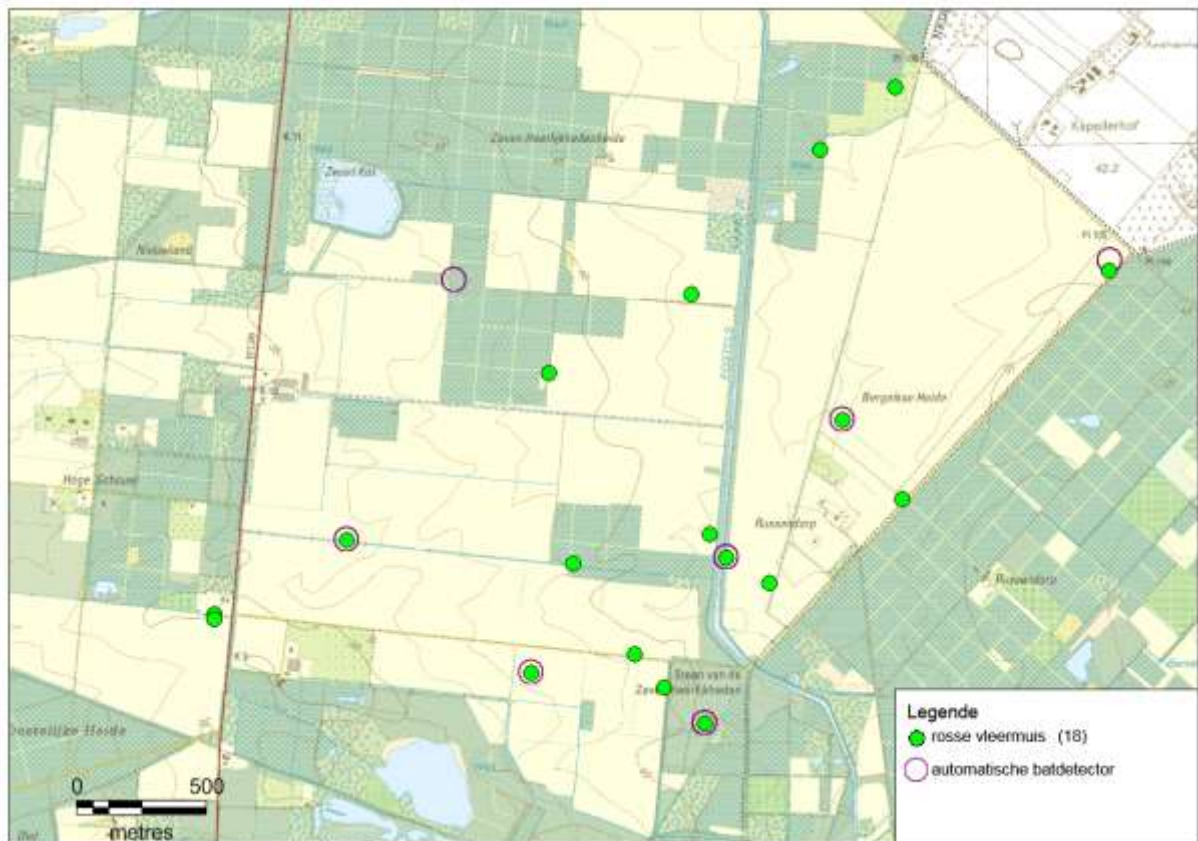
### 4.3.7 Myotis species



Figuur 9: waarnemingen *Myotis species*

Diverse waarnemingen werden geregistreerd als *Myotis species*. Hierbij gaat het dan om vluchtige passages waarbij geen (of onvoldoende opnames) konden gemaakt worden voor soortdeterminatie, of om opnames die geen sluitende determinatie toelaten (te zwakke/verre opnames, of sociale geluiden).

#### 4.3.8 Rosse vleermuis

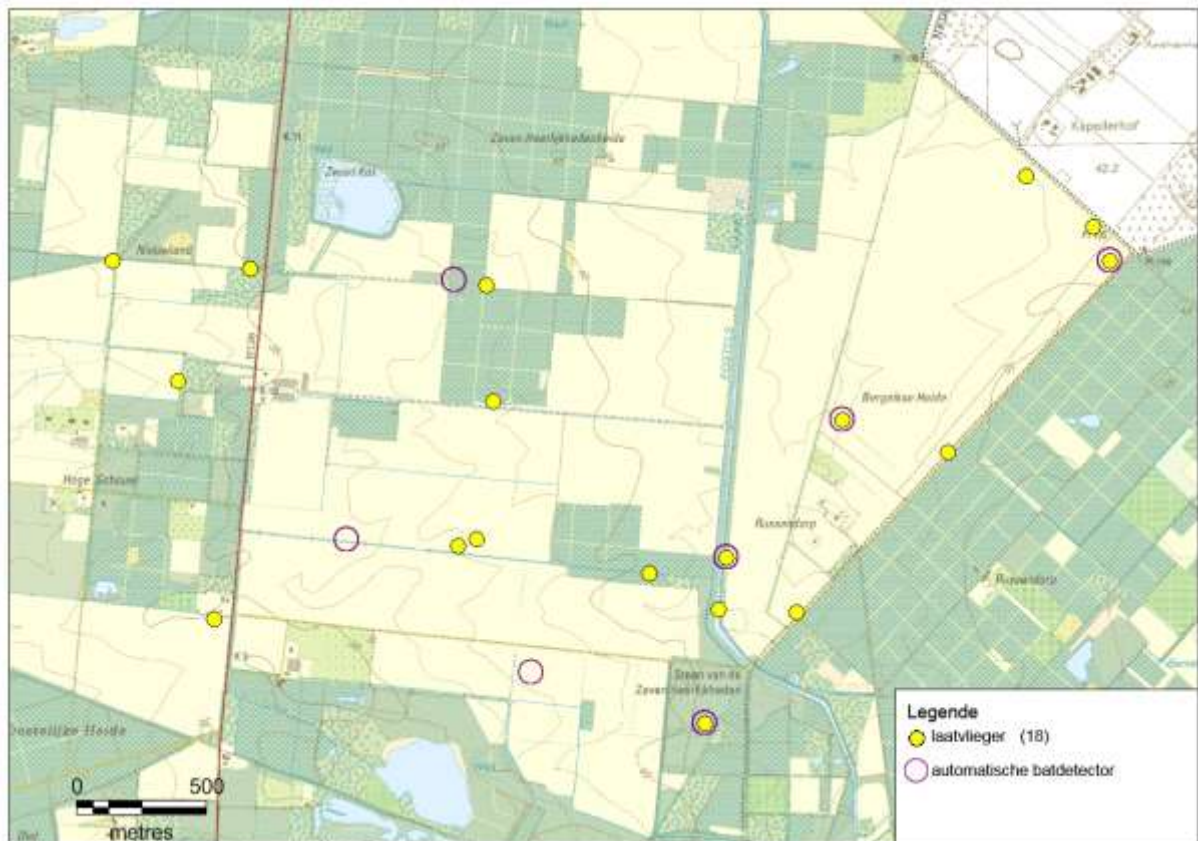


Figuur 10: waarnemingen Rosse vleermuis

De Rosse vleermuis is een typische boombewonende soort die soms 10 tot 15 km ver kan gaan jagen. Jagende dieren werden gehoord nabij het Postels Vaartje, boven bosbestanden en boven (half) open gebied tussen boszones – wat min of meer neerkomt op het hele onderzochte gebied. De soort is minder gebonden aan verbindingselementen binnen haar foerageerzone. Het aantal waarnemingen doet veronderstellen dat er zich een of meerdere kolonies in de omgeving bevinden. Oude holle bomen zijn zeer geschikt als verblijfplaats voor deze soort.



### 4.3.9 Laatvlieger

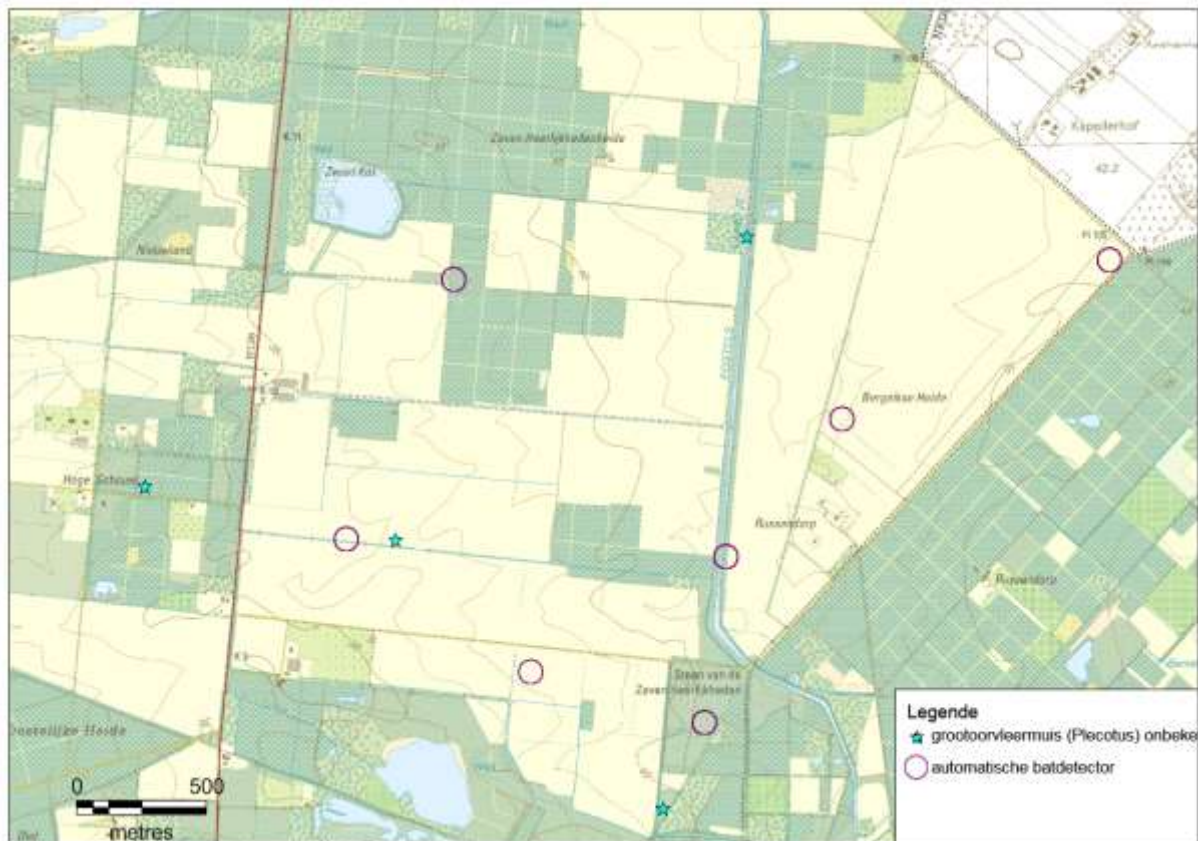


Figuur 11: waarnemingen Laatvlieger

Laatvliegers werden min of meer verspreid waargenomen doorheen gans het onderzochte gebied. In vergelijking met de Rosse vleermuis is deze soort echter iets meer gebonden aan verbindingselementen, hoewel ze vaak ook iets grotere open terreinen kan oversteken. Bosranden en brede dreven zijn ideale foerageerzones voor Laatvlieger, en de soort werd dan ook in dit biotoop meest aangetroffen. Ze jaagt daar voornamelijk op grotere kevers en nachtvlinders.

Het aantal waarnemingen wijst er op dat de soort een redelijke populatie heeft in de omgeving, en er kan daarom een kolonie verondersteld in of in de nabijheid van het onderzoeksgebied. Verblijfplaatsen van Laatvliegers bevinden zich steeds in gebouwen.

### 4.3.10 Grootoorvleermuis onbekend



Figuur 12: waarnemingen Grootoorvleermuis onbekend

Er zijn in Vlaanderen twee soorten, namelijk de Gewone en de Grijsz grootoorvleermuis. Enkel in ideale omstandigheden is bij geluidsopnames onderscheid tussen beide soorten mogelijk. De fluisteraar die de soort gebruikt maakt echter dat men al geluk dient te hebben om ze te horen – en een ideale opname is zeker niet vanzelfsprekend. Bij onduidelijkheid wordt ‘Grootoorvleermuis onbekend’ genoteerd.

Grootoorvleermuizen werden op 4 locaties waargenomen. In geen van de gevallen was sluitende soortdeterminatie mogelijk.

Grootoorvleermuizen zijn bosgebonden soorten. Grijsz grootoorvleermuis is echter louter een zolderbewonende soort, terwijl de Gewone grootoorvleermuis zowel op zolders als in boomholten verblijft. De soort is voor haar verplaatsing vrij sterk gebonden aan connectieve elementen. De waarnemingen werden gedaan in bosgebied, aan een groenverbinding (waterloop met opgeschoten groenwal/bomenrij) en nabij het Postels Vaartje.

## 5 Conclusies

Het gebied 'Postels Vaartje' is met 9 vleermuizensoorten naar Vlaamse normen zeer rijk aan vleermuizen en met name aan *Myotis*-soorten.

Het studiegebied heeft alle kenmerken om voor vleermuizen erg interessant te zijn:

- uitgestrekte bossen (inclusief dreven met oude bomen: belangrijk voor kolonies);
- open water om te jagen (Postels Vaartje);
- een afwisseling met open terreinen (bosranden zijn geschikte jachtterreinen)
- goede (groen)verbindingen tussen de verschillende foerageerzones
- duisternis

De waargenomen soorten zijn bovendien vaak in aanzienlijke aantallen aangetroffen. Zo was er opvallend veel activiteit van Rosse vleermuizen en Laatvliegers doorheen het gebied.

Dit kwam niet als een verrassing. Rosse vleermuis is ook in de omgeving van het ecoduct Kempengrens opvallend veel vastgesteld (Lefevre & Lambrechts 2017; Lambrechts *et al.* 2017).

Omwille van de hoge waargenomen aantallen, situeren er zich zeer waarschijnlijk ook zomerverblijfplaatsen van meerdere van deze soorten in het gebied, met name de boombewonende soorten als Rosse vleermuis, Baardvleermuis, Watervleermuis en Franjestaart. Van gebouwbewonende soorten (Gewone dwergvleermuis en Laatvlieger) zijn verblijfplaatsen in de omgeving een zeer evidente aanname – en voor Ingekorven vleermuis zelfs een zekerheid.

Ruige dwergvleermuizen werden vooral tijdens de migratieperiode aangetroffen, waarbij de dieren binnen het onderzoeksgebied mogelijk ook van verblijfplaatsen in bomen gebruik maken.

Een eerder onderzoek in het oostelijk deel van het onderzoeksgebied leverde een vergelijkbaar beeld op van het gebied: op Ingekorven vleermuis na hetzelfde soortenspectrum, en eenzelfde terreingebruik van deze soorten (Lefevre 2013).

De twee waarnemingen van Ingekorven vleermuis aan het Postels Vaartje in het huidig onderzoek zijn erg van belang. De dieren gebruiken de waterloop vermoedelijk als route-element, en de kans is reëel dat het Ingekorven vleermuizen betreft uit de abdij van Postel.

De kolonie in de Abdij van Postel is anno 2017 de tweede grootste van de slechts 5 gekende kolonies Ingekorven vleermuis in Vlaanderen en dus van zeer grote betekenis voor het voortbestaan van deze soort in Vlaanderen.

## 6 Referenties

- Dekeukeleire D. & Janssen R. 2012. De Ingekorven vleermuis in Vlaanderen: meer in de winter, minder in de zomer. Zoogdier 23, 24-26.
- Lambrechts, J., Jacobs, M., Lefevre, A., Herremans, M., Struyve, T., Jacobs, I. & F. Claessens 2011. Voedselkeuze van de Ingekorven vleermuis en de invloed van het gebruik van ontwormingsmiddelen op de ontwikkeling van coprofiele fauna. Rapport Natuurpunt Studie 2011/18, Natuurpunt Studie, Mechelen, België iov ANB cel Fauna en Flora. 102 pp.
- Lambrechts, J., Boers, K., Feys, S., Jacobs, M., Machiels, W. & Lefevre, A. 2017. Monitoring van het ecoduct Kempengrens over de E34 in Mol (T2). Natuurpunt Studie i.o.v. Vlaamse Overheid, LNE, Dienst Milieu-integratie Economie en Infrastructuur. Rapport Natuurpunt Studie 2017/1, Mechelen.
- Lefevre, A. & Hoogewijs, M. (2007). Observatie zomerkolonie ingekorven vleermuizen in de abdij van Postel. Antenne 1(2): 9.
- Lefevre, A. & J. Lambrechts (2017). Monitoring ecoduct Kempengrens (Postel) op vleermuizen. Chirocontact 23 (2): 10-15.
- Lefevre, A., 2013. Vleermuizenonderzoek in het kader van een windturbines inplanting aan het Postels Vaartje (Mol, Antwerpen). Verslag Vleermuizenwerkgroep Natuurpunt Studie 2013/02, Natuurpunt Studie, Mechelen, België.
- Willems W., Lambrechts J. & A. Lefevre 2012. Vleermuizen in bos en park in de provincie Vlaams-Brabant. Rapport Natuurpunt Studie 2012/12, Mechelen.
- Willems W., 2014. Verbindingen voor vleermuizen in Zuid-Limburg. Rapport Natuurpunt Studie 2014/19, Mechelen.