



Honingbijen, wilde bijen en natuurgebieden



Profielschets van **stilstaande wateren** in Vlaanderen • **Winterverblijfplaatsen** voor vleermuizen in Oost-Vlaanderen • De effecten van **klimaatverandering** op plantensoorten

Winterverblijfplaatsen voor vleermuizen

Het belang van bunker gordels, ijskelders en forten in Oost-Vlaanderen

Margaux Boeraeve, Femke Batsleer, Hans Vermeiren, Arno Thomaes, Bart Opstaele & Daan Dekeukeleire

Elk najaar, wanneer het aantal insecten afneemt, zoeken vleermuizen hun winterverblijven op om aan hun winterslaap te beginnen. Sommige vleermuissoorten kiezen daarvoor boomholtes, andere maken gebruik van door mensen gecreëerde, grotachtige structuren. De Limburgse mergelgroeves en de fortengordel rond Antwerpen herbergen internationaal belangrijke aantallen overwinterende vleermuizen. Veel vleermuizen overwinteren echter ook in kleinere objecten, zoals bunkers en ijskelders. Al meer dan 45 jaar tellen vrijwilligers overwinterende vleermuizen. In de winter van 1973-'74 werd door de Vleermuizenwerkgroep de eerste ijskelder geteld in het Oost-Vlaamse Melle. Sindsdien worden jaarlijks in heel Oost-Vlaanderen overwinterende vleermuizen geteld. Deze provincie heeft het grootste aantal gekende vleermuisobjecten in Vlaanderen. In dit artikel laten we zien hoe verschillende vleermuissoorten gebruik maken van verschillende typen overwinteringsplaatsen.



Het tellen van vleermuizen in een ijskelder in Astene (Deinze). (© Margaux Boeraeve)

Vleermuizen en hun winterslaap

Per nacht moet een vleermuis een kwart tot een derde van zijn lichaamsgewicht aan muggen, nachtvlinders en andere geleedpotigen eten om te kunnen overleven. Aangezien het insectenaanbod bij ons in de winter daarvoor te laag is, moeten vleermuizen die periode op een andere manier overbruggen, namelijk door in winterslaap te gaan (Dietz et al. 2011). Daarbij laten ze hun hartritme, ademhalingsritme en lichaamstemperatuur sterk dalen om energie te besparen zodat ze de winter kunnen doorkomen met hun vetreserves. Maar die energiebesparing zorgt er wel voor dat hun reactievermogen vermindert. Het is dus belangrijk dat ze een veilig en rustig winterverblijf hebben, buiten het bereik van bijvoorbeeld predatoren. Aangepaste omgevingscondities zijn een lage maar vorstvrije temperatuur en een hoge luchtvochtigheid. Dat laatste is van belang om waterverlies via verdamping te beperken (Speakman & Racey 1989). Ondanks de sterke verlaging van het metabolisme worden vleermuizen toch meerdere keren per winter wakker om te eten en te drinken of om te verhuizen van plek, bijvoorbeeld bij een sterke temperatuurdaling. En hoewel ze slechts 5 tot 10% van de tijd wakker zijn, verbruiken ze op die momenten 85% van hun energievoorraad (Ben-Hamo et al. 2013). Meerdere keren extra wakker worden uit winterslaap, al dan niet door menselijke verstoring, kan dus betekenen dat ze al door hun vetvoorraad zijn voor het einde van de winter (Thomas 1995).

De optimale omstandigheden voor de winterslaap verschillen van soort tot soort. Gewone dwergvleermuizen overwinteren achter boomschors of in spleten aan de buitenzijde van overwinteringsobjecten. Dat zijn plekken waar de temperatuur flink kan schommelen en zelfs tot onder het vriespunt kan gaan. Dat heeft als voordeel dat ze op warme winteravonden, wanneer insectenactiviteit voldoende hoog is om te foerageren, gemakkelijk wakker worden en hun energievoorraad kunnen aanvullen. Daartegenover staat dat ze wanneer de temperatuur te sterk daalt, wakker worden en moeten verhuizen. Ingekorven vleermuizen verkiezen dan weer plekken met een stabiele, relatief hoge temperatuur (6-12°C), wat ervoor zorgt dat ze gemiddeld meer energie verbruiken tijdens de winterslaap zelf, maar minder energie verliezen door wakker te worden en te verhuizen. Zij zitten dan ook in de sterk temperatuur-gebufferde delen van grote overwinteringsobjecten, zoals forten en mergelgroeven en zijn extra kwetsbaar voor verstoring. Ook de schuilmogelijkheden in het overwinteringsobject zijn van belang. Terwijl sommige soorten de winter hangend doorbrengen, alleen of in groepjes, verkiezen andere om weg te kruipen in spleten.

Verder verschillen soorten in de afstand die ze afleggen tussen hun zomer- en winterverblijfplaats. Ringgegevens tonen aan dat sommige soorten, zoals Vale vleermuis en Meervleermuis, honderden kilometers afleggen tussen zomer- en winterverblijfplaatsen (Steffens et al. 2007). Andere soorten zoals Watervleermuis, Baardvleermuis en Franjestaart lijken eerder over afstanden van enkele tientallen kilometers te migreren. Zo is er een waarneming van een Watervleermuis geringd in de winter in het Kezelfort in Oudenaarde, die later in Sint-Andries



Figuur 1. Overzicht van winterobjecten in Oost-Vlaanderen die geteld worden. Het grootste deel zijn bunkers, gelegen in drie bunkerlijnes (Bruggenhoofd Gent, Hollandstelling en Westabschnitt). Een tweede grote groep zijn de ijskelders, die verspreid over de provincie liggen. Verder zijn er nog forten, kazematten, kelders, kunstgrotten, opslagplaatsen, schansen en andere objecten.

(Brugge) teruggevonden is, ongeveer vijftig kilometer verder (Minnaert et al. 1990). Nog andere soorten migreren nauwelijks tussen winter- en zomerverblijfplaatsen. Wintervondsten van in de zomer geringde Gewone grootovleermuizen liggen gemiddeld op minder dan tien kilometer van de zomerverblijfplaats.

Winterverblijfplaatsen in Oost-Vlaanderen

Net als in andere Vlaamse provincies, liggen verspreid over Oost-Vlaanderen heel wat menselijke bouwsels die voor vleermuizen geschikt zijn en 's winters door vrijwilligers geïnventariseerd worden (Figuur 1). Bijzonder aan deze provincie is dat er zowel enkele grote als vele kleine objecten te vinden zijn. Oost-Vlaanderen heeft het grootste aantal gekende vleermuisobjecten in Vlaanderen. De meeste zijn bunkers die in drie lijnes gelegen zijn: het bruggenhoofd Gent, de Hollandstelling en aansluitend daaraan de Westabschnitt. Deze betonnen bunkers bestaan uit een beperkt aantal ruimtes, een of twee toegangsdeuren en een of enkele schiet- en observatiegaten. De temperatuur schommelt er en door de gladde betonnen muren en daken zijn er vaak weinig schuilplekken. Een tweede grote groep zijn de ijskelders. Deze ton- of eivormige losstaande kelders, opgetrokken uit bakstenen, werden voor de introductie van diepvriezers en koelkasten gebruikt om jaarrond ijs te hebben. Door de half ingegraven kelders te bedekken met aarde zijn ze thermisch sterk gebufferd. In de winter werden ze gevuld met ijs dat dankzij de goede isolatie een jaar of zelfs langer bewaard kon worden. In de ijskelders is de temperatuur dus stabiel en zijn er dankzij afbrokkelende voegen tussen de bakstenen meer schuilmogelijkheden voor vleermuizen. Verder zijn er nog andere soorten kelders, kazematten, opslagplaatsen, kunstgrotten en schansen die mogelijkheden bieden als winterverblijfplaats en door vrijwilligers geïnventariseerd worden. De drie objecten met de grootste

Box 1: Vleermuizen in de forten

Grotere overwinteringsobjecten, in Oost-Vlaanderen zijn dat een aantal forten, hebben meestal grotere aantallen overwinterende vleermuizen. Dat komt niet alleen door hun grotere oppervlakte maar ook omdat in de verschillende kamers andere temperaturen heersen. Kamers ver van een uitgang hebben stabielere en vaak ook hogere temperaturen terwijl kamers aan de buitenkant meer wisselende temperaturen hebben. Deze variatie in omstandigheden trekt verschillende soorten aan. Een aantal forten kennen ook minder verstoring door een betere bescherming. Dat neemt niet weg dat er een aantal forten zijn waar nauwelijks vleermuizen voorkomen (bv. fort Liefkenshoek) door het ontbreken van een temperatuurgradiënt, het ontbreken van hoge luchtvochtigheid of het minder geschikte omliggende landschap. De oudste forten (opgetrokken voor 1900) zijn gebouwd in baksteen terwijl de recentere forten in beton werden gebouwd. De gladde muren in de betonnen forten zorgen ervoor dat vleermuizen minder gemakkelijk kunnen wegkruipen. De drie belangrijkste forten in Oost-Vlaanderen zijn fort van Steendorp, fort van Haasdonk en het Kezelfort.

Fort van Steendorp

Het fort van Steendorp is een groot bakstenen fort, gebouwd rond 1890. Het fort is een van de belangrijkste overwinteringsplaatsen in Vlaanderen. De hoge aantallen (jaarlijks worden rond de duizend vleermuizen geteld) zijn vooral toe te schrijven aan zeer hoge aantallen Watervleermuizen en Ingekorven vleermuizen. Dat komt vermoedelijk door de variatie in klimatologische omstandigheden in het fort, met een deel dat sterk gebufferd is en waar de temperatuur jaarrond constant is, en door de ligging langs de Schelde, die voor (Water)vleermuizen een belangrijke migratieroute vormt. Dit fort wordt beheerd door het Agentschap voor Natuur en Bos.

Fort van Haasdonk

Het fort van Haasdonk is een betonnen fort, gebouwd rond 1910. Hier worden tussen 200 en 300 overwinterende vleermuizen geteld, voornamelijk Water- en Baardvleermuis. De laatste zeven jaar konden er echter geen tellingen meer worden uitgevoerd nadat het fort in private handen kwam. Ook de inrichtingswerken die ervoor gezorgd hebben dat de aantallen overwinterende vleermuizen in dit fort sterk toenamen, kunnen nu niet meer opgevolgd worden.

aantallen vleermuizen zijn forten: het Kezelfort in Oudenaarde, het fort van Steendorp en het fort van Haasdonk (**Box 1**).

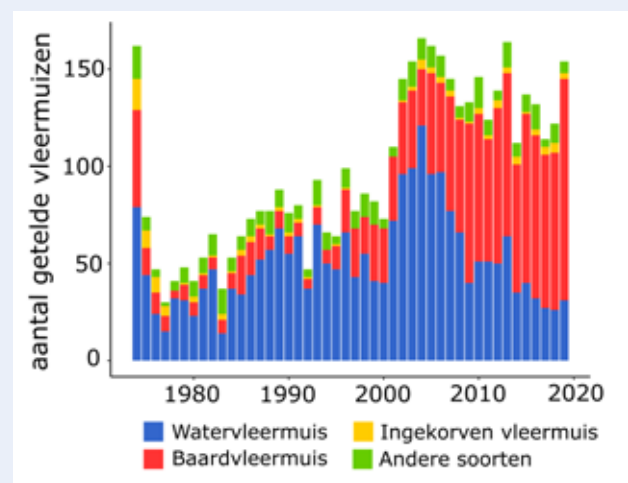
45 jaar waarnemingen

In de winter van 1973-'74 werden voor het eerst overwinterende vleermuizen geteld in Oost-Vlaanderen. Zo wordt het Kezelfort in Oudenaarde sinds 1974 jaarlijks geteld. Sindsdien neemt het aantal getelde objecten systematisch toe. Het materiaal om te tellen en de manier van tellen is eveneens sterk verbeterd. Waar vroeger eerder oppervlakkig gezocht werd, wordt nu elke

Kezelfort

Het Kezelfort in Oudenaarde is een bakstenen fort, gebouwd rond 1820. Enkel de ondergrondse gangen zijn bewaard gebleven. Het Kezelfort is een van de langst geïnventariseerde objecten in Vlaanderen en wordt sinds 1974 jaarlijks geteld. In tegenstelling tot de andere forten is de zoekinspanning er al die jaren ongeveer gelijk gebleven door niet te werken met spiegeltjes en ladders. Er werden ook geen inrichtingswerken gedaan die een invloed op de aantallen vleermuizen zouden kunnen hebben. Het is dan ook een van de weinige objecten waarbij trends in de data een betrouwbaar beeld geven voor trends bij de vleermuizenpopulaties. Zo was er in de jaren '70 een sterk dalende trend, waarna de aantallen langzaam herstelden. Wanneer we per soort gaan kijken, blijken er wel duidelijke verschillen te zijn. Zo toont de Watervleermuis sinds 2010 een sterke daling in aantallen, een trend die ook in andere overwinteringsobjecten duidelijk is. In het Kezelfort overwinteren de laatste tien jaar gemiddeld rond de 130 vleermuizen, waarvan het grootste deel Baardvleermuis en jaarlijks ook enkele Ingekorven vleermuizen. Ook dit fort is privé-eigendom.

Het Kezelfort is een van de langst geïnventariseerde objecten in Vlaanderen en wordt sinds 1974 jaarlijks geteld (Minnaert et al. 1990).



Dankzij de constante zoekinspanning sinds het begin van de tellingen, geven trends in de aantallen getelde vleermuizen in het Kezelfort een goed beeld van trends in populaties van vleermuizen in de voorbije 45 jaar.

mogelijke schuilplek afgezocht. Daarbij wordt gebruik gemaakt van ladders om hoge gaten te kunnen inspecteren en spiegeltjes om achter hoeken en loshangend plaaster te kunnen kijken. Ook de zaklampen en de determinatiekennis zijn sindsdien een stuk beter geworden. Verder zijn in de loop der jaren af en toe overwinteringsobjecten ingericht, met gevolgen voor de aantallen getelde vleermuizen (**Box 2**). Veranderingen in aantallen getelde vleermuizen sinds het begin van de tellingen komen dus niet noodzakelijk overeen met effectieve veranderingen in vleermuizenpopulaties. Bij het interpreteren van temporele patronen moet hier dus zeker rekening mee gehouden worden. Maar

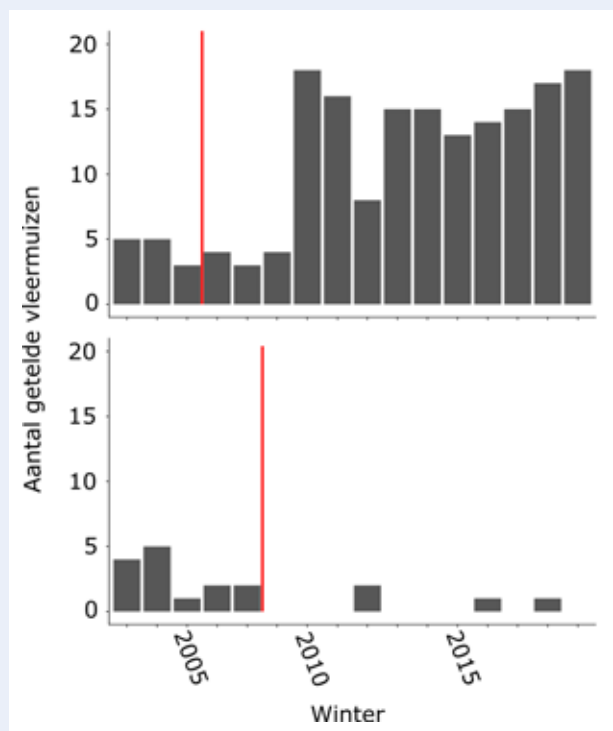
Box 2: Het effect van inrichtingswerken op aantallen overwinterende vleermuizen

Al sinds haar oprichting houdt de Vleermuizenwerkgroep zich bezig met het inrichten van overwinteringsplaatsen. Door het plaatsen van deuren met aangepaste invliegopeningen wordt ongewenst bezoek vermeden en wordt het microklimaat (temperatuur en luchtvochtigheid) stabiel. Soms leidt dit tot een grote toename van het aantal overwinterende dieren, al zijn de factoren die tot succes leiden nog niet altijd duidelijk. Dit kunnen we illustreren aan de hand van twee voorbeelden. Bij een ijskelder in een kasteelbos in De Pinte, werden jaarlijks een 5-tal vleermuizen geteld. De kelder is ingericht in de zomer van 2005. Er werden twee deuren geplaatst met kleine invliegopeningen. De eerste winters veranderde het aantal overwinterende dieren niet, maar in de winter van 2010 werden plots 18 overwinterende vleermuizen geteld. Ook de jaren erop bleef het aantal overwinterende dieren veel hoger dan voor de inrichtingswerken en werden ook meer Franjestaarten gevonden.

Inrichtingswerken kunnen echter soms ook onbedoelde negatieve effecten hebben. Zo is in 2007 een bunker in het Aelmoezenijebos in Gontrode (Melle) ingericht. Net als bij het vorige voorbeeld zijn twee deuren geplaatst met kleine invliegopeningen en verder werd een schietgat dichtgemetst. Na deze werken daalde het aantal overwinterende vleermuizen: sinds de inrichting wordt nog slechts sporadisch een Grootoorvleermuis geteld. Baardvleermuizen overwinteren niet meer in het object. Mogelijk is het microklimaat in deze bunker nu te stabiel of is er te weinig luchtverversing.

Uit deze en andere voorbeelden blijkt dat inrichtingswerken een groot effect kunnen hebben, maar jammer genoeg is in het verleden niet altijd genoteerd wanneer winterobjecten

ingericht worden. Daardoor zijn de trends nu moeilijker te interpreteren. Er is ook nood aan meer onderzoek naar wat de juiste succesfactoren zijn bij inrichtingswerken. In elk geval is ook het behoud van koude en minder stabiele overwinteringsplaatsen belangrijk.



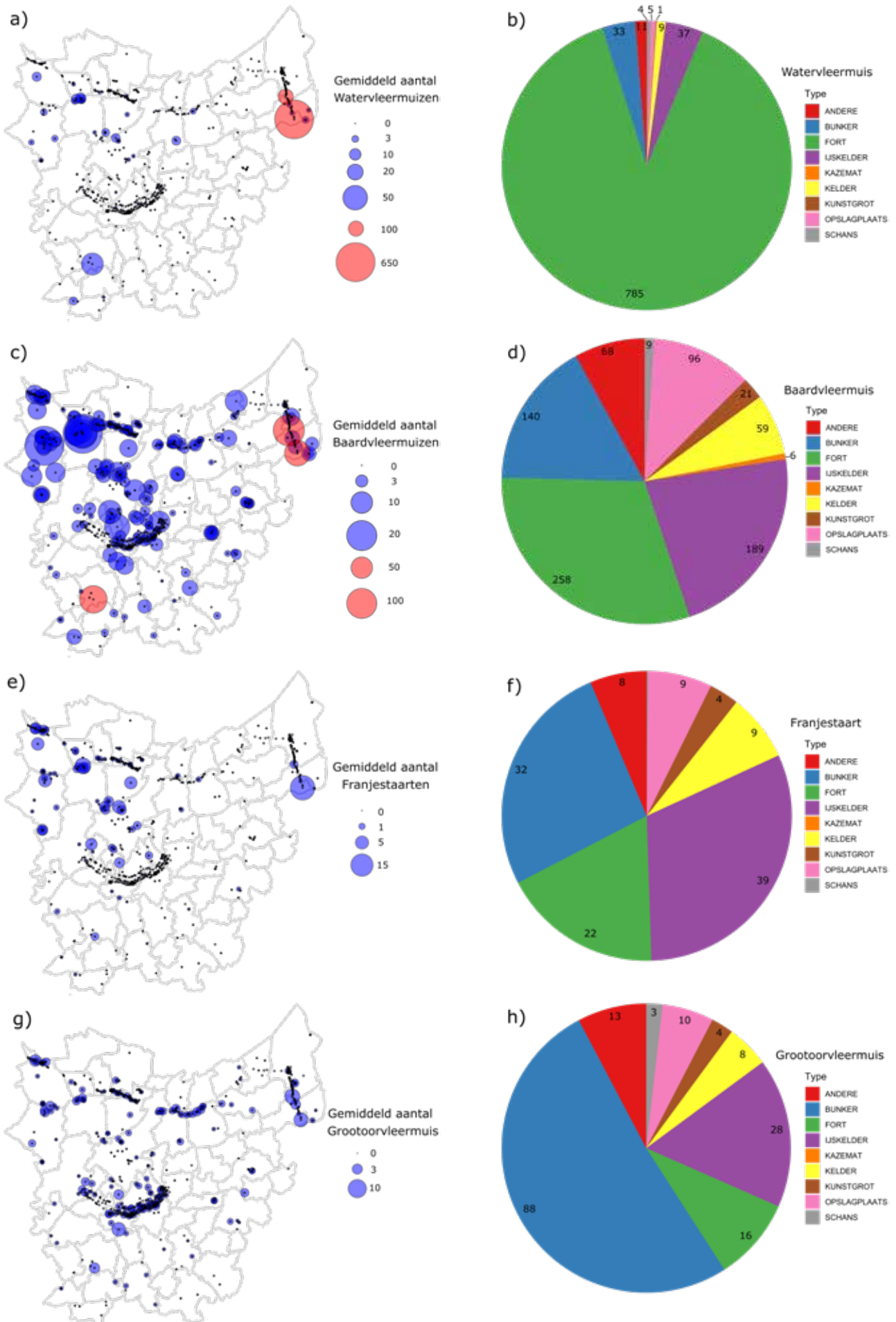
Effect van inrichtingswerken op het aantal getelde overwinterende vleermuizen in een ijskelder in De Pinte (boven) en een bunker in Melle (onder). De rode lijn duidt aan wanneer de inrichtingswerken plaatsvonden.

ondanks deze beperkingen kunnen we toch een aantal patronen ontwaren die van belang kunnen zijn voor de bescherming van vleermuizen. In dit artikel hebben we vooral naar ruimtelijke patronen gekeken die naar voor komen uit de gemiddeldes van de laatste tien jaar. Zo konden we gegevens van het grootste deel van de objecten gebruiken over een periode waarin de zoektechnieken vrij constant zijn gebleven.

Sinds het begin van de tellingen in Oost-Vlaanderen werden in zo'n 640 verschillende overwinteringsobjecten 57.253 vleermuizen geteld. Ze behoren tot dertien verschillende soorten. In afnemende volgorde van aantal zijn dat: Watervleermuis *Myotis daubentonii*, Baardvleermuis *Myotis mystacinus*, Ingekorven vleermuis *Myotis emarginatus*, Franjestaart *Myotis nattereri*, Gewone grootoorvleermuis *Plecotus auritus*, Meervleermuis *Myotis dasycneme* en Gewone dwergvleermuis *Pipistrellus pipistrellus*. Andere soorten zoals Ruige dwergvleermuis *Pipistrellus nathusii*, Laatvlieger *Eptesicus serotinus*, Mopsvleermuis *Barbastella barbastellus*, Grijs grootoorvleermuis *Plecotus austriacus*, Vale vleermuis *Myotis myotis* (laatste waarneming in



Sommige bunkers van het bruggenhoofd Gent, zoals hier in Merelbeke, zijn slechts toegankelijk via de schietgaten. (© Margaux Boeraeve)



Figuur 2. De ruimtelijke spreiding en aantallen vleermuizen per type object voor (a) en (b) Watervleermuis *Myotis daubentonii*, (c) en (d) Baardvleermuis *Myotis mystacinus*, (e) en (f) Franjestaart *Myotis nattereri* en (g) en (h) Gewone grootoorvleermuis *Plecotus auritus*. Er werd gewerkt met gemiddeldes over de laatste tien jaar.

1984) en Brandt's vleermuis *Myotis brandtii* worden enkel sporadisch aangetroffen.

Verschillen tussen soorten

Voor de meest getelde soort, de Watervleermuis, ligt in Oost-Vlaanderen het zwaartepunt in de drie forten (89%), met de grootste aantallen in het fort van Steendorp (**Figuur 2a, b**). Slechts een minderheid overwintert in kleine objecten zoals ijskelders en bunkers. Van de tweede meest getelde soort, de Baardvleermuis, worden er ca. 30% in forten geteld. Het grootste deel van die dieren overwintert in kleine objecten zoals ijskelders en bunkers (samen 39%) (**Figuur 2c, d**). In tegenstelling tot Watervleermuizen worden ze meer verspreid over de provincie aangetroffen. Franjestaarten vertonen een gelijkaardig patroon. Ze worden hoofdzakelijk gevonden in ijskelders (31%) en bunkers (26%) in het noordwesten van de provincie (**Figuur 2e, f**). Een kleiner deel overwintert in de forten. Ingekorven vleermuizen overwinteren in Oost-Vlaanderen uitsluitend in het fort van Steendorp en het Kezelfort (samen gemiddeld 150 dieren per jaar de laatste tien jaar). De relatief hoge, stabiele temperatuur die ze verkiezen om hun winterslaap bij door te brengen, vinden ze enkel in bepaalde sterk gebufferde delen van die twee grote forten. Voor deze soort is het dan ook erg belangrijk dat deze forten goed beschermd worden

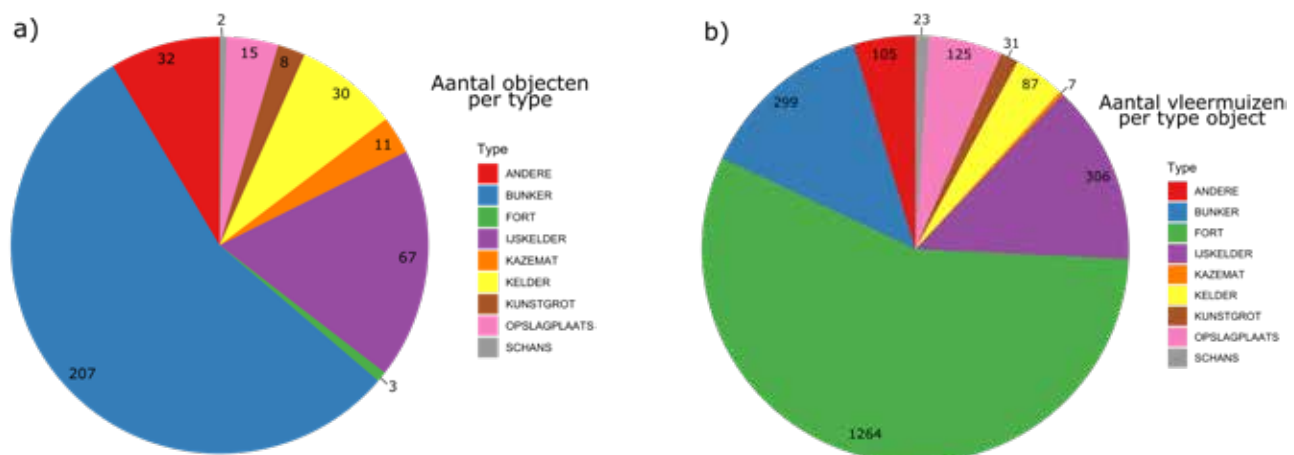
De Gewone grootoovleermuis verkiest duidelijk andere overwinteringsobjecten dan de vier hiervoor genoemde soorten. De soort wordt nooit in grote aantallen gevonden op één plek, maar alles samen overwintert het grootste deel (51%) in bunkers (**Figuur 2g, h**). De Gewone grootoovleermuis heeft dan ook een voorkeur voor plekken waar de temperatuur schommelt onder invloed van de buitentemperatuur. Ook de Gewone dwergvleermuis verkiest voor zijn winterslaap zo'n plekken. Deze zeer algemene soort wordt echter relatief weinig in getelde overwinteringsobjecten aangetroffen omdat ze ook gebruik maakt van spouwmuren, zolders en andere beschutte plekken in gebouwen (Korsten et al. 2016).

De Meervleermuis migreert over middellange afstand tussen zijn zomer- en winterverblijfplaatsen (tot meer dan 300 km, Haarsma et al. 2019). De soort wordt in Oost-Vlaanderen bijna uitsluitend

in het Kezelfort en fort van Steendorp aangetroffen tijdens de wintertellingen (gemiddeld 2 à 3 per jaar). In 1974 en 1975 zijn er ook twee exemplaren waargenomen in een ijskelder in Melle. Alle locaties zijn (vermoedelijk niet toevallig) dicht bij de Schelde gelegen. Tijdens de migratieperiode van half juli tot eind september wordt de soort langs de Schelde waargenomen (Galens 2018). Waar in de jaren '80 en begin jaren '90 per winter nog tientallen Meervleermuizen worden geteld in Oost-Vlaanderen, zijn dat er de laatste tien jaar maximum een viertal. De Meervleermuis is een eerder noordelijke soort, waarvan de kern van de populatie zich in Nederland bevindt. Daar nemen de aantallen in winterverblijven toe, terwijl de soort aan de zuidgrens van zijn areaal steeds minder geteld wordt (Haarsma et al. 2019).

Variatie aan overwinteringsplaatsen

De drie forten (Kezelfort, fort van Haasdonk en fort van Steendorp) herbergen de grootste aantallen overwinterende vleermuizen in Oost-Vlaanderen (**Figuur 3b**). Het zijn de enige objecten in de provincie waar Ingekorven vleermuizen en Meervleermuizen overwinteren. Watervleermuizen worden occasioneel in kleinere objecten gevonden, maar het overgrote deel overwintert eveneens in de forten. Een goede bescherming van deze objecten is dan ook uitermate belangrijk. Toch mag het belang van de kleinere objecten niet onderschat worden. Hoewel in een enkele bunker doorgaans maar lage aantallen overwinterende vleermuizen te vinden zijn, zijn alle bunkers samen wel een belangrijk voor Baardvleermuis, Franjestaart en zeker Grootoovleermuis, waarvan jaarlijks gemiddeld de helft van de overwinterende dieren in bunkers wordt aangetroffen (**Figuur 2h**). Gewone grootoovleermuizen leggen slechts korte afstanden af tussen zomer- en winterverblijfplaats en zijn dus afhankelijk van een groot aantal overwinteringsobjecten verspreid in het landschap. Ook ijskelders worden door behoorlijk wat vleermuizen gebruikt voor hun winterslaap. Gemiddeld een kwart van de getelde Baardvleermuizen en een derde van de getelde Franjestaarten overwintert in ijskelders. De aanwezigheid van meerdere kleine objecten bij elkaar in de buurt biedt vleermuizen variatie aan overwinteringsplekken en de mogelijkheid om gemakkelijk van object te wisselen naargelang de omstandigheden. Het zorgt voor een zekere risicospreiding, wat



Figuur 3. (a) Meer dan de helft van de getelde winterobjecten zijn bunkers maar (b) de grootste aantallen vleermuizen worden geteld in de forten. Toch mag het belang van kleinere objecten zoals bunkers en ijskelders niet onderschat worden voor specifieke vleermuissoorten. Voor het aantal vleermuizen werd gewerkt met gemiddeldes over de laatste tien jaar.



Baardvleermuis, overwinterend in een kelder in Lokeren. (© René Janssen)

erg belangrijk is aangezien de meeste overwinteringsobjecten in privéhanden zijn.

Vleermuizen en hun verblijfplaatsen zijn wettelijk streng beschermd. De forten van Steendorp en Haasdonk en het Kezelfort in Oudenaarde zijn aangeduid als Speciale Beschermingszone binnen het Natura2000-netwerk van de Europese Unie. Dat wil zeggen dat een achteruitgang van het leefgebied en verstoring voorkomen moeten worden. Verder staan al onze vleermuissoorten vermeld in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn en in Bijlage 3 van het Natuurdecreet, waardoor ze beschermd worden onder het Soortenbesluit. Dat houdt onder andere in dat het verboden is de voortplantingsplaatsen en rustplaatsen van vleermuizen te vernielen, beschadigen of weg te nemen, zowel opzettelijk als onopzettelijk. Ondanks deze strenge wettelijke bescherming worden nog af en toe winterverblijfplaatsen van vleermuizen vernield of ongeschikt gemaakt. Vooral kleinere objecten in privéhanden lopen dat risico. Zo zijn bijvoorbeeld al tientallen bunkers van de Hollandstelling en het Bruggenhoofd Gent gesloopt. Het jaarlijks bezoek door vrijwilligers van de Vleermuizenwerkgroep is dan ook niet alleen van belang voor het verzamelen van gegevens maar ook voor het sensibiliseren van de eigenaars. Door de tellingen en communicatie hierrond leren ze dat hun eigendom waardevol is voor vleermuizen.

Noord versus zuid

Een opvallend patroon dat uit de gegevens naar voor komt, is het contrast tussen het noordwesten en het zuiden van

de provincie. Vooral bij Franjestaart (**Figuur 2f**) maar ook bij Gewone grootovleermuis (**Figuur 2h**), Baardvleermuis (**Figuur 2d**) en Watervleermuis (**Figuur 2b**) valt het op dat deze soorten in het noorden vaker en in grotere aantallen geteld worden dan in het zuiden. De overwinteringsobjecten in het Leen en het Drongengoed behoren tot de meest waardevolle overwinteringsobjecten van Oost-Vlaanderen. Uit eerder onderzoek is al gebleken dat beide gebieden ook in de zomer erg waardevol zijn voor vleermuizen (Willems et al. 2017). Hier liggen omvangrijke bossen met oudere bosbestanden en er werden verschillende kolonies van boombewonende soorten zoals Gewone grootovleermuis, Franjestaart en Watervleermuis gevonden. Hoewel er in het zuiden van de provincie ook waardevolle bossen aanwezig zijn die erg geschikt lijken als zomerhabitat, worden er duidelijk lagere aantallen overwinterende vleermuizen aangetroffen. Waarom er dan zo'n uitgesproken verschil te zien is, blijft voorlopig onduidelijk. Overwinteren de vleermuizen er vaker in bomen? Zijn de getelde overwinteringsobjecten minder geschikt? Worden er nog belangrijke overwinteringsobjecten niet geteld? Of zijn er gewoon minder vleermuizen aanwezig, bijvoorbeeld door verschillen in bosgeschiedenis?

Gewone grootovleermuis, Gewone dwergvleermuis en Franjestaart worden in de winter soms in boomholtes gevonden (Bat Tree Habitat Key 2018) en Gewone dwergvleermuis overwintert ook vaak in gebouwen. Het is niet onwaarschijnlijk dat deze soorten in het zuiden van de provincie in de winter vaak niet geteld worden omdat ze op andere plekken overwinteren. Voor Baardvleermuis en Watervleermuis ligt dat minder voor de hand. Mogelijk trekken zij weg voor de winter of verblijven ze in

objecten die momenteel niet geteld worden of niet gekend zijn. Maar het is natuurlijk ook mogelijk dat er minder vleermuizen leven. Veel bossen in de Vlaamse Ardennen zijn in de Eerste Wereldoorlog volledig gekapt en nadien beplant met Beuken. Hierdoor is het aanbod van boomholtes er lange tijd erg laag geweest. Een uitgebreid onderzoek in de zomer, zoals uitgevoerd in het Drongengoed en het Leen (Willems et al. 2017), zou hier meer inzicht in kunnen geven.

Op naar de volgende 45 jaar

Vijfenveertig jaar vleermuizen tellen in winterverblijfplaatsen heeft ons heel wat informatie opgeleverd, maar heeft ook nieuwe vragen opgeroepen. Dankzij de tellingen kunnen we prioriteiten stellen voor de bescherming van winterobjecten en de populatiegroottes van bepaalde soorten opvolgen. Helaas kunnen niet alle soorten op die manier opgevolgd worden: Rosse vleermuis en Bosvleermuis overwinteren in bomen en vereisen dus een andere aanpak. Mopsvleermuizen, die recent herontdekt zijn in het noordoosten van de provincie (Everaert 2016), komen enkel bij heel strenge vorst in grotachtige overwinteringsobjecten (Sachanowicz & Zub 2002). En voor Franjestaarten en Gewone grootoorvleermuizen blijft het de vraag hoe groot het aandeel is dat in bomen overwintert en dus niet geteld wordt. Hoe dan ook, het is duidelijk dat niet alleen de grote overwinteringsobjecten een strenge bescherming verdienen, omdat zij de grootste aantallen vleermuizen herbergen. Ook ijskelders, bunkers en andere kleinere objecten zijn van belang. Een groot aandeel

van de specifieke soorten, zoals Gewone grootoorvleermuis en Franjestaart, gebruiken deze kleine objecten als overwinteringsplek. Hopelijk herinnert het jaarlijks bezoek door vrijwilligers van de vleermuizenwerkgroep eigenaars van objecten aan het belang van hun ijskelder of bunker voor de vleermuizen.



Gewone grootoorvleermuis in winterslaap. Deze soort wordt voornamelijk in bunkers gevonden maar komt ook in andere (vaak kleine) overwinteringsobjecten voor, zoals hier bijvoorbeeld in een kunstgrot. (© Margaux Boeraeve)



De Watervleermuis is de meest getelde soort. (© Margaux Boeraeve)

SUMMARY

Boeraeve M., Batsleer F., Vermeiren H., Thomaes A., Opstaele B. & Dekeukeleire D. 2019. Hibernation sites for bats. The importance of bunkers, ice cellars and forts in Eastern Flanders. *Natuur.focus* 18(4): 136-144 [in Dutch].

Seasonal variation in insect biomass forces bats in Belgium to spend their winter in hibernation. While some of our species hibernate in trees, many use man-made cave-like structures. In the winter of 1973-'74 volunteers of the Vleermuizenwerkgroep counted hibernating bats in an icehouse for the first time. Since then volunteers have counted 55 892 bats in around 640 winter objects in the province East Flanders. The three fortifications are the largest winter objects in this region and contain the largest numbers of hibernating bats. Two species are only found there: the Geoffrey's bat *Myotis emarginatus* and the Pond bat *Myotis dasycneme*. 88.9% of the Daubenton's bats *Myotis daubentonii* are counted in these fortifications. Still, small winter objects are important too. Especially for Brown long-eared bat *Plecotus auritus*, Natterer's bat *Myotis nattereri* and Whiskered bat *Myotis mystacinus*. Half of the Brown long-eared bats and a third of the Natterer's bats were found in bunkers. Also icehouses are important hibernation sites for these species. In order to protect bats, it is thus important to protect not only the large hibernation sites, but also the smaller ones.

DANKWOORD

De inzet van meer dan honderd vrijwilligers die vele winters opnieuw overwinteringsobjecten gaan en gingen inventariseren doorheen de jaren is van onschatbare waarde. We kunnen dan ook niet anders dan hen heel erg te bedanken hiervoor! In het bijzonder willen we de vrijwilligers bedanken die binnen de Vleermuizenwerkgroep van Natuurpunt de afgelopen veertig jaar de coördinatie van de Oost-Vlaamse winterstellingen op zich namen: Robert Jooris, Geert Troch, Pieter Blondé en David Galens.

AUTEURS

De auteurs zijn allen actief als vrijwilliger in de Vleermuizenwerkgroep van Natuurpunt. Daarnaast is Margaux Boeraeve postdoctoraal onderzoeker aan het labo voor plantendiversiteit en populatiebiologie van de KU Leuven, Femke Batsleer en Daan Dekeukeleire zijn als doctoraatsstudent verbonden aan de Terrestrial Ecology Unit van de UGent, en Arno Thomaes is als wetenschappelijk medewerker verbonden aan het INBO. Bart Opstaele voert als zelfstandige natuuronderzoek uit met Greenspot.

CONTACT

E-mail: margaux.boeraeve@gmail.com

REFERENTIES

- Bat Tree Habitat Key. 2018. BTHK - Annual account of tree species occupied by bats in the UK - 2018.
- Ben-Hamo M., Muñoz-García A., Williams J.B., Korine C. & Pinshow B. 2013. Waking to drink: Rates of evaporative water loss determine arousal frequency in hibernating bats. *Journal of Experimental Biology* 216(4): 573-77.
- Dietz C., Von Helversen O. & Dietmar Nill D. 2011. Vleermuizen, alle Soorten van Europa en Noordwest-Afrika.
- Everaert J. 2016. Verslag Soortenbeschermingsproject Vleermuizen in het Waasland en omgeving met bijzondere aandacht voor de Mopsvleermuis: Resultaten van 2014 Tot 2016.
- Galens D. 2018. Monitoring de l'Escaut: Un suivi interrégional. *L'Echo Des Rhinos* 98: 11-12.
- Haarsma A.-J., Lina P., Voûte A. & Siepel H. 2019. Male long-distance migrant turned sedentary. The West European Pond Bat *Myotis dasycneme* alters their migration and hibernation behaviour. *PLOS ONE* 14(10): e0217810.
- Korsten E., Jansen E.A., Boonman M., Schillemans M.J. & Limpens H. 2016. Swarm and switch: On the trail of the hibernating Common Pipistrelle. *Bat News* 110: 8-10.
- Minnaert G., Lefevre A., Jooris R. & Fairon J. 1990. De Vleermuizenpopulaties in het Kezelfort te Oudenaarde. *Studiedocumenten van Het Koninklijk Belgisch Instituut Voor Natuurwetenschappen* 62: 5-30.
- Sachanowicz K. & Zub K. 2002. Numbers of hibernating *Barbastella barbastellus* and thermal conditions in military bunkers. *Mammalian Biology* 67(3): 179-84.
- Speakman J.R. & Racey P.A. 1989. Hibernation ecology of the Pipistrelle Bat: Energy expenditure, water requirements and mass loss. Implications for survival and the function of winter emergence flights. *Journal of Animal Ecology* 58(3): 797-813.
- Steffens R., Zöphel U. & Brockmann D. 2007. 40th annual bat marking centre Dresden. Evaluation of methods and overview of results. *Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie*. Dresden.
- Thomas D.W. 1995. Hibernating bats are sensitive to nontactile human disturbance. *Journal of Mammalogy* 76(3): 940-46.
- Willems W., Dekeukeleire D. & Opstaele B. 2017. Vleermuizen in het Landschapspark Drongengoed en omgeving. *Rapport Natuurpunt Studie*. Mechelen.