

Landschapsgebruik door Ingekorven vleermuizen

.....
in Lovenjoel en omgeving

nr 5 | 2023



Landschapsgebruik door Ingekorven vleermuizen

**in Lovenjoel
en omgeving**

Natuurpunt Studie
contact: studie@natuurpunt.be
Coxiestraat 11 • 2800 Mechelen
studie@natuurpunt.be • www.natuurpunt.be

REALISATIE Deze studie werd gerealiseerd door Natuurpunt Studie vzw en haar Vleermuizenwerkgroep, in samenwerking met Natagora en met financiële ondersteuning door het Agentschap voor Natuur en Bos

TERREINWERK Natuurpunt: Ann Lenaerts, Bart Mulkens, Caroline Lafourt, Dirk Hautekiet, Dominiek Devos, Els Lommelen, Frank Claessens, Kamila Willems, Koen Mandonx, Linde Peleman, Luc Mesmans, Robbe Van Wassenhove, Wannes Peleman & Wout Willems / Natagora: Ariane Meersschaert, Cécile Van Vyve, Chloé Vescera, Claire Brabant, Coraline Lafourt, Corentin Eeckhout, Eowyn Martin-Bouyer, Jeanne David, Jérémie Guyon, Matteo Marcandella, Pierrette Nyssen & Romain Bruffaerts

TEKST Wout Willems - wout.willems@natuurpunt.be
REVISIE Kris Boers
EINDREDACTIE Jorg Lambrechts – jorg.lambrechts@natuurpunt.be

Wijze van citeren:

Willems W. 2023. Landschapsgebruik door Ingekorven vleermuizen in Lovenjoel en omgeving. Rapport Natuurpunt Studie 2023/5, Mechelen.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
2	Methode en veldwerk.....	6
2.1	Vorbereidend onderzoek.....	6
2.1.1	Automatische detectoren UZ Pellenberg.....	6
2.1.2	Detectoronderzoek stal TRANSfarm.....	7
2.2	Onderzoek gebouwen.....	7
2.3	Zenderonderzoek.....	7
2.3.1	Netvangsten en zenderen.....	7
2.3.1.1	Algemeen.....	7
2.3.1.2	Lovenjoel.....	8
2.3.1.3	Biez.....	10
2.4	Warmtebeeldcamera (voornamelijk rond koloniekkerk).....	12
3	Resultaten.....	14
3.1	Vorbereidend onderzoek.....	14
3.1.1	Automatische detectoren UZ Pellenberg.....	14
3.1.2	Detectoronderzoek stal TRANSfarm.....	15
3.2	Onderzoek gebouwen.....	15
3.3	Zenderonderzoek.....	16
3.3.1	Landschapsgebruik van de individuele gezenderde dieren.....	16
3.3.1.1	Lovenjoel mei – juni 2022.....	16
3.3.1.2	Lovenjoel augustus 2022.....	18
3.3.1.3	Biez september 2022.....	21
3.3.2	Landschapsgebruik tijdens kolonietijd.....	22
3.3.2.1	Overzicht en interpretatie landschapsgebruik.....	22
3.3.2.2	Bossen en kleinschalige landschapselementen.....	24
3.3.2.3	Beekvalleien.....	25
3.3.2.4	Hoppen tussen stallen.....	26
3.3.2.5	Jagen in duistere achtertuinen.....	26
3.3.2.6	Oversteken van een drukke gewestweg.....	27
3.3.2.7	Nevenverblijven.....	28
3.3.3	Landschapsgebruik tijdens het zwermen.....	29
3.4	Vlieggedrag in de onmiddellijke omgeving van de koloniekkerk.....	30
4	Aanbevelingen.....	32

4.1	Duisternis en aangepaste verlichting.....	32
4.1.1	Algemene principes voor straatverlichting in de regio	32
4.1.2	Algemene aandachtspunten bij overige verlichting in de regio.....	32
4.1.3	Specifieke aandachtspunten rond verlichting	33
4.2	Ruimtelijke ordening	34
4.3	Foerageergebieden	35
4.3.1	Kleine bosjes.....	35
4.3.2	Grotere bossen.....	35
4.3.3	Toegankelijke en onverlichte stallen.....	35
4.4	Vliegroutes	36
4.4.1	Verbindende landschapselementen.....	36
4.4.2	Hop-overs bij verlichte wegen.....	37
4.5	Koloniezolder en nevenverblijven	38
5	Referenties	39

1 Inleiding

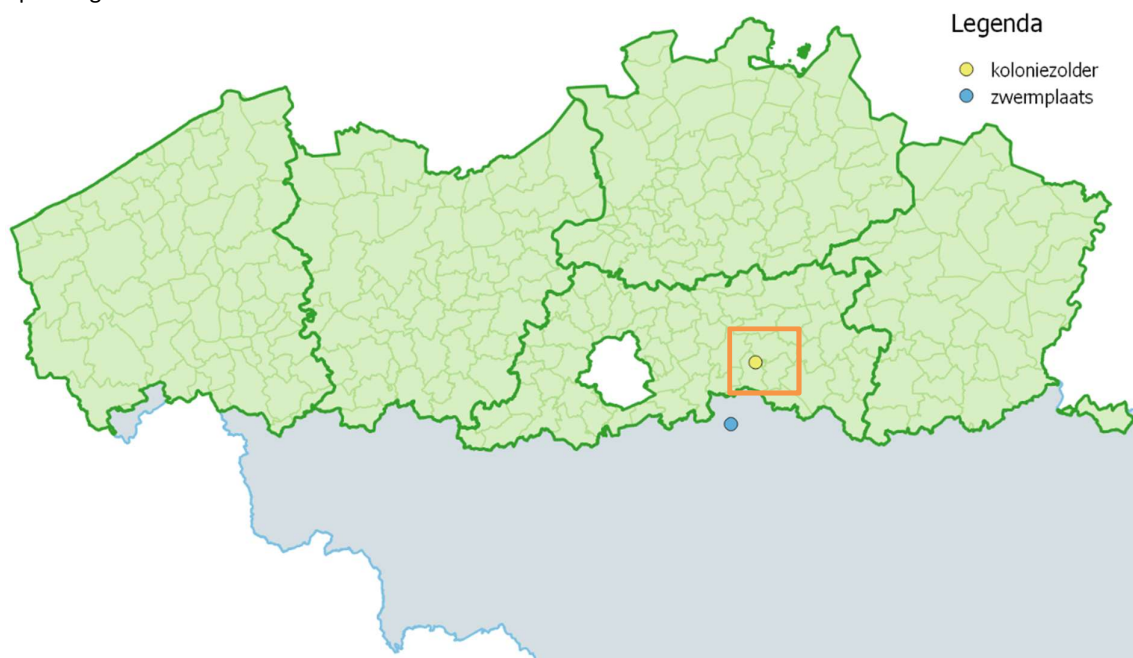
Voor de opmaak van een gebiedsvisie voor deelgebied 15 van de Speciale Beschermingszone (SBZ) Wingevallei, speelt de Ingekorven vleermuis een bepalende rol. Immers, op de kerkzolder van Lovenjoel (Bierbeek, provincie Vlaams-Brabant), naast de SBZ gelegen, huist een van de grotere kolonies Ingekorven vleermuis (*Myotis emarginatus*) van Vlaanderen.

Het in kaart brengen van het habitatgebruik in de SBZ, in het omringende agrarisch gebied en het nabijgelegen parkgebied, ondersteunt de opmaak van een beheerplan en het overtuigen van landbouwers om beheerovereenkomsten in functie van vleermuizen af te sluiten. Een dergelijk onderzoek brengt dan eveneens het habitatgebruik van Ingekorven vleermuizen in een ruimere regio rond de kolonie in beeld.

Van de Ingekorven vleermuis zijn er een beperkt aantal kolonies gekend in Vlaanderen. Niettemin ontbreekt nog heel wat kennis over het specifieke landschapsgebruik van deze dieren. Hoewel er reeds een goed zicht is op de overwinteringssites, zomerverblijven en zwermplaatsen, blijven er belangrijke kennishiaten bestaan met betrekking tot de landschappelijke verbindingen en meer in het bijzonder ook met betrekking tot de foerageergebieden in de omgeving van de kolonieplaatsen. Enkel van de kolonie te Herentals is het landschapsgebruik van de Ingekorven vleermuizen goed gekend, dank zij gericht onderzoek (Boers & Willems, 2019). Voor een gerichte bescherming van deze populaties, en het behoud van deze soort in Vlaanderen, is het van belang om ook voor overige kolonies van de soort een beter zicht te hebben op hun landschapsgebruik. De kolonie Ingekorven vleermuizen te Herentals kaapt de titel van (in aantal) de grootste van Vlaanderen. Op de gedeelde tweede plaats komen de kolonies van Lovenjoel en Postel, beide van vergelijkbare grootte, met eveneens aanzienlijke aantallen.

Voorliggende studie geeft een concreet beeld van het landschapsgebruik in de onmiddellijke omgeving van de kraamkolonie Ingekorven vleermuizen te Lovenjoel (Figuur 1). Tevens werd een poging gedaan om vliegroutes van Ingekorven vleermuizen in kaart te brengen tussen de groeve van Biez (Grez-Doiceau, provincie Waals-Brabant) en Lovenjoel.

We formuleren voorstellen voor maatregelen in functie van verbeterde natuurinrichting van het landschap voor onder meer dagelijkse verplaatsingen van vleermuizen. De missing links werden aangeduid, en concrete voorstellen werden gedaan voor shortcuts tussen deelgebieden. Ook aanwezige knelpunten van andere aard dan het ontbreken van landschappelijke dragers (zoals lichthinder) worden gerapporteerd, met suggesties voor oplossingen.



Figuur 1: situering koloniezolder te Lovenjoel met onderzoeksregio (rechthoek), en zwermlocatie te Biez.

2 Methode en veldwerk

We combineerden in dit onderzoek verschillende onderzoekstechnieken. Iedere methode heeft zijn voor- en nadelen. Door een combinatie van methoden aan te wenden in deze studie, konden deze complementair werken en zo het maximum aan gezochte informatie opleveren.

2.1 Voorbereidend onderzoek

2.1.1 Automatische detectoren UZ Pellenberg

De site van UZ Pellenberg (Lubbeek) vormt een (half)natuurlijke verbinding tussen het zuidelijker gelegen natuurgebied Koebos-Langebos (en de koloniekkerk van Lovenjoel in het verlengde daarvan) en de hoger gelegen boskanten rond Pellenberg, in een overwegend open agricultuurlandschap. In 2021 werd de site op (onder andere vleermuizen) onderzocht¹, waarbij onder meer specifiek gekeken werd naar de functie als verbindingroute voor Ingekorven vleermuizen. Hiervoor werden op 16/07/2021 op vier mogelijke passagepunten (dreef of andere natuurlijke verbindingen) automatische detectoren geplaatst, die 2 à 8 nachten actief bleven (afhankelijk van de levensduur van de batterijen). Eventuele vliegroutes van Ingekorven vleermuizen zouden voor het voorliggende project een mogelijke vangstlocatie betekenen.

Om de verkregen resultaten hiervan te verfijnen, werden bijkomend drie detectoren geplaatst op 1/09/2021 voor één avond (20:00-23:30).



Figuur 2: plaatsingslocaties automatische detectoren rondom UZ Pellenberg. Detectoren 3 – 7 werden geplaatst in juli 2021, detectoren 8 – 10 in september 2021. De detectoren 3 en 10 (met overlappende labels) hingen op dezelfde locatie.

De automatische detectoren die werden gebruikt, zijn toestellen van het type D500x van Petterson Elektronik AB. Van iedere passerende vleermuis die het apparaat registreerde, werd automatisch een opname gemaakt. Alle opnamen werden manueel geanalyseerd met het programma Kaleidoscope Pro (versie 5.4.1) van Wildlife

¹ De detectorsessie in juli kadert in een studie uitgevoerd in opdracht van UZ Leuven (Vanormelingen *et al.*, in prep.). Er werd toestemming verkregen voor het gebruik van de data voor het huidige onderzoek.

Acoustics. Bij moeilijke opnames werd bijkomend gebruik gemaakt van het programma Batsound Pro (versie 4.1) van Pettersson Elektronik AB.

2.1.2 Detectoronderzoek stal TRANSfarm

Tegen de westgrens van het Groot Park (grenzend aan de koloniekkerk van Lovenjoel) bevindt zich het Zoötechnisch Centrum TRANSfarm. Hier bevindt zich onder meer een (voor vleermuizen toegankelijke) schapenstal. Omdat het mogelijk werd geacht dat de Ingekorven vleermuizen profiteren van gemakkelijk beschikbare voeding (stalvliegen) en een droge jachtlocatie vlakbij hun kolonieplaatsen, wensten we dit na te gaan – zowel om het belang van die stal na te gaan als om een mogelijke vangstlocatie te bekijken voor later zenderonderzoek.

Op 1 september 2021 werd van even voor zonsondergang tot ruim na middernacht met verscheidene medewerkers postgevat in en om de stal met manuele vleermuizendetectors en een warmtekijker. In de stal zelf werd voor die periode tevens een automatische detector geplaatst.

2.2 Onderzoek gebouwen

De kolonie op de kerkzolder van Lovenjoel wordt (vrijwel) jaarlijks opgevolgd middels een telling van het aantal individuen. De zolder wordt hierbij kortstondig betreden, net voldoende om een foto van de zoldering met de dieren te maken. De verstoring wordt daardoor tot een minimum beperkt. De feitelijke telling van het aantal individuen gebeurt dan nadien op foto. Deze methode wordt zowel in Vlaanderen als de omliggende regio's/landen gebruikt waardoor de data goed vergelijkbaar zijn.



Figuur 3: foto voor aantalsbepaling Ingekorven vleermuizen in de kerktorenspits van Lovenjoel (foto Frank Claessens, 2018).

2.3 Zenderonderzoek

2.3.1 Netvangsten en zenderen

2.3.1.1 Algemeen

Zenderonderzoek geeft gedetailleerde data rond soorten, foerageergebieden, routes en kolonieplaatsen. Deze data zijn complementair aan data die volgens andere methoden (zoals detectoronderzoek) verkregen wordt. Wanneer een gezenderd dier gevolgd wordt, krijgt men een goed beeld van de zones waarin het dier actief is of vliegt, maar de exacte plaatsen achterhalen is erg moeilijk. Het bereik van zo'n zender is namelijk ongeveer 0,4 -

1 km (afhankelijk van het type zender, ontvanger en de antenne die gebruikt worden en de obstakels zoals huizen, bomen,... die tussen de zender en ontvanger staan). Door de sterkte van het ontvangen signaal krijgt men wel een idee van de afstand van het dier tot de ontvanger.

In mei kiezen de Ingekorven vleurmuizen hun kraamkolonie uit. Door dieren in deze periode te volgen, kan het landschapsgebruik in kaart gebracht worden, maar kan ook gezocht worden naar eventuele andere gebouwen die de dieren als kraamverblijf gebruiken. Door later in het seizoen, als de jongen zelfstandig beginnen worden (augustus), nog eens dieren van een radiozender te voorzien, kunnen nevenverblijven opgespoord worden die de dieren in het tussenseizoen gebruiken. Dieren uit beide periodes geven een beeld van het landschapsgebruik en hoe ze omgaan met barrières.

Via zenderonderzoek in mei en augustus 2022 wilden we specifiek het landschapsgebruik door Ingekorven vleurmuizen in de onmiddellijke omgeving van de kraamkolonie te Lovenjoel te weten komen om inrichtingsmaatregelen te kunnen voorstellen om het landschap te verbeteren voor de dagelijkse migratie van vleurmuizen. De primaire vraag is dus welke route(s) de dieren volgen. Bijkomend willen we ook te weten komen welke jachtgebieden ze gebruiken en een idee krijgen van welke dagrustplaatsen er naast de koloniezolder gebruikt worden.

Recent onderzoek toonde aan dat er door Ingekorven vleurmuis gezwerm wordt te Biez, in een mergelgroeve in Grez-Doiceau (Waals-Brabant, Wallonië). Van eerder daar door Natagora gezenderde Ingekorven vleurmuizen werd één dier teruggevonden op de kolonie in Lovenjoel (door de kolonies af te rijden en daar te controleren). Men was er echter niet in geslaagd om de gezenderde vleurmuis te volgen tot aan de kolonieplaats.

Via zenderonderzoek in september 2022 wilden we specifiek vliegroutes van de zwermlocatie te Biez richting kolonie in Lovenjoel in kaart brengen. Het terugvinden van dieren uit Biez zou tevens bevestigen dat de Ingekorven vleurmuizen uit de zomerkolonie te Lovenjoel (ook) regelmatig gaan zwermen in Biez.

Bij de vangsten werd gebruik gemaakt van mistnetten, en een acoustic lure van het type UltraSoundGate Player-BL Light, (Avisoft Gbr. Duitsland). De gebruikte zenders zijn van het type V3 400 mikrowatt (0,35g) van Telemetry-Service-Dessau, Dessau, Duitsland. Om ethische redenen bedroeg het gewicht van de zender minder dan 5% van het lichaamsgewicht (Aldridge & Brigham 1988) en werden geen zichtbaar zwangere vrouwtjes gezenderd. Voor het volgen van de gezenderde dieren werd gebruikt gemaakt van ontvangers type SIKA Radio Tracking Receiver en Yupiteru MTV 7100, en van dakantennes (omnidirectioneel) en 3-spriet Yagi antennes (directioneel) van Biotrack. Voor het vangen en zenderen van beschermde vleurmuizen werd gebruik gemaakt van de vangstvergunning met referentienummer ANB/BL-FF/V21-00313 (Lovenjoel) en de ontheffing van Natagora van DNF (Biez).

2.3.1.2 Lovenjoel

Er werden op 26 en 28 mei 2022 netvangsten gehouden in de dreef tussen Koebos en UZ Pellenberg (Figuur 4). De dieren die op deze locatie gezenderd werden, bleken vooral ten (noord)oosten van de koloniekkerk actief. Op 5 en 8 augustus 2022 werden daarom netvangsten gehouden in de dreef van het Groot Park (tegenover de kerktoeren van Lovenjoel), in de hoop ook dieren te kunnen zenderen die meer naar het (zuid)westen vlogen.

Er werden in totaal 24 vleurmuizen gevangen op 4 avonden. Van de negen Ingekorven vleurmuizen werden er in mei en augustus telkens vier van een zender voorzien (Tabel 1).

De zender van 'Single' was verschoven tijdens het drogen van de lijm, waardoor de gedraaide draadantenne hinder kon veroorzaken tijdens het vliegen. De antenne werd daarom van de zender afgeknipt voor het dier werd vrijgelaten.



Figuur 4: vangstlocaties nabij Lovenjoel: dreef Koebos (noordoost; mei 2022) en dreef Groot Park (zuidwest; augustus 2022)

Tabel 1: Overzicht netvangsten en gezenderde dieren nabij Lovenjoel (M = man; F = vrouw; U = onbekend)

datum tijd	soort	geslacht	leeftijd	gezenderd
26/05/2022 22:20	Gewone Dwergvleermuis	M	adult	
26/05/2022 23:10	Ingekorven Vleermuis	F	adult	'Oog', freq 150.009
26/05/2022 22:50	Ingekorven Vleermuis	F	adult	'Sparta', freq 150.297
26/05/2022 22:23	Gewone Dwergvleermuis	F	adult	
26/05/2022 23:27	Gewone Dwergvleermuis	U	adult	
28/05/2022 22:05	Gewone Dwergvleermuis	M	adult	
28/05/2022 22:05	Gewone Dwergvleermuis	M	adult	
28/05/2022 22:51	Ingekorven Vleermuis	F	adult	'Igg', freq 150.199
28/05/2022 22:56	Ingekorven Vleermuis	U	adult	'Zacht', freq 150.286
28/05/2022 22:56	Ingekorven Vleermuis	F	adult	
5/08/2022 21:40	Rosse Vleermuis	M	juveniel	
5/08/2022 21:40	Gewone Dwergvleermuis	F	adult	
5/08/2022 21:50	Laatvlieger	F	adult	
5/08/2022 21:52	Ingekorven Vleermuis	F	juveniel	'Single', freq 150.0645.
5/08/2022 21:54	Ingekorven Vleermuis	F	juveniel	'Elpee', freq 150.1278
5/08/2022 22:40	Gewone Dwergvleermuis	M	adult	
5/08/2022 23:15	Gewone Dwergvleermuis	F	adult	
8/08/2022 21:53	Gewone Dwergvleermuis	F	adult	
8/08/2022 21:53	Ingekorven Vleermuis	F	juveniel	'Beast', freq 150.0666
8/08/2022 22:10	Ingekorven Vleermuis	F	adult	'Dominiek', freq 150.1853
8/08/2022 22:50	Gewone Dwergvleermuis	M	adult	
8/08/2022 22:53	Gewone Dwergvleermuis	F	adult	
8/08/2022 23:48	Gewone Dwergvleermuis	U	juveniel	

Tijdens de periode mei/juni werden de gezenderde dieren circa 11 nachten gevolgd (1 volgnacht = 1 team dat rondrijdt. Soms reden 2 teams simultaan rond; een nacht waar veel vroeger gestopt of veel later begonnen werd wordt als halve volgnacht gerekend). In augustus werden de gezenderde dieren circa 8,5 nachten gevolgd.

2.3.1.3 Biez

Omwille van slechte weersomstandigheden moest de geplande vangstavond aan de groeve van Biez (Grezoiceau) tweemaal uitgesteld worden (oorspronkelijk voorzien op 9/09/2022, met 16/09/2022 als reservedatum).

Uiteindelijk konden op 23 september 2022 netvangsten plaatsvinden onder gunstige omstandigheden.

Er werden 4 vrouwtjes Ingekorven vleermuis gevangen en van een zender voorzien. De gezenderde dieren werden ter plaatse terug vrijgelaten en onmiddellijk gevolgd door een apart radiotracking team per vleermuis (dus 4 volgteams). De dieren werden (naar de volgorde van vangen & vrijlaten) simpelweg 'Vleermuis 1' tot en met 'Vleermuis 4' genoemd.

We planden om de te Biez gezenderde dieren maar 1 nacht te volgen (in plaats van 2 zoals in Lovenjoel). Het doel is namelijk om de vliegroute tussen de zwermplaats en de kolonie te vinden. De kans dat een gezenderde Ingekorven vleermuis vanaf zijn rustplaats twee nachten achter elkaar dezelfde route gaat volgen om dezelfde zwermplaats te bezoeken is immers klein. Hier komt nog bij dat als een dier eenmaal tijdens de route verloren wordt (en niet overdag op een rustplaats kan gevonden worden) het zeer moeilijk terug te vinden is door 's nachts lukraak rond te rijden, want er is niet bekend in welke ruime omgeving het individu gezocht moet worden. We deden toch een poging om de dieren (kwijtgeraakt in de omgeving van de vangstlocatie) de daaropvolgende nacht te volgen, waarvoor twee volgteams werden ingezet. Dit levert dan een totaal op van 6 volgnachten.

De weersomstandigheden tijdens de daarop volgende dagen lieten niet toe om via een ULM de verloren dieren terug te zoeken.

Tabel 2: Overzicht netvangsten en gezenderde dieren te Biez (M = man; F = vrouw; U = onbekend)

datum tijd	soort	geslacht	leeftijd	gezenderd / opmerkingen
23/09/2022 21:18	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 21:18	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 21:25	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 21:25	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 21:25	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 21:25	Franjestaart	F	adult	
23/09/2022 21:30	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 21:30	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 21:30	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 21:37	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 21:40	Franjestaart	F	adult	
23/09/2022 21:42	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 21:50	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 21:50	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 21:50	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 22:05	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 22:08	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 22:08	Baardvleermuis	M	adult	
23/09/2022 22:09	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 22:10	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 22:15	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 22:15	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 22:17	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 22:18	Franjestaart	M	juveniel	
23/09/2022 22:25	Franjestaart	M	juveniel	
23/09/2022 22:25	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 22:31	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 22:31	Franjestaart	M	adult	

datum tijd	soort	geslacht	leeftijd	gezonderd / opmerkingen
23/09/2022 22:36	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 22:36	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 22:38	Franjestaart	F	adult	
23/09/2022 22:38	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 22:39	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 22:41	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 22:42	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 22:43	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 22:45	Franjestaart	F	adult	
23/09/2022 22:46	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 22:59	Gewone grootoorvleermuis	M	adult	
23/09/2022 22:59	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 22:59	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 23:03	Ingekorven Vleermuis	F	adult	gezonderd dier '1', freq 150.211
23/09/2022 23:06	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 23:06	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 23:09	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 23:09	Bechsteins vleermuis	F	adult	
23/09/2022 23:09	Ingekorven Vleermuis	U	onbekend	melanist; hervangst
23/09/2022 23:16	Ingekorven Vleermuis	F	adult	gezonderd dier '2', freq 150.024
23/09/2022 23:20	Franjestaart	F	adult	
23/09/2022 23:20	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 23:23	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 23:23	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 23:30	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 23:30	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 23:38	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 23:39	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 23:39	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 23:45	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 23:45	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 23:46	Franjestaart	F	adult	
23/09/2022 23:48	Ingekorven Vleermuis	F	adult	gezonderd dier '3', freq 150.085
23/09/2022 23:49	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 23:49	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
23/09/2022 23:50	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 23:53	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 23:54	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 23:54	Franjestaart	M	adult	
23/09/2022 23:56	Franjestaart	M	adult	
24/09/2022 0:06	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
24/09/2022 0:08	Franjestaart	M	adult	
24/09/2022 0:08	Franjestaart	M	adult	
24/09/2022 0:14	Franjestaart	F	adult	
24/09/2022 0:14	Franjestaart	U	onbekend	

datum tijd	soort	geslacht	leeftijd	gezonderd / opmerkingen
24/09/2022 0:17	Franjestaart	F	adult	
24/09/2022 0:17	Franjestaart	M	adult	
24/09/2022 0:23	Ingekorven Vleermuis	F	adult	
24/09/2022 0:32	Franjestaart	M	adult	
24/09/2022 0:32	Franjestaart	M	adult	
24/09/2022 0:32	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
24/09/2022 0:33	Franjestaart	F	adult	
24/09/2022 0:33	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
24/09/2022 0:33	Franjestaart	M	adult	
24/09/2022 0:35	Franjestaart	M	adult	
24/09/2022 0:35	Franjestaart	M	adult	
24/09/2022 0:37	Franjestaart	M	adult	
24/09/2022 0:37	Franjestaart	M	adult	
24/09/2022 0:39	Watervleermuis	F	adult	
24/09/2022 0:39	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
24/09/2022 0:44	Franjestaart	M	adult	
24/09/2022 0:47	Franjestaart	F	adult	
24/09/2022 0:48	Franjestaart	M	adult	
24/09/2022 0:53	Ingekorven Vleermuis	F	adult	
24/09/2022 0:55	Ingekorven Vleermuis	F	adult	
24/09/2022 0:58	Ingekorven Vleermuis	F	adult	gezonderd dier '4', freq 150.143
24/09/2022 1:10	Franjestaart	M	adult	
24/09/2022 1:12	Ingekorven Vleermuis	M	adult	
24/09/2022 1:12	Franjestaart	M	adult	
24/09/2022 1:12	Ingekorven Vleermuis	M	adult	

2.4 Warmtebeeldcamera (voornamelijk rond koloniekerk)

Warmtebeeldcamera's vormen een beeld op basis van temperatuurverschillen. Afhankelijk van de instellingen krijgen warme objecten een andere kleur dan koude. Mits de juiste instellingen vallen vleermuizen onmiddellijk op omdat ze als lichte stip verschijnen in beeld (warme vleermuis versus een koude omgeving). Soortbepaling is lastig, maar gedrag en vorm, vliegsnelheid en vlieghoogte enz. zorgen er samen voor dat ervaren waarnemers vrij accuraat kunnen zeggen welke soort waar vliegt. Om het onderscheid met andere vleermuizensoorten toch met zekerheid te kunnen maken, kan de warmtebeeldkijker waar nodig gecombineerd worden met een manuele batdetector met time-expansion function.

Het doel van inzet van de warmtebeeldcamera was om het gebruik van de verschillende potentiële uitgangen van de kraamkolonie aan de buitenzijde te onderzoeken. Verder diende de warmtebeeldcamera het 'ruwe' beeld van het landschapsgebruik dat via het zenderonderzoek verkregen werd te verfijnen en hoopten we bijkomende informatie te verzamelen over het specifieke gedrag van de dieren: hoe ze bomenrijen of houtkanten volgen, hoe ze akkers oversteken, hoe ze in stallen jagen,...

We gebruikten hiervoor (onder meer) een warmtebeeldcamera (type Pulsar Helion xp50) en manuele batdetectoren (onder andere type D240x van Pettersson Elektronik AB).

Er werden warmtebeeldcamera's ingezet op volgende avonden:

Datum	Locatie	Periode
1/09/2021	omgeving stal TRANSfarm	's avonds
28/05/2022	dreef Koebos	's avonds
2/06/2023	omgeving Kerk Lovenjoel	's avonds
8/08/2022	omgeving Kerk Lovenjoel	's avonds
10/08/2022	omgeving Kerk Lovenjoel	's avonds
11/08/2022	omgeving Kerk Lovenjoel	's ochtends

Het merendeel van het onderzoek met warmtekijker was voorzien na de tweede vangstsessie, omdat dan de ruwe routes meest bekend zijn en er een zicht is op waar verfijnde kennis vergaren meest zinvol is. Vooral het vroeg uiteenvallen van de kolonie (waarbij het terugvinden van de gezenderde dieren meer prioritair was) maakte dat er minder met de warmtekijker gezocht werd, ten voordele van een meer uitgebreide zoektocht naar verblijfplaatsen van dieren. Het gebruik van de warmtekijker focuste zich dan voornamelijk op de onmiddellijke omgeving rond de koloniekkerk.

3 Resultaten

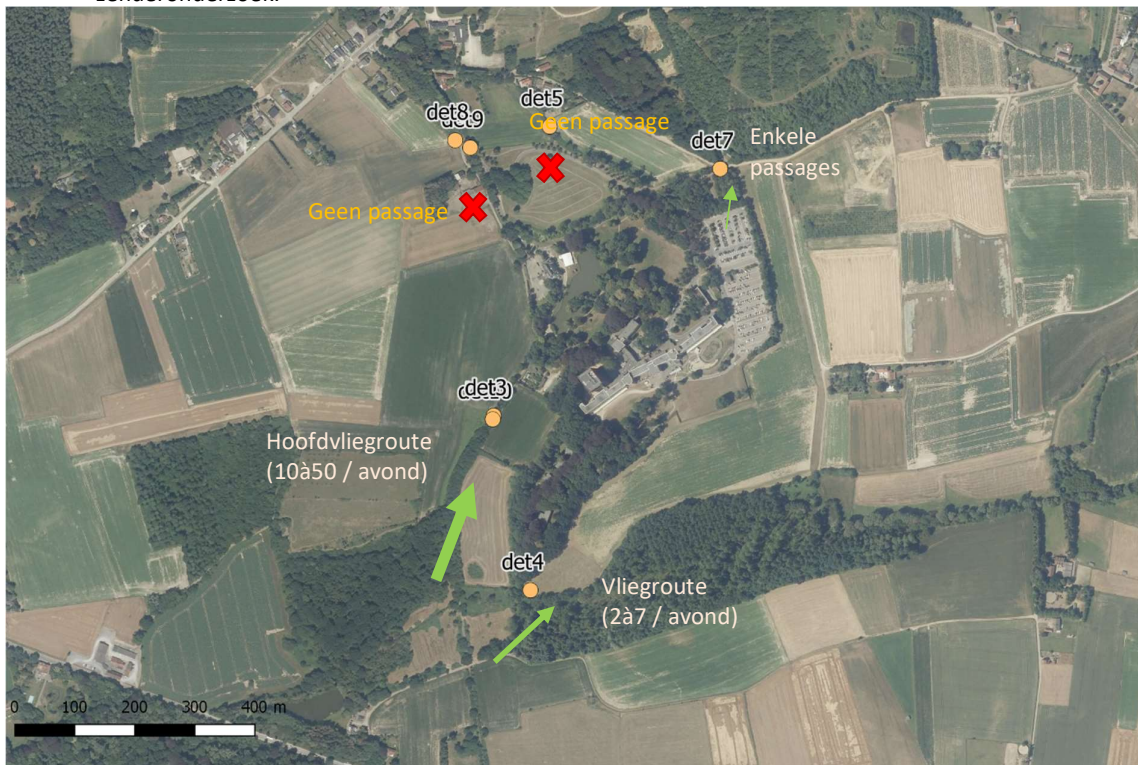
3.1 Voorbereidend onderzoek

3.1.1 Automatische detectoren UZ Pellenberg

Voor een uitgebreide bespreking van de detectorresultaten van UZ Pellenberg verwijzen we naar het desbetreffende rapport (Van Ormelingen *et al.*, in prep.).

Volgende conclusies uit het detectoronderzoek op UZ Pellenberg zijn van belang voor het huidige onderzoek:

- 1) Ingekorven vlemuizen gebruiken het domein van UZ Pellenberg voornamelijk als verbinding van de zuidelijke beekvalleien (met kolonie in kerk Lovenjoel) naar de hoger gelegen noordelijker bossen. De dieren komen in de vooravond (= voor middernacht) via het zuiden het domein binnengevlogen, voornamelijk via de dreef door het Koebos aan de westzijde (detectoren 3 en 10; 10-50 passages per avond) en in mindere mate aan de oostzijde (detector 4; 2-7 passages per avond). Ingekorven vlemuizen werden echter op de locaties waar detectoren werden geplaatst aan de noordzijde van het domein nauwelijks (detector 7) of niet (detectoren 5, 8 en 9) meer waargenomen. De kans dat Ingekorven vlemuizen toch de hoofdroute door de dreef vanuit het Koebos verder zetten langs de westzijde van het domein van UZ Pellenberg lijkt – door het totaal ontbreken van opnamen van de soort – weinig waarschijnlijk. Het domein wordt dan vermoedelijk langs de noordoostelijke hoek verlaten, maar dan meer verspreid over de rand van het domein (waardoor minder opnamen op detector 7). Het nagaan van het verlaten van het domein aan de noordzijde is alleszins iets wat met zenderonderzoek verder uitgeklaard dient te worden. De terugkomst van de dieren gebeurt deels verspreid over de verdere nacht, maar verloopt vermoedelijk ook grotendeels via andere routes. Het totaal aantal passages na middernacht is immers aanzienlijk lager dan het aantal voor middernacht.
- 2) Het hoge aantal passages van Ingekorven vlemuis in de dreef tussen Koebos en UZ (10-50 passages per avond) maakt dit een uiterst geschikte locatie om Ingekorven vlemuizen te vangen voor zenderonderzoek.



Figuur 5: overzicht gebruik UZ Pellenberg door Ingekorven vlemuis, op basis van automatisch detectoronderzoek (2021). Detectoren 3 en 10 hingen op dezelfde locatie (tijdens verschillende periode).

3.1.2 Detectoronderzoek stal TRANSfarm

Er werden zowel binnen als buiten de schapenstal van TRANSfarm vlermuizen waargenomen. In de stal werd er foerageergedrag vastgesteld. Analyses van de detectoropnamen toonden echter aan dat het hier enkel Gewone dwergvlermuizen betrof, geen Ingekorven vlermuizen.

Hoewel de locatie wel geschikt lijkt als jachthabitat voor Ingekorven vlermuis (en we niet kunnen uitsluiten dat er op andere momenten wél Ingekorven vlermuizen komen foerageren), is het belang van de stal alleszins minder dan verwacht.

Van het plan om op een later moment Ingekorven vlermuizen in deze stal te vangen voor zenderonderzoek, werd dan ook afgezien.

3.2 Onderzoek gebouwen

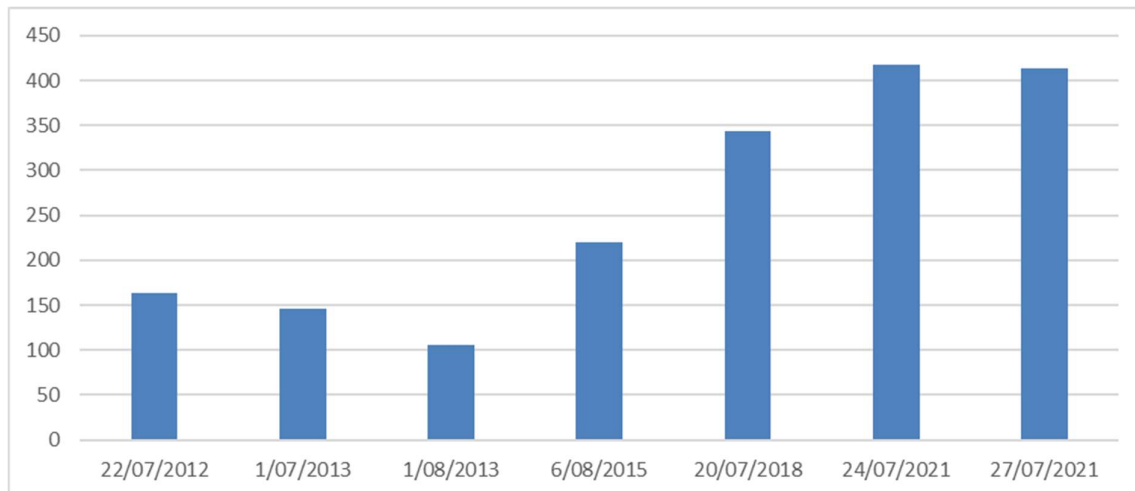
De koloniegrootte op de kerkzolder van Lovenjoel wordt sinds 2009 jaarlijks opgevolgd. Tabel 3 geeft een overzicht van de aantallen per bezoek. De aantalsbepaling gebeurt middels een foto (zie methode, 2.2). Niet iedere foto laat echter een goede aantalsbepaling toe, waarbij in voorkomend geval het aantal onbepaald blijft.

Tabel 3: Overzicht getelde aantallen Ingekorven vlermuis op de kerkzolder van Lovenjoel

Datum (of jaar)	Aantal	Waarnemer
19/09/2022	360	Frank Claessens
27/07/2021	413	Daan Dekeukeleire
24/07/2021	418	Frank Claessens
20/07/2019	onbepaald	Frank Claessens
20/07/2018	344	Frank Claessens
2017	onbepaald	Frank Claessens
2016	onbepaald	Frank Claessens
6/08/2015	220	Daan Dekeukeleire
20/06/2015	65	Jos Cuppens
26/07/2014	onbepaald	Frank Claessens
22/06/2014	95	Jos Cuppens
1/08/2013	106	onbekend
07/2013	146	Frank Claessens
22/07/2012	164	Frank Claessens
2011	122	Frank Claessens
22/06/2011	45	Jos Cuppens
2010	96	Frank Claessens
9/09/2009	23	Frans De Schampelaere

Om een correct beeld van de evolutie in de aantallen te schetsen, dienen echter enkel de tellingen weerhouden te worden die onderling vergelijkbaar zijn. Wordt vroeg op het kraamseizoen een telling uitgevoerd, dan zijn de jongen nog weinig zichtbaar. Van eind juli tot begin augustus zijn de jonge dieren vrijwel volgroeid en is een vergelijking van de aantallen zinvol (Figuur 6). Vanaf begin augustus kunnen de dieren geleidelijk aan het verblijf beginnen te verlaten (Boers & Willems 2019), en zijn getelde aantallen mogelijk minder representatief.

Vlermuizen die tijdens de kraamperiode op de koloniezolder verblijven, zitten daar niet noodzakelijk iedere dag. Wisselende aantallen aanwezige dieren zijn daarom normaal, en kunnen soms behoorlijk variëren door bijvoorbeeld temperatuurs-omstandigheden. Dit betekent dat een telling – zelfs binnen de periode van eind juli tot begin augustus – een steekproef is, en dat een duidelijker beeld van de populatiegrootte en -evolutie daarom ook over meerdere jaren moet bekeken worden. Figuur 6 toont aan er een duidelijke toename is over de periode 2012-2021.



Figuur 6: Aantallen getelde Ingekorven vleermuizen op de kerkzolder van Lovenjoel in de perioden eind juli - begin augustus.

3.3 Zenderonderzoek

3.3.1 Landschapsgebruik van de individuele gezenderde dieren

3.3.1.1 Lovenjoel mei - juni 2022

Figuur 7 geeft een visueel overzicht van deze telemetriesessie. De contactpunten van de gezenderde dieren zijn chronologisch verbonden. De limiet voor een lijnverbinding tussen twee contactmomenten is 1u (dus langer dan een uur geen contact --> geen lijnverbinding).

We beschrijven de voornaamste vaststellingen na ca 11 volgnachten en regelmatige controles overdag aan de kolonieplaats:

Sparta vloog **via Koebos en UZ Pellenberg** (met daar wat foerageren) naar **stallen** ten noorden en (noord)oosten van Pellenberg om daar te foerageren. Vooral stal 'Plein' te Lubbeek (het is onduidelijk of deze stal behoort tot Plein 60 of Nieuwstraat 13), maar ook stallen te Ledigheidweg 17 (Lubbeek) en Hogebosstraat 5-7 (Holsbeek). Sparta maakte ook een foerageeruitstap richting **Chartreuzebos** (met het verst waargenomen punt in vogelvlucht 7,15km van de kolonie) en heeft ook eenmalig de dag doorgebracht in haar foerageerstal 'Plein' te Pellenberg.

Oog vloog **via Koebos en UZ Pellenberg** (met daar wat foerageren) vrijwel steeds naar dezelfde **stal** van Herendaal 36 (Lubbeek), ten oosten van Pellenberg, om daar te foerageren. Bijkomende foerageerstallen zijn er te Herendaal 23 (Herendaelhof: paardenstallen van Equitation) en Lubbeekstraat 52, beide te Lubbeek. Er moet ook elders nog een onbekend foerageergebied zijn, want regelmatig was het dier (ondanks gericht zoeken) meerdere uren spoorloos. Oog heeft tweemaal de dag doorgebracht in Lastberg 65 (Lubbeek), vermoedelijk heeft ze haar verblijfplaats in de achterbouw.

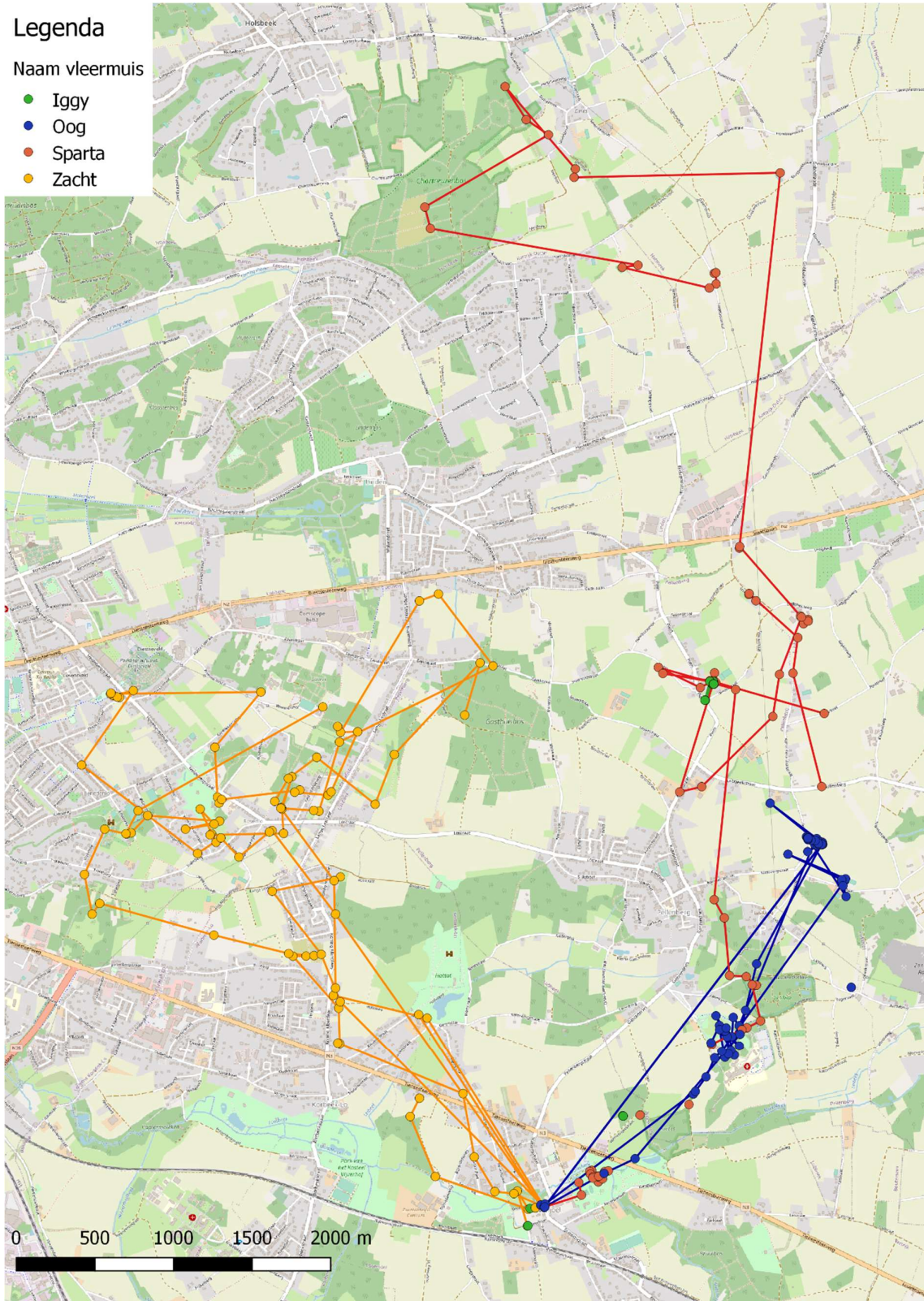
Iggy bleek voornamelijk in **één vaste stal** te foerageren ten noord(oost)en van Pellenberg: stal 'Plein' te Lubbeek (waar ook vleermuis Sparta foerageert). Erg veel data leverde deze vleermuis niet op. Na anderhalve nacht bleek Iggy spoorloos (ook overdag). Twee nachten later werd het terug signaal opgepikt in het Koebos – een signaal dat weer twee nachten later nog steeds hoorbaar was op dezelfde locatie. Een zoektocht in het bos leverde de losse zender op met wat 'troep'. **Vermoedelijk is Iggy door een uil gepredeerd geweest.**

Zacht foerageerde blijkbaar niet in stallen, maar zocht het **randstedelijk groen** op. Ze foerageerde in zowat alle **duistere bosjes en ruige achtertuinen** tussen de Diestsesteenweg en Tiensesteenweg oostelijk van Gasthuisbos/Hottat. Verplaatsing daarheen gebeurde via park Salve Mater en kasteeldomein Hottat, en terugkomst parallel met de Tiensesteenweg, en via de Bijzondereweg (= dreef naar Salve Mater).

Legenda

Naam vleermuis

- Iggy
- Oog
- Sparta
- Zacht



Figuur 7: waargenomen vliegroutes van de gezenderde Ingekorven vleermuizen periode mei-juni 2022. De punten zijn contactpunten (telemetrie), de lijnen verbinden de opeenvolgende contactpunten (met een maximum interval van 1 uur), en geven daarom niet noodzakelijk de exact gevlogen route weer.

3.3.1.2 Lovenjoel augustus 2022

Voornaamste vaststellingen na ca 8,5 dagen/nachten en regelmatige controles overdag aan de kolonieplaats:

Voor alle dieren: **geen enkele gezenderde vleermuis keerde ooit overdag terug naar de kerk van Lovenjoel**. Dat maakte het volgen moeilijker, want om de vleermuizen te volgen moesten ze dan ofwel 's avonds opgepikt worden als ze ergens rondvlogen (wat we meest deden, maar de kans op terugvinden van dieren die ver of op onverwachte plaatsen vliegen is kleiner), ofwel overdag zoeken waar ze wel zitten. Daarin werd behoorlijk veel tijd gestoken, met als resultaat twee teruggevonden dieren. **We gaan er van uit dat de bovengemiddeld warme periode de dieren van de kolonierkerk verdreef waarbij die zich dan verspreiden in de ruime omgeving op koelere locaties. Het uiteenvallen van de kolonie is iets dat je normaal pas vanaf half augustus verwacht**. Het volgen met nachtkijker was daarmee ook geen optie (wat we compenseerden door langer dieren te zoeken/volgen).

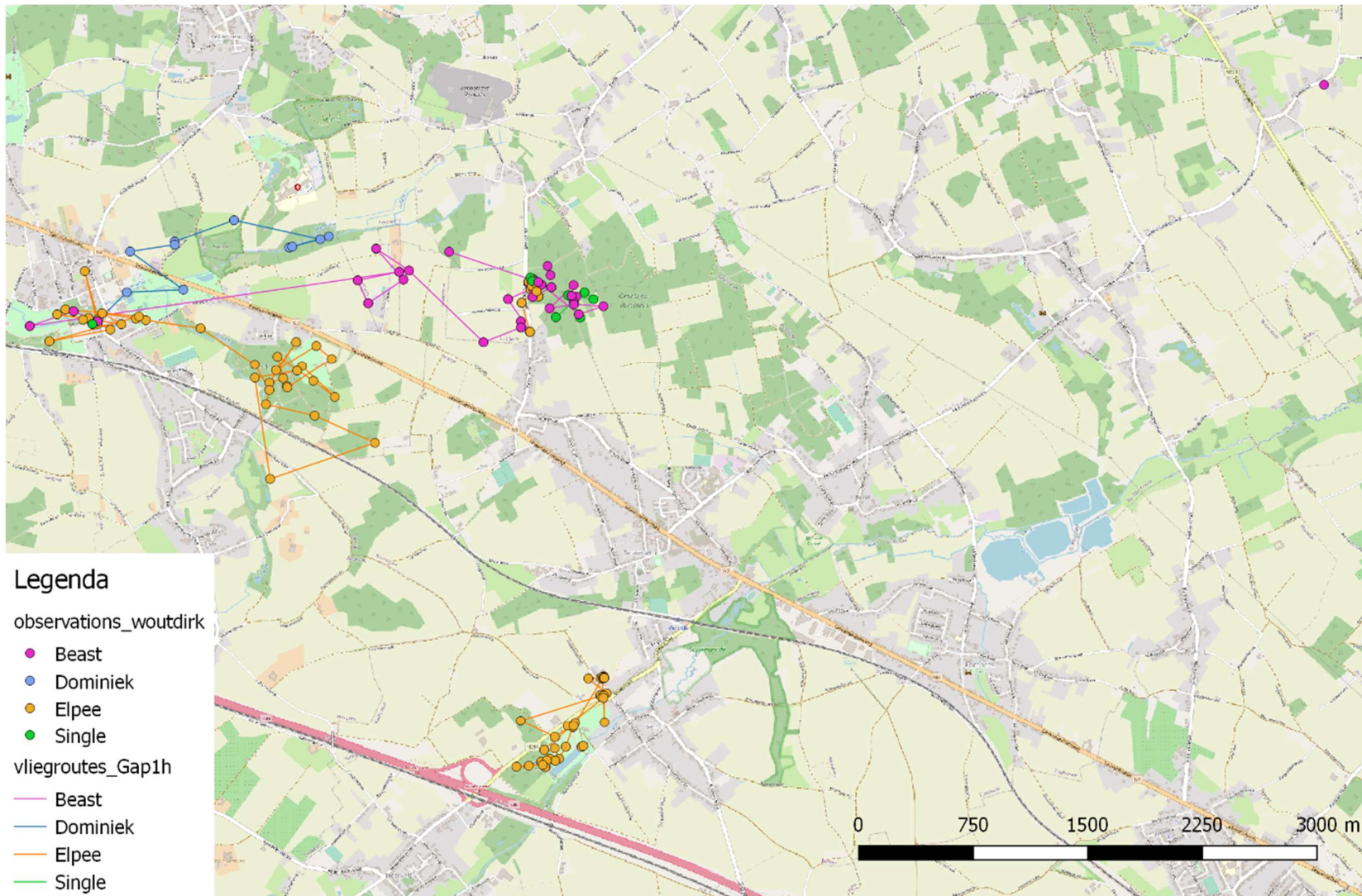
Single was een levendig dier dat zich amper in de hand liet manipuleren, waardoor zijn zender tijdens het drogen van de lijm scheef draaide. Om de hinder te beperken werd daarom de zenderdraad afgeknipt – en we veronderstelden dat dit dier daardoor niet meer kon gevolgd worden. Dat bleek een misvatting: Single werd later foeragerend teruggevonden in het **Butselbos**. Er zijn geen verdere gegevens (routes, verblijfplaatsen, andere foerageergebieden) van Single bekend.

Elpee foerageerde in het park van Ave Regina en het naast gelegen **Bruulbos**. Op een latere nacht joeg die ook in het **Butselbos**. Vanaf een zeker ogenblik bleek die haar jachtterrein verplaatst te hebben naar het park en de omgeving van kasteel **Kwabeek, en een koeienstal daar vlakbij** in de Maagdomstraat 12 te Boutersem (en mogelijk ook de achterliggende stal van huisnummer 22). Het dier heeft minstens twee dagen zijn **dagrustplaats** in het kasteel daar gehad (niet op zolder, maar **onder een dakgoot**).

Beast werd foeragerend aangetroffen in het **Butselbos**, en vloog (op de vangstavond) daarheen ten zuiden van (of toch via?) het **Koebos**. Er werd een **verblijfplaats gevonden te Binkom** (Lubbeek) **in een schuur**, in de Helstraat 24.

Dominiek vloog na vrijlaten richting **Koebos**, om van daar mysterieus te verdwijnen. Ze kon nadien nooit meer opgepikt worden.

Figuur 8 geeft een visueel overzicht van deze telemetriesessie. De contactpunten van de gezenderde dieren zijn chronologisch verbonden. De limiet voor een lijnverbinding tussen twee contactmomenten is 1u (dus langer dan een uur geen contact --> geen lijnverbinding).



Figuur 8: waargenomen vliegroutes van de gezenderde Ingekorven vleermuizen periode augustus 2022. De punten zijn contactpunten (telemetrie), de lijnen verbinden de opeenvolgende contactpunten (met een maximum interval van 1 uur), en geven daarom niet noodzakelijk de exact gevlogen route weer.

Tabel 4: overzicht verblijfslocaties gezenderde dieren, periode mei-juni 2022..

Groen = op koloniekkerk Lovenjoel; rood = afwezig op koloniekkerk, locatie onbekend; blauw = gevonden op andere locatie; wit = geen data of niet van toepassing (dier nog ongezonderd of dood).

	27/05/2022	28/05/2022	29/05/2022	30/05/2022	31/05/2022	1/06/2022	2/06/2022	3/06/2022	4/06/2022	5/06/2022	6/06/2022	7/06/2022
Sparta	stal Plein Lubbeek	kerk	kerk	geen info	geen info	geen info	kerk	geen info	geen info	niet gehoord	niet gehoord	niet gehoord
Oog	kerk	kerk	kerk	kerk	kerk	geen info	kerk	Lastberg 65 Lubbeek	Lastberg 65 Lubbeek	kerk	kerk	kerk
Iggy	nvt	nvt	onbekend (niet op kerk)	geen info	geen info	geen info	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Zacht	nvt	nvt	kerk	kerk	kerk	kerk	kerk	geen info	geen info	niet gehoord	niet gehoord	niet gehoord

Tabel 5: overzicht verblijfslocaties gezenderde dieren, periode augustus 2022.

Rood = afwezig op koloniekkerk Lovenjoel, locatie onbekend; blauw = gevonden op andere locatie; wit = niet van toepassing (dier nog ongezonderd).

	8/08/2022	10/08/2022	11/08/2022	14/08/2022	16/08/2022
Single	onbekend (niet op kerk)	onbekend (niet op kerk)	onbekend (niet op kerk)	onbekend (niet op kerk)	onbekend (niet op kerk)
Elpee	onbekend (niet op kerk)	onbekend (niet op kerk)	onbekend (niet op kerk)	kasteel Kwabeek	kasteel Kwabeek
Beast	nvt	onbekend (niet op kerk)	Helstraat 24 Binkom	onbekend (niet op kerk)	onbekend (niet op kerk)
Dominiek	nvt	onbekend (niet op kerk)	onbekend (niet op kerk)	onbekend (niet op kerk)	onbekend (niet op kerk)

3.3.1.3 Biez september 2022

De telemetrie-uitrusting van één van de volgteams gaf de eerste volnacht problemen een kwartier na het vertrek van hun gezenderde vleermuis. De overige drie volgteams volgden de vier vleermuizen de rest van de nacht.

De gezenderde vrouwtjes 'Vleermuis 1' en 'Vleermuis 2' werden kwijtgeraakt na 20 minuten. De overige twee gezenderde vleermuizen bleven foerageren in het bos waar ze eerder gevangen werden gedurende ongeveer een uur, waarna ze eveneens niet meer terug gevonden werden (Figuur 9).

Geen van de gezenderde dieren werden overdag teruggevonden op de Vlaams-Brabantse koloniezolders (Lovenjoel, Houwaart).

De tweede volnacht werd Vleermuis 3 terug gelokaliseerd in haar vangstbos, aan de ingang van de zwemsite, en verdween dan plots weer. Ondanks het rondrijden met 2 volgteams gedurende de rest van de nacht werden geen gezenderde vleermuizen meer terug gevonden.



Figuur 9: waargenomen vliegroutes van de gezenderde Ingekorven vleermuizen periode september 2022. De punten zijn contactpunten (telemetrie), de lijnen verbinden de opeenvolgende contactpunten (met een maximum interval van 2 uur), en geven daarom niet noodzakelijk de exact gevlogene route weer. De punten van Vleermuis 3 staan op de waarnemerslocaties (wegen), die van Vleermuis 4 zijn manueel verschoven naar de geschatte locatie van de vleermuis.

3.3.2 Landschapsgebruik tijdens kolonietijd

3.3.2.1 Overzicht en interpretatie landschapsgebruik

Zenderonderzoek vraagt steeds een zekere inschatting van de onderzoekers. Het radiosignaal van de gezenderde vleermuis kan met de gebruikte antennes tot op ongeveer 400-1000 m worden waargenomen. De afstand is erg afhankelijk van mogelijke hindernissen (bijvoorbeeld huizen of bomen) tussen de zender en de antenne. Contactpunten, zoals die op de kaarten zijn aangeduid, zijn dus steeds een inschatting van de waarnemer. De gezenderde Ingekorven vleermuizen verplaatsten zich over het algemeen vrij traag (met veel foerageerpauzes tussenin), waardoor deze inschattingen vrij accuraat konden gebeuren. De foerageerlocaties konden erg nauwkeurig worden bepaald (met iets meer afwijking in de grotere bossen, met een grotere afstand vleermuis-waarnemer). Op vliegroutes werd een zo nauwkeurig mogelijke inschatting gemaakt, maar op delen van de routes waar vleermuizen snel vliegen en/of weinig foerageerpauzes inlassen, is er minder tijd om de locatie erg nauwkeurig te peilen en is de foutenmarge wat groter.

In Figuur 10 geven we een schematisch overzicht van de vastgestelde foerageerplaatsen, vliegroutes en verblijfplaatsen tijdens de kolonieperiode. Voor de foerageerplaatsen werden enkel die zones of stallen aangeduid waar foerageren als 'zeker' beschouwd wordt (omwille van langere periode rondvliegen op eenzelfde locatie).

Vliegroutes van vleermuizen (of: de gevolgde routes tussen twee contactpunten) verlopen zelden in rechte lijnen. Vleermuizen maken immers doorgaans gebruik van aanwezige landschapselementen (en in de regel de kortste verbindingen daar tussen) om zich te verplaatsen – al dan niet met korte foerageerstops tussenin. Vliegroutes werden op Figuur 10 enkel weergegeven indien de gevolgde route met relatieve zekerheid gelinkt kon worden aan de aanwezige landschapselementen, of waar bij kort opeenvolgende contactpunten een rechtstreekse route verondersteld kan worden (bij ontbreken van landschapselementen en bij aanwezigheid van ongunstige elementen als verlichting).

De kaart van Figuur 10 geeft niet het volledig landschapsgebruik weer voor de gevolgde dieren. Zeer vaak werd het contact met de gezenderde vleermuizen verbroken, waarna die al dan niet na een langere periode werd teruggevonden. Dit indiceert dat sommige foerageergebieden of verblijfplaatsen zich ver buiten onze zoekzone kunnen bevinden. Vergelijkbaar onderzoek in Herentals leverde een gezenderde Ingekorven vleermuis op die (in vogelvlucht) tot 15 à 20 km van de kolonieplaats ging foerageren (Boers & Willems 2019). De maximaal vastgesteld afstand van een foerageerzone is in ons geval 7,2 km. Dat er een 'verloren' vleermuis teruggevonden werd in een verblijfplaats te Binkom (in vogelvlucht 8,2 km van de koloniekkerk van Lovenjoel) toont aan dat verdere vliegafstanden ook hier verondersteld kunnen worden.

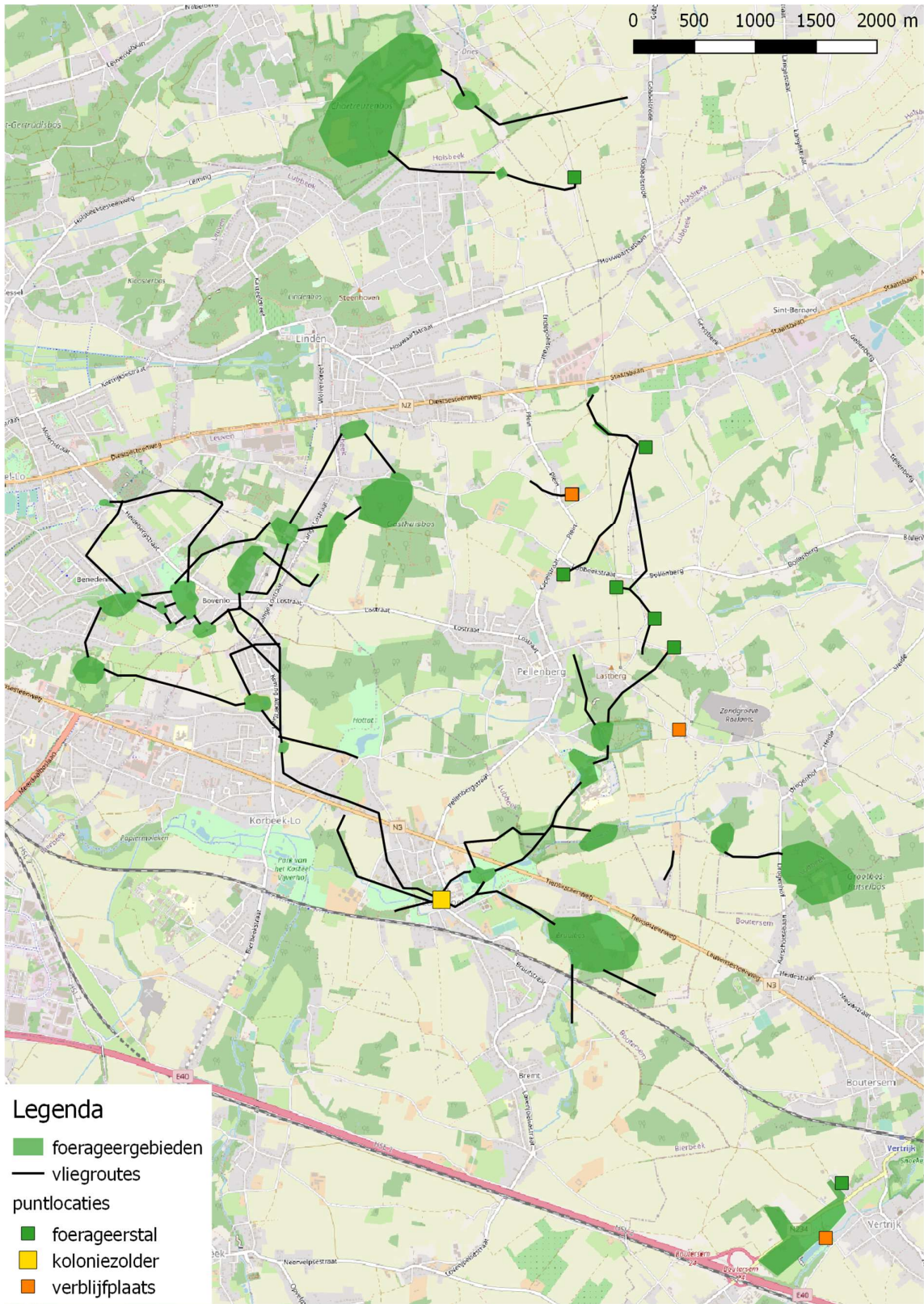
Nog belangrijker ter interpretatie, is dat er van de meer dan 400 vleermuizen op de kolonie van Lovenjoel slechts 8 dieren gezenderd werden, dus minder dan 2% van de populatie. Deze dieren kunnen wel grotendeels dezelfde routes volgen, maar gaan zich wel meer verspreiden over de geschikte foerageerlocaties in het landschap om voedselconcurrentie tegen te gaan.

We kunnen daarom het habitatgebruik van de gezenderde dieren extrapoleren naar het volledige landschap rond Lovenjoel.

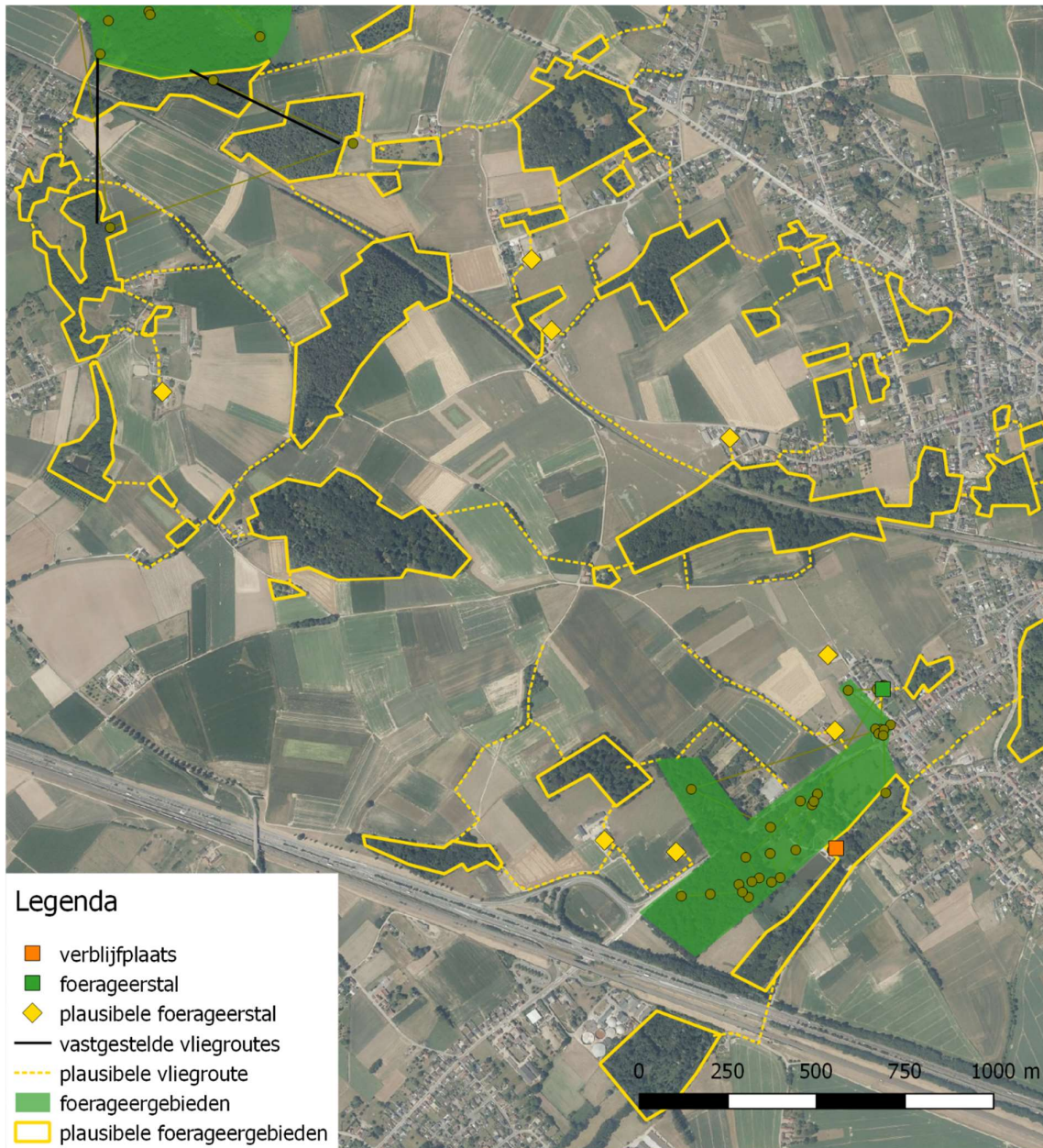
We stellen dat binnen een straal van 7 km rond de kolonie zowat alle zones (inclusief stallen) die vergelijkbaar zijn met deze waar via telemetrie foerageergedrag werd vastgesteld, ook als foerageerplaats dienen voor de soort. In een wijdere straal van 7 à 15 km rond de kolonie kunnen eveneens foeragerende dieren (en dieren op route) verwacht worden.

De resultaten van dit onderzoek kunnen ook daar als leidraad of richtlijn gebruikt worden om in te kunnen schatten op welke manier de Ingekorven vleermuizen zich door het landschap bewegen. Landschapselementen tussen de verschillende foerageerlocaties kunnen dan ook op vergelijkbare wijze gebruikt worden als route (en eventuele obstructies op eenzelfde wijze in kaart gebracht).

Figuur 11 is een uitgewerkt voorbeeld hiervan, en illustreert hoe het landschapsgebruik van de gezenderde dieren kan geëxtrapoleerd worden naar bijvoorbeeld het landschap ten zuidoosten van Lovenjoel, waar de gevonden vliegroutes een kennishiaat vertonen tussen het Bruulbos en het kasteelpark van Kwabeek.



Figuur 10: overzicht van met zekerheid vastgestelde foerageerplaatsen, vliegroutes en verblijfplaatsen (de verblijfplaats te Binkom valt buiten de kaart) op basis van 8 gezenderde Ingekorven vleermuizen, dit is slechts 2% van de populatie van Lovenjoel.



Figuur 11: (in het geel) plausible foerageergebieden, foerageerstallen en verbindingroutes ten zuidoosten van Lovenjoel, als aanvulling op het vastgestelde landschapsgebruik. Aanduiding op basis van vergelijkbare landschapselementen die door gezenderde dieren gebruikt werden elders in de omgeving van Lovenjoel.

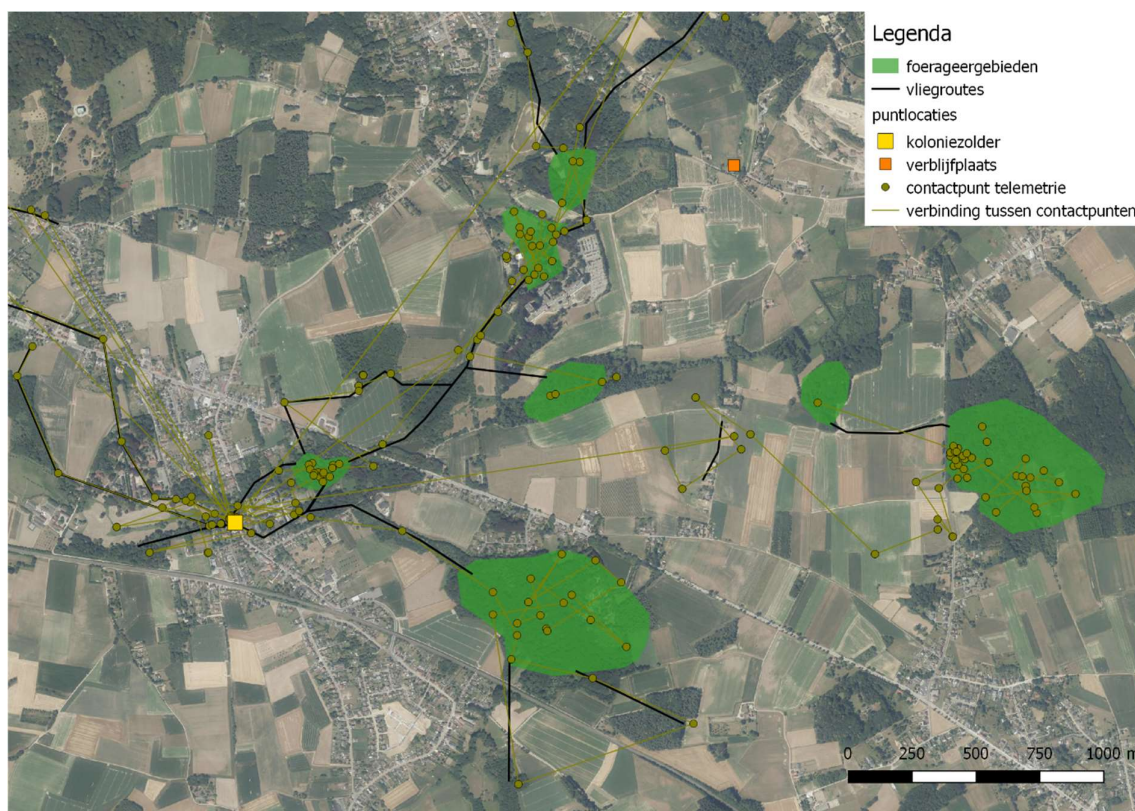
Er bevinden zich verschillende landschapstypen in de omgeving van Lovenjoel, die door vleermuizen (min of meer ruimtelijk gescheiden) op verschillende manieren gebruikt worden. Om specifiek te kunnen weten hoe ieder landschapstype gebruikt wordt en welke elementen daar voor vleermuizen belangrijk zijn, geven we in de volgende hoofdstukken meer toelichting per landschapstype.

3.3.2.2 Bossen en kleinschalige landschapselementen

De omgeving onmiddellijk ten oosten van Lovenjoel bestaat voornamelijk uit landbouwgronden met verspreide kleinere en grotere bosgebieden, natuurgebied en parklandschap, met tussenliggend woonkernen en (al dan niet verbonden) kleinschalige landschapselementen.

De gezenderde Ingekorven vleermuizen foerageren hier voornamelijk in de meer beboste zones: het park van Ave Regina, het natuurgebied Koebos-Langebos, het Butselbos, het parklandschap van UZ Pellenberg en de

noordelijk daarvan gelegen beboste groeve. Voor de verplaatsingen hiertussen maken hier gebruik van de zones met vegetatie rond de Molenbeek en Bruulbeek als route-element, evenals de verspreid liggende kleinschalige landschapselementen als bosjes, bomenrijen en hogere vegetatiestroken.



Figuur 12: vastgesteld landschapsgebruik van Ingekorven voermuizen ten oosten van Lovenjoel.

3.3.2.3 Beekvalleien

Beekvalleien kunnen in principe ook als kleinschalig landschapselement aanzien worden, maar we vermelden deze graag apart wegens het grote belang hiervan voor de dieren van de onderzochte kolonie. Beekvalleien zijn door Ingekorven voermuizen druk bezochte foerageerzones, maar ze vormen vooral een ononderbroken verbindingselement (meest met begeleidende opgaande vegetatie) in een landschap dat anders soms moeilijk doorkruisbaar zou zijn voor een soort die voor verplaatsingen sterk afhankelijk is van landschapselementen.

Dit wordt geïllustreerd door de dieren die de vallei van de Bruulbeek volgden (richting Bruulbos en achterliggende foerageergebieden), maar vooral door de vallei van de Molenbeek. Bij dit onderzoek vonden we vooral Ingekorven voermuizen die de Molenbeekvallei stroomopwaarts volgden (naar Koebos en verder).

Er zijn echter evenzeer aanwijzingen dat er ook individuen zijn die de Molenbeek stroomafwaarts (westwaarts) volgen, waarbij ze minstens tot aan de Abdij van 't Park vliegen. In de halfopen koeienstal tegen de Tiendenschuur daar werd op 12/09/2022 een foeragerende Ingekorven voermuis aangetroffen². Op de abdij-site bevindt zich verder ook een vochtige gang waar voermuizen overwinteren. Tijdens de vrijwel jaarlijkse wintertellingen sinds 2002 daar werden Ingekorven voermuizen gevonden in 2009 (1 individu), 2014 (1 individu) en 2019 (2 individuen) (bron: winterdatabank Voermuizenwerkgroep). Deze overwinteringslocatie is minder geschikt voor Ingekorven voermuizen, die klimatologisch hogere eisen stelt dan andere soorten. De nabijheid van de abdij tot de kolonie en de goede bereikbaarheid maakt echter dat er daar toch geregeld Ingekorven voermuizen gaan overwinteren.

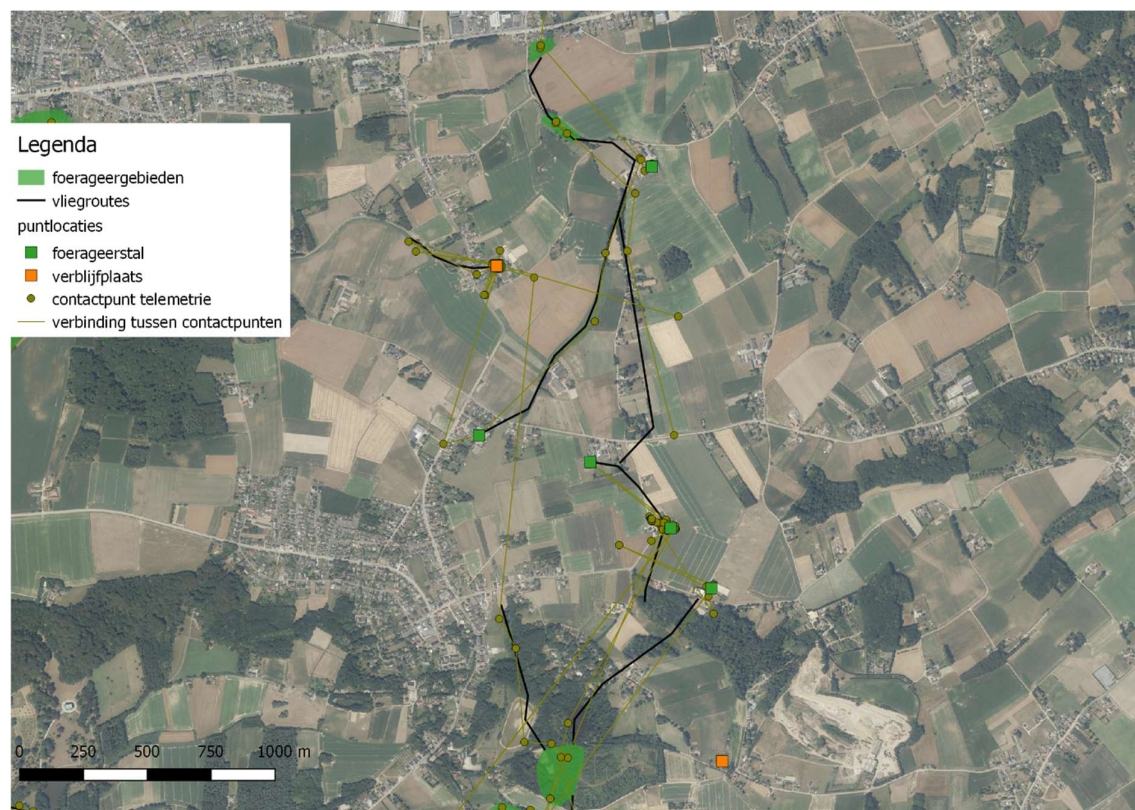
² Detectorwaarneming van Koen Mandonx (<https://waarnemingen.be/observation/254726366/>).

3.3.2.4 Hoppen tussen stallen

De omgeving ten noordoosten van Lovenjoel bestaat voornamelijk uit landbouwgronden en verspreide (al dan niet verbonden) kleinschalige landschapselementen. De Ingekorven vleermuizen maken in dit landschap gebruik van stallen om in te foerageren. Ze verplaatsen zich regelmatig tussen de verschillende stallen en maken daarbij waar mogelijk gebruik van de weinige aanwezige landschapselementen als houtkanten, kleine bosjes en holle wegen. De duur waarin gefoerageerd wordt in een stal kan sterk variëren. In sommige gevallen bleek dit maar zeer kort te zijn (enkele minuten, of zelfs minder), in andere gevallen bleef een enkele vleermuis vrijwel de hele nacht in eenzelfde stal.

Tijdens dit onderzoek werden Ingekorven vleermuizen zowel in stallen met runderen als met paarden waargenomen. Dit komt overeen met eerder onderzoek in Herentals (Boers & Willems 2019), waar de soort ook in een geitenstal werd aangetroffen (pers. med. K. Boers). Bij andere zenderonderzoeken rond Ingekorven vleermuizen werd ook gefoerageerd in stallen met schapen en ezels (Dekker *et al.* 2008; Willems *et al.* 2012). In de schapenstal van TransFarm die we op 1 september 2021 onderzochten werden echter geen Ingekorven vleermuizen waargenomen, ondanks de ligging op korte afstand van de koloniekkerk van Lovenjoel.

Dat stallen belangrijke foerageerlocaties kunnen zijn voor Ingekorven vleermuizen, was reeds bekend (Zahn *et al.* 2009, Dekker *et al.* 2014). In stallen wordt vaak een aanzienlijk deel van het voedsel bijeen gereven (Janssen & Dekeukeleire 2014) en we moeten de stallen in de ruime omgeving van Lovenjoel dan ook aanzien als een volwaardig onderdeel van het foerageergebied van de kolonie.



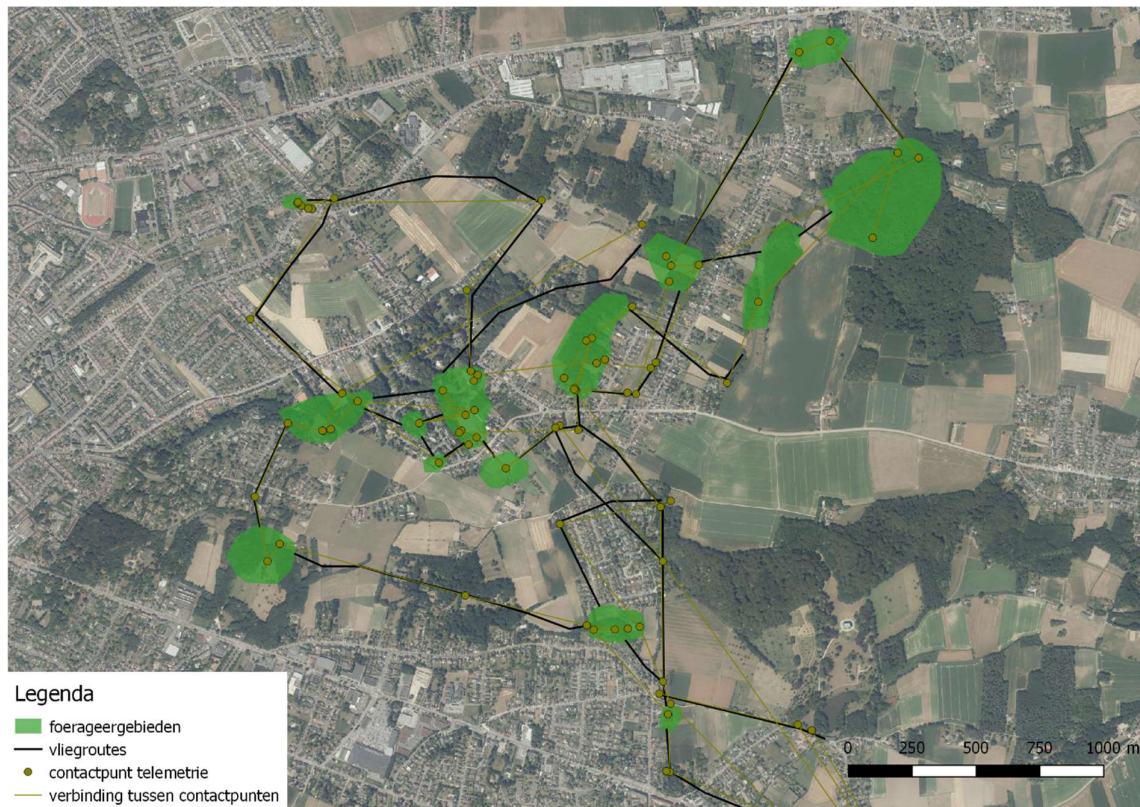
Figuur 13: vastgesteld landschapsgebruik van Ingekorven vleermuizen ten noordoosten van Lovenjoel.

3.3.2.5 Jagen in duistere achtertuinen

De omgeving ten noordwesten van Lovenjoel, ruwweg gesitueerd tussen de Diestsesteenweg en Tiensesteenweg, bestaat voornamelijk uit grotendeels aaneengesloten woonkernen met daartussen bosjes en restanten landbouwgrond. De Ingekorven vleermuizen jagen hier voornamelijk in en om deze verspreide bosjes en in achtertuinen. Een voorwaarde voor foerageren is wel dat de jachtlocatie duister is. Ook de verplaatsingen in dit gefragmenteerd foerageerhabitat gebeuren via de meest duistere delen: via achtertuinen, heggen en bomenrijen hoppen ze van bosje naar bosje – al dan niet met wat kortstondig foerageren tijdens het verplaatsen.

De verlichte straten worden vermeden, evenals erg dicht bebouwde woonwijken waar (duistere) vegetatie veel beperkter is.

Foerageren in (of verplaatsen via) duistere achtertuinen werd ook tijdens zenderonderzoek in Herentals vastgesteld (Boers & Willems 2019), al lijkt dit hier in de zone ten noordoosten van Lovenjoel (of eerder: ten zuidwesten van Kessel-Lo) meer uitgesproken dan in de omgeving van Herentals. Doordat huizen de straatverlichting afschermen van de tuin, kunnen Ingekorven vlemuizen zich nabij of zelfs doorheen een woonkern in het relatieve duister verplaatsen via tuinen. Op die manier wordt ook de oude vondst uit 2002 van een overwinterende Ingekorven vlemuis in de ijskelder van het Heuvelhofpark te Kessel-Lo (in de noordwestelijke hoek op Figuur 14) verklaard (bron: winterdatabank Vleermuizenwerkgroep). Deze ijskelder is klimatologisch weinig geschikt voor overwinterende Ingekorven vlemuis, maar haar nabijheid tot de kolonie en de vrij goede bereikbaarheid maakt dat er daar blijkbaar toch soms Ingekorven vlemuizen gaan overwinteren (een relatief gelijkaardige situatie dus als bij de overwinteringsgang van de Abdij van 't Park, zie 3.3.2.3).



Figuur 14: vastgesteld landschapsgebruik van Ingekorven vlemuizen ten noordwesten van Lovenjoel.

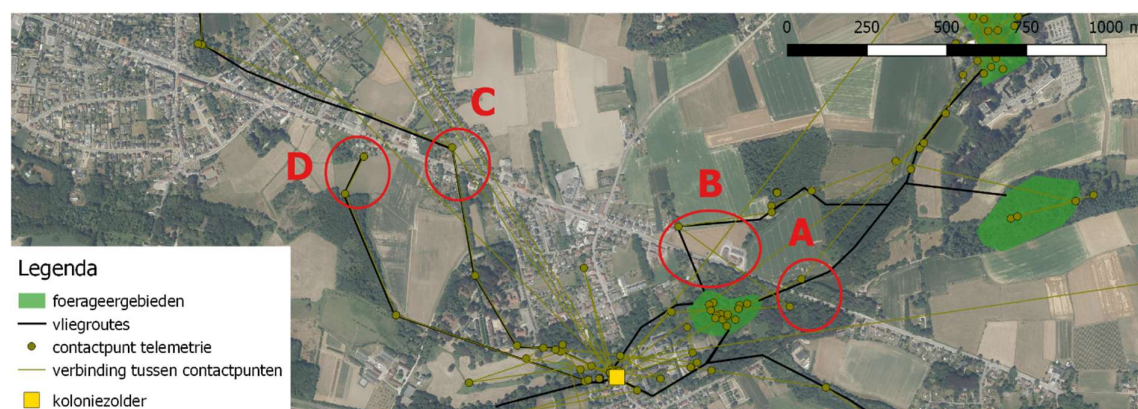
3.3.2.6 Oversteken van een drukke gewestweg

3.3.2.6.1 Tiensesteenweg (N3)

Het kruisen van een brede, verlichte gewestweg is voor Ingekorven vlemuizen minder evident. Doordat de Tiensesteenweg (N2) relatief dicht gelegen is bij de koloniekkerk van Lovenjoel, is dit een belangrijke te nemen hindernis. Het kruisen van de Tiensesteenweg werd op drie plaatsen vastgesteld (Figuur 15):

- ter hoogte van de vegetatierijke zone rond de Molenbeek;
- over of langs de gebouwen van Tiensesteenweg 261 (Keukens De Warande / Trimsalon Woekies) en/of 150m westelijk daarvan, via de tuinen van de woningen van de Larestraat;
- Ter hoogte van de dreef van Groot Park / Bijzondereweg. Vleermuis 'Zacht' die van Kessel-Lo terugkwam, vloog via de duistere achtertuinen van de woningen van de Tiensesteenweg parallel met de steenweg richting Lovenjoel en stak over ter hoogte van de dreef om die dan verder in te vliegen richting koloniekkerk.

Een mogelijk vierde oversteekplaats (D) bevindt zich ter hoogte van het bosje tussen de Tiensesteenweg nrs 202 en 212. Vleermuis 'Zacht' werd tot daar gevolgd, waarna contact verloren werd. Mogelijk is de vleermuis daar overgestoken (waarbij dan bijvoorbeeld de route van C verder gevolgd kan worden), maar het is even goed mogelijk dat de vleermuis de vallei van de Mollendaalbeek vervolgde in westelijke richting.

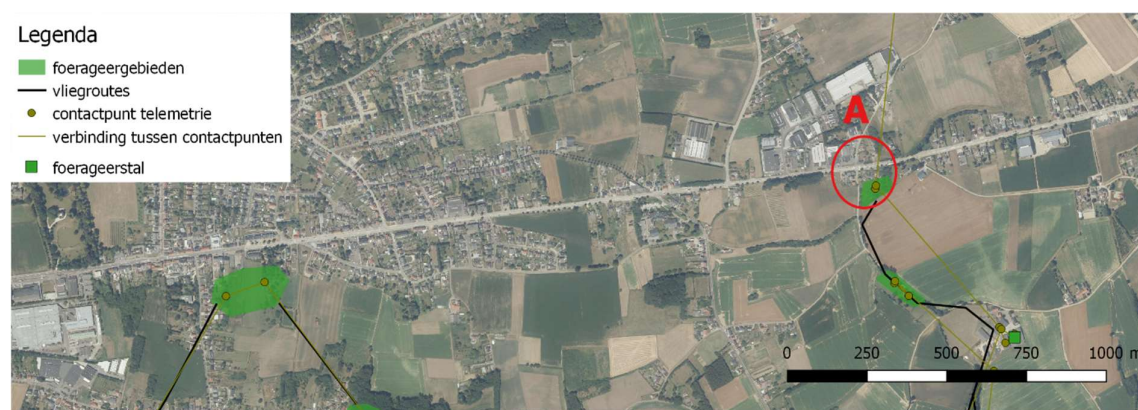


Figuur 15: waargenomen locaties waar Ingekorven vleermuizen zeker (A, B en C) en mogelijk (C) de N3 (Tiensesteenweg) oversteken.

3.3.2.6.2 Diestsesteenweg / Staatsbaan (N2)

Er werd slechts éénmaal een vleermuis gevolgd die de Diestsesteenweg / Staatsbaan over stak. Deze kwam aangevlogen vanaf de Stenenkruisstraat en stak (na kort foerageren net ten zuiden van de Staatsbaan) de Staatsbaan over ter hoogte van het bedrijvenpark aan de Ambachtenstraat (Lubbeek). De vleermuis vloog daarbij letterlijk over het bedrijvenpark. Dit was de meest logische verbinding: het verlengde van de Stenenkruisstraat (Geestbeekweg) was immers een weg met straatverlichting, terwijl het bedrijvenpark volledig duister was én onmiddellijk ten noorden daarvan aansluiting gaf op geleidende landschapselementen langs waar de vleermuis zich verder noordwaarts kon verplaatsen.

Een tweede locatie waar een Ingekorven vleermuis vlak bij de Diestsesteenweg vloog was ter hoogte van Lange Lostraat / Rozenweg, waar ze foerageerde in de duistere achtertuinen. De overzijde van de Diestsesteenweg is voor foerageren echter minder geschikt (dichter bebouwd met minder groen en meer verlichting) – waardoor het oversteken van de steenweg voor de vleermuis daar dan ook weinig nut heeft.



Figuur 16: waargenomen locatie (A) waar Ingekorven vleermuizen de N2 (Staatsbaan) oversteken.

3.3.2.7 Nevenverblijven

De gezenderde dieren keerden soms (mei-juni; Tabel 4) of in het geheel (augustus; Tabel 5) niet terug naar de koloniekkerk. Meestal werd de verblijfplaats van de 'verloren' dieren niet terug gevonden, maar waar dit wel het geval was, waren de verblijfplaatsen van verschillende aard.

- Stal. Het gebeurde eenmalig dat een dier de dag doorbracht in een stal waar die ook gevoerageerd heeft. Het verblijven van Ingekorven vleermuizen in stallen is niet ongewoon. Buiten op grote zolders worden immers soms (ook in Vlaanderen) zelfs kraamkolonies van de soort in stallen gevonden.
- Andere gebouwen: achterbouw, schuur en kasteel. Het valt hierbij op dat de vleermuizen dan niet op de zolder zelf verblijven, maar eerder ergens in een gaatje in de gevel wegkruipen (Figuur 17). Zelfs in het geval van het kasteel (van Kwabeek) verbleef de vleermuis onder de dakgoot van een lager gelegen uitbouw, waar ze langs buiten zichtbaar was (Figuur 18).



Figuur 17: Schuur van Helstraat 24 te Binkom, met aanduiding van verblijfplaats (vermoedelijk in gat van zijgevel) van Ingekorven vleermuis 'Beast'. Foto Wout willems.



Figuur 18: Achterzijde van het kasteel van Kwabeek (links), met aanduiding van het verblijf (midden) van Ingekorven vleermuis 'Elpee' (rechts) onder de dakgoot van de kapeluitbouw. Foto's (v.l.n.r.) Dirk Hautekiet, Wout Willems en Ann Lenaerts.

Dit betekent dat Ingekorven vleermuizen voor hun nevenverblijven – zowel tijdens kolonietijd als daarna, wanneer de dieren zich in tussenverblijven ophouden – in de regio vrijwel overal kunnen gevonden worden, maar op dat ogenblik dan ook minder eisen aan hun verblijfplaats stellen. In meer dan één geval zijn er al meldingen gemaakt van Ingekorven vleermuizen onder pergola's, carports of zelfs in parasols (Willems 2020).

3.3.3 Landschapsgebruik tijdens het zwermen

Vanwege de beperkte data die het zenderonderzoek in Biez opleverde, zijn er weinig conclusies te trekken over het landschapsgebruik van de dieren aldaar – en al zeker met betrekking tot potentiële vliegroutes richting koloniezolder in Lovenjoel. Afgaande op de zendergegevens die we vanaf de vangstlocatie in Biez verzamelden, concluderen we dat de dieren uit de groeve komen om kortstondig te foerageren en daar nadien terugkeren voor de rest van de nacht. Dit zou verklaren waarom de gezenderde vleermuizen - ondanks goed bereik - telkenmale plots 'verdwijnen' nabij de groeve (ondergronds is er geen ontvangst) en waarom ze niet teruggevonden werden op de meest plausibele routelocaties of op de zomerverblijfplaatsen.

We nemen aan dat de vrouwtjes Ingekorven vleermuis tijdens het septemberonderzoek hun koloniezolder reeds verlaten hadden. Tijdens het onderzoek in augustus bleek immers geen van de gezenderde dieren overdag nog terug te komen naar de koloniezolder. Ook met warmtekijker bleek de zichtbare activiteit rond zonsopgang op de toren (zichtbaar door de galmgaten) toen al erg laag. In september 2022 daalden de temperaturen bovendien fel en was er overvloedige neerslag (waardoor het onderzoek ook tweemaal naar een latere periode moest verschoven worden).

3.4 Vlieggedrag in de onmiddellijke omgeving van de koloniekkerk

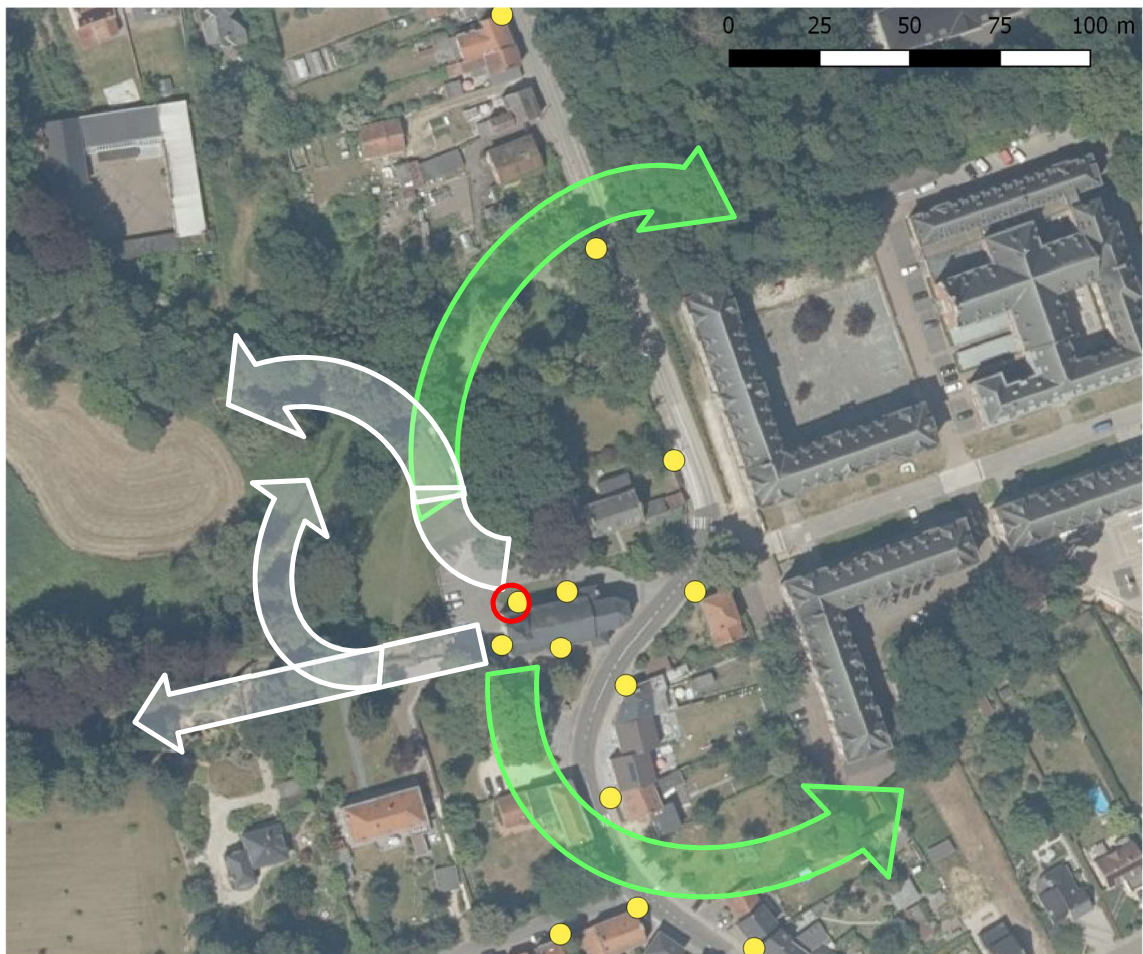
De kolonie Ingekorven vleermuizen verblijft in de torenspits, maar de dieren vliegen uit onder de dakgoot langs de noordelijke zijbeuk (Figuur 19). Hierbij passeren de vleermuizen onvermijdelijk door een verlichte zone.



Figuur 19: Zicht vanuit het noordwesten op de verlichte kerk van Lovenjoel. De kolonie Ingekorven vleermuizen vliegt uit onder de dakgoot langs de noordelijke zijbeuk (witte cirkel). Foto Jorg Lambrechts, 12 december 2021.

Eens de dieren uitgevlogen zijn, is het door de hogere bomen in de omgeving moeilijk om in detail te volgen waarheen ze vliegen.

Een deel dieren vliegt naar de dreef van het Groot Park (Figuur 20). Deze dreef is een vaste vliegroute, al volgen er dieren soms na 50m een aftakking naar het noorden (daarbij ruwweg de struikenrij volgend) naar de opgaande vegetatie aan de noordrand van het Groot Park. Een aantal dieren vliegt ook rechtstreeks richting noord om vervolgens ofwel de opgaande vegetatie aan de noordrand van het Groot Park te volgen naar het oosten, ofwel (via telemetrie vastgesteld) naar het westen (de vegetatie rond de Molenbeek volgend richting Klein Park). Een laatste belangrijke vliegroute loopt naar het zuiden vanaf de koloniekkerk, waarbij vervolgens de Dorpsstraat wordt overgestoken en de dieren oostwaarts vliegen richting Klein Park / Bruulbos. Deze route kon enkel via telemetrie vastgesteld worden, en is op Figuur 20 meer indicatief weergegeven (onderste groene pijl).



Figuur 20: Kerk van Lovenjoel, met nabije vliegbewegingen vastgesteld via warmtekijker (witte pijlen) en bijkomende waarschijnlijke vliegroutes via telemetrie (groene pijlen). Rode cirkel: uitvliegopening; gele punten: straatverlichting.

4 Aanbevelingen

Voor het behouden of verbeteren van een landschap geschikt voor Ingekorven vleermuizen, werden reeds in 2019 een aantal standaard maatregelen aanbevolen (Boers & Willems 2019). We hernemen hier deze maatregelen, en vullen deze aan met specifieke adviezen voor de onderzochte regio.

4.1 Duisternis en aangepaste verlichting

4.1.1 Algemene principes voor straatverlichting in de regio

Een groot knelpunt voor het behoud van vleermuizenpopulaties is verlichting. Aangezien alle vleermuizensoorten in min of meerdere mate lichtschuw zijn, betekent dit dat de huidige aanwezige verlichting (zowel straat- als particuliere verlichting) er voor zorgt dat vleermuizen zich slechts via een beperkt aantal mogelijkheden kunnen verplaatsen, en dat vele zones ongeschikt zijn als foerageergebied. Het gevaar bestaat dat bij bijkomende verlichting of verandering van verlichting (bijvoorbeeld vervangen door LED-verlichting) bestaande vliegroutes onbruikbaar worden, waardoor foerageergebieden onbereikbaar worden. Ook foerageergebieden zelf kunnen door verlichting ongeschikt worden.

Het knelpunt verlichting kan opgelost worden door een doordacht verlichtingsplan, waar nieuwe verlichting of aanpassingen aan de huidige verlichting kan aan afgetoetst worden. De huidige overschakeling van 'klassieke' straatverlichting naar LED-verlichting vormt dan een opportuniteit om in één moeite door er voor te zorgen dat de nieuwe verlichting op een zo vleermuisvriendelijke manier gebeurt.

Zones of straten die (potentieel) van belang zijn voor vleermuizen en waar geen verlichting noodzakelijk is, worden uiteraard best duister gehouden of gemaakt. Voor plaatsen die (potentieel) van belang zijn voor vleermuizen en waar verlichting toch gewenst/noodzakelijk is, bestaat er een INBO-advies om dat type verlichting te selecteren dat minst schadelijk is voor vleermuizen (Gyselings & De Bruyn 2018). Dit advies is oorspronkelijk ontwikkeld ten behoeve van fietsostrades, maar ook perfect toepasbaar elders, zoals voor straatverlichting. Het INBO-advies geeft een stappenplan om dit te concretiseren, bestaande uit vier hiërarchische stappen, waarbij elke volgende stap moet gezien worden als een aanvulling op de vorige stappen:

Stap 1: Vermijd verlichting.

Stap 2: Indien verlichting toch noodzakelijk is, laat die dan enkel branden wanneer nodig.

Stap 3: Beperk de intensiteit van het licht, en vermijd strooilight.

Stap 4: Gebruik een aangepaste lichtkleur

Het volledige advies, inclusief stappenplan en beschrijving van flankerende maatregelen om het effect van licht op vleermuizen af te zwakken, is te vinden op de INBO-website:

<https://purews.inbo.be/ws/portafiles/portal/16414495/INBO.A.3707.pdf>.

4.1.2 Algemene aandachtspunten bij overige verlichting in de regio

(Bewerkt naar Boers & Willems 2019).

Met overige verlichting doelen we vooral op verlichting (andere dan straatverlichting) die een impact kan hebben op vliegroutes, foerageergebieden of verblijfplaatsen van vleermuizen: industriegebieden, bedrijventerreinen, parkings, monumenten, bruggen, reclame, tuinen enzovoort. Het verdient sterke aanbeveling om ook hier niet meer of langer te verlichten dan absoluut nodig.

Op grotere terreinen wordt vaak verlichting aangelaten omwille van veiligheid / diefstalpreventie (industriegebieden, bedrijventerreinen, parkings). Echter, dit heeft net een omgekeerd effect. In volledige duisternis valt een onregelmatigheid (indringer met verlichting) immers net sterk op, terwijl op een verlicht terrein de aanwezigheid van (ongewenste) bezoekers normaal kan lijken.

Gebouwen met grote, ongebruikte zolders kunnen door ondoordachte buitenverlichting ongeschikt worden voor vleermuizen. Duisternis blijft daarom meest aanbevolen, maar indien verlichting toch gewenst is, kan een

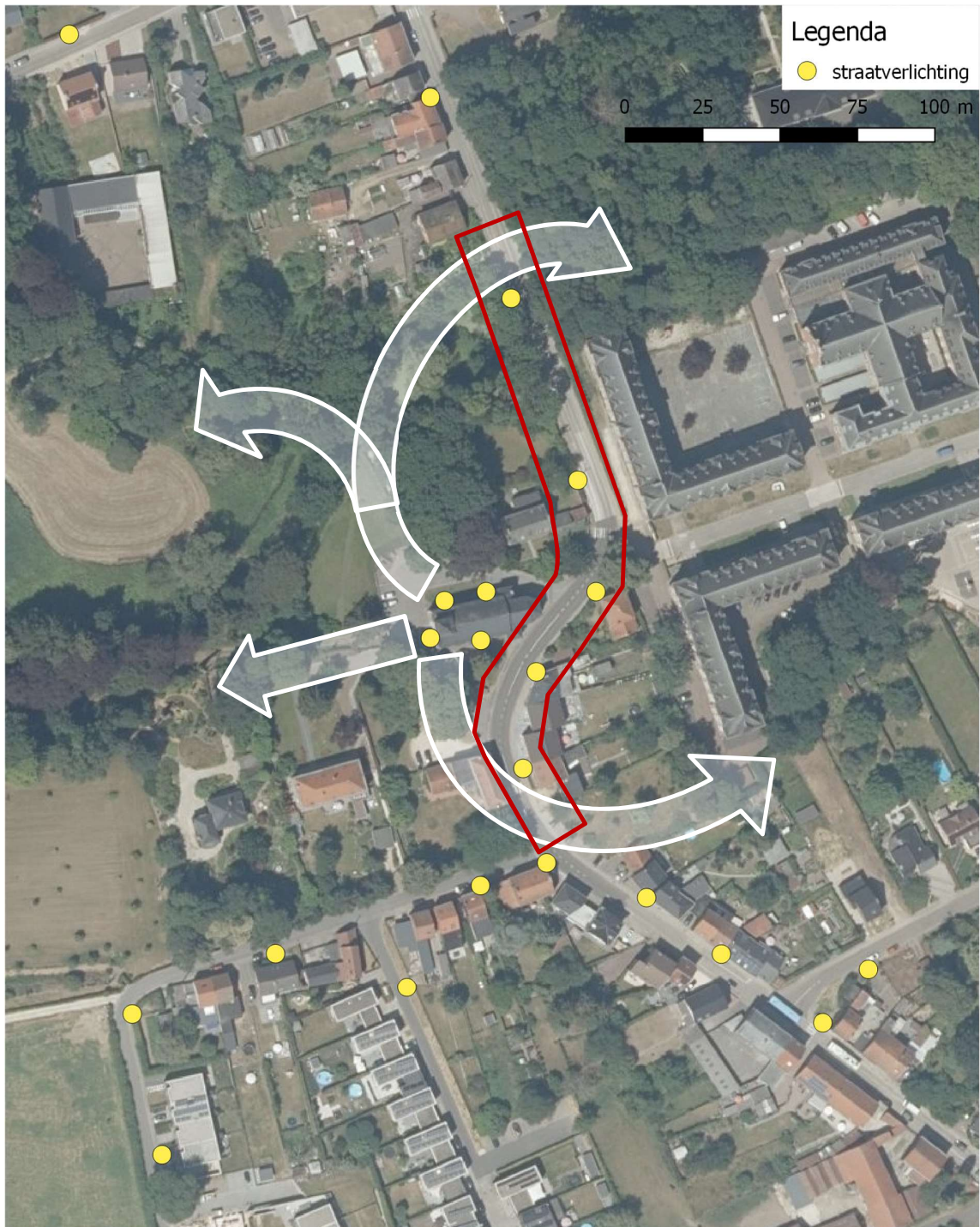
aangepaste verlichting (zoals neerwaartse verlichting, en geen verlichting op uitvliegopening) vaak probleemloos gecombineerd worden met de aanwezigheid van vleermuizen.

In privé-tuinen bemoeilijkt de toename van verlichting (vaak sfeerverlichting) foerageren in of zelfs verbindingen via deze tuinen. Dergelijke verlichting is echter niet noodzakelijk. Ook reclameverlichting verstoort de duisternis. Naar beperking van verlichting in privé-tuinen en reclameverlichting wordt daarom geadviseerd om aan gerichte sensibilisering van het publiek te doen in die zones/wijken waar dit zinvol is naar Ingekorven vleermuizen toe. Voor een beeld van om welke zones/wijken dit gaat, verwijzen we naar hoofdstukken 3.3.2.1 (Overzicht en interpretatie landschapsgebruik) en 3.3.2.5 (Jagen in duistere achtertuinen).

4.1.3 Specifieke aandachtspunten rond verlichting

Bijzondere aandacht voor toepassing van een aangepaste verlichting wordt gevraagd voor de plaatsen waar vleermuizen veelvuldig verlichte straten oversteken:

- De Diestsesteenweg / Staatsbaan (N2) en Tiensesteenweg (N3), zie 3.3.2.6.
- De Dorpsstraat te Lovenjoel. Het gaat dan in principe om de plaatsen waar zich aan weerszijden opgaande vegetatie bevindt, en daardoor meest waarschijnlijk als oversteekplaats voor Ingekorven vleermuizen in gebruik zijn (Figuur 21): ter hoogte van de Molenbeek (doorsteek naar Klein Park, noordelijk van de gebouwen van Ave Regina) en tussen de kerk en de Heerbaan (doorsteek naar Klein Park, zuidelijk van de gebouwen van Ave Regina). Aangezien de verlichting tussen deze twee oversteekplaatsen (op één straatlamp na) ook de onmiddellijke omgeving van de koloniekkerk zelf verlichten, is het daarom handiger om in één moeite door aangepaste verlichting te voorzien voor deze gehele zone (in donkerrood op Figuur 21). De verlichting aan de kerk zelf is vermoedelijk nog problematischer en aanbevelingen hiervoor worden daarom apart besproken in 4.5, al is het vermoedelijk wel mogelijk om in de praktijk maatregelen voor beide samen uit te werken.



Figuur 21: Kerk van Lovenjoel, met straatverlichting (gele punten), vastgestelde of meest waarschijnlijke vliegroutes (witte pijlen) en aanbevolen zone voor aangepaste verlichting (donkerrood).

4.2 Ruimtelijke ordening

Een ander knelpunt zijn verkavelingen en lintbebouwing. Ons onderzoek toont aan dat Ingekorven vleermuizen dicht bebouwde woonkernen mijden (al dan niet ook omwille van verlichting, zie vorige alinea). Door bijkomende verkavelingen en lintbebouwing kunnen bestaande vliegroutes doorsneden worden, en foerageergebieden teloor gaan.

Echter: bebouwing op zich hoeft niet noodzakelijk een belemmering te vormen voor Ingekorven vlemuizen. Wanneer de bebouwing minder dicht is en er voldoende zones met vegetatie aanwezig zijn (verwilderde tuinen, parken, bosnippers, ...) die voldoende duister zijn (met ook duistere verbindingen daartussen), kan dit voor Ingekorven vlemuizen ook een geschikt foerageerhabitat vormen. Waar er lintbebouwing is, kunnen de woningen een buffer vormen tegen de straatverlichting, waardoor duistere achtertuinen een route-element kunnen vormen (parallel met de straat). Op bepaalde plaatsen dienen vlemuizen echter ook in het (relatief) duister de straat te kunnen oversteken.

Het knelpunt rond verkavelingen en lintbebouwing kan opgelost worden door bij het ontwikkelen van ruimtelijke plannen rekening te houden met het gebruik van de omgeving door Ingekorven vlemuizen. Waar bestaande of mogelijke vliegroutes dreigen doorsneden te worden, kunnen mitigerende maatregelen (zoals duistere zones, opgaande vegetatie als lichtbuffer, ...) genomen worden of tijdig alternatieve verbindende elementen voor vlemuizen voorzien worden. Voor de ruime omgeving van Lovenjoel komt 'bestaande of mogelijke vliegroutes' neer op zowat alle aanwezige groenverbindingen en kleine landschapselementen (een grote kolonie betekent immers dat de omgeving intensief gebruikt wordt).

Het verdient daarbij sterke aanbeveling om ook de huidige 'openingen' in lintbebouwing, die momenteel door vlemuizen (kunnen) gebruikt worden, als straatoversteek te behouden.

4.3 Foerageergebieden

(Bewerkt naar Boers & Willems 2019).

4.3.1 Kleine bosjes

Gebieden kunnen meer geschikt gemaakt worden als foerageergebied door het bevorderen van kleinschaligheid en variatie en het aanleggen van bosjes. Uit het onderzoek bleek dat de gezenderde vlemuizen in vrijwel alle kleinere bosjes die op hun routes lagen korter of langer ter plaatse bleven om te foerageren. Of anders bekeken: de routes lopen vaak van bosje naar bosje. Het is immers niet zo dat routes zomaar een verplaatsing zijn tussen een begin- en eindpunt: ook de routes-met-foerageerstops maken onderdeel uit van het foerageergedrag. Vaak is er ook geen uitgesproken 'eindpunt' (bv groot bos of stal waar dan langdurig gefoerageerd wordt), maar bestaat het foerageergedrag enkel uit een hoppen van bosje naar bosje. Hierbij worden ook kleine, ogenschijnlijk onbelangrijke bosjes gebruikt. Het is duidelijk dat deze kleine gebieden, net als stallen, van cruciaal belang zijn voor het voortbestaan van de kolonie Ingekorven vlemuizen.

4.3.2 Grotere bossen

Bossen (zowel grotere als kleinere verspreid over het landschap) zijn ontegensprekelijke van groot belang als foerageergebied voor Ingekorven vlemuizen. Een geschikt leefgebied voor een grote kolonie Ingekorven vlemuizen bevat hier dan ook een ruim aanbod aan. Een erg belangrijke maatregel ten behoeve van de soort is het behoud én uitbreiden van beboste zones.

Onder 'beboste zones' wordt verstaan alle zones waar een groter aantal bomen samen staan. Dit beperkt zich dus niet enkel tot 'officieel' bosgebied, maar kan ook betrekking hebben op opgaande begroeiing van brede wegbermen, parkgebied, grotere of aaneengesloten tuinen, residentiële wijken, braakliggende zones, beplantingen naast bedrijven, oevers of beekbegeleidende bosstroken, ...

Behoud en waar mogelijk ook uitbreiding van beboste zones situeert zich prioritair in de meest duistere zones. Dit betreft dan vaak ook meer open landschap, gezien dit over het algemeen vrij duister is. Hierdoor verkiezen Ingekorven vlemuizen doorgaans dergelijk gebied om zich te verplaatsen boven verlichte zones als dorpskernen en industriegebied. Met voldoende beboste zones in open gebied kunnen Ingekorven vlemuizen zich verplaatsen (via ketens van landschapselementen) van bosje naar bosje (of naar stallen of duistere tuinen) om te foerageren. Bijkomend maken dergelijke bosjes dat vlemuizen ook bij boerderijen geraken. Door bosjes of aanplantingen nabij of rond stallingen te voorzien is de bereikbaarheid en geschiktheid van de stalomgeving voor Ingekorven vlemuizen optimaal.

4.3.3 Toegankelijke en onverlichte stallen

Ingekorven vlemuizen foerageren in de stallen op stalvliegen (win-win voor vlemuizen en veeteler). Buiten het bereikbaar houden/maken van stallen voor vlemuizen, is het vanwege de lichtschiuwheid van deze dieren ook van belang dat de verlichting in de stal 's nachts gedoofd wordt. Tevens is het van belang 's nachts een

(eveneens onverlichte) toegang voor vleermuizen tot de stal te voorzien (bv open deur of stalpoort). Een dergelijke toegang kan bovendien ook overdag gebruikt worden door boerenzwaluwen. Tijdens het winterhalfjaar (oktober/november tot ca half april) zijn Ingekorven vleermuizen in winterslaap, en is het sluiten van de toegang tegen de koude derhalve geen probleem.

Deze maatregelen worden voorgesteld voor stallen van diverse diersoorten: zowel in stallen van koeien, paarden en schapen als ezels werden al foeragerende Ingekorven vleermuizen aangetroffen (Willems *et al.* 2012). Tijdens dit onderzoek troffen we vooral Ingekorven vleermuizen aan in koeien- en paardenstallen.

4.4 Vliegroutes

4.4.1 Verbindende landschapselementen

De aanwezigheid van verbindende landschapselementen is vrij beperkt op bepaalde locaties, wat betekent dat ook het aantal potentiële vliegverbindingen voor vleermuizen naar bepaalde foerageergebieden erg beperkt is. Bij gebrek aan alternatieve verbindingen is de kans groot dat sommige foerageerzones onbereikbaar worden als er landschapselementen verloren gaan of ongeschikt worden (bijvoorbeeld door verwijderen houtkant of kapping bomenrij, maar ook door verlichting of verkaveling). Een plaatselijk gebrek aan verbindende landschapselementen houdt ook in dat sommige potentieel geschikte foerageergebieden niet door vleermuizen bereikt kunnen worden.

We adviseren om het aanbod aan verbindende landschapselementen te versterken en uit te breiden. Op plaatsen waar de verbinding relatief zwak is, kunnen hiaten opgevuld worden of zwakke verbindingen 'verdikt' via een bredere of hoger opgaande vegetatiestrook.

Op locaties die momenteel moeilijk bereikbaar zijn door vleermuizen, of waar wel een goede vliegverbinding is maar er bij een mogelijke teloorgang van de verbinding onvoldoende alternatieven zouden zijn, bevelen we het creëren van bijkomende verbindende landschapselementen aan.

Verbindende landschapselementen die tijdens die onderzoek meest gebruikt werden zijn verspreide bosjes, bomenrijen en dreven, begroeide oeverzones (beekvalleien), hogere vegetatiestroken (akkerranden, wegbermen) en duistere tuinen met opgaand groen.

Factoren die het succes bepalen van verbindingselementen voor vleermuizen (uit Boers & Willems 2019):

- Om door vleermuizen gebruikt te kunnen worden, heeft een verbindend landschapselement een zinvolle begin- en eindlocatie nodig. Landschapselementen die niet vertrekken van en leiden naar een door vleermuizen gebruikte of geschikte locatie – verblijfplaats, route (bv bomenrij), foerageergebied (bv bosgebied, stal of tuinen) of zwermlocatie (bv groeve) – zullen amper vleermuizenactiviteit vertonen.
- Begin- en eindlocatie bepalen mee of een bepaalde soort gebruik maakt van een verbindingselement. Kennis van de specifieke soortecologie is hierbij van belang. Voor Ingekorven vleermuizen betekent dit onder meer dat er zich voldoende landschapselementen moeten bevinden in de omgeving van de koloniezolder, die moeten leiden naar voor hen geschikt jachtbiotoop: bosjes en grotere bossen, kleinschalig cultuurlandschap, valleigebieden en boerderijen (stallen). Voor deze soort is tevens het duister zijn van de landschapselementen van uitzonderlijk belang.
- Verschillende vleermuizensoorten volgen landschapselementen op een verschillende manier. Hindernissen of onderbrekingen van deze elementen hebben dus een verschillende invloed op verschillende soorten. Ingekorven vleermuizen verplaatsen zich vlak bij dergelijke landschapselementen, en soms zelfs doorheen de boomkruinen. Waar er een onderbreking is in landschapselementen (bijvoorbeeld stukje open veld, maar ook wegen), vliegen ze doorgaans vrij laag boven de grond.
- De mate waarin verbindingen op elkaar aansluiten bepaalt mee of een soort deze kan gebruiken. Soorten met ver dragende sonarpulsen die frequent in open tot halfopen habitat foerageren (Bosvleermuis, Rosse vleermuis) hebben weinig problemen om minder aansluitende verbindingen te overbruggen. Andere soorten slagen daarin in beperkte mate, zolang de gaps niet al te groot zijn (Laatvlieger, Gewone dwergvleermuis). Voor soorten van meer gesloten habitat (Ingekorven vleermuis, maar ook Grootoorvleermuis, Franjestaart, Baardvleermuis, ...) zijn goed aansluitende verbindingen aangewezen.

- De geschiktheid van een verbinding neemt toe naarmate er meer landschapselementen gecombineerd worden. Een beek met bomenrij is meer succesvol dan een beek of bomenrij apart. Een dreef is meer succesvol dan een enkele bomenrij. De geschiktheid van een verbinding neemt over het algemeen toe naarmate het landschapselement meer uitgesproken en windbufferend is. Een hoge heg of houtkant door open landschap is meer succesvol dan een lage heg, een dreef met oude bomen is meer succesvol dan een met jonge aanplant.
- Gezien de gevoeligheid van vleermuizen voor verlichting, spreekt het voor zich dat een dergelijk ‘verplaatsingsnetwerk’ voor vleermuizen pas werkt indien die verschillende landschapselementen voldoende duister kunnen gehouden of gemaakt worden.

En specifiek naar het onderhoud van landschapselementen toe:

- Vleermuizen – ook soorten van gesloten habitat – zijn soms in staat grotere open ruimtes te overbruggen, indien geweten is dat aan de overzijde een interessant jacht- of verblijfgebied ligt (Thomaes & Hofman, 2009). De dieren vliegen dan op het geheugen langs (restanten van) ‘verdwenen’ landschapselementen als gekapte bomenrijen, en jonge vleermuizen leren deze routes kennen via het volgen van het moederdier. Dit verklaart waarom vleermuizen soms zwermen en overwinteren op plaatsen die in erg open landschap liggen. Dit is echter een gevaarlijke situatie: zo’n routes die minder gebruikt worden, kunnen teloor gaan. Ook bestaat het risico dat cruciale sleutelpunten voor oriëntatie in de omgeving verdwijnen, waardoor plotsklaps de gekende route onderbroken wordt. De kans op spontane herontdekking van het achterliggende vleermuishabitat is dan erg klein.
- Bij kappen (en verjongen) van bomenrijen en dreven, is gefaseerd afzetten van belang. Dit betekent dat niet alle bomen in één keer kunnen gekapt worden: dit heeft immers een onderbreking van het landschapselement tot gevolg, waardoor vleermuizenverbindingen verloren gaan. De oplossing hiervoor is alternerend kappen, waarbij afwisselend in de bomenrij /dreef bomen wel en niet gekapt worden. De gaten in de rij worden dan opgevuld met jonge aanplant. Eens deze nieuwe aanplant voldoende groot om op zich als verbindingselement voor vleermuizen te kunnen dienen, kunnen de resterende oude bomen gekapt worden (en ook weer vervangen door nieuwe aanplant). Deze kapmethode in twee (of eventueel drie) fasen vraagt iets meer planning op langere termijn, maar heeft daarentegen als voordeel dat de functie als vleermuizenverbinding permanent behouden blijft. Bij geplande kappingen is het handig om het vlieggedrag van vleermuizen in te schatten in de huidige en geplande situatie, om op die manier voldoende rekening te kunnen houden met behoud, herstel of aanleg van voldoende kwalitatieve verbindingselementen voor vleermuizen. Wanneer een dreef in een bos gelegen is (tussen percelen met aan weerszijden bomen van vergelijkbare hoogte als de dreefbomen) dan is gefaseerd afzetten minder van belang: er blijft immers een (zij het bredere) bosrandstrook die vleermuizen kunnen volgen (er dient dan wel aandacht besteed te worden aan het mogelijk verdwijnen van koloniebomen van dendrofiële soorten).

4.4.2 Hop-overs bij verlichte wegen

Kruisingen van vliegroutes met wegen vormt – omwille van de verlichting – vaak een hindernis voor vleermuizen. Bijkomend bestaat er ook het gevaar dat dieren aangereden worden. Uit het onderzoek bleek dat vleermuizen bij voorkeur (of soms enkel) oversteken op die plaatsen waar aan beide zijden van de weg beplanting aanwezig is – wat daardoor in de regel ook maakt dat de weg daar het meest duister is.

Maatregelen naar aanpassing van verlichting werden reeds eerder geformuleerd (zie 4.1). Om vleermuizen vlot over te laten steken, bestaat verder ook het concept van hop-overs. Dit zijn plaatsen waar vleermuizen op een makkelijke manier de weg kunnen oversteken omdat de boomkruinen (quasi) tegen mekaar komen. Hop-overs zijn relatief snel en goedkoop te realiseren. Ze zijn ook veel handiger realiseerbaar nabij of zelfs middenin de menselijke leefomgeving, doordat de impact er van verwaarloosbaar is in vergelijking met bijvoorbeeld het aanleggen van (of omvormen tot) faunatunnels of ecoducten (al dienen die dan wel voor meerdere, ook niet-vliegende soorten).

Door de inrichting van de berm/wegen doordacht te doen, kunnen vliegroutes van vleermuizen geleid worden. Een combinatie van aangepaste verlichting, bermbeplanting en snelheidsbeperkingen kunnen vleermuizen heel wat helpen om wegen over te steken.

4.5 Koloniezolder en nevenverblijven

De kolonie op de kerkzolder van Lovenjoel is relatief kwetsbaar. De dieren zitten samen op één locatie (torenspits), wat een relatief risico vormt indien er iets met de zolder of onmiddellijke omgeving gebeurt. Veranderingen aan de zolder, hetzij gewenst (ingebruikname deel van de zolder, gsm-masten, ...), hetzij noodzakelijk (herstelling en onderhoud) kunnen een nefaste invloed hebben.

Van belang zijn dan goede afspraken met de kerkbeheerder rond het betreden van de zolder, en voorafgaand overleg in geval van geplande werken of andere activiteiten aan de kerk (iets waar ook de nodige wettelijke ontheffingen voor nodig zijn). Door gerichte samenwerking tussen de verschillende actoren (eigenaar, ANB, Vleermuizenwerkgroep, ...) kunnen huidig gebruik, wensen van de eigenaar/beheerder, noodzakelijke werken en de noden van de vleermuizen op elkaar afgestemd worden, en ongemakken of risico's maximaal. We raden ook voortzetting van de vaste monitoring van de kolonie Ingekorven vleermuizen aan.

Een punt dat zeker nog voor verbetering vatbaar is, is de verlichting rondom de kerk. Momenteel bevinden er zich twee straatlampen tegen de noordzijde van de kerk, één tegen de westzijde, en één aan de zuidzijde (aan de oostzijde bevindt zich geen lamp tegen de kerk, maar is er wel de straatverlichting van de Dorpsstraat) (Figuur 22). Deze verlichting is alles behalve ideaal. De kolonie Ingekorven vleermuizen verblijft in de torenspits, maar vliegt uit onder de dakgoot langs de noordelijke zijbeuk (zie 3.4). Dit betekent niet alleen dat de uitvliegopening zich vlak naast een straatlamp bevindt, maar dat de torenspits (en eigenlijk de gehele kerk) rondom omgeven is door een verlichte zone. Ook het gedeelte tussen de kerkpoort en de ingang van het Groot Park (waar de dreef een veelgebruikte vliegroute is) wordt daarbij verlicht.

We bevelen aan om de verlichting die zicht tegen de kerk bevindt op termijn te vervangen door een vleermuisvriendelijker alternatief. In de eerste plaats kan bekeken worden in hoeverre verlichting daar (op welke momenten) noodzakelijk is. Wanneer verlichting toch noodzakelijk blijkt, kunnen betere alternatieven bijvoorbeeld lager geplaatste lampen zijn, met een armatuur die enkel de te verlichten zones zelf verlicht (verminderde uitstraling), en met een aangepast kleurenspectrum dat voor vleermuizen minder waarneembaar is. Maatregelen aan de verlichting rondom de kerk zullen in praktijk vermoedelijk grotendeels combineerbaar zijn met de aanbevelen maatregelen voor de straatverlichting in de Dorpsstraat (zie 4.1).



Figuur 22: Straatverlichting rondom de kerk van Lovenjoel

Momenteel zijn er geen nevenverblijven bekend die aan specifieke, moeilijk te vinden habitateisen voldoen, waar dieren een langere periode leken te verblijven, of waar meerdere dieren leken te verblijven. Locaties als een spleet naast een dakgoot of een gat in de zijgevel van een schuur zijn in de regio volop aanwezig. Om die reden stellen we voor de gevonden nevenverblijven geen specifieke maatregelen voor, maar laten we liever inzetten in kwaliteitsvolle, duistere verbindingen voor vleermuizen zodat dergelijke verblijven door de dieren ook zonder moeite kunnen ontdekt en gebruikt worden.

Moesten op termijn nevenverblijven gevonden worden die op vaste basis gebruikt worden en/of waar meerdere dieren van gebruik maken, dan bevelen we dezelfde maatregelen aan als voor de kerkzolder van Lovenjoel: goede afspraken met de eigenaar voor de rust en het behoud van de dieren, en zo nodig maatregelen voor aangepaste verlichting in de directe omgeving.

5 Referenties

Alle rapporten van Natuurpunt Studie in de referentielijst zijn terug te vinden in de publicatiedatabank van Natuurpunt: <https://www.natuurpunt.be/publicaties>.

- Aldridge H. & R.M. Brigham. 1988. Load carrying and maneuverability in an insectivorous bat: a test of the 5% "rule" of radio-telemetry. *J Mammal* 69:379–382.
- Boers K. & Willems W. 2019. Landschapsgebruik van Ingekorven vleermuizen te Herentals en omgeving. Rapport Natuurpunt Studie 2019/11, Mechelen. 86p.
- Dekker J.J.A., Regelink J.R. & Jansen E.A. 2008. Actieplan voor de ingekorven vleermuis. VZZ rapport 2008.22. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.
- Dekker, J.J.A., Janssen R., Molenaar T. & Regelink J.R. 2014. Populatieontwikkeling ingekorven vleermuizen in Midden-Limburg. Rapport RA12119-01, Regelink Ecologie & Landschap, Mheer, Jasja Dekker Dierecologie, Arnhem & Bionet Natuuronderzoek, Stein. 41p.
- Gyselings R. & De Bruyn L. 2018. Advies over vleermuisvriendelijke verlichting langs wegen en fietsostrades. Advies nr INBO.A.3707, INBO. 14p.
 - <https://purews.inbo.be/ws/portalfiles/portal/16414495/INBO.A.3707.pdf>
- Janssen R. & Dekeukeleire D. 2014. Stallen: Snackbars voor vleermuizen! LIKONA Jaarboek 2014, Nr. 24, 62-69.
- Thomaes A. & Hofman M., 2009. Landschapsgebruik door vleermuizen in de omgeving van het Fort van Haasdonk en de Barbierbeek. Zwijndrecht, Natuurpunt-WAL en Natuurpunt-Studie. 23p.
- Vanormelingen *et al.* In prep. Natuurbeheerplanning UZ Leuven (Gasthuisberg en Pellenberg).
- Willems W., Lambrechts J. & Lefevre A. 2012. Vleermuizen in bos en park in de provincie Vlaams-Brabant. Rapport Natuurpunt Studie 2012/12, Mechelen. 117 pp.
- Willems W. 2020. Vleermuizen in parasols. Natuurbericht 25/06/2020. Natuurpunt, Mechelen.
 - <https://www.natuurpunt.be/nieuws/vleermuizen-parasols-20200625>
- Zahn A., Bauer S., Kriner E. & Holzhaider J. 2009. Foraging habitats of *Myotis emarginatus* in Central Europe. *European Journal of Wildlife Research*, 56: 395-400.

