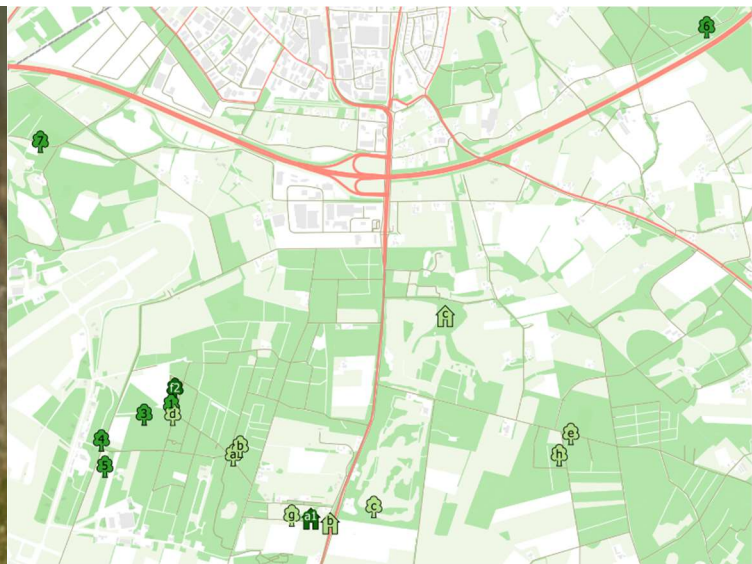


Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, valse vleermuis en Bechsteins vleermuis



René Janssen, Robert Delbroek & Thijs Molenaar

In opdracht van ADT, gemeente Enschede, Provincie Overijssel en Vliegveld Twenthe Evenementenlocatie.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars: gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

Status uitgave	Definitieve versie
Rapportnummer	Bionet 2017 – 2
Datum uitgave	16 oktober 2017
Titel	Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival. Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis
Status rapport	Niet openbaar
Auteurs	René Janssen, Robert Delbroek & Thijs Molenaar
Cartografie	Robert Delbroek
Foto's voorblad	
Kaart ondergrond	OpenStreetMap (OSM)
Aantal pagina's	53 pagina's (inclusief bijlagen)
Opdrachtgevers	ADT, Gemeente Enschede, Provincie Overijssel en Vliegveld Twenthe Evenementenlocatie
Contactpersonen beide onderzoeken	De heer G. Lubbers (Eelerwoude) en mevrouw G. Walgemoet (gemeente Enschede).
Referentie opdrachtgevers	Opdracht mei & augustus 2017
Wijze van citeren	Janssen R, R. Delbroek & T. Molenaar, 2017. Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival. Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis. Bionet Natuuronderzoek, Stein. 2017 – 2. 53 pg incl bijlagen.

Bionet Natuuronderzoek is niet aansprakelijk voor eventuele schade, alsmede voor schade die voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden en/of de gegevens die verkregen zijn uit dit onderzoek.

© Bionet Natuuronderzoek/ Gemeente Enschede

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgevers en is hun eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, het internet, of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgevers (namens deze: de gemeente Enschede) dan wel Bionet Natuuronderzoek, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
1. Inleiding.....	5
1.1. Aanleiding	5
1.2. Voorgaande onderzoeken	6
1.3 Vraagstelling	7
1.4 Onderzoeksteam	7
2. Materiaal en methode.....	8
2.1. Algemeen	8
2.2 Vangsten	8
2.3 Telemetrie	9
2.4 Telemetrie tijdens Airforce Festival	10
2.5 Uitvliegtellingen	10
2.6 Geluidsmetingen tijdens Airforce Festival	11
2.7 Statistische data-analyse	12
2.8 Weersomstandigheden	12
2.9 Ontheffingen	12
3. Resultaten	13
3.1 Samenvattend over beide perioden	13
3.1.1 Vangsten	13
3.1.2 Gevonden (kraam)verblijven	14
3.2 Periode 1 (juni/ juli)	16
3.2.1 Vangsten	16
3.2.1.1 Gevangen dieren.....	16
3.2.1.2 Van zenders voorziene doelsoorten.....	17
3.2.2 Gevonden (kraam)verblijfplaatsen.....	17
3.2.3 Terreingebruik	18
3.3 Periode 2 - Voor, tijdens en na Airforce Festival.....	18
3.3.1 Vangsten	18
3.3.1.1 Gevangen dieren.....	18
3.3.1.2 Van zenders voorziene doelsoorten.....	19
3.3.2 Terreingebruik	20
3.3.3 Gevonden (kraam)verblijfplaatsen.....	20
3.3.4 Uitvliegtellingen	21
3.3.5 Geluidsmetingen	23
3.4 Resultaten per soort.....	25
3.4.1 Doelsoorten Passieve luisteraars	25

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

3.4.1.1 Gewone grootoorvleermuis (Plecotus auritus)	25
3.4.1.2 Vale vleermuis (Myotis myotis)	25
3.4.1.3 Bechsteins vleermuis (Myotis bechsteinii)	26
3.4.2 Andere vleermuissoorten	26
3.4.2.1 Baardvleermuis (Myotis mystacinus).....	26
3.4.2.2 Brandts vleermuis (Myotis brandtii)	26
3.4.2.3 Watervleermuis (Myotis daubentonii).....	26
3.4.2.3 Franjestaart (Myotis nattereri)	26
3.4.2.4 Gewone dwergvleermuis (Pipistrellus pipistrellus).....	26
3.4.2.5 Rosse vleermuis (Nyctalus noctula)	26
4. Conclusie en discussie	27
5. Aanbevelingen.....	36
6. Literatuur	37
Bijlage 1 – locatiebepalingen van gezenderde vleermuizen – Periode 1	40
Bijlage 2 – locatiebepalingen van gezenderde vleermuizen – Periode 2	45

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

In 2003 is besloten de militaire luchtmachtbasis Twenthe te sluiten. Sindsdien wordt nagedacht over de herontwikkeling van het gebied. In de loop der jaren zijn diverse voorstellen de revue gepasseerd. In 2014 heeft dit geleid tot het advies van de Commissie der Wijzen. De nu beoogde ontwikkelingen betreffen het realiseren van Technology Base Twente. Daarbinnen is ruimte voor een luchthaven en bedrijvigheid in het noordelijk gedeelte en natuur, leisure en bedrijvigheid in het zuidelijke gedeelte. Doelstelling is om deze ontwikkelingen vast te leggen in een viertal bestemmingsplannen. Deze bestemmingsplannen vragen om een nieuwe analyse van de mogelijke effecten op beschermde flora en fauna. Om deze effecten te kunnen beschrijven zijn diverse inventarisaties naar de aanwezigheid van flora en fauna uitgevoerd. In deze rapportage worden de bevindingen van één van deze inventarisaties beschreven. Het betreft een inventarisatie naar vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival editie 5 augustus 2017. De Lonnekerberg is een natuurgebied dat in eigendom is van Landschap Overijssel.

Het eerste deel van het onderzoek (periode 1) heeft plaatsgevonden van 25 juni t/m 3 juli 2017 tijdens de lactatieperiode van de vale vleermuis, de Bechsteins vleermuis en het begin van lactatieperiode van de gewone grootoorvleermuis.

Om meer inzicht te krijgen in de risico's van de uitstraling van geluid en licht van een (hardcore) muziekfestival als het Airforce Festival voor de drie eerder genoemde doelsoorten, is het tweede deel van het onderzoek uitgevoerd tussen 2 en 8 augustus 2017.

Voorafgaande aan- en na afloop van het Airforce Festival werd het festivalterrein opgebouwd en afgebroken tot rond uitvliegtijd. De onderzoekers hebben geen afwijkende geluiden waargenomen van deze opbouw en afbouw, anders dan tijdens de eerste periode.

Tijdens beide periodes is onderzoek gedaan naar het ruimtegebruik van voorgenoemde drie vleermuissoorten. Het tweede deel van het onderzoek vond plaats voor, tijdens en na het Airforce Festival.

Het onderzoek heeft zich op deze doelsoorten gericht, omdat deze soorten zogenaamde passief luisterende vleermuissoorten betreffen en van deze doelsoorten vooraf werd aangenomen dat deze zich op de Lonnekerberg bevonden. Van deze doelsoorten wordt tevens aangenomen dat zij gevoeliger zijn voor geluidsverstoring (*Schaub et al., 2008*) dan actief luisterende vleermuissoorten die echolocatie gebruiken om hun prooien te vinden. Tevens behoren zij tot de soorten die gevoelig zijn voor lichtverstoring (*Spoelstra et al., 2017*).

De Franjestaart (*Myotis nattereri*) foerageert passief op parende vliegen in stallen waarbij het specifieke geluid van de trillende vleugels boven de 25kHz van belang is voor deze soort (*Siemers et al, 2011*). Een festival zoals het Airforce Festival zal nooit dergelijke hoge tonen op enige geluidsterkte produceren. Van andere vleermuizen (actieve luisteraars) kan worden aangenomen dat deze minder geluidsverstoring gevoelig voor acoustic masking (naar *Luo et al., 2014*) zijn dan de passieve luisteraars.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

Het onderzoek tijdens de eerste periode is in opdracht door het ADT uitgevoerd. De tweede periode tijdens het Airforce Festival is uitgevoerd in opdracht van de gemeente Enschede, ADT, Provincie Overijssel en Vliegveld Twenthe Evenementenlocatie.

Het Airforce Festival, editie 5 augustus 2017, is een hardcore festival met 6 podia op "De Strip", een voormalige taxibaan voor vliegtuigen ten westen van en evenwijdig lopend aan de Grefteberghoekweg. Onder meer werd als mitigerende maatregel opgenomen dat het geluid boven de 8kHz weg gefilterd werd. Ook werd als mitigerende maatregel amberkleurige verlichting toegepast op verschillende plaatsen langs onder meer de toegangswegen en de parkeerplaatsen omdat dit minder verstorend zou zijn voor vleermuizen.

Alle podia startten om 12:00 en het festival bouwde vanaf 22:30 af van 6 naar 2 podia om exact om 00:00 te stoppen. Omdat beide delen van het onderzoek een net iets andere opzet kennen, is ervoor gekozen in dit rapport de resultaten van beide onderzoeken deels los te presenteren.

1.2 Voorgaande onderzoeken

In opdracht van Vliegveld Twenthe Evenementenlocatie zijn door TAUW/ PEUTZ (*Reimerink et al., 2016*) geluidsmodulaties gemaakt waaruit blijkt dat door een gunstige plaatsing van de podia geluidsbelasting te reduceren valt. Anderzijds vindt ook dan nog uitstraling naar de Lonnekerberg plaats. Hierbij is het sterk de vraag of het geluid in een frequentieband ligt welke te horen is voor vleermuizen, doordat hoog frequent geluid minder ver rijkt dan laag frequent geluid (fysische eigenschap van geluid). Reimerink et al (2016) gaan hier verder op in en ook Coles et al. (1989) laten zien dat het geluid van menselijk gehoor anders is dan het geluid dat de neuronen in het oor van de gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*) kunnen horen.

In 2015 (*Gerritsen et al., 2016*) en 2016 (*Lubbers, 2016*) hebben twee inventarisaties plaatsgevonden naar de vleermuiswaarden op de Lonnekerberg en op en rondom het de voormalige luchtmachtbasis Twenthe. Hieruit blijkt dat vooral het natuurgebied Lonnekerberg, ten oosten van het voormalige luchtmachtbasis Twenthe, vleermuissoortenrijk is. De drie passief luisterende soorten gewone grootoorvleermuis, Bechsteins vleermuis (*Myotis bechsteinii*) en vale vleermuis (*Myotis myotis*) zijn hier in het onderzoek van *Gerritsen et al., (2016)*, allen aangetroffen. Zij luisteren naar het geluid dat hun prooien (insecten) maken op de bosbodem (vale vleermuis) en op bladeren en takken (Bechsteins- en gewone grootoorvleermuis) om deze te lokaliseren.

Algemeen wordt aangenomen dat vooral de passief luisterende soorten last kunnen ondervinden van geluidsverstoring door "acoustic masking". Hierdoor valt het geluid dat de prooien maken weg in het achtergrondgeluid. Ook een "noise avoidance" reactie alsook "reduced attention" zou volgens *Luo et al (2015)* tot de mogelijkheden behoren. In Engeland werd vastgesteld dat kraamkolonies watervleermuizen later uitvliegen door het toedoen van een festival (*Shirley et al, 2001*). Ook dit zou aan de hand kunnen zijn.

Vleermuizen blijken zeer trouw aan hun foerageergebieden, waardoor deze gebieden sterk van belang zijn voor de soort en de gunstige staat van instandhouding (vale vleermuis: *Audet, 1990; Zahn et al., 2005*; Bechsteins vleermuis: *Kerth et al., 2001; Melber et al., 2013*;

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

Gewone grootoorvleermuis: *Furmankiewicz, 2016*). Bij de Bechsteins vleermuis is vastgesteld dat zij hun foerageergronden delen met hun jongen alsmede dat ze deze jaar na jaar gebruiken (*Melber et al., 2013*).

1.3 Vraagstelling

Op de volgende vragen dient dit onderzoek antwoord te geven. Hierin worden "met de drie doelsoorten" de gewone grootoorvleermuis, de vale vleermuis en de Bechsteins vleermuis bedoeld.

Hoofdvraag:

Vindt er een meetbare verandering in het gedrag van de drie doelsoorten plaats ten gevolge van het Airforce Festival 2017, welke kwalificeert als een overtreding van één of meer verbodsbepalingen van artikel 3.5 Wet natuurbescherming?

Deelvragen:

1. Welke functies heeft het bosgebied de Lonnekerberg voor de drie doelsoorten als leefgebied (foerageergebied, vliegroutes en verblijfplaatsen)?
2. Is de Lonnekerberg een belangrijk gebied voor de doelsoorten en komen deze soorten meer dan in gemiddelde mate op de Lonnekerberg voor dan elders?
3. Is het wegfilteren van geluid boven de 8 kHz een effectieve mitigerende maatregel voor de drie doelsoorten?
4. Wordt het leefgebied (mogelijk) ongeschikt dan wel minder geschikt door uitstraling van geluid en door licht voor de doelsoorten, zoals tijdens het Airforce Festival?
5. Vliegen de drie doelsoorten later of zelfs niet uit door het geluid en/of de lichtuitstraling van het Airforce Festival?
6. Gaan de doelsoorten door het geluid en/of de lichtuitstraling van het Airforce Festival niet terug naar hun kolonieplaatsen en verlaten ze aldus tijdelijk of definitief deze verblijfplaatsen en daarmee de Lonnekerberg?
7. Gaan de doelsoorten door het geluid en/of de lichtuitstraling van het Airforce Festival elders jagen in vergelijking met de controlenachten?

1.4 Onderzoeksteam

Het onderzoek is opgezet door René Janssen (Bionet Natuuronderzoek), Kamiel Spoelstra (verbonden aan het NIOO-KNAW), Robert Delbroek (Bionet Natuuronderzoek), Thijs Molenaar (Regelink Ecologie & Landschap) en Arjan Boonman (verbonden aan de Tel Aviv University). De rapportage van het onderzoek is uitgevoerd door René Janssen, Robert Delbroek en Thijs Molenaar. De cartografie is verzorgd door Robert Delbroek.

Het veldwerk is uitgevoerd door René Janssen, Robert Delbroek, Thijs Molenaar, Bram Conings, Joris Verhees, Johann Prescher, Thijs Bosch, Douwe van der Ploeg, Jip Ramakers, Jan Boshamer, Jan Hovenkamp, Jan Hoogendijk, Carola van den Tempel, Theo Douma, Rob Voesten & Ralf Zeidler.

Gerard Lubbers, Adrie van Hooff en Thijs Bosch worden bedankt voor het kritisch doorlezen van de conceptversie van onderhavige rapportage.

2. Materiaal en methode

2.1 Algemeen

Voor onderzoek naar het gedrag van vleermuizen is het gebruik van zenders een gebruikelijke methode (*O'Mara et al, 2014*). Dit komt mede doordat vleermuizen niet tot nauwelijks te zien zijn en individueel niet op een andere manier te volgen zijn in hun gedrag. Het gebruik van bat-detectoren geeft een beeld van het voorkomen van soorten, maar geen beeld van (het ruimtegebruik van) individuele vleermuizen. Daarnaast zijn de gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis passieve luisteraars. Hierdoor is het moeilijk, zo niet onmogelijk, om kwantitatieve gegevens over het gedrag van deze soorten gedurende de nachten voorafgaand, tijdens en na het festival (-2 t/m +2) te verzamelen en tussen elkaar te vergelijken.

Omdat vleermuizen mobiel zijn en goede vangplekken efficiënter zijn om dieren te vangen dan op minder geschikte vangplekken, is gekozen om op de meest geschikte vangplaatsen op de Lonnekerberg te vangen. Dit in tegenstelling tot enkel in het gebied waar de geluidsbelasting wordt verwacht. Bovendien ontstaat hierdoor een beter beeld en is een betere vergelijking mogelijk tussen gebieden met en zonder geluidsbelasting.

2.2 Vangsten

Om vleermuizen te vangen zijn mistnetten van het type "poppenhaarnet" (Solida, Duitsland) en "standaard nylon netten" (Ecotone, Polen) opgespannen waarmee verschillende laanstructuren werden afgezet alsook delen van bossen. Daarnaast werden gedurende deze vangnachten twee netten opgesteld in een T-vorm, met op de kruising een "vleermuis-lokker" (UltraSoundGate Player BL Light, Avisoft Gbr., Berlijn, Duitsland dan wel de Batlure, Apodemus Fieldequipment, Mheer, Nederland). Deze vleermuislokkers speelden verschillende sociale geluiden van Bechsteins vleermuis en ruige dwergvleermuis af (www.batcalls.com). Diverse soorten, niet alleen Bechsteins vleermuizen, worden hierdoor aangetrokken, wat het vangstsucces verhoogt (*Hill & Greenway, 2005; Goiti et. al, 2007, Dekeukeleire et al., 2016*). De vangnachten duurden van zonsondergang tot zonsopkomst.

Tijdens het onderzoek zijn op de Lonnekerberg met mistnetten op 12 verschillende vangplekken vleermuizen gevangen, verdeeld over 26 vangnachten. Hierbij werd meermaals simultaan op verschillende locaties gevangen.

De vangplekselectie was tijdens de eerste periode gestoeld op de vangplekken en geluidswaarnemingen van Gerritsen et al (2016) en Lubbers (2016) alsook de ervaring van de onderzoekers en spreiding over het gebied.

Om het effect van het Airforce Festival te meten, is op nacht -3 (nacht van 2/8/17 op 3/8/17) met mistnetten gevangen op de vangplaatsen waar tijdens de eerste periode verhoudingsgewijs veel doelsoorten zijn gevangen. In deze eerste nacht werd op 8 plaatsen simultaan gevangen en werden 6 gewone grootoorvleermuizen en 2 vale vleermuizen van een zender voorzien. Omdat dit aantal dieren voor de steekproefgrootte te klein was, werd op

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

nacht -2 (nacht van 3/8/17 op 4/8/17) met mistnetten en een boomharpval gevangen op drie locaties, waarbij nog eens 10 gewone grootoorvleermuizen werden gezenderd. In totaal werd tijdens 11 vangnachten gevangen. De vangplekken zijn logaritmisch verdeeld ten opzichte van het festivalterrein en haar geluidsbronnen. Dit om te voorkomen dat alle gevangen individuen uit het gebied direct naast het festivalterrein afkomstig zijn en ook individuen gezenderd konden worden die in de ongestoorde situatie al verder van het festival terrein af foerageren. Hierdoor lagen meer vangplekken aan de westrand van de Lonnekerberg, dichtbij het festivalterrein, en minder aan de oostkant.



Foto 1: Een gewone grootoorvleermuis met een zender op haar rug. Foto: Robert Delbroek.

2.3 Telemetrie

Na het vangen van de doelsoorten zijn de individuen gewogen, gemeten en is de seksuele status en de leeftijdklasse bepaald. Aansluitend zijn de gezonde en niet zwangere dieren voorzien van een lichtgewicht zender. Indien een dier (hoog)zwanger was, werd het dier uit ethisch oogpunt direct losgelaten en derhalve niet voorzien van een zender (zie ook 2.9 Ontheffingen).

Bij gewone grootoorvleermuizen werd een zender van 0,28 gram (V5, Telemetrie-Service, Dessau) of 0,32 gram 2LB-X (Holohil, Canada) en bij vale vleermuis een zender van 0,4 gram (Pip, Biotrack) met een druppel huidlijm (Sauer hautkleber, Manfred Sauer, GMBH) op de rug tussen de schouderbladen bevestigd. Na vrijlating werd het dier gevolgd middels telemetrie

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

(verschillende types Yagi antennes tussen de 4-6 elementen) en ontvangers (SIKA, Biotrack, Dorset, UK of R-1000, Communication Specialist, Entire, USA) tijdens hun terreingebruik en naar de kolonieplaats, evenals de daaropvolgende nachten. Dit werd gedaan door het maken van kruispeilingen, waarbij gebruik wordt gemaakt van de sterkte van het signaal. Per dier was er tijdens de eerste periode één of zelfs twee teams om een dier te volgen.

Tijdens de eerste periode is gezocht met een vliegtuig type Cessna 172 met aan elke vleugel een antenne bevestigd (naar *Parsons & Jones, 2003*). Dit is ingezet voor een vale vleermuis.

2.4 Telemetrie tijdens Airforce Festival

Het onderzoek specifiek rond het Airforce Festival richt zich tevens op de drie soorten (gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis), met daarbij de focus op de gewone grootoorvleermuis omdat door de potentiële talrijkheid van de soort robuuste data kan worden verkregen.

Op nacht -2 en -1 (van 3 op 4 augustus respectievelijk 4 op 5 augustus 2017) is het terreingebruik gemeten in een ongestoorde toestand. Dit wordt als nulmeting gebruikt in dit onderzoek. Nacht 0 (van 5 op 6 augustus 2017) is tijdens het Airforce Festival. Nacht 1 (van 6 op 7 augustus 2017) en nacht 2 (van 7 op 8 augustus 2017) zijn de vervolgnachten. De vleermuizen werden gevolgd middels telemetrie van uitvliegen tot invliegen. De uitvliegtijden verschillen van nacht tot nacht. Daarvoor wordt verwezen naar hoofdstuk 3. De invliegtijden zijn niet nader uitgewerkt omdat dit zeer chaotisch verloopt bij gewone grootoorvleermuizen.

Bovenstaande methode werd gebruikt voor een zo groot mogelijke kans op statistische, robuuste en meetbare gegevens.

Doordat er echter gewerkt wordt met ecologische systemen, waarbij er een kans is op onvoorziene omstandigheden (zoals weersinvloeden), is de uitvoer van het onderzoek volgens planning niet altijd mogelijk. Eén van deze onvoorziene omstandigheden was dat er te weinig grootoorvleermuizen tijdens de vangnacht (-3) gevangen werden voor robuuste data. Daarom is ervoor gekozen een kraamverblijf af te vangen met een vangkorf (boomharpval) tijdens nacht -2. Het is mogelijk dat dit een effect heeft gehad op het uitvlieggedrag de volgende nacht, echter verhuizen gewone grootoorvleermuizen dermate vaak (ongepub. gegevens, René Janssen & Thijs Molenaar), dat de inschatting is dat dit geen negatief effect heeft gehad op de dieren.

Door de mobiliteit van de gewone grootoorvleermuizen tijdens de tweede periode, het grotere aantal dieren alsook de relatief ingewikkelde infrastructuur van het onderzoeksgebied, is er tijdens het onderzoek rondom en tijdens het Airforce Festival gekozen dat de onderzoekers een vooraf afgebakend gebied naar gezenderde dieren afzochten.

2.5 Uitvliegtellingen

De uitvliegtijden van de van zenders voorziene grootoorvleermuizen werden bepaald door peilingen van de onderzoekers alsmede automatische ontvangers (www.radio-tracking.eu).

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

De verblijfplaatsen voor de kolonies waarvan de opening zichtbaar was, werden met een infraroodcamera (Sony DCR-SR90E) en infraroodlamp gemonitord, waardoor uitvliegende dieren konden worden geteld.

2.6 Geluidsmetingen tijdens Airforce Festival

Gedurende het Airforce Festival hebben de gemeente Enschede en het bedrijf dBControl in opdracht van Vliegveld Twenthe Evenementenlocatie geluidsmetingen gedaan.

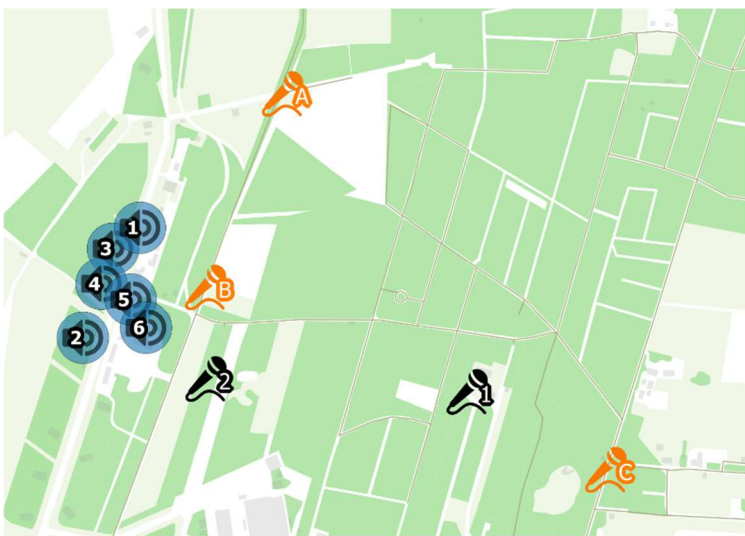
De gemeente Enschede heeft tijdens het Airforce Festival op 13 plaatsen mobiele geluidsmetingen van minstens 2 minuten gedaan met een gekalibreerde geluidsniveaumeter Brüel & Kjær type 2250-Light, voorzien van een windbol. 6 van deze 13 locaties zijn in het gebied van de foeragerende gewone grootoorvleermuizen.

Tevens zijn er op de vrijdag voorafgaand alsook op de maandag na afloop van het Airforce Festival extra referentiemetingen gedaan op dezelfde locaties (*Van der Vegt, 2017*).

dB Control heeft naast mobiele meetpunten op twee stationaire punten stationaire metingen verricht met per locatie een omgevingsgeluidmeter Rion NL-52. Deze meet op 31 verschillende toonhoogtes en neemt per minuut een gemiddelde van de geluidsdruk per frequentie van 12,5 Hz tot 20 kHz. De voor vleermuizen gemeten, potentieel relevante toonhoogtes die potentieel 'acoustic masking' kunnen veroorzaken zijn 4 kHz, 5 kHz, 6.3 kHz, 8 kHz, 10 kHz, 12.5 kHz, 16 kHz en 20 kHz.

De stationaire meetpunten worden weergegeven in onderstaande kaart. Eén meetpunt (nr. 2 op kaart) stond direct naast de kolonieboom 5 en nam tussen 14:06 en 00:14 uur de gewogen geluidsdruk per minuut waar en sloeg deze vervolgens op.

Het andere meetpunt (nr. 1 op kaart) stond op een bunker op de Lonnekerberg en nam tussen 13:30 en 00:22 uur de gewogen geluidsdruk per minuut waar en sloeg deze vervolgens op.



Kaart 1: De locaties van de podia tijdens het Airforce Festival, de twee locaties van de stationaire geluidsmetingen van dB Control (1 & 2) en de mobiele meetpunten (A, B & C) van de gemeente Enschede.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

2.7 Statistische data-analyse

De verschillen in uitvliegtijden uit de verschillende verblijfplaatsen zijn geïdentificeerd met behulp van een cox-proportional hazard model in het computerprogramma R. Daarbij wordt naar het algemene effect op het moment van uitvliegen gekeken, waarbij in het model de verschillende bewegingen van een individu zonder en met muziek worden gebruikt. Verschillen in ruimtelijk gedrag worden getoetst in een lineair mixed effect model, waarbij gekeken is naar de verschillen in afstand van individuele vleermuizen tot het podium zonder en met muziek. In deze analyse telt elk individu mee als één datapunt.

2.8 Weersomstandigheden

De periode eind juni en begin juli 2017 kende 's nachts verschillende nachten met enkele korte, kleine buien. Dit liet vleermuizen zich niet ervan weerhouden ook onder een nat bladerdek door te foerageren (gezenderde dieren alsmede gevangen dieren). De vangnacht op 2 augustus 2017 was regenachtig, de daaropvolgende nachten waren alle warm ('s nachts tussen de 18 graden Celsius bij aanvang tot minimaal 13 graden Celsius) bij zonsopkomst) en heldere tot half bewolkte, droge nachten. De weersomstandigheden van 3 tot 7 augustus kunnen als optimale vleermuisnachten gekenschetst worden, mogelijk mede door hun hoge insectenactiviteit.

2.9 Ontheffingen

Landschap Overijssel gaf terreintoestemming voor het onderzoek. De dieren zijn gevangen en van een zender voorzien volgens de ethische richtlijnen van het Vleermuisvangsysteem (www.vleermuizenvangen.nl/index.php/vangstysteem/ethische-richtlijnen). Hierdoor worden (hoog)zwangere vrouwtjes niet voorzien van een zender. Een zender bedraagt maximaal 5% van het lichaamsgewicht (naar *Aldridge & Brigham, 1988*). De machtiging van de ontheffingen op de Wet natuurbescherming en de Wet op de Dierproeven is verleend door de Zoogdiervereniging met studieprotocol nummer 17.008 van de WoD ontheffing met CCD projectnummer AVD248002016459.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

3. Resultaten

3.1 Samenvattend over beide perioden

3.1.1 Vangsten

Tijdens het onderzoek is op de Lonnekerberg met mistnetten op 12 verschillende vangplekken gevangen verdeeld over 26 nachten. Op onderstaande kaart worden de vangplekken weergegeven. Tijdens deze vangnachten zijn in het onderzoeksgebied acht vleermuissoorten gevangen. Van de watervleermuis, vale vleermuis, franjestaart, gewone dwergvleermuis en gewone grootoorvleermuis werden mannetjes en voortplantende vrouwtjes gevangen. Van de Brandts vleermuis, baardvleermuis en rosse vleermuis werden enkel één of meerdere mannetjes gevangen.

De Bechsteins vleermuis is niet aangetroffen. Tijdens alle vangnachten hadden Bechsteins vleermuizen gevangen kunnen worden. Speciaal voor deze soort is er onder andere drie keer gevangen op de locatie waar in 2015 een Bechsteins vleermuis gevangen is (naar Gerritsen et al, 2016). Ook het vangen op deze plaats leidde niet tot een vangst van deze soort, ondanks het gebruik van een vleermuislokker (lure) welke succesverhogend op de vangsten werkt voor deze soort (*Hill & Greenaway, 2005* en *Goiti et al, 2008*).

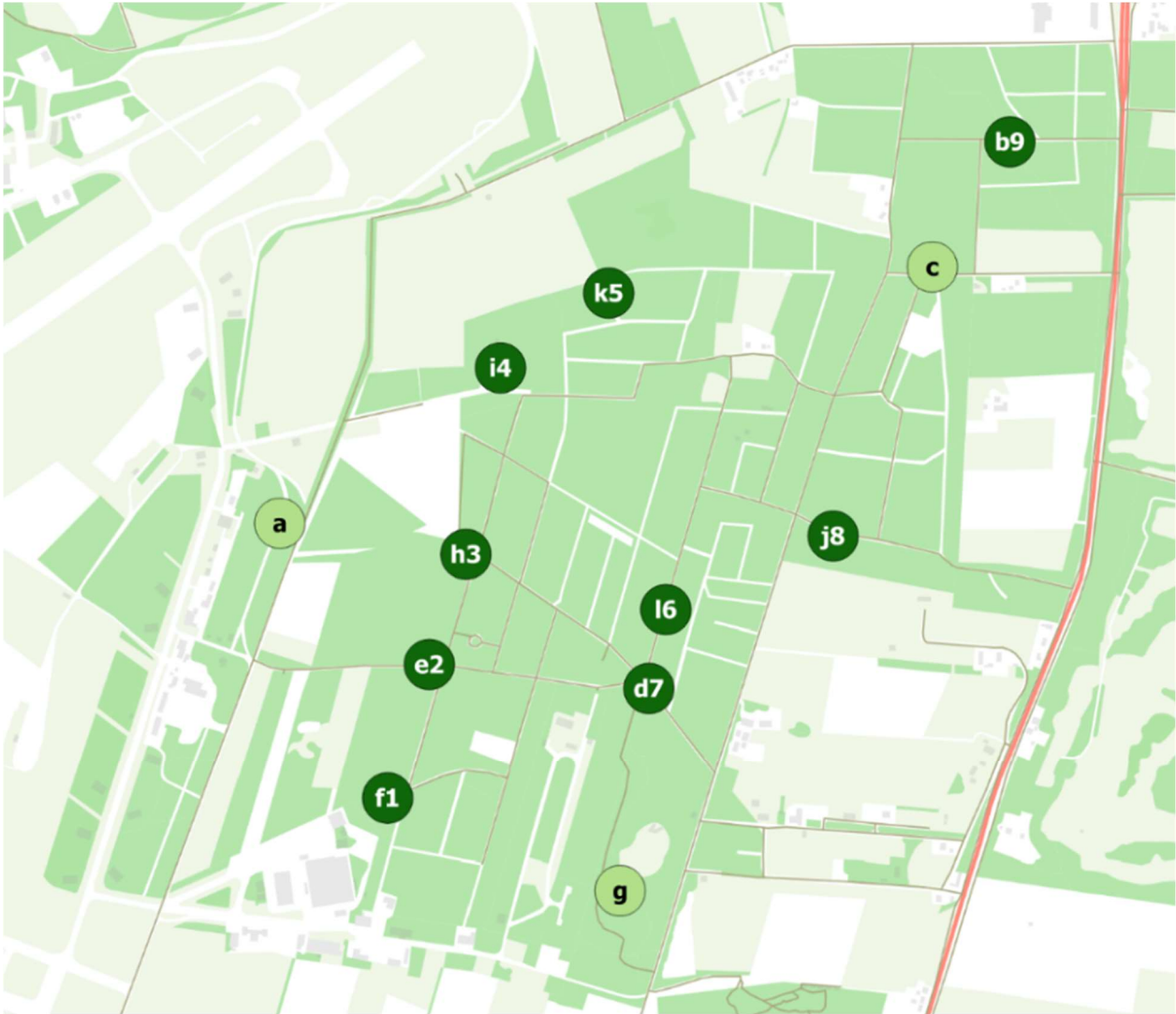
Tijdens de eerste periode van het onderzoek zijn van de doelsoorten vijf vrouwtjes gewone grootoorvleermuis en drie vale vleermuizen (twee man; één vrouw) voorzien van een zender en zijn hun verblijfplaatsen en hun terreingebruik bepaald.

Tijdens het tweede deel van het onderzoek (voor, tijdens en het Airforce Festival) zijn 16 gewone grootoorvleermuizen en 2 vale vleermuizen (één man; één vrouw) voorzien van een zender. Van deze dieren zijn de verblijfplaatsen, de uitvliegtijd en het terreingebruik bepaald.

Op basis van de vergelijking van de onderarm lengte, het geslacht, seksuele- en leeftijdskenmerken zijn er zeker geen vale vleermuizen twee maal voorzien van een zender. Het is niet uitgesloten dat één of enkele grootoorvleermuizen tijdens beide onderzoeksperioden een zender hebben gekregen; de dieren zijn niet blijvend gemerkt met een ring of transponder. De nummering van de gezenderde dieren is willekeurig gedaan. De zenders zijn gedurende de gehele onderzoeksperiode van de gevolgde vleermuizen op hun rug gebleven en niet afgevallen.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis



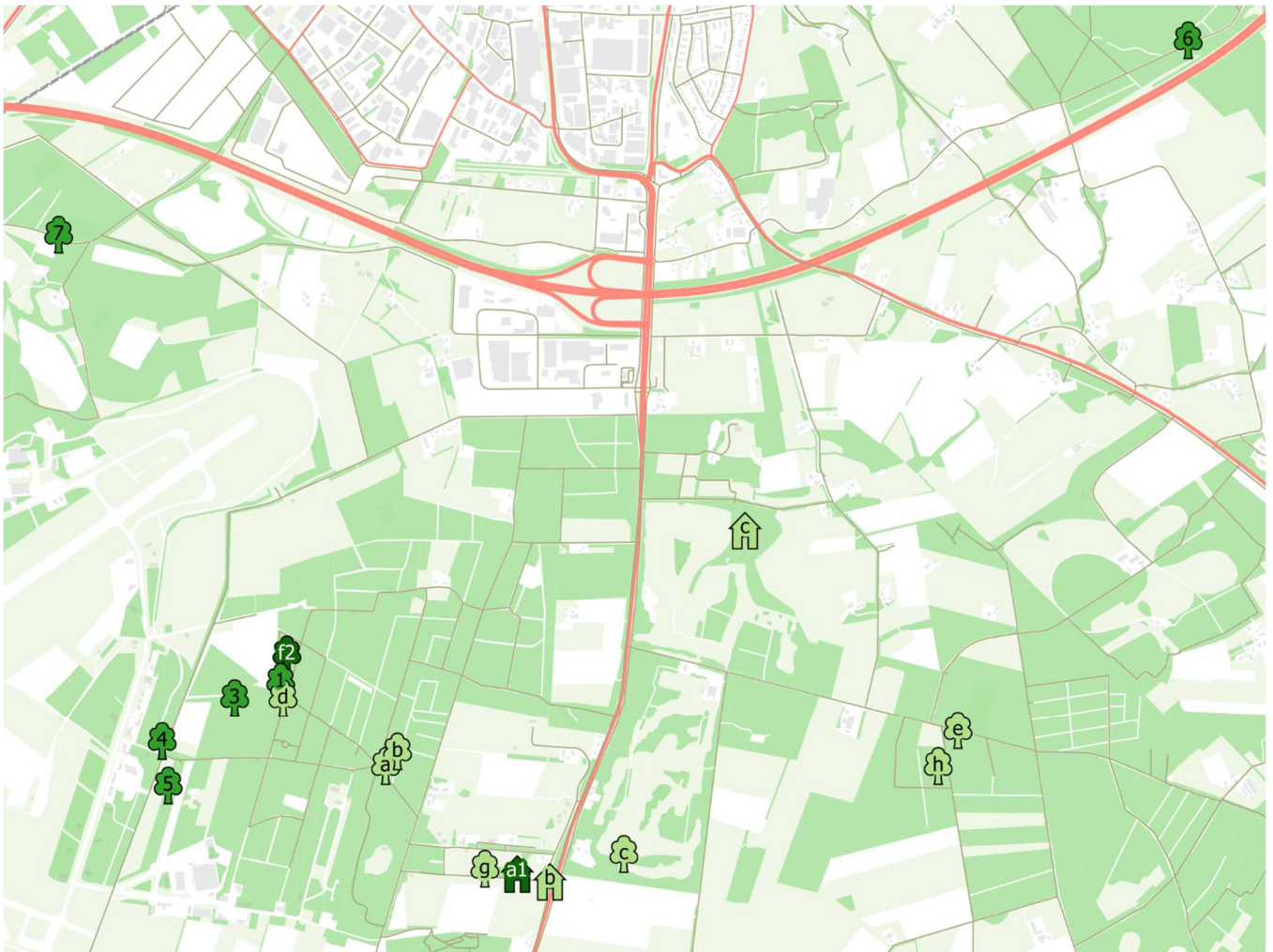
Kaart 2: De vangplekken waar in de eerste en tweede periode van het onderzoek gevangen is. Een lichtgroen symbool met een letter duidt op vangsten in de eerste periode. Een letter en een cijfer en een donkergroen symbool geeft aan dat op deze vangplek de eerste en de tweede periode is gevangen.

3.1.2 Gevonden (kraam)verblijven

Met behulp van de gezenderde dieren zijn 17 verblijfplaatsen gevonden tijdens beide periodes van het onderzoek verdeeld over drie huizen en 14 bomen. Er zijn 5 verblijfplaatsen van de vale vleermuis gevonden en 12 van de gewone grootoorvleermuis. Twee verblijfplaatsen zijn tijdens beide onderzoeken in gebruik geweest. Deze zijn in onderstaande kaart donkergroen gemarkeerd (boom f2 en huis a1). De gebruikte verblijven worden verder behandeld per periode waarin de specifieke soort in het specifieke verblijf gevestigd was.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

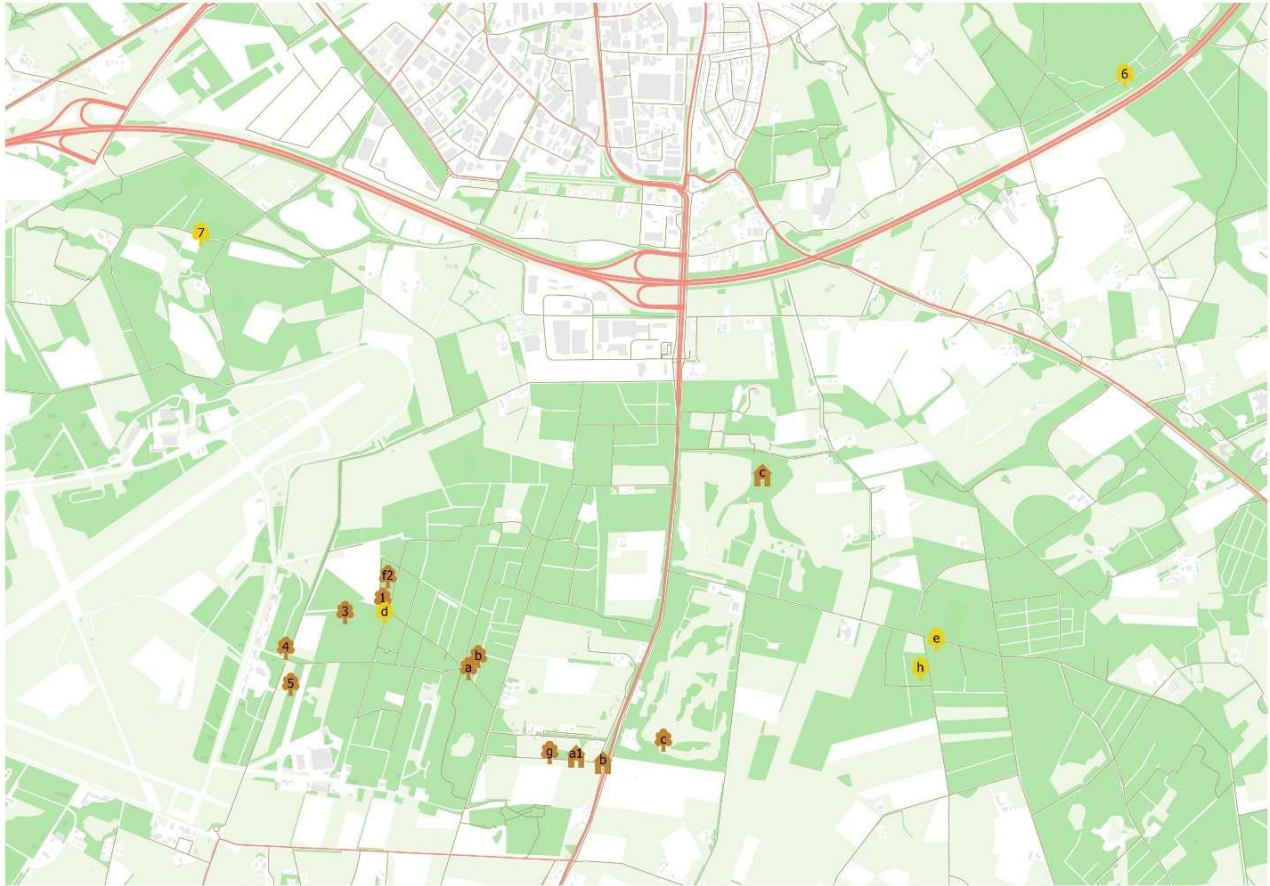
Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis



Kaart 3: De gevonden verblijfplaatsen tijdens beide periodes van het onderzoek. Een huisje als symbool betekent een gebouw als verblijfplaats, een boom een boomholte. De lichtgroene verblijfplaatsen met enkel een letter zijn gevonden tijdens de eerste periode, de groene verblijfplaatsen met enkel een cijfer tijdens de tweede periode. Twee verblijfplaatsen (donkergroen) zijn tijdens beide onderzoeken in gebruik geweest (f2 en a1). De letters en cijfers zijn conform met die in de tabellen.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis



Kaart 4: De gevonden verblijfplaatsen tijdens beide periodes per soort. Een huisje als symbool was een gebouw als verblijfplaats, een boom een boomholte. De bruine verblijfplaatsen zijn gewone grootoorverblijfplaatsen; de gele verblijfplaatsen zijn van vale vleermuizen.

3.2 Periode 1 (juni/ juli)

3.2.1 Vangsten

3.2.1.1 Gevangen dieren

Verdeeld over 15 vangnachten werd, met uitzondering van één vangnacht, van zonsondergang tot zonsopkomst op 12 verschillende locaties gevangen. De vanglocaties zijn op kaart weergegeven in paragraaf 3.1.

Twee locaties zijn respectievelijk twee en drie keer bevangen door succesvolle vangsten in voorgaande nachten (J8) danwel het opnieuw proberen vangen van een Bechsteins vleermuis (b9).

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

Tabel 1: Vangsten verdeeld per vangnacht en per vangplek. Het geslacht van de dieren wordt weergegeven als m en v. Vetgedrukte vangsten werden voorzien van een lichtgewicht radiozendertje. De naam van de dieren is de soort met daarna de periode en het nummer van het dier.

Datum	Vangplek	Baard	Brands	Water	Vale	Franje	Rosse	Gew. Grootoor	Gew. Dwerg
25/jun	A					1m		1m	5v + 2m
	b9					1v			1m
26/jun	C		1m			1m		2m	1v + 1m
	d7						1m	2v (1-1&2) + 7m	2m
27/jun	e2							1v + 2m	2m
	f1							1v + 4m	
28/jun	G			2m	1m (1-3)			1m	1m
	h3				1m (1-4)	1m	1m	1v (1-5) + 2m	
30/jun	i4					1m		1v (1-6)	
	j8								1m
1/jul	b9	1m						1v (1-8)	1v + 2m
	j8				1v (2-7)		1m	1v + 1m	
2/jul	k5					1m		1v + 2m	2v + 1m
3/jul	j8						1m	1v	
	l6							7v + 3m	2v

3.2.1.2 Van zenders voorziene doelsoorten

In onderstaande tabel staan de van een zender voorziene dieren.

Tabel 2: Gevangen en van een zender voorziene dieren met hun geslacht, leeftijd en seksuele status. De "naam" van het dier is opgebouwd uit de soortnaam, de periode van onderzoek en het gegeven nummer aan het dier.

Datum	Dier	Geslacht	Leeftijd	Seks. Status
	Grootoor1-1	vrouw	Adult	Zogend
	Grootoor1-2	vrouw	Adult	Seksueel onvolwassen
	Vale1-3	man	Adult	Seksueel volwassen
	Vale1-4	man	Adult	Seksueel volwassen
	Grootoor1-5	vrouw	Adult	Zogend
	Grootoor1-6	vrouw	Adult	Een vorig seizoen gezoogd, niet dit jaar
	Vale1-7	vrouw	Adult	Zogend
	Grootoor1-8	vrouw	Adult	Zogend

3.2.2 Gevonden (kraam)verblijfplaatsen

Er zijn 11 verblijfplaatsen gevonden. Van één dier (gezenderd vrouwtje vale 1-7) werd de verblijfplaats niet gevonden, ondanks de inspanning om met gebruikmaking van een vliegtuig

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

een zoekgebied met een straal van 25 km te achterhalen. De gevonden verblijfplaatsen worden in onderstaande tabel weergegeven. Alle verblijfplaatsen zijn kraamverblijfplaatsen.

Tabel 3: De gevonden kraamverblijven met de al dan niet aanwezige gezenderde dieren per dag. De verblijven zijn afgekort met H voor huis en B voor boom en correspondeert met de nummers op kaart 3.

Datum		27 jun	28 jun	29 jun	30 jun	1 jul	2 jul	3 jul	4 jul		
Dier	Geslacht	Leeftijd	Seks. Status	Verb.	Verb.	Verb.	Verb.	Verb.	Verb.		
Grootoor1- 1	Vrouw	Adult	Zogend	B1-A	B1-C	B1-C	B1-C	B1-C	H1-B	H1-B	H1-B
Gootoor1-2	Vrouw	Adult	SO	B1-B	H1-A	H1-A	H1-A	H1-A	H1-A	H1-A	B1-G
Vale1-3	Man	Adult	SV	nvt	nvt	?	B1-E	B1-E	B1-E	B1-E	B1-E
Vale1-4	Man	Adult	SV	nvt	nvt	B1-D	B1-D	B1-D	B1-D	B1-E	B1-H
Grootoor1-5	Vrouw	Adult	Zogend Vorig	nvt	nvt	B1-F	B1-F	B1-F	B1-F	B1-F	B1-F
Grootoor1-6	Vrouw	Adult	seizoen	nvt	nvt	nvt	nvt	B1-F	H1-A	H1-A	H1-A
Vale1-7	Vrouw	Adult	Zogend	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	?	?	?
Grootoor1-8	Vrouw	Adult	Zogend	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	H-C	H-C

3.2.3 Terreingebruik

In Bijlage 1 zijn de kaarten van alle gemaakte peilingen per dier per nacht weergegeven. Van alle gezenderde dieren zijn, indien mogelijk, gemiddeld vaker dan eens per 10 minuten peilingen opgeslagen.

3.3 Periode 2 - Voor, tijdens en na Airforce Festival

3.3.1 Vangsten

3.3.1.1 Gevangen dieren

Verdeeld over 11 vangnachten werd van zonsondergang tot zonsopkomst op 9 verschillende locaties gevangen. De vanglocaties zijn op kaart weergegeven in paragraaf 3.1. Twee locaties zijn twee nachten bevangen door het succes in periode 1. In de onderstaande tabel worden de gevangen dieren per nacht per vangstlocatie weergegeven. Tussen haakjes staan de van een zender voorziene dieren genoemd.

Tabel 4: per vangplek de vangsten en de gezenderde dieren. De nummers van de dieren corresponderen met de nummers in de ontvangers van alle onderzoekers.

Datum	Vang-plek	Baard	Brands	Water	Vale	Franje	Rosse	Gew. grootoor	Gew. Dwerg	Geen vangsten
2/aug	b9									X
	e2								2m	
	f1									X
	h3				1m (2-23)			2v (2-4&5)	1m	
	i4							1v (2-12)		
	j8				1v (2-20)					
	k5								1m	

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

	l6			1v				2v (2-2&3) + 1m (2-6)		
3/aug	d7			2v + 1m						
	e2									X
	h3							5v (2-1,4,5,8,9,10 &13) + 5m (2-7,11,14,15&17)	1m	

3.3.1.2 Van zenders voorziene doelsoorten

Tijdens de vangsessies op 2 augustus 2017 en de daaropvolgende ingelaste vangsessie op 3 augustus 2017 zijn onderstaande dieren gevangen en voorzien van een zender. In de onderstaande tabel zijn de "namen" van de dieren met daarbij het geslacht en de seksuele status vernoemd. De nummers stemmen overeen met de nummers in tabel 4 en 5. Alle dieren droegen gedurende de onderzoeksperiode hun zender.

Adulte dieren zijn in hun derde levensjaar of ouder. Subadult is een tweedejaars dier. Juveniel betekent dit jaar geboren. Dit is goed te zien aan de hand van hun onvolgroeide gewrichten. Zogend betekent dat dieren op het moment van vangst een jong zoogden. Postlacterend dat ze daar mee gestopt zijn ten tijde van de vangst. SO zijn seksueel onvolwassen dieren die nog niet eerder (succesvol) aan de voortplanting hebben deelgenomen danwel kunnen deelnemen. SA1 betekent dat dieren in hun eerste van de drie seksueel actieve fases zitten: de testes zijn actief sperma aan het produceren, maar de sperma is nog aanwezig in de epididymis (en dus niet opgezet).

Tabel 5: Gevangen en van een zender voorziene dieren met hun geslacht, leeftijd en seksuele status. De "naam" van het dier is opgebouwd uit de soortnaam, de periode van onderzoek en het gegeven nummer aan het dier.

Dier	Geslacht	Leeftijd	Seks. Status	Datum
Grootoor 2-1	Vrouw	Adult	Zogend	3-aug
Grootoor 2-2	Vrouw	Adult	Zogend	2-aug
Grootoor 2-3	Vrouw	Adult	Postlacterend	2-aug
Grootoor 2-4	Vrouw	Adult	Zogend	2-aug
Grootoor 2-5	Vrouw	Adult	Zogend	2-aug
Grootoor 2-6	Man	Juveniel	SO	2-aug
Grootoor 2-7	Man	Adult	SA1	3-aug
Grootoor 2-8	Vrouw	Subadult	SO	3-aug
Grootoor 2-9	Vrouw	Adult	Zogend	3-aug
Grootoor 2-10	Vrouw	Adult	Zogend	3-aug
Grootoor 2-11	Man	Juveniel	SO	3-aug
Grootoor 2-12	Vrouw	Adult	Postlacterend	2-aug
Grootoor 2-13	Vrouw	Juveniel	SO	3-aug
Grootoor 2-14	Man	Juveniel	SO	3-aug
Grootoor 2-15	Man	Juveniel	SO	3-aug
Grootoor 2-17	Man	Juveniel	SO	3-aug
Vale 2-20	Vrouw	Adult	Postlacterend	2-aug

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

Vale 2-23

Man

Adult

SA1

2-aug

3.3.2 Terreingebruik

In Bijlage 2 worden de kaarten van alle gemaakte peilingen per dier per nacht weergegeven. Van alle gezenderde grootoorvleermuizen zijn iedere nacht meerdere locatiebepalingen gemaakt middels telemetrie, gemiddeld vaker dan eens per 10 minuten. Indien een dier een langere tijd "kwijt" was, was het dier niet op de Lonnekerberg. Een deel van de dieren bleek dan buiten de Lonnekerberg te foerageren, voornamelijk ten noordwesten van de momenteel in gebruik zijnde start- en landingsbaan van het vliegveld.

De resultaten laten zien dat er variatie is tussen de nachten, maar dat er geen meetbare verschillen gevonden zijn tussen het geluid of het licht van het Airforce Festival.

3.3.3 Gevonden (kraam)verblijfplaatsen tijdens periode 2

In onderstaande tabel worden de gevonden verblijven met de daarin aanwezige gezenderde dieren weergegeven voor, tijdens en na het Airforce Festival. De grootoorvleermuizen blijken ook tijdens deze studieperiode en in dit studiegebied meermaals van verblijfplaats te wisselen. De holte van Boom2-1 was een spechtengat van een dikke inheemse eik naast "De koeienweide". Op de nacht van 2 augustus zijn twee gezenderde dieren (2-4 & 2-5) naar deze holte gevlogen.

De holte van Boom2-2 was door het bladerdek van deze eik en aanpalende bomen net te zien. Deze verblijfplaats werd ook in de eerste periode al gebruikt. Tussen 4 en 5 uur op 5 augustus vlogen hier 9 gezenderde vleermuizen naar binnen die daarna hier ook weer uitvlogen die avond.

Boom2-3 betreft een berk met een spechtenholte op 2 meter hoogte. Hier zaten drie gezenderde dieren in. Deze boom werd één dag gebruikt door deze en andere gezenderde dieren.

Boom2-4 is een dode, staande inheemse eik in de bosstrook die tussen de Grefteberghoekweg staat en het zandpad dat hier evenwijdig aan loopt. Het bleef onduidelijk waar de gezenderde dieren zich in deze boom bevonden, in ieder geval hoog in deze dode boom achter dode schors of een andere holte.

Boom2-5 is een kromme populier met een spechtenholte die tussen de twee middelste ingangen van het festivalterrein staat in een particuliere bosstrook ten oosten en op ca. 60 meter van de Grefteberghoekweg.

De holte van een beuk in Boerkotten (Boom2-6) van Vale vrouw 2-20 kon door de hoogte van de beuk niet worden gevonden, ondanks een poging tot bij het gat te klimmen met touwen. Hierdoor konden geen uitvliegers worden geteld waardoor het onduidelijk is of er meer dieren gebruik maken van deze verblijfplaats. De holte lijkt niet geschikt als kraamverblijfplaats voor deze soort.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

Een holte van Boom 2-7 is een dunne berk van 20 cm dikte op borsthoogte. Hierin was vanaf de grond duidelijk een vale vleermuis te zien. De holte zat op ongeveer 7 meter hoogte.

Tabel 6: De gevonden kraamverblijfplaatsen en de dieren die daarin zaten per dag. De verblijven zijn afgekort met H voor huis en B voor boom en corresponderend met de periode en de nummers op de kaart in paragraaf 3.1.2. Adulte dieren zijn in hun derde levensjaar of ouder. Subadult is een tweedejaars dier. Juveniel: betekent dit jaar geboren. Dit is goed te zien aan de hand van hun onvolgroeide gewrichten. Zogend betekent dat dieren op het moment van vangst een jong zoogden. Postlacterend betekent dat ze daar mee gestopt zijn ten tijde van de vangst. SO zijn seksueel onvolwassen dieren die nog niet eerder (succesvol) aan de voortplanting hebben deelgenomen danwel kunnen deelnemen. SA1 betekent dat dieren in hun eerste van de drie seksueel actieve fases zitten: de testes zijn actief sperma aan het produceren, maar de sperma is nog aanwezig in de epididymis (en dus niet opgezet).

Dier	Datum			3 aug	4 aug	5 aug	6 aug	7 aug	8 aug
	Geslacht	Leeftijd	Seks. Status	Verb.	Verb.	Verb.	Verb.	Verb.	Verb.
Grootoor 2-1	Vrouw	Adult	Zogend	B2-1	B2-3	B2-2	B2-2	B2-2	B2-5
Grootoor 2-2	Vrouw	Adult	Zogend	H2-1	H2-1	H2-1	H2-1	H2-1	H2-1
Grootoor 2-3	Vrouw	Adult	Postlacterend	H2-1	H2-1	H2-1	H2-1	H2-1	H2-1
Grootoor 2-4	Vrouw	Adult	Zogend	B2-1	B2-2	B2-2	B2-2	B2-2	B2-5
Grootoor 2-5	Vrouw	Adult	Zogend	B2-1	B2-2	B2-2	B2-5	B2-2	B2-5
Grootoor 2-6	Man	Juveniel	SO	H2-1	H2-1	H2-1	H2-1	H2-1	H2-1
Grootoor 2-7	Man	Adult	SA1	B2-1	B2-3	B2-2	B2-2	B2-2	B2-5
Grootoor 2-8	Vrouw	Subadult	SO	B2-1	B2-3	B2-2	B2-2	B2-2	B2-5
Grootoor 2-9	Vrouw	Adult	Zogend	B2-1	B2-4	B2-5	B2-5	B2-2	B2-5
Grootoor 2-10	Vrouw	Adult	Zogend	B2-1	B2-4	B2-5	B2-5	B2-2	B2-5
Grootoor 2-11	Man	Juveniel	SO	B2-1	B2-2	B2-2	B2-2	B2-2	B2-5
Grootoor 2-12	Vrouw	Adult	Postlacterend	H2-1	H2-1	H2-1	H2-1	H2-1	H2-1
Grootoor 2-13	Vrouw	Juveniel	SO	B2-1	B2-3	B2-2	B2-5	B2-5	B2-5
Grootoor 2-14	Man	Juveniel	SO	B2-1	B2-4	B2-2	B2-2	B2-2	B2-5
Grootoor 2-15	Man	Juveniel	SO	B2-1	B2-2	B2-5	B2-2	B2-5	B2-5
Grootoor 2-17	Man	Juveniel	SO	B2-1	B2-2	B2-2	B2-2	B2-5	B2-5
Vale 2-20	Vrouw	Adult	Postlacterend	?	?	?	?	B2-6	B2-6
Vale 2-23	Man	Adult	SA1	B2-7	B2-7	?	B2-7	B2-7	B2-7

3.3.4 Uitvliegtellingen

Doordat Boom2-2 op haar hoogtepunt 9 gezenderde dieren huisvestte (holte onzichtbaar door bladerdek) en tevens de dode Boom2-4 onduidelijk was waar de holte zich bevond, zijn de uitgevoerde uitvliegtellingen met behulp van IR camera's niet gebruikt in de analyse.

In de hieronder gepresenteerde twee tabellen en grafiek is de variatie in de uitvliegtijden te zien. De uitvliegtijdens zijn gefit in een cox' proportional hazard model met individu en afstand als random term. Hierbij is voor de zekerheid toegelaten dat sommige dieren niet uitvliegen (wat niet het geval was, alle dieren zijn uitgevlogen).

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

Er zijn geen statistische verschillen vastgesteld tussen wel of geen festivalgeluid en –licht op de uitvliegtijden. Oftewel, uit de statistische gegevens blijkt dat de dieren tijdens de avond van het Airforce Festival niet eerder of later uitvlogen dan op de avonden voor of na het festival.

Tabel 7: Uitvliegtijden van de gezenderde dieren

Datum	3-8-2017	4-8-2017	5-8-2017	6-8-2017	7-8-2017
Dier	Uitvliegtijd	Uitvliegtijd	Uitvliegtijd	Uitvliegtijd	Uitvliegtijd
Grootoor 2-1		22:00	21:48	21:54	21:33
Grootoor 2-2	22:29	22:13	21:42	21:40	21:46
Grootoor 2-3	22:31	22:15	21:56	21:40	21:34
Grootoor 2-4		22:20	21:50	21:45	21:26
Grootoor 2-5		22:20	21:42	21:33	21:27
Grootoor 2-6	22:01	22:10	21:39	21:44	21:53
Grootoor 2-7		21:58	21:38	21:45	21:36
Grootoor 2-8		21:49	21:52	22:03	21:28
Grootoor 2-9		21:52	21:57	21:43	21:37
Grootoor 2-10		21:59	21:53	21:46	21:30
Grootoor 2-11		22:09	21:56	21:44	21:48
Grootoor 2-12	21:43	22:14	22:16	21:44	21:47
Grootoor 2-13		22:15	21:55	21:39	21:42
Grootoor 2-14		22:21	21:53	21:36	21:39
Grootoor 2-15		22:10	21:56	21:35	21:46
Grootoor 2-17		22:05	21:40	21:37	21:54
Vale 2-20					21:32
Vale 2-23	21:19				

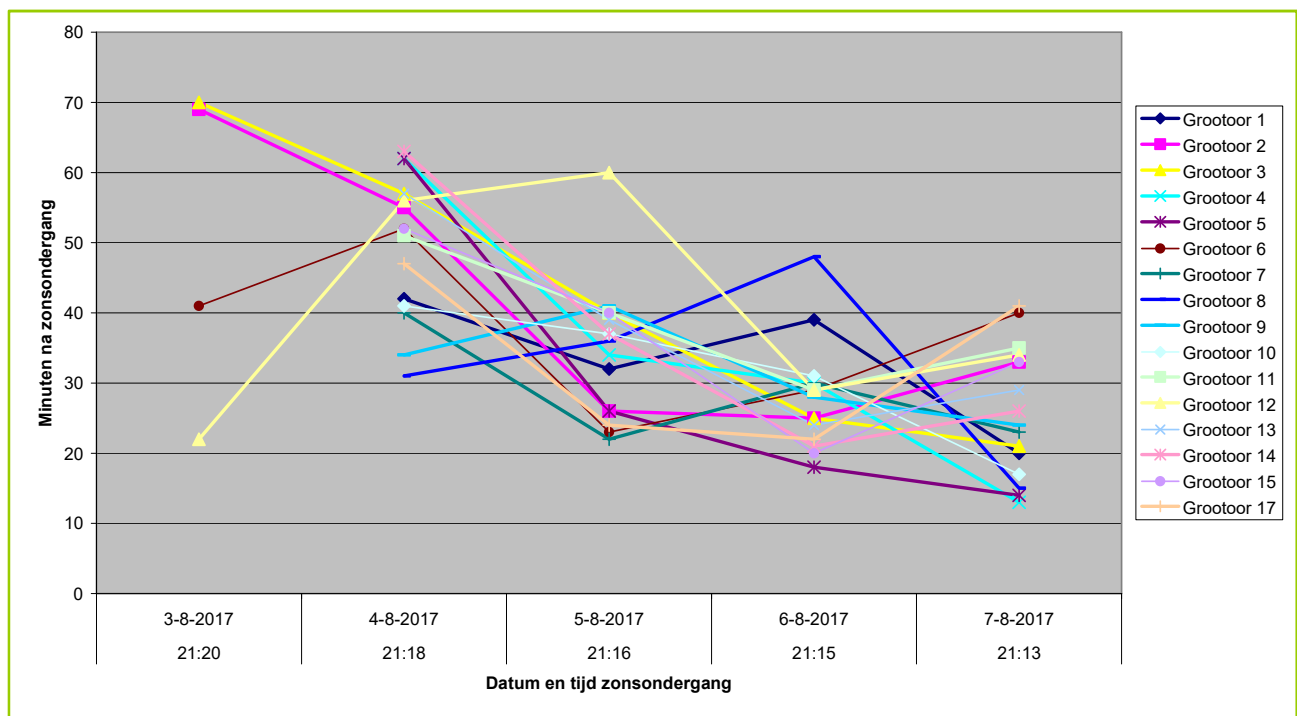
Tabel 8: Uitvliegtijden van gezenderde dieren in minuten na zonsondergang in Enschede (Bron: Google "Zonsondergang Enschede").

	3-8-2017	4-8-2017	5-8-2017	6-8-2017	7-8-2017
Zonsondergang	21:20	21:18	21:16	21:15	21:13
Grootoor 2-1		42	32	39	20
Grootoor 2-2	69	55	26	25	33
Grootoor 2-3	70	57	40	25	21
Grootoor 2-4		62	34	30	13
Grootoor 2-5		62	26	18	14
Grootoor 2-6	41	52	23	29	40
Grootoor 2-7		40	22	30	23
Grootoor 2-8		31	36	48	15
Grootoor 2-9		34	41	28	24
Grootoor 2-10		41	37	31	17

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

Grootoor 2-11		51	40	29	35
Grootoor 2-12	22	56	60	29	34
Grootoor 2-13		57	39	24	29
Grootoor 2-14		63	37	21	26
Grootoor 2-15		52	40	20	33
Grootoor 2-17		47	24	22	41
Vale 2-20					19
Vale 2-23	-1				



Figuur 1: Uitvliegtijden van gewone grootoorvleermuizen ten opzichte van de zonsondergang.

3.3.5 Geluidsmetingen

Het geluid dat de boxen van het Airforce Festival produceerden vanaf 4 kHz is in de resultaten van de metingen van de twee stationaire meetpunten van dB Control (zie kaart 1) lager dan het geluid dat ritselende bladeren produceren vanaf 4 kHz. Dit laten ook de referentiemetingen van Van der Vegt (persoonlijke communicatie) duidelijk in figuur 2 zien.

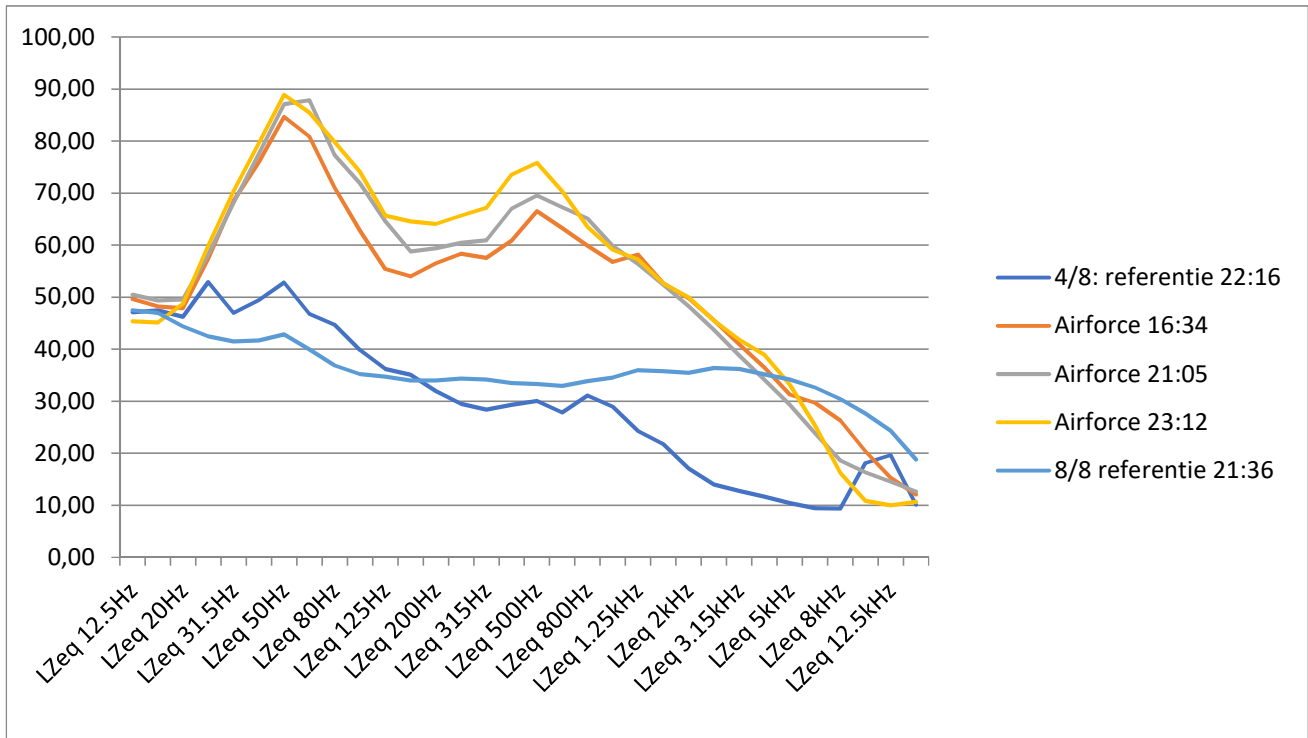
De gemeten geluidsdruk op de hogere frequenties door dB Control is in overeenstemming met de metingen verricht door de gemeente Enschede op verschillende punten langs de Grefteberghoekweg (Van der Vegt, 2017).

Er wordt gekeken naar de frequenties vanaf 4 kHz, omdat deze waarden voor de oren van de gewone grootoorvleermuizen, zoals beschreven in Coles et al. (1989), het belangrijkste zijn. Kortstondige pieken in het geluid zijn te verklaren door zingende roodborsten, die tijdens het nemen van de metingen meermaals door de waarnemers is vastgesteld.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

De muziek werd in de loop van de avond voor zowel de metingen alsook de onderzoekers merkbaar stiller door het sluiten van de podia volgens onderstaande tabel.



Figuur 2: Geluidsmetingen op de Grefteberghoekweg ter hoogte van de Radartoren van de gemeente Enschede (Van der Vegt, 2017) om 22:16 op 4 augustus en om 21:36 op 8 augustus als referentiegeluid en tijdens Airforce om 16:34, 21:05 en 23:13.

Op de Y-as wordt de ongewogen Z meting in dB SPL weergegeven. Op de X-as worden de verschillende frequenties weergegeven. De metingen zijn de geluidsdruk per kHz gemiddeld over twee minuten. De andere metingen laten een vergelijkbaar verloop in verval van hoger frequent geluid zien.

Tabel 9: Overzicht van de verschillende podia van het Airforce Festival 2017 en hun sluitingstijden.

	Mainstage	2G-Force	3Hellfire	4Black Box	5Killzone	6Radar
21:30-22:00	X	X	X	X	X	X
22:00-22:30	X	X	X	X	X	X
22:30-23:00	X	X	X	X	X	X
23:00-23:30	X	X	X	X	X	
23:30-00:00	X	X				

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

3.4 Resultaten per soort

In totaal werden acht vleermuissoorten gevangen. Hieronder wordt per soort een beschrijving van de verzamelde waarnemingen gedaan waarbij zowel eventueel gevonden verblijfplaatsen als telemetrie waarnemingen worden besproken. Voor de vangsten wordt verwezen naar de tabel bij paragraaf 3.2.1.1 en 3.3.1.1.

3.4.1 Doelsoorten Passieve luisteraars

3.4.1.1 Gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*)

De twee onderzoeksperiodes samen nemend zijn er 12 kraamverblijfplaatsen van gewone grootoorvleermuizen gevonden. Wanneer enkel de gegevens van de tweede periode bekeken zouden worden, zou aangenomen kunnen worden dat het hier om drie verschillende kraamkolonies gaat. Echter, Grootoor 1-6 heeft zowel in de Boom-f2 (f2 op kaart) verblijven als in het huis a1. Er blijken dus verbanden te zijn tussen deze twee kraamgroepen. Een verband met het kraamverblijf in het huis ten noorden van de golfbaan (a1 op de kaart) is niet gevonden. Waarschijnlijk wordt de Lonnekerberg gebruikt door twee kraamkoloniegroepen, door haar fission-fusion, zoals ook Zeus et al (2016) volgt.

3.4.1.2 Vale vleermuis (*Myotis myotis*)

Tijdens de 26 vangnachten zijn er 5 afzonderlijke vale vleermuizen gevangen. Enkel gedurende de eerste periode was één van de twee gevangen mannen (Vale 1-4) gebonden aan de Lonnekerberg en had zelfs een verblijfplaats in een beuk (Boom1- d). Dit mannetje verhuisde later naar een beuk in het Haagse bos (B1- h). Deze boom bevond zich dicht bij waar ook het andere mannetje Vale 1-3 een verblijfplaats had in een beuk (Boom- e).

Tijdens vangnacht 13 van de eerste periode werd één nog actief lacterende vrouwelijke vale vleermuis (Vale 2-7) gevangen en vervolgens gevolgd met twee teams op de Lonnekerberg. Hierna vloog het dier, door ons onbedoeld, na een uur na vrijlating nogmaals in een mistnet. Nadat het dier weer snel werd loslaten, is het voor een half uur gevolgd op de Lonnekerberg waarna het signaal verdween richting het noordwesten. Door de lokale infrastructuur moesten de volgteams omrijden en kon de vleermuis niet snel genoeg gevolgd worden. Het dier is toen buiten bereik van de volgteams gevlogen en kon niet meer teruggevonden worden. De volgende dag is er in een straal van 25 km rondom de vangplek vanuit een vliegtuig gezocht naar de verblijfplaats, maar het signaal werd niet gevonden. De volgende twee dagen werd het signaal van de zender niet meer gehoord op de Lonnekerberg.

Tijdens de tweede periode voorafgaand aan Airforce Festival werd een postlacterend vrouwtje gevangen. Dit dier werd die nacht direct gevolgd, maar het signaal raakte kwijt in het voor de onderzoekers ontoegankelijke deel van het Haagse bos. De daaropvolgende dag is in een straal van 20 km in de richting dat het dier wegvloog tot in Duitsland gezocht. Het dier is toen niet gevonden. Het mannetje Vale 2-23 is na het loslaten tot bij de verblijfplaats gevolgd en bleek de nacht daarop niet op de Lonnekerberg te foerageren en raakte kwijt in voor de onderzoekers ontoegankelijk gebied. Ditzelfde gebeurde op de daarop volgende nachten.

Tijdens alle nachten, zowel de vang- als volgnachten, zijn de zenderfrequenties van beide vale vleermuizen gecontroleerd, wat resulteerde in detecties van enkele kortdurende "bezoekjes" aan de Lonnekerberg van de twee gezenderde vale vleermuizen. Tijdens het korte bezoek van

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

vale vrouw 2-20 is het dier éénmaal zuidwaarts gevlogen, waarna het dier weer keerde en werd opgepikt en kon worden gevolgd naar haar verblijfplaats in een beuk in Boerskotten (Boom-6).

3.4.1.3 Bechsteins vleermuis (*Myotis bechsteinii*)

Tijdens 26 vangnachten waarvan 22 met een vleermuislokker is de Bechsteins vleermuis niet gevangen. Drie van deze nachten zijn uitgevoerd op de locatie waar Gerritsen et al (2016) in 2015 een Bechsteins vleermuis vingen.

3.4.2 Andere vleermuissoorten

Hieronder worden kort de waarnemingen van de andere vleermuissoorten beschreven.

3.4.2.1 Baardvleermuis (*Myotis mystacinus*)

De baardvleermuis werd tijdens 26 vangnachten op vangplek b9 gevangen, op dezelfde locatie als Gerritsen et al. (2016) ook een baardvleermuis hebben gevangen. Het betrof een adult mannetje.

3.4.2.2 Brandts vleermuis (*Myotis brandtii*)

Tijdens de 26 vangnachten werd één adulte man Brandts vleermuis gevangen op locatie C. Dit is een andere locatie dan Gerritsen et al (2016). Zij hadden op drie locaties in 2015 Brandts vleermuizen gevangen.

3.4.2.3 Watervleermuis (*Myotis daubentonii*)

Tijdens 26 vangnachten werden zes watervleermuizen gevangen op drie locaties (g, l6 en d7). Gelet op de vangsten van lacterende dieren lijkt een kraamverblijf op de Lonnekerberg aanwezig te zijn. Gerritsen et al (2016) vingen op vier locaties 4 dieren.

3.4.2.3 Franjestaart (*Myotis nattereri*)

Tijdens 26 vangnachten werd zes keer een franjestaart gevangen, 5 mannetjes en één vrouwtje op zes verschillende locaties.

3.4.2.4 Gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*)

Tijdens 26 vangnachten werden tijdens 14 nachten 29 gewone dwergvleermuis op 12 verschillende locaties gevangen. Hierbij waren 11 vrouwelijke dieren. Eén of meerdere kraamverblijven moeten daardoor in de buurt van de Lonnekerberg aanwezig zijn, die ook gevonden zijn door (zie Lubbers, 2016).

3.4.2.5 Rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*)

Tijdens 26 vangnachten werden in totaal drie verschillende mannetjes rosse vleermuis gevangen. Eénmaal betrof het een terugvangst van enkele nachten ervoor.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

4. Conclusie en discussie

De conclusies en discussies worden behandeld aan de hand van de vooraf gestelde onderzoeksvragen. De hoofdvraag wordt op het einde beantwoord.

Hoofdvraag:

Vindt er een meetbare verandering in het gedrag van de drie doelsoorten plaats ten gevolge van het Airforce Festival 2017, welke kwalificeert als een overtreding van een of meer verbodsbepalingen van artikel 3.5 Wet natuurbescherming?

Deelvragen:

1. Welke functies heeft het bosgebied de Lonnekerberg voor de drie doelsoorten als leefgebied (foerageergebied, vliegroutes en verblijfplaatsen)?

Op de Lonnekerberg zit een gezonde populatie **gewone grootoorvleermuizen**. De dieren die in bomen en ook in huis a1 zitten, maken gebruik van verschillende andere (satelliet)verblijfplaatsen als een netwerk van verblijven. Waarschijnlijk maken niet drie maar twee kraamkolonies gebruik van het terrein. Eén kraamkolonie (die het huis a1 en de boom f2 en de andere gebruikte bomen er in de directe omgeving daarvan gebruikt), lijkt zich aan het opsplitsen te zijn in twee afzonderlijke kraamkolonies. Dit mechanisme is ook vastgesteld bij Bechsteins vleermuis (Kerth & Van Schaik, 2012), watervleermuis en franjestaart (August et al., 2014). Dit betekent dat twee groepen onafhankelijk van elkaar zijn, maar dat dieren soms nog samen tijd doorbrengen met het andere deel van de groep. Voor de gewone grootoorvleermuis kan op zijn minst gesteld worden dat het gebied de Lonnekerberg gebruikt wordt als foerageergebied én tal van zomerverblijfplaatsen van deze kraamkolonies herbergt. Hierbij heeft het gebied voor deze kraamkolonies essentiële foerageergebieden en essentiële vliegroutes, die essentieel zijn voor het functioneren van het netwerk aan verblijfplaatsen.

Gelet op het lage aantal gevangen dieren over 26 vangnachten wordt het gebied gebruikt door enkele (minstens 5) **vale vleermuizen**. Dit betekent dat er weinig dieren foerageren op de Lonnekerberg.

Vier van de vijf gezenderde dieren gebruiken niet dagelijks de Lonnekerberg als (een deel van) hun jachtterrein. Door de slechte toegankelijkheid van grote delen van het gebied, is het niet mogelijk aan te geven hoe groot hun foerageergebied is. Wel is duidelijk dat ze maar korte periodes foerageerden op de Lonnekerberg. Alle vale vleermuizen maken gebruik van de percelen die gedomineerd worden door beuken, waarschijnlijk om hier op loopkevers te jagen.

Eén man vale vleermuis heeft meerdere nachten gefoerageerd op de Lonnekerberg en had hier ook zijn verblijfplaats voor enkele dagen, waarna dit dier verhuisde naar het Haagse bos, enkele kilometers naar het oosten. Mannetjes vale vleermuizen gebruiken vaker solitaire verblijfplaatsen (Dietz et al, 2014).

Door het lage aantal gevangen dieren tijdens de 26 vangnachten zijn er geen aanwijzingen dat er verblijfplaatsen van de vale vleermuizen op de Lonnekerberg aanwezig zijn, met

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

uitzondering van de tijdelijke verblijfplaats van één van de mannetjes. Gelet op de geringe jachtduur van de 5 gezenderde dieren op de Lonnekerberg, is de Lonnekerberg geen essentieel foerageergebied. Van essentiële vliegroutes is ook geen sprake.

De **Bechsteins vleermuis** is niet waargenomen. Indien er een kraamkolonie aanwezig is in een bosgebied en indien er gebruik gemaakt wordt van een vleermuislokker (lure), is deze soort goed te vangen (*Janssen & Dekeukeleire, 2012*). Ook mannetjes en foeragerende Bechsteins vleermuizen zijn er goed mee aan te trekken (*Hill & Greenway, 2005; Goiti et. al, 2007, Janssen & Dekeukeleire, 2012; Dekeukeleire et al., 2016*). Vangstwaarnemingen in Twente door het NJN zomerkamp in 2011 tonen aan dat ook zonder lure Bechsteins vleermuis goed te vangen zijn in Twente (Janssen, 2016; zie ook deze waarnemingen op www.waarneming.nl);).

Het is mogelijk dat de gevangen postlacterende vrouw Bechsteins vleermuis tijdens het onderzoek van Gerritsen et al. (2016) op migratie was. Eind augustus is het zwermseizoen van Bechsteins vleermuizen waarbij zij tot 23 km van zomerverblijven naar winterobjecten vliegen om deze te inspecteren (Dekeukeleire et al, 2016). De dichtstbijzijnde bekende kraamkolonies zijn bekend uit Bad Bentheim in Duitsland (*pers. med. Carsten Dense*), 17,3 km vanaf de Lonnekerberg.

Het feit dat de Bechsteins vleermuis in 26 vangnachten niet gevangen is, geeft aan dat de Lonnekerberg geen belangrijke functie vervult voor deze vleermuissoort. Er zijn geen verblijfplaatsen op de Lonnekerberg van de Bechsteins vleermuis en de Lonnekerberg heeft geen essentieel leefgebied of essentiële vliegroutes voor de Bechsteins vleermuis. Ook zijn er geen (kraam-)verblijfplaatsen van deze soort op de Lonnekerberg aanwezig.

In de bosgebieden rondom het evenemententerrein De Strip zijn geen verblijfplaatsen van de gewone grootoorvleermuis en vale vleermuis gevonden.

2. Is de Lonnekerberg een belangrijk gebied voor de doelsoorten en komen deze soorten meer dan in gemiddelde mate op de Lonnekerberg voor dan elders?

De **gewone grootoorvleermuis** is één van algemenere vleermuissoorten van Nederland en is in ieder bosgebied te verwachten. Zeker in de grotere bosgebieden die Overijssel kent, zal deze soort talrijk voorkomen. Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat de Lonnekerberg in deze een meer dan gemiddelde populatie gewone grootoorvleermuizen herbergt. De soort is algemeen in bosgebieden. Voor de kraamkolonie op de Lonnekerberg is het bosgebied van belang, maar voor de regionale populatie (Twente) spelen deze kraamkolonies (waarschijnlijk) geen grote rol door zijn algemene voorkomen in bosgebieden.

Wanneer de regio Twente wordt bekeken, zijn de dichtheden **vale vleermuis** op de Lonnekerberg niet ongewoon, zoals ook de vangsten van meerdere vrouwtjes tijdens het NJN-Zomerkamp in 2011 laten zien (*Pers. comm. Thijs Bosch & Douwe van der Ploeg*; zie ook www.waarneming.nl). Al enkele jaren zijn Duitse vleermuisonderzoekers op zoek naar een kraamverblijfplaats dichtbij de grens met Nederland. Deze Duitse vleermuisonderzoekers hebben al enkele malen geprobeerd deze te vinden in de omgeving van Bad Bentheim, met tot op heden geen resultaat. De enige al langer bekende kraamkolonies vale vleermuizen in de

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

buurt van de Lonnekerberg zijn bij Listrup (ongeveer 32 km) en verder weg bij Teckelenburg (ongeveer 61 km) (*mond. med. Axel Donning*).

Dat tijdens de eerste periode een lacterend dier relatief vroeg op de avond op 1 juli 2017 om 23:00 (1 uur en 2 minuten na zonsondergang) in de netten vliegt, kan een teken zijn dat er in Nederland ergens een kraamverblijfplaats is. Deze kraamverblijfplaats bevindt zich niet op of in de dichte omgeving van de Lonnekerberg, door het lage aantal gevangen vrouwtjes (2 op 26 vangnachten). In de verdere omgeving is wel een kraamverblijfplaats te verwachten. Deze is tijdens dit onderzoek niet gevonden.

Uit de telemetriedata blijken de gezenderde vale vleermuizen meerdere rondjes over de Lonnekerberg te vliegen waarbij één individu meerdere keren alle geschikte beukenpercelen afgaat gedurende een paar uur. Hierdoor is er een grote kans op overschatting van het aantal dieren door middel van detectorwaarnemingen. De kans is groot dat de (automatische) detectorwaarnemingen van Gerritsen et al (2016) en Lubbers (2016) slechts betrekking hebben gehad op één of enkele dieren per nacht die meermaals langs de microfoon van de automatische detector zijn gepasseerd.

Voor deze soort herbergt de Lonnekerberg in ieder geval voor één mannetje een verblijfplaats gedurende een deel van de eerste onderzoeksperiode. De andere dieren foerageerden steeds maar kort op de Lonnekerberg en daarmee is het gebied voor deze dieren geen essentieel foerageergebied.

Een kraamverblijfplaats is in de dichte omgeving (binnen een straal van 5km) van de Lonnekerberg niet te verwachten aangezien de dichtheid vale vleermuizen hiervoor te laag is, mede gelet op het vangstsucces. Gelet op de korte periode dat de vrouwtjes alsook 2 van de 3 mannetjes op de Lonnekerberg hebben gejaagd, zijn er geen aanwijzingen dat de Lonnekerberg belangrijker voor deze soort is dan bosgebieden in de nabije omgeving.

Gedurende het onderzoek (beide perioden) zijn geen **Bechsteins vleermuizen** gevangen. Bechsteins vleermuizen zijn goed te vangen indien met een vleermuislokker (lure) gewerkt wordt. (*Hill & Greenway, 2005; Goiti et. al, 2007, Dekeukeleire et al., 2016*). Ondanks het gebruik hiervan, is deze soort niet vastgesteld tijdens 26 vangnachten.

Gelet op het niet vangen van deze soort tijdens 26 vangnachten, concluderen we dat voor deze soort de Lonnekerberg niet van belang is als essentieel foerageergebied of vliegroutes. Ook zijn er geen (kraam)verblijfplaatsen aanwezig. De Lonnekerberg is dan ook, gelet op voorgaande, geen belangrijk gebied voor deze soort in Overijssel.

3. Is het wegfilteren van geluid boven de 8kHz een effectieve mitigerende maatregel voor de drie doelsoorten?

Het wegfilteren van geluid boven de 8kHz heeft in potentie een positief effect omdat het geluid aan de onderkant van de gehoor grens van vleermuizen zit. Echter, hoogfrequent geluid draagt niet ver, waardoor het mogelijk een minder effectieve maatregel is omdat ritselende bladeren door de wind al sneller meer hoogfrequent geluid produceren dan festivalgeluid. Dat hoogfrequentgeluid niet ver draagt, blijkt ook uit de opnames tijdens het Airforce Festival in

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

vergelijking met de referentieopnames langs de Grefteberghoekweg (*Van der Vegt, pers. comm*). Dit geluid wordt ook wel achtergrondgeluid genoemd. Zo wijzen de geluidmetingen op de Grefteberghoekweg ter hoogte van de radartoren uit dat het Airforce Festival geluid (dat behelst niet alleen gemeten muziek-, maar ook achtergrondgeluid) van 4 kHz circa 42 dB SPL bedraagt. Het referentiegeluid van 4 kHz is aldaar circa 36 dB SPL. Hoe hoger de frequentie van het geluid, hoe lager de gemeten geluidsterkte (in dB SPL). Het referentiegeluid bij die hogere frequenties heeft al een hogere geluidsterkte (aldus meer dB in SPL) dan het Airforce Festival geluid.

De gemeten waarden zijn in lijn met wat *Reimerink et al (2016)* concludeerden in de Tauw/Peutz rapportage over de aard van het festivalgeluid en de te verwachten effecten daarvan op het gedrag van vleermuizen.

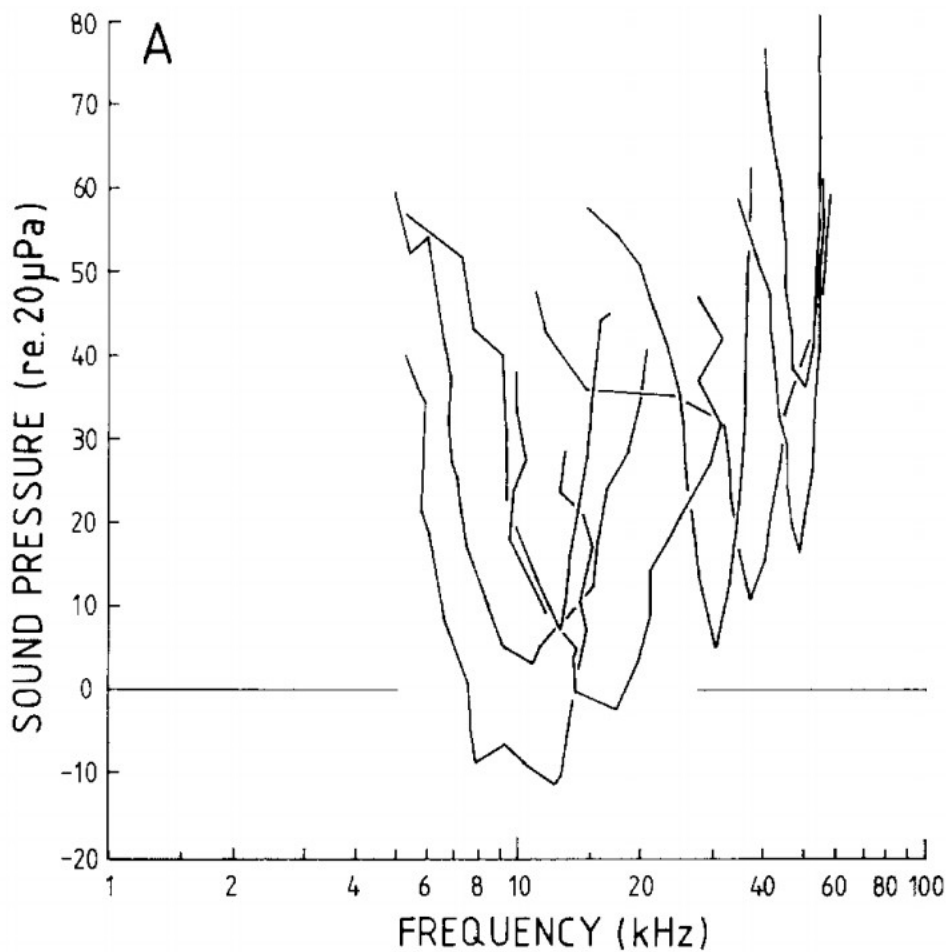
Van de Europese vleermuissoorten is enkel bij de gewone grootoorvleermuis onderzoek gedaan naar de gevoeligheid van oren voor geluid. Coles et al. (1989) hebben dit gedaan door te onderzoeken hoe neuronen in de oren van gewone grootoorvleermuizen reageren op geluid. De hieronder staande grafiek heeft een logaritmische X-as en de Y-as is in micropascal en niet dB. Opvallend is het dat de sound pressure lager is gemeten dan 0. Uit emailcontact met de eerste auteur de heer Roger Coles blijkt dat het laatste deel gaat om een inschatting en hij toegeeft dat hem dit ook verbaasde omdat lucht die niet trilt, ook geen microfoonmembraam kan laten trillen. In deze grafiek is iedere lijn één neuroon die getest is in het oor van een grootoorvleermuis. Ieder neuroon heeft hierbij een verschillende gevoeligheid voor toonhoogtes. De grafiek laat zien dat de gevoeligheid van het oor toeneemt naarmate de frequentie boven de 8 kHz komt (meerdere neuronen die "horen" en er is dan immers een lagere "Sound pressure" of minder luchtdrukverschil nodig). De grafiek laat ook zien dat onder de 5 kHz geen enkel neuroon in het oor van een grootoorvleermuis geluid doorstuurt naar de hersenen en dus niet kan detecteren (zoals mensen geen 30 kHz kunnen horen).

Daarnaast wordt in *Coles et al. (1989)* verklaard waarvoor grootoorvleermuizen lage tonen kunnen horen. Zij beschrijven dat dit is om het geluid dat nachtvlinders maken met het slaan van hun vleugels tegen substraat te kunnen horen. Zij hebben het geluid van de huismoeder *Noctua pronuba* (het stapelvoedsel van grootoorvleermuis) in het laboratorium opgenomen waaruit blijkt dat dit geluid tussen 6-16 kHz, igeheel passend is binnen het door hen gemeten geluidsspectrum van de gevoeligheid van de oren van de gewone grootoorvleermuis. Tevens wordt beschreven dat ze geluid van 3 KHz pas horen bij 80dB. Voor dit geluid blijken hun oren daarmee dus nauwelijks gevoelig te zijn, waardoor geritsel van bladeren door de wind het geluid van festivalgeluid op deze frequentie al snel overstemd.

Kortom, de range van 6-20 kHz is vooral van belang bij het passief luisteren door gewone grootoorvleermuizen. Het is niet nodig om het festivalgeluid van een muzieksoort zoals hardcore waarbij vooral de basstonen van belang zijn boven de 8 kHz weg te filteren. Tijdens deze studie is dit geluid (in een voor grootoorvleermuizen relevante geluidsterkte) de Lonnekerberg sowieso niet bereikt.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis



Figuur 3: De gevoeligheid van oren van de gewone grootoorvleermuis uit Coles et al, 1989. Let hierbij op dat de X-as logaritmisch is en de Y-as in micropascal is (en niet dB). Verder is de sound pressure lager dan 0 een inschatting (lucht die niet trilt, laat ook geen microfoonmembraam trillen). Iedere lijn is één neuroon die getest is in het oor van een grootoorvleermuis. Ieder neuroon heeft een verschillende gevoeligheid.

4. Wordt het leefgebied (mogelijk) ongeschikt dan wel minder geschikt door uitstraling van geluid en licht voor de doelsoorten, zoals tijdens het Airforce Festival?

De metingen van het geluid, de gehoorrens van de gewone grootoorvleermuis (zie antwoord deelvraag 3) alsmede de telemetriedata laten zien, dat het Airforce Festival niet heeft geleid tot een ander foerageer- of uitvliegedrag bij de gewone grootoorvleermuis of een ander gebruik van de verblijfplaatsen door de gewone grootoorvleermuis. Omdat de oren van de gewone grootoorvleermuis het meest aangepast is voor laag hoorbare geluiden van de drie doelsoorten, kan geconcludeerd worden dat het festivalgeluid het gebied niet minder geschikt maakt voor de drie doelsoorten. Ook de lichtuitstraling van het festival heeft het voor de doelsoorten relevante leefgebied niet ongeschikt of minder geschikt gemaakt.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

5. Vliegen de drie doelsoorten later of zelfs niet uit door het geluid en/of de lichtuitstraling van het Airforce Festival?

Het geluid en de lichtuitstraling van het Airforce Festival leiden niet tot het later verlaten van vaste rust- en verblijfplaatsen van de gewone grootoorvleermuizen. Dit blijkt ook uit de statistische analyse.

Het waargenomen wisselen van verblijfplaatsen hoort bij het normale fission-fusion gedrag dat bekend is van onder andere de gewone grootoorvleermuis (*Furmankiewicz, 2016; Zeus et al, 2017*). Ook hebben het geluid en de lichtuitstraling van het Airforce Festival er niet voor gezorgd dat de gewone grootoorvleermuizen niet zijn uitgevlogen of niet zijn terug gekomen.

Het effect van 45 minuten later uitvliegen zoals wordt toegeschreven aan een festival in Engeland door *Shirley et al. (2001)*, werd in onderhavig onderzoek niet vastgesteld. Mogelijk dat er tijdens het Engelse onderzoek lampen op de uitvliegopening stonden, hetgeen bij het Airforce Festival niet het geval was. Het verlichten van verblijfplaatsen blijkt uit meerdere onderzoeken terdege effect te hebben op het uitvlieggedrag van lichtschuwe soorten (zie onder andere *Boldogh, et al., 2007*).

Bij één verblijfplaats van gewone grootoorvleermuis dicht bij de artiesteningang brandde een amberkleurige lamp die brandde vanaf uitvliegtijd gedurende het Airforce Festival. Deze lamp heeft geen effect gehad op de uitvliegtijd. Het licht van het Airforce Festival zelf werd tegengehouden door schermen en bos en scheen daardoor zeker niet op de kraamverblijfplaatsen.

Het gemeten gedrag van de gewone grootoorvleermuizen langs het festivalterrein is in overeenstemming met de studie van *Petrici (2016)* met als titel Lichteffect analyse Airforce Festival 2017. In deze studie is modelmatig onderzocht wat de effecten van de podiaverlichting zijn. Hieruit blijkt dat de podiaverlichting nergens voor een lichtsterkte meer dan 0,5 lux ten oosten van de Grefteberghoekweg geeft. Ter verduidelijking wordt in deze rapportage aangegeven dat de minimale waarde voor openbare verlichting 2 lux is en maanlicht doorgaans een verlichtingssterkte van 1 lux heeft. In het gebied direct buiten de in de studie van *Petrici (2016)* vastgestelde 0,5 lux-contour (met aldus weinig verlichtingssterkte, maar wel nog enige waarneembare lichtuitstraling) heeft geen ander uitvlieggedrag van de gewone grootoorvleermuizen plaatsgevonden. Ook binnen de berekende 0,5 lux contour hebben gewone grootoorvleermuizen gejaagd ten tijde dat de lampen aan stonden.

Doordat de Lonnekerberg nauwelijks tot de vaste homerange van de twee van een zender voorziene **vale vleermuizen** behoort en er geen vaste verblijfplaats (behoudens een tijdelijke verblijfplaats voor een vaal mannetje, welk mannetje ook gebruik maakt van verblijfplaatsen en leefgebied ver buiten de Lonnekerbeg) op de Lonnekerberg hadden, is deze vraag niet van toepassing voor deze soort. Tevens is deze niet van toepassing voor de **Bechsteins vleermuis**.

Het geluid en het licht van het Airforce Festival heeft voor de **gewone grootoorvleermuis** geen meetbare effecten gehad.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

6. Gaan de doelsoorten door het geluid en/of de lichtuitstraling van het Airforce Festival niet terug naar hun kolonieplaatsen en verlaten ze aldus tijdelijk of definitief deze plaatsen en de Lonnekerberg?

Er is geen effect gemeten in het verhuisgedrag van de gewone grootoorvleermuizen dat is vastgesteld tijdens dit onderzoek in beide periodes. Dit verhuisgedrag is sterk vergelijkbaar met het verhuisgedrag wat onder meer *Zeus et al. (2017)* vaststellen bij gewone grootoorvleermuizen. Dit gedrag wijkt tijdens de avond en nacht van het Airforce Festival niet af ten opzichte van andere avonden/ nachten.

De verblijfplaats van de gewone grootoorvleermuis (boom2-5) was tijdens het Airforce Festival het dichtst gelegen bij het festivalterrein met 3 gezenderde dieren in deze boom. Twee nachten na het Airforce Festival is dit aantal gegroeid naar 12 gezenderde vleermuizen die verhuisd zijn vanuit twee andere kraamverblijfplaatsen verder van het festivalterrein vandaan. Sommige gezenderde grootoorvleermuizen gebruikten verschillende verblijfplaatsen, terwijl andere gezenderde grootoorvleermuizen trouw bleven aan hun verblijfplaats tijdens de twee onderzoeksperiodes.

Er zijn geen gezenderde grootoorvleermuizen die ten gevolge van het Airforce Festival hun verblijfplaats op de Lonnekerberg tijdelijk of definitief hebben verlaten. De tijdens het Airforce festival in gebruik zijnde verblijfplaatsen waren al voorafgaand aan het festival in gebruik en zijn na het festival in gebruik gebleven.

Doordat de Lonnekerberg geen verblijfplaatsen kent van **vale vleermuis** (behoudens een tijdelijke verblijfplaats voor een vaal mannetje, welk mannetje ook gebruik maakt van verblijfplaatsen en leefgebied ver buiten de Lonnekerberg) en **Bechsteins vleermuis**, is deze vraag niet van toepassing voor beide soorten. De gewone grootoorvleermuis liet normaal gedrag voor **gewone grootoorvleermuizen** zien, ze verhuizen en blijven op de Lonnekerberg.

7. Gaan de doelsoorten door het geluid en de lichtuitstraling van het Airforce Festival elders jagen in vergelijking met de controlenachten?

Er is op basis van de monitoringsresultaten geen meetbaar verschil vastgesteld ten aanzien van het jachtgedrag van de gewone grootoorvleermuizen voor, tijdens en na festival, niet ten aanzien van het uitvlieggedrag noch op het ruimtelijke foerageergedrag.

Indien er een verandering van foerageergedrag zou zijn door het festivalgeluid en/of -licht, zouden in dit geval de verschillende dieren alsmede de groep gewone grootoorvleermuizen gedwongen zijn hun gedrag te veranderen als gevolg van het festival. Dit zou dan in de monitoring naar voren moeten zijn gekomen. Een veranderd gedrag ten gevolge van het Airforce festival is niet vastgesteld.

De Lonnekerberg blijkt voor de **vale vleermuizen** een klein onderdeel van een veel groter foerageergebied te zijn, waarbij dieren verschillende dagen oversloegen met een bezoek aan de Lonnekerberg om te komen foerageren. Blijkbaar is de Lonnekerberg niet het kerngebieden die onder andere *Zahn et al. (2005)* noemt, maar passend in een homerange van meerdere gebieden (*Audet, 1990*). De afwezigheid van de gezenderde vale vleermuizen tijdens de nacht

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, valse vleermuis en Bechsteins vleermuis

van het festival, kan niet toegeschreven worden aan het festival. Het waargenomen gedrag is in lijn met het gedrag dat de dieren de anderen nachten hebben laten zien en ligt daarmee in het normale gedrag van de valse vleermuis in deze periode in deze regio.

Het was vooraf niet ondenkbaar dat enige lichtuitstraling van het Airforce Festival voor lichtschuwe soorten zoals de gewone grootoorvleermuis en de valse vleermuizen hinder had kunnen meebrengen. Voor straatlantaarns is dit onder andere bij foeragerende en vliegende dieren (Azam et al., 2015; Spoelstra et al., 2017) en uitvliegende dieren uit verblijfplaatsen (Boldogh et al., 2007) aangetoond. Echter, in dit monitoringsonderzoek is vastgesteld dat verschillende individuen van de 16 gezenderde grootoorvleermuizen kortere tot de gehele periode dat het Airforce Festival duurde, hebben gefoerageerd in de kleine bosgebieden die langs "De Strip" en ten westen van de Grefteberghoekweg (dus om het festivalterrein heen liggen). Dit gebied werd door het festival niet (ten gevolge van de schermen of omringende bebouwing) niet aangelicht, maar daar was waarschijnlijk wel enige lichtuitstraling aanwezig. Deze lichtuitstraling heeft de gewone grootoorvleermuizen er niet van weerhouden om hier te foerageren.

De doelsoorten zijn niet elders gaan jagen.

Hoofdvraag:

Vindt er een meetbare verandering in het gedrag van de drie doelsoorten plaats ten gevolge van het Airforce Festival 2017, welke kwalificeert als een overtreding van één of meer verbodsbepalingen van artikel 3.5 Wet natuurbescherming?

Er is gedurende het Airforce Festival geen meetbare verandering opgetreden in het gedrag van de **gewone grootoorvleermuizen**.

Het geluid en de lichtuitstraling van het Airforce Festival leiden niet tot het (eerder of) later verlaten van vaste rust- en verblijfplaatsen van de gewone grootoorvleermuizen. De uitvliegtijden zijn statistisch niet meetbaar verschillend. Het waargenomen wisselen van verblijfplaatsen wijkt niet af van hun natuurlijke gedrag en is ten gevolge van het Airforce Festival niet gewijzigd. Ook hebben het geluid en de lichtuitstraling van het Airforce Festival er niet voor gezorgd dat de gewone grootoorvleermuizen niet zijn uitgevlogen.

Daarnaast is er geen meetbaar verschil vastgesteld ten aanzien van het jachtgedrag van de gewone grootoorvleermuizen voor, tijdens en na festival, niet ten aanzien van het uitvlieggedrag noch op het ruimtelijke foerageergedrag. Dieren gebruikten voor, tijdens als na het Airforce Festival een relatief groot foerageergebied waarbij de gewone grootoorvleermuizen op de avond/ nacht van het festival zelfs in de bossen dicht langs het festivalterrein hebben gefoerageerd, net zoals dat ze dit de nachten voor en na het Airforce Festival deden.

Er zijn geen gewone grootoorvleermuizen die ten gevolge van het Airforce Festival niet naar hun kolonieplaats zijn teruggekeerd. Ook hebben zij ten gevolge van het Airforce Festival niet tijdelijk of definitief hun verblijfplaatsen of de Lonnekerberg verlaten.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

De Lonnekerberg blijkt voor de **vale vleermuizen** een klein onderdeel van een veel groter foerageergebied te zijn, waarbij dieren verschillende dagen oversloegen met een bezoek aan de Lonnekerberg om te komen foerageren. Het niet aanwezig zijn van vale vleermuizen tijdens de nacht van het festival, kan niet toegeschreven worden aan het festival. Het waargenomen gedrag is in de lijn met het gedrag dat de dieren de anderen nachten hebben laten zien en ligt daarmee in het normale gedrag van de vale vleermuis in deze periode in deze regio.

De **Bechsteins vleermuis** is tijdens 26 vangnachten niet aangetroffen en een populatie van deze soort komt dan ook niet op de Lonnekerberg voor. Een negatief effect van een evenement voor deze soort is dan ook uitgesloten.

Het is opvallend dat het verder weg gaan van het geluid ten opzichte van de controlesituatie niet plaatsvond. Luo et al. (2015) geven een raamwerk waarin geluidsverstoring verdeeld wordt in drie vormen van geluidsoverlast bij op geluid jagende dieren: 'acoustic masking' (verdwijning van prooigeluid of echolocatiepulsen tegen het achtergrondlawaai), 'reduced attention' (aandachtsstoornis veroorzaakt door het lawaai) en 'noise avoidance' (het ontwijken van lawaai).

In de studie van Luo et al (2015) was het 'noise level' geheel in het gehoorbereik voor de daar onderzochte vleermuissoort. Het geluid uit de boxen van het Airforce Festival viel grotendeels buiten het bereik van de gehoorgrens van grootoorvleermuizen. De gemeten waarden tijdens Airforce Festival vielen al snel binnen de achtergrondruis. Waarschijnlijk hierdoor zijn voor de drie hiervoor genoemde verstoringvormen geen bewijzen gevonden tijdens dit onderzoek.

Dieren konden zich verplaatsen naar andere foerageergebieden die ze kennen. Echter, gezien het gedetailleerde inzicht dat we kregen van de foerageergebieden, was verstoring opgemerkt als die daadwerkelijk had plaatsgevonden. We concluderen daarmee dat het geluid (en de verlichting) van Airforce Festival 2017 geen invloed had op het foerageergedrag van de in detail onderzochte grootoorvleermuizen, een soort waarbij effect van verstoring door omgevingsgeluid het grootst te verwachten is door zijn specifieke oren en jachtgedrag.

Samenvattend: er is geen meetbare verandering in het gedrag van de drie doelsoorten ten gevolge van het Airforce Festival 2017 vastgesteld. Dit monitoringsonderzoek geeft geen aanwijzing dat een permanent effect op een individuele vleermuis dan wel de groep vleermuizen ten gevolge van het Airforce Festival heeft plaatsgevonden. Er is geen overtreding van één of meer verbodsbepalingen van artikel 3.5 Wet natuurbescherming ten gevolge van het Airforce Festival voor deze vleermuissoorten vastgesteld.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden naar de meest geluidsgevoelige vleermuissoorten. Het ligt in de lijn der verwachting dat andere vleermuissoorten die prooien zoeken door actief te roepen op hogere toonhoogte, eveneens geen effecten hebben ondervonden.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

5. Aanbevelingen

Hieronder worden enkele aanbevelingen gedaan naar aanleiding van de uitkomsten van dit onderzoek. Vooral de aanbevelingen 2, 3 en 5 zijn om de algemene kennis te vergroten, maar niet noodzakelijk in het licht van mogelijke effecten van festivalgeluid en/ of licht op het evenemententerrein De Strip.

1) Vleermuisvriendelijke verlichting

Onder andere de gewone grootoorvleermuis en ook de Myotis- soorten (waaronder de vale vleermuis) hebben last van verlichting (*Spoelstra et al., 2017*). Bij het ontwikkelen van het plangebied is het zinvol hier rekening mee te houden door onder andere rood licht te gebruiken indien locaties daadwerkelijk verlicht moeten zijn. Amberkleurige verlichting zou evenals rode verlichting mogelijk minder verstorend werken.

2) Zoeken naar kraamverblijfplaats vale vleermuis

Tijdens het onderzoek is het niet gelukt de kraamverblijfplaats van het zogende vrouwtje vale vleermuis (dier 1-7) te vinden. Desalniettemin moet er sinds 2012 minstens één kraamverblijf in Twente te vinden zijn, gelet op deze vangst en eerdere vangsten van anderen, waarbij meer oostelijk van de Lonnekerberg hogere dichtheden zijn gevonden bij Losser. Op deze locatie starten met zoeken lijkt aanbevelenswaardig.

Indien deze kraamverblijfplaats bekend is, kan deze kraamkolonie met haar essentiële foerageergebieden en essentiële vliegroutes beter beschermd worden en zijn effecten in andere plangebieden beter te beoordelen. Nieuwe inspanningen om deze te vinden op de Lonnekerberg lijken hierin zinloos gelet op de in deze rapportage gepresenteerde resultaten.

3) Zoeken naar de kraamkolonies Bechsteins vleermuis in Overijssel

Vanuit bescherming en inschatting van effecten is het raadzaam het bosgebied met haar kraamverblijfplaatsen te vinden van de Bechsteins vleermuis (*Janssen, 2017*). Nieuwe inspanningen om deze te vinden op de Lonnekerberg lijken hierin zinloos gelet op de in deze rapportage gepresenteerde resultaten.

4) Dode bomen en ook dunne bomen met holtes sparen (gelet op berk met holte vale vleermuis verblijfplaats)

Wederom blijkt dat dunne bomen verblijfplaatsen kennen van kraamverblijven gewone grootoorvleermuizen en solitaire vale vleermuizen, zoals een dunne berk voor een mannetje vale vleermuis (Boom2-23). Het verdient aanbeveling dit bij bosbeheerders en bosbouwers meer voor onder het voetlicht te brengen.

5) De verblijfplaatsen adequaat doorgeven aan de terreinbeherende instanties.

Enkel wanneer verblijfplaatsen bekend zijn, kunnen ze beschermd worden. Het verdient aanbeveling de gevonden verblijfplaatsen blijvend herkenbaar te merken als vleermuisverblijfplaats.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

6. Literatuur

Aldridge H.D.J.N & Brigham, R. M., 1988. Load carrying and maneuverability in an insectivorous bat: a test of the 5% "rule" of radio-telemetry. *Journal of Mammalogy*, 69(2), 379-382.

Audet, D. (1990). Foraging behavior and habitat use by a gleaning bat, *Myotis myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Mammalogy*, 71(3), 420-427.

August, T. A., Nunn, M. A., Fensome, A. G., Linton, D. M., & Mathews, F. (2014). Sympatric woodland *Myotis* bats form tight-knit social groups with exclusive roost home ranges. *PloS one*, 9(10), e112225.

Azam, C., Kerbiriou, C., Vernet, A., Julien, J. F., Bas, Y., Plichard, L., ... & Le Viol, I. (2015). Is part-night lighting an effective measure to limit the impacts of artificial lighting on bats?. *Global change biology*, 21(12), 4333-4341.

Boldogh, S., Dobrosi, D., & Samu, P. (2007). The effects of the illumination of buildings on house-dwelling bats and its conservation consequences. *Acta Chiropterologica*, 9(2), 527-534.

Dietz, C., D. Nill & O. von Helversen, 2016. Handbuch der Fledermäuse. Europa und Nordwestafrika. Kosmos. 416 pg.

Entwistle, A. C., Racey, P. A., & Speakman, J. R., 1996. Habitat exploitation by a gleaning bat, *Plecotus auritus*. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 351(1342), 921-931.

Furmankiewicz, J., 2016. The Social Organization and Behavior of the Brown Long-Eared Bat *Plecotus auritus*. In *Sociality in Bats* (pp. 11-46). Springer International Publishing.

Gerritsen, R., R. Haselager & H. Mellema, 2016. Vleermuisinventarisatie Lonnekerberg; Verkennend vleermuisonderzoek 2015. Vriezenveen, EcoMilieu ecologisch onderzoek en advies, rapport EM15507.

GAN, 2012. Het vleermuisprotocol 2012.
http://www.netwerkgroenebureaus.nl/component/docman/doc_download/140-vleermuisprotocol-2012

Goiti, U., J. Aalhartza, I. Garin en E. Salsamendi, 2007. Surveying for the rare Bechstein's bat (*Myotis bechsteinii*) in northern Iberian peninsula by means of an acoustic lure. *Hystrix Italian Journal of Mammology* 18(2): 215-223.

Hill, DA en F. Greenaway, 2005. Effectiveness of an acoustic lure for surveying bats in British woodlands. *Mammalian Review* 35(1): 116-122.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

Janssen R & D Deukeleire, 2012. Bechsteins vleermuis in Limburg, indicator van oude bossen en B2-gaarden. Likona Jaarboek, 2011. pg 66-75

Janssen, 2016. Bechsteins vleermuis. In: Broekhuizen, S., K. Spoelstra, J. Thissen, K. Canters en J. Buys, 2016. Atlas van de Nederlandse Zoogdieren. Zoogdierverseniging/ Naturalis-EIS.

Kenward, R.E., 2007. A manual for Wildlife tracking. Academic press. ISBN 0-12-404242-2

Kerth, G., & van Schaik, J. (2012). Causes and consequences of living in closed societies: lessons from a long-term socio-genetic study on Bechstein's bats. *Molecular ecology*, 21(3), 633-646.

Kuijper, D. P., Schut, J., van Dulleman, D., Toorman, H., Goossens, N., Ouweland, J., & Limpens, H. J. G. A. (2008). Experimental evidence of light disturbance along the commuting routes of pond bats (*Myotis dasycneme*). *Lutra*, 51(1), 37.

Limpens, H.J.G.A. E.A. Jansen & M.J. Schillemans, 2016. Is er een invloed van kunstmatig licht en geluid op vleermuizen? Analyse in de context van het Airforce Festival op voormalig vliegveld Twente Notitie van de Zoogdierverseniging: N2016005

Lubbers, G. 2016. Basiskartering flora en fauna Vliegveld Twente 2016. Eindrapportage. Eerlerwoude, Projectnummer: P7446.

Luo, J., Siemers, B. M., & Koselj, K., 2015. How anthropogenic noise affects foraging. *Global change biology*, 21(9), 3278-3289.

McLean, J. A., & Speakman, J. R., 1999. Energy budgets of lactating and non-reproductive brown long-eared bats (*Plecotus auritus*) suggest females use compensation in lactation. *Functional Ecology*, 13(3), 360-372.

O'Mara, M. T., Wikelski, M., & Dechmann, D. K. (2014). 50 years of bat tracking: device attachment and future directions. *Methods in Ecology and Evolution*, 5(4), 311-319.

Parsons, K. N., & Jones, G. (2003, November). Dispersion and habitat use by *Myotis daubentonii* and *Myotis nattereri* during the swarming season: implications for conservation. *Animal Conservation* (Vol. 6, No. 4, pp. 283-290).

Schaub A, Ostwald J, Siemers BM, 2008. Foraging bats avoid noise. *Journal of Experimental Biology*, 211, 3174-3180.

Siemers BM & Schaub A, 2011 Hunting at the highway: traffic noise reduces foraging efficiency in acoustic predators. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278, 1646-1652

Shirley, M. D. F., Armitage, V. L., Barden, T. L., Gough, M., Lurz, P. W. W., Oatway, D. E., ... & Rushton, S. P., 2001. Assessing the impact of a music festival on the emergence behaviour

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

of a breeding colony of Daubenton's bats (*Myotis daubentonii*). *Journal of Zoology*, 254(3), 367-373.

Spoelstra, K., van Grunsven, R. H., Ramakers, J. J., Ferguson, K. B., Raap, T., Donners, M., ... & Visser, M. E. (2017, May). Response of bats to light with different spectra: light-shy and agile bat presence is affected by white and green, but not red light. In *Proc. R. Soc. B* (Vol. 284, No. 1855, p. 20170075). The Royal Society.

Stone, E. L., Jones, G., & Harris, S. (2009). Street lighting disturbs commuting bats. *Current biology*, 19(13), 1123-1127.

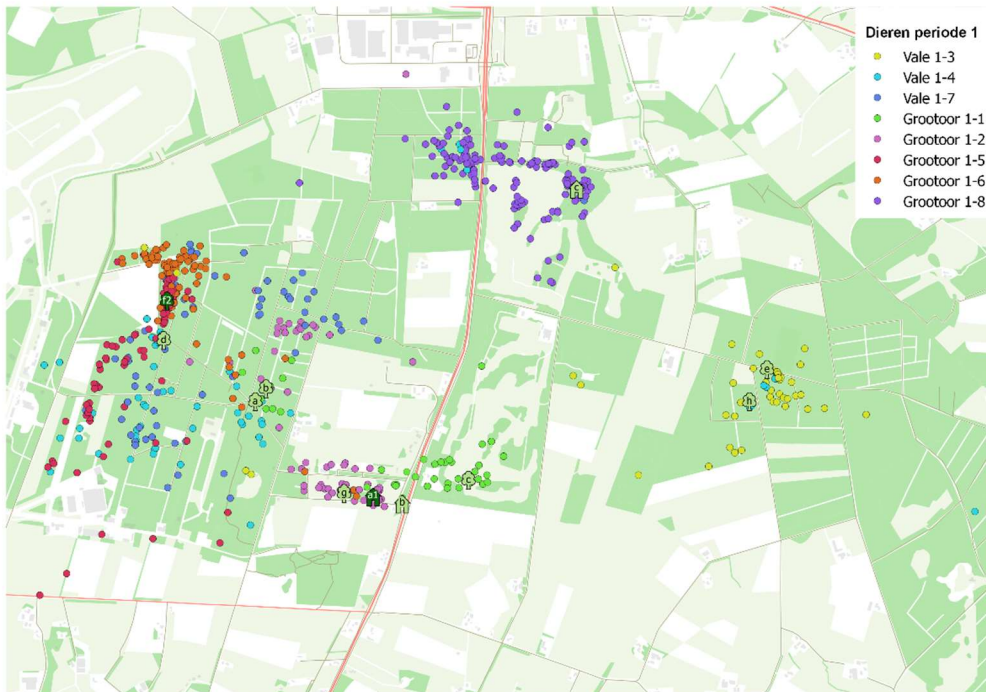
Van der Vegt, 2017. Rapportage geluidsmetingen Airforce Festival 2017. Advies kennispunt geluid gemeente Enschede.. 29 september 2017

Zeus, V. M., Puechmaille, S. J., & Kerth, G. (2017). Conspecific and heterospecific social groups affect each other's resource use: a study on roost sharing among bat colonies. *Animal Behaviour*, 123, 329-338.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

Bijlage 1 – locatiebepalingen van gezenderde vleermuizen – Periode 1



Kaart 5: Het gebiedsgebruik van alle gezenderde vleermuizen tijdens periode 1.



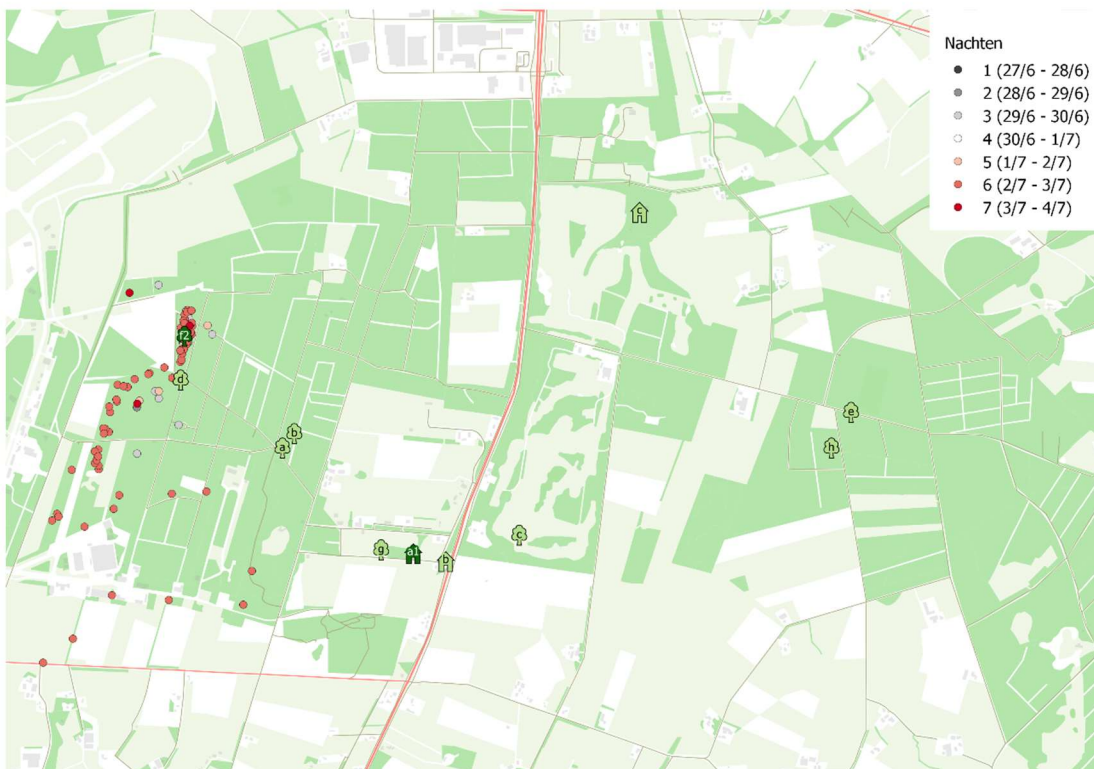
Kaart 6: Grootoor1-1. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis



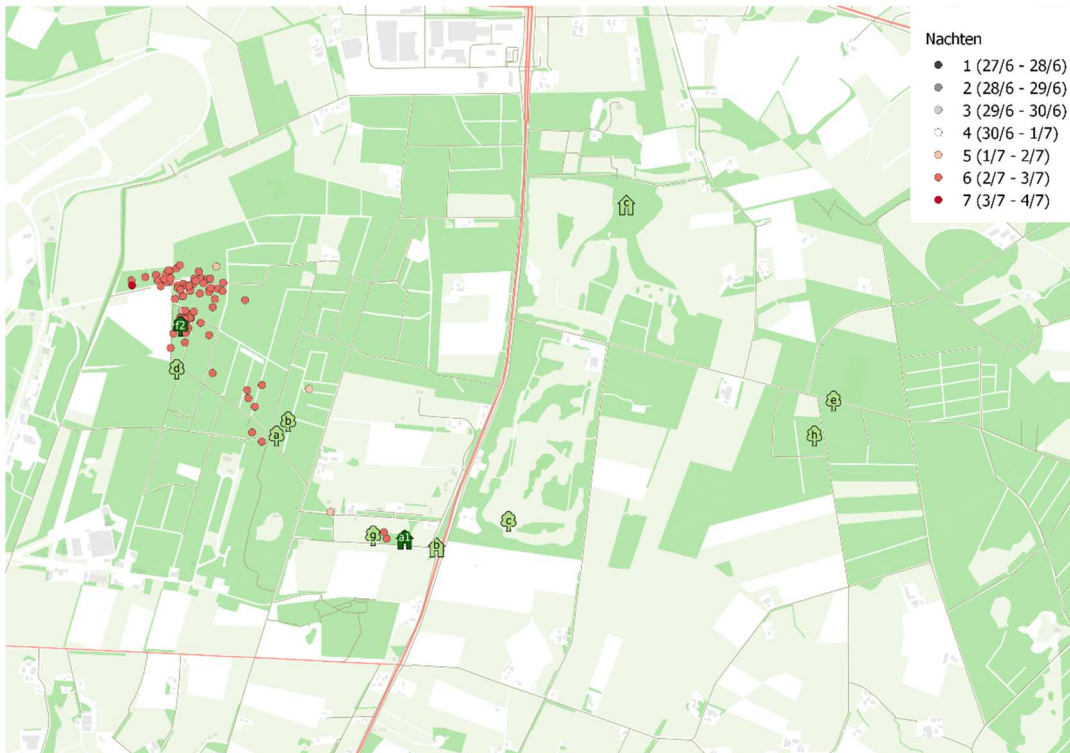
Kaart 7: : Gebiedsgebruik Grootoor1-2. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur.



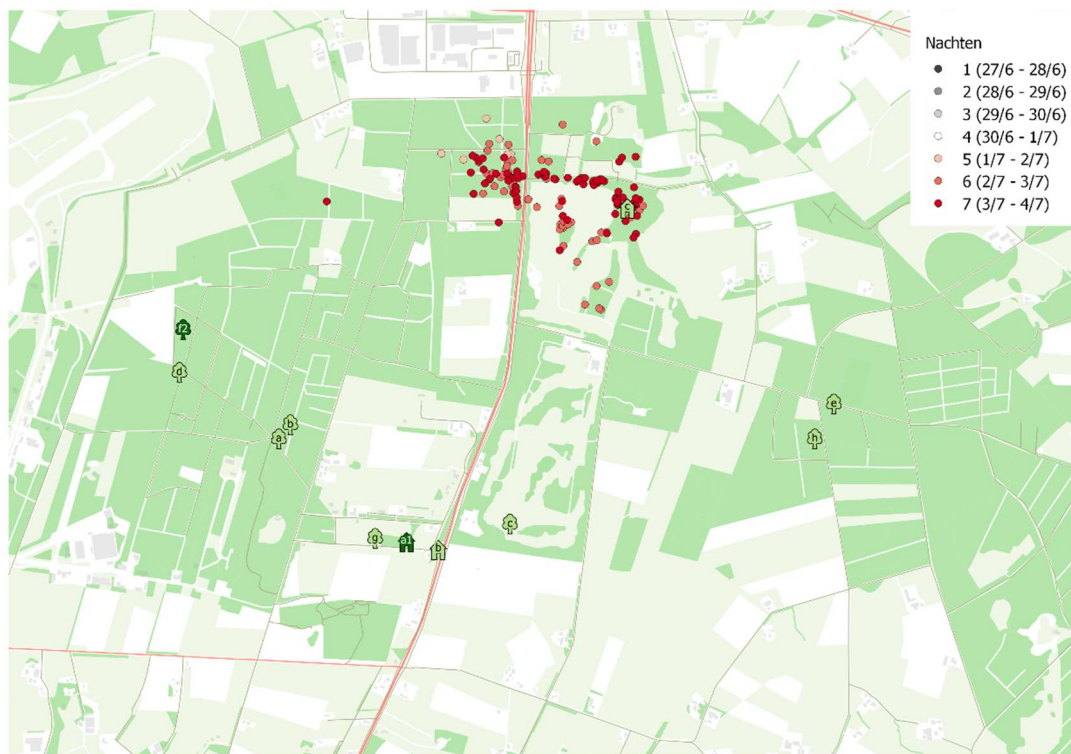
Kaart 8: Gebiedsgebruik Grootoor1-5. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis



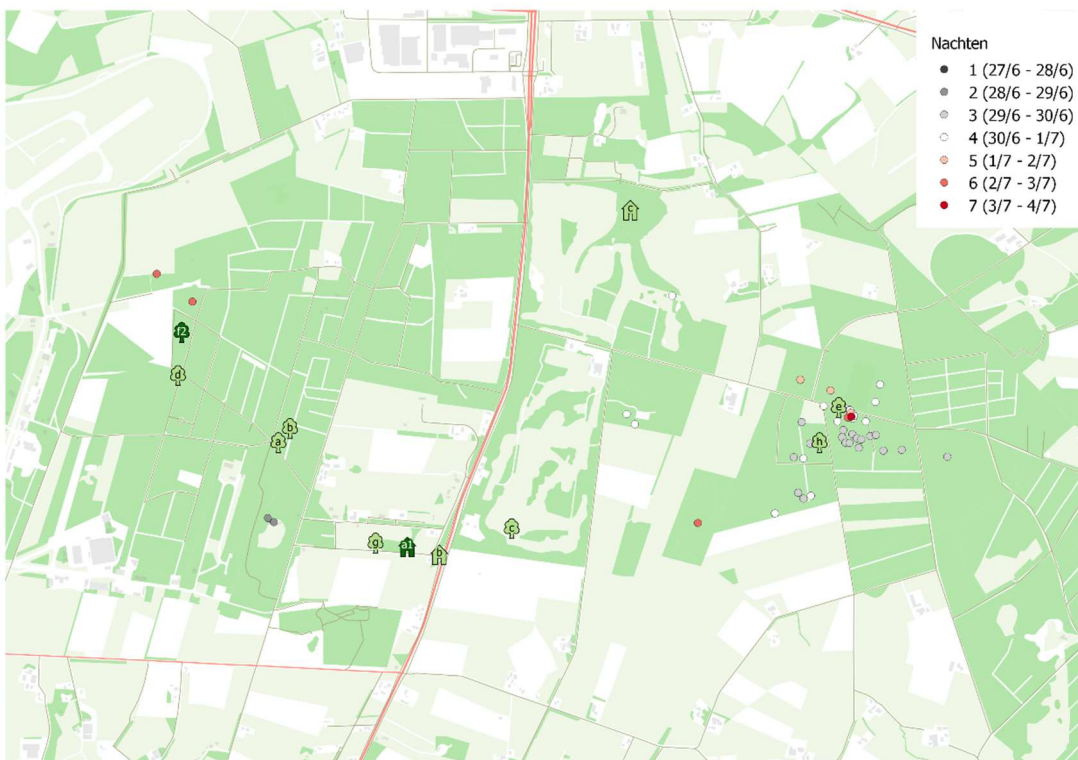
Kaart 9: Gebiedsgebruik Grootoor1-6. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur



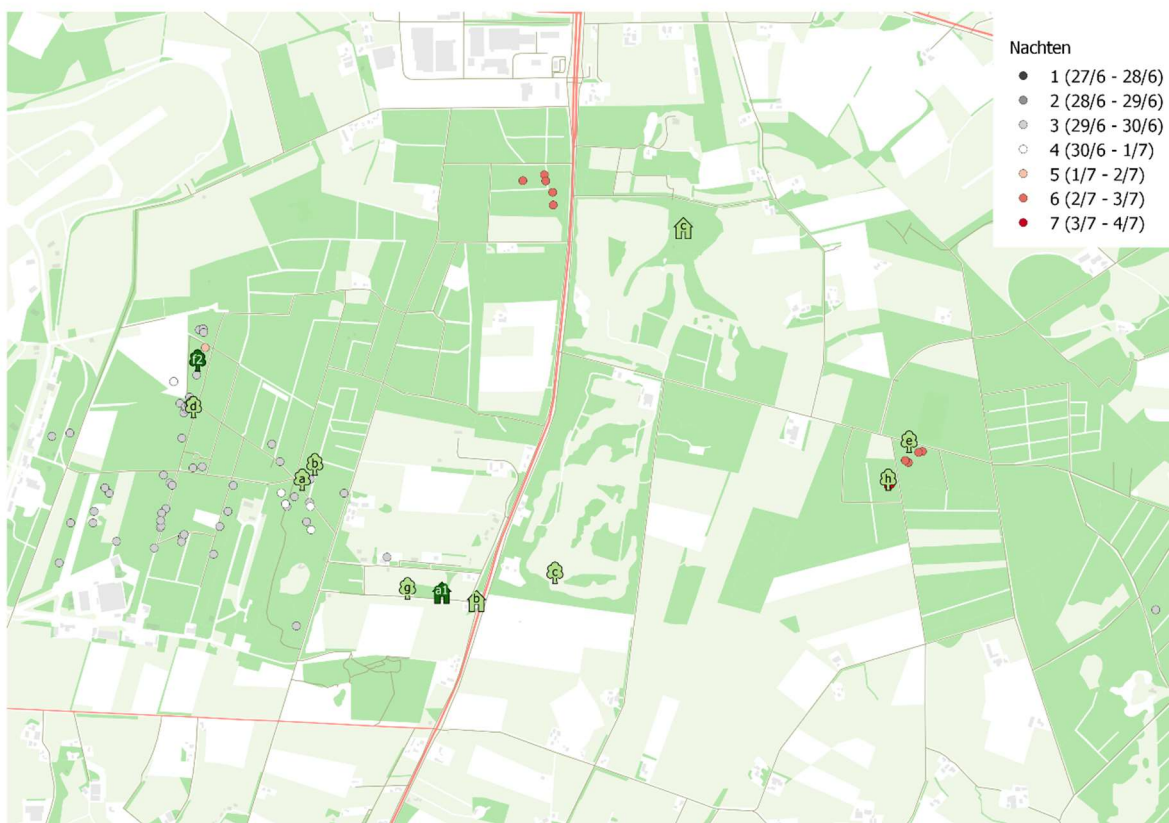
Kaart 10: Gebiedsgebruik Grootoor1-8. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis



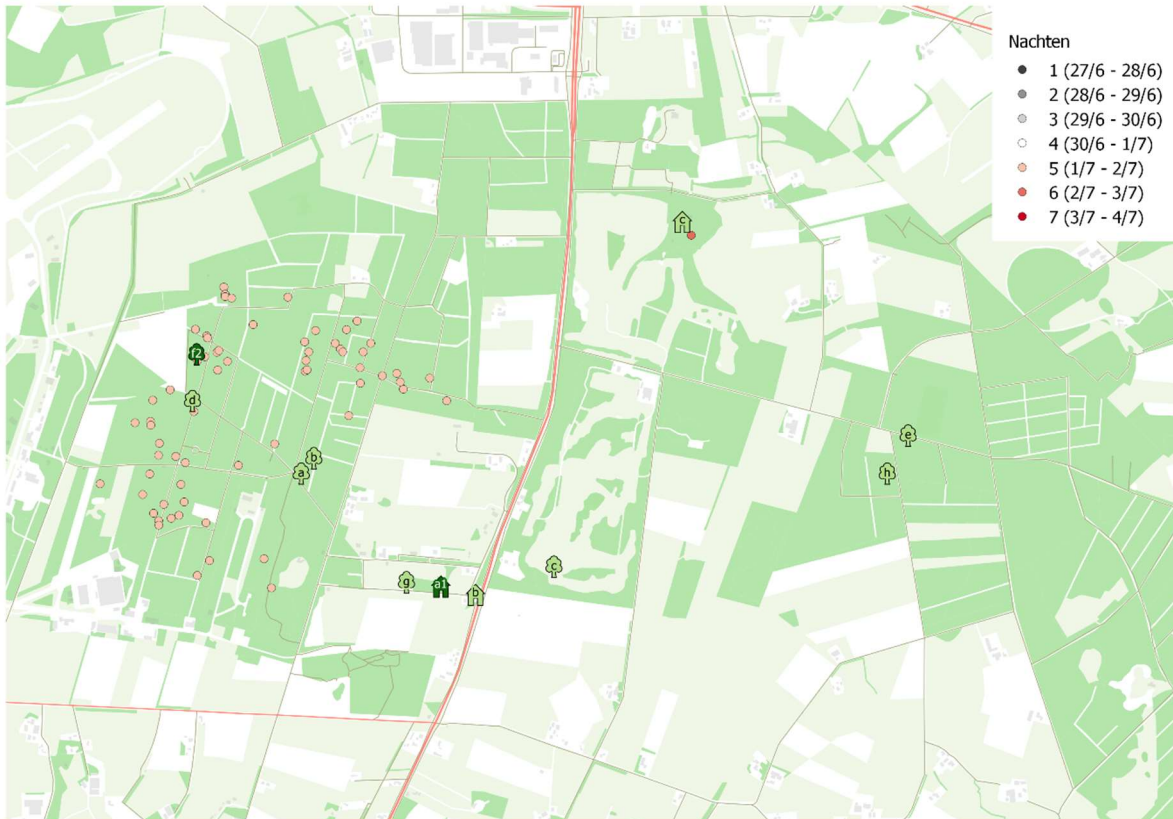
Kaart 11: Gebiedsgebruik Vale1-3. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur.



Kaart 12 Gebiedsgebruik Vale 1-4. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

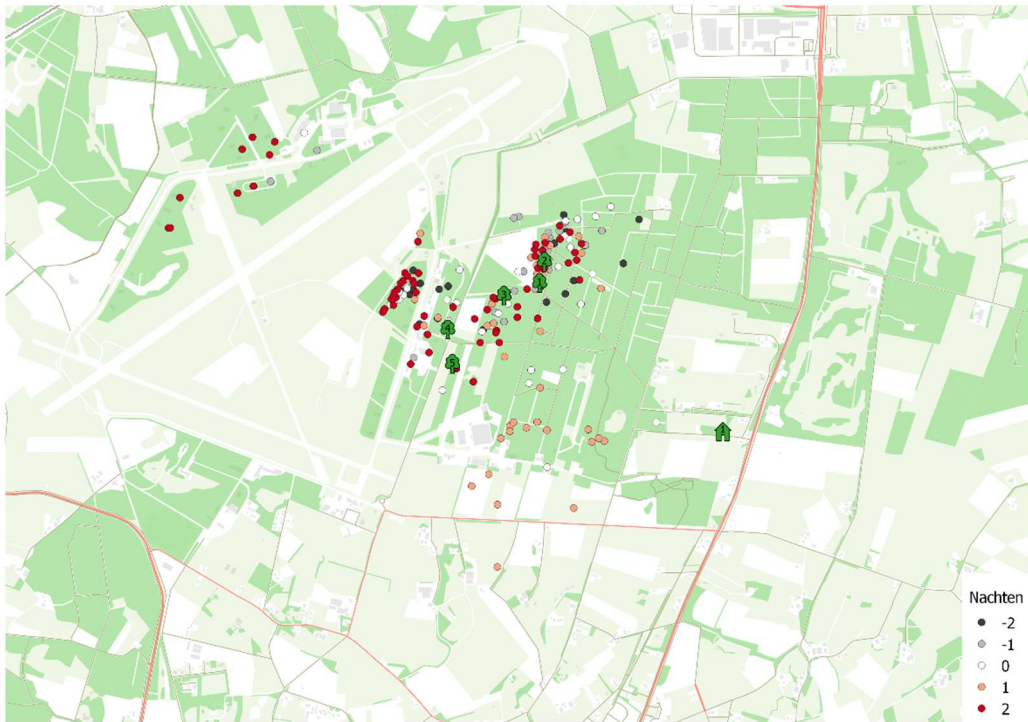


Kaart 13: Gebiedsgebruik Vale 1-7. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur

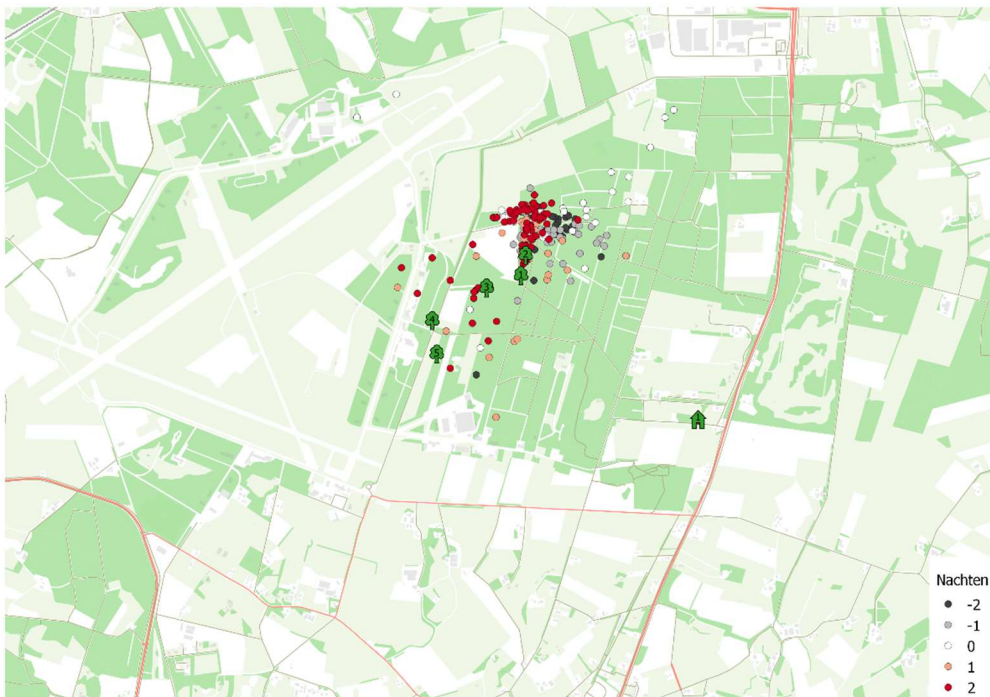
Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis

Bijlage 2 – locatiebepalingen van gezenderde vleermuizen – Periode 2



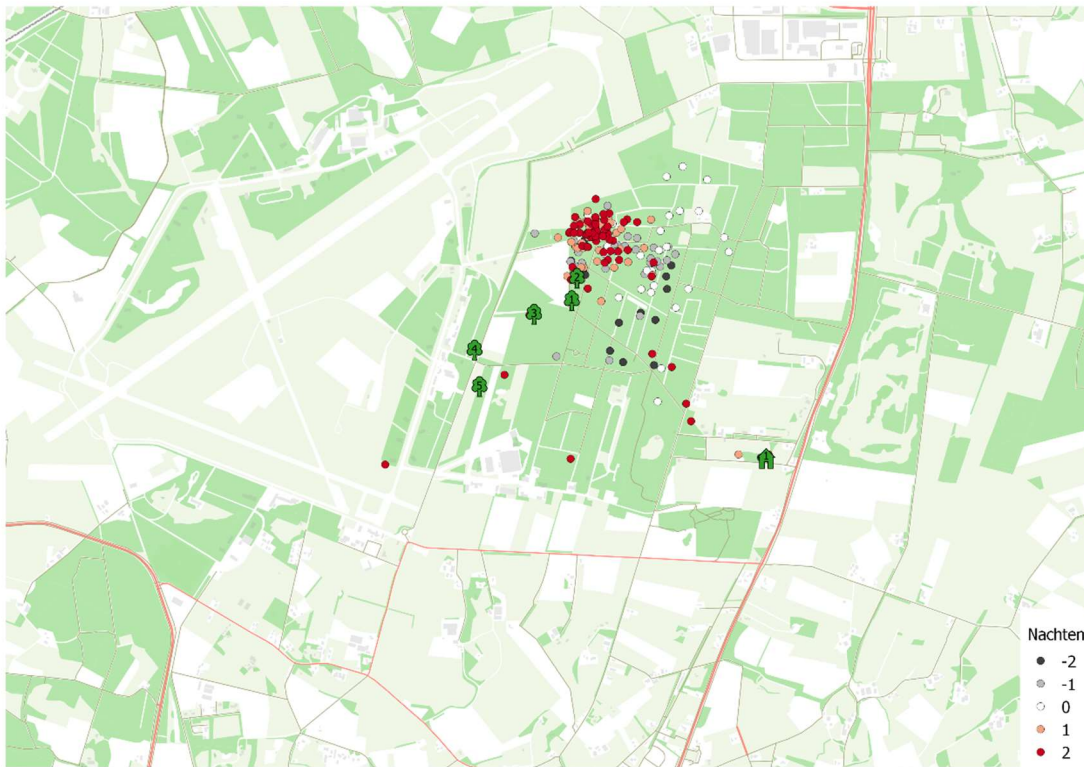
Kaart 14: Gebiedsgebruik Grootoor2-1. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur



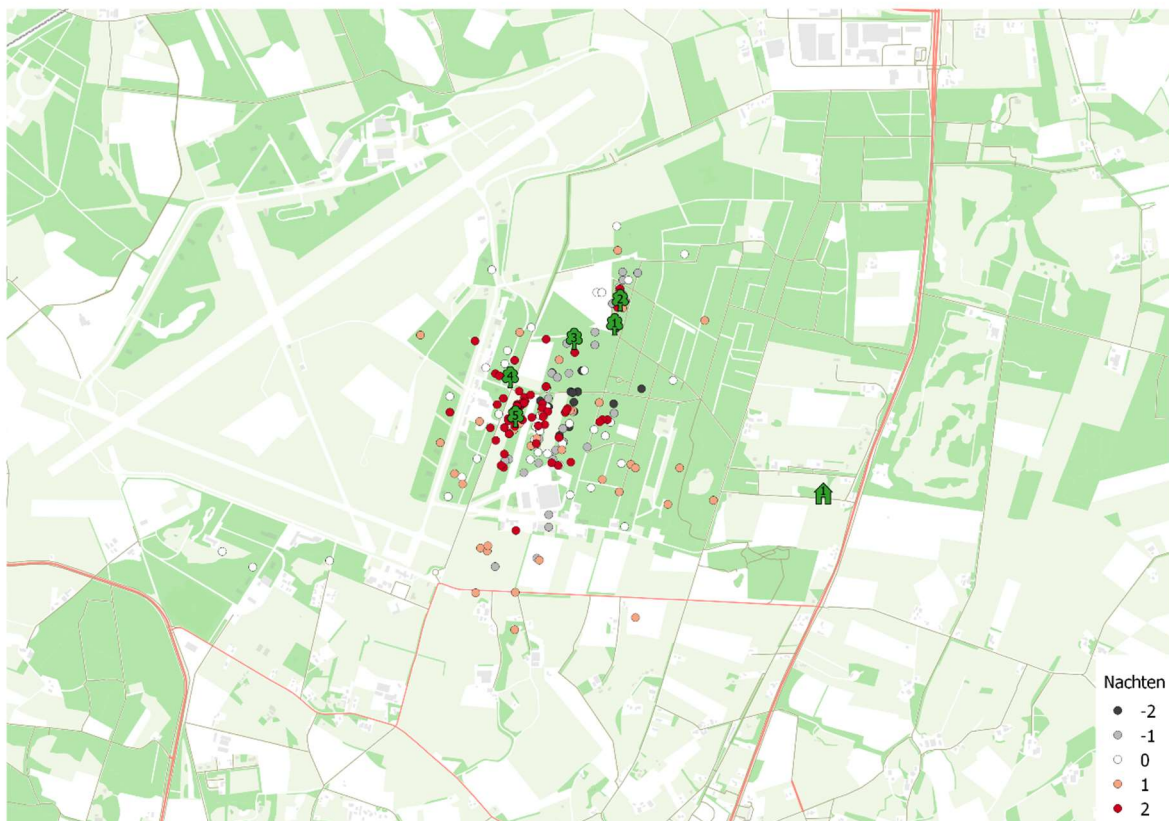
Kaart 15: : Gebiedsgebruik Grootoor2-2. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis



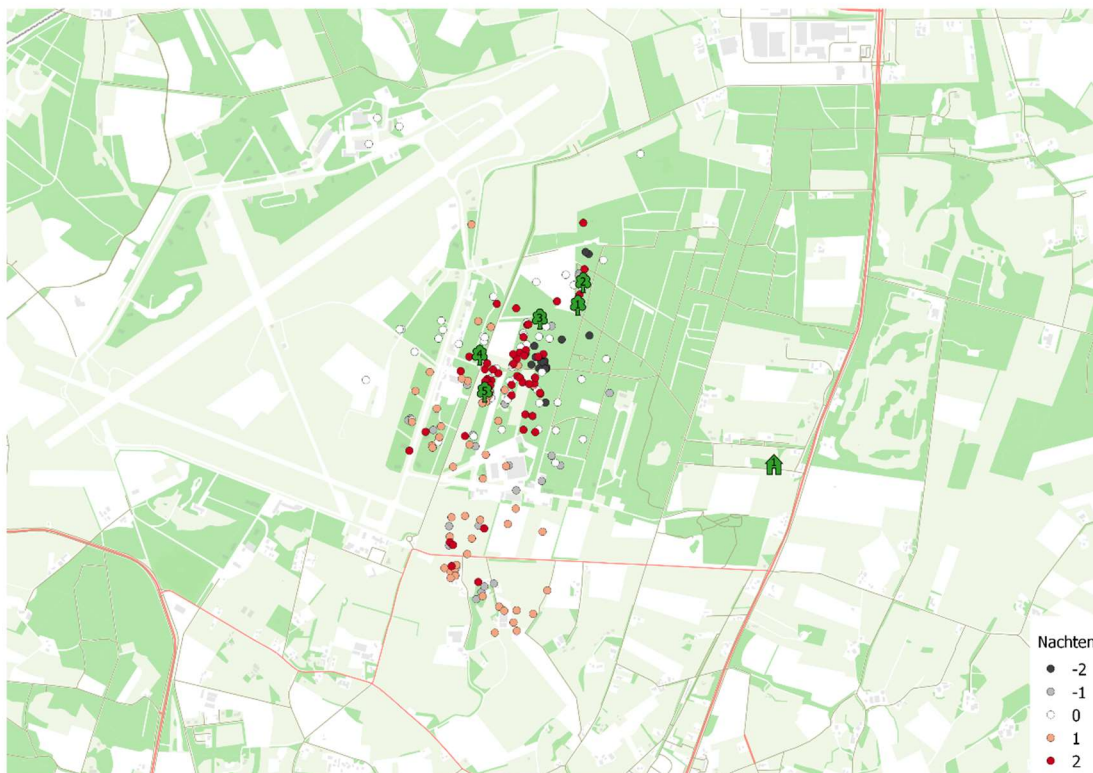
Kaart 16: Gebiedsgebruik Grootoor2-3. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur



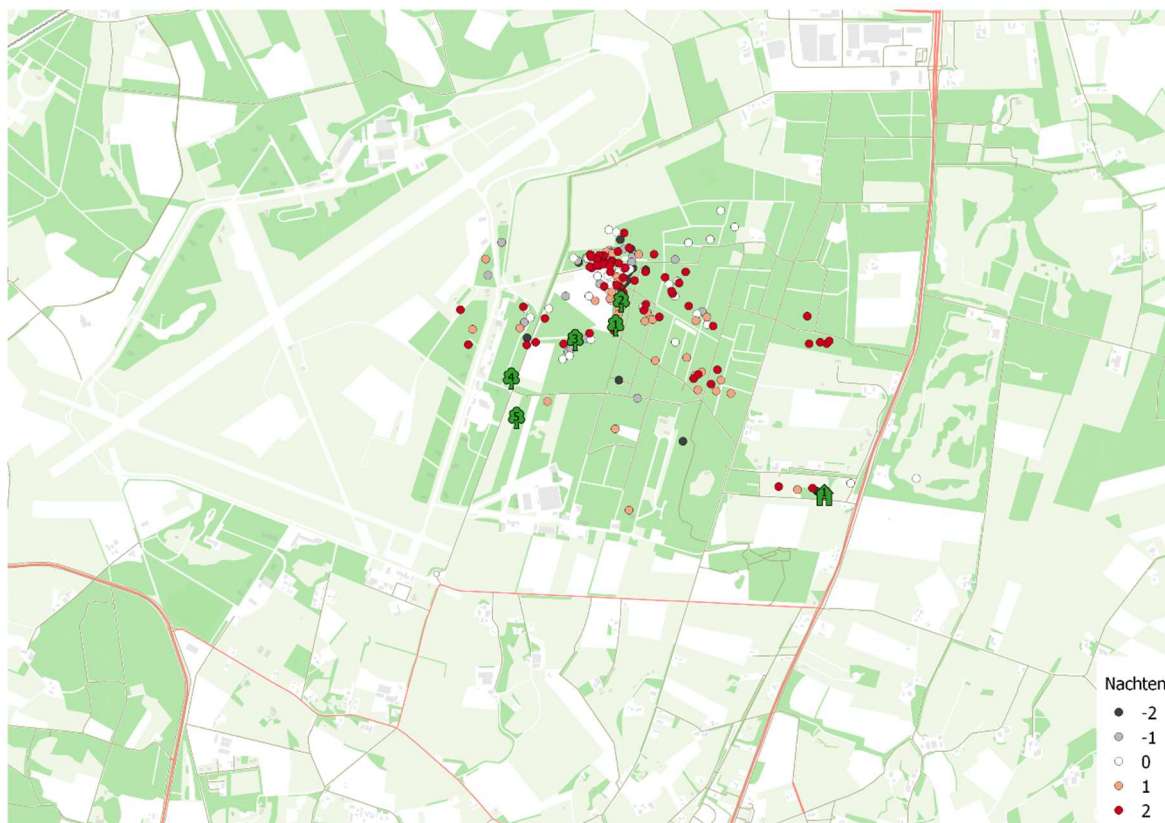
Kaart 17: Gebiedsgebruik Grootoor2-4. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis



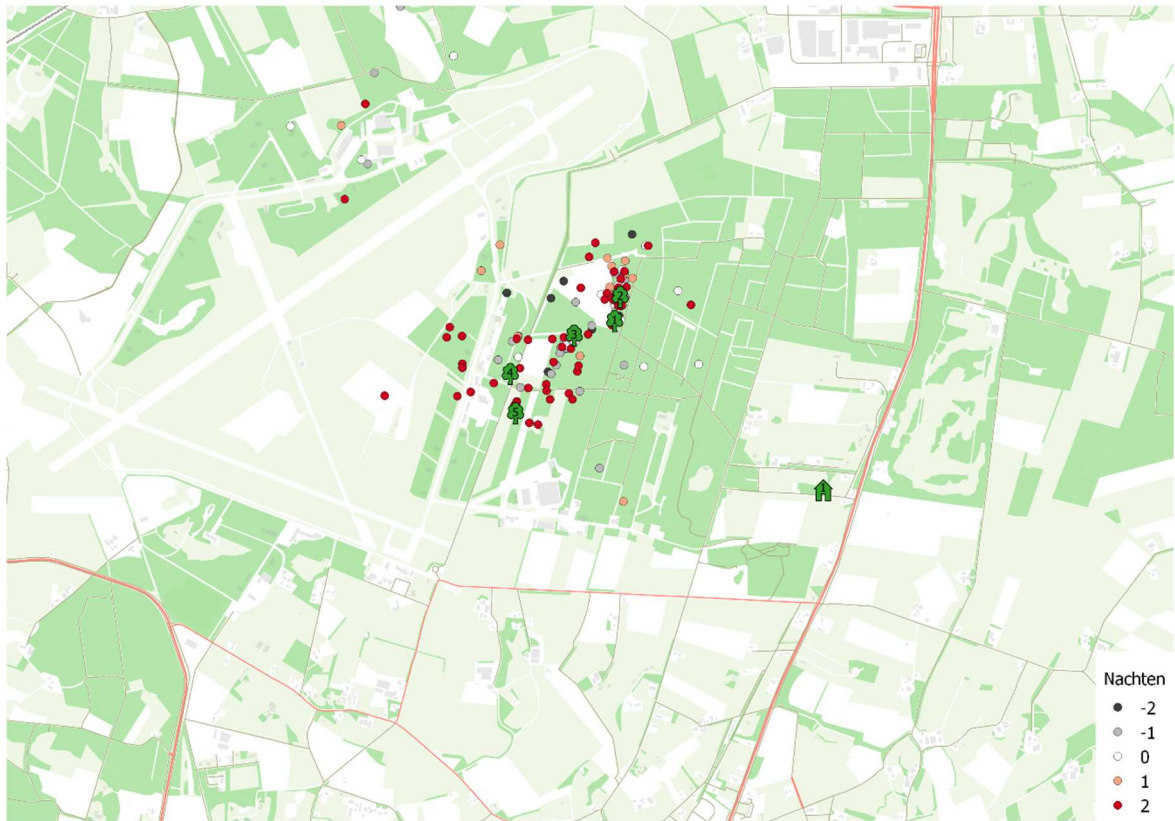
Kaart 18: Gebiedsgebruik Grootoor2-5. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur



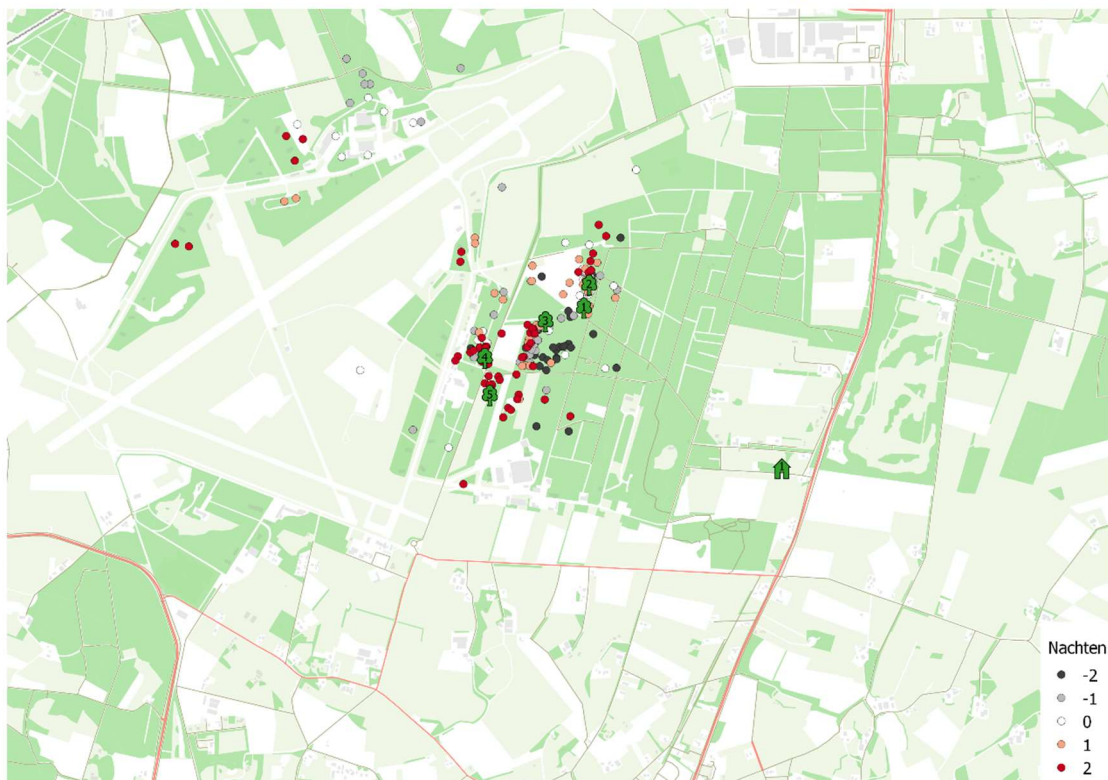
Kaart 19: Gebiedsgebruik Grootoor2-6. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis



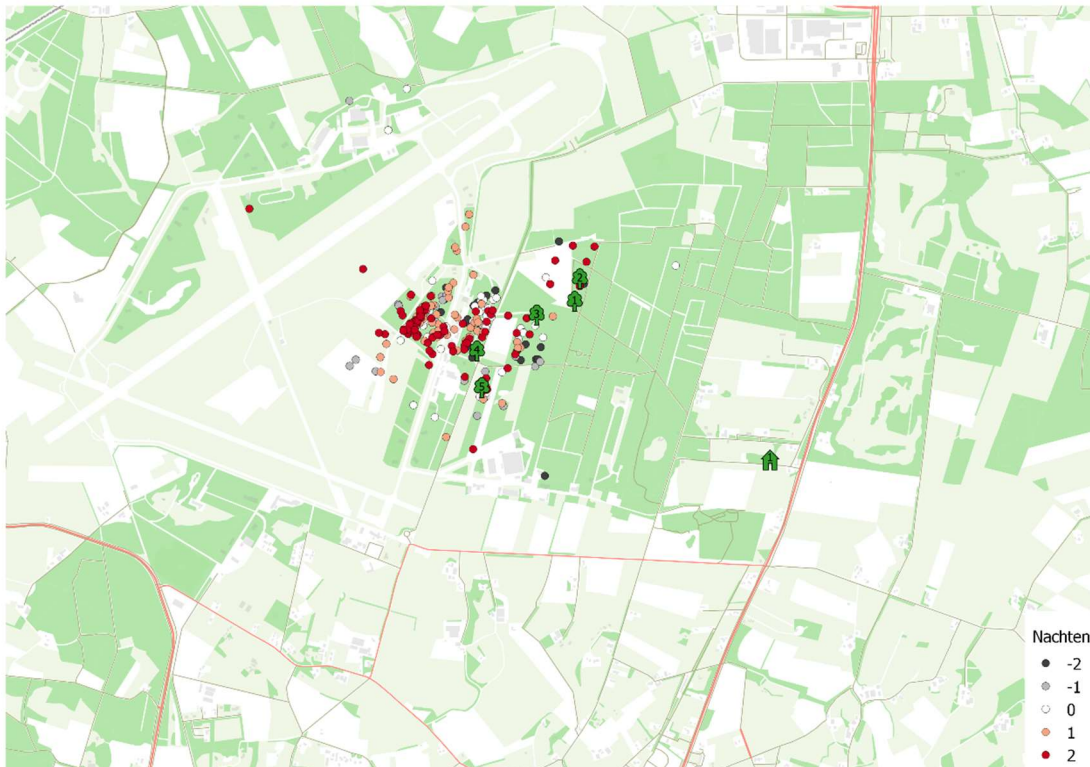
Kaart 20: Gebiedsgebruik Grootoor2-7. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur



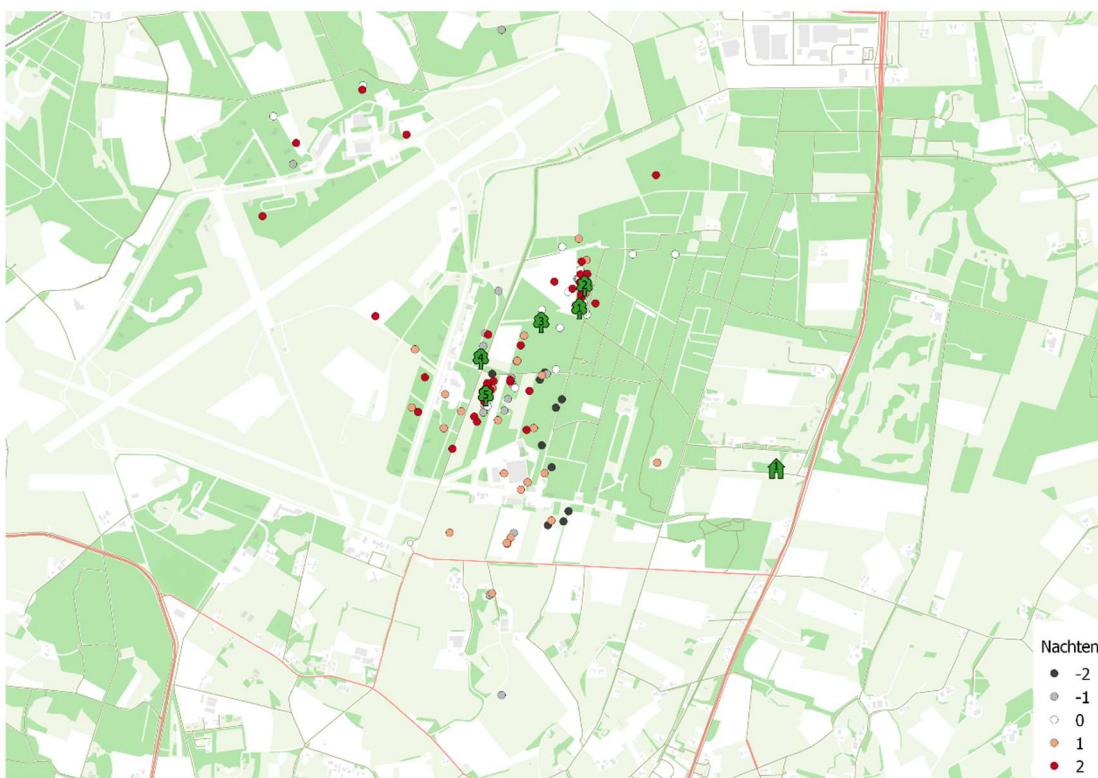
Kaart 21: Gebiedsgebruik Grootoor2-8. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis



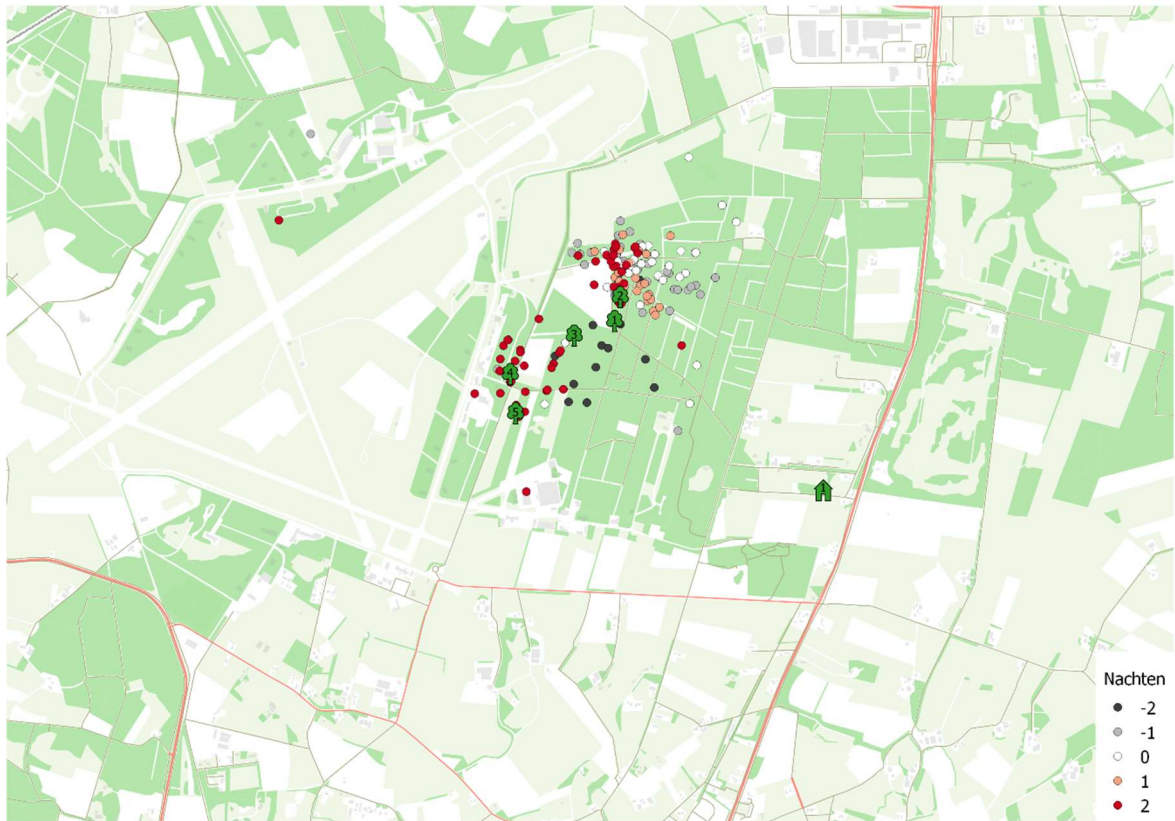
Kaart 22: Gebiedsgebruik Grootoor2-9. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur.



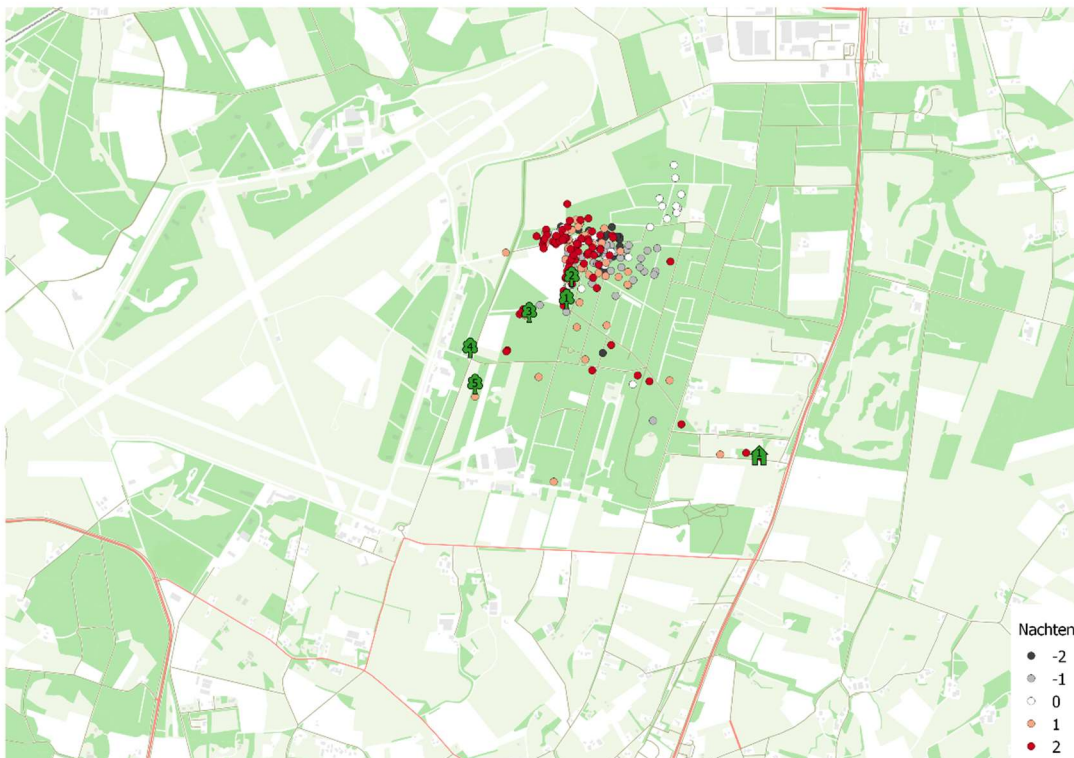
Kaart 23: Gebiedsgebruik Grootoor2-10. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis



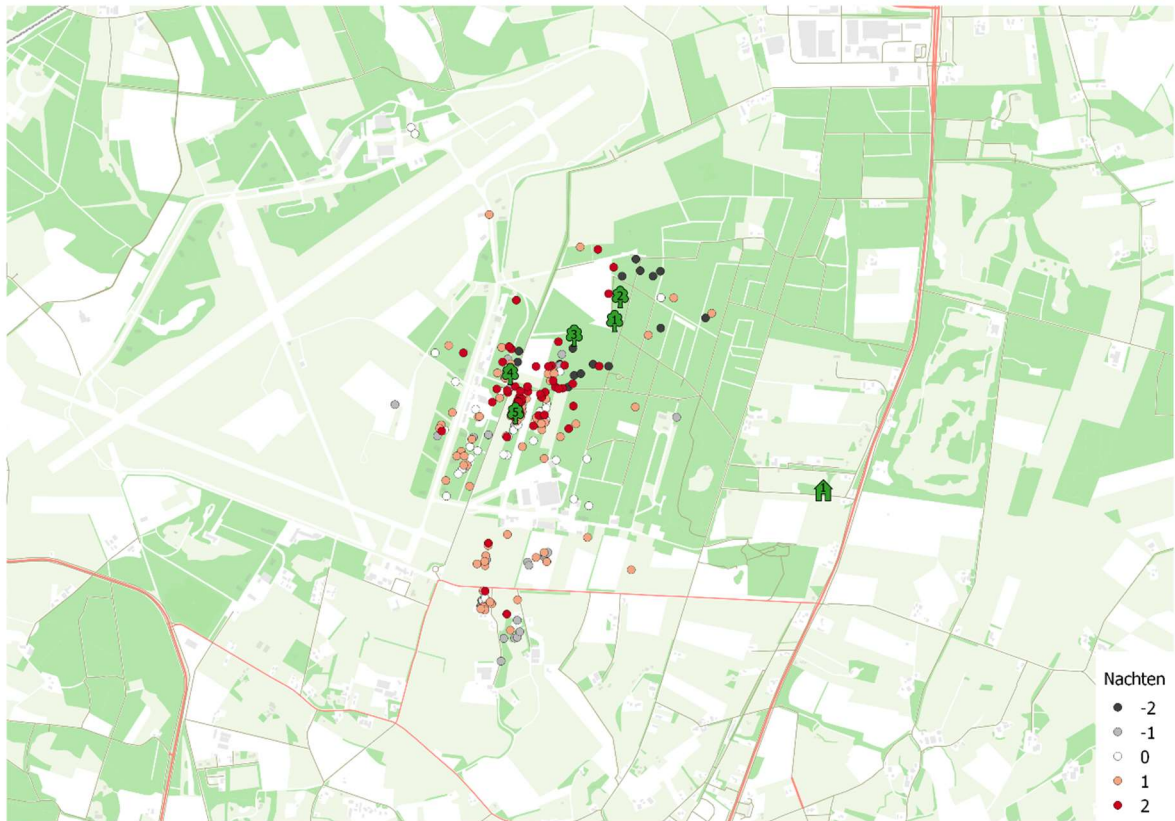
Kaart 24: Gebiedsgebruik Grootoor2-11. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur.



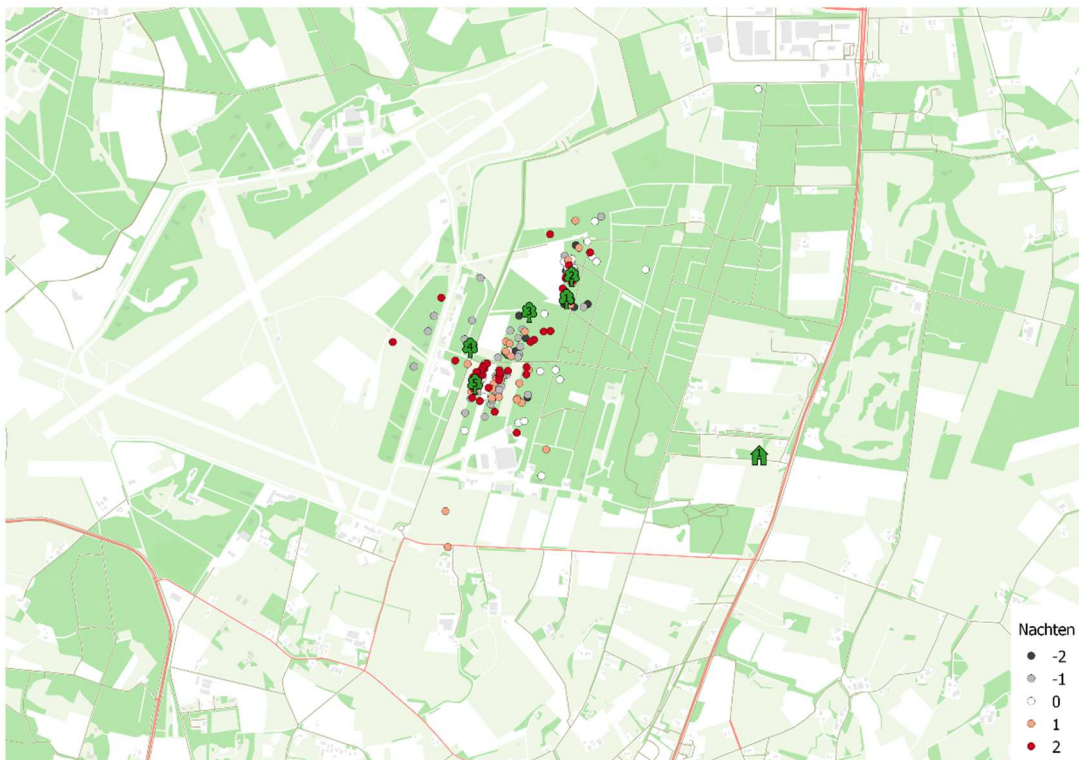
Kaart 25: Grootoor2-12. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis



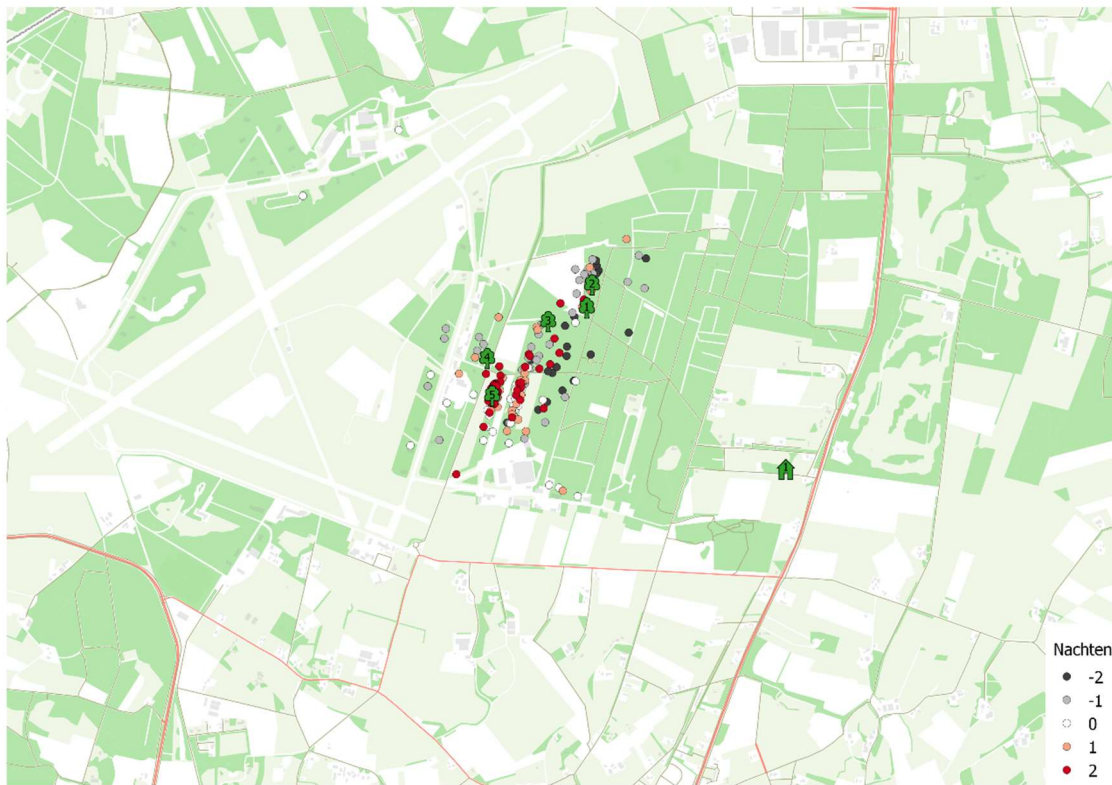
Kaart 26: Grootoor2-13. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur.



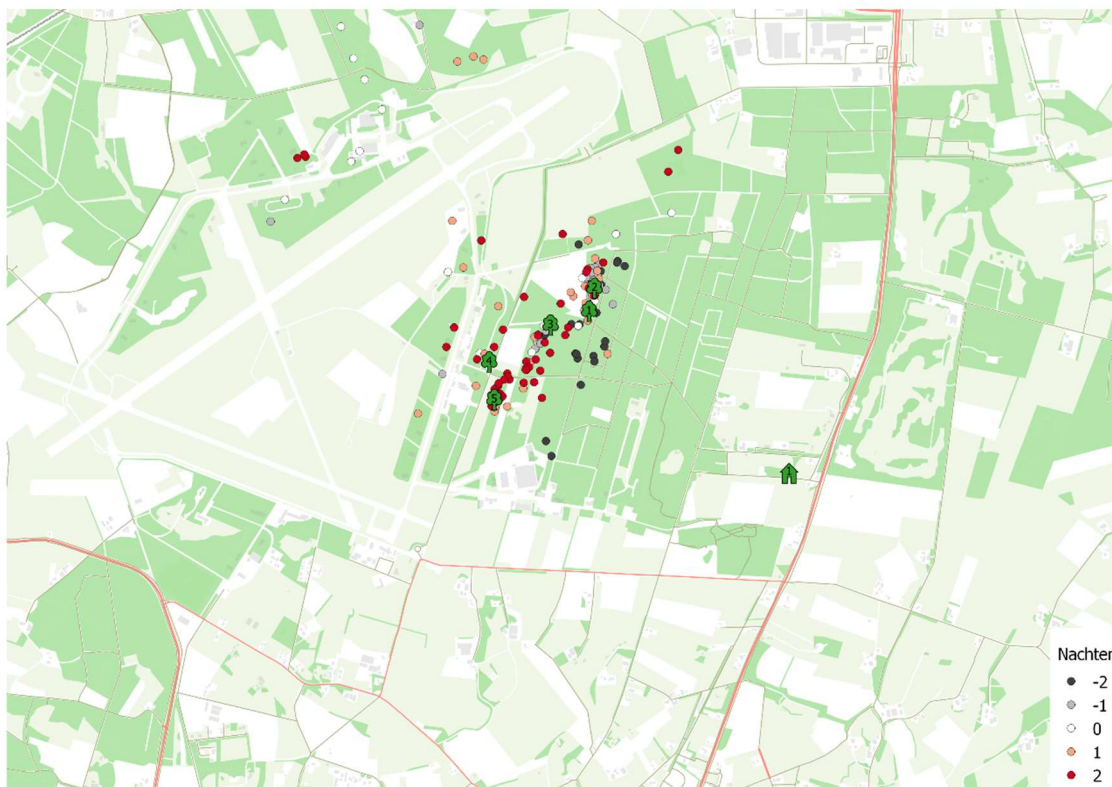
Kaart 27: Grootoor2-14. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis



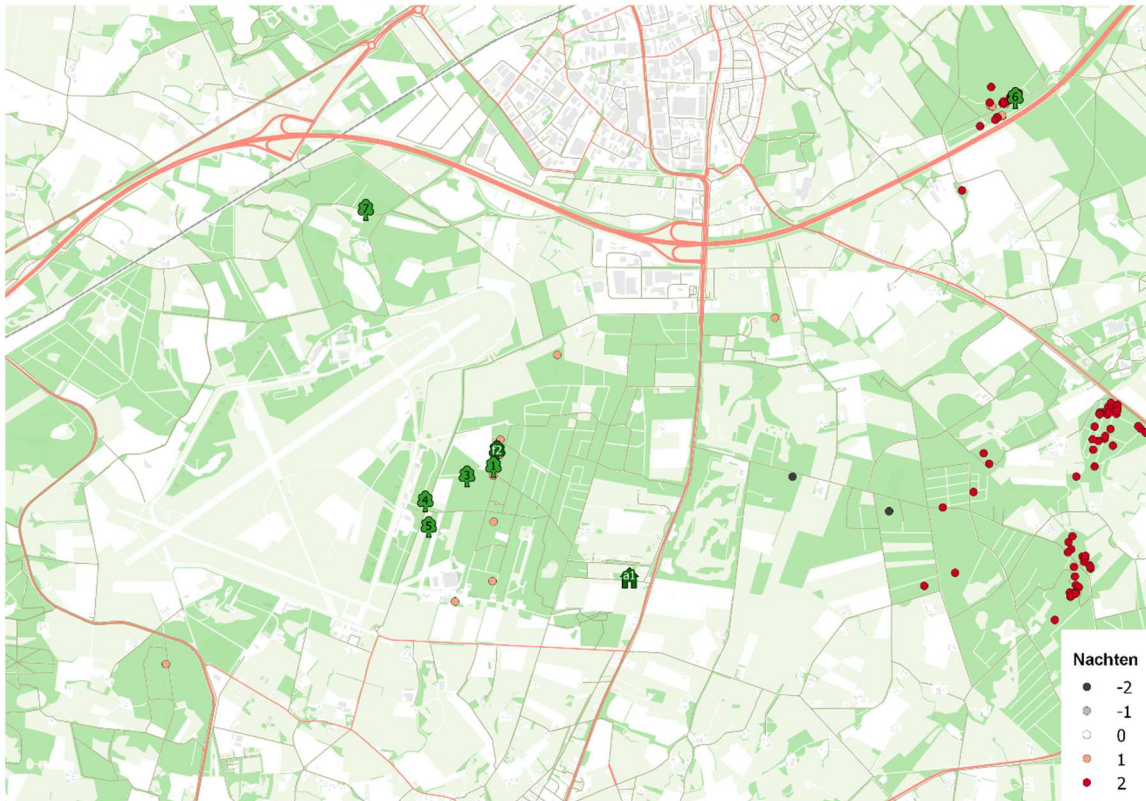
Kaart 28: Grootoor2-15. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur.



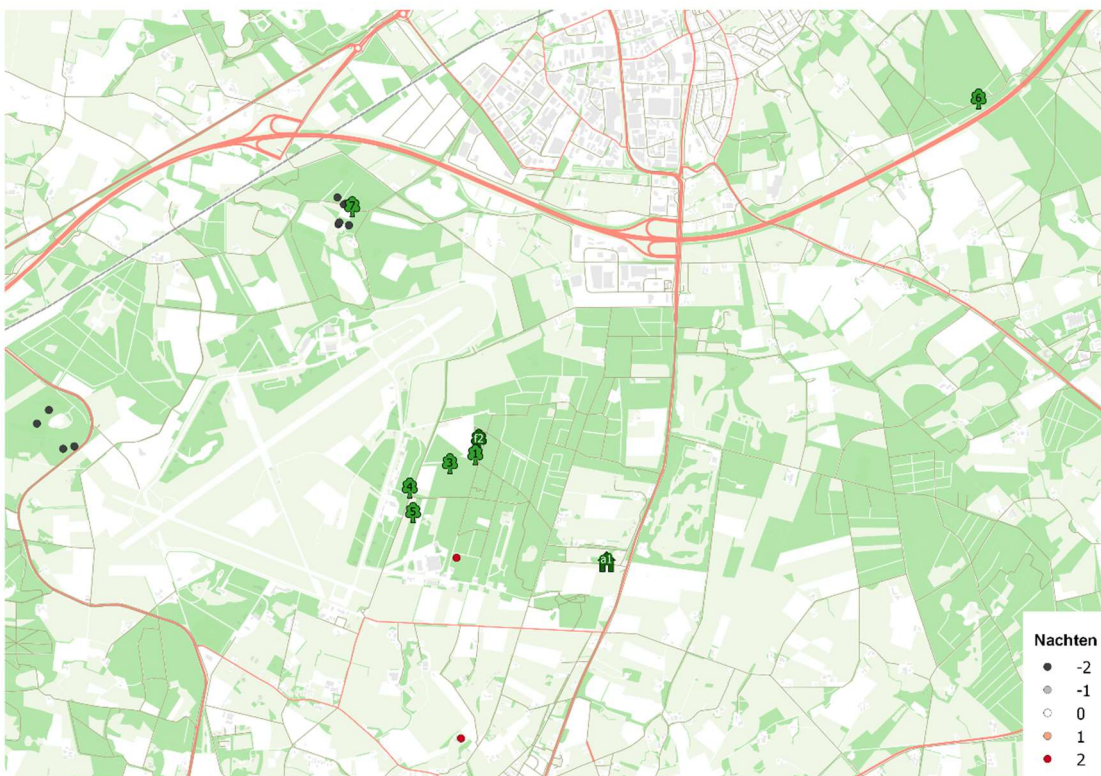
Kaart 29: Grootoor2-17. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur.

Vleermuizen op de Lonnekerberg mede in relatie tot het Airforce Festival.

Monitoring en analyse van het gedrag van de passieve luisteraars gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en Bechsteins vleermuis



Kaart 30: Vale2-20. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur.



Kaart 31: Vale2-23. Iedere nacht heeft zijn eigen kleur.