



Küstennaher Offshore-Windpark Jammerland-Bucht

Fledermauskartierung

Küstennaher Offshore-Windpark Jammerland-Bucht

Fledermauskartierung

Kunde	European Energy A/S Gyngemose Parkvej 50 2860 Søborg
Berater	WSP Danmark A/S Linnés Allé 2 DK-2630 Taastrup
Projektnummern	3672100016
Dokumentnummer	JB-TR-21003
Dokument-ID	Fledermauskartierung
Ausgearbeitet von	Morten Christensen
Projektleiter	Annebeth Hoffmann
Qualitätssicherung durch	Annebeth Hoffmann
Genehmigt von	Annebeth Hoffmann
Version	2.0
Veröffentlichungsdaten	1. Version: November 2021, überarbeitete Version: Dezember 2023, endgültige Version: Februar 2024

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Zweck.....	4
2.	Vorhandenes Wissen über ziehende Fledermäuse	4
3.	Vorhandenes Wissen über die Nahrungssuche von Fledermäusen im Meer.....	7
4.	Feldarbeit.....	7
5.	Ergebnisse	9
5.1	Fyns Hoved	9
5.2	Stavreshoved	12
5.3	Reersø.....	15
5.4	Asnæs	18
5.5	Sprogø.....	20
5.6	Windenergieanlagen nördlich von Sprogø.....	23
6.	Diskussion.....	24
6.1	Frühlingszug (März–Mai)	24
6.1	Herbstzug (August–Oktober)	26
6.2	Fouragierende Fledermäuse im Sommer (Juni–Juli)	28
7.	Schlussfolgerung	29
8.	Referenzen	29

1. ZWECK

Der Zweck der durchgeführten Felduntersuchungen und dieses Berichts ist es, einen Wissensstand aufzubauen, um beurteilen zu können, ob der küstennahe Offshore-Windpark Jammerland-Bucht Auswirkungen auf ziehende und fouragierende Fledermäuse haben kann. Um kartieren zu können, ob bedeutende Zugkorridore den zukünftigen Offshore-Windpark kreuzen, wurde die Aktivität von Fledermäusen an den potenziellen Abflugstellen im nördlichen Großen Belt untersucht. Erwartungsgemäß fliegen Fledermäuse im Herbst von Seeland (Asnæs, Reersø und Halskov) nach Fünen (Stavreshoved Fyns Hoved und Knudshoved), während es im Frühling umgekehrt sein wird. Um zu untersuchen, ob damit zu rechnen ist, dass Fledermäuse im künftigen Offshore-Windpark nach Nahrung suchen, wurden auf Sprogø und rund um die 7 Windenergieanlagen im Großen Belt nördlich von Sprogø nach Fledermäusen gesucht. Sprogø und die Anlagen im Norden wurden ausgewählt, da es sich um dieselben Gewässer handelt, die geografische Entfernung kurz ist (etwa 20 km) und die Bedingungen für Fledermäuse rund um die Anlagen bei Sprogø als mit den Bedingungen des zukünftigen Windparks in der Jammerland-Bucht vergleichbar eingeschätzt werden.

2. VORHANDENES WISSEN ÜBER ZIEHENDE FLEDERMÄUSE

Mehrere Fledermausarten ziehen auf ihrer Wanderung von den Wurfplätzen in Schweden und Finnland durch Ostdänemark zu den Überwinterungsgebieten in den Niederlanden/Belgien und Nordfrankreich (Hutterer et al. 2005, Rydell et al. 2010, Christensen & Hansen 2023). Insbesondere Rauhautfledermäuse, Zweifarbfledermäuse und Große Abendsegler ziehen durch Dänemark (Baagøe & Jensen 2007, Møller et al. 2013, Limpens et al. 2017, Seebens-Hoyer et al. 2021, Christensen & Hansen 2023). Wasserfledermäuse, Teichfledermäuse, Mückenfledermäuse und Breitflügelfledermäuse können sich in Dänemark über größere Entfernungen bewegen, z. B. von ihren Wurfstätten zu gemeinsamen Überwinterungsgebieten in anderen Teilen des Landes. Erwartungsgemäß wird der Zug in Dänemark im Frühling hauptsächlich von Südwesten nach Nordosten erfolgen, während es im Herbst umgekehrt ist (Christensen & Hansen 2023).

Die potenziellen Abflugstellen beim Großen Belt belaufen sich auf Landzungen und Odden, d. h. die Stellen, an denen der Belt am schmalsten ist, da Fledermäuse erwartungsgemäß möglichst kurze Entfernungen über das Meer bevorzugen (Seebens-Hoyer et al. 2021, Christensen & Hansen 2023). Auf der seeländischen Seite des nördlichen Gebiets des Großen Belts sind es Asnæs und Reersø sowie Halskov Odde bei der Brücke über den Großen Belt. Auf der fünischen Seite sind Landzungen und Odden weniger ausgeprägt, am wahrscheinlichsten sind jedoch Fynshoved, Stavreshoved und Knudshoved bei der Brücke über den Großen Belt.

Abbildung 1 zeigt fünf mögliche Zugkorridore im nördlichen Großen Belt. Dabei handelt es sich um die kürzesten Meeresquerungen (etwa 20–23 km, an der Brücke über den Großen Belt jedoch etwa 17 km), die alle in West-Ost- bzw. Südwest-Nordost-Richtung verlaufen (im Herbst umgekehrt).

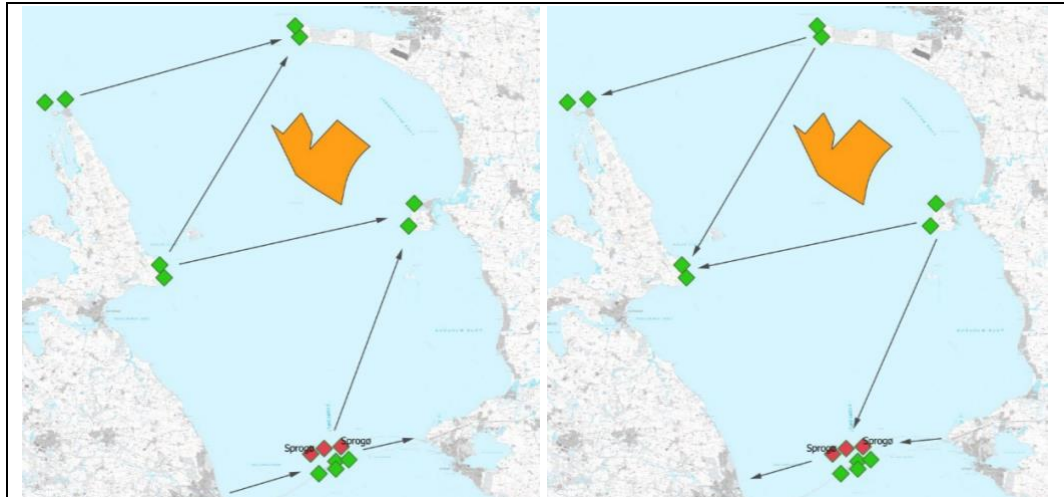
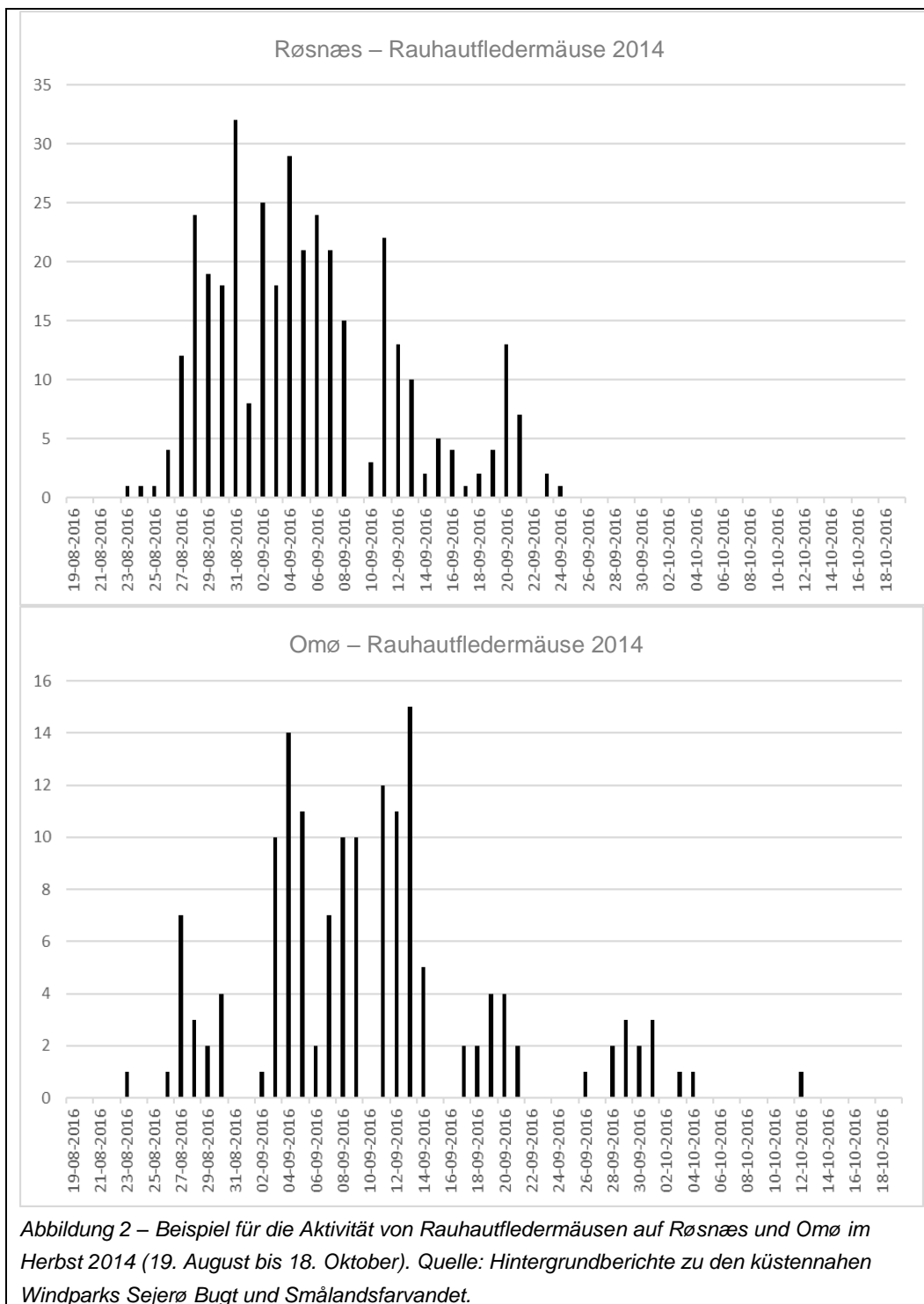


Abbildung 1 – Mögliche Zugkorridore für Fledermäuse im nördlichen Großen Belt im Frühling (links) und Herbst (rechts), veranschaulicht durch schwarze Pfeile. Die grünen und roten Rauten zeigen die Standorte von Fledermausdetektoren (Horchboxen).

Der Fledermauszug findet im Frühling von März bis Mai und im Herbst von August bis Oktober statt (Hutterer et al. 2005, Seebens-Hoyer et al. 2021, Bach et al. 2015). Während dieser Zeiträume konzentrieren sich ziehende Fledermäuse um Abflugstellen an den Küsten (Ijäs et al. 2017). Größere Konzentrationen sind vor allem bei kaltem, windigem und regnerischem Wetter zu beobachten, wenn die Fledermäuse an Land bleiben und auf bessere Wetterbedingungen warten.

Beispiele für Aktivitätsziele für Rauhaufledermäuse, die im Zusammenhang mit der Planung von Offshore-Windparks in der Sejerø Bugt und im Smålandsfarvandet (Meeresgebiete rund um Seeland) erfasst wurden, sind in Abbildung 2 zu sehen. Die Abbildung zeigt, dass der Zug im Herbst im Zeitraum von Ende August bis Anfang Oktober stattfindet, was mit der Literatur übereinstimmt und der Zeitraum ist, in dem im Rahmen dieser Untersuchung Horchboxen aufgestellt wurden.



Beruhend auf der Messung der Fledermausaktivität an der Küste in Kombination mit Informationen – insbesondere über die Windverhältnisse – ist es möglich, Hinweise darauf zu erhalten, wo und wann ziehende Fledermäuse den Großen Belt überqueren.

Die Untersuchungen an den Küsten werden durch die Einbeziehung von Sprogø deutlich gestärkt. Sprogø bietet den Vorteil, dass es keine lokalen Fledermäuse gibt (Slagelse Kommune 2020), weshalb sich die im Frühling und Herbst erfassten Fledermäuse höchstwahrscheinlich auf dem Zug befinden.

3. VORHANDENES WISSEN ÜBER DIE NAHRUNGSSUCHE VON FLEDERMÄUSEN IM MEER

Untersuchungen am Öresund und im Meer zwischen Öland und Schweden zeigen, dass Fledermäuse (z. B. Große Abendsegler und Zweifarbfledermäuse) 20 km von der Küste entfernt nach Nahrung suchen können (Ahlén et al. 2009). Vorläufige, unveröffentlichte Daten des Offshore-Windparks Kriegers Flak deuten darauf hin, dass fouragierende Fledermäuse auf See vor allem im Spätsommer und fast ausschließlich in Nächten mit völlig ruhigem Wetter vorkommen, d. h. bei Windgeschwindigkeiten von weniger als 3 m/s, die an küstenseitigen Wetterstationen gemessen wurden (Christensen & Hansen 2023).

Eine Untersuchung von Fledermäusen in der Gemeinde Slagelse im Jahr 2019 ergab, dass Sprogø regelmäßig von Großen Abendseglern und Mückenfledermäusen aufgesucht wird (Gemeinde Slagelse 2020). In dem Bericht wurde festgestellt, dass die erfassten Fledermäuse auf Sprogø weder warfen noch feste Rastplätze hatten, sondern nur für kürzere Zeiträume auf die Insel kamen, um nach Nahrung zu suchen. Somit zeigte die Untersuchung, dass die 7 Kilometer lange Strecke von Seeland und Fünen nach Sprogø kein Hindernis für die Nahrungssuche von Fledermäusen darstellt. Es ist nicht bekannt, inwieweit die Brücke über den Großen Belt als Orientierungslinie für die Fledermäuse wichtig ist und ob sie daher dazu führen kann, dass auf Sprogø mehr Fledermäuse nach Nahrung suchen als auf anderen Inseln (oder bei Windparks) in ähnlicher Entfernung zur Küste.

4. FELDARBEIT

Im Jahr 2021 wurden insgesamt 16 Detektoren an 6 Standorten angebracht: Asnæs, Reersø, Fynshoved, Stavreshoved, Sprogø und an den Windenergieanlagen bei Sprogø (siehe grüne und rote Rauten in Abbildung 3). Die Detektoren registrieren sämtliche Fledermausaktivitäten von ½ Stunde vor Sonnenuntergang bis ½ Stunde nach Sonnenaufgang, also in dem Zeitraum, in dem Fledermäuse aktiv sind. Der Standort der Detektoren wurde mit dem Ziel ausgewählt, die Aktivität ziehender Fledermäuse zu erfassen. Die genauen Standorte beruhen auf allgemeinen Kenntnissen über das Verhalten von Fledermäusen in der Nähe von Hecken, Waldrändern und Feuchtgebieten entlang der Küste.

Zur Kartierung der Fledermausaktivität kommt ein System bestehend aus Horchboxen mit dem Namen „AudioMoth“ zum Einsatz, das automatisch Tondateien aufzeichnet, die dann auf alle Arten von Fledermausaktivitäten in einem Umkreis von etwa 20–100

Meter um den Detektor herum analysiert werden können. Die Aktivitätsmessung wird als Anzahl der Erfassungen pro Nacht ausgedrückt. Alle Erfassungen werden einer Art oder Artengruppe zugeordnet.

Die Ergebnisse der AudioMoth-Horchboxen werden mit der Software Kaleidoscope sortiert, sodass nur die Dateien weiter analysiert werden, die Erfassungen von Fledermäusen (d. h. Navigationssignale) enthalten. Die Dateien wurden manuell in den Programmen Kaleidoscope (Wildlife Acoustics) und BatSound (Pettersson Elektronik) überprüft. Alle Aufnahmen von Fledermäusen werden als WAV-Dateien mit 5-sekündigem Ton zwischen 10.000 kHz und 150.000 kHz aufgezeichnet und gespeichert.

Die Aktivitätsmessung der fest installierten Horchboxen wird als Anzahl der Erfassungen der Fledermausaktivität pro Nacht ausgedrückt. Dies lässt sich nicht direkt auf die Anzahl der Fledermäuse übertragen, die ein bestimmtes Gebiet passieren, da es sich sowohl um vorbeiziehende Fledermäuse als auch um Fledermäuse handeln kann, die im Zusammenhang mit der Nahrungssuche längere Zeit um den Detektor herumfliegen. Die unterschiedliche Stärke der Ultraschallrufe der Arten wirkt sich auch auf die relative Verbreitung aus, wobei insbesondere die auf große Entfernung hörbaren Großen Abendsegler etwas häufiger erfasst werden als die anderen Arten. Unter diesen Vorbehalten handelt es sich jedoch eine gute Methode, um das betreffende Gebiet mit anderen ähnlichen Gebieten zu vergleichen.



Abbildung 3 – Standorte der insgesamt 16 Detektoren, mit denen die Fledermausaktivität gemessen wurde. Die 12 grünen Rauten zeigen die Messungen aus dem Frühling (März–Mai) und Herbst (August–Oktober) 2021. Mit den vier Detektoren auf Sprogø (4 südliche grüne Rauten) wurde die Aktivität auch im Sommer (Juni–Juli) 2021 gemessen. Mit den Detektoren an den Sprogø-Anlagen (4 rote Rauten) wurde die Aktivität nur im Sommer (Juni–Juli) gemessen.

Auf Fyns Hoved, Stavreshoved, Sprogø, Reersø und Asnæs wurden Frühling (Mitte März bis Mitte Mai) und Herbst (Mitte August bis Mitte Oktober) überwacht. Im Frühling gab es vier Hörperioden (16.3. – 22.3., 31.3. – 7.4., 15.4. – 22.4. (diese Periode fehlt auf Stavreshoved) und 29.4. – 7.5. (bis 9.5. bei Reersø und Sprogø). Im Herbst gab es zusätzliche vier Hörperioden (23.8. – 31.8., 8.9. – 16.9., 20.9. – 27.9. und 4.10. – 11.10.).

Über die Detektoren an den Windenergieanlagen bei Sprogø wurde die Überwachung im Sommer (4.6.-28.6. und 2.7.-12.7.) durchgeführt, während die Detektoren auf Sprogø selbst für die Überwachung im Frühling, Sommer als auch Herbst genutzt wurden.

Das Programm generiert einige Zahlen, die die durchschnittliche Anzahl der Erfassungen pro Detektor pro Nacht zeigen. Die Zahlen werden im nachstehenden Ergebnisabschnitt eingefügt, in dem die Daten jedoch möglicherweise schwer zu lesen sind. Daher sind alle Abbildungen auch in größerem Format als Anhang eingefügt.

5. ERGEBNISSE

Insgesamt wurden mit den 16 Detektoren des Projekts rund 60.000 Fledermausaufnahmen gesammelt. Die Geräusche wurden mithilfe einer Kombination aus automatischer Klassifizierung (mit dem Programm Kaleidoscope) und manueller Überprüfung (mit dem Programm Batsound) überprüft.

Nachfolgend werden die Ergebnisse für die sechs Standorte (Fyns Hoved, Stavreshoved, Reersø, Asnæs, Sprogø und die Windenergieanlagen nördlich von Sprogø) beschrieben.

5.1 Fyns Hoved



Abbildung 4 – Standort der Detektoren auf Fyns Hoved. Die Detektoren befinden sich in den äußersten Teilen der Vegetation in Gebieten mit Viehweide. Je nach Windrichtung befinden sich rund um die Detektoren geschützte Bereiche, in denen die Fledermäuse voraussichtlich fliegen.

Auf Fyns Hoved wurden wenige Fledermäuse erfasst. Rauhautfledermäuse und Mückenfledermäuse sind die am häufigsten erfassten Arten. Große Abendsegler wurden im Herbst nur zweimal erfasst. Im Herbst wurden vereinzelt Breitflügelfledermäuse und Wasserfledermäuse erfasst. Weder im Frühling noch im Herbst gibt es auf Fyns Hoved Anzeichen einer nennenswerten Zugaktivität. Die Erfassungen von sowohl von Rauhaut- als auch Mückenfledermäusen sind so gleichmäßig über die Saison verteilt, dass sie als Tiere kleiner lokaler Bestände eingestuft werden.

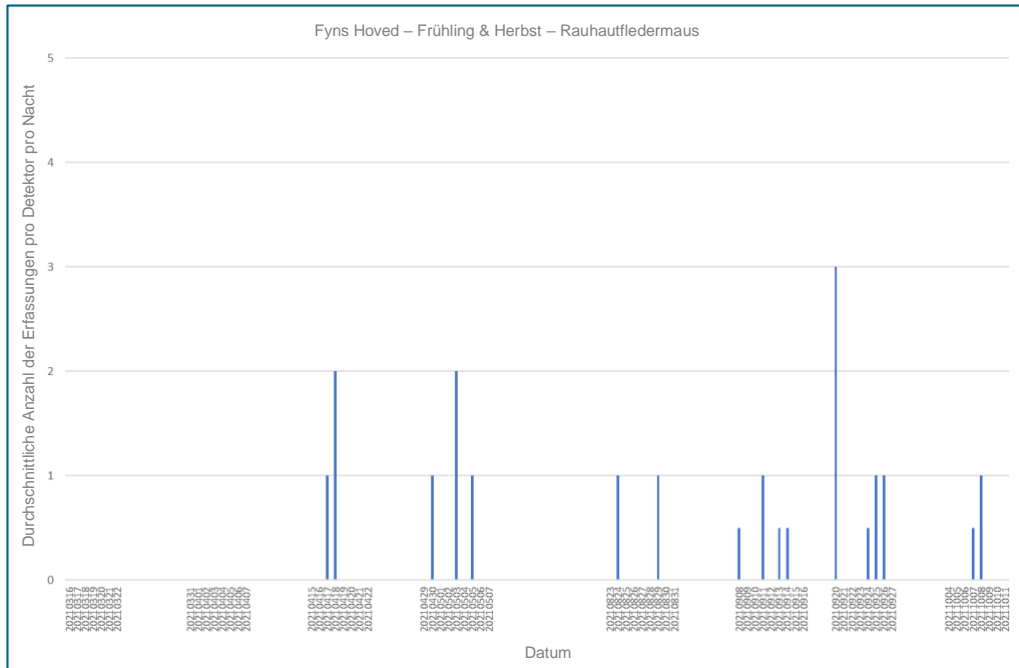


Abbildung 5 – Erfassungen von Rauhautfledermäusen auf Fyns Hoved in den vier Perioden im Frühling (links) und den vier Perioden im Herbst (rechts). In den ersten beiden Perioden (16.3.–22.3. und 31.3.–7.4.) gab es keine Erfassungen, in den anderen 6 Perioden gab es 0 bis 3 Erfassungen pro Nacht pro Detektor.

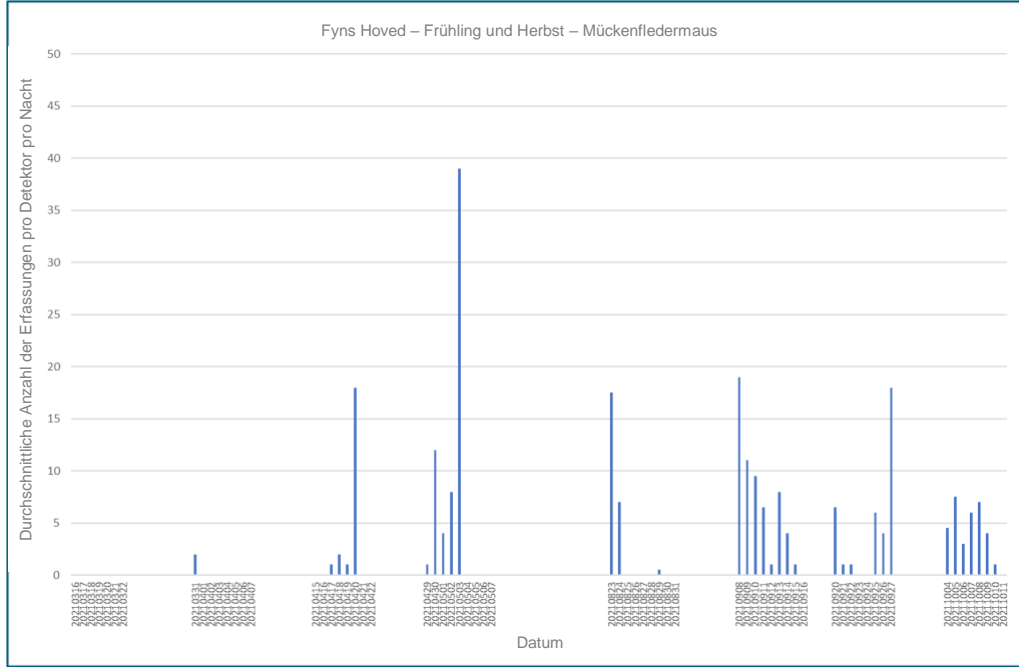


Abbildung 6 – Erfassungen von Mückenfledermäusen auf Fyns Hoved in den vier Perioden im Frühling (links) und den vier Perioden im Herbst (rechts). Die erste Erfassung des Jahres erfolgte am 31. März und die meisten Erfassungen gab es am

3. Mai mit 38 Erfassungen pro Detektor. An den anderen Abenden liegt die Zahl der Erfassungen unter 20 pro Detektor.

5.2 Stavreshoved

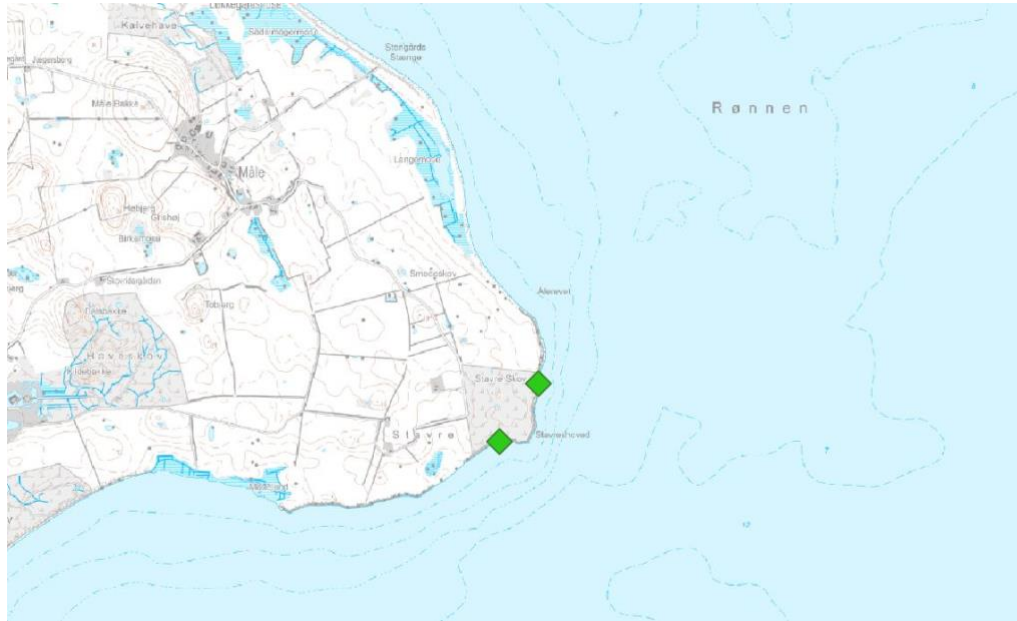


Abbildung 7 – Standort der Detektoren auf Stavreshoved. Die Detektoren wurden am Hang hin zum Großen Belt angebracht, wo die Fledermäuse, die den Belt überqueren, voraussichtlich vorbeifliegen.

Bei Stavreshoved waren die Fledermaus aktiver als bei Fyns Hoved. Vor allem Mückenfledermäuse waren im Gebiet sehr häufig vertreten und es ist möglich, dass es im Wald eine Wurfkolonie gibt. Die beiden eigentlichen Wanderfledermäuse, der Große Abendsegler und die Rauhaufledermaus, traten nur in relativ geringer Zahl und gleichmäßig über den Frühling verteilt auf.

Es gibt keine Anzeichen, dass im Frühling ein nennenswerter Zug im Gebiet stattfindet. Allerdings kann eine leicht höhere Aktivität der Rauhaufledermäuse insbesondere Ende April und Anfang Mai ein Ausdruck ziehender Tiere sein.

Im Herbst war die Aktivität von Mückenfledermäusen, Rauhaufledermäusen und Großen Abendseglern höher als im Frühling und es wird beurteilt, dass ein Teil dieser Aktivitätssteigerung auf ziehende Fledermäuse zurückzuführen ist. Insbesondere Rauhaufledermäuse zeigten innerhalb weniger Tage ein Muster mit sehr hoher Aktivität, was Fledermäuse aus lokalen Beständen weitgehend ausschließt. Besonders hohe Aktivität wurde in den Nächten nach dem 16. und 27. September 2021 gemessen, in denen relativ ruhiges Wetter mit Windgeschwindigkeiten unter 5 m/s herrschte (Quelle: Wetterarchiv des DMI). Man geht daher davon aus, dass die hohe Aktivität der Rauhaufledermäuse in diesen Nächten möglicherweise auf

Fledermäuse zurückzuführen ist, die den Belt überquert haben. Die Aktivität der Großen Abendsegler verteilt sich über mehrere Nächte, wobei die höchste Aktivität Mitte September verzeichnet wird. Dieses Muster könnte darauf zurückzuführen sein, dass Große Abendsegler eine größere Art sind und daher generell in Nächten mit etwas stärkerem Wind fliegen können (Ahlén et al. 2009). Daher ist der gleiche „Ketchup-Effekt“ wie bei Rauhautfledermäusen nicht zu beobachten. Es wird geschätzt, dass die Erfassungen von Großen Abendseglern im Herbst überwiegend auf Zugtiere zurückzuführen sind, da die Erfassungszahlen im Frühling sehr gering sind und im Herbst stark schwanken. Bei lokalen Fledermäusen wäre zu erwarten, dass die Aktivität gleichmäßiger verteilt ist.

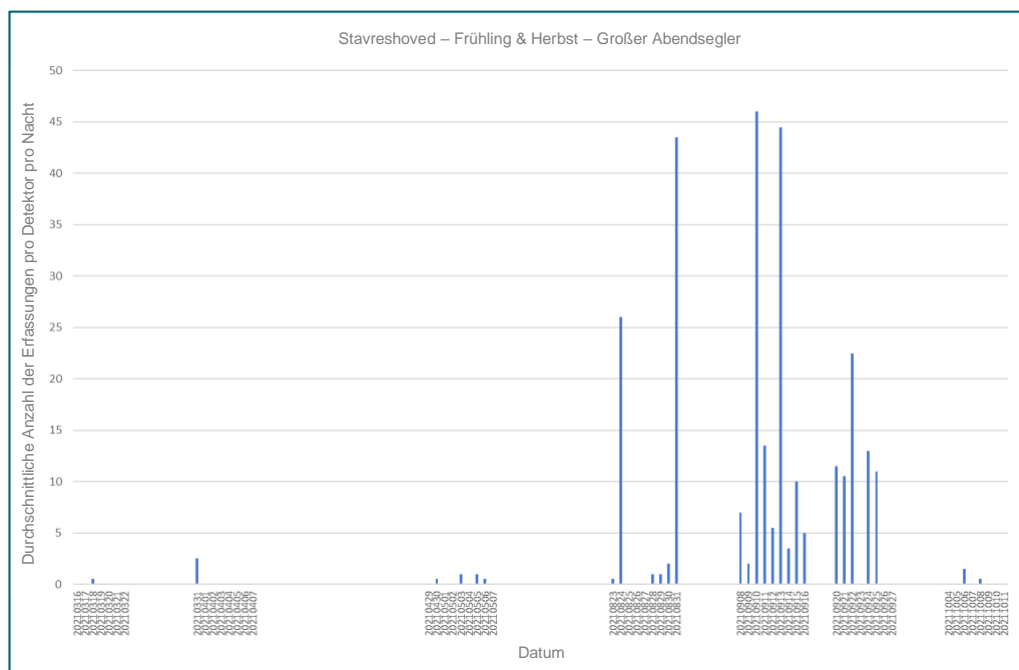


Abbildung 8 – Erfassungen von Großen Abendseglern auf Stavreshoved vom 16. März bis zum 11. Oktober 2021. Im Frühling gab es praktisch keine Erfassungen, während es im Herbst, insbesondere Mitte September, mehrere Tage mit über 20 Erfassungen pro Detektor pro Nacht gab.

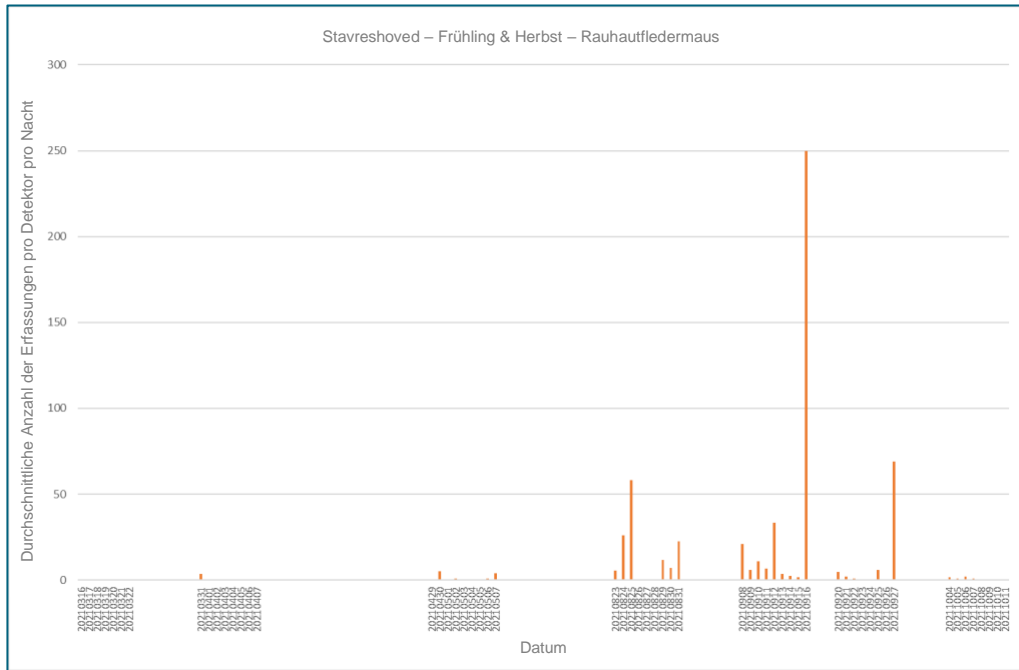


Abbildung 9 – Erfassungen von Rauhauffledermäusen auf Stavreshoved vom 16. März bis zum 11. Oktober 2021. Im Frühling gab es praktisch keine Erfassungen, während es im September Nächte mit sehr hoher Aktivität gab. Insbesondere der 16. September steht mit 250 Erfassungen pro Detektor für einen sehr hohen Wert und weist auf ziehende Tiere hin.

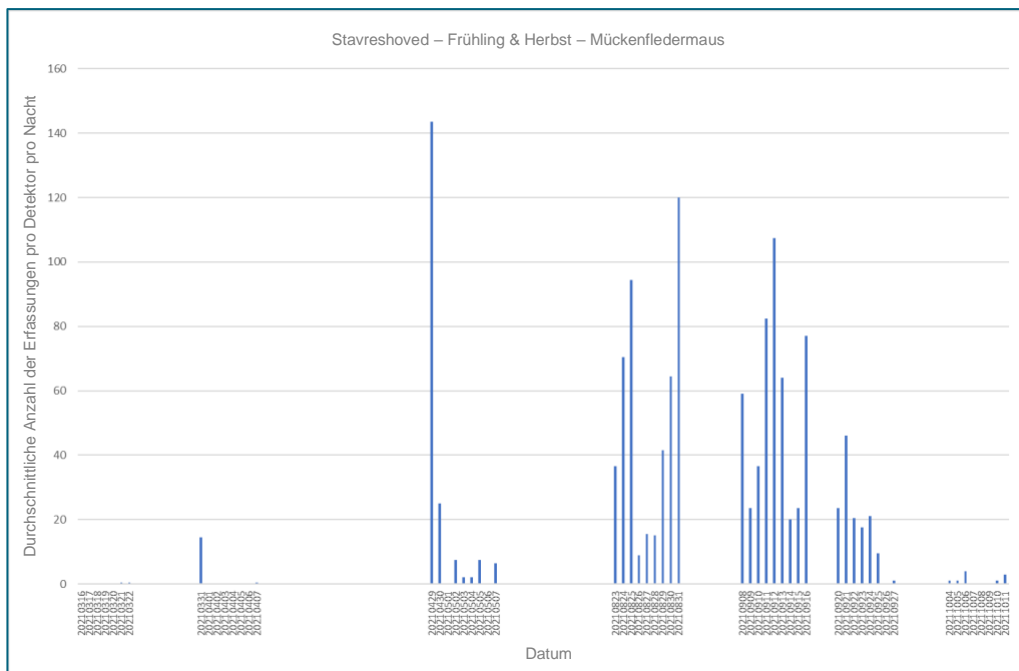


Abbildung 10 – Erfassungen von Mückenfledermäusen auf Stavreshoved vom 16. März bis zum 11. Oktober 2021.

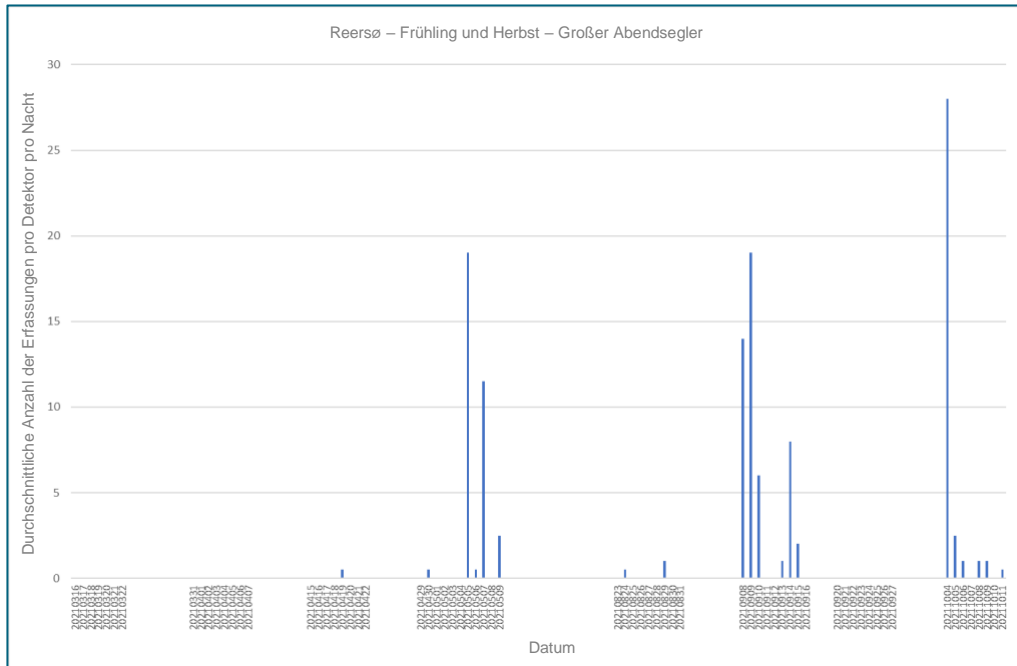


Abbildung 12 – Erfassungen von Großen Abendseglern auf Reersø. Im März und Anfang April (die beiden Datumsblöcke ganz links) gab es keine Erfassungen und im August (5. Datumsblock von links) nur sehr wenige Erfassungen. Anfang Mai und Mitte September sowie Anfang Oktober ist die Aktivität mit bis zu 28 Erfassungen pro Nacht pro Detektor höher.

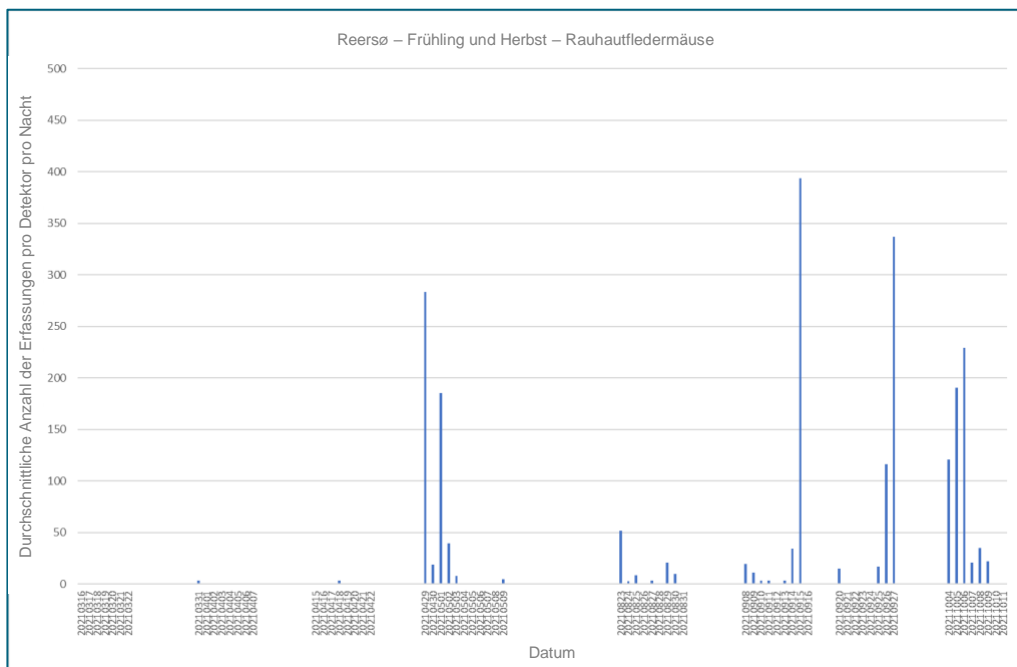


Abbildung 13 – Erfassungen von Rauhauffledermäusen auf Reersø vom 16. März bis zum 11. Oktober 2021. Bedeutende Vorkommen der Art sind Ende April und Anfang

Mai (4. Datumsblock von links) sowie von Mitte September bis Anfang Oktober (die drei Blöcke ganz rechts) zu beobachten.

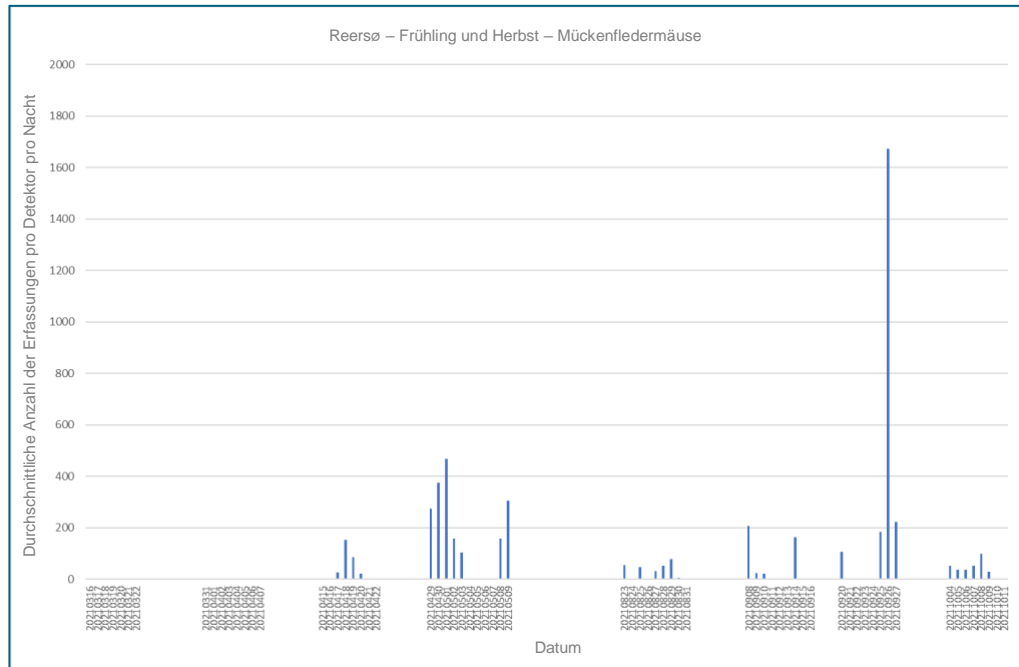


Abbildung 14 – Erfassungen von Mückenfledermäusen auf Reersø vom 16. März bis zum 11. Oktober 2021. Vorkommen sind im April und Mai sowie im Herbst zu beobachten. Mit knapp 1.700 Erfassungen pro Detektor wurden besonders viele Tiere am 26. September aufgezeichnet.

5.4 Asnæs



Abbildung 15 – Standort der Detektoren auf Asnæs. Beide Detektoren befinden sich im Gebiet des Tiergartens an der Spitze der Landzunge. Es wird erwartet, dass Fledermäuse, die über das Meer ziehen, diesen Teil passieren.

Im Frühling konnten an diesem Standort nur sehr wenige Fledermäuse nachgewiesen werden. Somit gab es keine Anzeichen einer nennenswerten Zugaktivität. Mit bis zu 5 Erfassungen pro Detektor pro Nacht in der zweiten Aprilhälfte sind Mückenfledermäuse die am häufigsten erfasste Art. Dabei kann es sich um Zugtiere, aber auch um lokale Bestände aus den Wäldern der Halbinsel handeln. Rauhaut- und Zweifarbfledermäuse wurden ziemlich oft erfasst, während Große Abendsegler im Frühling überhaupt nicht erfasst wurden. Wasserfledermäuse wurden einmalig am 29. April erfasst.

Im Herbst war etwas mehr Aktivität zu beobachten, wenn auch deutlich weniger als auf Reersø und bei Stavreshoved. Damit wurden Rauhautfledermäuse in einer einzigen Nacht (der Nacht nach dem 15. September) mehr als 20 Mal erfasst. Große Abendsegler wurden in Asnæs nur relativ selten erfasst (weniger als 3 Erfassungen pro Nacht). Vorstehendes deutet nicht darauf hin, dass Asnæs ein bedeutender Migrationsort für Rauhautfledermäuse und Große Abendsegler ist. Mückenfledermäuse kommen im gesamten Herbst mit einer einheitlichen mittelhohen Anzahl von Erfassungen vor, was wahrscheinlich auf einen lokalen Bestand in den Wäldern von Asnæs zurückzuführen ist, der das Gebiet um die Spitze der Landzunge zur Nahrungssuche nutzt. Bei ziehenden Mückenfledermäusen würde das Aktivitätsniveau stärker schwanken – mit Nächten mit hoher Aktivität und Nächten gänzlich ohne Aktivität.

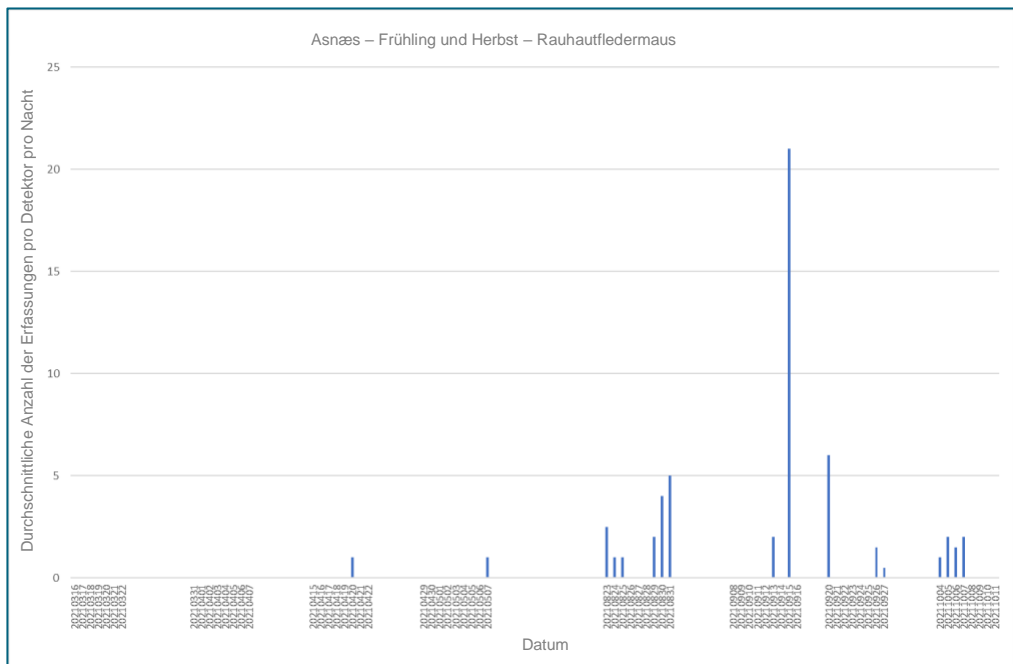


Abbildung 16 – Erfassungen von *Rauhautfledermäusen* in Asnæs vom 16. März bis zum 11. Oktober 2021. Im Frühling gab es nur sehr wenige Vorkommen, im Herbst waren etwas mehr Erfassungen zu verzeichnen. Mit 21 Erfassungen pro Detektor ist der 15. September die Nacht mit den meisten Erfassungen.

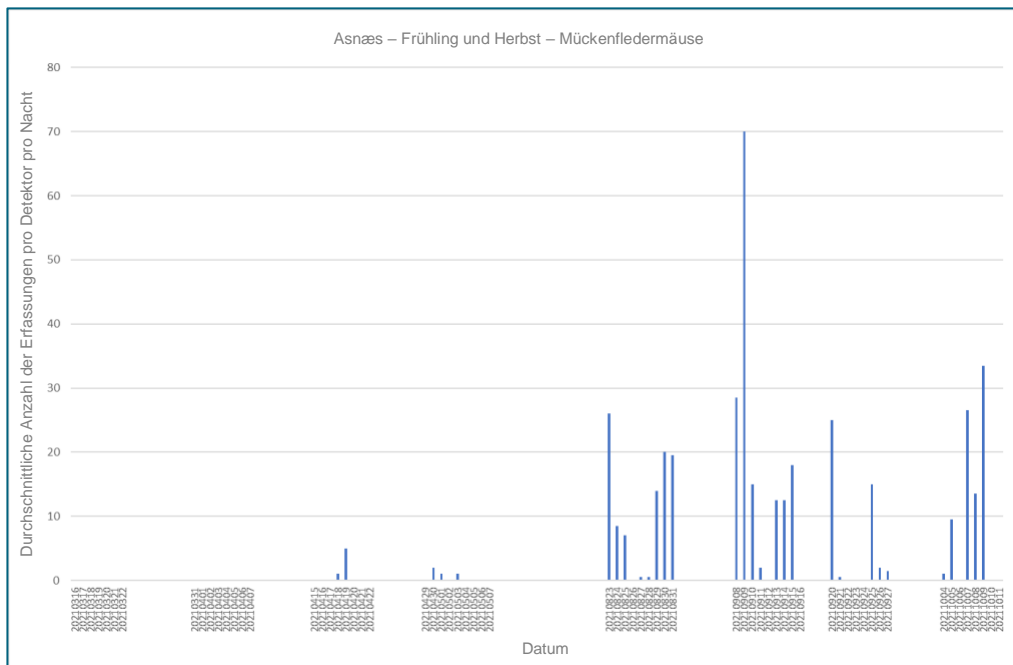


Abbildung 17 – Erfassungen von *Mückenfledermäusen* auf Asnæs von März bis Oktober 2021. Im Frühling gab es nur sehr wenige Vorkommen, im Herbst waren etwas mehr Erfassungen zu verzeichnen. Das größte Vorkommen gab es am 9. September mit 70 Erfassungen pro Detektor.

5.5 Sprogø

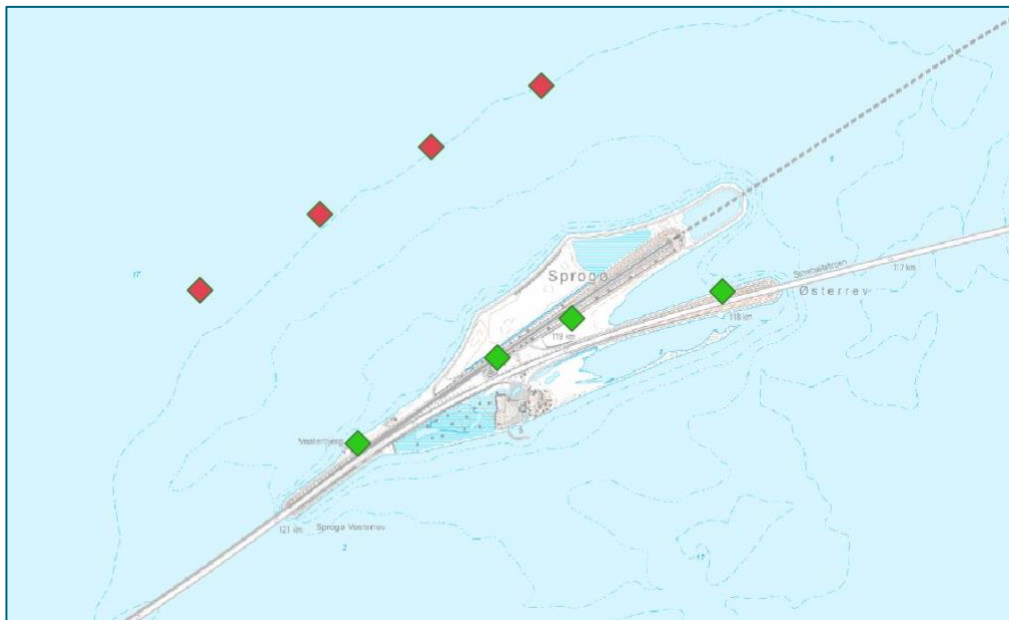


Abbildung 18 – Standort der Detektoren auf Sprogø (grüne Rauten) und an den Windenergieanlagen nördlich von Sprogø (rote Rauten).

Sprogø wird sowohl im Frühling als auch im Sommer regelmäßig von Fledermäusen besucht. Im Allgemeinen ist die Aktivität jedoch gering und in den meisten Fällen dürften nur wenige Tiere über die Insel ziehen.

Im Herbst gibt es etwas mehr Erfassungen und es ist wahrscheinlich, dass die Insel regelmäßig von ziehenden Großen Abendseglern sowie Rauhaut-, Mücken- und Zweifarbfledermäuse passiert wird. Allerdings ist die Aktivität im Vergleich zu Reersø und Stavreshoved gering.

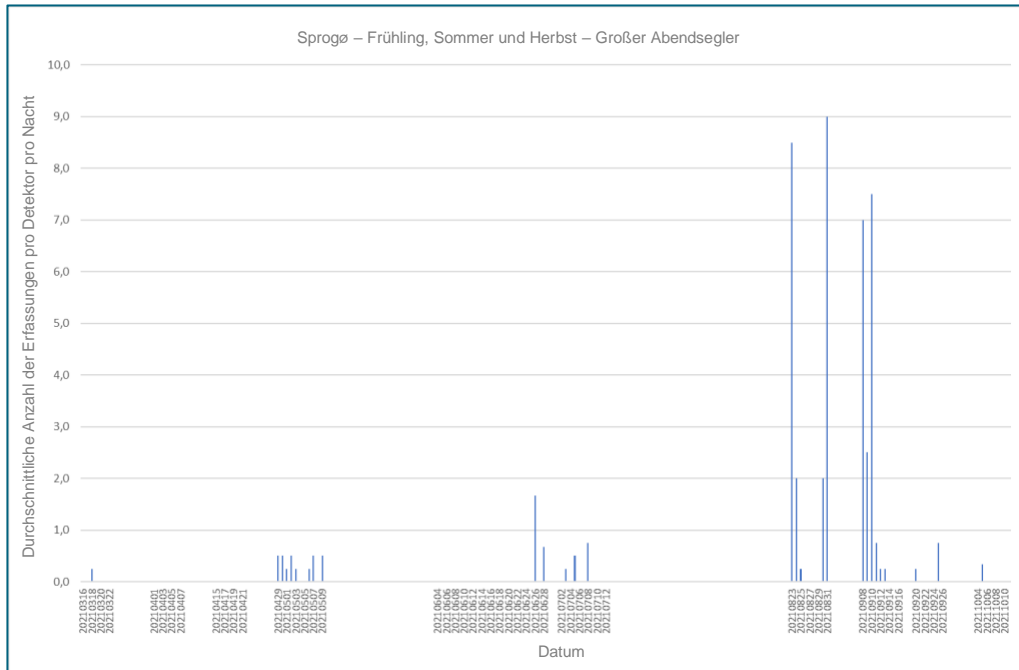


Abbildung 19 – Erfassungen von Großen Abendseglern auf Sprogø vom 16. März bis zum 10. Oktober 2021. Im Frühling und Sommer gab es nur sehr wenige Erfassungen, während die Anzahl der Erfassungen Ende August und Anfang September deutlich höher war. Im August kann die zunehmende Aktivität auf ziehende Tiere, aber auch auf die Nahrungssuche von Tieren aus Seeland oder Fünen zurückzuführen sein.

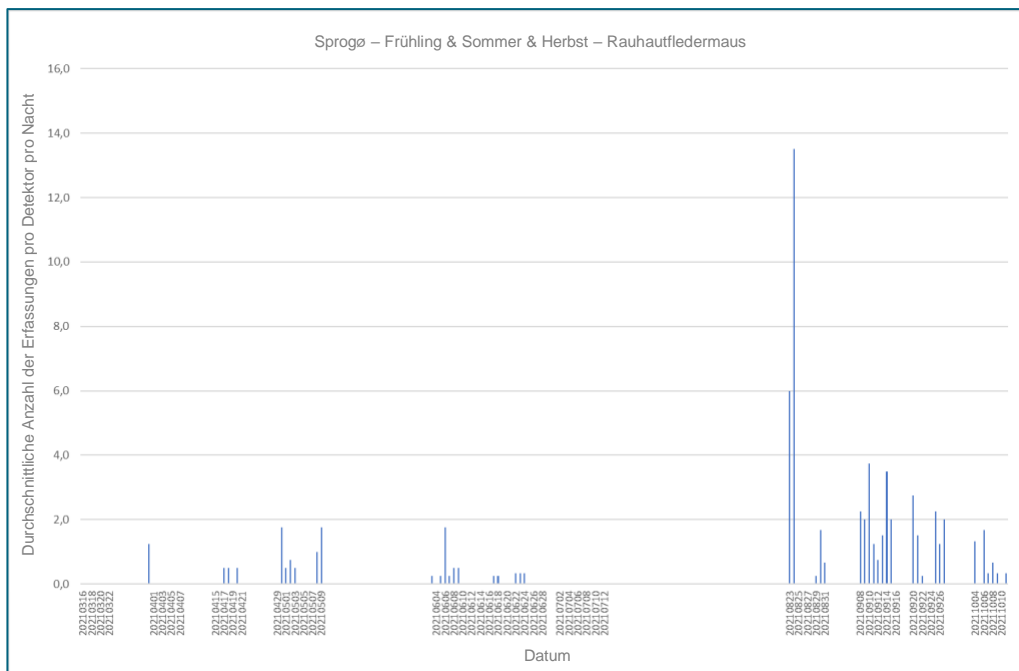


Abbildung 20 – Erfassungen von *Rauhautfledermäusen* auf Sprogø von März bis Oktober 2021. Im Frühling und Sommer gab es nur sehr wenige Erfassungen, während die Anzahl der Erfassungen Ende August bis Anfang Oktober deutlich höher war.

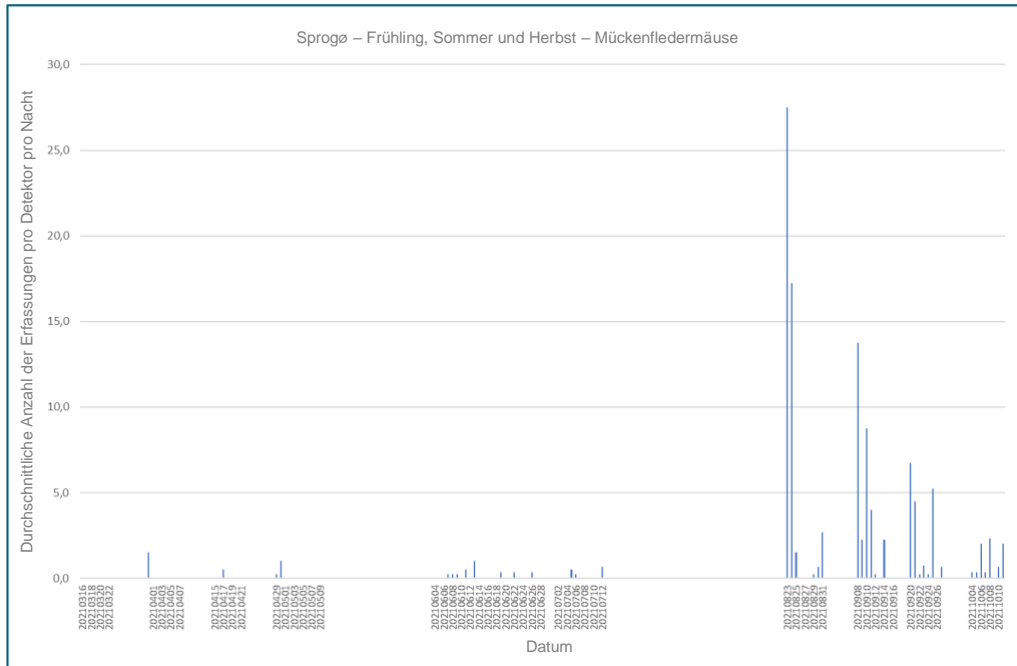


Abbildung 21 – Erfassungen von *Mückenfledermäusen* auf Sprogø vom 16. März bis zum 11. Oktober 2021. Im Frühling und Sommer gab es nur sehr wenige Erfassungen, während die Anzahl der Erfassungen Ende August bis Anfang Oktober deutlich höher war.

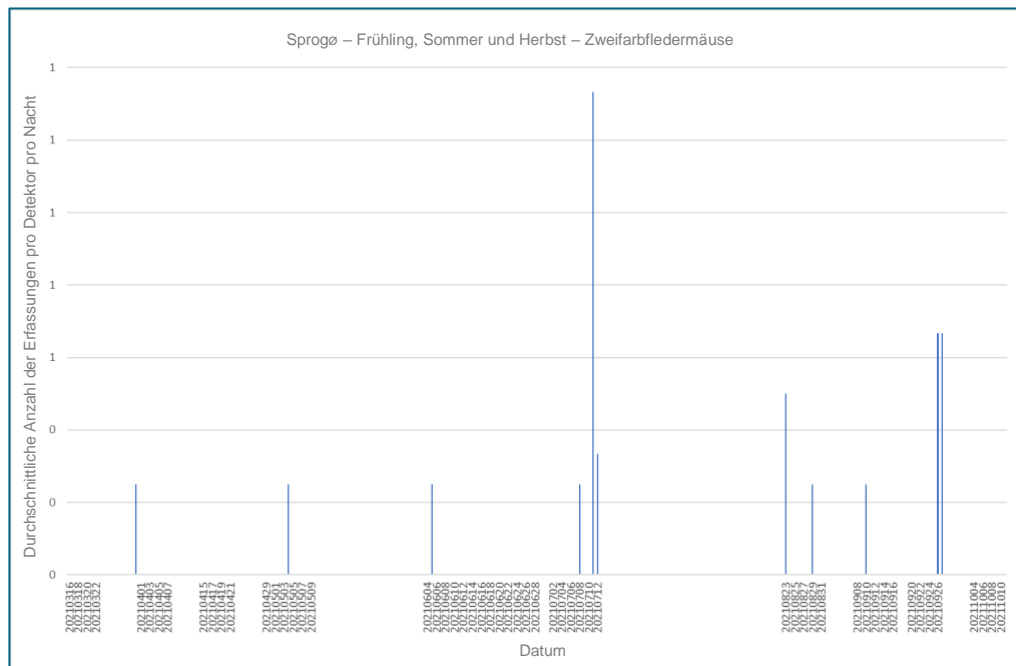


Abbildung 22 – Erfassungen von Zweifarbfledermäusen auf Sprogø vom 16. März bis zum 11. Oktober 2021. Es gab nur sehr wenige Erfassungen von Zweifarbfledermäusen und diese sind recht gleichmäßig über das Jahr verteilt.

5.6 Windenergieanlagen nördlich von Sprogø

Nördlich von Sprogø gibt es sieben Offshore-Windenergieanlagen. Diese Windenergieanlagen stehen in einem Mindestabstand von etwa 7 km zum Festland (Seeland und Fünen). Sie befinden sich zentraler im Großen Belt, liegen jedoch 800 Meter nördlich einer kleinen Insel (Sprogø), die über eine mögliche Orientierungslinie in Form der Brücke über den Großen Belt mit dem Festland verbunden ist. Die Offshore-Windenergieanlagen liegen etwa 20 km südlich des Projektgebiets und in denselben übergeordneten Gewässern (Großer Belt).

Die Fledermausaktivität rund um die Windenergieanlagen wurde im Sommerzeitraum (Juni–Juli) untersucht. Im Allgemeinen gibt es nur sehr wenige Erfassungen und die Vorkommen können bei den meisten Arten als zufällig bezeichnet werden. Am 13. Juli 2021 gab es jedoch mehr Erfassungen von Großen Abendseglern und Zweifarbfledermäusen. Aufgrund von Windgeschwindigkeiten von weniger als 5 m/s, relativ hoher Luftfeuchtigkeit und einer Temperatur von etwa 15 °C bei Sonnenuntergang war die Nacht ideal für fouragierende Fledermäuse (Quelle Wetterarchiv DMI).

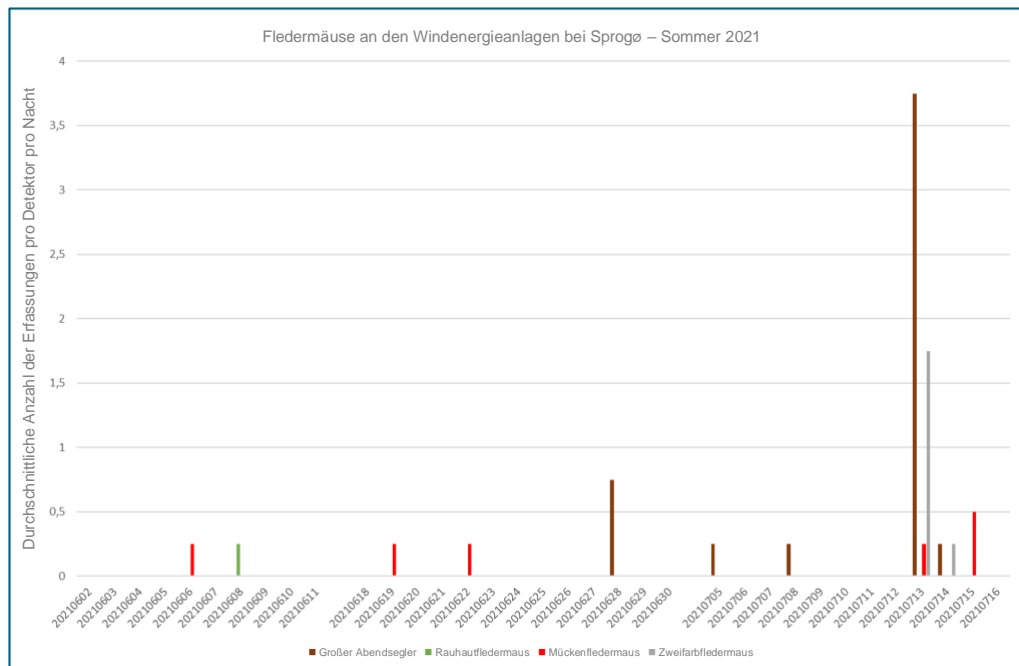


Abbildung 24 – Erfassungen von Fledermäusen von den vier Detektoren an den Windenergieanlagen nördlich von Sprogø. Gemessen an 35 Nächten im Juni und Juli 2021. Rauhautfledermäuse (grün) wurden nur in einer Nacht erfasst, Zweifarbfledermäuse (grau) in zwei Nächten, während Mückenfledermäuse und Große Abendsegler jeweils in fünf Nächten erfasst wurden. Die größte Aktivität fand am 13. Juli 2021 statt.

6. DISKUSSION

6.1 Frühlingszug (März–Mai)

Die größte Fledermausaktivität wurde im Frühling auf Stavreshoved und Reersø verzeichnet, insbesondere in Bezug auf Rauhautfledermäuse und Mückenfledermäuse. Daten aus Reersø deuten darauf hin, dass es sich um Zugaktivitäten handelte, da es kurze Zeiträume mit hoher Aktivität gab. Bei Stavreshoved könnte die leicht erhöhte Aktivität der Rauhautfledermäuse Ende April und Anfang Mai eine Zugaktivität darstellen, dies ist jedoch unsicherer als bei Reersø. Die Aktivität war auf Fyns Hoved, Asnæs und Sprogø gering und an diesen drei Standorten gab es keine Hinweise auf Zugaktivitäten, da die Aktivitäten regelmäßiger und gleichmäßiger auftraten.

Die Untersuchung weist somit darauf hin, dass im Frühling zwischen Stavreshoved und Reersø ein möglicher Zugkorridor für Fledermäuse bestehen könnte. In welche Richtung ein möglicher Zug erfolgt, geht nicht aus der Untersuchung hervor (es wird jedoch angenommen, dass der Zug von Stavreshoved nach Reersø erfolgt, da davon

ausgegangen wird, dass Fledermäuse im Frühling nach Nordosten fliegen (Christensen & Hansen 2023). Auch die Bedeutung des angegebenen Zugkorridors kann mit der Untersuchung nicht beziffert werden.

Die Untersuchung zeigt keine kurzfristigen höheren Aktivitätsniveaus im Frühling von Fledermausarten, von denen bekannt ist, dass sie in der Nähe von Fyns Hoved, Asnæs oder Sprogø ziehen. Die Untersuchung ergab daher keine Hinweise auf Zugkorridore über das Meer von diesen Standorten aus.

Tabelle 1 – Durchschnittliche Anzahl der Erfassungen pro Detektor pro Nacht, gemessen über 32–34 Nächte im Frühling (16. März – 7. Mai).

	Großer Abendsegler	Rauhautfledermaus	Mückenfledermaus	Zweifarfledermaus
Fyns Hoved	0	0,2	2,8	0
Asnæs	0	0,06	0,31	0,06
Stavreshoved	0,3	0,7	8,8	0
Reersø	1,0	16,1	62,7	0
Sprogø	0,1	0,3	0,1	0,01

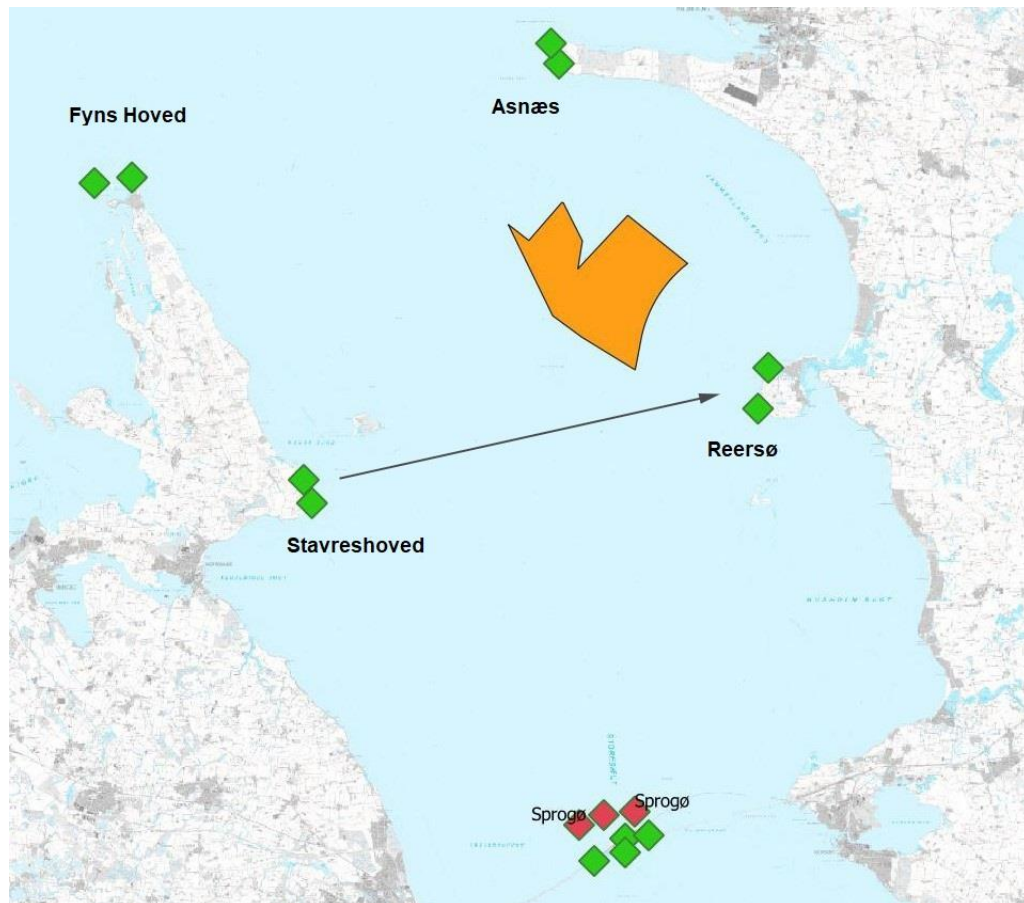


Abbildung 25 – Mögliche Zugkorridore im Frühling zwischen Standorten (Reersø und Stavreshoved) mit erhöhter Aktivität ziehender Fledermäuse.

6.1 Herbstzug (August–Oktober)

Die stärkste Fledermausaktivität wurde im Herbst auf Reersø erfasst, aber auch auf Stavreshoved war die Aktivität hoch. Die Daten an beiden Standorten deuten auf eine

Zugaktivität hin, da es kurze Zeiträume mit hoher Aktivität gab. Die Aktivität war auf Fyns Hoved, Asnæs und Sprogø gering und an diesen drei Standorten gab es keine Hinweise auf Zugaktivitäten, da die Aktivitäten regelmäßiger und gleichmäßiger auftraten.

Auf Sprogø war die Aktivität im Herbst gering, bei den meisten Arten jedoch um das Zehnfache höher als im Frühling.

Daten deuten darauf hin, dass es im Herbst zu einem potenziellen Fledermauszug zwischen Reersø und Stavreshoved und möglicherweise entlang der Brücke über den Großen Belt über Sprogø kommt. In welche Richtung ein möglicher Zug erfolgt, geht nicht aus der Untersuchung hervor (es wird jedoch angenommen, dass er von Reersø nach Stavreshoved und von Halsskov nach Knudshoved über Sprogø erfolgt, da davon ausgegangen wird, dass Fledermäuse im Herbst nach Südwesten fliegen (Christensen & Hansen 2023)). Auch die Bedeutung des angegebenen Zugkorridors kann mit der Untersuchung nicht beziffert werden.

Tabelle 3 – Durchschnittliche Anzahl der Erfassungen pro Detektor pro Nacht, gemessen über 34 Nächte im Herbst (23. August – 12. Oktober).

	Großer Abendsegler	Rauhautfle- dermaus	Mückenfle- dermaus	Zweifarb fle- dermaus
Fyns Hoved	0,03	0,3	4,5	0
Asnæs	0,2	1,6	11,3	0
Stavreshoved	8,3	16,3	32,6	0,1
Reersø	2,6	50,5	96,4	0
Sprogø	1,2	1,6	3,2	0,1

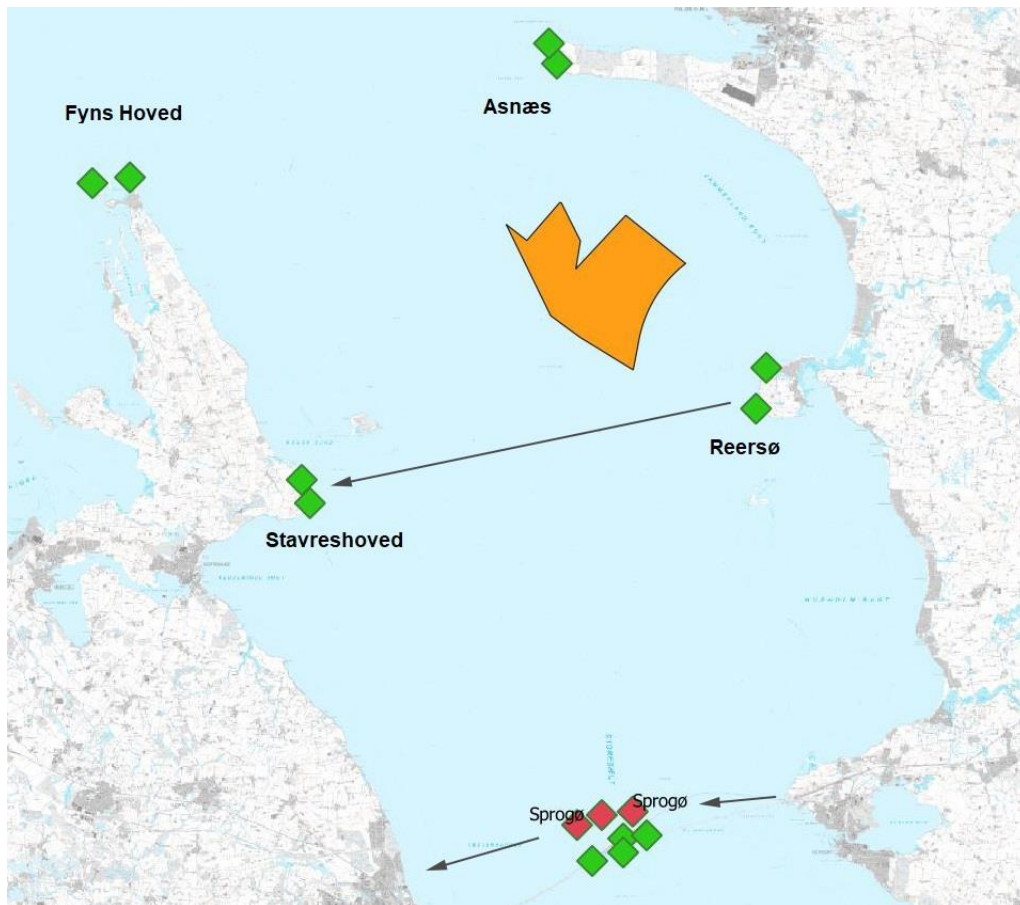


Abbildung 26 – Mögliche Zugkorridore für Fledermäuse im Herbst. Zwischen Orten (Reersø und Stavreshoved) und an einem Ort (Sprogø, zwischen Halsskov und Knudshoved).

6.2 Fouragierende Fledermäuse im Sommer (Juni–Juli)

Die Sommeruntersuchung umfasst nur Sprogø und die Windenergieanlagen nördlich von Sprogø. Generell gibt es im Sommer sowohl auf der Insel als auch bei den Windenergieanlagen nur wenige Erfassungen. Vier Arten wurden registriert (Tabelle 2), zusammen wurden für die vier Arten jedoch nur 0,26 Fledermäuse pro Nacht pro Detektor erfasst. Dies deutet darauf hin, dass Windenergieanlagen im Großen Belt, die 7 km von der Küste entfernt liegen (und 800 Meter nördlich einer Insel, die mit einer möglichen Orientierungslinie in Form der Brücke über den Großen Belt mit dem Festland verbunden ist), nur in sehr begrenztem Umfang durch fouragierende Fledermäuse im Sommer besucht werden.

Tabelle 2 – Durchschnittliche Anzahl der Erfassungen pro Detektor pro Nacht im Sommer (2. Juni – 16. Juli).

	Großer Abendsegler	Rauhautfle- dermaus	Mückenfle- dermaus	Zweifarb- fledermaus
Sprogø (28 Nächte)	0,10	0,13	0,12	0,06
Windenergieanlagen (35 Nächte)	0,15	0,01	0,04	0,06

7. SCHLUSSFOLGERUNG

Die vorliegende Untersuchung zeigt mögliche Zugkorridore für Fledermäuse über den nördlichen Großen Belt auf. Von Stavreshoved auf Fünen nach Reersø auf Seeland im Frühling und zurück im Herbst. Im Herbst kann außerdem ein Zugkorridor über Sprogø bestehen. Der Zug scheint vor allem Ende April und Anfang Mai sowie im September und Anfang Oktober stattzufinden. Es wurden keine Hinweise auf andere Zugkorridore im nördlichen Großen Belt gefunden.

Im Sommer suchen mehrere Fledermausarten die Windenergieanlagen nördlich von Sprogø auf – vermutlich zwecks Nahrungssuche. Allerdings ist die Aktivität und Individuenzahl gering (0,26 Fledermäuse pro Detektor pro Nacht) und die Vorkommen erfolgen ausschließlich in Nächten mit geringen Windgeschwindigkeiten. Die Windenergieanlagen nördlich von Sprogø sind ungefähr genauso weit vom Festland entfernt (7 km) wie der küstennahe Offshore-Windpark Jammerland-Bucht (mindestens 6 km). Die Windenergieanlagen bei Sprogø befinden sich zentraler im Großen Belt, liegen jedoch 800 Meter von einer kleinen Insel (Sprogø) entfernt, die über eine mögliche Orientierungslinie in Form der Brücke über den Großen Belt mit dem Festland verbunden ist. Die Untersuchung zeigt, dass Fledermäuse nicht in nennenswertem Umfang bei den Windenergieanlagen nach Nahrung suchen, die mehrere Kilometer weit im Großen Belt liegen.

8. REFERENZEN

Ahlén, I, Baagøe, H & Bach, L 2009. Behavior of scandinavian bats during migration and foraging at sea. *Journal of Mammalogy* 90 (6): 1318–1323.

Baagøe, H. J. & Jensen, T. S. (Hrsg.) 2007. Dansk pattedyr atlas. Gyldendal. DCE, 2014. Bevaringsstatus for naturtyper og arter. Habitatdirektivets Artikel 17 rapportering. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 98.

Bach, L. Bach, P., Ehnbo, S. & Karlsson, M. 2015. Bat migration at Måkläppen (Falsterbo) 2010 – 2014. Falsterbo Report no. 292

Brabant, R., Laurent, Y., Jonge Poerink, B. & Degraer, S. 2021. The Relation between Migratory Activity of Pipistrellus Bats at Sea and Weather Conditions Offers Possibilities to Reduce Offshore Wind Farm Effects. *Animals* 11: 3457.

Christensen, M. & Hansen, B. 2023. Flagermus og havvind. WSP-notat til Energistyrelsen februar 2023.

Hutterer, R., Ivanova, T., Meyer-Cords, C., Rodrigues, L.L. 2005. Bat Migrations in Europe: A Review of Banding Data and Literature. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, Deutschland.

Ijäs, A., Kahilainen, A., Hilainen, A., Vasko, V.V. & Lilley, T.M. 2017. Evidence of the Migratory Bat, *Pipistrellus nathusii*, Aggregating to the Coastlines in the Northern Baltic Sea. *Acta Chiropterologica* 19: 127.

Lagerveld, S., Jonge Poerink, B. & Geelhoed, S.C.V. 2021. Offshore Occurrence of a Migratory Bat, *Pipistrellus nathusii*, Depends on Seasonality and Weather Conditions. *Animals* 11: 3442.

Limpens, H.J.G.A., S. Lagerveld, I. Ahlén, D. Anxionnat, T. Aughney, H.J. Baagøe, , L. Bach, P. Bach, J.P.C. Boshamer, K. Boughey, T. Le Campion, M. Christensen, J.J.A. Dekker, T. Douma, M.-J. Dubourg-Savage, J. Durinck, M. Elmeros, A.-J. Haarsma, J. Haddow, D. Hargreaves, J. Hurst, E.A. Jansen, T.W. Johansen, J. de Jong, D. Jouan, J. van der Kooij, E.-M. Kyheröinen, F. Mathews T.C. Michaelsen, J.D. Møller, G. Pētersons, N. Roche, L. Rodrigues , J. Russ, Q. Smits , S. Swift, E.T. Fjederholt, P. Twisk, B. Vandendriesche & M.J. Schillemans, 2017. Migrating bats at the southern North Sea - Approach to an estimation of migration populations of bats at southern North Sea. Rapport 2016.031. Zoogdiervereniging (Dutch Mammal Society), Nijmegen/ Wageningen Marine Research.

Møller, J.D., Baagøe, H.J. & Degn, H.J. 2013. Forvaltningsplan for flagermus. Beskyttelse og forvaltning af de 17 danske flagermusarter og deres levesteder. Naturstyrelsen.

Orbicon. Jammerland Bay Nearshore A/S, Jammerland Bugt Kystnær Hav-møllepark UVP – Umweltverträglichkeitsprüfung. 2018.

Rydell, J., Bach, L., Bach, P., Diaz, L., Furmankiewicz, J., Hagner-Wahlsten, N., Kyheröinen, E.-M., Lilley, T., Masing, M., Meyer, M., Pētersons G., Šuba, J., Vasko, V., Vintulis, V. & Hendenström, A. 2014. Phenology of migratory bat activity across the Baltic Sea and the south-eastern North Sea. *Acta Chiropterologica* 16(1): 139–147.

Seebens-Hoyer, A., Bach, L., Bach, L., Pommeranz, H., Göttsche, M., Voigt, C., Hill, R., Vardeh, S., Göttsche, M. & Matthes, H. 2021. Fledermausmigration über der Nord- und Ostsee. Abschlussbericht zum R+E-Projekt „Auswirkungen von Offshore-Windparks auf den Fledermauszug über dem Meer“ (FKZ 3515 82 1900, Batmove).

Slagelse Kommune 2020. Kortlægning af flagermus - Registreringer Slagelse Kommunes vestlige del i 2019.