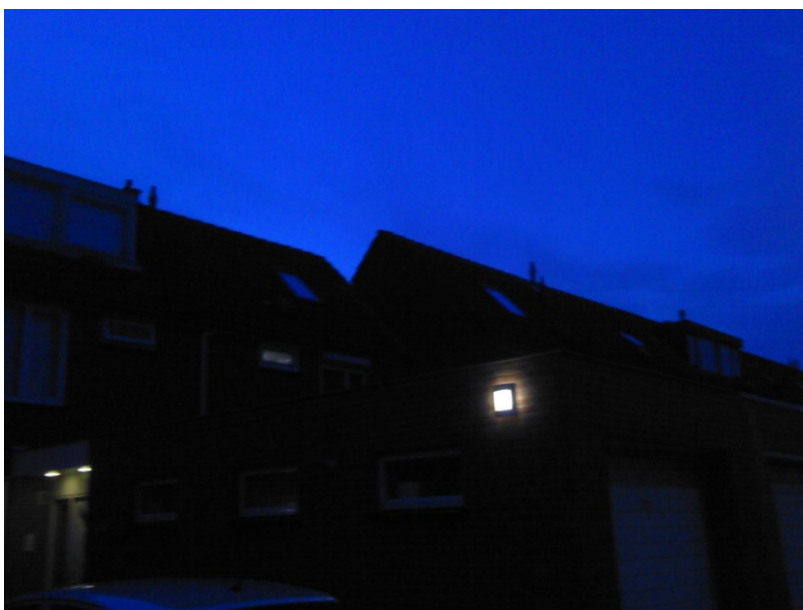




De Tweekleurige vleermuis (Vespertilio murinus) in Maarssenbroek

**Jansen, E.A., V. Hommersen, H. Pelgrim, W.
Huls, M. J. Schillemans**



2017.030
Rapport van de Zoogdierverseniging
In opdracht van de provincie Utrecht

De Tweekleurige vleermuis (*Vespertilio murinus*) in Maarssenbroek

Van overlast naar een beheerplan

Rapport nr.:	2017.030
Datum uitgave:	17-01-2018
Status	Definiteve rapportage
Auteur:	Jansen, E.A., V. Hommersen, H. Pelgrim, W. Huls, M. J. Schillemans
Illustraties:	H. Pelgrim, T. Lindemann, B.van Noort
Kwaliteitscontrole:	M.J. Schillemans, H.J.G.H Limpens
Productie:	Steunstichting VZZ, in rapport vermeld als de Zoogdiervereniging Bezoekadres: Toernooiveld 1 6525 ED Nijmegen Postadres: Postbus 6531 6503 GA Nijmegen Tel.: 024 7410500 secretariaat@zoogdiervereniging.nl www.zoogdiervereniging.nl
Gegevens opdrachtgever:	Provincie Utrecht Postbus 80300 Utrecht
Contactpersoon opdrachtgever	Mevrouw J. Hamers

De Steunstichting VZZ is onderdeel van de Zoogdiervereniging

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Jansen, E.A., V. Hommersen, H. Pelgrim, W. Huls, M. Schillemans, 2017. De Tweekleurige vleermuis (*Vespertilio murinus*) in Maarssenbroek. Rapport 2017.030. Zoogdiervereniging, Nijmegen.

De Steunstichting VZZ, onderdeel van de Zoogdiervereniging, is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de Zoogdiervereniging; opdrachtgever vrijwaart de Stichting VZZ voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing. Niets uit dit rapport mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en de Zoogdiervereniging, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	2
1 Inleiding.....	5
1.1 Algemeen	5
1.2 De aanleiding	6
1.3 Probleemstelling	6
1.4 Doelstelling	7
2 Materiaal & methode	8
3 Resultaten	13
3.1 Overzicht van de gebruikte woningen	13
3.2 Onderzoek naar nieuwe verblijfslocaties:	16
3.3 Jaarlijkse aantalsverloop	17
3.4 De toegangen/ invliegopeningen	19
3.5 Temperatuureigenschappen van de woningen.....	20
3.6 Plekken met specifieke temperatuursverloop en buffering	23
3.7 Analyse van overlastincidenten	25
3.8 Ontwikkeling van alternatieve locaties	30
3.9 Populatie ontwikkeling	30
3.10 Synthese	32
4 Conclusies & aanbevelingen	35
4.1.1 Relatie klachten en weer	35
4.1.2 Rol omgeving rookgas doorlaat	35
4.1.3 Kenmerken verblijfslocaties	36
4.1.4 Netwerk.....	36
4.1.5 Aantalsontwikkeling	36
4.1.6 Alternatieve verblijfplaatsen voor tweekleurige vleermuizen	36
5 Literatuurlijst	38
5.1 Referenties.....	38
6 Bijlagen	40

Samenvatting

In Maarssenbroek is een bijzonder groep vleermuizen aanwezig, een kraamroep van de tweekleurige vleermuis. De dieren wisselden tussen de jaren regelmatig van woningblok en soms van wijk. Deze groep levert af en toe overlast in de vorm van gestrande dieren in de woningen.

De aanwezigheid van de dieren in de wijk Reigerskamp of Pauwenkamp is relatief kort, meestal maar 5-6 weken. Het zwermen en invliegen gebeurt sterk verspreid over de nacht en over meerdere plekken, waardoor meerdere nachten nodig zijn om jaarlijks de verblijfslocaties terug te vinden. Het uitvliegen is zeer laat in de avond, aan het einde van de schemering, en de concrete uitvliegplekken vanuit de woning die wordt gebruikt als verblijfplaats zijn onvoorspelbaar, waardoor tellen alleen goed mogelijk is met een grote groep getrainde vrijwilligers. Getrainde vrijwilligers die het gedrag goed kennen en ook de tweekleurige vleermuis goed aan echolocatiegeluiden kan herkennen.

Geschat wordt dat in 2017 maximaal 20 tweekleurige vleermuizen aanwezig waren op Reigerskamp 727. Aan het eind van de zomer van 2017 is er een tweede verblijfslocatie gevonden in tegenoverliggend huizenblok op Reigerskamp 706. Hier verbleven enkele dieren. Op een derde locatie, Reigerskamp 738, werden alleen enkele zwermde dieren vastgesteld maar konden geen in- of uitvliegende dieren worden vastgesteld.

Deze groep wordt vanaf de ontdekking in 1998 jaarlijks gevolgd, maar vaak wordt de verblijfslocatie pas laat in het kraamseizoen ontdekt, wanneer een deel van de vrouwtjes de groep alweer hebben verlaten of werden er onvolledige tellingen uitgevoerd.

In enkele jaren werden tot 120 dieren geteld in andere tussen de 20-52 dieren. Deze telgevens werden niet goed vastgelegd. De recente populatie ontwikkeling is hierdoor onbekend.

Met de warmtebeeldcamera konden de exacte verblijfsplekken van de tweekleurige vleermuizen niet worden waargenomen. Mogelijk genereerde de kleine groep vleermuizen te weinig warmte om door een betonnen pan of stenen muur heen opgemerkt te worden. Een andere verklaring kan zijn dat de dieren te dichtbij locaties verbleven waar warmtelekken aanwezig waren. Door het niet kunnen lokaliseren van dieren in de woningen kon het seizoensgebruik van de verschillende dakdelen en muurdelen niet gevolgd worden. De warmtebeeldcamera gaf wel inzicht in temperatuurzones van en lekkage vanuit de woningen.

Op één avond werd een nightshotcamera ingezet. Door de grote afstand tussen de waarnemer met infrarood lichtbron en de uitvliegplekken, de geringe kijkhoek van de camera en de onvoorspelbaarheid van de uitvliegplekken leverde dit minder goede observaties op dan zonder inzet van dit hulpmiddel.

De eigenaren van de woningen Reigerskamp 725 en 727 stonden het plaatsen van dataloggers onder hun dak of in hun woning niet toe. Hierdoor zijn de dataloggers op andere plaatsen geplaatst. Twee dataloggers lagen in hetzelfde huizenblok en vier datalogger lagen in eenzelfde tegenoverliggend huizenblok. De eigenaar op 727 plaatste zelf een datalogger, maar de temperatuurgegevens geven aan dat de datalogger binnenshuis heeft gelegen. Helaas kon er geen datalogger in de spouw of in een vlieringzoldertje worden geplaatst.

Gegevens van de dataloggers en de opnamen van de warmtebeeldcamera geven aan dat er in een woningblok tenminste vier en mogelijk vijf verschillende temperatuurszones te onderscheiden zijn. De ruimten / temperatuurzones verschillen in of ze op zonnige dagen wel of niet sterk opwarmen, en of ze in koude nachten, 's avonds 's nachts snel of langzaam afkoelen. Daarnaast is er een kleine zone, waar de rookgasafvoerpijpen door het dak komen, waar het tijdens koude perioden 2-5 graden Celsius warmer is dan de omliggende dakdelen. De tweekleurige vleermuizen maken actief gebruik van deze verschillende temperatuurzones. Met de gebruikte onderzoekstechnieken kon de volgorde van het gebruik van deze zones niet vastgesteld worden.

Wel kon vastgesteld worden dat de ruimte onder de pannen op een zuidoostdak, op twee warme herfstdagen al een temperatuur van boven de 35°C bereikte. Op een zomerse dag zal de temperatuur onder deze pannen ruim boven de kritische grens voor vleermuizen van 40°C komen. Bij zeer koele dagen komt de temperatuur onder de pannen aan zowel de zuidoost als de zuidwestzijde het eind van de nacht onder de voor een kraamgroep kritische grens van 12°C. Een kraamgroep verplaatst zich dan naar ruimten die op dat moment een gunstiger temperatuur hebben. Dat is in dit geval de kleine ruimte direct om het rookgaskanaal, of de vlieringzolder/loze nokruimte.

De gevallen van dieren die in de woning opduiken lijken een reactie te zijn op een zeer snelle verandering van de buitentemperatuur in de periode dat de jonge vleermuizen waarschijnlijk meer dan 10 dagen oud zijn, maar nog niet vliegvlug zijn. Meerdere koudere dagen, tussen 20 juni en 12 juli, gevolgd door een zeer warme (zonnige) dag leidde tot minstens 5 gevallen met dieren in de woning.

Mogelijk is er maar een beperkt aantal plekken waardoor tweekleurige vleermuizen van de ene zone naar een andere temperatuurzone kunnen kruipen. Mogelijk zijn de rookgas- of ventilatie-doorlaten de enige plekken om op een te warme dag of zeer koude nacht vanonder de dakpannen in de kleine vlieringruimte te komen.

Er is in Europa geen ervaring met het bouwen van een kast/voorziening die aan de temperatuureisen van een kraamgroep tweekleurige vleermuizen voldoet. Er zijn alleen enkele positieve resultaten behaald met het aanbrengen van kasten voor mannetjesgroepen tweekleurige vleermuizen in Duitsland en Oostenrijk.

Er kan nog veel verbeterd worden in de wijze waarop de werkgroep de verzamelde gegevens vastlegt, dit geldt voor zowel de incidenten als de uitvliegtellingen. Ook is het goed vervolgacties bij bewoners schriftelijk vast te leggen.



Tweekleurige vleermuizen in Maarssenbroek

Dankwoord

Wij danken de vrijwilligers W.Huls,, H. Huls, H. Pelgrim, T Lindemann voor hun inzet.

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Al vanaf 1977 neemt het aantal vondsten van tweekleurige vleermuizen in Nederland toe, maar dit wisselt sterk van jaar tot jaar. De meeste vondsten komen uit de maanden september-april (Lina 1991, Jansen 2002). In de zomermaanden worden nagenoeg geen tweekleurige vleermuizen gevonden.

In 1998 werd de eerste kraamgroep tweekleurige vleermuizen van Nederland ontdekt in Maarssenbroek. Dit gebeurde na een overlastmelding van meerdere vleermuizen in een woning. Later is in Nederland nog een tweede locatie gevonden, vlakbij Delfzijl, maar deze kon in volgende jaren niet meer teruggevonden worden. De groep in Maarssenbroek gebruikte enkele jaren achtereenvolgende hetzelfde huizenblok om vervolgens na een aantal jaar in een ander huizenblok op te duiken. Een groot deel van de in Maarssenbroek bekende locaties werden gevonden na overlastmeldingen van vleermuizen door de bewoners. Enkele andere locaties werden opgespoord door het zoeken naar zwermende en invliegende of uitvliegende dieren.

Hoewel detectorwaarnemingen aangeven dat de soort op meer plekken in Nederland voorkomt (Jansen in Broekhuizen et al 2016), zijn er tot op heden geen andere kraamgroepen in Nederland bekend. Dit ondanks dat de soort luidruchtig is en relatief vaak overlast geeft in de vorm van het veelvuldig luid en in de betreffende woning hoorbaar roepen van de dieren en het stranden van jonge dieren in de woning.

Vrijwilligers van de vleermuiswerkgroep van IVN Vechtplassen doen al vanaf 2002 jaarlijks onderzoek naar de groep in Maarssenbroek. Zij zoeken rond middernacht en/of de ochtend naar zwermgedrag om de locatie van de groep te vinden en tellen dan de volgende avond met meerdere vrijwilligers het aantal uitvliegers. Helaas zijn deze gegevens niet goed vastgelegd, waardoor zij in 2017 niet meer beschikbaar waren.

Over het algemeen werd deze groep vleermuizen, ondanks dat er al eerder werd gezocht, vaak pas laat in het zomerseizoen gevonden, meestal eind juni, begin juli. Bijna elk jaar, kort na het vinden van de groep, is vast gesteld dat de aantallen uitvliegende dieren snel af namen, waarbij in de derde week of vierde week van juli meestal geen dieren meer op de gevonden locatie(s) aanwezig waren. Deze groep vleermuizen maakte nauwelijks gebruik van vaste vliegroutes. Ook het zoeken naar de jachtgebieden met behulp van vleermuisdetectors leverde tot nu toe erg weinig waarnemingen op. Alle tot nu toe door de vleermuiswerkgroep van IVN Vechtplassen verzamelde waarnemingen waren niet direct beschikbaar in een enkel overzicht.

1.2 De aanleiding

De groep tweekleurige vleermuizen in Maarssenbroek heeft tussen 1998-2016 op 12 huisadressen gezeten verdeeld over zeven woningblokken. In die periode werd op tenminste zes locaties overlast ervaren. Meestal betrof het één of meerdere dieren die op de 1^e verdieping in de woning rond kropen. Vrijwilligers hebben veel van hun vrije tijd ingezet om de dieren te vinden en weer buiten los te laten. Ook gaven zij – naar beste weten - advies over hoe de overlastsituatie op te lossen was.

Ook op de huidige locatie, Reigerskamp 727, doen zich overlastsituaties voor. In de periode 2016-2017 was dit drie keer.

De eigenaar van Reigerskamp 727 wil verschillende werkzaamheden aan de woning uitvoeren, zoals het vernieuwen van een dakkapel en het renoveren van een doorlaat voor het rookgaskanaal en het dichtten van de openingen bij de nokpannen. Dit mede omdat hij op korte termijn zijn woning in de verkoop wil zetten.

In een overleg tussen de overige belanghebbenden, de provincie/bevoegd gezag, de gemeente Stichtse Vecht/ controlerend gezag, vrijwilligers van de vleermuiswerkgroep van de IVN Maarssen-Vechtplassen en de Zoogdierverseniging, werd vastgesteld dat over gebruiksdynamiek van het huidige huizenblok(ken) vrijwel niets bekend is. Zijn er meerdere verblijfplaatsen in Maarssenbroek en ruimere omgeving die onderdeel zijn van het leefgebied deze groep?

Ook over andere belangrijke aspecten van deze bijzondere groep vleermuizen, zoals jachtplekken en overwinteringsplekken, is zeer weinig bekend.

Welke factoren maakt dat de dieren juist dit huis (en de buurhuizen) als verblijfplaats gebruiken?

Welke (klimaat) kenmerken zijn van belang voor de groep gedurende de periode dat zij de verblijfplaats gebruiken?

En aan welke voorwaarden moet eventuele vervangende verblijf voldoen?.

1.3 Probleemstelling

Of de veranderingen die de bewoners van Reigerskamp 727 aan hun woonhuis hebben doorgevoerd/worden doorgevoerd (sept-okt 2017) leiden tot een aantasting van de verblijfplaats is niet afdoende te beoordelen, omdat onbekend is hoe het verblijf functioneert. Tegelijkertijd is de huidige situatie, waar de enige kraamverblijfplaats van deze soort in woonhuizen is gelokaliseerd, uiterst kwetsbaar. De huidige staat van instandhouding (SvI) van de soort is waarschijnlijk al ongunstig, doordat dit alleen de enige (bekende) kraamkolonie is in Nederland. Wel zijn er vermoedens dat er zomers groepen tweekleurige vleermuizen aanwezig zijn in enkele andere gebieden in Laag-Nederland, zoals

bij Drachten, Emmeloord, Gouda en Alkmaar. Maar andere zomerverblijfplaatsen van vrouwtjes of mannetjesgroepen zijn in Nederland niet bekend. Andere (bekende) populaties van tweekleurige vleermuizen liggen op grote afstand (Hessen 350km, Jura 500 km, Brandenburg 500km, zuidoost Zwitserland 615km).

Om de SvI in de toekomst veilig te stellen is het van belang om het huidige functioneren van de verblijfplaats te begrijpen en om zo gericht alternatieven aan te kunnen bieden. Door het aanbrengen van functionele alternatieve verblijfplaatsen kan voorkomen worden dat de huidige verblijfslocatie als essentieel moet worden aangemerkt.

1.4 Doelstelling

Om het huidige functioneren van de verblijfplaats beter te begrijpen en daarmee een –meer- gefundeerd oordeel te kunnen vellen of aantasting van het verblijf voorkomen kan worden én om de SvI nu en in de toekomst beter te kunnen garanderen is een aantal onderzoeksvragen gespecificeerd:

Onderzoeksvragen:

1. Zijn er andere woningen in Maarssenbroek die ook door deze groep gebruikt worden?
2. Wat is de aantalsontwikkeling over de periode geweest?
3. Wat is het seizoen-gebruik door tweekleurige vleermuizen van het huidige huizenblok? Welke delen van het dak en de gevel worden gebruikt in relatie tot de buitentemperaturen? Welke delen van het dak en de gevel worden specifiek gebruikt in perioden met lage dan wel hoge (buiten) temperaturen?
4. Wat zijn de klimaateisen en andere eigenschappen van andere verblijfslocaties van de tweekleurige vleermuis in het buitenland en in Maarssenbroek?
5. Doen de klachten met dieren in de woning zich – zoals vermoed - alleen voor na perioden met warm of koud weer?
6. Is de omgeving van de rookgas-doorlaat een essentieel onderdeel van de verblijfplaats van de groep tweekleurige vleermuizen? Is dit de enige plek waar extra warmte- of koelte aanwezig is op dagen met minder gunstig weer?
7. Zijn er in Europa compensatiemaatregelen bekend (bijvoorbeeld in de vorm van gevelkasten) die effectief zijn voor een kraamgroep tweekleurige vleermuizen?

2 Materiaal & methode

Dit project is erop gericht een duidelijk antwoord te geven op de zeven eerder gestelde vragen (par 1.4). Het project bestaat uit diverse deelonderzoeken. Deze deelonderzoeken bestaan uit

- 1) het opsporen van andere verblijfslocaties,
- 2) het inzichtelijk maken van de door vrijwilligers verzamelde gegevens,
- 3) het ter plekke verzamelen van veldgegevens over het gebruik van de woning(en) door tweekleurige vleermuizen,
- 4) het vastleggen van de temperatuur kenmerken van de huidige verblijfplaats(en),
- 5) het verzamelen van gegevens over de incidenten en het analyseren hiervan,
- 6) het beoordelen van de essentie van de verschillende gebouwdelen en
- 7) het verzamelen van literatuur t.a.v. temperatuur voorkeuren en gebouwgebruik door tweekleurige vleermuizen en het verzamelen van niet gepubliceerde kennis door gerichte vragen aan Europese collega onderzoekers.



Figuur 1: Het onderzoeksgebied in Maarssenbroek. Het gebied binnen rode lijn is intensief onderzocht. Het gebied binnen de rode stippellijn, maar buiten de rode lijn is minder intensief onderzocht. gebied in Maarssenbroek.

Medewerking van de aanwonenden

Alle bewoners in de ruimere omgeving van Reigerskamp 278 werden geïnformeerd middels een folder in de brievenbus. Met de bewoners van de huizenblokken Reigerskamp 720-732 en Reigerskamp 707-711 is direct contact opgenomen, op 7 juli tot 10 juli, en er is meerdere keren ter plaatste gesproken over het kunnen plaatsen van dataloggers en het doen van uitvliegtellingen.

Waarnemers waren voor de bewoners goed herkenbaar door in 'het dragen van fluorescerende hesjes'. Ook werd 's avonds na vragen van passanten consequent uitleg gegeven over wat het onderzoek inhield.

Vaststellen van de huidige verblijfslocaties

Onze voorkeursmethode, het lokaliseren van de verblijfsplekken van tweekleurige vleermuizen middels telemetrie werd door de opdrachtgever als te ingrijpend beoordeeld.

Als alternatief is een warmtebeeldcamera ingezet. Tevens werd gebruik gemaakt van de meer traditionele methode van het zoeken naar zwermende en invliegende tweekleurige vleermuizen met behulp van batdetectors.

Op twee avonden en twee ochtenden, 11/12 juli en 13/14 juli, is met behulp van batdetectors en warmtebeeldcamera's gezocht naar (toen nog onbekende) extra verblijfslocatie(s) van de groep tweekleurige vleermuizen in de wijken Reigerskamp en Pauwenkamp. Met behulp van batdetectors is geluisterd naar dieren die riepen vanuit de verblijfslocatie. Met batdetectors en warmtebeeldcamera's is gezocht naar uitvliegende dieren en rond middernacht en de ochtend naar zwermende en invliegende dieren. Als een in- uitvliegplek werd gevonden werd er de volgende avond uitvliegers geteld. Op de eerste avond is ook een nightshotcamera gebruikt om uitvliegende dieren beter te kunnen zien.

Vaststellen van de populatie ontwikkeling

Allereerst is de NDFF geraadpleegd om een overzicht te krijgen van de over de verschillende jaren getelde uitvliegende tweekleurige vleermuizen. Daarna zijn lokale vrijwilligers benaderd om hun verzamelde telgegevens op te sturen.

In 2017 zijn op elf avonden de uitvliegers geteld; negen keer door lokale vrijwilligers en twee keer door medewerkers van de Zoogdiervereniging. Deze uitvliegtellingen zijn verricht op 30 mei, 1 juni, 5 juni, 9 juni, 12 juni, 23 juni, 30 juni, 7 juli, 11 juli, 13 juli en 17 oktober.

Inzet van de warmtebeeldcamera

Wij hadden in dit project een week de beschikking over een warmtebeeldcamera met een variabele lens, een beeldgrootte van 160 x 120 pixel en een snelle beeldverversing (60Hz). Het gebruikte type was Fluke Ti450. Deze werd ingezet om zowel de exacte verblijfslocaties van vleermuizen in de woningblokken op te sporen alsook temperatuurverschillen van verschillende delen van het huizenblok vast te stellen.

Op 11/12 juli zijn tijdens een ronde in de avond en een ronde in de ochtend diverse warmtebeelden vastgelegd (als plaatjes opgeslagen) van het woningblok Reigerskamp 720-732. Op 13/14 juli zijn op een ronde in de avond, een ronde middernacht en in de ochtend warmtebeelden gemaakt van de blokken Reigerskamp 720-732, Reigerskamp 707-711, alsook Reigerskamp 699-706 en op Reigerskamp 683. Dit zijn de woningblokken waar in 2016 en 2017 tweekleurige vleermuizen zijn aangetroffen en het woningblok welke als proxi voor de dataloggers dient voor de niet toegankelijke woningen 725-727.

Hierbij is de temperatuur vastgesteld van de verschillende dakvlakken, de nok, de gevel en plekken rond doorvoeren van luchtafvoersystemen. Inzet van de nightshotcamera

De gebruikte nightshotcamera had een 2-8x vergroting.. De IR-stalers waren over de grote afstand tot de woningen veelal niet fel genoeg. Omdat dieren op minder voorspelbare plekken naar buiten kwamen was bovendien de gezichtshoek te klein. De camera is vanwege deze beperkingen in de volgende nachten niet meer ingezet.

Verzamelen van temperatuur profielen van verschillende zones

Door medewerkers van de zoogdiervereniging en vrijwilligers werden op 11 juli 6 dataloggers geplaatst van het type I-buton D-S1923. Drie dataloggers zijn allen geplaatst bij woning 732. Eén hoog in het dak aan de NW zijde, één aan de ZO zijde en een lager bij een dakkapel. Een vierde datalogger werd afgegeven aan de bewoner van 727, die hemzelf onder de dakpannen plaatsen. Er werd verder geen toestemming verkregen om nog meer dataloggers in of bij de woningen 725 of 727 dataloggers te plaatsen.

Tabel 1: Plaatsingslocaties en plaatsingsdatum van de dataloggers in Reigerskamp.

Woning nummer	Datalogger nr.	Oriëntatie	Locatie	Plaatsings datum
727	210-44784E41	NW zijde?	geplaatst door bewoner??	??
732	210-4477C941	NW zijde	hoog onder dakpan	11 juli
732	DF0-4474DC41	ZO zijde	hoog onder dakpan	11 juli
732		ZO zijde	bij dakkapel	11 juli
711	B70-4473A441	ZO zijde	bij dakkapel op 20 sept weggehaald	11 juli
707**	-----	NW zijde	laag onder dakpan	13 juli <i>verdwenen na schoonmaak</i>
711*	4B0-40A63E41	NW zijde	hoog onder dakpan	20 sept
711*	9D0-40B28841	ZO zijde	laag onder dakpan	20 sept
711*	B70-40A61341	Binnen	plafond verwarmingshok	20 sept
711*	4B0-40A63E41	binnen	rookgasafvoerbuiss	20 sept
* proxi voor 720, **Proxi voor 725				

Door een vrijwilliger werd de vijfde datalogger bij de woning op Reigerskamp 711 en de zesde datalogger geplaatst bij de woning 707. Dit zijn een eindwoning en een tussenwoning in een ander tegenoverliggend huizenblok.

Huisnummer 707 en 711 liggen in eenzelfde type huizenblok als 720-732, het heeft dezelfde oriëntatie en in het verleden hebben hier ook tweekleurige vleermuizen gezeten. In dit huizenblok waren de bewoners coöperatiever dan in

het blok 720-732. Deze zesde datalogger is helaas door derden tijdens dakreinigingswerkzaamheden weggegooid.

Omdat geen van de loggers bij blok 720-732 op de vlieringzolder, spouwmuur of in het verwarmingshok geplaatst mochten worden, is eind augustus besloten om nog eens zes loggers bij te plaatsen in het huizenblok 707-711.

Door een late levering konden de vrijwilligers deze pas begin september plaatsten. Het plaatsen van twee van die zes loggers op twee andere beoogde plekken, in de ZW spouwmuur en op het vlieringzoldertje, lukte technisch niet, waardoor uiteindelijk 4 dataloggers zijn geplaatst.

Daarmee kan deze locatie als proxy (=gelijkwaardige plek) voor het temperatuursverloop dienen voor de locaties waar in het huizenblok 723-732 niet intern gemeten mocht worden. Met uitzondering van plaatsing van zonnecellen op het dak van huisnummer 707 zijn er geen merkbare bouwkundige veranderingen aan de woningen 707-711 opgemerkt. De redenen van vertrek van deze groep uit het huizenblok 707-711 is onbekend; een mogelijk oorzaak was de nagenoeg permanente aanwezigheid van (op vleermuizen?) in de avond jagende katten op dit dak.

De dataloggers geven een beeld van het verloop van de temperatuur en luchtvochtigheid over de tijd. Er konden 4064 meetwaarden verzameld worden. Het meetinterval was op 10 minuten ingesteld, er konden 28 dagen gemeten worden.

Vastleggen van de overlastmeldingen

De gegevens met betrekking tot het optreden van overlast van tweekleurige vleermuizen, specifiek het stranden van dieren in de woning zijn opgevraagd bij de lokale vleermuis-opvangsters van de vleermuiswerkgroep.

Het lokale weer

Vanaf 1999 worden door weeramateur Ton Lindeman weergegevens verzameld van een locatie in Maarssenbroek (zie bijlage I (apart bijgevoegd)). Dit meetpunt ligt ongeveer 380 meter van de vleermuislocaties. Aan de hand van deze gegevens zijn perioden met weersomstandigheden waarop een reactie in gebruik van de delen van het gebouw mag worden verwacht w. Tevens is het weerpatroon geanalyseerd op de dagen voorafgaand aan de dagen waarop overlastmeldingen zijn binnengekomen.

Verzamelen van literatuur en expertkennis

Er is door de Zoogdierverseniging contact gezocht met vleermuizenexperts, H. Baagøe, C. Jaberg, U. Hermanns, M. Dietz, G. Reiter & A. Kiefer die ecologisch onderzoek verricht hebben aan tweekleurige vleermuizen in Europa. Dit zijn drie experts uit Duitsland, één expert uit Oostenrijk, één expert uit Zwitserland en één expert uit Denemarken. Deze zijn bevraagd naar temperatuurvoorkeuren van de soort en hun ervaringen met betrekking tot het aanbrengen van en gebruik door tweekleurige vleermuizen van gevelkasten.

Van twee experts zijn reacties ontvangen. Ook bij een tweede navraag werden geen nieuwe reacties ontvangen.

Integratie data en informatie

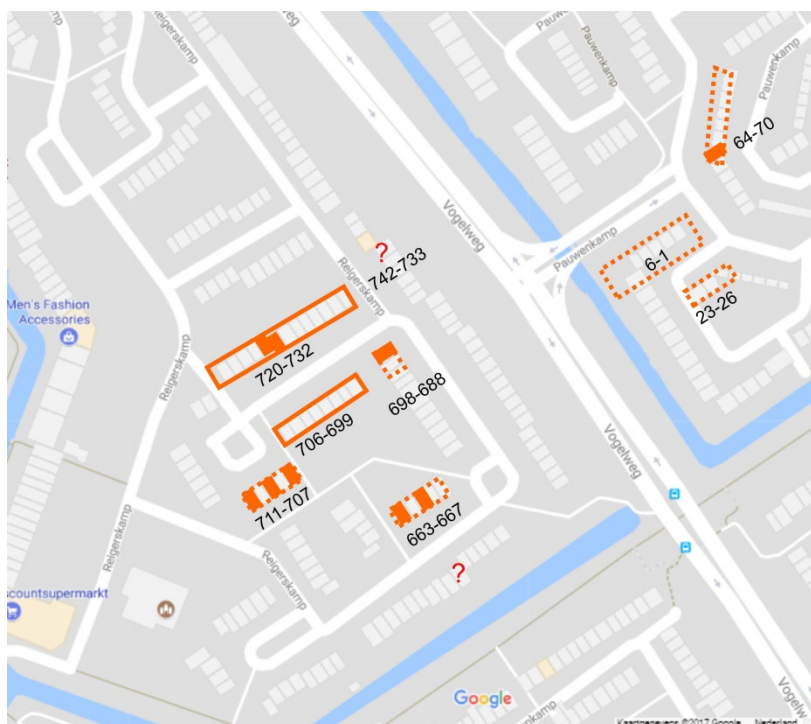
Tenslotte zijn alle gegevens (lokaal verzameld, literatuur en meningen van experts) gecombineerd en geïnterpreteerd om tot een duidelijker beeld te komen hoe tweekleurige vleermuizen de huizenblokken in Reigerskamp gebruiken en welke mogelijkheden er bekend zijn om alternatieve verblijfplaatsen te realiseren voor tweekleurige vleermuizen.

3 Resultaten

3.1 Overzicht van de gebruikte woningen

De tweekleurige vleermuizen in Maarssenbroek verbleven tussen 1998 en 2017 in moderne aan elkaar geschakelde woningen (zie tabel 2). Deze liggen alle binnen een relatief klein gebied aan beide zijden van de Vogelweg in delen van de wijken Reigerskamp en Pauwenkamp (zie figuur 2). De kraamgroep verblijft gedurende bijna de gehele kraamperiode in een enkel huizenblok, maar de concrete verblijfsplekken (en dus de adressen) kunnen van avond tot avond sterk verschillen, op basis van de wisselende uitvlieglocaties. Regelmatig, bijna jaarlijks, wordt aan het einde van het kraamseizoen het gebruik van nog een tweede huizenblok waargenomen, waar dan een klein aantal dieren aanwezig is.

Iedere zomer wordt dus hoofdzakelijk één huizenblok gebruikt, maar dieren verblijven gedurende het zomerseizoen wel op verschillende adressen getuige de wijzigingen in uitvliegplekken. De verblijfslocaties van de dieren voor de periode 15 september- 15 mei is onbekend.



Figuur 2: Verblijflocaties van tweekleurige vleermuizen in Maarssenbroek. In rood omlijnd de verblijfslocaties van 2017, gestippeld de locaties van 1998-2015. De dichte symbolen geven de locaties weer waar uitvliegende tweekleurige vleermuizen zijn vastgesteld. Vraagtekens geven de locaties weer waar alleen aanwijzingen zijn dat hier mogelijk ook dieren verbleven, maar geen in- of uitvliegende dieren zijn vastgesteld.

In 2017 werd op 14 juli 's ochtends een tweede locatie gevonden op Reigerskamp 706. Deze locatie is al eens eerder door een kleine groep tweekleurige vleermuizen gebruikt. Op een derde plek werden rond middernacht enkele zwermende dieren gehoord bij woning Reigerskamp 738-740. Ook hier werd in 2015 al eens een aantal zwermende dieren gehoord, maar werden geen invliegende dieren vastgesteld.

Na de kraamperiode worden af en toe tweekleurige vleermuizen in of bij gebouwen gemeld in een ruimer gebied rondom Maarssenbroek (zie figuur 3). Deels is dit een enkel baltsend dier (Bisonspoor, Maarssenbroek), of een enkel overwinterend dier (Overvecht, Utrecht). In 2017 werd bij Bisonspoor nogmaals gecheckt op baltsende tweekleurige vleermuizen, maar deze werden niet vastgesteld.

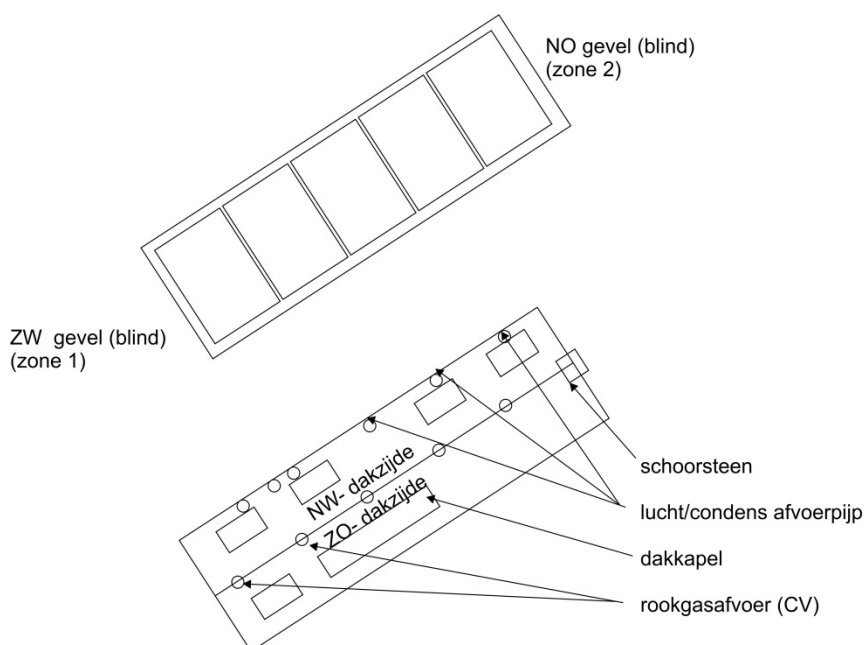


Figuur 3: Verblijfloccaties van tweekleurige vleermuizen in Utrecht en Maarssenbroek tussen 1998 en 2017 voor de periode 1 september- 1 april (paar en winterseizoen) (H. Pelgrim + E. Jansen pers. obs.).

Aan het einde van de zomer, rond 15 juli, worden (dus) soms nog een of twee locaties gevonden in Maarssenbroek met enkele dieren. Tot drie keer toe bleek een dergelijke locatie de nieuwe verblijfslocatie van de gehele groep het jaar erop.

Alle huizen waarin tweekleurige vleermuizen verbleven tijdens de kraamperiode, zijn 1,5-2 verdiepingen hoog en gedekt met donkerbruine betonnen dakpannen (type 'sneldekkers'). Het overgrote deel van de door tweekleurige vleermuizen gebruikte huizenblokken heeft een ZW-NO oriëntering (84%). De dakvlakken hebben verschillende hellingshoeken 35 en 55 graden (zie ook figuur6). Twee derde van de verblijfplaatsen worden op dakvlakken gevonden op het noordwesten. Dit zijn vaak ook de grootste dakvlakken. In een derde van de gevallen was dit precies andersom. Het grootste dakvlak heeft een hellingshoek van 35 graden en het kortste dakvlak heeft een hellingshoek van ongeveer 55 graden. Het steilste dak is altijd naar de straat gericht.

De kopse gevels zijn gemetseld en geheel blind (zonder ramen, zie figuur 4 en 5). Op de spouw liggen kantpannen, zodat de spouwmuur via de openingen onder de pannen ventileert. Het is onduidelijk waar de dieren precies verblijven, de meeste dieren vliegen uit vlakbij de nokpan en bij de rookgasafvoer, soms midden uit het dak of bij een dakkapel. Als de dieren in een eindpand verblijven vliegen zij ook uit vanonder de kantpannen, de pannen die de spouwmuur afdekken.



Figuur 4: Oriëntering van de gebruikte woning blokken en naamgeving van de verschillende gevels en dakvlakken.



Figuur 5: De door tweekleurige vleermuizen gebruikte woningen in Maarssenbroek. Hier de locatie Reigerskamp 663.
Kenmerken zijn : gebouwd in de jaren 80, ongelijke dakvlakken, diverse rookgasafvoerpijpjes, een blinde eindgevel op het zuidwesten. Een kleine vlieringzolder /loze nokruimte was tenminste aanwezig in twee huizenblokken.

3.2 Onderzoek naar nieuwe verblijflocaties:

Op beide avonden en ochtenden 12/13 en 14/15 juli werden uitvliegende, zwermende en invliegende tweekleurige vleermuizen aangetroffen bij Reigerskamp 725. Laat in het kraamseizoen, op 14 juli 2017, werd tijdens het ochtendzwermen een “nieuwe” locatie gevonden waar een kleine groep tweekleurige vleermuizen verbleef, Reigerskamp 706. Deze dieren werden niet aan de hand van zwermgedrag gevonden, maar door sociale geluiden in de ochtend. Bij een derde locatie, Reigerskamp 738 werden op 14 juli rond middernacht drie keer kort zwermende dieren gehoord, maar kon geen invliegplek gevonden worden.

Tabel 2: Locaties van de groep tweekleurige vleermuizen in Maarssenbroek In de periode 1998-2017.

Huizenblok	Jaren	Adressen
Reigerskamp 663-667	1998-2002	Vrnl. op 663
Reigerskamp 707-711	2002-2005, 2016	Vrnl op 711 en 707
Pauwenkamp 1-5	2008	Onbekend
Pauwenkamp 64-70	2009	Onbekend
Reigerskamp 699-706	2012,2017	Vrnl 699
Pauwenkamp 22-30	2016	Vrnl 22
Reigerskamp 720-732	2014-2017	Vrnl op 725 en 727, maar ook 723
Reigerskamp 738-740	2017	Zwermen maar geen invliegende dieren

Literatuur t.a.v. gebouwgebruik

In Europa worden in eengezinswoningen in suburbaan gebied, kleine steden in agrarisch gebied of vrijstaande woningen in agrarisch gebied de belangrijkste zomerverblijfplaatsen gevonden van zowel mannetjes als vrouwtjesgroepen tweekleurige vleermuizen (Baagøe 2001, Hermanns et al. 2001, Jaberg & Blant 2003). Enkele van deze bekende zomerverblijfplaatsen zijn de kraamverblijven. Mannetjesgroepen worden in Europa veel vaker gevonden dan vrouwtjesgroepen (Stutz & Haffner 1984, Safi 2006, Presetnik et al. 2013).

Studies in Brandenburg (D) en rond het meer van Geneve (CH) geven aan dat zowel de vrouwtjes van deze soort alsook de mannetjes een netwerk aan verblijfplaatsen gebruiken. De kraamgroepen zijn in de regel klein met rond de 40 vrouwtjes, maar kunnen lokaal groter zijn. De mannetjesgroepen zijn groter en kunnen op korte afstand van de vrouwtjesverblijven liggen.

De vrouwelijke dieren verblijven vaak in kleine ruimten onder de nok van een dak, of bij spleten bij schoorstenen (Hermanns et al. 2001, Safi 2006). Op korte afstand van de vrouwtjesgroepen zijn meestal grote open gebieden, of grote meren aanwezig (Jaberg & Blant 2003, Safi 2006, Jaberg & Guisan 2001), soms gecombineerd met suburbaan gebied.

De mannelijke dieren verblijven vaker dan de vrouwtjes achter gevelbetimmering, achter luiken of in rolluikkasten.

Mannetjesgroepen worden vaker dan de vrouwtjes in grote open gebieden of bij bosgebieden gevonden (Safi 2006). Tot op heden is een dergelijke groep in Nederland nog niet gevonden.

3.3 Jaarlijkse aantalsverloop

In eerdere jaren leidde het zoeken naar zwermende of uitvliegende tweekleurige vleermuizen in de wijk Reigerskamp pas na 24 juni tot een resultaat: het vinden van het zomerverblijf. Dit jaar (2017) werd de groep voor het eerst opgemerkt op 30 mei 2017. Dit is meer dan drie weken eerder dan in 2016.

Zoals reeds beschreven, werden de tweekleurige vleermuizen in Maarssenbroek in andere jaren dan 2017 pas in de laatste week van juni of in de eerste week van juli ontdekt. Aan het einde van de eerste week van juli vliegen de jonge vleermuizen mee uit.

Na 11 juli neemt het aantal getelde uitvliegers snel af (pers. comm. H. Pelgrim, pers. obs. E. Jansen). Maar kleine aantallen dieren zijn vaak nog tot de derde week van juli te tellen. Opvallend was dat dit jaar (2017) in oktober ook nog dieren werden vastgesteld.

Ondanks de vele tellingen konden er in 2017 niet meer dan 20 uitvliegende tweekleurige vleermuizen geteld worden. In 2016 was het maximale aantal uitvliegers 40, geteld op 15 juli. In 2015 was dit aantal in dezelfde week 120 vleermuizen. Maar er is twijfel over de soortdeterminatie van zo'n 80 dieren. Een deel van de vrijwilligers meldt voor 2015 een tijdelijke aanwezigheid van een groep laatvliegers in hetzelfde huizenblok als de tweekleurige vleermuizen.

Omdat de soorten makkelijk te verwarren zijn, is niet uit te sluiten dat die in feite tweekleurige vleermuizen zijn geweest.

Tabel 3: Resultaten van de uitvliegtellingen in 2016 en 2017. De afkorting VLMwgM staat voor vleermuiswerkgroep Maarssen en de afkorting ZV staat voor Zoogdiervereniging

Datum	Adres	Locaties	Totaal	Waarnemer
24-62016	Reigerskamp 723-725	7 nok+ 11 dak NW zijde	18	Harrie Pelgrim, Ton Lindeman, Wieneke Huls, Hettie Huls (allen VLMwgM)
27-6 2016	Reigerskamp 723-725	6 ?	6?	Hettie Huls, Ton Lindeman, Wieneke Huls (VLMwgM)
4-7 2016	Reigerskamp 723-725	2 dak ZW zijde 16 dak NW zijde +5 laatvliegers?	18	Harrie Pelgrim, Hettie Huls, Wieneke Huls (allen VLMwgM)
6-7 2016	Reigerskamp 723-725	20 dak ZW, 3 nok	23	Hettie Huls, Wieneke Huls (allen VLMwgM)
15-7 2016	Reigerskamp 723-725	40	40	Ton Lindeman, Hettie Huls (allen VLMwgM)
18-7 2016	Reigerskamp 723-725	22	22	Hettie Huls, Harrie Pelgrim (allen VLMwgM)
3-8 2016	Pauwenkamp 22/23	12	12	Harrie Pelgrim, Hettie Huls, Colin Beekman, Wieneke Huls (allen VLMwgM)
30-5 2017	Reigerskamp 723-725	~20?	20	Wieneke Huls (VLMwgM)
1-6 2017	Reigerskamp 723 ook op 711?	~20	20	Hettie Huls, Wieneke Huls (allen VLMwgM)
5-6 2017	Reigerskamp 723-725	~20	20	Hettie Huls, Wieneke Huls (allen VLMwgM)
9-6 2017	Reigerskamp 723-725	~13	13	Harrie Pelgrim, Wieneke Huls (allen VLMwgM)
12-6 2017	Reigerskamp 723-725	~10 +kat	10	Harrie Pelgrim
23-6 2017	Reigerskamp 723-725	~8	8	Wieneke Huls, Colin Beekman (allen VLMwgM)
30-6 2017	Reigerskamp 723-725	~13	13	Wieneke Huls (VLMwgM)
7-7 2017	Reigerskamp 723-725	~10 +kat jonge vlm vliegen mee	10	Wieneke Huls (VLMwgM)
12-7 2017	Reigerskamp 723-725	14 dak NW zijde, 3 ZO zijde	14	Vita Hommersen ZV
13-7 2017	Reigerskamp 723-725	>5 dak NW zijde, 2 dak ZO zijde, 4 van elders	>7	Eric Jansen ZV
17-10 2017	Reigerskamp 723-725	~10	10	Hettie Huls (VLMwgM)

Literatuur t.a.v. fenologie

In Europa is bekend dat vrouwtjesgroepen zich midden mei verzamelen. De groep valt vanaf de eerste week in juli weer uit elkaar (Jaberg & Blant 2003). De

gezenderde vrouwtjes uit een kraamgroep in Zwitserland (Jaberg & Blant 2003) lieten zien dat tenminste nog twee andere verblijfplaatsen gebruikt werden. Mogelijk verlaten de niet-zwangere vrouwtjes de kraamgroep vlak voor de geboorte van de jongen. De in dat jaar geboren jonge dieren blijven een tot twee weken langer in het kraamverblijf dan de vrouwtjes.

De mannetjesgroepen verzamelen zich iets later in het seizoen (Jaberg & Blant 2003), op zijn vroegst vanaf de tweede week van mei, maar meestal 1-2 weken later en vallen meestal vanaf de eerste week in juli uiteen. De gezenderde mannetjes van twee verschillende zomergroepen gebruikten tenminste nog 6 en 10 andere dagverblijfplaatsen (Jaberg & Blant 2003, Safi 2006). De balts vindt meestal plaats bij hoogbouw (Ahlén & Gerell 1989, Ahlén 1990, Boye 2004, Dietz et al 2007, Prestnik 2013). Waarschijnlijk overwinteren de dieren ook in deze hoogbouw gebouwen (Dietz et al. 2007, van Noort & Jansen 1994).

3.4 De toegangen / invliegopeningen

Met de warmtebeeldcamera konden de in- en uitvliegende vleermuizen nauwelijks gevonden worden. De resolutie en de beeldhoek van de camera was te gering om een groot dakvlak in de gaten te houden en de snel vliegende tweekleurige vleermuizen te volgen. De gebruikte nightshotcamera had een te geringe hoek om een groter dakvlak in de gaten te houden, daarnaast waren de IR-stralers te zwak om over een grotere afstand een groot dakvlak te verlichten.

In- en uitvliegende dieren konden alleen op zicht vastgesteld worden, wat in de late schemering moeilijk is. De dieren in Maarssenbroek vliegen vaak op meerdere plekken uit. Typische uitvliegplekken zijn naast de rookgasdoorvoer, vanonder de kantpannen, of vanonder dakpannen iets onder de nok. Meestal vliegen de meeste dieren aan het begin van het seizoen via de kopgevel of via een opening naast de rookgasafvoer uit. Later in het seizoen vliegen de meeste dieren vanonder (verschillende) nokpannen uit, soms ook vanonder een pan uit het midden van het dak (pers. obs. 1998-2002 E. Jansen). De uitvliegplekken zijn door de vrijwilligers alleen globaal en alleen op enkele avonden bijgehouden (zie tabel 3). Dit betekent dat de telresultaten die hier genoemd worden voor de verschillende jaren waarschijnlijk een onderschatting zijn voor het werkelijke aantal aanwezige dieren. Daarnaast speelt avondtemperatuur een zeer grote rol in het aandeel van aanwezige dieren dat ook werkelijk uitvliegt (Jaberg et al 1998).

In het huizenblok 663-667, waar de kraamgroep tussen 1998 en 2002 huisde,, is door maatregelen van een bewoner ongeschikt gemaakt.

Hier zijn de toegangsoeningen (invliegopeningen) afgedicht door de kantpannen in specie te leggen en/of openingen in dakbeschot bij de rookgasafvoer af te dichten met purschuim.

Ook werden tijdens diverse tellingen katten waargenomen die op het dak liepen. Vrijwilligers melden dat er geen dieren uitvlogen als kat op het dak bij de uitvliegplek aanwezig is, zoals bv. in de jaren 2004 en 2006 bij woning 707. Maar ze melden ook dat tenminste op een avond (12-6-2017) met een (andere)

kat op het dak, de tweekleurige vleermuizen wel uitvlogen op nummer 227 (zie tabel 3).

Dynamiek in de verblijfsplekken in een woningenblok

De onder de dakpannen of in de spouwmuur zittende dieren lichtten niet op/zijn niet zichtbaar op de warmtebeelden. Er konden met hulp van de warmtebeeldcamera geen groepen vleermuizen gevonden worden. Hierdoor kon de dynamiek van het gebruik zelf van de verschillende gebouwdelen niet vastgesteld worden.

Literatuur t.a.v. gebruikte plekken in/aan de woning

In Europa is bekend dat tweekleurige vleermuizen op verschillende plekken in/aan woningen kunnen zitten die allemaal te kenmerken zijn als nauwe/smalle ruimten. Indien de dieren tussen de pannen en het dakbeschot verblijven worden vaak meerdere uitvliegopeningen gebruikt (Baagøe 2001, Hermanns et al., 2001, Jaberg & Blant, 2003). Vooral de uitvliegopeningen direct onder de nokpannen of onder de kantpannen worden als uitvliegplek gebruikt (Jaberg & Blant 2003, Safi 2006).

Bij navraag bij Europese experts geeft Jaberg aan dat door moderne vormen van isolatie en gebruik van dampwerende folie dieren moeite hebben om vanonder de ruimte tussen dakpannen en dakbeschot in de (koelere) vlieringzolder te komen. Het aanbrengen van deze isolatiematerialen is vaak de oorzaak van het totaal verlaten van het de verblijfplaatsen.

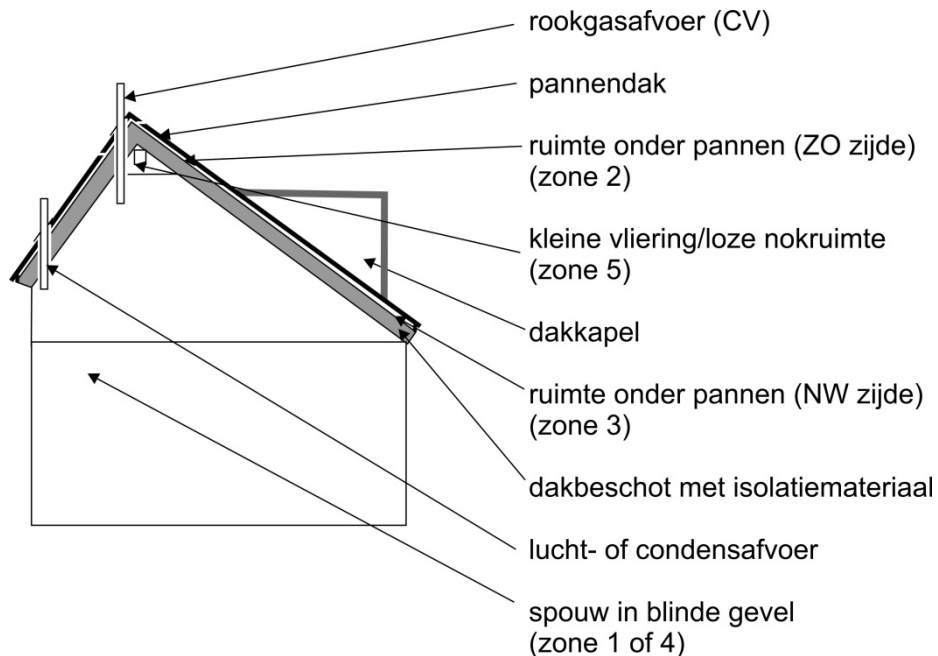
Regelmatige predatie van uitvliegende vleermuizen door uilen kan leiden tot meerdere jaren niet meer gebruiken van de bekende kraamplekken (pers comm. Kugelschafter).

3.5 Temperatuureigenschappen van de woningen

De warmtebeeld-inspecties op 11/12 juli (6 metingen) en 13/14 juli (12 metingen) gaven aan dat vooral de ZW gevel aan het begin van de avond met 19-23°C veel warmer is dan de rest van de woning. Onder de nok-kantpan aan de zuidwestzijde zijde is 's avonds uitstromende warme lucht waargenomen. Ook aan het einde van de nacht zijn deze gevels het warmste deel van de woning. De daken op het ZO waren zo'n 1-4°C¹ warmer dan de daken op het NW (15°C t.o.v. 11°C). Gedurende de nacht daalde de temperatuur van de dakpannen tot 10-14°C. Over het dak is een temperatuurgradiënt aanwezig van maar 1°C tussen onderaan het dak en de nokpan. Er werd bij iedere woning een hogere temperatuur gevonden rond alle afvoerkanalen (+ 3-5°C t.o.v. dakpannen, zie

¹ N.B. Al deze waarden zijn niet gecorrigeerd voor verschillen in emissiviteit van verschillende materialen. Bij een dezelfde temperatuur van verschillende materialen geeft de camera een andere meetwaarde. Hierdoor lijken de dakramen kouder dan de dakpannen, maar zij hebben wel dezelfde temperatuur. Door warmtecamera's waargenomen temperatuurverschillen tussen verschillende materialen moeten eerst voor verschillen in emissiviteit gecorrigeerd worden. Dit is iets wat een warmtebeeldcamera niet uit zichzelf doet.

ook figuur 7a). Bij een enkele woning werd ook een warmtelek gevonden zoals bij Reigerskamp 723 (zie figuur 7b).



Figuur 6: Dwarsdoorsnede van een eindwoning in een huizenblok in Reigerskamp. In deze figuur is ook de vleermuisdoorgang vanuit de pannen langs rookgasafvoer naar de vliering/loze nokruimte weergegeven.



Figuur 7a: De warmere plekken rond een afvoerkanaal. Figuur 7b: Het warmtelek bij woning 723.

De dataloggers kunnen tot maximaal 4012 meetwaarden onthouden. Door een verkeerde instelling is oudere data met nieuwe data overschreven. Hierdoor kunnen wij alleen de temperatuurgegevens van 3 oktober tot 18 oktober weergeven. Ondanks dat deze gegevens in oktober verzameld zijn, was het een

aantal dagen zomerachtig weer. Hierdoor kan toch een indruk verkregen worden van de temperatuurseigenschappen van de ruimtes

De dagen 15 en 16 oktober waren zeer zonnige zomerse dagen. De nacht van 8 op 9 oktober was koud, de temperatuur onder de pannen aan zowel de ZO als de NW zijde daalde tot onder de 9 °C (zie figuur 8). Daarentegen steeg de temperatuur in het verwarmingshok op dat moment van de nacht tot boven de 25 °C. (zie figuur 9).

Op zonnige en warme dagen stijgt de temperatuur onder de pannen aan de ZO zijde, zelfs in de nazomer ruim na de kraamperiode, nog snel tot 35° Celsius. De temperatuur onder de pannen aan de NW zijde blijft steken op 20° Celsius. In het midden van de nacht verschilt de temperatuur tussen NW en de ZO zijde niet en de pannen koelen zeer snel af.

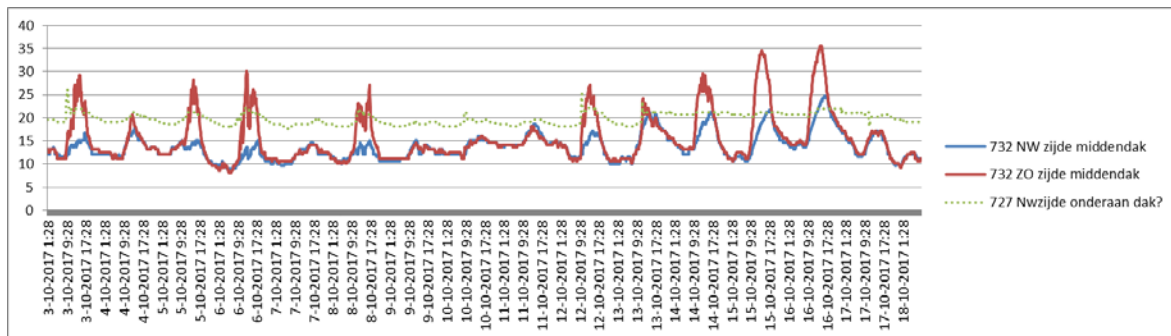
De logger die bij 727 is geplaatst laat hogere temperaturen zien en een sterk gebufferd verloop. Het lijkt erop alsof deze logger in de woning gelegen heeft of tussen isolatiemateriaal gelegd is.

Figuur 9 geeft het temperatuurverloop weer van loggers die bij huisnummer 711 in het verwarmingshok geplaatst zijn en onder de pannen aan de ZO zijde en bij de dakkapel aan de NW zijde van het dak. Begin oktober is de minimumtemperatuur aan de NW zijde bij huisnummer 711 nog boven de 12° Celsius, maar later rond de 10° Celsius (zie figuur 9). De logger die aan de NW zijde van het dak zou liggen heeft nagenoeg een gelijke temperatuur aan die van het verwarmingshok. Mogelijk heeft deze logger na de meetperiode in juli binnen gelegen.

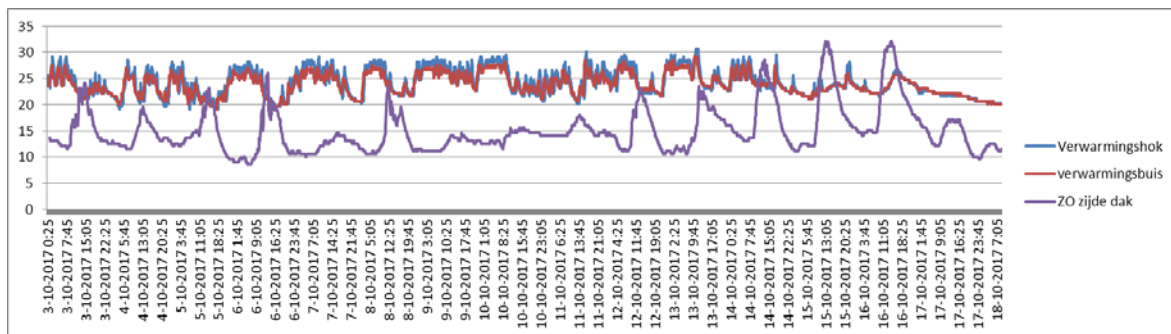
Alhoewel de zomer effectief al voorbij was, kwamen er nog enkele warme dagen met veel zonneschijn en enkele koude dagen zonder zonneschijnschijn, waardoor toch in verschillende zones temperatuur profielen verzameld konden worden die vergelijkbaar zijn met een warme en koude zomerse dag.

De logger metingen geven aan dat een rookgasafvoerbuys een temperatuur heeft van 20-28 ° C.. Vaak zijn moderne warmte-systemen ook 's zomers aan om bij temperaturen onder de 15°C. condensatie in woningen te vermijden en wordt de minimumtemperatuur binnenshuis tenminste op 18°C. gehouden. Dit is duidelijk te zien in figuur 9. Op koude nachten stijgt de temperatuur in het verwarmingshok 's nachts van 20°C. naar 27°C., terwijl deze op warme nachten zo'n 23°C. blijft.

In koude nachten, met veel warmte-uitstraling, daalt de temperatuur tussen de pannen en dakbeschot waarschijnlijk nog sterker; en komt waarschijnlijk 's zomers in nachten met sterke afkoeling ook onder de 10°C. Onbekend is nog tot hoever de temperatuur daalt in de vlieringruimte/loze nokruimte. De niet geïsoleerde afvoerpijpen van rookgas of van de mechanische ventilatie zijn plekken waar continu warmte lekt naar de ruimte onder de pannen en op het vlieringzoldertje. Warmtebeeld metingen geven aan dat 's nachts de ruimten onder de pannen rond deze kanalen 3-5°C. warmer zijn dan de veraf liggende pannen.



Figuur 8: Temperatuursverloop onder de dakpannen van een eindwoning 732 en een door de bewoner geplaatste logger (groen gestippeld) in de middenwoning 727 (is niet geplaatst?).



Figuur 9: Temperatuursverloop onder het dak en binnenruimte van de eindwoning 711.

3.6 Plekken met specifieke temperatuursverloop en buffering

Uit de warmtebeeldmetingen en de datalogger gegevens gedurende warme dagen met veel zonneschijn en koude dagen met veel nachtelijke afkoeling, komen wij tot de conclusie dat er voor de tweekleurige vleermuizen in een huizenblok tenminste vijf en mogelijk zes plekken (micro locaties) aanwezig zijn met verschil in reactie op temperatuur/weer. Iedere zone “reageert” anders op dagen met veel zon, of koude nachten met veel afkoeling.

Binnen een plek is ook een temperatuurgradiënt aanwezig, maar deze is gering. Warmtebeeldmetingen geven aan dat dit op verschillende momenten in de nacht over een heel dakvlak minder dan 2° C. is.

1. De spouwmuur van de blinde muur op het ZW
2. De ruimte tussen de dakpannen en het dakbeschot op het ZO
3. De ruimte tussen de dakpannen en het dakbeschot op het NW
4. De spouwmuur van de blinde muur op het NO
5. De vlieringruimte

6. Het verwarmingshok/ruimte rond de rookgasafvoer

Onduidelijk is of in alle woningblokken in Reigerskamp een vlieringzolder/loze nokruimte, zone 5, aanwezig is.

Deze kleine vliering/nokruimte is tussen de woningen ongedeeld, vleermuizen kunnen via deze ruimte gemakkelijk van de ZW gevel naar de NO gevel komen en omgekeerd. Er zijn aanwijzingen dat de dieren in woningblok 707-711 dit ook deden. Er zijn geen aanwijzingen dat de zesde zone, het verwarmingshok, ook een zone is die vleermuizen gebruiken.

De ruimte onder de dakpannen biedt vleermuizen een donkere beschutte ruimte, maar hier kan de temperatuur over de dag sterk fluctueren. De datalogger metingen geven aan dat de ruimte onder de dakpannen aan de ZO zijde snel richting de maximale tolerantiegrens gaat van 40 °C. Daarnaast koelt de ruimte onder de dakpannen 's nachts snel af, en in sommige heldere nachten tot onder de 10 °C. Dit is ruim onder de tolerantie grens voor jonge vleermuizen.

De spouwmuur op het ZW is na een zonnige dag 's nachts het warmste. De ruimte rond rookgasafvoer is het warmste in koude dagen en nachten.

Tabel 4: Maximum en minimum temperaturen in de verschillende door tweekleurige vleermuizen gebruikte zones. Vetgedrukte temperaturen liggen hoger of lager dan de kritische waarden voor vleermuizen tijdens de kraamperiode. Onbekende waarden worden met een vraagteken weergegeven.

Zone	Locatie	Normale zonnige dag maximum dag temperatuur	Warme zonnige dag maximum dag temperatuur	Koude zonnige dag minimum nacht temperatuur	Koude niet zonnige dag Minimum nacht temperatuur
1	spouw ZW muur	?	> 50 °C	> 15 °C	?
2	ZO dak; ruimte onder pannen	25 °C	> 40 °C	> 15 °C	< 10 °C
3	NW dak; ruimte onder pannen	15 °C	< 40 °C	> 10 °C	< 10 °C
4	spouw NO muur	?	< 30 °C	> 10 °C	< 10 °C
5	Vliering/nokruimte	?	?	?	?
6	Verwarmingshok	25 °C	< 35 °C	< 30 °C	< 35 °C

Literatuur over temperatuurvoorkeuren bij tweekleurige vleermuizen

Er is in de literatuur geen data gevonden over de temperatuurvoorkeuren van tweekleurige vleermuizen. Daarom behandelen wij hier wat meer algemeen temperatuurvoorkeuren van vleermuizen in hun zomerverblijfplaats.

Over het algemeen wordt aangenomen dat een omgevingstemperatuur van tenminste 15° C. nodig is om een jonge vleermuis te kunnen grootbrengen. Alleen grote groepen vleermuizen kunnen de temperatuur binnen een cluster en er direct omheen zodanig verhogen dat zij ook in ruimten met een

eigentemperatuur van 12° C. hun jongen kunnen grootbrengen. Pas geboren vleermuizen bezitten nog niet de mogelijkheid van het in lethargie gaan tijdens perioden met ongunstig weer. Jonge vleermuizen kunnen meer van de eigen energie, binnen gekregen via de melk, inzetten voor groei omdat ze minder aan warm blijven kwijt zijn.

Daarom zoeken vrouwtjes vleermuizen vooral een warme en sterk temperatuur gebufferde ruimte op.

Temperaturen boven de 40°C. zijn te warm, en dieren gaan zich dan verplaatsen naar koelere ruimten (Lourenço & Palmeirim, 2004).

Dit verplaatsen doet zich voornamelijk overdag voor. Dieren zoeken dan binnendoor en binnen het verblijf plekken met betere condities. Jaberg & Blant 2003 geven aan dat de dieren, in Zwitserland, gedurende de zomer vooral tussen de pannen en dakbeschot verblijven. Op warmere dagen als de temperatuur hoger wordt dan 30° Celsius verplaatsen de dieren zich naar de zolders of mogelijk nog verder naar binnen toe.

De meeste studies maken geen onderscheid tussen mannetjes en vrouwtjesgroepen en verschillen tussen de door mannetjes of vrouwtjesgroepen gebruikte verblijfplaatsen (Baagøe, 2001) worden niet genoemd. Een studie van alle bekende mannetjes- en vrouwtjesgroepen in Zwitserland (Safi, 2006) laat zien dat tenminste in Zwitserland de vrouwtjes tweekleurige vleermuizen in de kraamperiode warmere plekken gebruiken dan de mannetjes. Deze studie geeft geen absolute meetwaarden.

Kraamgroepen vallen na de kraamperiode uiteen. Overwinterende dieren worden gevonden in rotswanden, hoogbouw en ander hoge gebouwen zoals kerktorens (Dietz et al 2009).

3.7 Analyse van overlastincidenten

Er wordt door de lokale vrijwilligers geen registratie bijgehouden van de dagen waarop de dieren gevonden zijn. Aan de hand van datumgegevens van genomen foto's zijn zes incidenten geregistreerd. Dieren zijn dan in eerdere 'dagen' van ruimte tussen pannen naar een ruimte gegaan die mensen ook gebruiken. Soms worden zij opgemerkt in loze tussenruimten zoals in kniestukken (aftimmering onder een laag dak) of de vlieringzolder/loze nokruimte. Gestrande dieren zoeken een alternatieve uitweg, door tochtstromen te volgen en worden dan door bewoners gevonden in de badkamer, slaapkamer of in de gang op de begane grond.

Eigenaren geven aan dat zij zelf ook enkele incidenten hebben opgelost, zonder hulp van vleermuisdeskundigen. Bij herhaling van klachten zoeken bewoners soms (regelmatig?) zelf oplossingen, zoals bij huisnummer 663. De genomen maatregelen bestaan uit het dichten van de invliegopeningen en/of dichten van de doorgangen langs pijpen die door het dak gaan. Zelfs hele rijen dakpannen werden in het cement gelegd om de doorgang voor vleermuizen te versperren. Getuige de mededelingen van diverse bewoners van de huizenblokken 707-711

en 720-732 tijdens het afhandelen van een klacht, gaan wij er van uit dat zich in de tijdsperiode 1998-2017 tenminste nog vier tot zes andere incidenten hebben voorgedaan. In het totaal zijn dus 10–12 incidenten bekend. Al de geregistreeerde incidenten deden zich voor aan het einde van juni of aan het begin van juli (zie tabel 3).

Tabel 3: Geregistreeerde incidenten van in de woning terecht komen van tweekleurige vleermuizen in Maarssenbroek.

Locatie	Datum	Vondst	Bron
Reigerskamp 663-664	13-7 1998	2 juv. + 1 ad. + 2 onbep. dieren	Foto's B v. Noort
Reigerskamp 711	21-6 2003	Diverse dieren	
Reigerskamp 708	~23-6 2008	1 adult dier	Foto H. Pelgrim
Pauwenkamp 1-5	~27-7 2008	Een dood juv., twee levende ad. dieren	Foto H. Pelgrim
Pauwenkamp 64-70	25-6 2010	1 juv. dier	Foto B. v. Noort
Pauwenkamp 64-70	9-7 2010	2 subad. dier	Foto B. v. Noort
Reigerskamp 727	18/23-6 2016	Diverse dieren	App bericht H. Pelgrim

Voor zover na te gaan hebben nagenoeg alle incidenten zich voorgedaan in een periode met een zeer sterke temperatuurswisseling (zie figuur 11).

Twee keer ging het om een zeer warme periode van drie dagen waarna de temperatuur in een keer sterk daalde en vijf keer om een periode die koel was waarna de temperatuur sterk steeg.. Binnen drie dagen was er een (lucht) temperatuurverschil van 15-20°C. Dit temperatuurverschil was waarschijnlijk nog groter onder de pannen. Voor het jaar 1998 zijn er geen lokale weergegevens gebruikt, maar gegevens van de KNMI te de Bilt en van Schiphol. Deze geven aan dat er tussen 11- 14 juli een koele periode was direct gevolgd door een warme periode. Vaak werden er tegelijk met jonge dieren ook een of meerdere volwassen vrouwtjes gevonden.

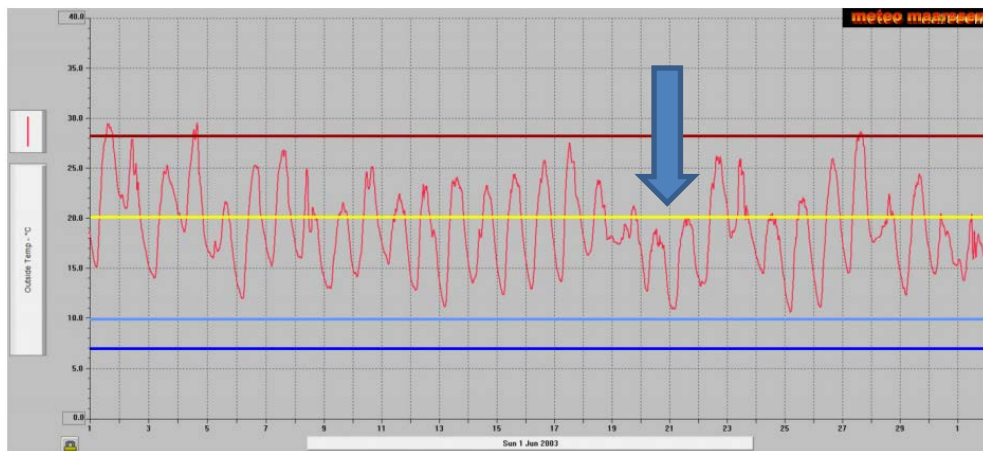
Het feit dat deze incidenten zich begin juni niet voordoen, maar er wel perioden met een sterke wisseling van koud naar warm weer, heeft ons inziens mogelijk te maken met het feit dat rond deze tijd de jongen nog niet, of maar net geboren zijn en minder (zelfstandig) mobiel zijn. Het is dus de parameter-combinatie temperatuursomslag + periode met jongen die al zelf gaan rondkruipen, die leidt tot een incident.

Het feit dat dit soort incidenten zich na eind juli zich niet meer voordoen kan het gevolg zijn van dat dieren of niet meer in Maarssenbroek aanwezig zijn.

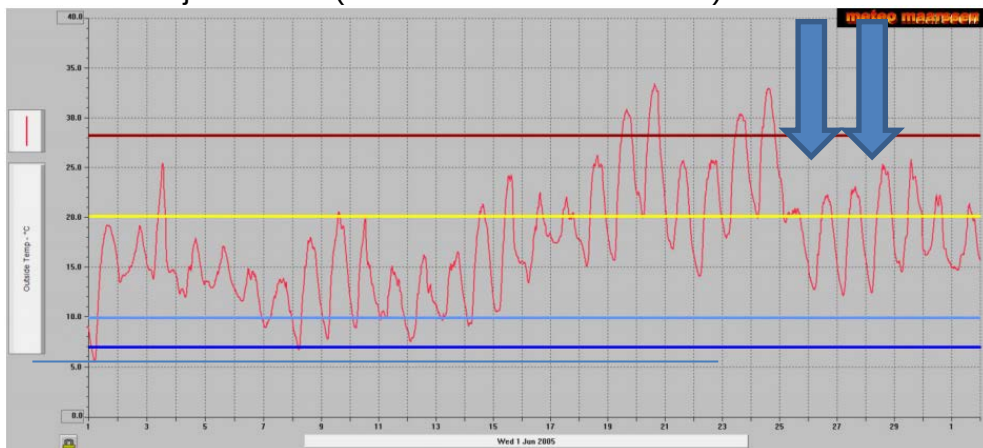


Figuur 10: Het terugplaatsen van in het huis gestrande jonge dieren op het dak (in de avondschemering) foto B van Noort.

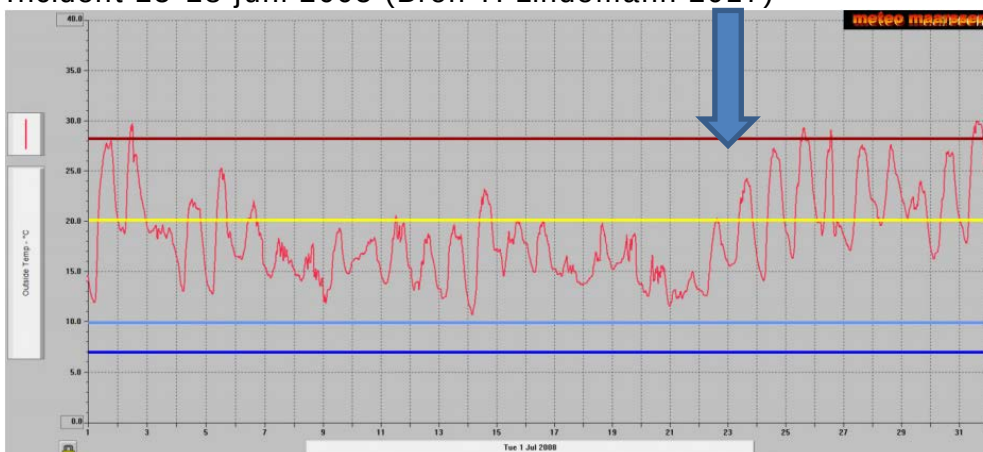
Tweekleurige vleermuizen in Maarssenbroek



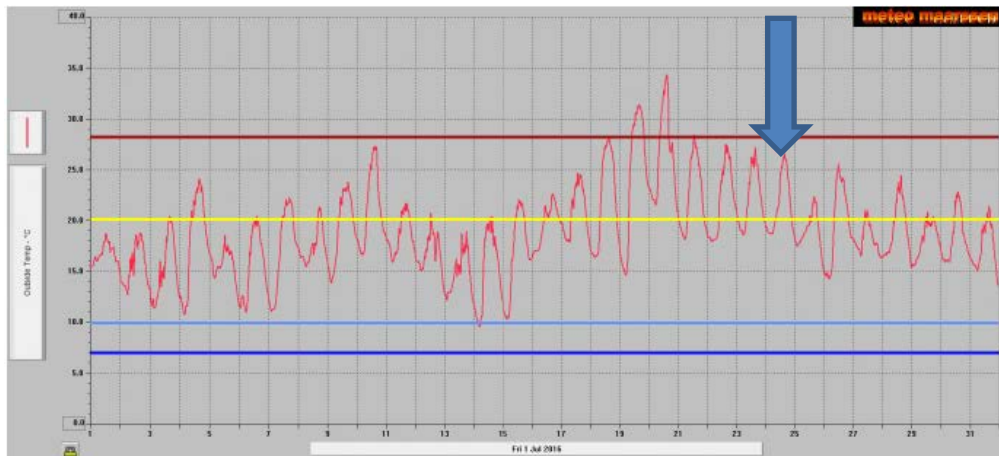
Incident 21 juni 2003 (Bron T. Lindemann 2017)



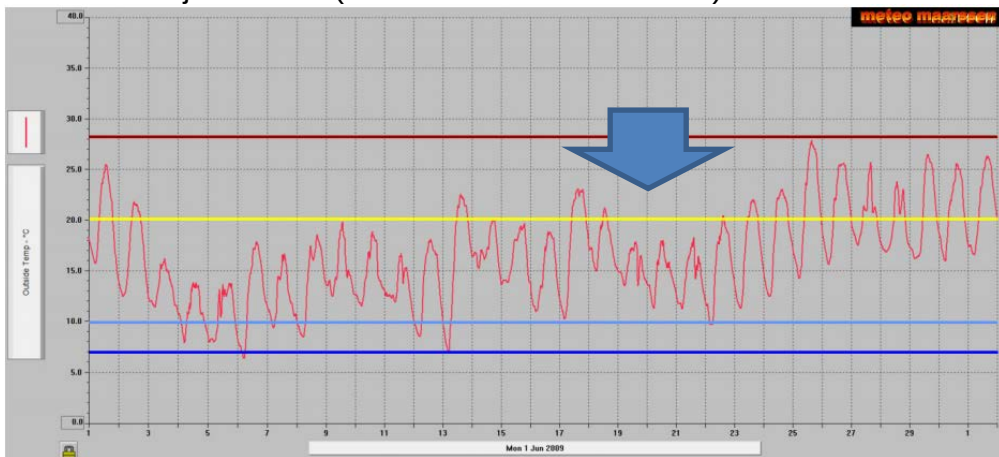
Incident 25-28 juni 2005 (Bron T. Lindemann 2017)



Incident 21-22 juli 2008 (Bron T. Lindemann 2017)



Incident 25 juni 2009 (Bron T. Lindemann 2017)



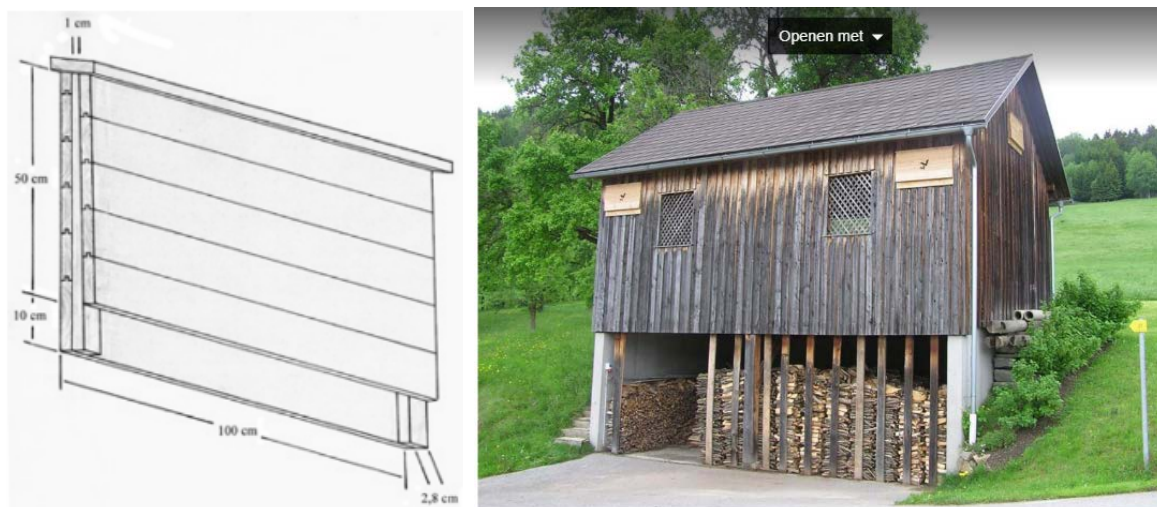
Incident ~18-21 juli 2016 (Bron T. Lindemann 2017)

Figuur 11: Het temperatuursverloop in Maarssenbroek en het optreden van incidenten.

3.8 Ontwikkeling van alternatieve locaties

Er zijn zeven Europese vleermuis onderzoekers benaderd die regelmatig betrokken zijn bij het oplossen van problemen met tweekleurige vleermuizen. Deze problemen bestonden uit het willen renoveren/isoleren van een woning waar de soort verblijft.

Van de heer Jaberg en de heer Reiter zijn reacties ontvangen. Beide onderzoekers geven aan dat zij alleen ervaring hebben met het aanbrengen van alternatieve locaties voor zomerverblijfplaatsen van mannetjesgroepen tweekleurige vleermuizen. Ook geven zij aan dat het ontwikkelen van een complete oplossing voor kraamgroepen tweekleurige vleermuizen complexer is.



Figuur 12: Platte vleermuiskasten voor aan de wand, welke in Oostenrijk bewoond worden door mannetjes tweekleurige vleermuizen (tekening en foto Christian Deschka).

Er is slechts één Europees voorbeeld bekend waarbij een gevelkast effectief is gebleken als compensatie voor een plek van groep mannetjes tweekleurige vleermuizen (Reiter & Zahn 2005). Deze kast is middelgroot en bestaat uit twee lagen en is op een beschutte plek op de gevel geplaatst.

3.9 Populatie ontwikkeling

De telinspanning

Vrijwilligers proberen jaarlijks de groep te localiseren en dan in volgende avonden de uitvliegers te tellen. Tussen 1998-2002 werd dit gecoördineerd door de vleermuiswerkgroep Utrecht (Jansen 2002). Tussen 2002 en 2006 werd de groep tweekleurige vleermuizen in Maarssenbroek onregelmatig door de vleermuiswerkgroep Maarssen of de vleermuiswerkgroep Utrecht geteld. Vanaf 2006 zijn deze tellingen overgenomen door de vleermuiswerkgroep van de IVN Maarssen/Vechtplassen. In de periode 1998-2002 werden jaarlijks 6-8 tellingen uitgevoerd, in de periode 2003-2005 0-3 tellingen per jaar en tussen 2006 en 2016 2-5 tellingen per jaar. Alleen de telgegevens tot 2000 zijn door de vrijwilligers ingevoerd en daarmee beschikbaar via de NDFF. De vrijwilligers van de vleermuiswerkgroep Maarssen konden alleen nog de tellingen van 2016 en 2017 aanleveren.

Compleetheid van de tellingen

Er zijn vaak meerdere nachten en ochtenden nodig om de groep terug te vinden. Als dit vroeg genoeg in het seizoen lukt, kunnen 4-6 tellingen worden uitgevoerd. Om alle uitvliegopeningen in de gaten te houden zijn 4-6 getrainde tellers per avond nodig. Er zijn veel incomplete tellingen, doordat dieren pas laat in het seizoen werden gevonden (op het moment dat de kolonie al uit elkaar viel), of dat er maar één of twee tellers waren, waarbij niet alle uitvliegplekken in de gaten gehouden konden worden. Daarnaast vliegen in avonden met kouder weer relatief veel dieren niet uit (Safi 2006). De tellingen moeten als minimum waarde van de groepsgrootte gezien worden.

Alleen warm weer kunnen de verblijfslocatie(s) gevonden worden.

Omdat de dieren regelmatig verhuizen worden bij voorkeur kort daarna de uitvliegers geteld door een liefst grotere groep vrijwilligers. In de zomermaanden kan het weer snel omslaan. Hierdoor vindt het tellen van de uitvliegers niet altijd plaats op de avond met het meest gunstige weer voor het tellen van uitvliegers. Maar als er te lang wordt gewacht op beter weer, moet de uitvliegplekken weer opnieuw opgespoord worden.

Er zijn dus drie factoren die onnauwkeurigheid in de tellingen brengt

- 1 eventuele foute determinatie
- 2 eventuele niet vinden/monitoren van alle (uitvlieg) locaties
- 3 verschillen in hoe nauwkeurig geteld kan worden (contrast bij uitvliegplek)

De groepsgrootte

De groep tweekleurige vleermuizen in Maarssenbroek is tenminste 30-120 dieren groot. In de meeste jaren is er een kleine groep dieren aanwezig maar in sommige jaren (2005 en 2015) was er een grote groep vleermuizen aanwezig. In 2005 waren dit zeker allemaal tweekleurige vleermuizen, voor de telling in 2015 is twijfel over de determinatie van 80 uitvliegende dieren. De teller geeft aan dat het toen mogelijk laatvliegers waren. Deze soort heeft hiervoor en daarna nooit een kraamgroep in Maarssenbroek gehad. De dichtstbijzijnde kraamgroepen laatvliegers zitten in Haarzuilens en Maarssen (centrum).

De ontwikkeling van de groepsgrootte

In 2002 is een overzicht gepubliceerd van de tellingen tussen 1998 en 2002 (Jansen, 2002). Daarna zijn er bijna jaarlijks tellingen verricht maar deze gegevens zijn door de werkgroep niet vastgelegd. Door terug te kijken in mail- en WhatsApp berichten konden tellingen uit 2016 teruggevonden worden. De ontwikkeling van deze populatie tweekleurige vleermuizen laat zich niet van jaar tot jaar reconstrueren aangezien de tellingen in de periode 2002-2014 niet vastgelegd zijn.

De populatie is tussen 1998 en 2005 gegroeid van 17-20 dieren tot ruim 120 individuen. In 2016 en 2017 was er maar een kleinere groep van 40 dieren en in 2017 een zeer kleine groep van maximaal 20 dieren aanwezig.

3.10 Synthese

Meer dan driekwart van de bekende kraamgroepen tweekleurige vleermuizen die bekend zijn in west en midden Europa bevinden zich op relatief korte afstand van grote merengebieden. Een auteur meldt dat tweekleurige vleermuizen niet alleen gebruik maken van verwarmde woningen, maar ook de warmere zone van het stedelijk gebied opzoeken (Zhigalin & Moskvitina, 2017) en daar dan meer jongen hebben. Gebruik van binnenstedelijk gebied is niet overal in Europa het geval (Noort & Jansen 1994, Mazurska & Ruczyński, 2008).

Maarssenbroek sluit aan bij het warme stadklimaat van de binnenstad van Utrecht (schrift. med. T. Lindeman). Maar Maarssenbroek ligt ook op kortere afstand van de (waarschijnlijke) jachtgebieden. Jonge dieren maken gebruik van de jachtmogelijkheden binnen de wijken. Maarssenbroek heeft veel brede wateroppervlakten en grasvelden omzoomd door hoge bomen.

Een lokale populatie bestaat vaak uit 1-3 kraamgroepen. Kraamgroepen bestaan uit een klein aantal dieren, vaak zo'n 30-55 individuen.

Deze kraamgroepen gebruiken eengezinswoningen en woningblokken met 2 etages als verblijfplaats. Alleen voor de balts- en mogelijk overwintering worden hoogbouw gebouwen gebruikt.

De groep tweekleurige vleermuizen in Maarssenbroek is tussen de 30-120 dieren groot en bestaat grotendeels uit vrouwtjes en jonge dieren. In de meeste jaren wordt er een kleine groep dieren van ca. 20-40 dieren gevonden, maar in 2005 was een uitzonderlijk zeer grote groep aanwezig.

De populatie was in de periode 1998 tot 2005 gegroeid van 17-20 dieren tot ruim 120 individuen. Onduidelijk is of de groep zich na 2005 heeft opgesplitst of dat de populatie sterk achteruit is gegaan. Dit jaar (2017) waren maar maximaal 20 dieren aanwezig. Echter, ook met de warmtebeeldcamera konden, de in en uitvliegende vleermuizen slecht worden gevolgd/geteld.

Gedurende de kraamperiode in 2017 verbleef de groep in één huizenblok.

Uitvliegende dieren werden waargenomen op twee adressen en aan twee zijden van deze woningen. Aan het eind van de zomer werd een tweede verblijflocaatie ontdekt.

Het veranderen van de uitvlieglocaties zoals vastgesteld in de jaren 1998-2002 kon in 2017 niet vastgesteld worden.

Gebruik van een tweede verblijflocaatie door de vrouwtjes gedurende de zomer is sowieso waarschijnlijk. Ook verwachten wij dat er in Maarssenbroek (e.o.) woningen zijn waar groepjes mannetjes verblijven. De grote bandbreedte in de tellingen van de aantallen tweekleurige vleermuizen in Maarssenbroek geeft aan dat er in Maarssenbroek of ruimere omgeving (<30 km) tenminste nog een of meerdere zomerverblijfplaatsen aanwezig moeten zijn. Onderzoek naar zwermende dieren leverde twee locaties op..

In Maarssenbroek wordt nagenoeg maar één type woning gebruikt: de ongelijk geschakelde huizenblokken met een ZO-NW oriëntering en blinde kopgevels. Tot

nu toe gebruikte de groep dit type woningen in de wijken Reigerskamp en Pauwenkamp.

Dit type woning biedt tweekleurige vleermuizen tenminste vier en waarschijnlijk vijf plekken/zones met verschil in reactie op temperatuur/weer. Elke microlocatie heeft een geringe temperatuurgradiënt). Het verwarmingshok zelf is geen zone die vleermuizen regelmatig gebruiken.

1. De spouwmuur van de blinde muur op het ZW
2. De ruimte tussen de dakpannen en het dakbeschot op de NW zijde
3. De ruimte tussen de dakpannen en het dakbeschot op de ZO zijde
4. De spouwmuur van de blinde muur op het NO
5. De vlieringruimte

Er van uitgaande dat de dieren niet ver van de uitvliegopening verblijven, en wanneer we de data van 1998 tot en met 2017 samennemen, zien we dat alle vijf de zones gebruikt worden.

Verwacht werd dat verschillende delen van het verblijf op verschillende momenten in het seizoen door tweekleurige vleermuizen worden gebruikt en dat dit met name afhangt van het weer en temperatuurkenmerken van deze delen. Met andere woorden: worden bepaalde delen van het dak/ gevel gebruikt in perioden met lage dan wel hoge (buiten) temperaturen?

De warmtebeelden gaven geen indicatie van de exacte locaties van de dieren in het dak; de –groepjes- dieren lichtten niet op. Wel werden temperatuureigenschappen van de verschillende delen van het dak duidelijk. De uitvlieglocatie in 2017 was meestal aan de NW zijde van het dak. Dit is het dakdeel aan de tuinzijde kant van de woning. Dit is ook het dakdeel dat op zeer zonnige dagen minder heet wordt. Maar deze zijde is ook het meeste van de straatverlichting afgekeerd.

Nabij de verschillende luchtafvoeren worden hoge temperaturen waargenomen, als ook bij de nokpannen aan de kopgevels.

Indien de dieren na een relatief koude, maar zonnige periode onder de ZO pannen zitten, zal bij een weersverandering naar warm zeer zonnige weer, overdag binnendoor uitgeweken moeten worden naar een koelere locatie (zie tabel 4, vierde kolom). Waarschijnlijk komt de temperatuur net onder deze pannen op een zeer zonnige zomerdag gemakkelijk boven de 40°C., een temperatuur die leidt tot oververhitting en uitdroging bij vleermuizen. Mogelijk kan verplaatsen naar koelere zones, zoals de vliering/loze dakruimte alleen via plekken met een dakdoorvoer.

Als de zomerperiode relatief warm is/blijft, zonder koude perioden, verblijven de dieren waarschijnlijk alleen aan de NW zijde van het dak.

Als de dieren tijdens de kraamperiode onder de pannen aan de NW zijde zitten, en het na een warme maar minder zonnige periode ineens koud wordt en er heldere nachten zijn, kan de temperatuur onder de kritische 12°C grens dalen

(zie tabel 4 zesde kolom) en zullen de dieren gaan verhuizen naar een warmere plek.

De overlastmeldingen doen zich gedurende in een korte periode van het jaar voor. Dit is altijd het moment wanneer jonge vleermuizen al enige weken oud zijn en wanneer de temperatuur binnen een tijdsbestek van 2 á 3 dagen tijd sterk veranderd. Meestal gaat het om een nachttemperatuur van 10° C. of lager die direct gevolgd wordt door een zeer warme periode met een maximale dagtemperatuur van tenminste 25° C. Er waren ook incidenten in een periode met koud weer en enkele zeer koude nachten.

De in het verwarmingshok zittende rookgasdoorvoer, en waarschijnlijk ook de andere dakdoorvoeren (zoals voor ventilatielucht) zijn belangrijke plekken voor vleermuizen om van de ene ruimte met specifieke temperaturen en buffering naar een andere te komen, zoals van onderuit de pannen, naar de vlieringruimte/ loze nokruimte.

Ook is de directe omgeving rond de rookgasafvoer of een luchtventilatiepijp een plek waar het 's nachts een paar graden warmer is dan in andere delen van het dak.

4 Conclusies & aanbevelingen

4.1.1 Relatie klachten en weer

De incidenten waarbij tweekleurige vleermuizen, binnen, in de leefomgeving van bewoners opgedoken zijn, deden zich nagenoeg alleen voor in de periode eind juni tot de tweede week van juli. Dit is de periode waarin de jonge vleermuizen tenminste 10 dagen oud zijn. De meeste incidenten deden zich voor na een relatief koude periode gevolgd door warme tot zeer warme dagen. Twee incidenten deden zich voor na een warme periode gevolgd door een koude periode. Dus de incidenten doen zich alleen voor bij zeer sterke temperatuurwisseling.

Tijdens een langere zonnige maar koele periode (afkoelen door uitstraling) zitten de dieren waarschijnlijk in de ZW spouw of in het ZO dak. Als het warmer weer wordt deze locatie overdag te heet. De dieren zoeken dan overdag een weg naar een koelere zone. De snelle manier om koelere vlieringzolder te bereiken is langs een ruime opening van een dakdoorvoer van bijvoorbeeld het rookgasdoorvoerkanaal of andere openingen in het dakbeschoot en isolatiemateriaal.

Tijdens een langere warmere periode zitten de dieren waarschijnlijk in het NW dak. Als dan het in een keer veel kouder wordt verplaatsen de vrouwtjes hun jongen waarschijnlijk naar warmere plekken in het dak, zoals bij een rookgasafvoer. Jonge dieren die 's nachts op onderzoek uitgaan komen dan mogelijk door de openingen van de rookgasafvoer heen. Eenmaal in het verwarmingshok is er geen weg terug. Vrouwtjes die terugkomen zoeken hun jongen en kruipen dan ook deze ruimte in.

4.1.2 Rol omgeving rookgas doorlaat

De overlast die ervaren werd, wijst op gebruik van de rookgas-doorlaat door de vleermuizen. Zij kunnen zo verschillende onderdelen van het verblijf opzoeken bij verschillende (buiten)temperaturen. De aanwezige gegevens wijzen er op dat dit vooral gebeurt bij sterke temperatuurswisselingen; het zou daarmee gebeuren tijdens een regelmatige en functionele verhuizing van de vleermuizen naar warmere of koelere onderdelen van het verblijf. Dit is een belangrijk kenmerk voor het functioneren van het verblijf als geheel. Nog niet duidelijk is of dit de enige plek is waar de dieren door de isolatielaag kunnen om warmere of koelere delen van het verblijf op te zoeken. De doorlaat van ruimten onder dakbeschoot naar de vliering van de zolder is essentieel om bij een warmer deel van het verblijf te komen. Mogelijk is het afsluiten van de opening naar het verwarmingshok wel mogelijk, maar moet dit op een zodanige wijze gebeuren dat de doorgang van onder de pannen naar de vlieringzolder/loze nokruimte niet versperd wordt. Dus afdichten met een stijve rubberen ring kan, maar deze moet aan de binnenzijde worden aangebracht en er moet extra aandacht zijn dat deze niet de doorgang naar de loze nokruimte afdicht. Gebruik van purschuim of

breed compressieband is niet mogelijk omdat hiermee ook de doorgang naar de vlieringzolder/loze nokruimte afgedicht wordt.

4.1.3 Kenmerken verblijfslocaties

Het kunnen gebruiken van verschillende ruimten met specifieke temperaturen en buffering (microlocaties) lijkt essentieel voor kraamgroepen tweekleurige vleermuizen (vleermuizen gebruiken temperatuurgradiënten en buffering van hun verblijfplaatsen actief voor hun energiemangement). Het aanbrengen van isolatiemateriaal of het versperren van doorgangen tussen de verschillende ruimten met specifieke temperaturen en buffering (microlocaties) leidt tot het verlaten van de locatie (schriftelijke mededelingen Jaberg).

4.1.4 Netwerk

Het is onduidelijk of de oudere adressen nog een onderdeel zijn van het netwerk, daar zijn nu geen aanwijzingen voor. Het bekende netwerk is nu dus maar beperkt van omvang.

4.1.5 Aantalsontwikkeling

De aantalsontwikkeling kan niet bepaald worden aan de door de vrijwilligers verzamelde gegevens. Het is onduidelijk op welke dagen wel of geen complete telling is/kon worden uitgevoerd. Daarnaast is niet consequent bepaald waar en of nog andere verblijfplaatsen buiten het bekende netwerk liggen. Over de gehele periode 1998-2017 is er in Reigerskamp twee keer een aantal van circa 120 uitvliegende vleermuizen geteld (2005 en 2015). In 2015 is echter een deel van die uitvliegers als laatvlieger gedetermineerd, terwijl laatvliegers op andere momenten niet of nauwelijks in deze wijken zijn gevonden, en het onderscheid tussen tweekleurige vleermuis en laatvliegers moeilijk is.

In tussenliggende jaren werden steeds tussen de 15-53 uitvliegende dieren geteld.

4.1.6 Alternatieve verblijfplaatsen voor tweekleurige vleermuizen

Er is één studie gevonden waar een alternatieve locatie is ontwikkeld voor een middelgrote groep mannetjes van tweekleurige vleermuizen in Zurich welke succesvol is gebleken (Reiter & Zahn 2005).

De klimaateisen van verblijfplaatsen voor een vrouwtjesgroep/kraamgroep zijn complexer dan voor verblijfplaatsen van mannetjesgroepen. Deze eisen zijn lastig in een enkele kast in te bouwen.

De beste oplossing ligt in het plaatsen van kasten rondom de rookgasafvoer, tenminste bij alle bewoners van de eindwoningen en de bewoners waar de blokken verspringen. Ook is het van belang dat preventieve maatregelen bij de

andere bewoners van de bewuste blokken in Reigerskamp en Pauwenkamp worden genomen zodat geschikte ruimtes behouden blijven.

Wij verwachten veel weerstand bij enkele bewoners voor het nemen van deze maatregelen.

Ondanks de weinige bekende parameters/informatie is er een kast te ontwikkelen die het klimaat van de vliering of de ruimte onder de pannen aan de NW en ZO zijde nabootst en waarin een extra compartiment is opgenomen dat bijvoorbeeld verwarmd wordt bij erg koude dagen. Er moet ook een compartiment zijn waarin vleermuizen kunnen verblijven als de buitenste lagen die in de avondzon liggen te heet worden.

De woningblokken hebben meestal maar twee blinde muren aan de einden om zo'n kast aan te brengen. Soms is het mogelijk ook een gevelkast te plaatsen bij een verspringende tussenwoning. Indien een woningeigenaar toestemt, moet het hem/haar ook duidelijk zijn dat hij/zij zich hiermee ook verplicht het onderhoud van de kast op zich te nemen of dat de gemeente deze voor haar rekening neemt. Dit betekent ook dat bij eventuele verkoop de aanwezigheid van de kast in het koopcontract gemeld moet zijn, en de volgende eigenaar dit beheer evt. overneemt.

Er kan ook gedacht worden aan een vleermuiskast die in de daklaag opgenomen wordt, delen van de spouw of van de ruimte tussen dakbeschot en dakpannen zullen dan een onderdeel kunnen of moeten worden van deze kastconstructie.

Het is zinvol om eerst te kijken welke bewoners willen meewerken aan het huisvesten van deze groep en dan specifiek voor die woning(en) een kast te ontwerpen.



Figuur 13: Vervangende verblijfplaats voor een mannetjesgroep tweekleurige vleermuizen in Zurich. Foto A Zahn, K Safi Widmar.

5 Literatuurlijst

5.1 Referenties

- Ahlén, I., 1990. Identification of bats in flight. Swedish Society for Conservation of Nature & Swedish Youth Association for Environmental Studies. Stockholm.
- Ahlén, I. & R. Gerell, 1989. Distribution and status of bats in Sweden. In: European bat research 1987 (V. Hanák, I Horáček & J. Gaisler, eds). Charles University Press, Praha. Baagøe, H. J., 2001. Danish bats (Mammalia: Chiroptera): Atlas and analysis of distribution, occurrence and abundance. – *Steenstrupia* 26 (1): 1-117.
- Blant, J. D., Jaberg, C., 1995. Confirmation of the reproduction of *Vespertilio murinus* L., in Switzerland. – *Myotis* 32-33: 203-208.
- Boye, P., 2004. *Vespertilio murinus* LINNAEUS, 1758. In: Boye, P., Dietz, M. & Weber, M. 1999. Fledermäuse und Fledermausschutz in Deutschland. – Münster (Landwirtschaftsverlag), 110
- Braun, M.S., 1996. Die Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus* LINNÉ, 1758) in Nordbaden. – *Carolinea* 54: 167- 173.
- Broekhuizen, S, Spoelstra, K., J.B.M. Thissen, J.B.M, Canters, K.J, Buys, J.C., 2016. Atlas van de Nederlandse zoogdieren - deel 12 serie Nederlandse fauna. Naturalis.
- Burger, F., 1999. Zum Nahrungsspektrum der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus* Linné, 1758) im Land Brandenburg. - *Nyctalus* (N.F.) 7: 17-28.
- Dietz, C., Helvesen, O. V. & Nill, D., 2007. Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas: Biologie - Kennzeichen - Gefährdung. – Stuttgart (Kosmos), 399 S.
- Dietz, M. & Simon, M. (Bearb.), 2006. 17.2 Fledermäuse (Chiroptera): Kriterien zur Bewertung des Erhaltungszustandes der Zweifarbfledermaus *Vespertilio murinus* (LINNAEUS, 1758). – In: Dietz, M. & Weber, M., 2002. Von Fledermäusen und Menschen. – Bonn-Bad Godesberg - Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.).
- Freitag, B., 1993. Erster Fortpflanzungsnachweis der Zweifarbfledermaus *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758 (Chiroptera, Vespertilionidae) in Österreich und neue Funde in der Steiermark. – *Mitt. Naturwiss. Verein Steiermark* 123: 219-221.
- Hermanns, U., Pommeranz, H. & Schütt, H., 2001. Erste Ergebnisse einer systematischen Erfassung der Zweifarbfledermaus, *Vespertilio murinus* LINNAEUS, 1758, in Mecklenburg-Vorpommern im Vergleich zu Untersuchungen in Ostpolen. – *Nyctalus* (N.F.) 7: 532-554.
- Hinkel, A., 1990. Geburts- und Aufzuchtbeobachtungen bei Zweifarbfledermäusen (*Vespertilio murinus*). – *Nyctalus* (N.F.) 3: 248-254.
- Hinkel, A. 1991. Weitere Beobachtungen zum Fortpflanzungsverhalten von Zweifarbfledermäusen (*Vespertilio murinus* L.). – *Nyctalus* (N.F.) 4: 199-210.
- Jaberg, C., Leuthold, C., Blant, J.-D., 1998. Foraging habitats and feeding strategy of the particoloured bat *Vespertilio murinus* L., 1758 in western Switzerland. – *Myotis* 36: 51-61.

- Jaberg, C., Blant, J.D., 2003. Spatio-temporal utilisation of roosts by the parti-coloured bat *Vespertilio murinus* L., 1758 in Switzerland. *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde* 68: 341-350
- Jansen, E., 2002. The occurrence of the parti-coloured bat *Vespertilio murinus* in the Netherlands: a change of status. *Bat Research News* 43: 90
- Lesiński, G., Fuszara, E., Fuszara, M., Kowalski, M. & Wojtowicz, B., 2001. The parti-coloured bat *Vespertilio murinus* in Warsaw, Poland. – *Myotis* 39: 21-25.
- Lindemann, T., 2017. Thermische drempelwaarden in de maanden juni en juli over de jaren 1999-2017 tbv. Het incidentenonderzoek inzake tweekleurige vleermuizen in Reigerskamp Maarssenbroek. Notitie MM17-10
- Lina, P.H.C. 1991. Vondst van een Tweekleurige Vleermuis *Vespertilio murinus* in Rijswijk (Z. H.) en een overzicht van de vondsten van deze soort in Nederland. – *Lutra* 34: 77-79.
- Lourenço, S. I., Palmeirim, J. M., 2004. Influence of temperature in roost selection by *Pipistrellus pygmaeus* (Chiroptera): relevance for the design of bat boxes. *Biological Conservation* 119: 237-243.
- Mazurska, K & I. Ruczyński, 2008. Bats select buildings in clearings in Białowieża Primeval Forest. *Acta Chiropterologica* 10: 331-338.
- Noort, van B., E.A. Jansen. 1994. Das Oktogon als Fledermausquartier. Onderzoek en rapport in opdracht van NABU Kassel.
- Reiter, G., Zahn A., 2005. Leitfaden zur Sanierung von Fledermausquartiere im Alpenraum. Living space network. Interreg IIIb. Raumvernetzung.
- Richarz, K., Limbrunner, H. & Kronwitter, F., 1989. Nachweise von Sommerkolonien der Zweifarbfledermaus *Vespertilio murinus* LINNAEUS, 1758 in Oberbayern mit einer Übersicht aktueller Funde in Südbayern. – *Myotis* 27: 61-69.
- Safi, K., 2006. Die Zweifarbfledermaus in der Schweiz. Status und Grundlagen für Schutz. Bristol-Schriftenreihe Band 17. Zürich.
- Safi, K., König, B. Kerth, G., 2007. Sex differences in population genetics, home range size and habitat use of the parti-colored bat (*Vespertilio murinus*, Linnaeus 1758) in Switzerland and their consequences for conservation *Biological conservation* 137: 28-36.
- Simon, M., Hüttenbügel, S. & Smit-Viergutz, J., 2004. Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 76, 275 Seiten.
- Skiba, R., 2009. Europäische Fledermäuse: Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. – Hohenwarsleben (Westarp Wissenschaften). Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 648: 220 S.
- Prestnik, P., Podgorelec, M., A. Petrinjak, A., 2013. Is the parti-coloured bat *Vespertilio murinus* (Linnaeus, 1758) a common bat species in Slovenia? *Natura Sloveniae* 15(2): 39-50
- Zhigalin, A.V & N. S. Moskvitina, 2017. Fecundity of the parti-coloured bat *Vespertilio murinus* L., 1758 (Chiroptera, Vespertilionidae) in urban and suburban environments. *International Journal of Environmental Studies* Vol. 74 , Iss. 5, 2017

6 Bijlagen

Bijlage 1: **Lokale temperatuursmetingen** - is als aparte bijlage toegevoegd