



Actieplan voor de ingekorven vleermuis

J.J.A. Dekker, J.R. Regelink & E.A. Jansen



Juni 2008

Rapport van de Zoogdierverseniging VZZ

In opdracht van Stichting Instandhouding Kleine Landschapselementen

Met steun van het Europees Oriëntatie- en Garantiefonds voor de
Landbouw en de provincie Limburg

Actieplan voor de ingekorven vleermuis

Rapport nr.:	2008.22
Datum uitgave:	Juni 2008
Auteurs:	J.J.A. Dekker, J.R. Regelink & E.A. Janssen
Illustratie kapt:	Ingekorven vleermuis. Foto: Jasja Dekker
Projectnummer:	430.005
Projectleider:	Dr. Ir. Jasja Dekker
Productie:	Stichting VZZ Oude Kraan 8, 6811 LJ Arnhem, Nederland Tel. 026-3705318, E-mail: zoogdier@vzz.nl
Naam en adres opdrachtgever:	Stichting IKL Postbus 154 6040 AD Roermond Tel. 0475-386435

Dit rapport kan geciteerd worden als:

J.J.A. Dekker, J.R. Regelink & E.A. Jansen, 2008. Actieplan voor de ingekorven vleermuis. VZZ rapport 2008.22. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.

De Stichting VZZ, onderdeel van de Zoogdiervereniging VZZ is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de VZZ; opdrachtgever vrijwaart de Stichting VZZ voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Zoogdiervereniging VZZ

Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Zoogdiervereniging VZZ, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	4
SUMMARY	5
DANKWOORD	7
1 INLEIDING	9
1.1 De ingekorven vleermuis	9
1.2 Doelstelling.....	9
2 VERSPREIDING EN ECOLOGIE.....	11
2.1 Verspreiding in Europa.....	11
2.2 Verspreiding en aantallen in Nederland	11
2.3 Voedsel en jachthabitat	15
3 LANDSCHAPSGEBRUIK ROND KOLONIES IN NEDERLAND	17
3.1 Inleiding	17
3.2 Methode	17
3.3 Resultaten.....	20
3.4 Discussie	27
4 BEHEER VAN VERBLIJVEN IN NEDERLAND	31
4.1 Zomerverblijven	31
4.2 Winterverblijven	31
5 ACTIES	33
5.1 Bescherming van de kraamkolonies	33
5.2 Beheer van de omgeving van de kraamkolonies	34
5.3 Grensoverschrijdende samenwerking	36
5.4 Overlegteam instellen	36
5.5 Netwerk verder in kaart brengen.....	36
5.6 Publiciteit.....	38
5.7 Beheer mergelgroeven.....	39
6 LITERATUUR	41

SAMENVATTING

De ingekorven vleermuis (*Myotis emarginatus*) is in het noordelijk deel van haar verspreidingsgebied een zeldzame soort. Daarom is de ingekorven vleermuis opgenomen in de Annexen II en IV van de Habitatrichtlijn en heeft het als zodanig een speciale beschermingsstatus in Europa. In Nederland is de soort niet talrijk: de ingekorven vleermuis is als “kwetsbaar” opgenomen in het Basisrapport Rode Lijst. Op de Rode Lijst van Zoogdieren in Vlaanderen is de ingekorven vleermuis opgenomen als “ernstig bedreigd”.

Het dier overwintert in Nederland in de mergelgroeven. In de zomer verblijven mannelijke dieren waarschijnlijk solitair in bomen, maar soms ook in kraamverblijven. Vrouwelijke dieren vormen in de zomer grote kraamkolonies. Daarvan zijn er in Nederland twee bekend. Vanwege de bijzondere status en de gevoeligheid van de soort voor verstoring van kolonies en biotopen dienen er een aantal acties worden genomen ter bescherming. Deze acties worden hier geformuleerd.

Eerst wordt de ecologie van de soort besproken (hoofdstuk 2). In de zomer van 2007 werd uitgebreid onderzoek gedaan aan het landschapsgebruik van de vrouwelijke dieren uit de twee kraamkolonies (hoofdstuk 3). De dieren maakten gebruik van bomenlanen en houtsingels om van de kolonies naar de jachtgebieden te vliegen. Deze jachtgebieden waren bossen met rijke ondergroei of boerenstallen met vee.

Het beheer van overwinteringslocaties en van de gebouwen is ook van belang voor bescherming van de ingekorven vleermuis. De eigenaren van de gebouwen waarin de kolonies gevestigd zijn bleken zeer positief te staan tegenover het dier. Wel hebben ze behoefte aan kennis over beheer. Voor winterverblijven is geen specifieke bescherming voor de ingekorven vleermuis nodig. Er kan volstaan worden met maatregelen waarvan alle overwinterende vleermuizen profiteren: uitblijven van verstoring van de mergelgroeven, het niet verlichten en verstoren van de groeven en groeve-ingangen in de zwermtijd in augustus en september (hoofdstuk 4).

Op basis van de ecologie van de soort en de gegevens uit hoofdstuk 3 en 4 formuleren we een aantal acties, die genomen dienen te worden om de soort voor Nederland te behouden (hoofdstuk 5). Dit zijn:

- het beschermen van de gebouwen waarin de kraamkolonies gevestigd zijn;
- aangepast beheer;
- grensoverschrijdende samenwerking bij (planologische) ingrepen en beheer;
- het formeren van een lokaal overlegteam;
- het verder in kaart brengen van het verspreidingsgebied van de ingekorven vleermuis;
- voorlichting van lokale bewoners en agrariërs;
- beheren van de mergelgroeven.

SUMMARY

Geoffroy's bat (*Myotis emarginatus*) is a rare species in the northern part of its range. For that reason, Geoffroy's bat was included in Annexes II en IV of the Habitat Directive of the EU, giving it a high status of protection in Europe. The species is rare in the Netherlands: it was given the status "vulnerable" in the proposition for the Red List. In the Red List of Flanders, Geoffroy's bat was included as "severely threatened".

In the Netherlands, Geoffroy's bat only occurs in the southern provinces Noord-Brabant and Limburg. The animals hibernate in the chalk mines in the South of Limburg. Females form large breeding colonies, of which there are two in the Netherlands, close to Echt. Because of its special status and its sensitivity to disturbance of the colonies, action to protect the species is necessary. These actions are proposed in this action plan.

First, a review of the ecology of the species is given (chapter 2). In the summer of 2007, a telemetry study was done to determine habitat use and activity range of the females of the two breeding colonies (chapter 3). The animals used tree lanes lines to fly from colonies to hunting areas. These hunting areas consisted of forests or stables with cattle.

The management of hibernation sites and the buildings in which the colonies are located is also important. Fortunately, the owners of the colony buildings have a positive attitude to their flying co-inhabitants. However, they indicate that they need support, in the form of practical knowledge. For the hibernacula, no specific management for Geoffroy's bat is necessary. Management for (hibernating) bats in general will suffice: no disturbance during winter, no light or disturbance at mine entries during the swarming period in August and September (chapter 4).

Based on the ecology of Geoffroy's bats and the data gathered in the telemetry study, a number of actions for protection of the species are formulated (chapter 5). These are:

- conservation of the breeding colony buildings;
- adapted management in an area of 8 kilometers around the colonies;
- cooperation across the Dutch-German border during road or building construction projects and landscape planning;
- the formation of a local Geoffroy's bats management team;
- further mapping the summer and winter range and migration routes of Geoffroy's bats in the Netherlands;
- increasing local public awareness of the presence, uniqueness and special status of the species;
- proper management during relevant periods of the chalk mines;

The writing of this action plan was possible due to financial aid from the European Agricultural Guidance and Guarantee Fund of the EU and from the province of Limburg.

The research described in chapter 3 was partly financed by the ministry of Agriculture, Nature and Food Quality.

DANKWOORD

Het onderzoek naar de ingekorven vleermuis, waarop dit actieplan is gestoeld, was niet mogelijk zonder de inzet van een aantal mensen. Allereerst natuurlijk dank aan de vrijwilligers die, ten koste van hun nachtrust, meededen aan dit project: Jyri van der Drift, Anne-Jifke Haarsma, Rob Koelman, Bernadette van Noort, Lobke Thijssen, Emilie de Bruijkere, Sil Westra, Neeltje Huizinga en Michael Straube.

Dr. Robert Brinkmann willen wij bijzonder bedanken voor de door hem ingebrachte kennis en ervaring met telemetrie en ecologie van de ingekorven vleermuis.

Een groot deel van het leven van de ingekorven vleermuis speelt zich letterlijk af rond twee abdijzolders bij Echt. We zijn de eigenaren van deze twee zolders, de European Danda Ashram en retraitecentrum en de Cisterciënzer Abdij te Lilbosch, zeer dankbaar voor hun medewerking. Onze dank gaat ook uit naar de vele boeren, in wiens stallen er luisterkisten geplaatst mochten worden, en bij wie er een avond gevangen mocht worden.

Speciale dank gaat uit naar Herman Limpens, die het onderzoek aan de ingekorven vleermuis in Limburg heeft opgezet, en zo aan de basis stond van dit actieplan. Daarnaast gaf hij veel advies over de te nemen beschermingsacties die hoofdstuk 5 van dit actieplan vormen.

Vanuit de stichting IKL werd het project mogelijk gemaakt en begeleid door Ludy Verheggen.

Dit project werd mede mogelijk gemaakt door het EOGFL (Europees Oriëntatie- en Garantiefonds voor de Landbouw) van de EU en door de provincie Limburg.

Het verspreidingsonderzoek, beschreven in hoofdstuk 3 werd deels gefinancierd door de Gegevensautoriteit Natuur van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit



**PROJECT MET FINANCIËLE
STEUN VAN DE EUROPESE UNIE**

provincie limburg



**PLATTELAND
IN UITVOERING**

1 INLEIDING

1.1 De ingekorven vleermuis

De ingekorven vleermuis (*Myotis emarginatus*) is in het noordelijk deel van haar verspreidingsgebied een zeldzame soort. Het dier kreeg bij de laatste beoordeling in het kader van de Europese Rode Lijst in 1996 als status "vulnerable" (IUCN, 2007). Ook is de ingekorven vleermuis opgenomen in de Annexen II en IV van de Habitatrichtlijn en heeft als zodanig een speciale beschermingsstatus in Europa. Het gaat recent beter met de soort: bij de recente European Mammal Assessment in 2006 (IUCN, 2007) werd de soort beoordeeld als zijnde van "least concern".

In Nederland is de soort niet talrijk: de ingekorven vleermuis is als "kwetsbaar" opgenomen in het Basisrapport Rode Lijst (Zoogdierverseniging VZZ, 2007). Op de Rode Lijst van zoogdieren in Vlaanderen is de ingekorven vleermuis opgenomen als 'ernstig bedreigd' (Criel, 1994).

In de winter verblijven de dieren in Nederland in de mergelgroeven in Zuid-Limburg, en een bunker bij Lilbosch. In de zomer is het voorkomen van vrouwelijke dieren beperkt tot twee kraamverblijfplaatsen bij Echt (Vergoossen & Buys 1997; Dekker *et al.*, 2007) en een kleine groep dieren bij Gulpen (Janssen & Kranstauber, 2006). De kennis van het voorkomen van mannelijke dieren is anekdotisch.

De ingekorven vleermuis is een zogenaamde *gleaner*: een vleermuis met een zachte echolocatie die insecten van boomtakken, de grond en andere oppervlakten "plukt". Door de zachte echolocatie is deze groep voor oriëntatie afhankelijk van lijnvormige landschapsstructuren in kleinschalige landschappen. De ingekorven vleermuis kan daarom als flagship species gezien worden voor andere van deze elementen afhankelijke dieren.

De gebouwen waarin de kraamkolonies zijn gevestigd, hebben de status van Natura 2000-gebied en zouden zo veiliggesteld moeten zijn. Het is echter essentieel voor het behoud van de kraamkolonies om naast de zolders ook het leefgebied daaromheen veilig te stellen. Daarvoor is kennis nodig: welke habitats gebruiken de dieren? Hoe ver vliegen ze? Zoogdierverseniging VZZ werd een subsidie verleend om een actieplan te schrijven voor de bescherming van de ingekorven vleermuis in Nederland.

In dit actieplan wordt de relevante ecologische kennis samengevat en het onderzoek naar terreingebruik rond de twee kraamkolonies gerapporteerd. Daarnaast werden de eigenaren van de gebouwen waarin de kraamkolonies gevestigd zijn geïnterviewd. De kennis uit deze twee onderdelen wordt vervolgens gebruikt als basis voor een actieplan voor duurzame instandhouding van de ingekorven vleermuis in Nederland.

1.2 Doelstelling

Dit rapport heeft als doelstellingen:

- het bespreken van de voor bescherming relevante ecologie van de soort;
- het beschrijven van het onderzoek aan de kraamkolonies en verspreiding van de ingekorven vleermuis in Limburg;
- het opstellen van een actieprogramma ten behoeve van de bescherming van de ingekorven vleermuis in Nederland.

2 VERSPREIDING EN ECOLOGIE

2.1 Verspreiding in Europa

De ingekorven vleermuis komt voor in Europa, Azië en Noord-Afrika. In Europa heeft ze als noordelijkst verspreiding de denkbeeldige lijn Limburg-Zuid Polen (Červený, 1999). In het noordelijke deel van het verspreidingsgebied is de soort schaars: zo kent Baden-Württemberg slechts vier kraamverblijven. In Vlaanderen zijn tien kraamverblijfplaatsen bekend, waarvan zes in Vlaams-Brabant en Vlaams Limburg, binnen enkele kilometers van de grens met Nederland. Deze zes kraamverblijven tellen gezamenlijk tussen de 100 en 200 dieren (Lefevre & Verkem, 2003).

2.2 Verspreiding en aantallen in Nederland

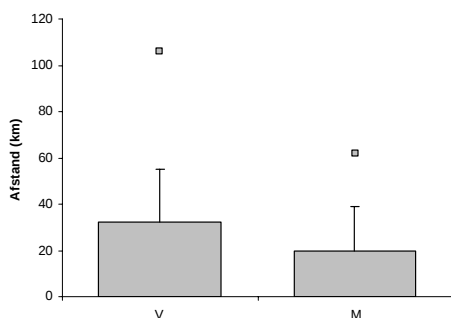
Anders dan veel andere zoogdieren, blijven vleermuizen niet het hele jaar op dezelfde plek, maar gebruiken ze door het jaar heen steeds andere delen van het landschap. Hun leefgebied is te zien als een netwerk aan functionele eenheden in het landschap. Een 'landschapsnetwerk' dus, dat bestaat uit winterverblijven, paar-zwermlocaties, zomerverblijven en jachthabitats, verbonden door vliegroutes, die allen op een ander moment worden benut (tabel 1).

Tabel 1. Verblijfplaatsen van ingekorven vleermuizen door het jaar. ? = locatie onbekend.

	Jan.	Feb.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Winterverblijf (♀ & ♂?)												
Kraamverblijf (♀)					?							
Zomerverblijf (♂)					?	?	?	?	?			
Zwermlocaties (♀ & ♂)												

Vrouwelijke ingekorven vleermuizen verblijven van mei tot september in grote groepen, de kraamkolonies, waar de jongen geboren worden (Vergoossen, 1992). Van mannelijke dieren zijn alleen zomerwaarnemingen bekend van solitaire dieren: waarschijnlijk verblijven zij niet in groepen, maar solitair, verspreid over de provincie Limburg (figuur 2).

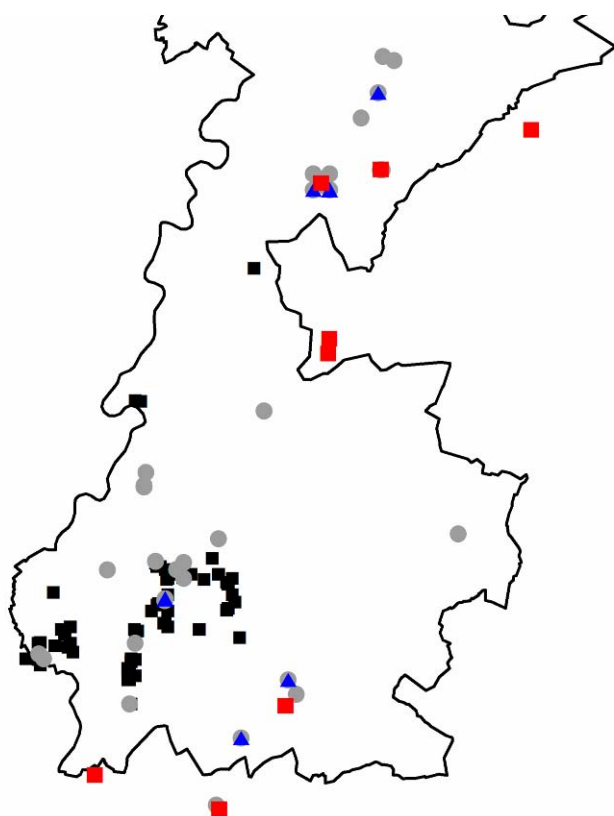
In september verschijnen de dieren bij de winterverblijfplaatsen in de mergelgroeven, waar ze van oktober tot mei (Daan & Wichers, 1968) in 'winterslaap' blijven. Ringonderzoek wees uit dat de ingekorven vleermuizen in Nederland gemiddeld 30 kilometer trekken tussen winterverblijfplaatsen en zomerverblijfplaatsen (Bels, 1952; Hutterer *et al.*, 2005). Mannelijke dieren trekken minder ver weg dan vrouwelijke dieren (ringgegevens Bels 1952; $t_{53, 50.99} = 2.025$, $p = 0.048$; figuur 1).



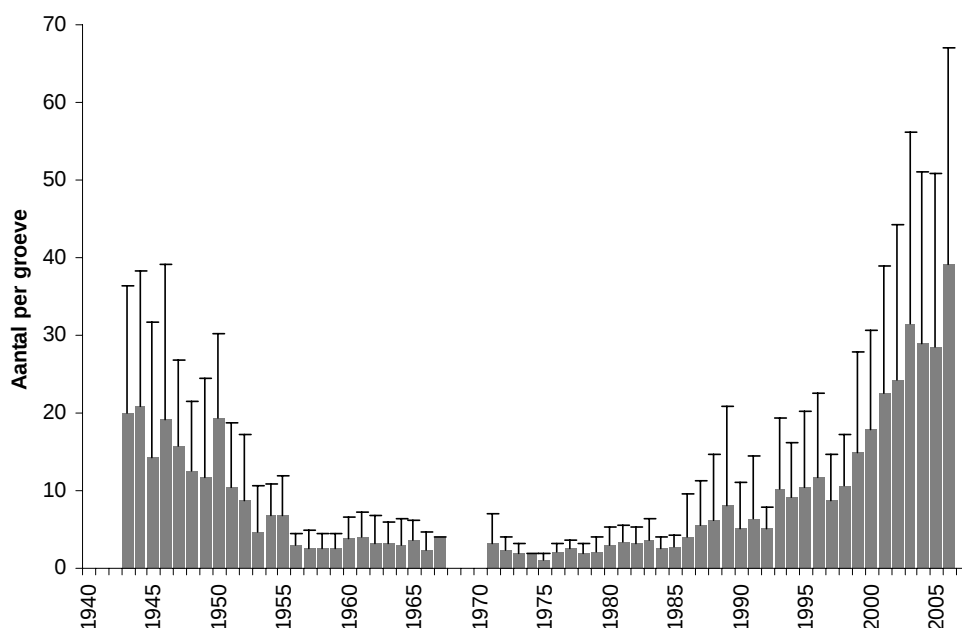
Figuur 1. Afstand tussen ringlocatie en terugmelding (balken: mediaan, error bar: derde kwartiel, vierkantjes: maximum afstand).

De populatietrend van de ingekorven vleermuis in Nederland werd tot heden bepaald aan de hand van tellingen van overwinterende dieren. In de periode 1950-1955 namen deze aantallen sterk af en bleven laag gedurende de jaren '60 en '70 (figuur 3, Voute *et al.*, 1980; Daan, 1980). Als verklaringen voor de achteruitgang van de ingekorven vleermuis en andere vleermuissoorten worden een aantal factoren gegeven: een toename van insectenbestrijdingsmiddelen (Daan 1980; Jansen & Limpens, 1997), verstoring van winterverblijven (Daan 1980), het verdwijnen van lijnvormige landschapselementen en andere elementen van kleinschalig landschap (Jansen & Limpens, 1997) en klimaatverslechtering (Horáček, 1984).

Sinds medio jaren '80 nemen de aantallen overwinterende dieren weer langzaam toe en vanaf eind jaren '90 is de toename zelfs sterk te noemen (Verboom, 2006; CBS, 2008).



Figuur 2. Ligging van ■ de kraamkolonies, waar de vrouwelijke dieren in de zomer verblijven, en ■ de locaties waar ingekorven vleermuizen overwinteren. Er zijn slechts enkele verblijfplaatsen van mannelijke dieren bekend. Waarnemingen van dieren waarvan het geslacht onbekend is en mannelijke dieren zijn weergegeven als grijze cirkels ●, waarnemingen van vrouwelijke dieren als blauwe driehoeken ▲. Bron: Databank Zoogdiervereniging VZZ & Natuurhistorisch Genootschap Limburg.



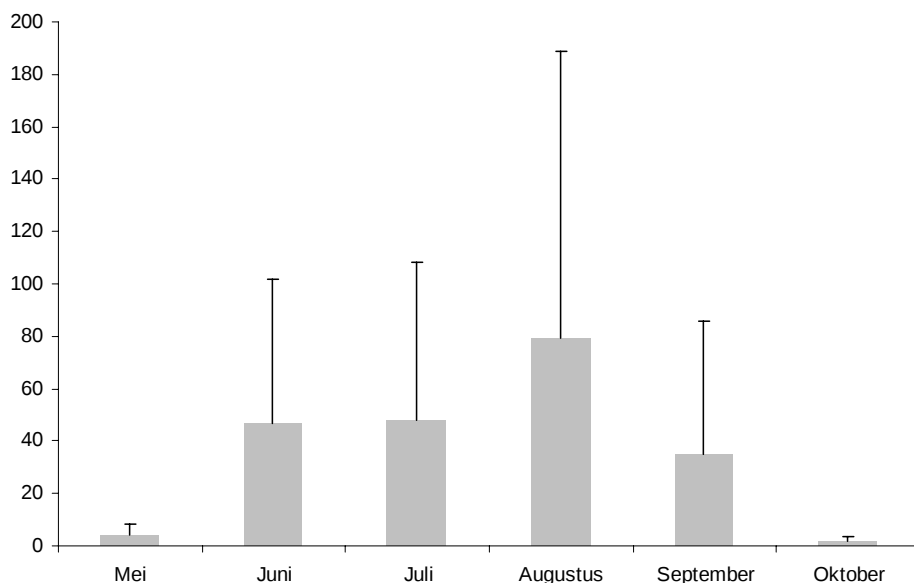
Figuur 3. Gemiddelde (+SD) van het aantal overwinterende ingekorven vleermuizen per groeve, in de groeven Vallenberg, Hel, Cannenberg, Voogdijgesticht en de Schenk-, Klooster-, Raven-, Leraars-, Geulhemer-Koepel-, Gemeente-, Fluwelengroeven, in de periode 1943-2007. Bron: Voute *et al.*, 1980, aangevuld met gegevens uit de databank Zoogdierverseniging VZZ van 1979 - 2007. In telseizoen 1949, 1968, 1969 en 1970 werden onvoldoende tellingen uitgevoerd om een aantalbepaling te doen.

2.2.1 Zomerverblijfplaatsen

Als zomerverblijfplaats gebruikt de ingekorven vleermuis in Nederland en naburige gebieden warme zolders, met een voorkeur voor zolders met leien dak. Vrouwelijke dieren vormen kraamgroepen, die tussen de 20 en 500 dieren kunnen bevatten. Net als de meeste andere vleermuizen brengt de ingekorven vleermuis één jong per jaar groot (Dietz *et al.*, 2007).

De twee bekende grote kraamgroepen in Nederland liggen bij Echt in Limburg (Vergoossen, 1992; Verheggen, 2001). Het gaat daarbij om twee grote abdijen: Lilbosch en Mariahoop (zie ook hoofdstuk 3). In de kraamtijd zijn daar respectievelijk 150 à 200 volwassen dieren (aantal in 1996: Dijkstra, 1996) en 85 dieren (aantallen 2006, pers. meded. Ludy Verheggen) aanwezig. Het zal duidelijk zijn dat de concentratie van alle voortplantende vrouwelijke dieren in slechts twee gebouwen de soort zeer kwetsbaar maakt.

Een aantal jaren werd het aantal dieren bij de kolonie in Echt meermaals op verschillende momenten in het jaar geteld (Vergoossen, 1992). Uit tellingen van de dieren op Lilbosch kan opgemaakt worden dat de eerste dieren in mei arriveren en in oktober grotendeels vertrokken zijn richting winterverblijfplaatsen (figuur 4).



Figuur 4: Mediaan en 75% kwartiel van aantallen op de zolders van abdij Lilbosch aangetroffen Ingekorven vleermuizen in de periode 1984-1991 (Vergoossen, 1992) en 1996 (Dijkstra, 1997).

Er is derde, kleinere kraamgroep dicht bij de Belgische grens, te Crapoel (Kranstauber & Janssen, 2006). Deze groep bestond uit twee mannelijke dieren en een vrouwelijk dier. Mogelijk is dit een satellietgroep van de kolonie te Voeren of Sint-Pieters-Voeren.

Waar de mannelijke dieren in de zomer verblijven is minder duidelijk. In sommige kraamkolonies verblijven ook mannelijke dieren (Brinkman *et al.*, 2003). Er worden ook wel (mannelijke) solitaire dieren aangetroffen buiten de bekende kolonies (zie o.a. Verheggen, 2000; Keulen & Verheggen 2002, Rienks & Twisk, 2003), maar van het merendeel van deze waarnemingen vna ingekorven vleermuizen is het geslacht onbekend.

2.2.2 Zwermgedrag

Recent is een nieuw element in het gedrag en landschapsgebruik van vleermuizen ontdekt: zwermgedrag (Parsons *et al.*, 2003; Limpens *et al.*, 2007). Zwermen is het verschijnsel dat relatief grote aantallen vleermuizen in de herfst en het voorjaar op bepaalde locaties langere tijd rondvliegen. Veelal wordt er daarbij gepaard en onder de vliegende dieren bevinden zich vaak dieren die in de zomer geboren zijn. Er wordt geopperd dat de dieren elkaar en de jongen die dat jaar geboren zijn, inprenten waar het winterverblijf zich bevindt. Het zwermen speelt een grote rol in de sociale interacties en in genetische uitwisseling van individuen van verschillende subpopulaties van een soort (Veith *et al.*, 2004) en heeft daarom grote implicaties voor de bescherming van vleermuizen (Parsons *et al.* 2003). Ook ingekorven vleermuizen zwermen: tijdens een onderzoek aan zwermgedrag in september 2006 werden in totaal 90 dieren aangetroffen bij ingangen van 14 Limburgse mergelgroeven (Dekker & Limpens, 2007a). Het lijkt erop dat de piek in najaars-zwermgedrag van ingekorven vleermuizen in september valt: tijdens een tweede mistnetonderzoek in augustus 2007 werden slechts enkele ingekorven vleermuizen gevangen (Dekker & Limpens, 2007a). Naar zwermgedrag in het voorjaar is in Nederland nog geen onderzoek gedaan.

2.2.3 Winterverblijfplaatsen

De ingekorven vleermuis brengt in Nederland de winterperiode door in mergelgroeven (Verboom, 2006) en in enkele gevallen in een bunker dicht bij kraamkolonies (Vergoossen, 1992). De aantallen overwinterende vleermuizen in een groot deel van die groeven worden jaarlijks geteld in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring van het Ministerie van LNV, het CBS en Zoogdiervereniging VZZ. In de winter van 2006-2007 werden in de mergelgroeven 667 dieren geteld, verdeeld over 28 mergelgroeven. Het aantal overwinterende dieren neemt de laatste jaren sterk toe (figuur 3; Verboom 2006).

2.3 Voedsel en jachthabitat

In het nabije buitenland gebruiken ingekorven vleermuizen het landschap tot 10 kilometer van hun verblijfplaats (Krull *et al.*, 1991; Brinkmann *et al.*, 2001). Tijdens het vliegen naar jachthabitats gebruiken de dieren heggen, lanen en boomgaarden: waarschijnlijk als bescherming en ter oriëntatie.

De ingekorven vleermuis heeft relatief brede vleugels, dit maakt de soort zeer wendbaar. Het dier maakt voor het waarnemen van zijn omgeving gebruik van een 'fluistersonar'. Een dergelijke sonar is vooral geschikt voor het gedetailleerd waarnemen op korte afstand. Deze eigenschappen verklappen dat de ingekorven vleermuis gespecialiseerd is in jacht in bosjes en andere gesloten habitats (Topál, 2001; Vergoossen & Buys, 1997). Het dier jaagt ook wel in open gebied, maar het bemachtigt vooral prooien door deze van bladeren, stammen en wanden en plafonds te plukken (Vergoossen & Buys, 1997; Brinkmann *et al.*, 2003). De dieren jagen dan ook in bossen, boomgaarden en stallen (Krull *et al.*, 1991; Vergoossen & Buys, 1997; Brinkmann *et al.*, 2003).

De verdeling van de tijd dat een dier in die habitats verblijft, verschilt sterk tussen studiegebieden. In Bayern, Duitsland vlogen de zes met behulp van zenders gevolgde dieren voornamelijk in bossen en boomgaarden (Krull *et al.*, 1991). In Baden-Württemberg brachten de acht onderzochte vrouwtjes tussen de 60% en 90% van de tijd door in boerenstallen. De twee in deze studie gevolgde mannelijke dieren foerageerden opmerkelijk genoeg niet in stallen, maar in bossen (Brinkman *et al.*, 2003).

Het dieet bestaat uit vliegen, spinnen en vlinders (Moermans, 2002; Steck & Brinkmann, 2006). Van deze drie prooigroepen bleken in beide studies vliegen het voornaamste voedsel, en dan met name soorten die geassocieerd zijn met veeteelt. De auteurs stellen daarom ook dat de aanwezigheid van vee op stal gedurende de zomer, en dan met name vee op stro, zeer belangrijk is voor het behoud van de ingekorven vleermuis.

3 LANDSCHAPSGEBRUIK ROND KOLONIES IN NEDERLAND

3.1 Inleiding

Om de ingekorven vleermuis afdoende te beschermen, is het nodig te weten welke elementen in het landschap de dieren nodig hebben: welke netwerkelementen worden door het dier gebruikt? Wat zijn jachtgebieden, wat zijn de verbindingroutes tussen kolonies en die jachtgebieden?

In deze studie besloten we de aandacht te richten op het kwetsbaarste, maar belangrijkste deel van de kolonie: de voorplantende vrouwtjes in de kraamkolonie. Daarnaast is gezocht naar nog onbekende kolonies.

3.2 Methode

3.2.1 Landschaps- en habitatgebruik rond kraamkolonies

Het landschapsgebruik van de in de kraamkolonies verblijvende dieren is in kaart gebracht met behulp van telemetrie. Telemetrie is het bepalen van de positie van de dieren door de dieren met zenders uit te rusten, en de positie te bepalen met ontvangers en richtingsgevoelige antennes.

Vrouwelijke dieren zijn in juni 2007 met behulp van mistnetten gevangen bij de twee bekende kolonies, uitgerust met een zender en twee nachten gevolgd. Omdat de zenders na vier tot zeven dagen van de vacht los laten, werden de dieren direct na het zenderen, in op elkaar volgende dagen bestudeerd.

Vleermuizen zijn bij de twee kraamkolonies op de terreinen van de kloosters gevangen met behulp van mistnetten. Na het nemen van een aantal maten krijgen de dieren, mits in goede conditie, met huidlijm een 0.42 gram wegende zender (Holohil Systems Limited, Carp, Ontario, Canada; figuur 5) op de vacht geplakt en werden losgelaten. Met behulp van een richtingsgevoelige antenne (Televilt, Lindesberg, Zweden) en een ontvanger (Communication Specialist, Orange, California, USA) werden de dieren vervolgens met de auto gevolgd door het landschap.



Figuur 5. Een met een zender uitgeruste ingekorven vleermuis.

De locatie van een dier wordt idealiter bepaald worden met een kruispeiling. Vanuit een punt wordt de richting waarin het dier zich bevind uitgepeild. Vanuit een tweede punt wordt nogmaals de richting bepaald: waar deze twee lijnen kruisen, bevindt zich het dier.

Bij verplaatsingen van kolonie naar foerageergebied was het niet altijd mogelijk kruispeilingen te maken, zeker als peiler en vleermuis zich over dezelfde bomenlaan bewogen. In die gevallen werd gestopt als het signaal zachter werd, en gewacht tot de peiler door het dier werd ingehaald.

Jachtgebieden werden altijd door middel van kruispeilingen en omcirkelen van het gebied vastgesteld. Als er, bijvoorbeeld bij grotere niet betreedbare bosgebieden geen nauwkeurige plaatsbepaling kon worden gedaan, werd het hele terrein aangemerkt als jachtgebied. Als dieren langere tijd in stallen verbleven, werd getracht de dieren in de stal waar te nemen, of werden de dieren te voet uitgepeild. Bij het volgen werd de locatie ingedeeld als habitatype "bos", "stal", "laan", "boomgaard", "stad" en "akker/grasland".

De posities, en de daaruit volgende vliegroutes van het gevolgde dier werden tijdens het volgen ingesproken in een voicerecorder en vastgelegd met GPS. Op de middag na het veldwerk werden de verzamelde gegevens ingevoerd in een standaardprotocol en in een geografisch informatie systeem ingevoerd, waarbij tijd van waarneming, locatie en type habitat werden vastgelegd.

De met huidlijm bevestigde zender viel na maximaal een week af. Het zenderonderzoek werd door de Dierexperimentencommissie van Wageningen Universiteit gekeurd zoals verplicht is onder de Wet op de Dierproeven.

3.2.2 Eigenschappen stallen en bossen

Na het veldwerk werden de stallen, waarin gezenderde dieren werden waargenomen, bezocht, en de eigenaar geïnterviewd, om relevante gegevens over die stallen te verzamelen. Deze gegevens waren:

- type en aantal aanwezig vee,
- type stal,
- hangmogelijkheden voor de dieren,
- de aanwezigheid van een aparte zolder,
- of 's nachts het licht al dan niet aan is.

Ook de bossen die door de dieren werden gebruikt werden nader beschreven: de dominante boomsoorten, het type ondergroei, en de vochtigheid van het bos.

3.2.3 Zoeken nieuwe kolonies

In de oorspronkelijke onderzoeksopzet werd voorzien in twee subfases bij het opsporen van onbekende kolonies. In zomer en najaar van 2006 zouden door vrijwilligers met "luisterkistjes" (een batdetector gekoppeld aan een opnameapparaat) nieuwe waarnemingen worden verzamelen. In het voorjaar van 2007 zouden op deze locaties vrouwelijke dieren worden gevangen, van een zender worden voorzien en gevolgd worden naar eventuele onbekende kolonies.

Door een late gunning van een deel van het onderzoek door het Ministerie van LNV moesten deze twee subfases worden gecombineerd. Het vinden van door ingekorven vleermuizen bejaagde stallen en het zenderen en volgen van lacterende vrouwtjes, om onbekende kolonies te vinden, werd kort na elkaar uitgevoerd: bij aantreffen van ingekorven vleermuizen werd die navolgende nacht een vangpoging gedaan.

Tevens is besloten om dit deel van de studie te beperken tot het meest kansrijke gebied voor nieuwe kolonies: de driehoek Maastricht-Gulpen-Sittard. In deze streek zijn in de afgelopen tien jaar verschillende waarnemingen gedaan van vrouwelijke ingekorven vleermuizen in de periode mei-augustus, wat kan wijzen op de aanwezigheid van een kolonie.

Gedurende vijf dagen werd gericht gezocht door luisterkistjes in geschikte stallen te plaatsen. Geschikte stallen zijn, op basis van het onderzoek aan de dieren bij Echt, gedefinieerd als halfopen of dichte stallen, met vee op stro. De luisterkisten bestonden uit een Petterson D240x time-expansion detector, gekoppeld aan een Olympus WS200 dictafoon. Bij het vaststellen van ingekorven werd getracht deze de volgende nacht in de stal te vangen. Bij positieve vangst van vrouwelijke ingekorven vleermuizen zouden deze worden uitgerust met een zender en gevolgd, volgende de methodiek in paragraaf 3.2.1.

3.3 Resultaten

Er werden in vier vangpogingen in totaal tien ingekorven vleermuizen gevangen. Dit waren allen vrouwelijke dieren. Van deze dieren werden er uiteindelijk zeven van een zender voorzien (tabel 2) .

Tabel 2. Vanglocatie van de met een zender uitgerust dieren.

<i>Locatie</i>	<i>Datum</i>	<i>Naam</i>
Montfort, stal	16-5-2007	Spargel
Lilbosch	18-5-2007	Slacker
Lilbosch	18-5-2007	Angelica
Mariahoop	20-5-2007	Anna
Mariahoop	21-5-2007	Maria
Mariahoop	21-5-2007	Hope
Mariahoop	25-5-2007	Late

De zenders werden na 4 tot 6 nachten afgeworpen (tabel 3). Twee dieren, Spargel en Angelica, verbleven na het vangen en zenderen een nacht buiten de kolonie. Eén dier, Anna, werd gevangen bij Mariahoop, maar keerde meerdere ochtenden niet terug naar de kolonie. Na een aantal dagen zoeken bleek ze aan de gevel van een huis in Haaren (Duitsland) te hangen (figuur 6).



Figuur 6. Vleermuis Anna, hangend aan een overstekend dak in Haaren, Duitsland.
Foto: Johannes Regelink.

We streefden naar het verzamelen van gegevens van minstens twee volledige volgnachten (tabel 3). Volledige nachten definiëren we als nachten waarbij de zender hoorbaar was in minstens 90% van de tijd tussen uitvliegen en terugkeren in de kolonie.

Wanneer dieren lastig te volgen bleken, werd er aanvullend gevolgd. Zo zijn er van dier 'Anna' meerdere nachten met gegevens van delen van de nacht, en maar één volledige volgnacht. Dier 'Late' was erg lastig te volgen, en is niet in de analyses opgenomen.

De gezenderde dieren vlogen gemiddeld om 22:18 uur ($\pm 0:12$ SD) uit, 44 minuten na zonsondergang, en waren gemiddeld om 4:46 uur ($\pm 0:14$ SD), 53 minuten voor zonsopkomst, weer bij de kraamkolonie terug.

De gezenderde dieren wisselden niet tussen de twee kraamkolonies: ze keerden steeds weer terug naar de kolonie waar ze gevangen waren. Wel deelden twee dieren uit verschillende kraamkolonies hetzelfde jachtgebied: een stal in Montfort. Drie van de gevolgde zeven dieren sliepen een of meer dagen buiten de kolonie. Eén dier, 'Angelica', sliep een dag onder een overhangend dak van een woonhuis in Havert, Duitsland. Een tweede dier, 'Spargel', bracht een dag door op een zolder van een schuurtje in Montfort. Een derde dier, 'Anna', sliep een dag onder een overstekend dak in Haaren, Duitsland. De dag erop verbleef dat dier in een boerenschuur bij Selsten.

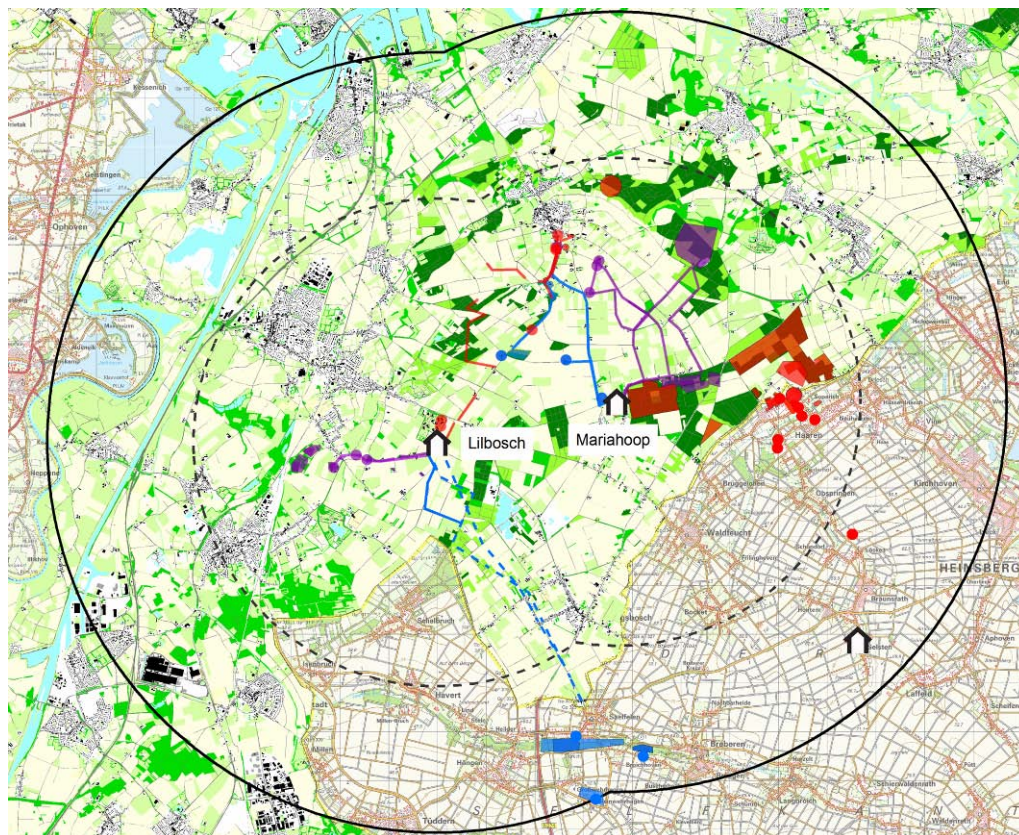
Tabel 3. Overzicht van de vangsten en volgdagen van de zeven gevolgde ingekorven vleermuizen. V: vangst. 1: 1^e complete volgnacht. 2: 2^e complete volgnacht, ½: incomplete volgnacht. X: zender verloren of zender uitgevallen.

<i>nacht van</i>	<i>Spargel</i>	<i>Slacker</i>	<i>Angelica</i>	<i>Anna</i>	<i>Maria</i>	<i>Hope</i>	<i>Late</i>
16 mei	V						
17 mei	1						
18 mei	2	V	V				
19 mei	-	1	1				
20 mei	½	-	-	V	V	V	
21 mei	½	-	-	-	1	1	
22 mei	-	X	2	½	2	-	
23 mei	X		-	-		-	
24 mei			X	½		2	V
25 mei				½			½
26 mei				1			½

3.3.1 Landschaps- en habitatgebruik

De dieren vlogen in de nachten dat ze gevolgd werden min of meer dezelfde routes naar min of meer vaste jachtgebieden en stallen (figuur 7). De meeste dieren vlogen daarbij niet verder dan 5 kilometer van de kolonie van herkomst.

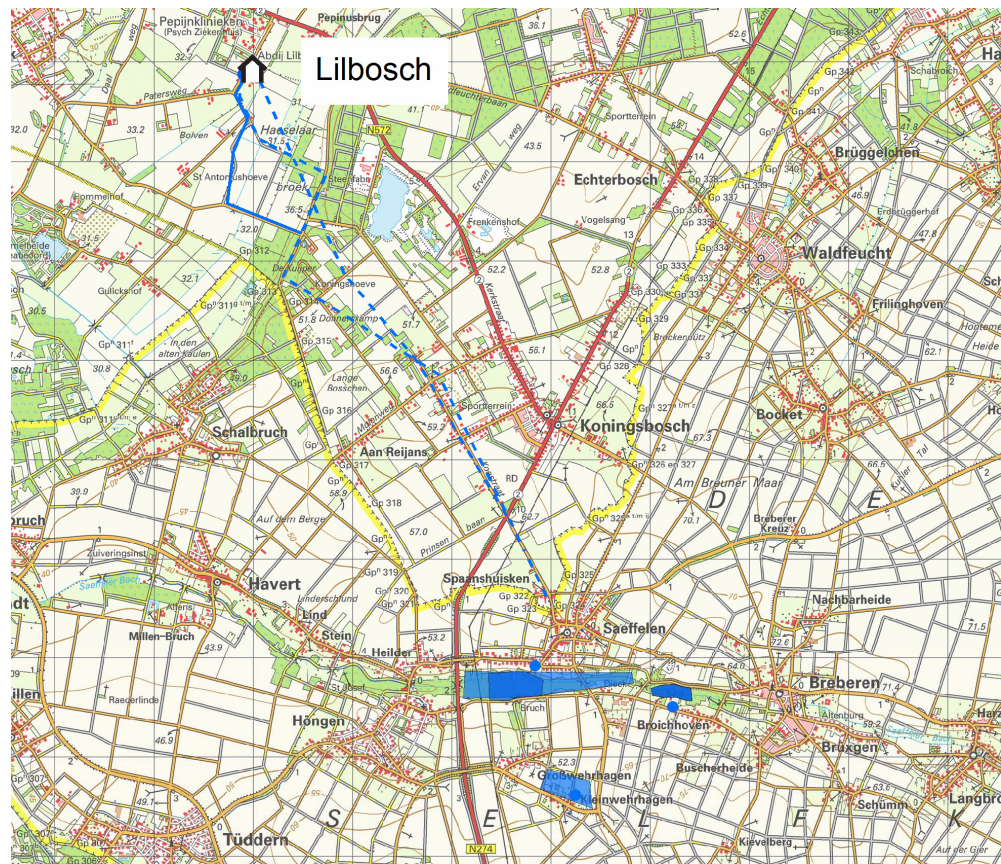
Ingekorven vleermuizen houden zich niet aan landsgrenzen: twee dieren staken 's nachts de Nederlands-Duitse grens over. Een dier uit Lilbosch, 'Angelica', vloog elke nacht via Koningsbosch naar Saefelen, waar het jaagde in een broekbos en bij of in enkele stallen (figuren 7 en 8). Tijdens deze vlucht stak het dier een voorgenomen transect van een nieuwe snelweg over. Het andere dier werd gevangen bij Mariahoop en verbleef en jaagde regelmatig bij Haaren en Obspringen in Duitsland.



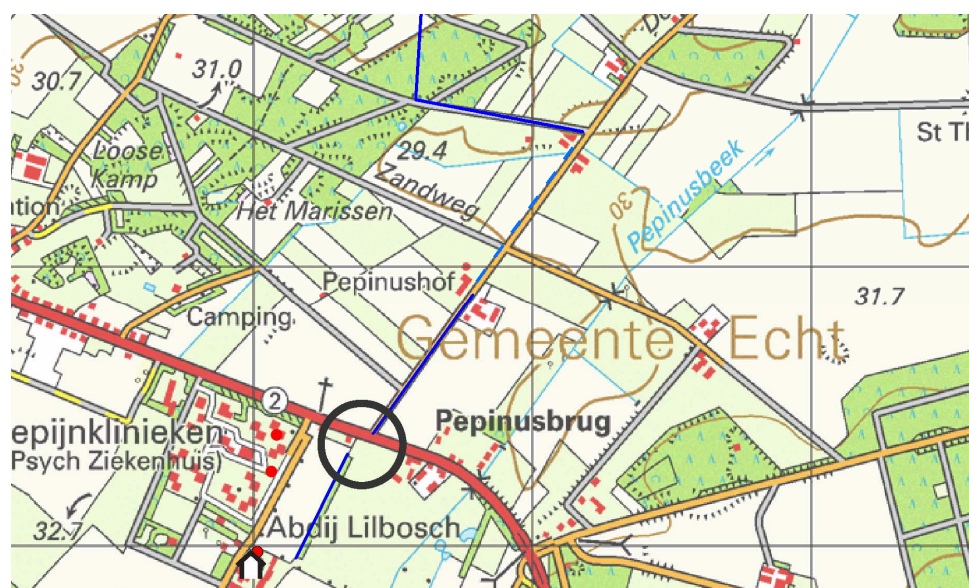
Figuur 7. Overzicht van zekere (doorgetrokken lijn) en waarschijnlijke vliegroutes (onderbroken lijn) en van de foerageergebieden (polygonen en stippen). Huisjes staan voor de twee kraamkolonies en een satelliet-kolonie. De drie verschillende kleuren per kraamkolonie, rood, paars en blauw, staan voor de 6 verschillende individuen, die goed gevolgd konden worden. De gestippelde cirkel heeft een straal van 5 kilometer, de doorgetrokken cirkel een van 8 kilometer. Om het onderliggende habitattype te tonen, zijn de rode, blauwe en paarse vlakken halfdoorzichtig gemaakt: daardoor staat donkerrood voor jacht in bos, lichtrood voor jacht boven akkers of velden.

In enkele gevallen kon tijdens het volgen het gezenderde dier worden waargenomen, voornamelijk tijdens de vlucht van of naar het jachtgebied. De dieren vlogen daarbij net onder de kruinen van de bomen in lanen. Incidenteel staken dieren stukken van maximaal enkele tientallen meters open terreinen als akker of weiland over. Tijdens de vlucht van kolonie naar jachtplekken werden vaak kort in de omgeving liggende stallen aangedaan.

De dieren die werden gevolgd staken enkele grotere wegen over: de N274 bij Mariahoop en de N572 bij abdij Lilbosch (figuur 7). Dit oversteken treedt in het laatste geval waarschijnlijk gestuwd op, bij een parallel op de weg staande bomenlaan. De weg bij Mariahoop loopt door het Annendaalsebosch, waardoor het front waarover de dieren oversteken waarschijnlijk breder is.

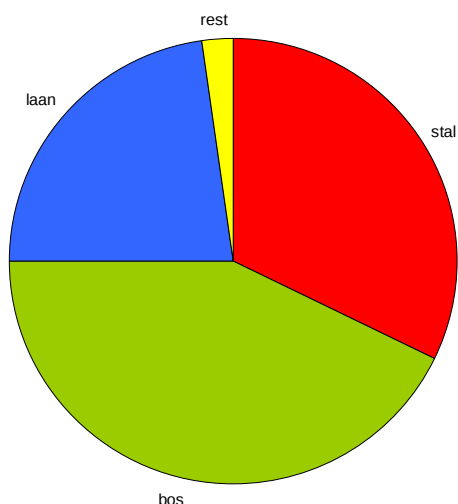


Figuur 8. Vleermuis 'Angelica' bracht de dag door in de kolonie te Lilbosch (linksboven), maar vloog elke nacht naar Duitsland om te jagen. Blauwe vlakken zijn jachtgebieden, de blauwe lijn de vastgestelde vliegroute, de gestippelde lijn een vermoedelijke vliegroute, en de cirkels verblijfplaatsen en jacht in stallen.



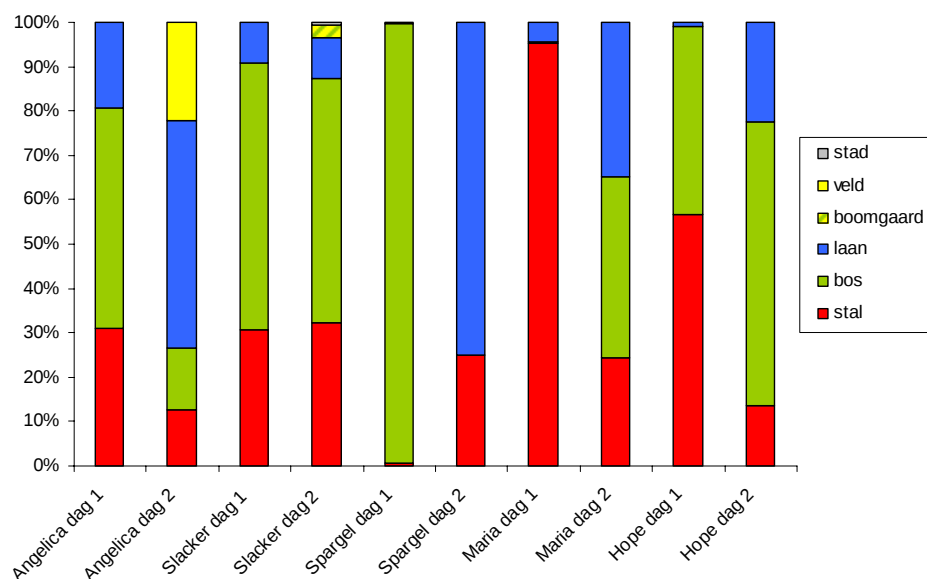
Figuur 9. Slacker (blauw), vloog vanuit abdijs Lilbosch langs een bomenlaan naar het noordoosten, en stak bij de plaats van de cirkel de N572 over.

De dieren bevonden zich in de nachten dat ze min of meer compleet konden worden gevolgd gemiddeld 32% van de tijd in stallen, 42% van de tijd in bos, en 3% van de tijd in dorpen of boomgaarden. 23% van de tijd vloegen ze in lanen (figuur 10).



Figuur 10. Gebruik van habitats door de zes gevolgde vleermuizen, gebaseerd op nachten waarin dieren geheel konden worden gevolgd. Rest: dorpen en akkers.

Toch verschilden de dieren in habitatgebruik en was er bij de dieren zelf verschil tussen de nachten (figuur 11). Zo vloog 'Spargel' gedurende de eerste volgday bijna uitsluitend in bossen en gedurende de tweede volgnacht bijna geheel in lanen en stallen, terwijl 'Maria' de eerste nacht bijna uitsluitend in stallen gepeild werd, en de tweede nacht zowel in bossen, lanen en stallen. Er is geen verschil in habitatgebruik tussen de dieren van de twee kolonies ($\chi^2_{12,df=10} = 15, p = 0.24$).



Figuur 11. Habitatgebruik door de vleermuizen per individu. Alleen nachten waarin dieren geheel konden worden gevolgd worden weergegeven.

Er werd door de gezenderde dieren gejaagd in het Annendaalse Bos, Munningsbosch, 't Sweeltje, het Taterbosch, en een broekbosje in Saeffelen, Duitsland. Het merendeel van deze bossen waren gemengde bossen van grove den en zomereik. Bijna al deze bossen hadden een dichte ondergroei van vlier, braam en lijsterbes. Een groot deel van de bossen was vochtig, door enkele liep een beekje.

3.3.2 Eigenschappen stallen

In bijna al de stallen die de gezenderde dieren bezochten stonden runderen op stro. Daardoor was de temperatuur in de stal relatief hoog en waren er veel insecten aanwezig. Meermaals werden door de onderzoekers naast het gezenderde dier andere ingekorven vleermuizen. Ook werden jagende dwergvleermuizen in de stallen gehoord en gezien.

In 7 van de 11 stallen die door de gezenderde dieren werden bezocht, waren koeien gestald (waarvan in één geval ook schapen). In 2 stallen waren er paarden gestald, in 1 alleen schapen. In 1 stal waar gezenderde ingekorven vlogen waren alleen stro en machines opgeslagen. Alle stallen waren "potstallen" (stro en mest blijven liggen), of hadden in elk geval kalveren op stro in een hoek.

Bij 6 van de 7 stallen waarvan de eigenaar geïnterviewd kon worden, bleef in de stal het licht 's nachts uit.

3.3.3 Nieuwe kolonies

In de periode 24 tot 28 juni zijn in geschikte stallen in 15 kilometerhokken luisterkisten ingezet. Op 3 van de opnamen werden geluiden van ingekorven vleermuizen gehoord, waarop in deze stallen met behulp van mistnetten werd gevangen. Aanvullend werd er in enkele stallen die kansrijk leken gevangen.

Er werd op een aantal zolders van hoeven en op de zolder van het voormalige seminarie te Ravensbosch gezocht naar sporen van bewoning door (ingekorven) vleermuizen, zonder resultaat.

In totaal resulteerde het vangen met mistnetten in 4 vangsten van ingekorven vleermuizen (figuur 13). Helaas waren dit alle mannelijke dieren. Aangezien mannelijke dieren solitair leven, kunnen deze de onderzoeker niet naar nieuwe kraamkolonies leiden. De gevangen dieren werden dan ook niet van een zender voorzien.

Naast deze waarnemingen werden met de geluidskisten waarnemingen gedaan van op de zolders of in de stallen jagende dwergvleermuizen en grootoorvleermuizen.



Figuur 12. Een van de gevangen mannelijke ingekorven vleermuizen. Foto: Jasja Dekker.



Figuur 13. Vangstlocaties van ingekorven vleermuizen in Zuid-Limburg (zwarte stippen).

3.4 Discussie

Zoals bij elk onderzoek moest er gewerkt worden met een steekproef. Van de (naar schatting) 500 dieren die in de twee kolonies verblijven, konden er slechts zeven onderzocht worden: iets meer dan 1 procent. De patronen in ruimtegebruik die de dieren vertoonden, waren echter zeer vergelijkbaar: gebruik van lanen, gebruik van stallen en bos en de maximale afstand tot de kolonie waren tussen de individuen weinig verschillend. We verwachten daarom dat de verzamelde gegevens representatief zijn voor alle dieren in de kolonie.

Het lijkt erop dat de dieren “uitwaaieren” rond de kolonie. We verwachten daarom dat de dieren alle geschikte habitats in een straal van 8 kilometer rond de kolonies gebruiken. Binnen deze zone moeten de gebruikte habitats dan ook beschermd worden. Dit gebied is weergegeven in figuur 7.

3.4.1 Landschapsgebruik

Uit het onderzoek aan het landschapsgebruik bleek dat de dieren gebruik maakten van bepaalde landschapselementen, bossen en stallen in een cirkel van 8 kilometer in diameter rond de kolonies.

Zoals bij andere soorten vleermuizen worden ook bij de ingekorven vleermuis verschillende (typen) gebieden gebruikt voor verschillende functies: zomerverblijfplaats, jacht, winterverblijven en routes daartussen. De kwaliteit van de landschapselementen en de samenhang daartussen moet bewaard blijven. Om de kraamkolonies afdoende te beschermen hoeft het landschap echter niet ‘op slot’. Wel is het van het hoogste belang de door de ingekorven vleermuis gebruikte elementen in stand te houden (en uit te breiden waar nodig). Het gaat dan met name om de bomenlanen die aansluiten op wegen, de boerenstallen en de bossen in de omgeving van de kolonies.

Met name de aanwezigheid van stallen (figuur 15) lijkt belangrijk te zijn voor de ingekorven vleermuis: het gebruik daarvan neemt, zeker in relatie tot het geringe aantal geschikte stallen dat in het gebied aanwezig is, een belangrijk deel van de gebruikte habitats in. Dit is echter ook het landschapselement waarvan het beheer het lastigst te sturen is: het al dan niet houden van runderen op stro, waarbij de dieren in de zomer op stal blijven, zal vooral afhangen van economische motieven. Mogelijk kan de afweging worden beïnvloed door vergoedingen voor (ingekorven) vleermuisvriendelijke inrichting en gebruik van stallen.

De bossen waarin de gevolgde dieren jaagden, waren gemengde bossen van grove den en zomereik, met een rijke ondergroei van vlier, braam en/of vogelkers. Dergelijke soortenrijke bos zijn rijk aan (vliegende) insecten. Een aantal van de bossen was daarbij vochtig of had open water, wat ook garant staat voor een rijke insectenfauna.

De gevolgde dieren gebruikten veelal bomenlanen en houtsingels (al dan niet aan wegen) om zich door het landschap te verplaatsen. Deze lanen zijn een tweede essentiële element in het landschap voor de ingekorven vleermuis. Deze lanen dienen daarom in stand gehouden te worden. Kap dient alleen te gebeuren als het noodzakelijk is, en moet gefaseerd worden uitgevoerd, waarbij de laan een functie als geleidend element blijft houden. Dit geldt in het bijzonder voor de laan van oude tamme kastanjes langs de oprijlaan en een parallel daaraan gelegen bomenlaan, die vanuit abdij Lilbosch noordelijk naar de provinciale weg N572 leiden.

Er liggen enkele provinciale wegen rond de kolonies. Of daar slachtoffers onder de ingekorven vleermuizen vallen, is onbekend, maar wel waarschijnlijk. Aanleg van ‘hop-overs’ en of andere stuwende elementen zou dit kunnen verhelpen. Nadere bepaling van oversteekpunten dient dan eerst te worden uitgevoerd.

Twee van de zeven gevolgde dieren uit de kraamkolonies in Echt staken regelmatig de Nederlands-Duitse grens over. Gesteld dat de zeven gevolgde dieren een willekeurige steekproef uit de kraamkolonie vormen, betekent dit dat 28% van de dieren zich regelmatig in Duitsland bevindt. Het veilig stellen van belangrijke landschapselementen om de ingekorven vleermuis te beschermen in Nederland alleen is dus niet voldoende: voor een adequate bescherming van de enige twee Nederlandse kraamkolonies zal er samenwerking met de Duitse (lokale) overheden moeten worden gezocht.



Figuur 14. Een typische vliegroute voor ingekorven vleermuizen: een met bomen begeleide weg (in een verder zeer open agrarisch landschap). Foto: Jasja Dekker.

3.4.2 Stallen

De stallen die door onze dieren gebruikt werden waren meestal gesloten tot halfopen stallen, waar vee op stro stond (zie figuur 15 voor een voorbeeld). Dit is opvallend, want in de gemeente Echt-Susteren worden relatief weinig runderen gehouden, ten opzichte van ander vee (LNV Landbouwtelling 2006). Het gaat vaak om gemengde bedrijven, waar de eigenaar vleesvee heeft en groente teelt.



Figuur 15. Een van de door een gezenderd dier gebruikte stallen. Foto: Johannes Regelink.

3.4.3 Nieuwe kolonies

Ook na het onderzoek naar nieuwe kolonies in zuidelijk Limburg bleven de kraamkolonies bij Echt en de kleine groep bij Crapoel de enige drie bekende voortplantingslocaties van de ingekorven vleermuis in Nederland. Wel werden meermaals mannelijke dieren gevangen. Mogelijk blijven de mannelijke dieren bij de winterverblijven, waar ze territoria blijven verdedigen voor wanneer de vrouwen in het najaar terug komen om te paren en te overwinteren, terwijl de vrouwelijke dieren een rustiger gebied meer naar het noorden opzoeken tijdens de kraamtijd, waar zonder verstoring door paringsbeluste mannelijke dieren de jongen kunnen worden grootgebracht. Een dergelijk patroon wordt vermoed van o.a. de verwante meervleermuis *Myotis dasycneme*.

Het bestaan van slechts twee grote kraamkolonies in Nederland maakt de soort zeer gevoelig voor “rampen”: brand, verstoring, of grote veranderingen in het landschap rond de kolonies. Voor de bescherming van de ingekorven vleermuis in Nederland is het in stand houden en veiligstellen van deze kolonieplaatsen prioriteit nummer één. Gelukkig zijn de eigenaren van de gebouwen waarin de kolonies zich bevinden de dieren goed gezind.

4 BEHEER VAN VERBLIJVEN IN NEDERLAND

4.1 Zomerverblijven

Op 12 december 2007 werden er gesprekken gevoerd met twee woordvoerders van de eigenaren van de koloniegebouwen: Bert Neele (European Danda Ashram en retraitecentrum, Mariahoop) en pater Malachias (Cisterciënzer Abdij te Lilbosch).

Uit deze gesprekken wilden we leren of er nu of in de toekomst knelpunten kunnen ontstaan in de bescherming van de kolonies, of ze weten waar ze moeten zijn voor advies en (financiële) steun, en of er behoefte is aan een regelmatig overleg.

De Ashram heeft geen direct financiële schade door de ingekorven vleermuizen op de zolders. Wel kost het tijd om de gevolgen van de kolonie te verwerken, het gaat dan met name om het wegruimen van mest.

De zolder wordt op dit moment als opslag gebruikt. Binnen 10 jaar zullen de dakpannen vervangen moeten worden. In de winter van 2007-2008 werd de schoorsteen opnieuw gevoegd.

De eigenaren van de abdij te Mariahoop kennen de weg naar goede informatie: ze zouden Ludy Verheggen (IKL) benaderen bij het optreden van problemen of knelpunten. Een jaarlijkse bijeenkomst van een "beheerteam ingekorven vleermuis" zou de eigenaar prima vinden.

De kolonie in Lilbosch maakt gebruik van de kerkzolder, van de zolder van de bakkerij, en de zolder boven de liftschacht aan de zuidkant van het complex. De zolder van de bakkerij is in gebruik genomen nadat op de kerkzolder een kerkuil aanwezig was. Op de zolder van de bakkerij zijn de grootste aantallen aanwezig. De bakkerij staat los van het hoofdgebouw. De zolder van de bakkerij wordt op het moment opgeruimd (bewust buiten de periode dat de ingekorven aanwezig zijn) omdat er binnen twee jaar nieuwe dakpannen op moeten.

Op de kerkzolder hebben ze last van houtworm. De kerkzolder moet tegen houtworm geïmpregneerd worden. De eigenaren zouden willen weten hoe dit vleermuis-vriendelijk aan te pakken.

Bij problemen zou de pater contact zoeken met het Natuurhistorisch Genootschap Limburg of met de Dienst Landelijk Gebied. Een jaarlijkse bijeenkomst van een "beheerteam ingekorven vleermuis" zou de pater prima vinden. Vaker is niet wenselijk.

De pater vindt goede informatievoorziening het aller-belangrijkst: er is een sterke behoefte aan een "gerichte, behapbare informatievoorziening".

4.2 Winterverblijven

Naast de kraamkolonies zijn de mergelgroeven waarin overwinterd wordt van essentieel belang voor de ingekorven vleermuis. Het moge duidelijk zijn dat deze mergelgroeven tijdens de overwinteringsperiode niet verstoord mogen worden.

Voor de overwinteringstijd, in september, worden groeven door ingekorven vleermuizen gebruikt om te zwermen (zie 2.2). Ook dan dient verstoring achterwege te blijven. Vaak is dit eenvoudig: er zijn bij de meeste overwinteringsobjecten na zonsondergang geen exploitatieactiviteiten, en als ze er al zijn kunnen ze eenvoudig verplaatst of de zwermlocatie afgeschermd worden. Verder is het zaak de groeve-ingangen tijdens de zwermperiode niet te verlichten.

Bij planning van exploitatieactiviteiten of veranderend gebruik van overwinteringsobjecten of de directe omgeving daarvan is een onderzoek naar de zwermactiviteit van vleermuizen noodzakelijk. Bij verandering in menselijk gebruik, bouwwerkzaamheden of andere activiteiten of gebruiksveranderingen bij objecten die dienen als belangrijk overwinteringsobject voor vleermuizen is voor de aanvraag van een ontheffing voor in het kader van de Flora- en faunawet al een faunaonderzoek met behulp van batdetector, ergens in de periode mei-september nodig. We bevelen aan bij dergelijke ingrepen ook een zwermonderzoek uit te laten voeren, bestaande uit een vangavond, medio augustus en medio september.



Figuur 16. Danda Ashram Mariahoop, in het voormalige klooster. Foto: Jasja Dekker

5 ACTIES

In dit hoofdstuk zijn een aantal acties op een rij gezet, die voor de bescherming van de ingekorven vleermuis noodzakelijk zijn. Deze acties komen voort uit het literatuuronderzoek en het in 2007 uitgevoerde telemetrie-onderzoek.

Hoewel al deze acties belangrijk zijn, is er getracht een prioritering aan te brengen: sommige zaken dienen zo snel mogelijk in gang te worden gezet, andere acties zullen bescherming op de langere termijn waarborgen, en kunnen over een langere periode worden opgestart.

5.1 Bescherming van de kraamkolonies

De eigenaren van de koloniegebouwen staan zeer welgevallig tegenover de ingekorven vleermuizen. Deze actie is daarom weliswaar het meest urgent, maar ook het meest eenvoudig uit te voeren. Het blijkt uit gesprekken met eigenaren en andere betrokkenen dat de eigenaren veel behoefte hebben aan advies en feedback over omgang met de ingekorven vleermuizen op hun terrein. Deze steun is essentieel voor het in stand houden van het draagvlak bij de eigenaren.

Van belang is ook de eigenaren (financieel) te ondersteunen en te adviseren bij het vleermuisvriendelijk beheren van de zolders (inclusief vleermuisvriendelijke bestrijding van bijvoorbeeld houtworm) en te blijven toelichten in welke periode en met welke intensiteit eventuele andere gebruiksfuncties van de zolders niet schadelijk zijn.

Op korte termijn dienen de volgende maatregelen genomen te worden:

- De zolders dienen in de kraamperiode ongestoord te blijven; dat geldt zowel voor gebruik (opslag, was drogen), als onderhoud.
- De eigenaren moeten gewaarschuwd worden geen materiaal (meubels, planken, etc.) zaken op de zolders op te slaan, waardoor houtknagende insecten kunnen worden aangevoerd.
- Van alle zolders dient aantasting van houtknagende insecten geïnventariseerd te worden.
- Als er aanwijzingen van aantasting van houtknagende insecten worden aangetroffen, moet in de eerstvolgende winterperiode de bestrijding daarvan plaatsvinden. De bestrijding moet met houtverduurzamingsmiddelen gebeuren, die door hun werkzame bestanddelen en oplosmiddelen niet schadelijk zijn voor vleermuizen. Een advies kan geleverd worden door de Zoogdiervereniging VZZ.
- Ter voorkoming van overlast dient onder de belangrijkste hangplaatsen van de kolonie in andere zolderdelen van de abdij en bijgebouwen plastic folie te worden gelegd om de uitwerpselen op te vangen. Aan het einde van elk voortplantingsseizoen kunnen deze dan eenvoudig worden verwijderd.

Men kan een duidelijker beeld krijgen van de periode waarin de zolder niet wordt gebruikt door vleermuizen en beheer en gebruik mogelijk is, door op de zolders een lichtpoort of een 'luisterkist' te plaatsen. Het eerste is een apparaat dat passages langs een infrarood-straal meet, het tweede een apparaat dat automatisch echolocatie-geluiden opneemt, met de opnametijd. Daarmee kan gemeten worden wanneer de eerste vleermuizen in de kolonies verschijnen en wanneer de laatste dieren er nog zijn. Met de lichtpoort kan ook het verloop van de aantallen gemeten worden.

Aan de omvang van de kraamkolonies wordt de vinger aan de pols gehouden door jaarlijkse tellingen. Deze worden sinds 2007 uitgevoerd in het kader van het monitoringsprogramma “Zoldermonitoring vleermuizen”, dat in opdracht van de Gegevensautoriteit Natuur van het Ministerie van LNV wordt uitgevoerd door Zoogdiervereniging VZZ en haar vrijwilligers en het Centraal Bureau voor Statistiek.

Urgentie: zeer hoog.

Actor: eigenaren of beheerders gebouwen, geadviseerd door IKL, specialisten van Zoogdiervereniging VZZ. Bij voorkeur worden de eigenaren gesubsidieerd voor het beheer.

5.2 Beheer van de omgeving van de kraamkolonies

De dieren in de kolonies zijn afhankelijk van het omliggende landschap. Het is dan ook zaak deze in gunstige staat te houden. De gebouwen en directe omgeving daarvan zijn weliswaar Natura 2000-gebied, maar de dieren gebruiken terreinen tot 8 kilometer afstand van de kolonie. Belangrijke landschapselementen daarin zijn hierbij de stallen, bomenlanen en bossen. Passend beheer van deze elementen wordt in de volgende paragrafen besproken.

Voor vleermuisvriendelijke inrichting en beheer dient overleg gepleegd te worden door lokale gemeenten, wegbeheerders en agrariërs, gevoed door praktijkgerichte adviezen van het IKL of Zoogdiervereniging VZZ. Zo kan het beheer worden gecoördineerd, op basis van praktijkgerichte kennis. Een beheersplan in het kader van de Natura 2000 status, gebaseerd op kennis van de soort, kan hierbij een goede leidraad vormen.

Urgentie: hoog.

Actor: beheerplan: Zoogdiervereniging VZZ en IKL, in opdracht van de provincie Limburg als bevoegd gezag voor Natura 2000-beheerplan.

beheer: gemeente en andere (particuliere) grondeigenaren (bossen, corridors).
agrariërs (stallen).
gemeenten en Provincie Limburg (wegen).
VZZ en IKL (advies en uitvoering)

5.2.1 Bomenlanen, houtsingels en oversteekplaatsen

De ingekorven vleermuis gebruikt bomenlanen en houtsingels om van de kraamkolonie naar de jachtgebieden te komen. Deze lanen en singels zijn essentieel voor de waarde van deze jachtgebieden: zelfs als de jachtgebieden in prima staat zijn zullen ze niet gebruikt worden als ze niet door lanen en singels in het landschapsnetwerk betrokken zijn.

De lanen en singels kunnen hun functie op een aantal manieren verliezen: ze kunnen doorsneden worden door drukke wegen, onderbroken worden door kap of ongunstig verlicht worden.

Bij doorsnijdingen door wegen kunnen de gevolgen gemitigeerd worden, bijvoorbeeld door hop-overs aan te leggen of andere omleidende structuren in het landschap te plaatsen. Onderbreking van een laan of singel door vellingen dient vermeden te worden. Bomenrijen dienen, als ze gekapt moeten worden wegens ouderdom of slechte staat, gefaseerd vervangen te worden.

Lichtverstoring is te vermijden door straatverlichting spaarzaam te gebruiken. Waar ze noodzakelijk zijn voor de verkeersveiligheid, dient men speciale armaturen te gebruiken, die alleen licht op de weg werpen.

Limpens *et al.* (2004) gaan dieper in op knelpunten en praktische oplossingen rondom wegen en vleermuizen.

In het buitenland jagen ingekorven vleermuizen veel in hoogstamboomgaarden (Krull *et al.*, 1991; Brinkmann *et al.*, 2001). Rond de kolonies waren deze nauwelijks te vinden, maar aanleg zou zeker in het belang van de ingekorven vleermuis zijn, zeker als ze insectvriendelijk beheerd worden.

5.2.2 Stallen

De ingekorven vleermuis maakt veel gebruik van stallen waar ook zomers vee gestald is. Deze stallen zijn in het koudere voor- en najaar waarschijnlijk nog belangrijker als voedselbron. De energiebehoefte van de vleermuizen is dan hoger, terwijl er buiten minder insecten zullen zijn. Karakteristiek voor de gebruikte stallen was de aanwezigheid van vee op stro en de afwezigheid van nachtelijke verlichting.

Het is van belang dergelijke stallen niet verloren te laten gaan, zeker omdat deze ook als foerageerplek kunnen dienen voor de dwergvleermuis *Pipistrellus pipistrellus*, gewone en grijze grootoorvleermuis *Plecotus auritus* en *Plecotus austriacus* en de franjestaart *Myotis natterii* (allen Habitatrichtlijn bijlage IV soorten). De stallen kunnen verloren gaan door overschakelen op roosters, 's nachts aan laten van licht of het intensief bestrijden van insecten.

Bestrijding van insecten of vee behandelen met sterke ontwormingsmiddelen kan op twee manieren invloed hebben op de ingekorven vleermuis en andere stalbezoekende insectenetters: de voedselbron valt weg, of de dieren krijgen bestrijdingsmiddelen binnen.

Als insecten toch moeten worden bestreden, kan de impact op vleermuizen minimaal gehouden worden door ze vroeg in de ochtend te behandelen. De bestrijdingsmiddelen kunnen dan maximale tijd afbreken voor vleermuizen weer komen jagen. Er dient te worden bestreden met middelen die niet schadelijk zijn voor zoogdieren, bijvoorbeeld met pyrethrinen. Andere manieren om impact op in de stallen jagende vleermuizen te verminderen zijn alleen het vee te behandelen, niet de stal, of liever nog, door vliegen 'mechanisch' te bestrijden met kleefstrips of insectenlampen. Ontwormen dient te gebeuren met middelen zonder avermectines, omdat deze stof lang in de mest actief blijft en de insecten daarin doodt.

De meest efficiënte bestrijder van insecten blijft toch de ingekorven vleermuis zelf! Mede daarom kunnen boeren met een wervende folder mogelijk enthousiast gemaakt worden het licht 's nachts uit te laten, de stallen toegankelijk te houden, en vee in de zomer ('s nachts) binnen te houden, en insecten te bestrijden bij overlast aan het vee.

Als de folder niet het gewenste effect heeft, valt te denken aan een bescheiden beheervergoeding voor vleermuisvriendelijk stalbeheer.

Actoren: IKL, VZZ (voorlichting)
Groen-blauwe diensten (beheervergoeding)

5.2.3 Bossen

De bossen die door de dieren werden gebruikt waren gemengde bossen met een redelijk dichte ondergroei. Het is van belang deze bossen in deze staat te houden. Dit kan door het voeren van natuurlijk bosbeheer: het in stand houden van de soortenrijke ondergroei en niet ruimen van dood hout. De bossen dienen aan bomenlanen of andere leidende structuren verbonden te blijven.

5.3 Grensoverschrijdende samenwerking

Twee van de zeven ingekorven vleermuizen die we volgden joegen op Duits grondgebied. Het is daarom van groot belang dat het landschapsbeheer aan beide zijden van de grens op elkaar afgestemd wordt. Een belangrijke eerste stap daarin zou zijn de partijen bij elkaar te brengen, te inventariseren of er in het Duitse deel van de 8 kilometerzone rondom de kolonies ingrepen of bouwprojecten gepland zijn.

Prioriteit: hoog.

Actor: Provincie Limburg, Bundesland Nordrhein-Westfalen, Zoogdiervereniging VZZ, NABU.

5.4 Overlegteam instellen

Om te zorgen dat ingrepen “ingekorven vleermuis-vriendelijk” worden ingepland en uitgevoerd, is regelmatig contact tussen planners, uitvoerders en soortexperts belangrijk. We stellen voor om een overlegteam te vormen, dat bij veranderingen in het gebied een platform is voor overleg en advies.

Dit overleg bestaat uit eigenaren, ecologen van IKL en VZZ, kerkbesturen en de eigenaren van de kolonies, de landbouwsector en gemeentes, ook van de Duitse aangrenzende gemeenten. Er zou binnen dit team een coördinator als aanspreekpunt voor beheerders, beleidsmakers en eigenaren aangewezen moeten worden.

Het overlegteam komt minstens eens per half jaar bij elkaar. Eventuele acties kunnen vanuit het overlegteam worden doorgeleid worden naar bestaande overlegstructuren, zoals het groenplatform in de gemeente Echt-Susteren.

Voordeel is dat eventuele toekomstige knelpunten in inrichtings- of bouwprocessen vroeg in het planologieproces kunnen worden bemerkt en opgelost, zodat er geen voor de uitvoerders vervelende vertraging optreedt.

In de praktijk kan dit overlegteam eenvoudig aansluiten bij het al bestaande regio-overleg van de stichting IKL en de gemeente Echt-Susteren.

Urgentie: hoog/middel.

Actor: alle genoemde partners.

5.5 Netwerk verder in kaart brengen

Het voorkomen van vrouwelijke dieren in de zomer, en van de dieren in de winter is na het recente onderzoek goed in kaart gebracht. Toch is het beeld van het voorkomen nog niet compleet: het is nog onduidelijk wanneer de eerste dieren de mergelgroeven verlaten en via welke route(s) de vrouwen van winter- naar zomerverblijven vliegen.

Van de mannelijke dieren is het beeld van het voorkomen zeer fragmentarisch. Mannelijke dieren trekken minder ver dan vrouwelijke (zie hst 2). Mogelijk blijft het merendeel in de zomer bij de winterverblijven, of houden ze paarterritoria bezet tussen winterverblijven en de diverse kolonies.

Een deel van deze puzzel kan al worden opgelost door de afhandelaars van vleermuisklachten in het netwerk van IKL op het hart te blijven drukken bij meldingen te letten op “vreemde” vleermuizen. Dit is nog meer van belang als het gaat om dieren die hangend aan de buitenkant van huizen worden gevonden. Daarbij dienen altijd zeer nauwkeurig de soort, geslacht en voortplantingsstatus gecontroleerd en doorgegeven te worden.

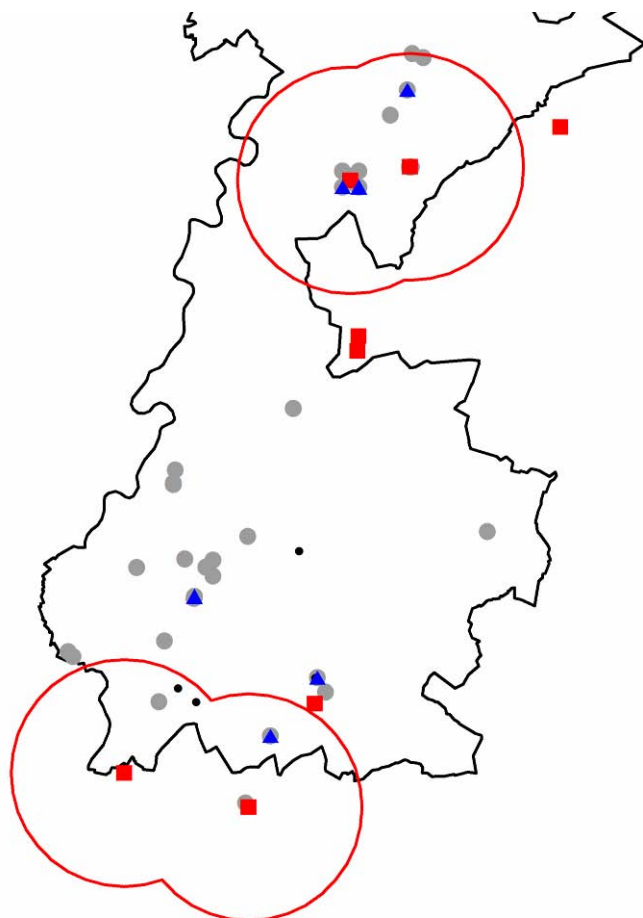
Aanvullend kan inventarisatie met luisterkisten, batdetectoren of mistnetten de trekroutes van de vrouwelijke dieren in kaart brengen. Met deze technieken kunnen ook de zomerverblijven van de mannelijke dieren beter in kaart brengen. Door luisterkisten langere tijd bij landschapselementen in te zetten die geschikt lijken voor ingekorven vleermuizen en op de route tussen kraamkolonies en winterverblijven liggen, kan mogelijk de migratieroute tussen deze twee typen gebieden vastgesteld worden.

Mogelijk zijn er nog onbekende kolonies in Nederland. De dieren in de door ons onderzochte kolonies hebben een actieradius van maximaal 8 kilometer, dus de delen van Limburg en Brabant waar naar voortplantende vrouwtjes gezocht zou moeten worden zijn die delen die buiten een cirkel van deze radius rond de bekende kolonies in Nederland en Vlaanderen liggen (figuur 17).

Er liggen enkele bunkers bij adbij Lilbosch. Deze zijn enige jaren niet meer onderzocht, maar mogelijk zitten er in de winter en zelfs in de zomer ingekorven vleermuizen. Deze bunkers zullen in 2008 door Zoogdiervereniging VZZ onderzocht worden.

Urgentie: middel.

Actor: onderzoekers van VZZ, NHGL of gespecialiseerd ecologisch onderzoeksburo.
vleermuiswerkers van IKL (meldingen gewonde of dode dieren).



Figuur 17. Ingekorven vleermuizen uit de kraamkolonies jagen tot 8 kilometer rond de kolonie (rode cirkels). Zoekgebied voor nieuwe kolonies liggen buiten deze zones. Rode vierkanten ■ zijn kraamkolonies en satellietkolonies van vrouwelijke ingekorven vleermuizen. Blauwe driehoeken ▲ zijn vondsten en vangsten van vrouwelijke dieren. Grijze cirkel ● waarnemingen van mannelijke ingekorven vleermuizen, of dieren waarvan het geslacht niet bepaald is. Zwarte cirkels ● zijn in stallen jagende mannelijke dieren die werden ontdekt tijdens het Verspreidingsonderzoek Nederlandse Zoogdieren 2006-2007. In het zoekgebied zijn diverse waarnemingen van ingekorven met onbepaald geslacht gedaan.

5.6 Publiciteit

Onbekend maakt onbemind, en onbemind maakt onbeschermd, in elk geval bij de particuliere gebouw- of terreineigenaar. Voorlichting door folders, populair-wetenschappelijke artikelen (zie bijvoorbeeld Dekker & Limpens, 2007b) en stukken in regionale nieuwsbladen, gericht op bewoners rond de Nederlandse kraamkolonies zal het draagvlak voor de ingekorven vleermuis (en andere vleermuizen) vergroten. Hierbij moet de nadruk worden gelegd op de bijzonderheid van deze twee kolonies: uniek voor Nederland!

Urgentie: hoog.

Actoren: gemeenten, provincie Limburg, IKL en Zoogdierverseniging VZZ.

5.7 Beheer mergelgroeven

Ingekorven vleermuizen overwinteren in mergelgroeven. Dit doen ze merendeels in grotere groepen, momenteel verdeeld over 26 groeven (Verboom, 2006).

Het merendeel van de groeven, zeker die in beheer bij de overheid, natuur-beschermingsorganisatie of andere stichtingen, wordt vleermuisvriendelijke beheerd, en een aantal groeven is aangewezen als Natura 2000 gebied, zodat een goede bescherming gewaarborgd zal blijven. De urgentie om in mergelgroeven specifiek voor de ingekorven vleermuis acties te ondernemen, schatten we in als laag.

De groeven dienen al ruim voor de start van de winter ongestoord en onverlicht te blijven in de avond en nacht, om het zwermgedrag van de ingekorven en andere vleermuizen niet te verstoren.

Urgentie: laag

Actoren: eigenaren, bevoegd gezag.

6 LITERATUUR

- Brinkmann, R., E. Hensle & C. Steck, 2001. Artenschutzprojekt Wimperfledermaus. Untersuchungen zu Quartieren und Jagdhabitaten der Freiburger Wimperfledermauskolonie als Grundlage für Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen. Arbeitsgemeinschaft Fledermausschutz Freiburg, Freiburg.
- CBS, 2008. Landelijke natuurmeetnetten van het NEM in 2007. Kwaliteitsrapportage NEM. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen.
- Červený, J., 1999. *Myotis emarginatus* (E. Geoffroy, 1806). In: A.J. Mitchell-Jones, G. Amori, W. Bogdanowicz, B. Krystufek, P.J.H. Reijnders, F. Spitzenberger, M. Stubbe, J.B.M. Thissen, V. Vohralik & J. Zima (red.). The Atlas of European Mammals. Poyser Natural History, London: 112 –113.
- Criel, D. (red.), 1994. De Rode Lijst van de Zoogdieren van Vlaanderen. Administratie Milieu, Natuur en Landinrichting, Brussel.
- Daan, S., & H.J. Wichers, 1968. Habitat selection of bats hibernating in a limestone cave. Zeitschrift für Säugetierkunde 33: 262-287.
- Dekker, J.J.A. & Limpens, H.J.G.A., 2007a. Inhaalslag Verspreidingsonderzoek Nederlandse Zoogdieren VONZ 2006. Deel 7. Zwermlocaties. VZZ rapport 2007.24. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.
- Dekker, J.J.A. & Limpens, H.J.G.A., 2007b. De ingekorven vleermuis op de kaart. Zoogdier 18(3): 7-10.
- Dekker, J.J.A., H.J.G.A. Limpens, J. Regelink, & E. Jansen 2007. Inhaalslag Verspreidingsonderzoek Nederlandse Zoogdieren VONZ 2006. Deel 6. Ingekorven vleermuis. VZZ rapport 2007.23. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.
- Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill, 2007. Die Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. Frank Kosmos, Stuttgart.
- Horáček, I., 1984. Remarks on the causality of population decline in European bats. *Myotis* 22: 138-147.
- IUCN, 2007. *Myotis emarginatus*. In: IUCN, 2007. European Mammal Assessment. <http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/ema/> Neergeladen op 19-5-2008.
- Jansen, E.A. & H.J.G.A. Limpens, 1997. Vleermuizen hebben bescherming nodig. In: H.J.G.A Limpens, K. Mostert & W. Bongers (red.). Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Keulen, A. & L. Verheggen, 2002. Zomerwaarnemingen van ingekorven vleermuizen. Zoogdier 13(1): 31-32.
- Kranstauber, B. & R. Janssen, 2006. Ingekorven vleermuizen: niet luisteren maar vangen. Zoogdier 17(4):
- Krull, D., A. Schumm, W. Metzner & G. Neuweiler 1991. Foraging areas and foraging behavior in the Geoffroy's bat, *Myotis emarginatus* (Vespertilionidae). Behavioral Ecology and Sociobiology 28: 247–253.
- Lefevre, A. & Verkem, S., 2003. Ingekorven vleermuis. In: Verkem, S., J. De Maeseneer, B. Vandendriesche, G. Verbeylen, S. Yskout (red.). Zoogdieren in Vlaanderen. Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002. Natuurpunt Studie & JNM-Zoogdierwerkgroep, Mechelen: 124-129.

- Limpens, H.J.G.A., P. Twisk & G. Veenbaas, 2004. Met vleermuizen overweg. Brochure over vleermuizen en de wijze waarop bij planning, aanleg, reconstructie en beheer van wegen praktische invulling kan worden gegeven aan de wettelijke zorgplicht voor vleermuizen. Dienst Weg- en Waterbouwkunde/ Zoogdiervereniging VZZ, Delft/Arnhem.
- Limpens, H.J.G.A., E.A. Jansen & J.J.A. Dekker, 2007. Vleermuisleefgebieden in de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Onderzoek naar huidige functies voor vleermuizen, huidig gebruik, knelpunten en mogelijkheden tot duurzame ontwikkeling. Deel 3: Onderzoeksrapportage. Rapport 2006.054-3. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Topál, G. 2001. *Myotis emarginatus* – Wimperfledermaus. In: Niethammer & Krapp, 2001. Handbuch der Säugetiere Europas. Fledertier I. Aula-Verlag, Wiebelsheim: 365 – 405.
- Parsons K.N., Jones, G., Davidson-Watts, I. & Greenaway, F. 2003. Swarming of bats at underground sites in Britain-implications for conservation. Biological Conservation 11(1): 63-70.
- Rienks, F. & P. Twisk, 2003. Ingekorven vleermuis weer terug in Noord-Brabant. Zoogdier 14(4): 34.
- Steck, C.E. & Brinkmann, R. 2006. The trophic niche of the Geoffroy's bat (*Myotis emarginatus*) in south-western Germany. Acta Chiropterologica 8(2): 445–450.
- Verboom, B., 2006. Winterverblijven voor vleermuizen in Limburg. VZZ rapport 2006.033. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Verheggen, L., 2000. Alweer een ingekorven vleermuis. Zoogdier 11(4): 27-28.
- Verheggen, L., 2001. Nieuwe kolonie ingekorven vleermuis. Zoogdier 12(2): 32-33.
- Vergoossen, W.G. 1992. Een kraamkamer van de ingekorven vleermuis in Midden-Limburg. Natuurhistorisch Maandblad 81(4): 66–73.
- Vergoossen, W.G. & Buys, J.C., 1997. Ingekorven vleermuis *Myotis emarginatus* (Geoffroy 1806). In: H.J.G.A Limpens, K. Mostert & W. Bongers (red.). Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Zoogdiervereniging VZZ, 2007. Basisrapport voor de Rode Lijst Zoogdieren volgens Nederlandse en IUCN-criteria. VZZ rapport 2006.027. Tweede, herziene druk. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.

