



Vlaanderen
is open ruimte

VLEERMUIZEN IN VILVOORDE

Inventarisatiestudie in het kader van het
landinrichtingsplan Woluwe – Trawool – Floordambos

Mei 2020

**VLAAMSE
LAND
MAATSCHAPPIJ**

VLM.be
OMGEVINGVLAANDEREN;BE

////////////////////////////////////

VLEERMUIZEN IN VILVOORDE

Inventarisatiestudie in het kader van het
landinrichtingsplan Woluwe – Trawool -
Floordambos

5.05.2020

////////////////////////////////////

Colofon

Uitvoerder:

Vlaamse Landmaatschappij

Guldenvlieslaan 72

1060 Brussel

Tel 02 543 72 00

Samenstelling:

Vlaamse Landmaatschappij, Johan De Ridder en Daniel Sanders

Coverfoto: © fotoarchief VLM

Datum: mei 2020

Status: definitief



INHOUD

1	situering en onderzoeksvragen.....	4
2	Materiaal en Methoden.....	5
3	Resultaten.....	8
3.1	Algemeen	8
3.2	Kanaalpark	10
3.3	Hanssenspark	11
3.4	Trawool ter hoogte van Luchthavenlaan	11
3.5	Woluwewachtbekkens	13
3.6	Peutiebos – Sint-Martinuslaan – Ravaartstraat	14
3.7	Floordambos	16
3.8	Soorten	17
3.8.1	Gewone dwergvleermuis	17
3.8.2	Ruige dwergvleermuis	17
3.8.3	Rosse vleermuis	18
3.8.4	Bosvleermuis	19
3.8.5	Laatvlieger	20
3.8.6	Myotis-soorten	20
3.8.7	Grootoorvleermuis	21
4	Conclusies en Aanbevelingen.....	22
4.1	Conclusies	22
4.1.1	Ruige dwergvleermuis als doelsoort	22
4.1.2	Aanbevelingen voor het versterken van landschappelijke en ecologische verbindingen en vliegroutes	23
4.1.3	Aanbevelingen voor het versterken van jachtgebieden	26
4.1.4	Aanbevelingen voor het verhogen van draagvlak voor vleermuizen	27
4.1.5	Bosuitbreiding	28
5	Aanbevelingen voor verder onderzoek of monitoring.....	28
6	Literatuur.....	29
7	Bijlagen.....	31



1 SITUERING EN ONDERZOEKSVRAGEN

Voorliggend rapport geeft een weerslag van de basisinventarisatie van vleermuizen in de onderzoekperimeter van het landinrichtingsplan Woluwe – Trawool – Floordambos. Het studiegebied is gelegen in de provincie Vlaams – Brabant. De inventarisatie richtte zich vooral op resterende openruimtegebieden op het grondgebied van de stad Vilvoorde. Er werden in het studiegebied vijf deelgebieden geselecteerd die werden onderzocht op aanwezigheid van vleermuizen: Kanaalpark, Hanssenspark, het Trawool ter hoogte van de Luchthavenlaan, de Woluwewachtbekkens en Peutiesbos – Sint- Martinuslaan- Ravaartstraat. Bijkomende gegevens werden verzameld in de omgeving van het Floordambos.

Het Kanaalpark is een stadsvernieuwingsproject gelegen langs het Zeekanaal Brussel – Schelde. Het werd ontwikkeld op de oude site van het Tuchthuis en wordt gekenmerkt door een appartementencomplex, de gebouwen van het Tuchthuis en een open groenzone met weinig opgaande begroeiing. Een oude arm van de Zenne is gelegen in het noordoosten van het gebied. Deze werd ingericht als een toegankelijk groengebied. De open bedding van het Trawool ligt in het zuidoosten van het deelgebied. De open bedding van de Zenne ligt ten zuiden van het deelgebied, maar loopt ondergronds overwelfd verder in het deelgebied.

Het Hanssenspark is een openbaar stadspark gelegen in het centrum van Vilvoorde. Het heeft een oppervlakte van ongeveer 6 ha, en werd aangelegd in een Engelse landschapsstijl. Het heeft een open karakter met kort gemaaide grasvelden en opgaande bomen. Centraal in het park is een vijver van ongeveer 1 hectare groot gesitueerd. Het Trawool loopt ingebuisd doorheen het park.

Het Trawool ter hoogte van de Luchthavenlaan bestaat uit een smalle, maar diep ingesneden vallei. De bedding is open, maar de oevers werden in het verleden sterk opgehoogd. De valleirand is begroeid met houtige begroeiing: een combinatie van aanplant en spontane begroeiing. Verschillende delen van de vallei worden gedomineerd door de aanwezigheid van reuzenbalsemien of invasieve duizendknoop. Vanuit zuidelijke richting sluit de Vondelgracht aan op het westelijk deel van de Trawoolvallei.

De Woluwewachtbekkens werden aangelegd als regenwaterbufferbekkens in het verstedelijkte deel van Vilvoorde en Machelen. De Trawoolgracht is een afvoerkanaal van de wachtbekkens. Het gebied is van belang voor doortrekkende steltlopers en andere watervogels, die het als overwinteringslocatie gebruiken. Er worden hoge aantallen Bergeend, Krakeend en Wintertaling waargenomen. Watersnip is één van de belangrijkste overwinteraars. Het is een waardevol leefgebied omwille van de aangelegde oevers onder de grondwatertafel, zodat zuiver grondwater permanent binnendringt en bijdraagt tot de biologische reiniging van het water. De omgeving van de bekkens wordt gekenmerkt door extensief beheerde graslanden en brede houtkanten en/of bomenrijen.

Het Peutiesbos is een oud bos ten westen van de E19 en vormde met het Floordambos een geheel. Beide bossen zijn gefragmenteerd door de E19. De vallei van het Trawool loopt doorheen het gebied. Het bos bestaat uit verruigd grasland, populieren en een elzen-essenbos. Er is een rabattenstructuur in het gebied, en recentelijk



werd een ecologisch wachtbekken ingericht nabij de Sint – Martinuslaan (N278). Via de Ravaartstraat en de brug over de E19 kan het Floordambos bereikt worden. Het Floordambos is een oud bos op de grens van Vilvoorde, Machelen en Steenokkerzeel. Het is een vochtig bos met een gevarieerde bodemstructuur. Het is een gemengd loofbos met waardevolle flora.

De studie had als doel om een eerste beeld te krijgen van de soortendiversiteit aan vleermuizen in het onderzoeksgebied. Wat zijn de belangrijke soorten in het gebied in de zomerperiode? Kunnen we ons een beeld vormen welke functie de onderzochte deelgebieden voor vleermuizen vervullen? De inventarisatie gebeurde in het zomerhalfjaar van 2019 met behulp van manuele en automatische batdetectoren en visuele waarnemingen.

Dit rapport beschrijft de resultaten van de vleermuizeninventarisatie en geeft aanbevelingen naar beheer en inrichting in functie van vleermuizen. Het verkennend onderzoek werd uitgevoerd door medewerkers van de Vlaamse Landmaatschappij.

2 MATERIAAL EN METHODEN

In het studiegebied werden deelgebieden geselecteerd op basis van voor vleermuizen interessante leefgebiedskennmerken, zoals aanwezigheid van opgaande houtige elementen, bos of wateroppervlakken, en op basis van specifieke vragen van de planontwerper. Deelgebieden werden onderzocht met manuele en/of automatisch batdetectoren. De keuze werd vooral bepaald door de (veilige) toegankelijkheid van de deelgebieden 's nachts. Voor manuele inventarisatie werd een deelgebied afgewandeld langs een vaste route. Vleermuizen werden indien mogelijk op het terrein gedetermineerd met een full-spectrum batdetector Batlogger M (Elekon AG, Luzern, Zwitserland) en een time-expansie batdetector Pettersson D240x (Pettersson Elektronik AB, Uppsala, Zweden). De Pettersson D240X werd ingesteld op het heterodyne kanaal op 34 kHz. Opnames werden gemaakt in .wav-formaat met een Roland R05 Edirol, of manueel via de Batlogger M. Bij de waarneming van een vleermuis met een manuele detector werd de soort en eventuele gedragsaanduidingen genoteerd op kaart. De waarnemingen werden uitgevoerd in goede weeromstandigheden. De starttemperatuur was bij elk terreinbezoek hoger dan 10°C (m.u.v. 12 april). Er werden geen ochtendtellingen uitgevoerd.

Er werden 8 avondbezoeken aan het gebied gebracht met manuele detectoren tussen midden april en midden oktober (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). De duur van een bezoek bedroeg minimum 2 uur. De spreiding van de bezoeken over het zomerhalfjaar maakt het mogelijk om een eerste indicatief beeld te krijgen van de aanwezigheid van soorten die het gebied gebruiken als jachtgebied. Er werd een deel van soorten die een voor- en najaarstrek kennen geregistreerd. Er werd onvoldoende diepgaande onderzoek gedaan om de nabijheid van kraamkolonies of vliegroutes vanaf verblijfplaatsen vast te stellen. Tijdens deze bezoeken werden geen systematische tellingen van activiteit gedaan, maar werden waargenomen soorten en eventuele gedragsaanduidingen genoteerd op kaart.



We noteerden volgende vleermuisfuncties:

- Een jachtgebied is een gebied waar een vleermuis of een groep vleermuizen jagen. Vleermuizen maken vaak gebruik van verschillende kernjachtgebieden die ze op een avond na elkaar bezoeken.
- Een vliegroute is een vaste route van een vleermuis of een groep van vleermuizen vanaf een verblijfplaats naar een jachtgebied of tussen verblijfplaatsen en vice versa.
- Een paarverblijfplaats is een verblijfplaats of de omgeving daarvan, waar ten minste één baltsend mannetje of meerdere vleermuizen overdag verblijven en paren of komen zwermen. Het waar te nemen gedrag is afhankelijk van de soort. De locaties zijn in regel te herkennen aan zwermgedrag en/of baltsroepen.
- *Zwermen* wordt omschreven als het bezoeken van een groot aantal vleermuizen van winterverblijven vóór de winterslaap. Aan het zwermgedrag worden twee functies toegeschreven: voortplanting en verkenning van de mogelijkheden voor overwintering. Zwermen is een essentieel onderdeel in de levenscyclus van vleermuizen, en zwermlocaties zijn van groot belang voor de bescherming van de vleermuizen (Dietz et al., 2011, Vleermuisvakberaad Netwerk Groene Bureaus, Zoogdiervereniging en Gegevensautoriteit Natuur, 2017).

Tabel 1. Overzicht van de waarnemingslocaties en tijdstippen met manuele detectoren

Locatie	Datum	Zonsondergang	Burgerlijke schemering	Startuur	Einduur	Starttemp	Type detector
Kanaalpark	12/04/2019	20:32	21:07	20:29	22:00	7°C	Batlogger M, Pettersson D240X
	17/05/2019	21:27	22:08	21:38	23:32	15°C	
	14/06/2019	21:57	22:43	21:54	0:39	23°C	
	17/10/2019	18:47	19:20	20:38	22:35	17°C	
Hanssenspark	17/05/2019	21:27	22:08	21:38	23:32	15°C	Batlogger M, Pettersson D240X
	14/06/2019	21:57	22:43	21:54	0:39	23°C	
Woluwewachtbekkens	1/08/2019	21:28	22:08	21:35	0:14	21°C	Batlogger M, Pettersson D240X
	5/09/2019	20:20	20:54	20:43	22:35	16°C	
Peutiebos – Ravaartstraat - Floordambos	7/06/2019	21:52	22:37	22:07	0:16	15°C	Batlogger M, Pettersson D240X
	22/08/2019	20:50	21:25	21:08	23:43	21°C	

Een aantal deelgebieden werden onderzocht met automatische detectoren. Batlogger A+ (Elekon AG, Zwitserland) werd gebruikt als automatische detector. De Batloggers stonden ingesteld op de



standaardinstellingen (lowest frequency 15 kHz; highest frequency 155; minimum crest factor 7) en namen bij passage van een vleermuis telkens fragmenten van 5000 ms (pre-trigger time 500 ms; post-trigger time 4500 ms) op. De automatische detectoren stonden, omwille van diefstalgevoeligheid in het gebied, opgesteld voor een korte periode van 2,5 - 3 uur. Automatische detectoren werden vooral gebruikt om gegevens over activiteit en soortensamenstelling op 's nachts moeilijker toegankelijke punten te bepalen. Locaties waar automatische detectoren werden geplaatst zijn aangegeven op kaart 1.

Tabel 2. Overzicht waarnemingslocaties – en tijdstippen automatische detectoren

Locatie	Datum	Zonsondergang	Burgerlijke schemering	Startuur	Einduur	Starttemp	Type detector
Trawool - Luchthavenlaan	17/05/2019	21:27	22:08	20:57	23:39	21°C	Batlogger A+
	14/06/2019	21:57	22:43	21:27	00:41	21°C	
Woluwewachtbekkens	7/06/2019	21:52	22:37	21:32	00:31	17°C	Batlogger A+
	1/08/2019	21:28	22:08	20:58	00:43	24°C	
Peutiebos - Ravaartstraat	7/06/2019	21:52	22:37	21:32	00:30	20°C	Batlogger A+
	22/08/2019	20:50	21:25	20:20	00:08	20°C	

De inventarisatiemethode werd in de mate van het mogelijke uitgewerkt volgens de basisprincipes van het vleermuisprotocol van de Vleermuisvakberaad Netwerk Groene Bureaus, Zoogdiervereniging en Gegevensautoriteit Natuur (2017) en de Bat Conservation Trust (Collins, 2016) .

De geluidsoptnames werden allen manueel geanalyseerd met Batsound 4 (Pettersson Elektronik AB, Zweden) en Batexplorer 1.11.3.0 (Elekon AG, Zwitserland). De soorten werden manueel gedetermineerd op basis van referentiewerken en -geluiden (Barataud, 2012; Middleton et al., 2014; Russ, 2012; Skiba, 2009; Van De Sijpe, 1999) en determinatiegrafieken (Barataud, 2012). Het is tot op zekere hoogte mogelijk om vleermuizen te determineren aan de hand van ultrasone geluiden, zeker indien er een combinatie van heterodyne en time-expansie technieken wordt gebruikt. Visuele waarnemingen (grootte, kleur, gedrag) kunnen extra informatie bieden om tot determinatie te komen (Ahlén en Baagøe, 1999).

De puntwaarnemingen werden verwerkt in een GIS-omgeving (ESRI ArcGIS 10.4 en QGIS 2.18.23 Brighton) voor ruimtelijke interpretatie. De gegevens worden weergegeven op de rasterversie van de topografische kaart in kleur en op schaal 1/50.000 (GDI-Vlaanderen). Grafieken werden opgemaakt met R versie 3.5.2 (R Development Core Team, 2018).

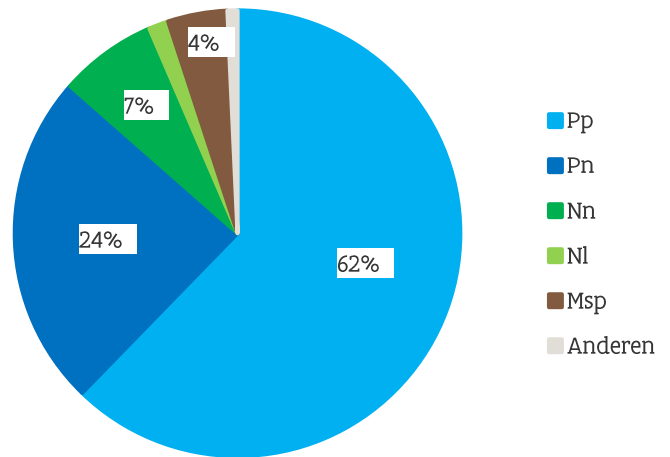


3 RESULTATEN

3.1 ALGEMEEN

In totaal werden 7140 passages van minstens 7 soorten vleermuizen geregistreerd door de automatische detectoren. Er werden 321 bijkomende losse waarnemingen van vleermuizen gedaan in de deelgebieden. Het grootste deel van de echolocatiesignalen was afkomstig van gewone dwergvleermuis (Pp), ruige dwergvleermuis (Pn), rosse vleermuis (Nn) en Myotis-soorten (Msp) (figuur1.).

Tabel 3. geeft de tijdens de volledige inventarisatieperiode waargenomen soorten weer. Er werden minstens 7 soorten vleermuizen waargenomen: gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*), laatvlieger (*Eptesicus serotinus*), rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*), bosvleermuis (*Nyctalus leisleri*), watervleermuis (*Myotis daubentonii*), en gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*). 1 soort staat opgenomen op de rode lijst als bedreigd, en 2 soorten als kwetsbaar. In de omgeving van Floordambos konden we 3 bijkomende soorten waarnemen: baardvleermuis (*Myotis mystacinus*), ingekorven vleermuis (*Myotis emarginatus*) en franjestaart (*Myotis nattereri*).



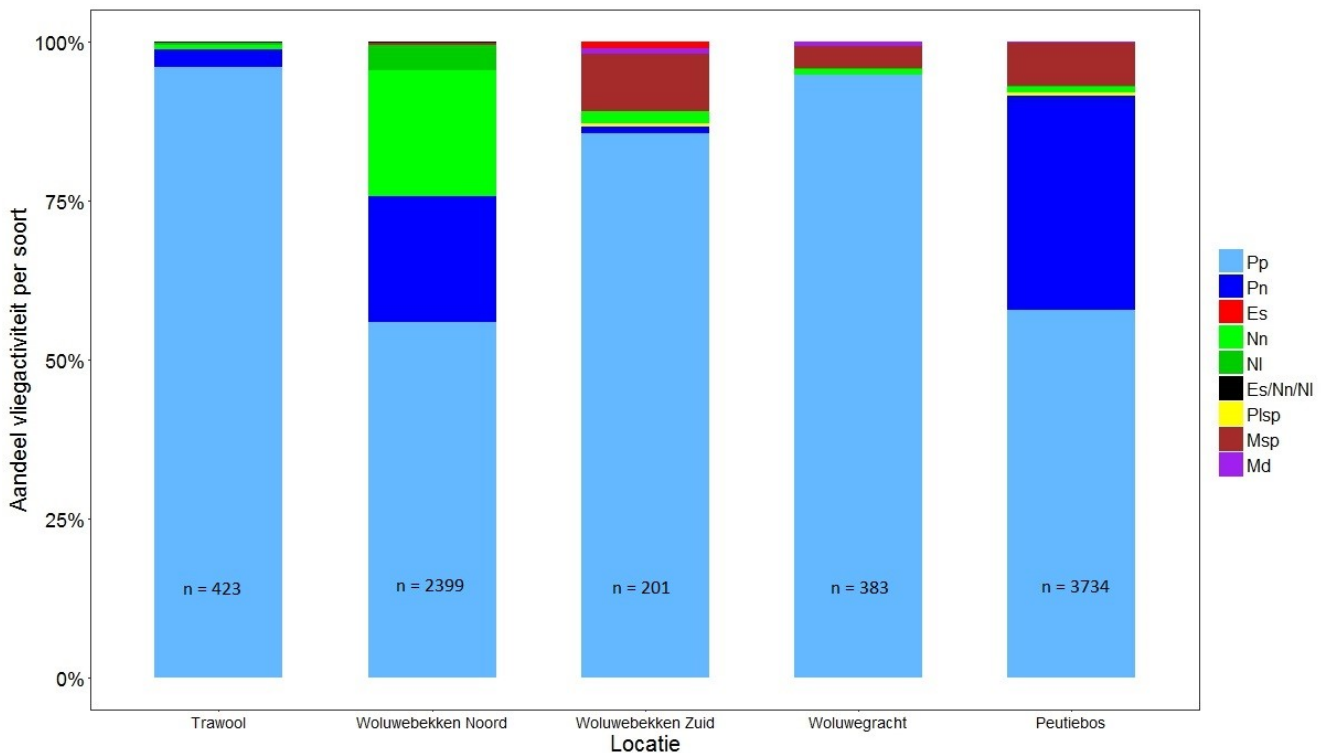
Figuur 1. Aandeel van de verschillende vleermuissoorten gedurende de gehele inventarisatie



Tabel 3. Overzicht van de waargenomen soorten (periode april – oktober 2019)
 Status rode lijst (zomer) volgens Maes et al., 2014

Soort	Ned. Naam	Status rode lijst (zomer)
<i>Eptesicus serotinus</i>	laatvlieger	Kwetsbaar
<i>Myotis daubentonii</i>	watervleermuis	Bijna in gevaar
<i>Myotis emarginatus</i>	ingekorven vleermuis	Bedreigd
<i>Myotis mystacinus</i>	baardvleermuis	Onvoldoende data
<i>Myotis nattereri</i>	franjestartaart	Onvoldoende data
<i>Nyctalus leisleri</i>	bosvleermuis	Bedreigd
<i>Nyctalus noctula</i>	rosse vleermuis	Kwetsbaar
<i>Pipistrellus nathusii</i>	ruige dwergvleermuis	Momenteel niet in gevaar
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	gewone dwergvleermuis	Momenteel niet in gevaar
<i>Plecotus auritus</i>	gewone grootoorvleermuis	Bijna in gevaar

Er was een duidelijk verschil in aantal passages en aandeel waargenomen soorten per deelgebied (zie figuur 2). De deelgebieden Peutiebos en Woluwewachtbekkens hadden de hoogste activiteit en het hoogste aantal waargenomen soorten.



Figuur 2. Aandeel vliegactiviteit per soort op de automatische detectoren



3.2 KANAALPARK

Er werd uitsluitend met manuele detectoren geïnventariseerd. Er werden 4 soorten vleermuizen waargenomen in het deelgebied Kanaalpark: gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*), watervleermuis (*Myotis daubentonii*) en grootoorvleermuis onbekend (*Plecotus spp.*).

De vlieg en jachtactiviteit van vleermuizen was erg laag tijdens de bezoeken in de periode april tot juni. Enkel ter hoogte van de Zennebrug over de oude Zenne-arm kon hogere activiteit van ruige en gewone dwergvleermuis vastgesteld worden. In oktober was er daarentegen een zeer grote vlieg- en jachtactiviteit van beide soorten in het gehele Kanaalpark. Boven quasi alle wateroppervlakken en langsheen de opgaande begroeiing konden telkens meerdere jagende dieren geobserveerd worden. Dit kan er op wijzen dat de locatie een belangrijk jachtgebied is voor vleermuizen in de trekperiode.

In juni waren er een beperkt aantal waarnemingen van watervleermuis jagend boven de Zenne ter hoogte van de ingang van de overwelling. In deze zone kon ook jagende gewone en ruige dwergvleermuis vastgesteld worden. Deze zone is rijk aan steekmuggen (*Culicidae*) en dansmuggen (*Chironomidae*), wat het een uitgelezen jachtgebied voor vleermuizen maakt.

In oktober was er verhoogde sociale activiteit van vleermuizen in het kanaalpark. Op verschillende locaties kon een hoge concentratie aan sociale geluiden en baltsvluchten van gewone dwergvleermuis en (in mindere mate) van ruige dwergvleermuis waargenomen worden. Baltsvluchten konden waargenomen worden langs de gevel van de oostvleugel van het tuchthuis en langs het poortgebouw. Dit kan wijzen op de aanwezigheid van een paarverblijf en een winterverblijfplaats van beiden soorten.

In oktober kon op twee locaties in het kanaalpark zwemgedrag van vleermuizen vastgesteld worden. Zwermgedrag vindt meestal plaats op locaties waar vleermuizen ook overwinteren. De eerste locatie was ter hoogte van het afwateringskanaal naar de Zenne onder het poortgebouw (zie foto 1). Hier werd grootoorvleermuis (*Plecotus spp.*) zwermend waargenomen gedurende de hele avond. De tweede locatie was aan de ingang van de overwelling van de Zenne in het zuidwesten van het deelgebied. Hier kon een groot aantal zwermende gewone en ruige dwergvleermuizen vastgesteld worden. Er was eveneens zwermgedrag van grootoorvleermuis. Op 17 december 2019 werd het afwateringskanaal door Hans Roosen gecontroleerd op de aanwezigheid van overwinterende vleermuizen. Er werden geen vleermuizen gevonden. Het onderzoek was echter onvolledig omdat de gang zelf onvoldoende toegankelijk was in een waadpak. De binnenzijde van de tunnel is zeer ruw. Er zijn veel open voegen tussen de bakstenen en natuurstenen, wat wijst op een hoog potentieel voor gebruik door vleermuizen.



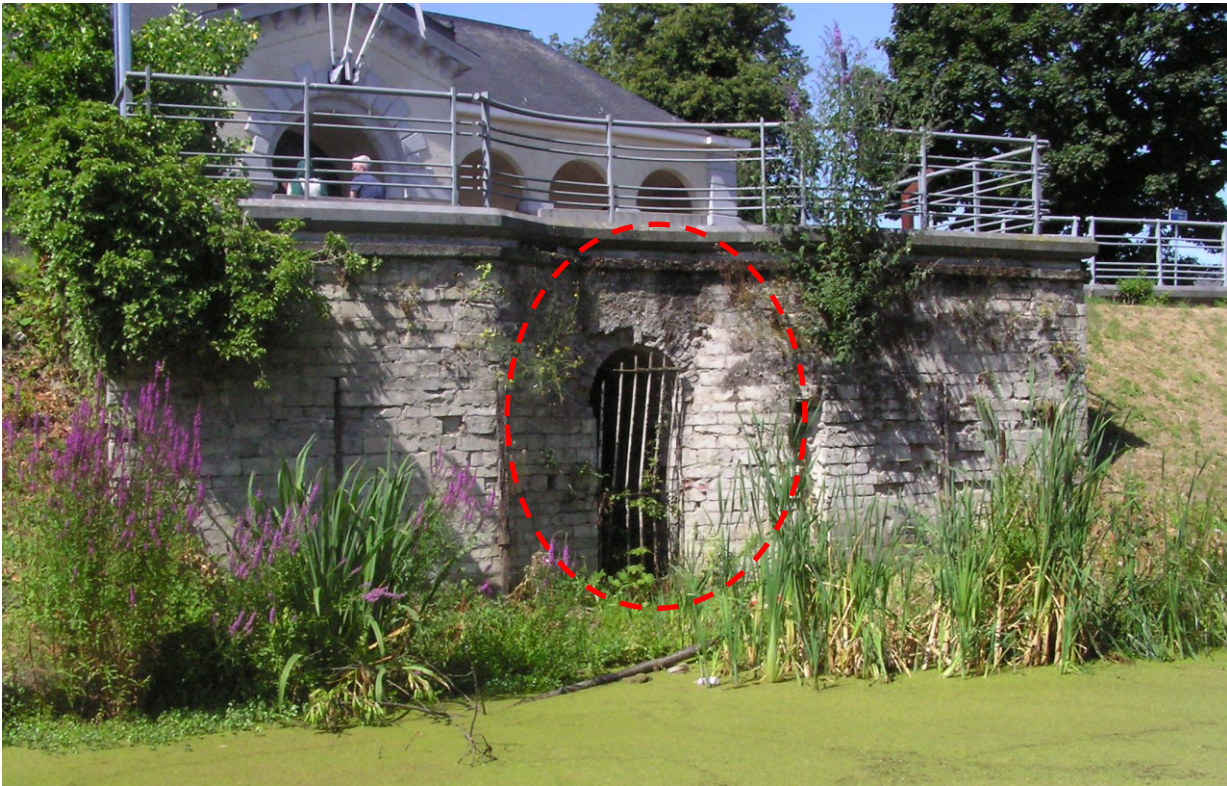


Foto 1. Ingang van het afwateringskanaal van het Tuchthuis onder het poortgebouw.

3.3 HANSSENSPARK

Er werd uitsluitend met manuele detectoren geïnventariseerd. Er werden slechts 2 soorten vleermuizen waargenomen in het deelgebied Hanssenspark: gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*) en ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*). Er werden geen waarnemingen gedaan van watervleermuis. Gewone dwergvleermuis kon in het hele park jagend aangetroffen worden. Jacht van ruige dwergvleermuis was beperkt tot een aantal locaties aan of boven water in de nabijheid van grote bomen. Opvallend was de aanwezigheid van jagende ruige dwergvleermuis buiten het migratie seizoen.

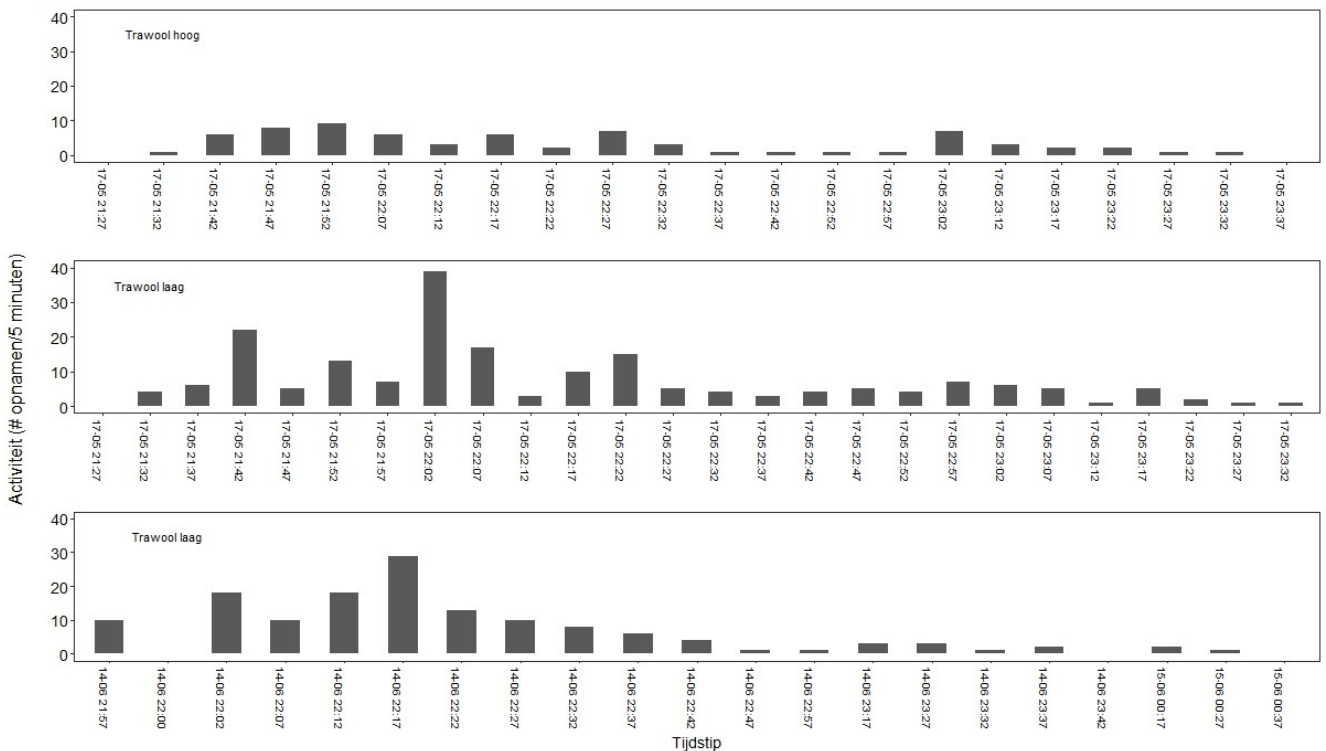
3.4 TRAWOOL TER HOOGTE VAN LUCHTHAVENLAAN

Er werd tweemaal een automatische detector geplaatst aan de voet van de vallei ongeveer 2 meter boven de loop van de beek. De 1^e avond werd een bijkomende gesynchroniseerde detector geplaatst aan de kop van de valleiflank om het verschil in activiteit tussen kop en flank te bepalen.

Er werden 4 soorten vleermuizen waargenomen in het deelgebied Trawool: gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*), rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*) en



bosvleermuis (*Nyctalus leisleri*). De totale activiteit was beperkt en bestond uit meer dan 90% gewone dwergvleermuis. De activiteit van gewone dwergvleermuis begon rond zonsondergang en was het hoogst binnen het 1^e uur na zonsondergang, en nam nadien merkbaar af. De activiteit op de detector nabij de beek was hoger dan de activiteit op de detector aan de top van de vallei. Het gaat vermoedelijk over een combinatie van vleermuizen op vliegroute en jagende dieren die afkomstig zijn van verblijfplaatsen in de onmiddellijk omgeving.



Figuur 3. Activiteit van gewone dwergvleermuis aan het Trawool (17 mei en 14 juni 2019)

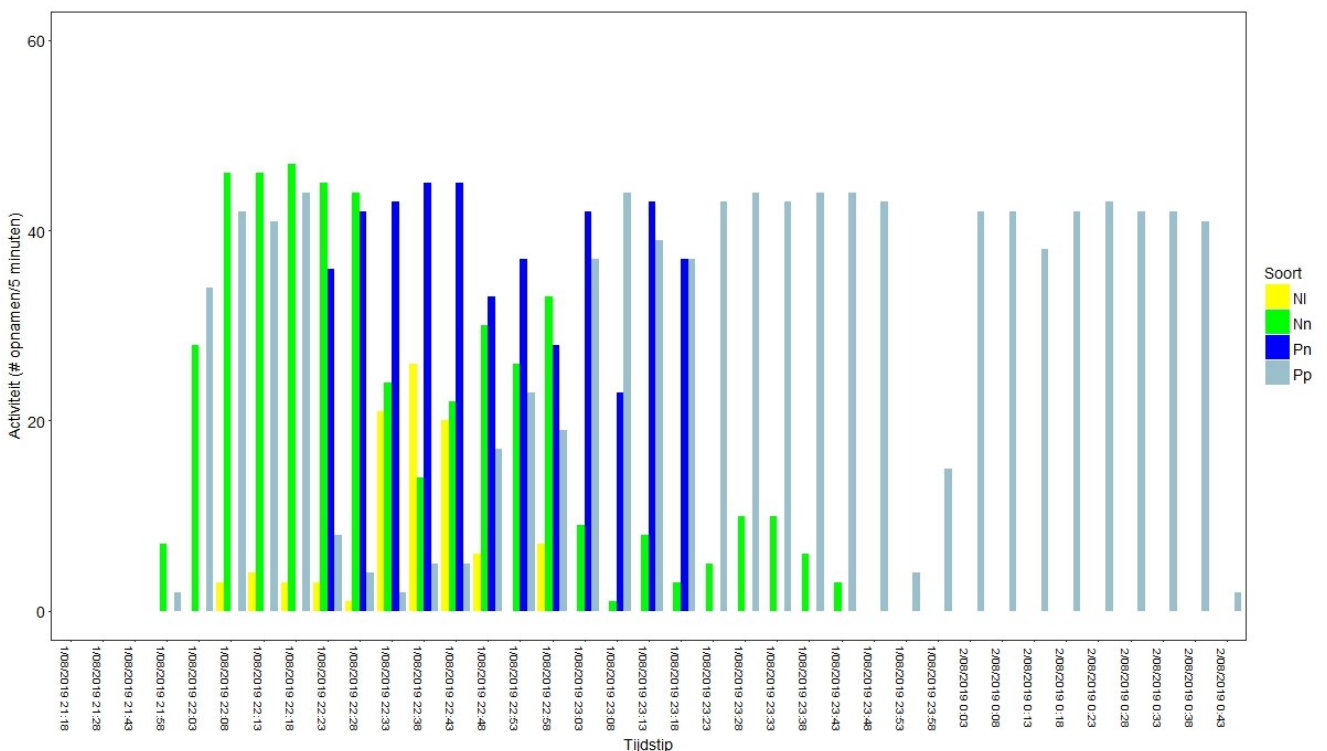
Er waren een beperkt aantal registraties van ruige dwergvleermuis. Er werd op de detector op de kop van de vallei meer ruige dwergvleermuis passages geregistreerd dan aan de voet van de vallei. Uit dit gegeven, uit het aantal passages en de intervallen tussen de passages kan afgeleid worden dat het Trawool op deze locatie vooral gebruikt wordt als verbindend element door deze soort. Er waren slechts enkele opnamen van bosvleermuis en rosse vleermuis. Het betreft naar alle waarschijnlijkheid overvliegende dieren die zich verplaatsen tussen jachtgebieden.



3.5 WOLUWEWACHTBEKKENS

Er werd tweemaal een automatische detector geplaatst aan het noordelijke Groot Bekken. Er werd tweemaal een terreinbezoek gedaan met een manuele detector aan de omgeving van het zuidelijk bekken en de Woluwegracht. Tijdens 1 van deze bezoeken plaatsten we een automatische detector aan de in- en uitlaat van het bekken ter hoogte van de westelijke oever van het bekken en ter hoogte van de Woluwegracht.

Er werden 7 soorten vleermuizen waargenomen in het deelgebied Woluwewachtbekkens: gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*), laatvlieger (*Eptesicus serotinus*), rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*), bosvleermuis (*Nyctalus leisleri*), watervleermuis (*Myotis daubentonii*), en gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*). De twee metingen aan het noordelijk groot bekken gaven sterk verschillende resultaten. In juni werd zeer beperkte activiteit van slechts 3 soorten vleermuizen waargenomen. Het was echter een avond met enkele regenbuien en rukwinden, wat de lage activiteit kan verklaren. In augustus werd daarentegen een zeer hoge activiteit van vleermuizen vastgesteld. 56% van de passages betreft gewone dwergvleermuis, 20% ruige dwergvleermuis en 24% betreft *Nyctalus* soorten. Van de 3 soorten werden vaak meerdere dieren tegelijkertijd geregistreerd. Op basis van de opnames schatten we dat de verhouding in activiteit tussen bosvleermuis en rosse vleermuis ongeveer 1 op 5 bedraagt. Figuur 4. geeft een overzicht van de activiteit van de 4 belangrijkste soorten over de inventarisatieperiode.



Figuur 4. Activiteit van vleermuizen aan het noordelijke Woluwewachtbekken op 1 augustus 2019



De jachtactiviteit van de gewone dwergvleermuis was hoog en vrij gelijkmatig verdeeld over de hele inventarisatieperiode, behalve voor een korte terugval bij het verschijnen van ruige dwergvleermuis. De activiteit begon vrij laat rond de burgerlijke schemering. De activiteit van ruige dwergvleermuis was hoog en startte nog later, ongeveer een kwartier na burgerlijke schemering, tijdens een periode met lagere activiteit van gewone dwergvleermuis. Ze was beperkt tot een periode van ongeveer één uur gelijkmatige jachtactiviteit. De activiteit van rosse vleermuis was eveneens hoog en geconcentreerd in het 1^e uur na zonsondergang. Er werd 1 passage van gewone grootoorvleermuis geregistreerd. Er waren opvallend weinig opnames van *Myotis*-soorten. De meeste van deze opnames werden geïdentificeerd als watervleermuis. De detector stond echter opgesteld op ongeveer 40 meter van de oever. Een groot deel van de passages van vleermuizen die jagen boven het wateroppervlak (zoals watervleermuis) viel waarschijnlijk buiten het bereik van de microfoon. Soorten met een luide sonar met een ver bereik (zoals bosvleermuis en rosse vleermuis) en soorten die jagen langs de houtige begroeiing (zoals gewone en ruige dwergvleermuis) werden wel voldoende gedetecteerd.

In de omgeving van het zuidelijk bekken jaagden gewone en ruige dwergvleermuis zowel boven het wateroppervlak als langs de houtige begroeiing die voorkomt in deze zone. Het ging telkens over meerdere dieren tegelijkertijd. Op terrein kon vastgesteld worden dat bosvleermuis en rosse vleermuis eerst komen jagen op het noordelijke bekken en dan doorvliegen langs het zuidelijk bekken. De door de automatische detector geregistreerde (jacht)activiteit boven het zuidelijke bekken is in verhouding veel lager dan op het noordelijke bekken.

Watervleermuis kon jagend boven het wateroppervlak van het zuidelijk bekken worden waargenomen. Het ging minstens over 2 dieren per avond. Er werd ook jachtgedrag van watervleermuis langs de houtige begroeiing in de zone tussen de Woluwegracht en het zuidelijk bekken waargenomen. De dieren lijken de verbinding tussen de Woluwegracht en het bekken te maken over land en niet via de ondergrondse verbindingbuizen. In september kon een tandemvlucht van watervleermuis waargenomen worden.

Laatvlieger kon op route waargenomen worden langs de begroeiing grenzend aan de Woluwegracht en langs het zuidelijk wachtbekken. De vliegbeweging was in noordoostelijke richting. We konden slechts een beperkt aantal dieren vaststellen. Er was 1 waarneming van grootoorvleermuis ter hoogte van het wandelpad langs de Woluwegracht.

3.6 PEUTIEBOS – SINT-MARTINUSLAAN – RAVAARTSTRAAT

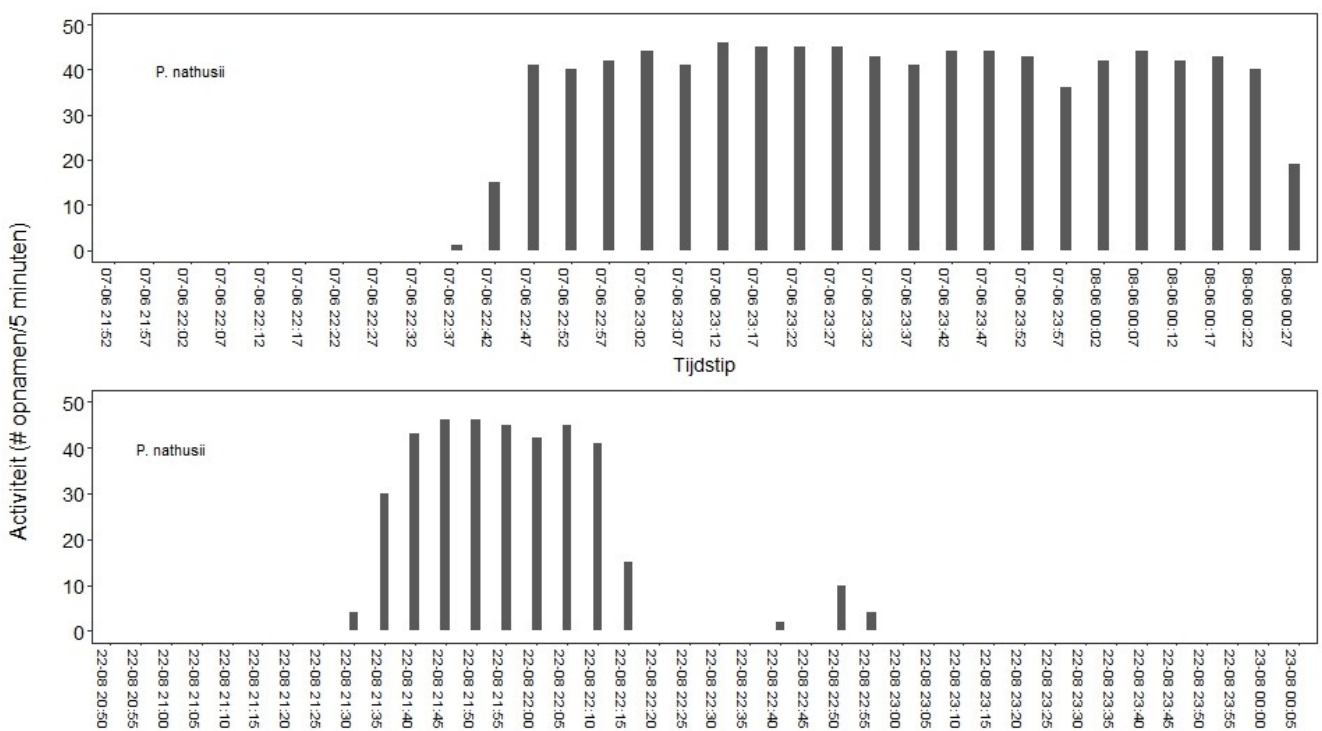
Er werd tweemaal een automatische detector geplaatst aan de bosrand aan de noordelijke oever van het wachtbekken ten noorden van de Sint – Martinuslaan en éénmaal in het bos tussen de Sint – Martinuslaan en de E19. Er werd met manuele detectoren post gevat langs weerszijden van de brug Ravaartstraat over de E19.

Er werden 7 soorten vleermuizen waargenomen in het deelgebied Peutiebos – Ravaartstraat: gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*), laatvlieger (*Eptesicus*



serotinus), rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*), bosvleermuis (*Nyctalus leisleri*), watervleermuis (*Myotis daubentonii*) en gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*).

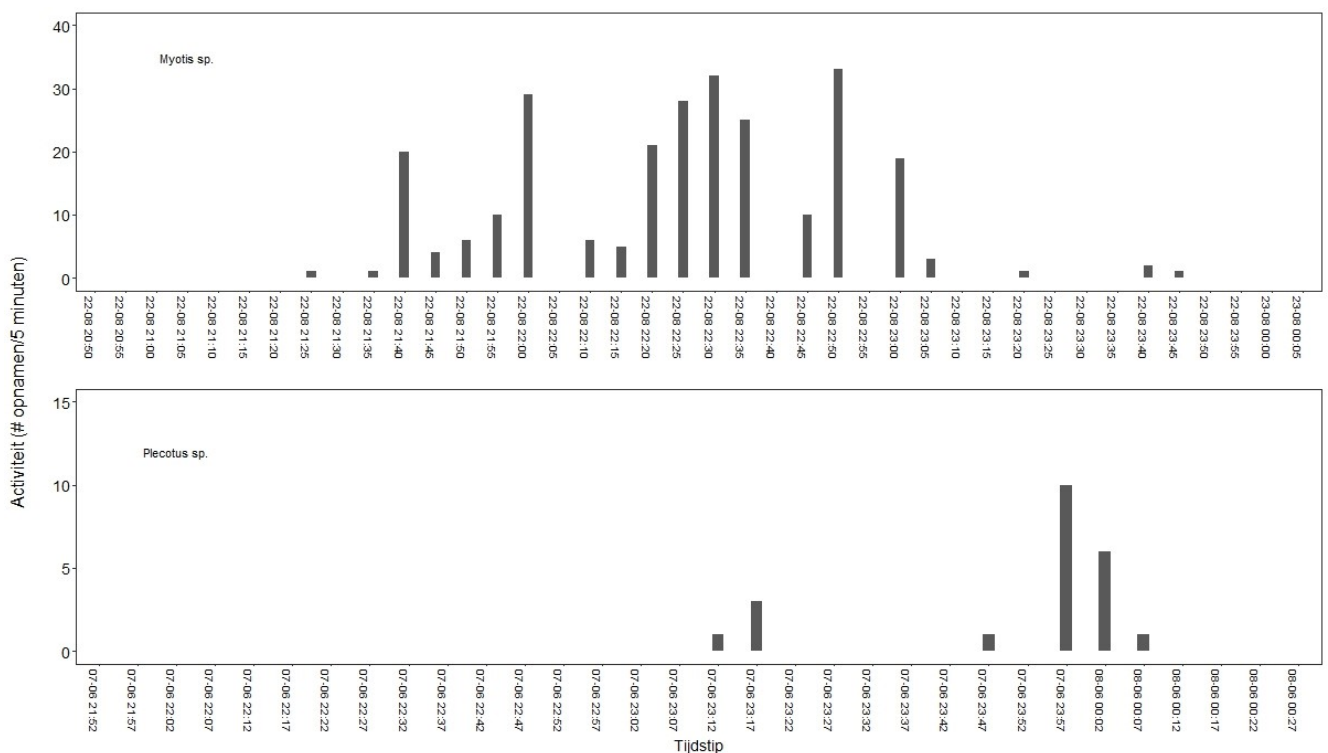
Er werd hoge jachtactiviteit van gewone en ruige dwergvleermuis vastgesteld boven de vijver aan Peutiebos. De activiteit van gewone dwergvleermuis begon 10 -15 minuten voor burgerlijke schemering, ruige dwergvleermuis begon telkens kort na burgerlijke schemering (5-tal minuten). In juni bleef de activiteit van ruige dwergvleermuis hoog gedurende de hele inventarisatieperiode. In augustus was de activiteit beperkt tot 50 minuten na burgerlijke schemering.



Figuur 5. Activiteit van ruige dwergvleermuis ter hoogte van het wachtbekken aan Peutiebos

Rosse vleermuis vertoonde een hoge activiteit rond het tijdstip van burgerlijke schemering, nadien was de soort volledig afwezig. Van de andere soorten was de activiteit meer variabel. Van bosvleermuis werden slechts enkele sporadische passages geregistreerd. In juni werd er rond middernacht hoge activiteit van grootoorvleermuis gedetecteerd, in augustus was de soort volledig afwezig. Enkele van deze opnames konden geïdentificeerd worden als gewone grootoorvleermuis. In augustus was er daarentegen hoge activiteit van *Myotis*-soorten (meer dan 200 passages), terwijl de groep in juni bijna afwezig was. Een aantal opnames duiden op de aanwezigheid van watervleermuis, maar de meeste konden niet op soort worden geïdentificeerd.





Figuur 6. Activiteit van grootoorvleermuis en Myotis sp. aan het bergingsbekken in Peutiebos

We konden tijdens beide avonden vliegbewegingen vaststellen van gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis, bosvleermuis en laatvlieger ter hoogte van de brug Ravaartstraat over de E19. Bosvleermuis en rosse vleermuis vlogen noordwaarts van Floordambos richting Peutiebos. Laatvlieger vloog zuidwaarts van Peutiebos naar Floordambos. Van gewone dwergvleermuis konden vliegbewegingen in beide richtingen vastgesteld worden. De automatische detector in het bos registreerde weinig activiteit, ondanks de opstelling aan een open plek. Er was 1 registratie van een voorbijvliegende laatvlieger, en enkele opnames van Myotis-soorten. Het betreft FM-signalen van het am ht type, maar die niet op soort konden worden gedetermineerd.

3.7 FLOORDAMBOS

Het Floordambos werd uitsluitend bezocht langs het centrale wandelpad en de randen van het nabijgelegen landbouwgebied en na de tellingen ter hoogte van de Ravaartstraat. Er werden minstens 9 soorten vleermuizen waargenomen: gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*), laatvlieger (*Eptesicus serotinus*), rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*), bosvleermuis (*Nyctalus leisleri*), baardvleermuis (*Myotis mystacinus*), ingekorven vleermuis (*Myotis emarginatus*), franjestaart (*Myotis nattereri*) en grootoorvleermuis onbekend (*Plecotus spp.*).



Natuurpunt vond er tijdens een onderzoek met automatische detectoren dezelfde soorten aangevuld met watervleermuis (persoonlijke mededeling Kris Boers, 2019). In het voorjaar van 2019 werd door Natuurpunt in het Floordambos echolocatie-geluiden van kleine hoefijzerneus (*Rhinolophus hipposideros*) geregistreerd (Natuurpunt 2019). De soort was aangemeld als uitgestorven in Vlaanderen.

Gewone dwergvleermuis kan in het gehele gebied jgend langs de wegen en bosranden waargenomen worden. Ruige dwergvleermuis werd slechts beperkt waargenomen. Laatvlieger en bosvleermuis werden jgend in de buurt van het landbouwgebied op de grens met het Floordambos waargenomen. Bosvleermuis jaagde op grotere hoogte. *Myotis* – soorten werden op verschillende locaties jgend waargenomen in het bos of de bosranden. Enkele opnamen konden geïdentificeerd worden als baardvleermuis en ingekorven vleermuis. De meeste waarnemingen konden echter niet op soort geïdentificeerd worden. In augustus werd in het Floordambos de typische contactroep van een mannelijke bosvleermuis waargenomen. Dit wijst op de mogelijke aanwezigheid van paarverblijfsplaatsen in het bos.

3.8 SOORTEN

De bespreking van soorten is gebaseerd op de observaties tijdens de inventarisatie. Informatie over soorten in de teksten is verder gebaseerd op onderstaande publicaties: Arthur & Lemaire (2015), Ciechanowski en Jarzembowski (2009), Dietz et al. (2011, 2014), Gelhaus & Zahn (2010), Kapteyn (1995), Limpens et al. (1997), Meschede & Heller (2000), Russ et al. (1998), Schober et al. (2001), Verkem et al. (2003) en SBP Vleermuizen (Agentschap voor Natuur en Bos, 2018).

3.8.1 Gewone dwergvleermuis

Gewone dwergvleermuis is de meest algemeen waargenomen soort in het studiegebied. De totale waargenomen vliegactiviteit van vleermuizen in het studiegebied bestaat voor meer dan 60% uit activiteit van gewone dwergvleermuis. Dit is opmerkelijk lager dan de meeste andere gebieden in Vlaanderen, waar meestal meer dan 80% activiteit van gewone dwergvleermuis wordt waargenomen. De totale activiteit van dwergvleermuizen (gewone en ruige dwergvleermuis samen) bedraagt wel 84%. De soort werd in alle deelgebieden waargenomen, maar er werden verschillen in activiteit tussen de deelgebieden waargenomen. Opvallend was de erg lage activiteit in de omgeving van het Kanaalpark tijdens de zomer.

De soort werd op het terrein gedetermineerd aan de hand van visuele waarnemingen en de voor de soort typische QCF of FM-qcf signalen op het heterodyne kanaal van de batdetector met piekfrequenties tussen 42 en 50 kHz.

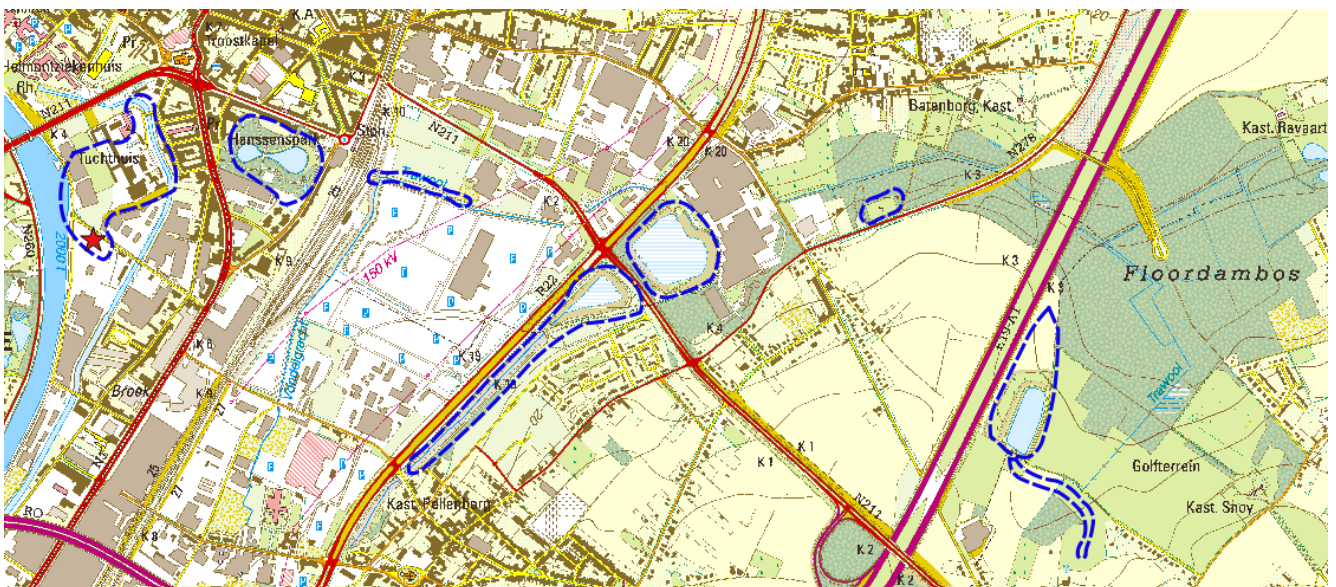
3.8.2 Ruige dwergvleermuis

Het aantal waarnemingen van ruige dwergvleermuis is vrij hoog in het studiegebied. Het aandeel vliegactiviteit van ruige dwergvleermuis in de totale vliegactiviteit van vleermuizen bedraagt iets meer dan 24%. Naast gewone dwergvleermuis is ruige dwergvleermuis de enige soort die in alle deelgebieden werd waargenomen.



Ruige dwergvleermuis is een migrerende soort, die in Vlaanderen in het voorjaar (rond maart - april) en het najaar (rond september – oktober) wordt waargenomen vaak nabij grote rivieren. We vermoeden dat het Zeekanaal een migratieroute is voor deze soort, waardoor de hoge activiteit in het Kanaalpark in oktober kan worden verklaard. Opvallend was echter de hogere jachtactiviteit van deze soort in een aantal deelgebieden buiten het migratieseizoen. Dit wijst er op dat de soort toch jaarrond in het studiegebied aanwezig is. Zwermgedrag van ruige dwergvleermuis ter hoogte van de ingang van de overwelling van de Zenne wijst er op dat soort mogelijks ook overwintert in het gebied (aangeduid met rode ster op figuur 7).

Ruige dwergvleermuis werd gedetermineerd op basis van FM-qcf en QCF signalen met een piek en eindfrequentie lager dan 40kHz, eventueel gecombineerd met visuele waarnemingen van jachtgedrag en de waarneming van de voor de soort typische sociale geluiden type D. Ruige dwergvleermuis is op basis van echolocatie moeilijk te onderscheiden van Kuhls dwergvleermuis (*Pipistrellus kuhlii*). De soort werd nog niet met zekerheid waargenomen in Vlaanderen, maar al wel in Brussel sinds 2012 waardoor we de afwezigheid van deze soort niet volledig kunnen uitsluiten.



Figuur 7. Vastgestelde jachtgebieden en zwermlocatie ruige dwergvleermuis

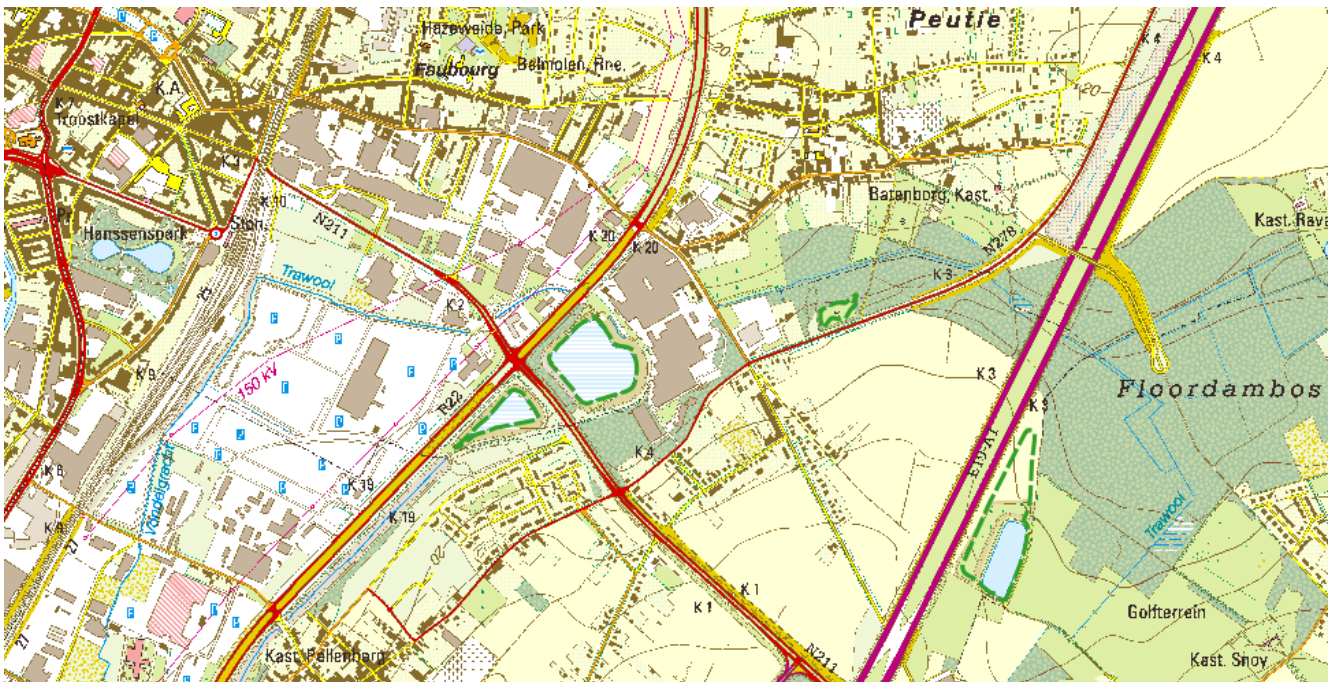
3.8.3 Rosse vleermuis

Rosse vleermuis was de derde meest waargenomen soort met een aandeel van ongeveer 7% van de totale vliegactiviteit. Het aandeel van rosse vleermuis is waarschijnlijk nog onderschat. Rosse vleermuizen bestrijken een grote regio als jachtgebied en vliegen vaker op grotere hoogten waardoor ze niet altijd opgemerkt worden tijdens akoestische inventarisaties (Frey-Ehrenbold et al., 2013). De activiteit was het hoogst binnen het 1^e uur na zonsondergang. Willems (2019) stelde hetzelfde vast ter hoogte van het wachtbekken ten noordwesten van de Brabantse Golf. Algemeen kan gesteld worden dat rosse vleermuis in het gebied kan waargenomen in de



nabijheid van grotere wateroppervlakken in een meer natuurlijke omgeving. Deze wateroppervlakken vormen waarschijnlijk een snoer van kernjachtgebieden in de omgeving (zie figuur 8).

Rosse vleermuis werd gedetermineerd aan de hand van opnamen van QCF signalen met een eindfrequentie lager dan 19 kHz, of aan de hand van opnamen van een afwisseling tussen FM-QCF signalen met vlakke QCF signalen.



Figuur 8. Vastgestelde jachtgebieden rosse vleermuis

3.8.4 Bosvleermuis

Er werden tijdens de inventarisatie verschillende losse waarnemingen gedaan van bosvleermuis, ook met de automatische detectoren werd de soort geregistreerd. Enkel ter hoogte van de Woluwewachtbekkens werd jachtactiviteit vastgesteld. Bosvleermuis kon op vliegroute vanuit de richting van Floordambos over de brug Ravaartstraat vastgesteld worden. Het ging over een beperkt aantal dieren (2-3).

Bosvleermuizen werden tijdens de inventarisatie verwacht. Willems et al. (2012) stelden al dat bosvleermuizen voorkomen rondom de (restanten van) het oude Kolenwoud, in een straal van 18 km rondom de zuidelijke helft van het Brussels Gewest.

Bosvleermuis werd gedetermineerd aan de hand van opnamen met alternerende FM-qcf-signalen met QCF-signalen met een eindfrequentie hoger dan 22 Khz. Een aantal opnamen van FM-signalen overlappen qua kenmerken tussen laatvlieger, rosse vleermuis en bosvleermuis en werden als Es/Nn/Nl geïdentificeerd. Het aandeel bosvleermuis kan in werkelijkheid hoger liggen dan momenteel ingeschat.



3.8.5 Laatvlieger

Laatvlieger werd slechts beperkt aangetroffen in het studiegebied. We vonden de soort alleen maar met zekerheid jagend in de omgeving van het open landbouwgebied ten noordwesten van Floordambos en ter hoogte van de Woluwewachtbekkens. Laatvlieger op vliegroute kon vanuit de richting van Peutiebos over de brug Ravaartstraat vastgesteld worden en langs de houtige oeverbegroeiing van de Woluwegracht in noordoostelijke richting. Het ging telkens over een beperkt aantal dieren (1-2).

Willems et al. (2014) geven de Kerk O.-L.-Vrouw van Goede Hoop in het centrum van Vilvoorde aan als zomerverblijfplaats van laatvlieger (op basis van keutelonderzoek). Op basis van de route-activiteit langs de Woluwegracht kan verwacht worden dat de Sint – Gertrudiskerk in Machelen ook functioneert als een zomerverblijfplaats. Dit moet echter nog nader onderzocht worden. Beide kerken liggen op minder dan 3 km afstand van de oversteekplaats aan de Ravaartstraat.

In open en halfopen milieu werd laatvlieger geïdentificeerd aan de hand van FM-qcf signalen met piekfrequenties tussen 25 en 29 kHz en het typische haperende ritme. In gesloten milieu werden meer uitgesproken FM-signalen met piekfrequenties hoger dan 32 kHz als laatvlieger geïdentificeerd. Akoestische determinatie werd zo veel als mogelijk gecombineerd met visuele determinatie aan de hand van het vliegbeeld. Twijfelgevallen werden opgenomen als groep *Eptesicus – Nyctalus* (Es/Nn/Nl). Dit was een aantal keer het geval op de automatische detectoren waardoor het aandeel laatvlieger misschien onderschat is.

3.8.6 Myotis-soorten

Myotis-vleermuizen werden in een beperkt aantal deelgebieden waargenomen. Het aandeel in activiteit bedraagt toch nog 4,1%. Dit is vooral te wijten aan de hoge activiteit aan het bergingsbekken in het Peutiebos in augustus. Verschillende studies toonden een lagere detectiekans aan voor *Myotis*-soorten met akoestische methoden enerzijds door technische beperkingen van de batdetectors, maar anderzijds ook door het typische jachtgedrag van verschillende soorten uit deze groep. Soorten die jagen in of bovenaan boomkruinen worden moeilijker waargenomen. De detectiekans wordt groter in de buurt van een zomerverblijfplaats of een vliegroute (persoonlijke observaties). Het aandeel *Myotis*-vleermuizen wordt dus waarschijnlijk onderschat.

De vleermuizen van het genus *Myotis* lijken sterk op elkaar, zowel wat uiterlijk als wat ultrasone geluiden betreft. We determineerden slechts een beperkt aandeel van de batdetector-waarnemingen van *Myotis*-soorten tot op soort via de methode Barataud (2012). De determinatie gebeurde op basis van auditieve kenmerken of op basis van een combinatie van auditieve kenmerken en visuele waarnemingen van kenmerken en gedrag. Watervleermuis, baardvleermuis en ingekorven vleermuis konden met zekerheid vastgesteld worden in het studiegebied.

Watervleermuis werd gedetermineerd door de aanwezigheid van FM-signalen met een overgang van het akoetisch type *abs ht* naar *abs moy* of *am moy* (identificatieniveau: zeker) of op basis van het kenmerkend jachtgedrag boven een wateroppervlak. Watervleermuis werd met zekerheid jagend boven het water waargenomen op het zuidelijke Woluwewachtbekken en aan de Zenne ter hoogte van de overwelling. Het ging



telkens over 1 tot 3 dieren. Vliegbewegingen over land tussen de Woluwegracht en het zuidelijke Woluwewachtbekken werden eveneens vastgesteld. De waarnemingen van *Myotis*-vleermuizen aan het noordelijke Woluwewachtbekken en het wachtbekken aan Peutiebos wijzen ook op watervleermuis, maar dit is niet altijd met zekerheid te bevestigen. Het aandeel van de soort in het gebied is hierdoor waarschijnlijk onderschat. Er konden geen vliegroutes van watervleermuis worden vastgesteld. Uit vergelijking van de tijdstippen van 1^e waarneming op de gesynchroniseerde automatische detectoren vermoeden we dat watervleermuis op het zuidelijk Woluwewachtbekken uit zuidwestelijke richting komen. Mogelijks gaat het om (enkele) solitaire dieren die een dagrustplaats in bomen langs de Woluwegracht hebben.

Baardvleermuis werd geïdentificeerd op basis van FM-signalen die een overgang van het akoestisch type *am moy* naar *am ht* (explosieve start met hoge eindfrequentie) vertoonden. De pulsduur was bovendien meer dan 5 ms. De vleermuizen werden geïdentificeerd als baardvleermuis (identificatieniveau: zeker). Er is weinig geweten over het voorkomen van baardvleermuis en Brandt's vleermuis in Vlaanderen. De soorten zijn visueel en akoestisch zeer moeilijk uit elkaar te houden. Het is ook nog niet duidelijk hoe toepasbaar de Franse determinatiemethode (Barataud, 2012) is in Vlaamse context. Baardvleermuis werd alleen met zekerheid vastgesteld in het Floordambos. Het ging over jagende dieren.

Enkele opnames wijzen op de aanwezigheid van ingekorven vleermuis in de deelgebieden Peutiebos en Floordambos. Natuurpunt kon ook al de aanwezigheid van ingekorven vleermuis vaststellen in Floordambos (persoonlijk mededeling Kris Boers, 2019) .

Ingekorven vleermuis werd geïdentificeerd op basis van FM-signalen van het akoestisch type *am ht* (explosieve start met hoge eindfrequentie), een piekfrequentie hoger dan 73 kHz en een bandbreedte van meer dan 85 kHz. Deze vleermuizen werden geïdentificeerd als ingekorven vleermuis (identificatieniveau: zeker).

3.8.7 Grootoorvleermuis

De aanwezigheid van grootoorvleermuis (*Plecotus* spp.) kon met zekerheid vastgesteld worden. Het ging slechts over een beperkt aantal waarnemingen. De grootste activiteit werd vastgesteld aan het bergingsbekken in Peutiebos. Opvallend was wel de waarneming van zwermgedrag van grootoorvleermuis aan het afwateringskanaal naar de Zenne onder het poortgebouw van het Tuchthuis en aan de ingang van de overwelving van de Zenne. Dit wijst op een mogelijke aanwezigheid van (een) winterverblijfplaats(en).

De grootoorvleermuizen zijn via geluidsanalyse moeilijk tot op soortniveau te determineren. Het betreft gewone grootoorvleermuis of grijze grootoorvleermuis. Beide soorten komen in Vlaanderen voor, maar gewone grootoorvleermuis is het meest algemeen van de twee soorten (Verkem et al., 2003, Paelinckx et al., 2009). Grootoorvleermuis werd herkend op basis van het typische nasaal geluid (Barataud, 2012) en de aanwezigheid van een harmonische klank. De soorten werden onderscheiden op basis van start- en eindfrequentie, piekfrequentie en bandbreedte van signalen met een lengte van minder dan 2 ms, of meer dan 5 ms. We determineerden slechts 2 opnames als gewone grootoorvleermuis.



4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

4.1 CONCLUSIES

Er werden 9 soorten vleermuizen waargenomen in het studiegebied. De activiteit en soortensamenstelling was sterk verschillend per deelgebied. Er werd een eerste beeld gevormd van mogelijke vleermuisfuncties in het gebied. Gezien het beperkt aantal bezoeken per deelgebied is dit slechts een fragmentair en onvolledig beeld.

Het kanaalpark en het Hanssenspark zijn jachtgebieden voor gewone en ruige dwergvleermuis. Het Kanaalpark lijkt vooral in het migratieseizoen belangrijk voor deze soorten. Hier werden twee zwermlocaties vastgesteld waar o.a. gewone en ruige dwergvleermuis en grootoorvleermuis werden waargenomen. Dit kan wijzen op de aanwezigheid van winterverblijfplaatsen.

Het Trawool is een jachtgebied voor gewone dwergvleermuis. Het heeft een verbindende functie voor gewone en ruige dwergvleermuis en in mindere mate voor rosse vleermuis en bosvleermuis.

De wachtbekkens zijn belangrijke jachtgebieden voor gewone en ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en in mindere mate voor bosvleermuis en watervleermuis. Ze zijn waarschijnlijk onderdeel van een ruimer netwerk van leefgebieden voor vleermuizen. De Woluwegracht is een verbindend element voor laatvlieger, maar mogelijks ook voor ruige dwergvleermuis, watervleermuis, rosse vleermuis en bosvleermuis.

De brug over de E19 ter hoogte van de Ravaartstraat functioneert als een verbindend element tussen Floordambos en Peutiebos voor gewone dwergvleermuis en laatvlieger. Ook rosse vleermuis en bosvleermuis werden er waargenomen.

Vleermuizen hebben een complexe seizoensgebonden levenswijze waarbij ze vaak van jachtgebieden en verblijfplaatsen wisselen. Een aangepast beheer en inrichting voor vleermuizen moet zich in de eerste plaats dan ook richten op het behouden en versterken van de jachtgebieden, de verblijfplaatsen en de verbindingen tussen beiden. De grootte van de jachtgebieden en de nabijheid van voldoende zomerverblijven, kraamverblijven en winterverblijfplaatsen is van belang om een voldoende grote en stabiele populatie te behouden en te ontwikkelen.

4.1.1 Ruige dwergvleermuis als doelsoort

Alle vleermuizen zijn opgenomen in de bijlage 4 van de habitatrictlijn. Ingekorven vleermuis is opgenomen in de bijlage 2 van de habitatrictlijn. Het Besluit van de Vlaamse Regering met betrekking tot soortenbescherming en soortenbeheer (Soortenbesluit) vormt het wettelijk kader rond bescherming van vleermuizen.

Vleermuizen worden bij voorkeur opgenomen als aandachtsoort bij de opmaak van inrichtings – en/of beheerplannen in het studiegebied, zodat rekening gehouden kan worden met hun specifieke leefgebiedvereisten. Ruige dwergvleermuis komt vermoedelijk jaarrond voor in het studiegebied. Het is een



soort van vochtige beekvalleien en half open, bosrijke landschappen, en dus een ideale paraplu-soort voor de inrichting van groenblauwe netwerken tussen de bos- en parkgebieden van 3 fonteinen, Peutiebos en Floordambos.

De ecologie van de soort is bovendien erg bijzonder en kan tot de verbeelding spreken. De soort doet aan seizoensmigratie. In de zomer zijn de kraamkolonies vooral te vinden in Noord-, Midden- en Oost-Europa. In het najaar trekken de dieren dan naar West Europa, waar ze paren en overwinteren. Ze volgen hierbij de kustlijnen en grote rivieren en kanalen. De mannetjes bezetten in de herfst een paarverblijf langs de migratieroutes of winterverblijven (bomen en gebouwen). Ze lokken met baltsroepen en baltsvluchten de langskomende wijfjes. Heel wat mannelijke dieren blijven in de zomer in de omgeving van deze paarverblijven en winterverblijven. Ze jagen dan in de omgeving van waterpartijen en vochtige bossen. Ze bereiken deze via vliegroutes langs lijnvormige landschapselementen. De jachtgebieden kunnen meer dan 5 kilometer van de verblijfplaatsen liggen.

Het Kanaal Brussel – Charleroi is een mogelijke migratieroute van ruige dwergvleermuis. Herr (2019) plaatste van eind september tot eind november een automatische detector ter hoogte van de site van Tour en Taxis op 150 meter van het kanaal. Ze registreerde o.a. gewone dwergvleermuis, ruige of Kuhl's dwergvleermuis, rosse vleermuis en grootoorvleermuis. Natagora stelde tijdens monitoring langs het kanaal aanwezigheid vast van gewone en ruige dwergvleermuis en watervleermuis (persoonlijke mededeling Claire Brabant, 2019). Er zijn historische waarnemingen van tweekleurige vleermuis in de omgeving van het kanaal gekend.

Indien blijkt dat de waarneming van kleine hoefijzerneus in Floordambos geen toevalswaarneming was, dan wordt deze soort best ook als paraplu-soort aangenomen.

4.1.2 Aanbevelingen voor het versterken van landschappelijke en ecologische verbindingen en vliegroutes

Veel vleermuizen gebruiken vaste routes vanaf een verblijfplaats naar een jachtgebied of tussen jachtgebieden. De vliegroutes zijn meestal gelegen langs beken en rivieren, bosranden en netwerken van kleine landschapselementen zoals bomenrijen en houtkanten. Het beschermen en verder ontwikkelen van deze verbindingselementen is belangrijk voor vleermuizen. Frey-Ehrenbold et al. (2013) stelden vast dat er een relatie is tussen connectiviteit en activiteit van vleermuizen. Dit effect was van belang voor soorten met een klein echolocatiebereik zoals *Myotis*- en *Plecotus*-soorten, maar ook voor soorten met een groter echolocatiebereik, zoals laatvlieger en rosse vleermuis. De LSVI-tabellen (Adriaens et al, 2008) geven voor veel soorten de aanwezigheid van opgaande lineaire landschapselementen tussen jachtgebied en kolonieplaats aan als criterium voor beoordeling van de gunstige staat van instandhouding. De mate van onderbreking is hierbij een belangrijk criterium. Geen onderbrekingen geeft een A-beoordeling, een onderbreking van minder dan 25 meter geeft een B-beoordeling.

Floordambos en Peutiebos zijn oude bossen en als onderdeel van de Groene Vallei belangrijke leefgebieden voor vleermuizen. Het domein 3 Fonteinen is waarschijnlijk een belangrijk leefgebied voor vleermuizen, maar



hierover zijn nauwelijks gegevens bekend. Leefmilieu Brussel geeft aan dat er 20 soorten vleermuizen werden waargenomen in het Brussels Gewest. Het kanaal Brussel – Charleroi is een (potentiële) route voor migrerende vleermuizen. Er wordt bij voorkeur gestreefd naar het optimaal verbinden van deze gebieden voor vleermuizen via een groenblauw netwerk en stapsteenbossen of parken doorheen de kern van Vilvoorde. Het netwerk bestaat momenteel al maar is versnipperd of onvoldoende kwalitatief.

Wegen veroorzaken voor veel vleermuizen een barrière. Ze doorsnijden vliegroutes waardoor verblijfplaatsen en jachtgebieden minder bereikbaar zijn. Het versnipperingseffect door wegen is onder andere afhankelijk van de aanwezigheid van verlichting en de hoeveelheid activiteit van voertuigen. Ten gevolge van de onderbreking van geleidende begroeiing gaan vleermuizen lager vliegen om de weg over te steken. Hierdoor vergroot het risico op verkeersslachtoffers door botsingen tussen vleermuizen en voertuigen. Door de inrichting van een hop-over in de berm van wegen kunnen vleermuizen ter hoogte van de ecologische verbindingen gestimuleerd worden om omhoog te vliegen en dus niet in aanraking komen met het verkeer. Hop-overs kunnen op allerlei manieren ingericht worden gaande van geleidelijk opgaande natuurlijke beplanting tot meer technische oplossingen. Dit moet geval per geval bekeken worden afhankelijk van de verkeerssituatie en de beschikbare ruimte. Op de volgende locaties wordt geadviseerd om een hop-over in te richten: de Luchthavenlaan tussen de Woluwewachtbekkens en de Leuvensesteenweg, Luchthavenlaan en de Woluwelaan tussen het Trawool en de Schaarbeeklei ter hoogte van het Hanssenspark.

De spoorlijn 25 en 27 loopt door Vilvoorde en Machelen. De effecten van de spoorlijn op vleermuizen zijn momenteel niet duidelijk. De berm van de verhoogde bedding kan functioneren als geleidingselement en jachtgebied voor vleermuizen die langs de berm vliegen, maar is tegelijkertijd een mogelijke barrière voor vleermuizen die willen passeren. Vleermuizen moeten ofwel over de berm vliegen, ofwel gebruik maken van de bestaande doorgangen ter hoogte van o.a. Kerklaan en Vilvoordelaan.

Vleermuizen zijn lichtschiuw. De lichtgevoeligheid is sterk afhankelijk van de soort vleermuis, maar ook o.a. van type en kleur van verlichting. De aanwezigheid van kunstmatige verlichting kan een negatief effect hebben op het gebruik van het landschap door vleermuizen. Bij het gebruik van verlichting langs wegen, maar ook in jachtgebieden wordt dan ook best rekening gehouden met vleermuizen. Bij voorkeur wordt er geen verlichting geplaatst, behalve om zeer specifieke redenen en met milderende maatregelen. Azam et al. (2018) bevelen aan om een afstand van minstens 50 meter te behouden tussen ecologische verbindingen en straatverlichting. Het INBO advies INBO.A.3707. beschrijft een stappenplan over hoe om te gaan met verlichting (langs wegen) en vleermuizen.

De volgende specifieke aandachtspunten met betrekking tot vleermuizen en verlichting zijn van belang voor het studiegebied.

Het Kanaalpark is een residentiële zone. Er is een hoge intensiteit aan verlichting, die vaak uitstraalt op voor vleermuizen (potentieel) interessante jachtgebieden. We adviseren om een lichtplan (of duisterplan) op te maken voor het Kanaalpark. In functie van het duisterplan moet worden onderzocht welke lichten niet noodzakelijk zijn in functie van recreatief gebruik en veiligheidsgevoel. Deze lichten kunnen worden gedoofd.



Noodzakelijke verlichting op voor vleermuizen gevoelige plaatsen kan aangepast worden naar een meer vleermuisvriendelijke variant.

De verlichting op de rotonde van de Woluwelaan en de Luchthavenlaan (rotonde de Vuist) en de nabijgelegen bedrijven straalt uit tot op delen van het wateroppervlak van het noordelijke en zuidelijke Woluwewachtbekken (zie foto). Maatregelen om deze lichtvervuiling op te lossen kunnen een kwalitatief positief effect hebben op het jachtgebied van ruige dwergvleermuis, watervleermuis, rosse vleermuis en bosvleermuis. Doven van de verlichting is voor vleermuizen de meest ideale maatregel, maar zal omwille van de verkeersveiligheid op de rotonde moeilijk haalbaar zijn. Mogelijke alternatieve oplossingen zijn:

- Aanvullen van de bomenrijen langs de perceelsranden van de wachtbekkens zodat deze als lichtbuffer kunnen werken. Foto 2 illustreert de lichthinder en de lichtbufferende werking van de bomenrijen op het zuidelijk wachtbekken.
- De huidige verlichting aanpassen zodat de lichtintensiteit en de lichtverstrooiing minder is, en met een aangepast kleurenspectrum voor vleermuizen.



Foto 2. Lichtverstoring ter hoogte van het zuidelijke Woluwewachtbekken



De Woluwegracht vervult mogelijk een ecologische verbindingsfunctie voor verschillende soorten vleermuizen (laatvlieger, grootoorvleermuis en watervleermuis). Om deze functie te versterken dient lichtverstoring langs deze zone beperkt of vermeden te worden. Er is onder andere een slecht geplaatste verlichtingspaal op het uiteinde van de F. van Molderstraat en de Vilvoordelaan te Machelen. Deze wordt best gedoofd of vervangen door een vleermuisvriendelijke variant.

De Ravaartstraat en de brug over de E19 vormen een verbinding voor verschillende soorten vleermuizen (laatvlieger, rosse vleermuis, bosvleermuis en gewone dwergvleermuis) tussen Floordambos en Peutiebos. Natuurpunt stelde activiteit vast van Myotis-soorten ter hoogte van de duiker van het Trawool onder de snelweg. Het is nog niet duidelijk of de vleermuizen de doorgang ook effectief gebruiken als verbinding (pers. mededeling Kris Boers). De verlichtingspalen op de middenberm van de E19 zorgen voor een barrière voor optimaal gebruik door vleermuizen. De straatverlichting worden hier best permanent gedoofd, of vervangen door vleermuisvriendelijke verlichting met minder verstrooiing, aangepaste lichtsterkte en aangepast kleurenspectrum. Verdere vergroening van de brug, of inrichten als ecoconduct zal naar alle verwachting een positief effect hebben op vleermuizen. Hierbij moet dan wel specifieke aandacht besteed worden aan ontsnippering voor vleermuizen van de Sint – Martinuslaan tussen Peutiebos en Floordambos,

Er is, gezien de ligging in het stedelijke milieu, geen rechtstreekse natuurlijke verbinding tussen het Hanssenspark en het Kanaalpark. De kortste route voor vleermuizen is van de westelijke hoek van het park via de Trawoolstraat richting de open bedding van het Trawool en de Oude Zenne-arm. Het gebrek aan natuurlijke geleidende elementen (beplanting) en de aanwezigheid van straatverlichting maken dit een weinig kwalitatieve verbinding.

4.1.3 Aanbevelingen voor het versterken van jachtgebieden

Alle vleermuizen in Europa zijn insectenetende zoogdieren. Een leefgebied is interessant als er jachtgebieden met voldoende insectendensiteit beschikbaar zijn. De keuze van jachtbiotopen van vleermuizen is sterk afhankelijk van prooibeschikbaarheid, afstand tot de kolonie en is seizoensgebonden. De prooibeschikbaarheid hangt sterk af van de levenscyclus van insecten. We verwachten een positief effect op vleermuizen van maatregelen die bijdragen aan het verhogen van de insectenrijkdom van een gebied.

Een aantal deelgebieden zijn momenteel suboptimaal geschikt als jachtgebied voor vleermuizen. Het gaat over het Kanaalpark, het Hanssenspark en de Trawoolvallei.

Het groen in het Kanaalpark en het Hanssenspark heeft een open en sterk onderhouden karakter. In het Kanaalpark is een spaarzame houtige beplanting, maar deze is nog onvoldoende ontwikkeld om kwalitatief jachtgebied voor vleermuizen te vormen. Verdere ingroening met bomen- en struikengroepen kan het aandeel leefgebied voor vleermuizen verhogen. Hierbij dient vooral aandacht besteed te worden aan de aanleg van voldoende robuuste zones, gebruik van inheemse, streekeigen boom- en struiksoorten en aan voldoende menging van soorten. In beiden gebieden worden de graslanden momenteel zeer intensief beheerd. Dit is niet interessant voor de ontwikkeling van een insectenrijk grasland. Er kan gekozen worden om de graslanden, afhankelijk van de locatie gefaseerd te maaien. Ook in het tijdstip van maaien kan gevarieerd worden. Gazons



kunnen nog steeds een intensief gazonbeheer behouden, maar veel andere plekken kunnen extensiever worden gemaaid. Door te variëren met de maai-intensiteit kunnen gradiënten worden gecreëerd met een meer ruigere vegetatie langs de struikengroepen, een korte vegetatie in het midden van het grasland en een wat langere vegetatie aan de randen. Bij elke maaibeurt wordt 15 – 20 procent van de oppervlakte ongemoeid gelaten. In beide gebieden is het aanbevolen om het gebruik van bestrijdingsmiddelen (insecticiden) te vermijden. Het aanleggen van het Trawool in een open bedding doorheen het Hanssenspark is een mogelijkheid om bijkomend leefgebied voor vleermuizen te ontwikkelen.

Het geïnventariseerde deel van het Trawool wordt momenteel eerder als verbindend element dan als jachtgebied gebruikt. Geleidelijke omvorming van de houtige begroeiing naar meer inheemse en streekeigen soorten zal de kwaliteit van het deelgebied als jachtgebied zeker verhogen.

4.1.4 Aanbevelingen voor het verhogen van draagvlak voor vleermuizen

Er zijn heel wat vooroordelen ten opzichte van vleermuizen. Deze zijn vaak ontstaan uit onbegrip en gebrek aan kennis. Als er maatregelen rond vleermuizen in een stedelijk milieu worden genomen, wordt er best ook gewerkt aan draagvlak. Dit kan op allerlei manieren:

- Opmaak van een folder over vleermuizen in stedelijke milieu. Het BIM maakte bijvoorbeeld recentelijke een folder op over vleermuizen in Brussel. (http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/BRO_20190819_Vleermuizen_NL)
- Organisatie van een publieksevenement rond vleermuizen. Een ideaal moment is hiervoor de Europese Nacht van de Vleermuis. Deze wordt elke jaar einde augustus georganiseerd. Hiervoor kan samengewerkt worden met lokale medewerkers van de vleermuizenwerkgroep van Natuurpunt of Natagora
- Ingerichte objecten of inrichtingsmaatregelen aanduiden met het logo 'vleermuisvriendelijk object'
- Acties rond verblijfplaatsen van vleermuizen kunnen bijdragen aan meer bewustzijn bij particulieren voor deze bedreigde soortengroep. Heel wat soorten maken (jaarrond) gebruik van woningen als verblijfplaats.
- Opzetten van een vleermuizenmonitoringsproject met burgers via 'Batdetector Hopping'. De aanpak is vrij eenvoudig. Een automatische vleermuisdetector reist van gezin naar gezin en wordt enkele nachten geplaatst in een (natuurlijke) tuin, op een balkon of koertje tot groendak in de stedelijk omgeving. Dit werd o.a. al toegepast in Merelbeke, Gent, Utrecht en Wageningen.



4.1.5 Bosuitbreiding

Bosuitbreiding is een belangrijke lange termijn maatregel voor het behouden en versterken van vleermuizenpopulaties. Heel wat soorten zijn afhankelijk van bossen voor hun verblijfplaatsen en jachtgebieden (Dietz et al. 2011; Meschede & Heller, 2000). Treitler et al. (2016) concludeerden dat de aanwezigheid van beboste gebieden een belangrijke voorwaarde is voor de aanwezigheid van vleermuissoorten, hoge soortendiversiteit en hoge activiteit in een agrarische landschap. Ze toonden aan dat vleermuizen worden beïnvloed door de omliggende landschapsmatrix. De nabijheid van bossen is een belangrijke factor voor een hoge vleermuizendiversiteit en beïnvloedt de jachtkansen in een gebied positief. Ze stelden vast dat lokale intensivering van landgebruik in combinatie met verlies van boshabitat de interactie tussen vleermuizen en insecten verzwakt. Bosbehoud en bosuitbreiding zijn dus essentiële factoren voor het behoud van vleermuizenpopulaties. Bosuitbreiding gebeurt bij voorkeur aan de hand van natuurlijke verjonging of aanplant van inheems loofhout. Ontwikkeling van structuurrijke bosranden zijn een belangrijk aandachtspunt bij bosuitbreiding. De realisatie van een bosverbinding tussen Peutiebos en Houtembos langs de E19 aansluitend aan de bosstrook langs de Sint – Martinuslaan zal een vermoedelijk positief effect op vleermuizen kunnen hebben.

5 AANBEVELINGEN VOOR VERDER ONDERZOEK OF MONITORING

Het onderzoek met batdetectoren gaf een eerste verkennend beeld van de soortenrijkdom en een aantal vleermuisfuncties van het studiegebied. Alle vleermuisfuncties van het gebied zijn echter nog niet volledig in kaart gebracht. De volgende aanbevelingen voor verder onderzoek worden gedaan:

- zwermonderzoek met automatische detectoren in de periode van midden juli tot midden oktober ter hoogte van het afwateringskanaal van het Tuchthuis en aan de overwelling van de Zenne
- vleermuizentelling in het afwateringskanaal van het Tuchthuis tussen midden december en eind februari
- controle van de aanwezigheid van verblijfplaatsen in de Sint – Gertrudiskerk te Machelen aan de hand van keutelonderzoek en visuele waarnemingen
- meer systematische monitoring met gesynchroniseerde automatische detectoren ter hoogte van de brug over de E19 – Ravaartstraat om het belang als verbinding voor vleermuizen te kwantificeren.
- Het deel van het kanaal Brussel – Charleroi op het Brussels Gewest wordt om de 3 jaar op aanwezigheid van vleermuizen gemonitord. Deze monitoring wordt best uitgebreid naar de Vlaamse kant.
- De (grote) wateroppervlakken in het studiegebied hebben een belang als jachtgebied voor verschillende vleermuissoorten. Een meer systematisch monitoringsprogramma (bv. 3-jaarlijks) met automatische detectoren in de zomer- en trekperiode is aan te bevelen om dit belang verder te kwantificeren en te duiden.
- Monitoren van het gebruik door vleermuizen van de smalle bosstrook tussen de E19 en de Sint-Martinuslaan.



6 LITERATUUR

Adriaens D., Adriaens T., & Ameen G. (red.) (2008). Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de habitatrichtlijnsoorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (35). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Agentschap voor Natuur en Bos (2018). Soortenbeschermingsprogramma voor vleermuizen.

Ahlén I. & Baagøe H.J., (1999). Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys, and monitoring. *Acta Chiropterologica* 1 (2): 137-150.

Arthur L. & Lemaire M. (2015). Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Deuxième édition. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris ; Biotope, Mèze, 544 p.

Azam C., Le Viol I., Bas Y., Zisis G., Vernet A., Julien J.F. & Kerbiriou C. (2018). Evidence for distance and illuminance thresholds in the effects of artificial lighting on bat activity. *Landscape and Urban Planning*. 175. 123-135. 10.1016/j.landurbplan.2018.02.011.

Barataud M. (2012). Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité). 344p.

Ciechanowski M. & Jarzembowski, T. (2009). Dynamics of social organization and phenology of *Nathusius' pipistrelle* *Pipistrellus nathusii* (Keyserling and Blasius, 1839) (*Chiroptera: Vespertilionidae*) occupying bird and bat boxes – interseasonal approach. *Le Rhinolophe* 18: 1-6

Collins J. (ed.) (2016) Bat surveys for professional ecologists: good practice guidelines (3rd edn). The Bat Conservation Trust, London. 100 p.

Dietz C., von Helversen O. & Nill D. (2011). Vleermuizen. Alle soorten van Europa en Noord-West Afrika. Tirion Natuur. 400 p.

Dietz C. & Kiefer A. (2014). Bats of Britain and Europe. Bloomsbury Natural History. 398p.

Frey-Ehrenbold A., Bontadina F., Arlettaz R. & Obrist M. (2013). Landscape connectivity, habitat structure and activity of bat guilds in farmland-dominated matrices. *Journal of Applied Ecology* 2013, 50, 252–261 doi: 10.1111/1365-2664.12034

Gelhaus, M. & Zahn, A. (2010). Roosting ecology, phenology and foraging habitats of a nursery colony of *Pipistrellus nathusii* in the southwestern part of its reproduction range. *Vespertilio* 13–14: 93–102

Herr, C. (2019). Un automne au balcon. *L'Écho des Rhinos* 102: 18 – 19

INBO. (2019). Advies over vleermuisvriendelijke verlichting langs wegen en fietsostrades. Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.A.3707.



Kapteyn K., (1995). Vleermuizen in het landschap. Over hun ecologie, gedrag en verspreiding. Schuyt & Co, Haarlem.

Limpens H., Mostert K. & Bongers W. (red.) (1997). Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.

Maes D., Baert K., Boers K., Casaer J., Crevecoeur L., Criel D., Dekeukeleire D., Gouwy J., Gyselings R., Haelters J., Herman D., Herremans M., Lefebvre J., Lefevre A., Onkelinx T., Scheppers T., Stuyck J., Thomaes A., Van Den Berge K., Vandendriessche B., Verbeylen G. & Vercaye D. (2014). De IUCN Rode Lijst van de zoogdieren in Vlaanderen. Rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2014.1828211 Instituut voor Natuur – en Bosonderzoek, Brussel

Meschede A. & Heller K. (2000). Ökologie und schutz von Fledermäusen in Wäldern. Bundesamt für Naturschutz: Schriftenreihe für landschaftsplege und Naturschutz Heft 77. 374 p.

Middleton N., Froud A., & French K. (2014). Social calls of the bats of Britain and Ireland. Pelagic Publishing, UK. 176p.

Natuurpunt (2019). Uitgestorven gewaande vleermuis duikt op in Steenokkerzeel. Persbericht. <https://www.natuurpunt.be/nieuws/uitgestorven-gewaande-vleermuis-duikt-op-steenokkerzeel-20190604>

Paelinckx, D., et al. (red.) (2009). Gewestelijke doelstellingen voor de habitats en soorten van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn voor Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.M.2009.6, Brussel, 669 p.

R Development Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.

Russ, J.M., O'Neill, J.K. & Montgomery, W.I. (1998). Nathusius' bats (*Pipistrellus nathusii*, Keyserling & Blasius 1839) breeding in Ireland. Journal of Zoology 245: 345 – 349.

Russ J. (2012). British bat calls: a guide to species identification. Pelagic Publishing, UK. 192p.

Schober W., Grimmberger E. & Lina P. (vert. en bewerk.). (2001). Gids van de vleermuizen van Europa, Azoren en Canarische Eilanden: met specifieke informatie over de vleermuizen in Nederland en België. Tirion, 263 p.

Skiba, R. (2009). Europäische Fledermäuse. VerlagsKGWOLF. 220p.

Van De Sijpe M. (1999). Batdetector opnamen van de voornaamste vleermuizensoorten in Vlaanderen. Natuurreservaten vzw. 39p.

Verkem S., De Maeseneer J. Vandendriessche B., Verbeylen G. & Yskout S. (2003). Zoogdieren in Vlaanderen. Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002. Natuurpunt Studie & JNM-zoogdierenwerkgroep, Mechelen & Gent, België.



Vleermuisvakberaad Netwerk Groene Bureaus, Zoogdiervereniging en Gegevensautoriteit Natuur. (2017). Vleermuisprotocol 2017, maart 2017. www.gegevensautoriteitnatuur.nl en www.netwerkgroenebureaus.nl

Willems W. (2019). Zomeronderzoek naar vleermuizen op Brussels Airport. Zone Brabantse Golf, wachtbekken en open gracht (Machelen/Steenokkerzeel). Rapport Natuurpunt Studie 2019/3.

Willems W., Lambrechts J. & Lefevre A. (2012). Vleermuizen in bos en park in de provincie Vlaams-Brabant. Rapport Natuurpunt Studie 2012/12, Natuurpunt Studie, Mechelen, 115p.

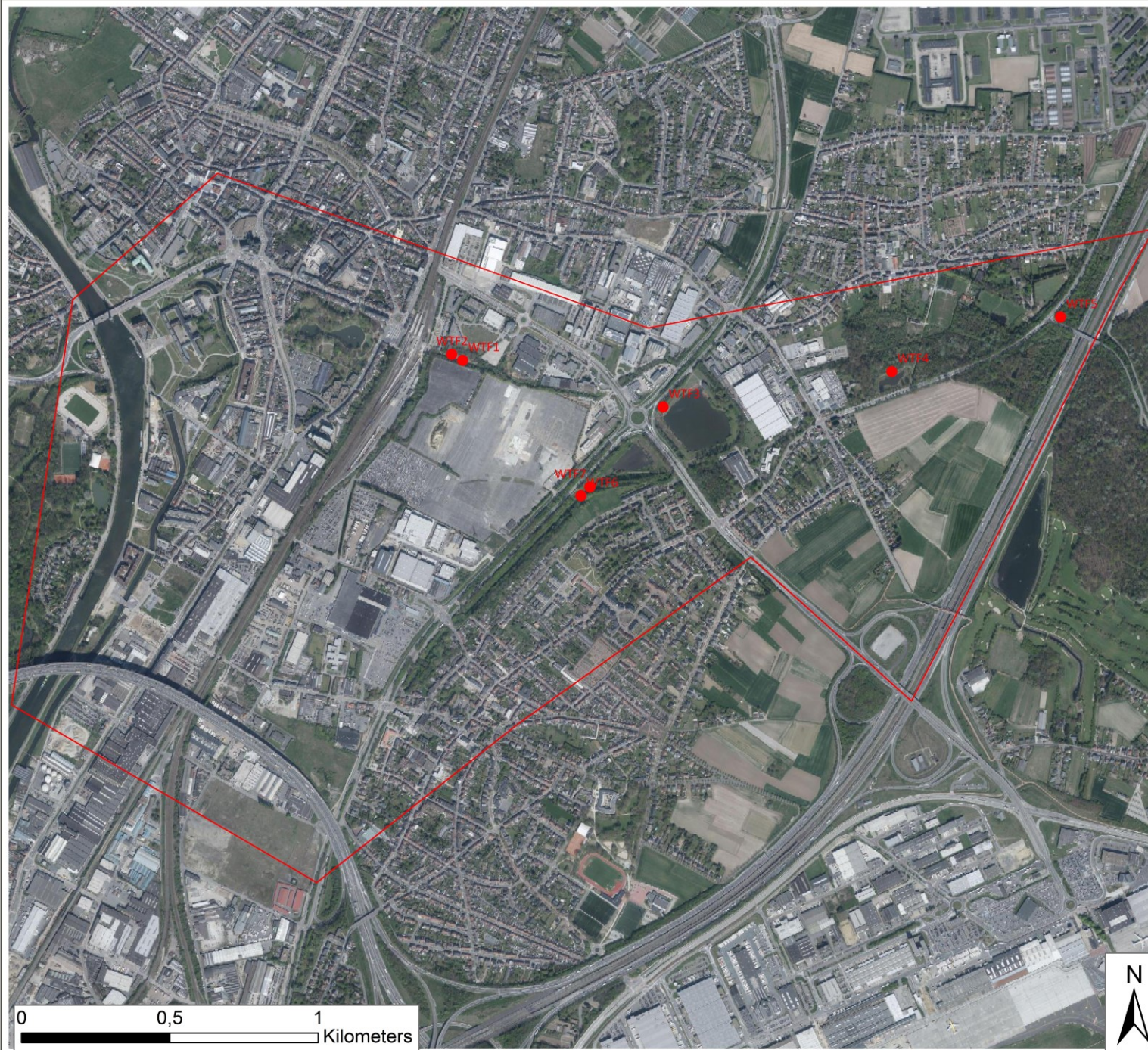
7 BIJLAGEN



Basisinventarisatie vlemuizen
in Vilvoorde

Kaart 1: Situering studiegebied

- locatie automatisch detectoren
- onderzoekspereimeter
landinrichtingsplan



bron:
Rasterversie van de Topografische kaart in kleur en op schaal 1/50.000,
NGI, opname 2001 - 2007 (GDI-Vlaanderen)

aangemaakt op : 14/02/2019



LANDINRICHTING
Woluwe - Trawool - Floordambos

Basisinventarisatie vleermuizen
 in Vilvoorde

Kaart 2a: Puntwaarnemingen

- Pp
- Pn
- Es
- Nn
- NI
- Nsp
- Msp
- Md
- Me
- Mm
- Mn
- Pa
- Pa/Pau

bron:
 Rasterversie van de Topografische kaart in kleur en op schaal 1/50.000,
 NGI, opname 2001 - 2007 (GDI-Vlaanderen)

aangemaakt op : 14/02/2019



//

LANDINRICHTING
Woluwe - Trawool - Floordambos

Basisinventarisatie vleermuizen
in Vilvoorde

Kaart 2b: Puntwaarnemingen

- Pp
- Pn
- Es
- Nn
- NI
- Nsp
- Msp
- Md
- Me
- Mm
- Mn
- Pa
- Pa/Pau

bron:
Rasterversie van de Topografische kaart, in kleur en op schaal 1/50.000,
NGI, opname 2001 - 2007 (GDI-Vlaanderen)

aangemaakt op : 14/02/2019



Vlaamse
overheid



LANDINRICHTING Woluwe - Trawool - Floordambos

Basisinventarisatie vleermuizen
in Vilvoorde

Kaart 2a: Puntwaarnemingen

- Pp
- Pn
- Es
- Nn
- NI
- Nsp
- Msp
- Md
- Me
- Mm
- Mn
- Pa
- Pa/Pau

bron:
Rasterversie van de Topografische kaart in kleur en op schaal 1/50.000,
NGI, opname 2001 - 2007 (GDI-Vlaanderen)

aangemaakt op : 14/02/2019

