FLAGERMUS VED KRIEGERS FLAK HAVMØLLEPARK 2022 OG 2023

MAJ 2024

Projektnavn	Supplerende flagermusundersøgelser ved Kriegers Flak
Kunde	Energistyrelsen
Projektleder	Morten Christensen
Projektnummer	22001563
Til	Søren Keller
Udarbejdet af	Morten Christensen
Kvalitetssikret af	Rasmus Riis-Hansen
Godkendt af	Lea Bjerre Schmidt
Version	01
Versionsdato	06. maj 2024
Første udgivelsesdato	06. maj 2024

INDHOLD

1 INDLEDNING 4

2 BAGGRUND 5

3 METODE 6

3.1 Detektoren 6

3.2 Vejrdata **9**

4 RESULTATER 10

4.1 Brunflagermus (*Nyctalus noctula*) **12**

4.2 Skimmelflagermus (*Vespertillio murinus*) **15**

4.3 Troldflagermus (*Pipistrellus nathusii*) **17**

4.4 Dværgflagermus (*Pipistrellus pygmaeus*) og Pipistrelflagermus (*Pipistrellus pipistrellus*) ..**21**

4.5 Øvrige flagermus **22**

4.6 Flagermusforekomster i relation til tiden på natten **23**

4.7 Flagermusforekomster i relation til vejrforhold .23

4.7.1 Temperatur 24

4.7.2 Vindhastighed 25

5 KONKLUSSIONER 27

6 ANVENDELSE OG FREMTID 28

7 REFERENCER 29

1 INDLEDNING

Nærværende notat afrapporterer data indsamlet i forbindelse med undersøgelserne af flagermusene ved Kriegers Flak Havmøllepark. Formålet med undersøgelserne har været at belyse forekomsten af flagermus omkring møller opsat på havet med relativt stor afstand til nærmeste kyst.

Afstanden til kysten på over 16 km gør, at der ikke er flagermus, der har yngle- eller rastesteder i umiddelbar nærhed af vindmølleparken. Derfor må det forventes, at de flagermus der registreres omkring møllerne, er der enten fordi de er på træk eller fordi de søger føde i form af insekter omkring møllerne.

Trækkende flagermus er kendt for at optræde langt til havs og det forventes derfor, at der i området omkring Krieger Flak vil optræde trækkende trold- og brunflagermus i forårsperioden (april-maj) og i efteråret (august-oktober).

Fødesøgende flagermus over havet er der ikke meget viden om. Observationer langs kysten tyder på, at mange flagermus på stille dage kan ses søge føde over havet. Men hvor langt denne adfærd strækker sig ud fra kysten er ikke belyst. Væsentligt i denne sammenhæng er det dog, at der ikke kommer insekter fra egentligt havvand, men dog ofte fra områder med brakvand. Over havet betyder det at insekterne som flagermusene jager over havet, sandsynligvis kommer fra land. På stille dage med let fralandsvind kan der dog være store mængder af insekter over havet. Desuden er der, ligesom for fugle og flagermus, også insekter der trækker over store afstande, f.eks. store natsværmere.

Undersøgelserne på Kriegers Flak er de første af denne type der er lavet i Danmark. Analyserne i denne rapport er baseret på indsamling af data i efteråret 2022, foråret 2023 og efteråret 2023. Den første periode i 2022 er tidligere afrapporteret i et mindre notat (Christensen 2022).

2 BAGGRUND

Flagermustræk over Østersøen er et dårligt belyst emne. Derfor er der i 2020 igangsat et overvågningsprogram i forbindelse med Energiø Bornholm, der både inkluderer registreringer på kysten på Bornholm, på Christiansø, i Sverige og i Tyskland samt med detektorer monteret på bøjer i selve projektområdet.

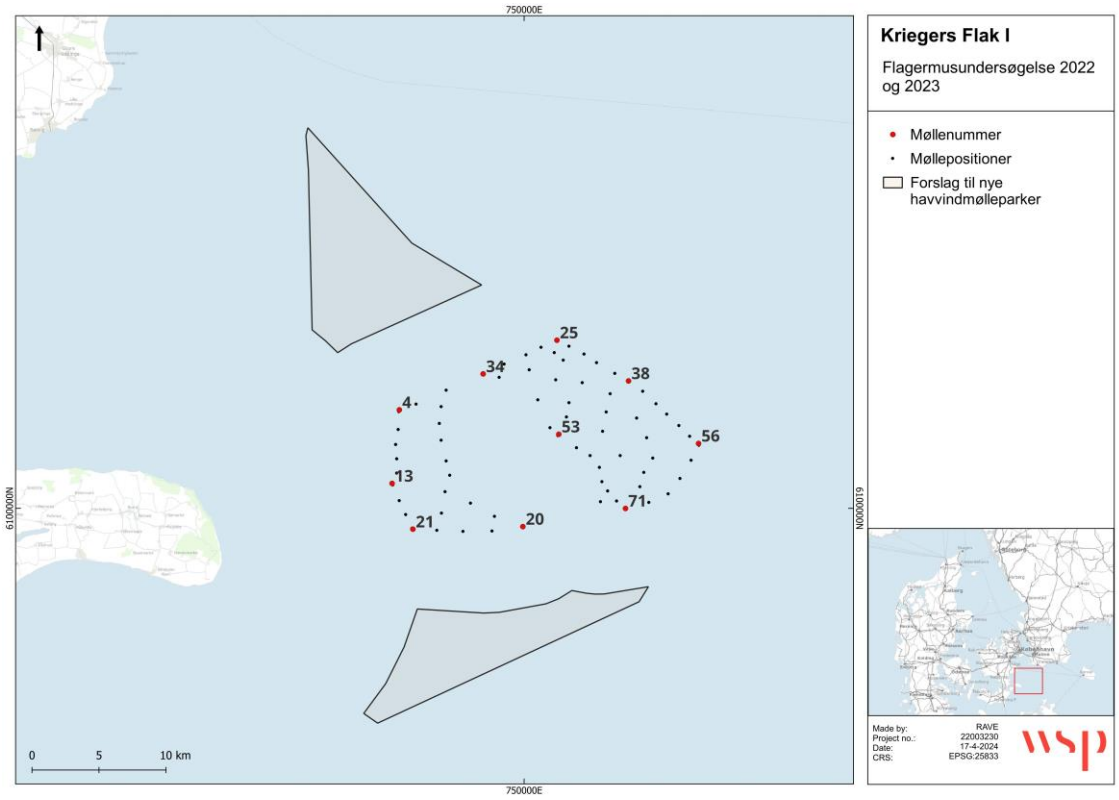
Trods indsatsen omkring flagermus ved Energiø Bornholm er der dog stadig en række forhold, som ikke er belyst tilstrækkelig til med videnskabelig sikkerhed at kunne vurdere en evt. påvirkning fra de kommende vindmølleparker. Et af de centrale spørgsmål er hvor meget de trækkende flagermus tiltrækkes af havmøllerne, når de er installeret.

Mølleparken på Krieger Flak blev sat i drift i 2021 og dette giver derfor en unik mulighed for at se hvordan flagermusene opfører sig i forhold til en havmøllepark i Østersøen. I forbindelse med miljøundersøgelserne ved planlægningen af Kriegers Flak parken blev der undersøgt for flagermus med en enkelt detektor monteret på platformen Fino 2, der er placeret i tysk farvand tæt på vindmølleparkens sydøstligste hjørne. Data herfra viste, at der på enkelte nætter var betydelig flagermusaktivitet i området (Skov et al 2015). Selvom parken i sagens natur ikke er placeret der, hvor de kommende havmølleparker skal ligge ved Bornholm, forventes problemstillingerne omkring trækkende flagermus at være sammenlignelige. Derfor kan resultaterne fra undersøgelserne på Kriegers Flak bidrage til en bedre vurdering af de potentielle effekter af store vindmølleparker, som f.eks. Energiøprojektet ved Bornholm. Særligt vigtig er det, at resultaterne giver mulighed for at vurdere en eventuel tiltrækning fra møllerne på flagermus.

Baseret på observationer og ringmærkede flagermus ved man, at bestande af især trold- og brunflagemus trækker mellem ynglepladser i Sverige, Finland og de Baltiske lande og overvintringspladser i det vestlige Europa, Holland, Belgien og Frankrig (Hutterer et al. 2005, Ahlén et al. 2009). Dette træk vil passere igennem Sydsverige og via Bornholm eller Sjælland, Møn, Falster og Lolland videre til Tyskland. Dele af dette træk vil derfor foregå over Østersøen.

3 METODE

Ti møller i Kriegers Flak havmøllepark blev udvalgt til overvågning med flagermusdetektorer (Figur 1). Møllerne blev udvalgt i samarbejdet med mølleparkens teknikere og formålet var, at dække hele mølleområdet bedst muligt.



Figur 1 - ***Placering af flagermusdetektorer på møllerne i Kriegers Flak Havmøllepark.***

3.1 DETEKTOREN

Til projektet er anvendt en detektor, der er udviklet til brug på offshore projekter. Detektortypen (SeaBat 2.0) er den samme model som anvendes både på bøjer omkring Energiø Bornholm, på to havmølleprojekter i den svenske del af Kattegat, på to projekter i den danske del af Kattegat og på bøjer placeret nord og syd for Kriegers Flak i forbindelsen med miljøvurderingen af en udvidelse af parken. Detektoren er en videreudvikling af AudioMoth detektoren (https://www.openacousticdevices.info/audiomoth). SeaBat 2.0 er monteret med en ekstern mikrofon og med et kraftigt litiumbatteri der sikrer en lang og stabil strømforsyning. Desuden er hele detektoren monteret i et kraftigt

aluminiumsrør, og mikrofonen er beskyttet af en permeable Goretex membran, alt sammen for at sikre robustheden i det marine miljø.

SeaBat 2.0 er testet imod en række andre detektortyper, herunder Pettersson D500, Wildlife Acoustics SM2 og Elekon Batlogger D. Testene har vist en generelt god overensstemmelse imellem SeaBat 2.0 og de øvrige detektorers evne til at registrere forskellige arter af flagermus. Dvs., at der ikke er særlige bias i forhold til over- eller underregistrering af enkelte arter i forhold til de andre detektortyper. Rent teknisk adskiller AudioMoth sig dog fra de ovennævnte detektorer ved ikke at lave en "on-site trigger" registrering. I praksis vil det sige at AudioMoth detektorerne inkl. SeaBat 2.0 optager og gemmer et meget stort antal filer, som så efterfølgende sorteres i computeren. Til denne sortering er anvendt programmet Kaleidoscope (fra Wildlife Acoustics). Efterfølgende er alle filer gennemgået manuel med Kaleidoscope eller med programmet Batsound fra Pettersson Elektronik.

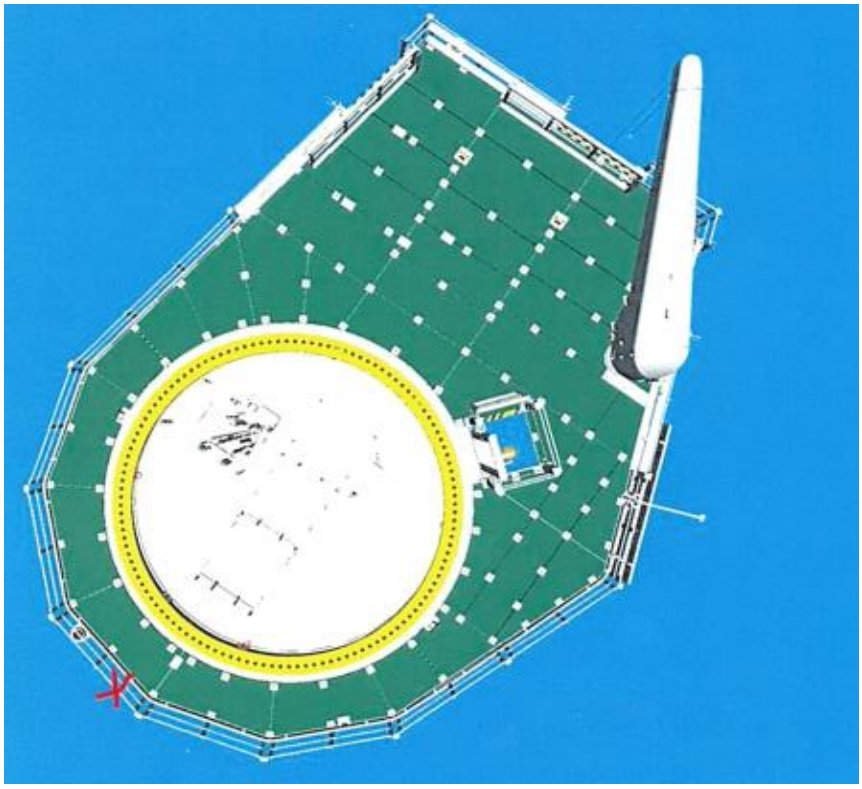
SeaBat detektorerne er på dette projekt indstillet således, at de optager fra 18:30 til 07:00 hver nat. Dette er valgt for at sikre en dækning i de mørke timer først og sidst i undersøgelsesperioden, dvs. april og første del oktober. I sommerperioden betyder dette, at detektorerne også optager en del lyse timer. Men da flagermus over havet meget sjældent optræder i de lyse timer, vil det i praksis betyde at detektorerne forventes at registrere alle flagermus i hele perioden.

Af hensyn til skrivehastigheden for detektoren, lagerpladsen og batterikapaciteten er detektorerne indstillet til at optage 5 sekunder, holde 10 sekunders pause, og herefter optage 5 sekunder igen osv. Det betyder, at man, hvis man ønsker et mål for alle registreringer omkring møllerne, kan gange antallet af de aktuelle registreringer med tre. Da der er relativt få registreringer på detektorerne offshore, er dette mål mindre relevant, hvorimod det f.eks. i forhold til møller på land kan være et relevant mål for aktivitetsniveauet i forhold til nattens længde.

Detektorerne var monteret på møllernes serviceplatform i august 2022 og blev nedtaget i slutningen af oktober 2022. Dette er den periode hvor efterårstrækkende flagermus forventes at passere området. Herefter blev detektorerne igen opsat i starten af april 2023 og nedtaget i starten af november 2023. Detektorerne var monteret med strømforsyning fra batterier, og installation kræver derfor ingen forbindelse til møllerne (Figur 2 & Figur 3).

Undersøgelserne er udført i samarbejde med Vattenfall, der ejer møllerne ved Krieger Flak. Vattenfall har stået for installation og nedtagning af udstyr.

Figur 2 – *SeaBat 2.0 detektorer monteret på gelænderet på møllerne ca. 5 meter over havet. Mikrofonen er som udgangspunkt omnidirektional, hvilket betyder at signaler fra flagermus opfanges i alle retninger. Selve detektoren og mølletårnet gør dog at detektorer primært vil opfange flagermus der passerer i området syd for møllen (se nedenstående skitse).*



Figur 3 – ***SeaBat detektorerne er alle placeret imod sydvest på møllens platform (rødt kryds). Dette gør at detektoren ikke kommer i vejen i forbindelsen med drift og service på møllerne, hvor aktiviteten foregår på platformens nordvestlige del hvor der også er indgang til møllen (skitse fra Vattenfall)***

3.2 VEJRDATA

Informationer om temperatur, vindretning og vind hastighed er modtaget fra Vattenfall mølle nr. 1, der er placeret centralt i parken. Alle data omkring vejrforholdene er målt i nacellehøjde, hvilket betyder, at de flagermus som flyver lavt over vandet, og registreres på detektorerne ved møllerne lavere dele, ikke oplever helt den samme vindhastighed som i nacellen. Vindhastigheder i forskellig højde er en kompliceret videnskab. Men baseret på måling på lidar system ved Energiø Bornholm vurderes det, at vindhastighederne tæt ved havets overflade er omkring 1 m/s lavere end i nacellehøjde.

4 RESULTATER

Samlet blev der i perioden 17. august til 6. oktober 2022 optaget flagermus i 237 5-sekunders perioder på de i alt ni møller, hvor detektorerne havde kørt uden afbrydelser. I foråret kørte kun fem ud af de ti detektorer uden tekniske problemer i perioden 1. april til 9 august 2023, mens alle ti detektorer kørte fejlfrit i perioden 9. august til 1 november.

Tabel 1 viser en oversigt over alle registreringer i de tre overvågningsperioder. På grund af at ikke alle detektorer har kørt i alle perioder, er der angivet korrigerede tal i parenteser.

I Tabel 2 er registreringerne opgjort per mølle og der er kompenseret for at detektorerne er indstillet til at optage 5 sekunder og holde 10 sekunders pause.

Tabel 1 – *Oversigt over registreringer af flagermus (5 sekunders perioder, med 10 sekunders pauser) omkring møllerne ved Kriegers Flak 2022 og 2023*

Art	Videnskabeligt navn	Antal registreringer 17 august -6 oktober 2022	Antal registreringer 1 april – 9 august 2023	Antal registreringer 9 august – 1 november 2023
Antal detektorer		**9**	**5**	**10**
Brunflagermus*	*Nyctalus noctula*	83 (92)	0	950
Skimmelflagermus*	*Vespertilio murinus*	95 (106)	4 (8)	672
Troldflagermus	*Pipistrellus nathusii*	56 (62)	14 (28)	59
Dværgflagermus	*Pipistrellus pygmaeus/pipistrellus*	3 (3)	4 (8)	118

*) artsidentifikation af brun- og skimmelflagermus er vanskelig og derfor skal fordelingen mellem de to arter opfattes som en omtrent fordeling.

Tallene i parenteser angiver det teoretiske antal, hvis alle detektorer havde kørt.

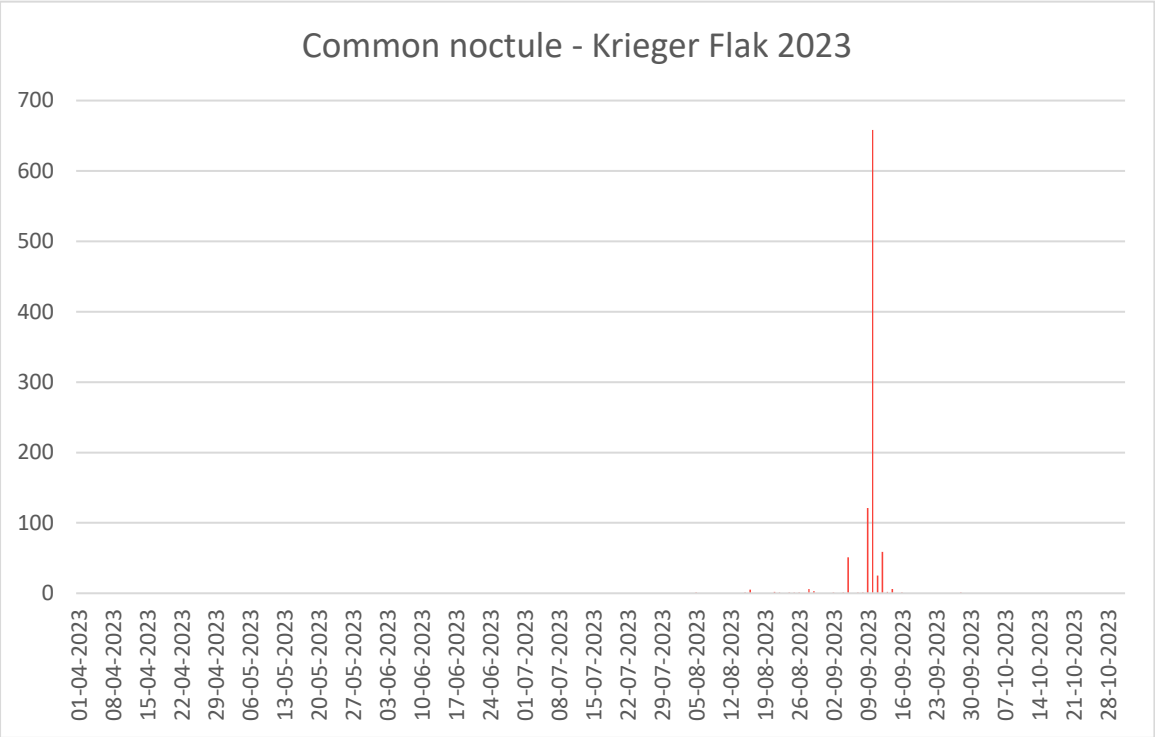
Tabel 2 – *Oversigt over registreringer af flagermus ved Kriegers Flak 2022 og 2023 per mølle (antal 5 sekunders-intervaller med flagermus, hvis detektorerne havde kørt uden 10 sekunders-pause)*

Art	Videnskabeligt navn	Antal registreringer 17 august -6 oktober 2022	Antal registreringer 1 april – 9 august 2023	Antal registreringer 9 august – 1 november 2023
Brunflagermus*	*Nyctalus noctula*	**27,6**	**0**	**285,0**
Skimmelflagermus*	*Vespertilio murinus*	**31,8**	**2,4**	**201,6**
Troldflagermus	*Pipistrellus nathusii*	**18,6**	**8,4**	**17,7**
Dværgflagermus	*Pipistrellus pygmaeus/pipistrellus*	**0,9**	**2,4**	**35,4**

*) artsidentifikation af brun og skimmelflagermus er vanskelig og derfor skal fordelingen mellem de to arter opfattes som en omtrent fordeling.

4.1 BRUNFLAGERMUS (*NYCTALUS NOCTULA*)

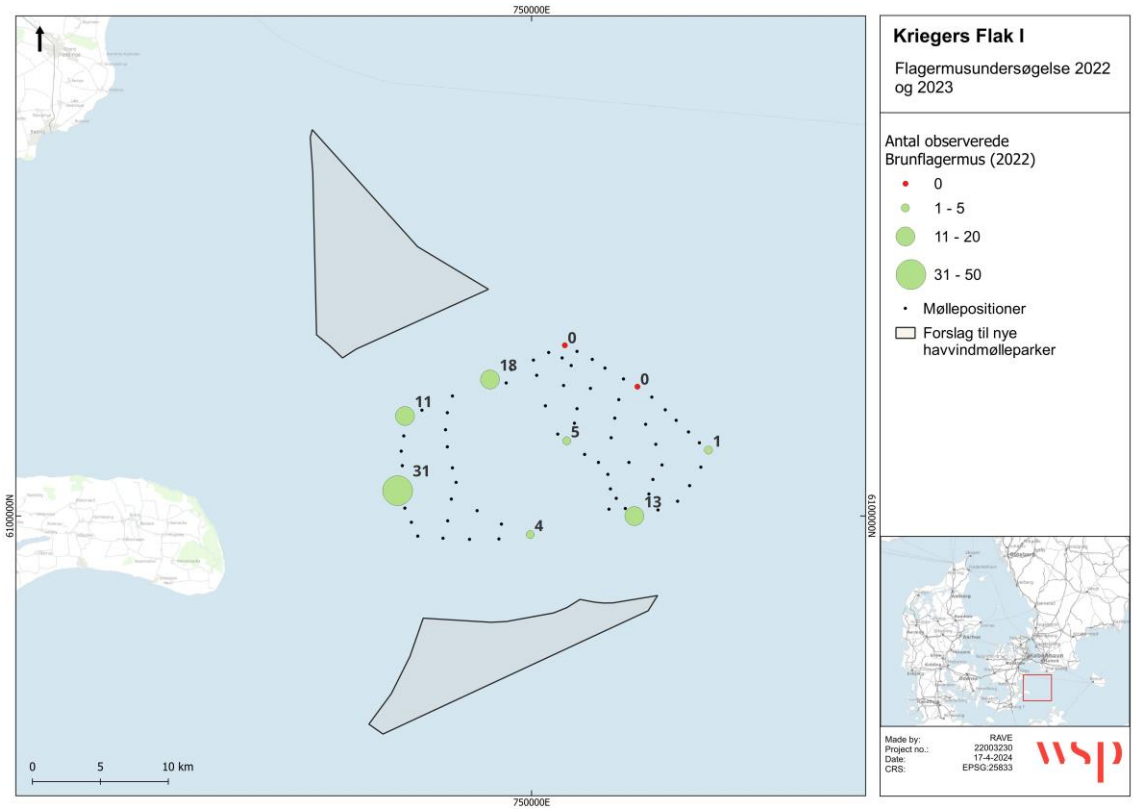
Brunflagermus er den største af de danske flagermus og kendt som en af de trækkende arter. Brunflagermus er også kendt for at søge føde i form af store biller og natsværmere over meget store områder. Over land er det påvist, at fødesøgende brunflagermus kan forekomme op til 26 km fra raste- og yngleområderne (Gerhard & Bogdanowics 2004). Det er således ikke helt overraskende, af netop brunflagermus er en af de hyppigst registrerede arter omkring møllerne ved Kriegers Flak (Figur 4).



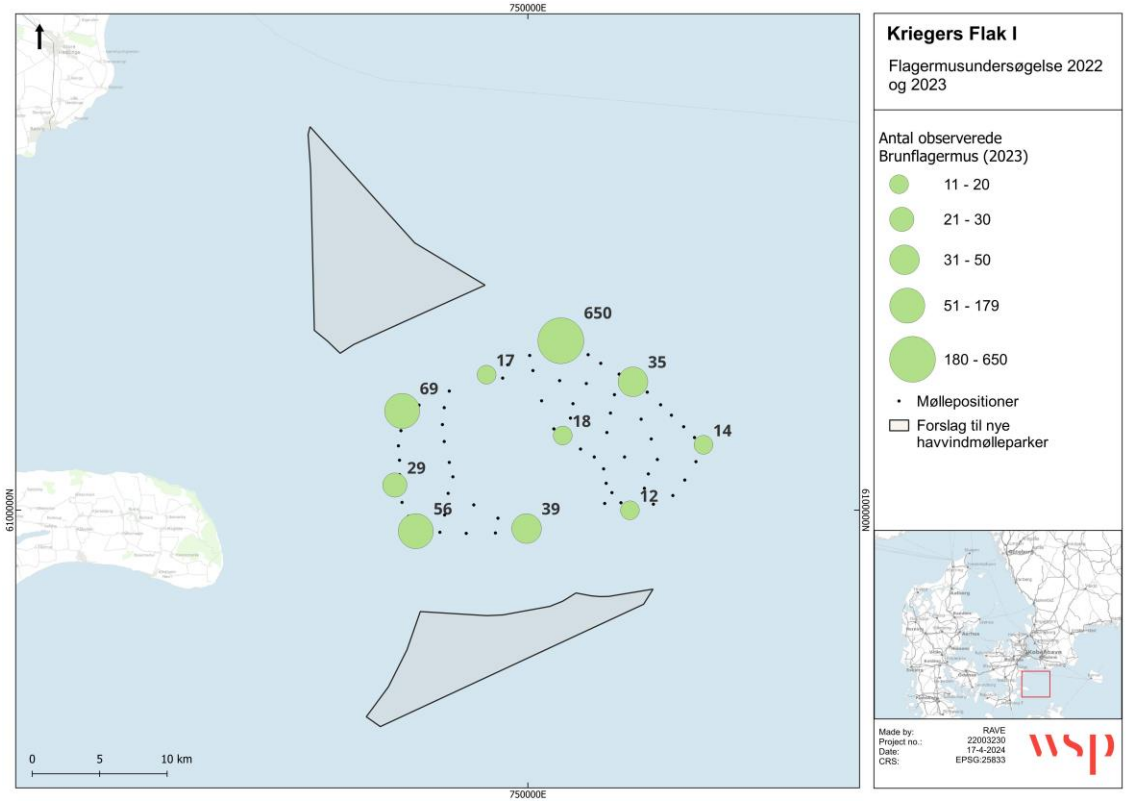
Figur 4 – Samlet antal registreringer af brunflagermus på alle møller i 2023.

Brunflagermusene ved Kriegers Flak optræder næsten udelukkende i slutningen af august og starten af september (Figur 4), hvilket umiddelbart tyder på, at de tidlige forekomster i dette område nærmere er relateret til fødesøgning af lokale dyr fra de nærliggende kystområder (Møn) end til egentlige trækbevægelser. Også mønsteret med den hyppigste forekomst på møllerne nærmest kysten i 2022 tyder på, at der er tale om fødesøgning af lokale dyr fra Møn (Figur 5). I 2023 ses en mere jævn fordeling med den nordligste mølle med særligt mange registreringer, hvoraf de fleste stammer fra en enkelt nat i starten af september (Figur 7). Selvom det er sandsynligt at de fleste registreringer i starten af september (Figur 6) stammer fra fødesøgende dyr, kan der også være et betydeligt antal trækkende dyr. Der er ret stor usikkerhed omkring timingen af trækket for brunflagermus (Lehnert et al. 2018), og det er sandsynligt, at trækkende dyr fra den nordlige del af udbredelsesområdet i Sverige kan trække

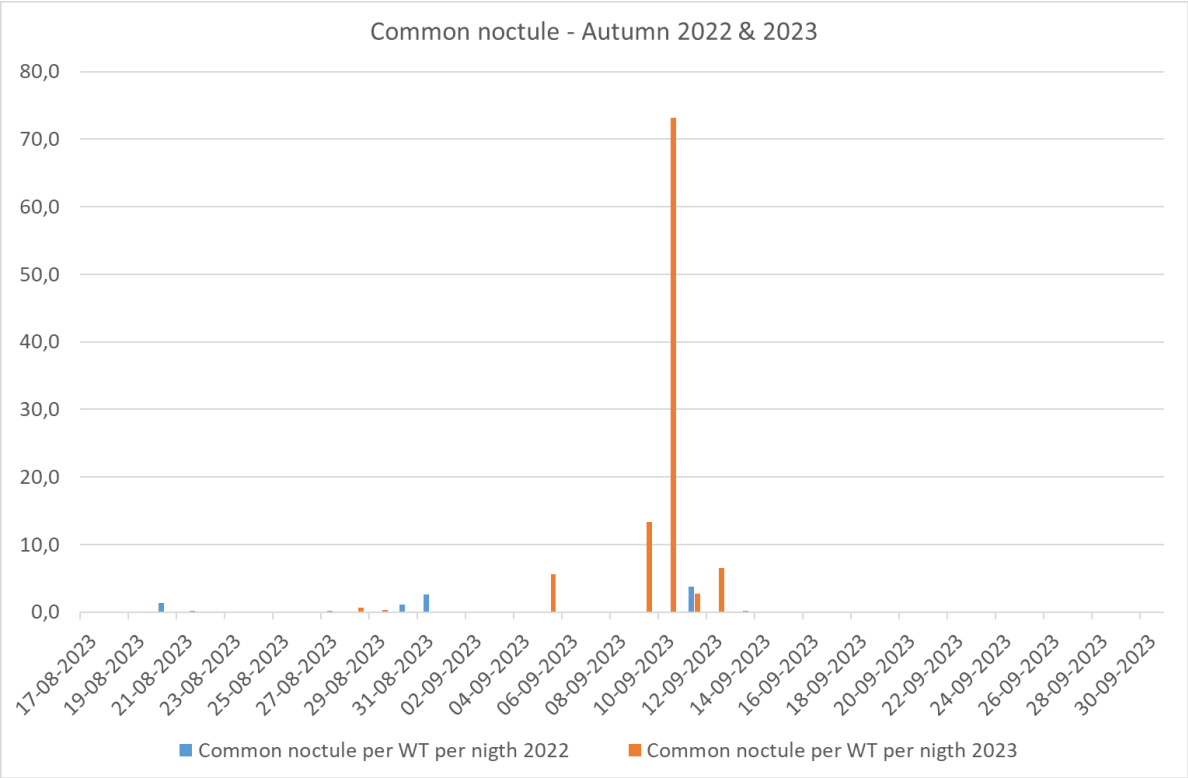
igennem Danmark allerede fra slutningen af august, mens dyr fra Sydsverige og Danmark generelt trækker senere i september og endda helt hen i oktober (Rydell et al. 2014).



Figur 5 - ***Samlet antal registreringer af brunflagermus per mølle i perioden 17. august til 6. oktober 2022.***



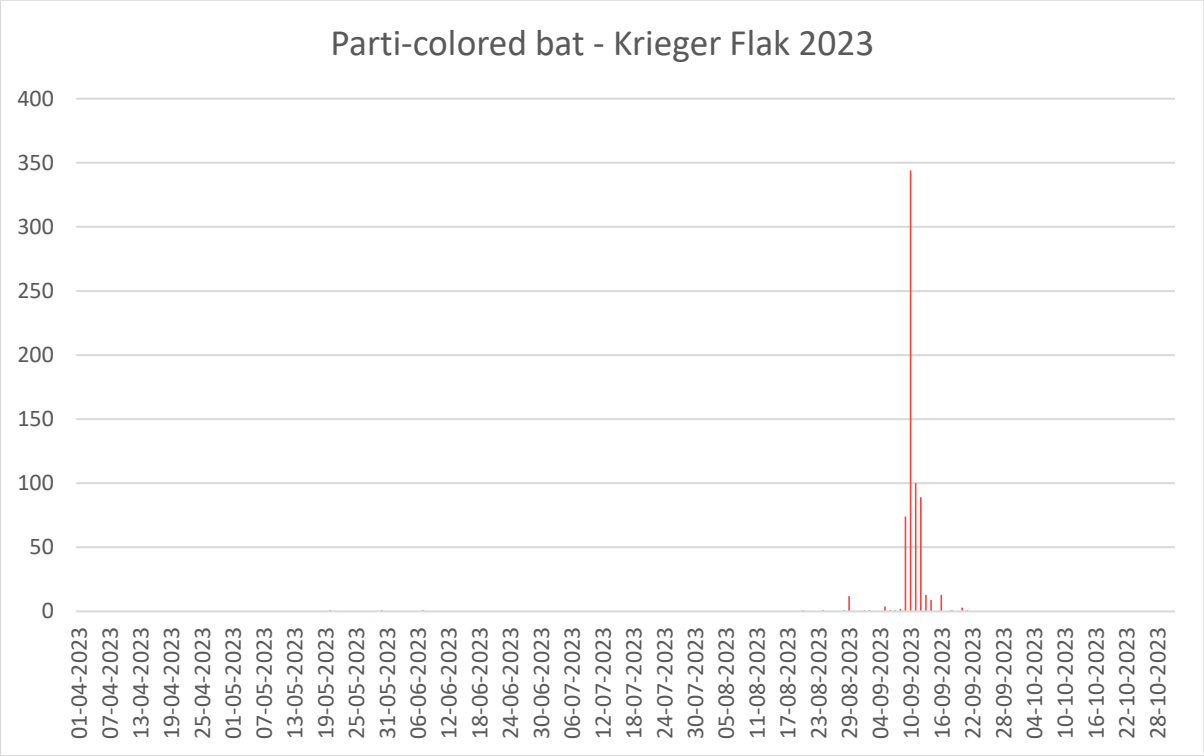
Figur 6 – Samlet antal registreringer af brunflagermus per mølle i perioden 1. april til 1. november 2023.



Figur 7 - *Antal registreringer af brunflagermus per mølle per nat i efteråret 2022 og 2023*

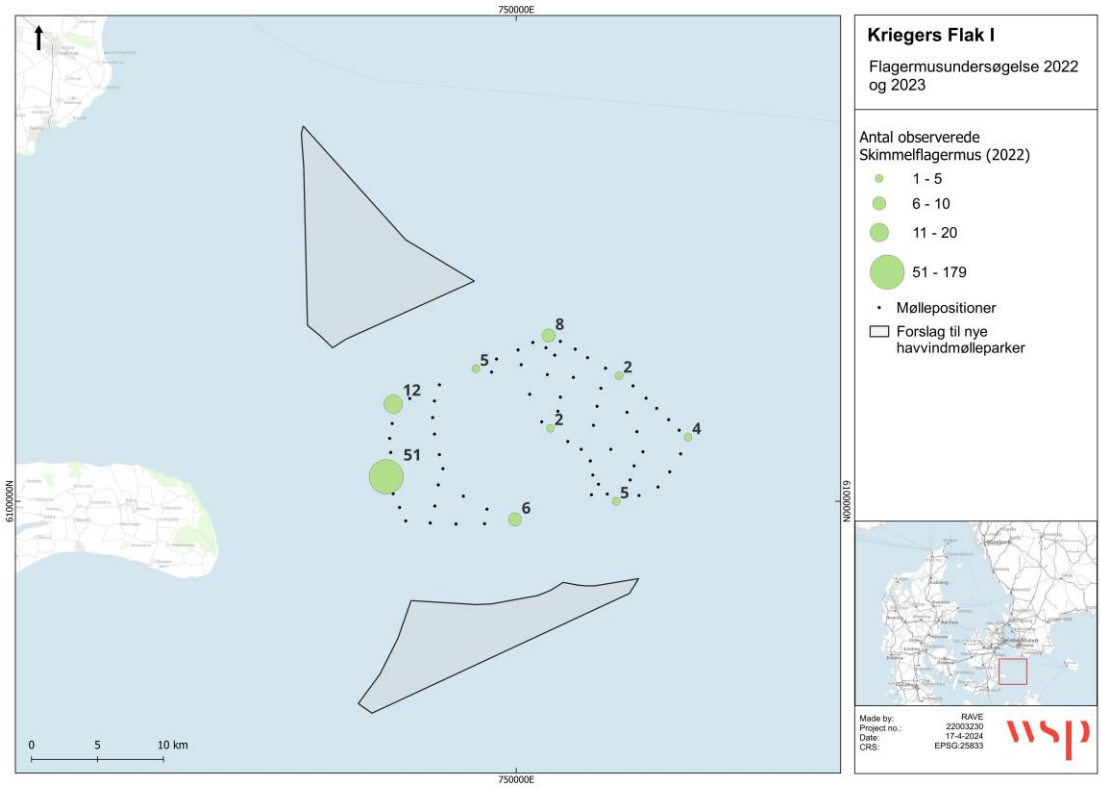
4.2 SKIMMELFLAGERMUS (*VESPERTILLIO MURINUS*)

Skimmelflagermus har et forekomstmønster der adskiller sig lidt fra brunflagermus, selvom der også er ligheder. Generelt forekommer skimmelflagermus kun i væsentligt omfang i en meget kort periode om efteråret (Figur 8 & Figur 11). Ligesom for brunflagermus forekommer skimmelflagermus i efteråret 2022 langt hyppigst på detektorerne placeret tættest på land (Møn) (Figur 9), hvilket indikerer, at der sandsynligvis primært er tale om fødesøgende individer fra land, der besøger vindmølleparken. I efteråret 2023 ses en mere jævn fordeling på samme måde som for brunflagermus (Figur 10)

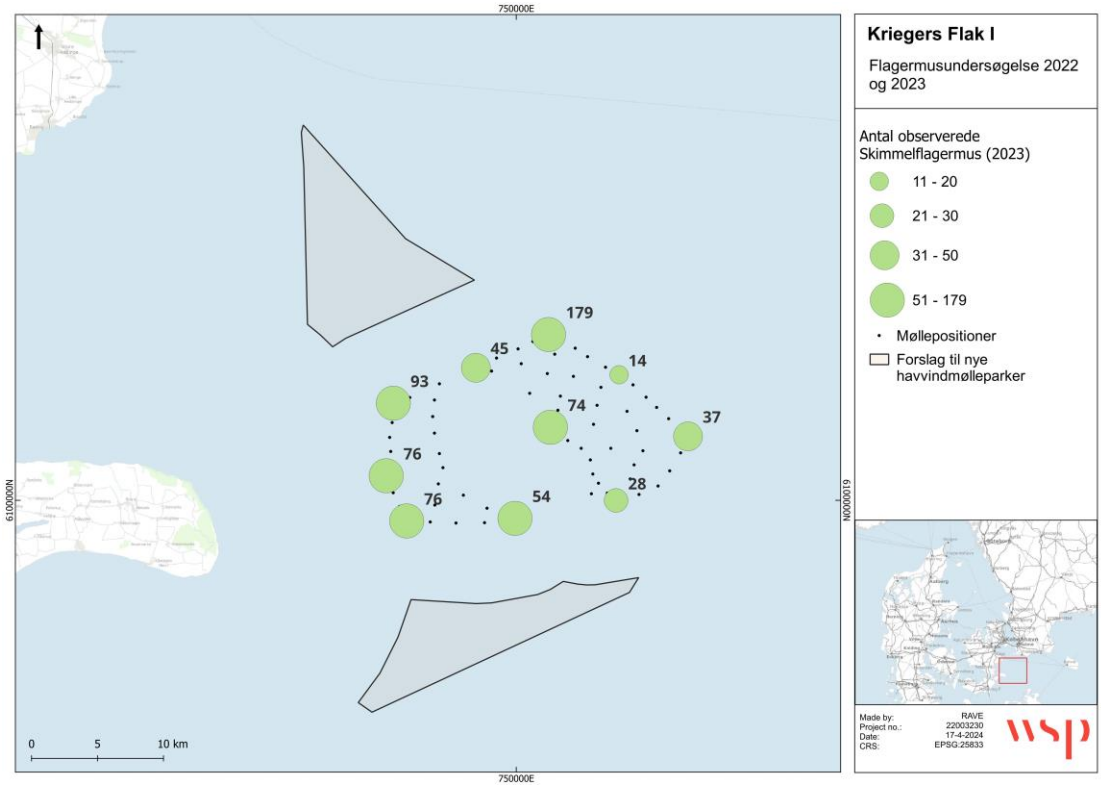


Figur 8– Samlet antal registreringer af skimmelflagermus på alle møller i 2023.

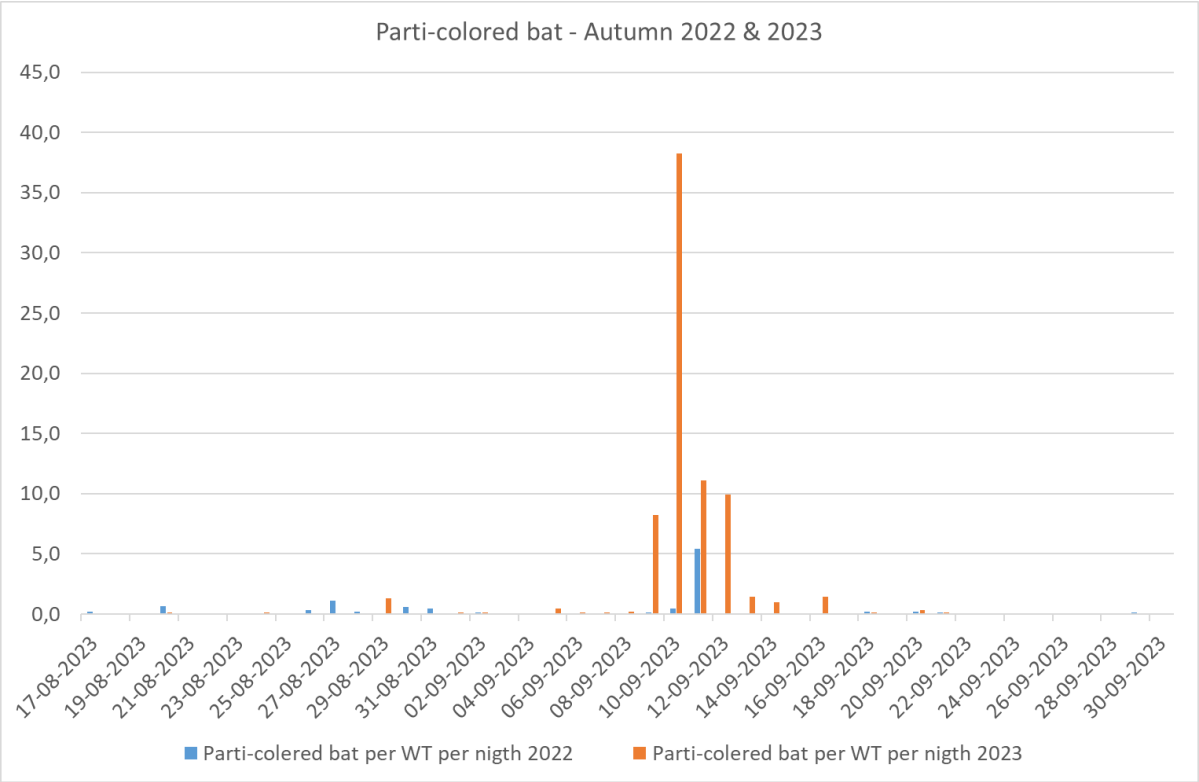
Trækbevægelserne af skimmelflagermus er dårligt kendt, men det er velkendt, at ret store dele af bestanden overvintrer i de store byer i Danmark.



Figur 9 - *Samlet antal registreringer af skimmelflagermus per mølle i perioden 17. august til 6. oktober 2022.*



Figur 10– Samlet antal registreringer af skimmelflagermus per mølle i perioden 1. april til 1. november 2023

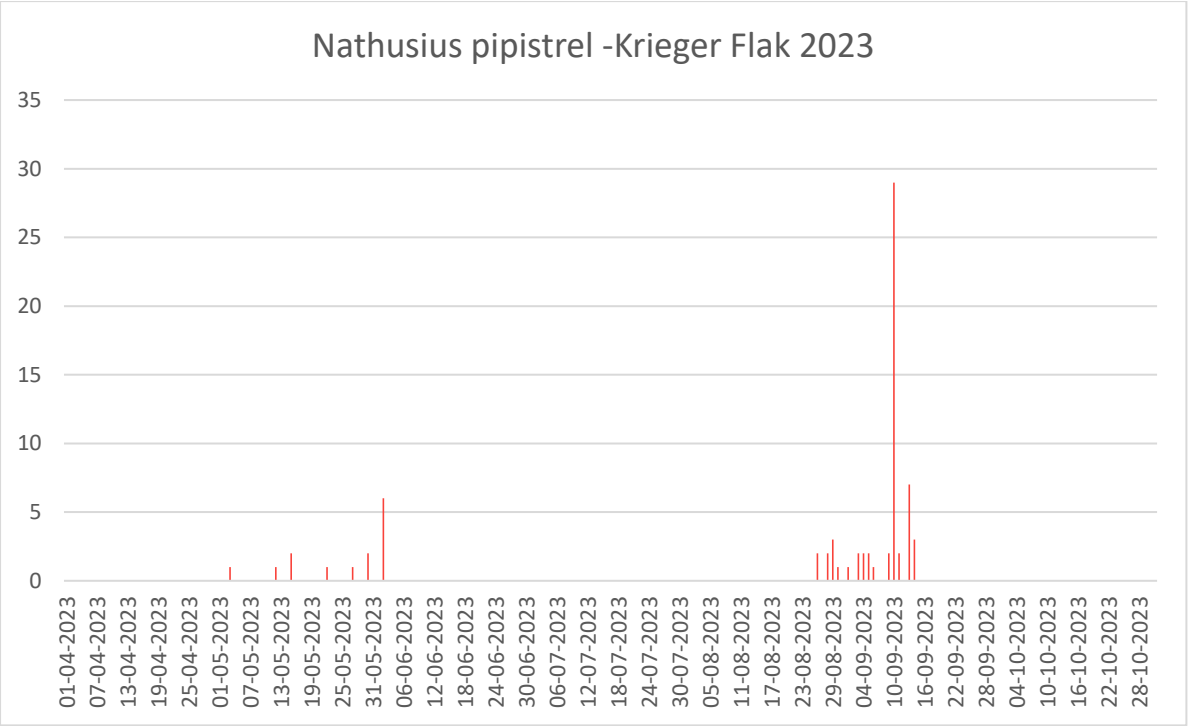


Figur 11 – Antal registreringer (optagelser) af skimmelflagermus per mølle per nat i efteråret 2022 og 2023.

4.3 TROLDFLAGERMUS (*PIPISTRELLUS NATHUSII*)

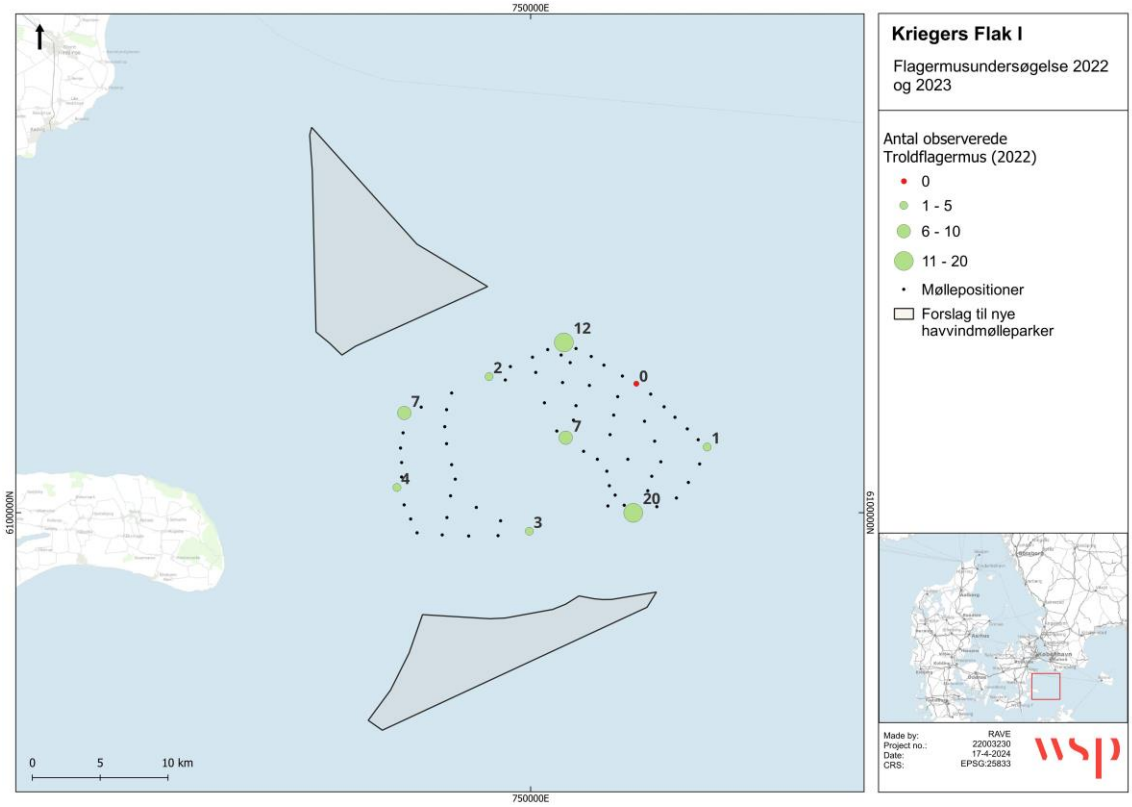
Troldflagermus er en velkendt langdistancetrækker, hvor bestandene fra Baltikum, Finland og Sverige trækker imod sydvest om efteråret og overvintrer i Holland, Belgien og Nordfrankrig (Hutterer et al. 2005). Registreringer og observationer fra kysten i Sydsverige, Bornholm og Lolland Falster tyder på, at troldflagermusene om efteråret samles langs kysten og udtrækket over Østersøen foregår på relativt få nætter (Ahlén et al. 2009, Bach et al 2015, Bach 2021, Ijäs et al. 2017).

Modsat de to foregående arter optræder troldflagermus både forår og efterår. Om foråret er er alle observationer fra maj måned (Figur 12), mens observationerne i efteråret er fra sidste halvdel af august og hele september (Figur 15).

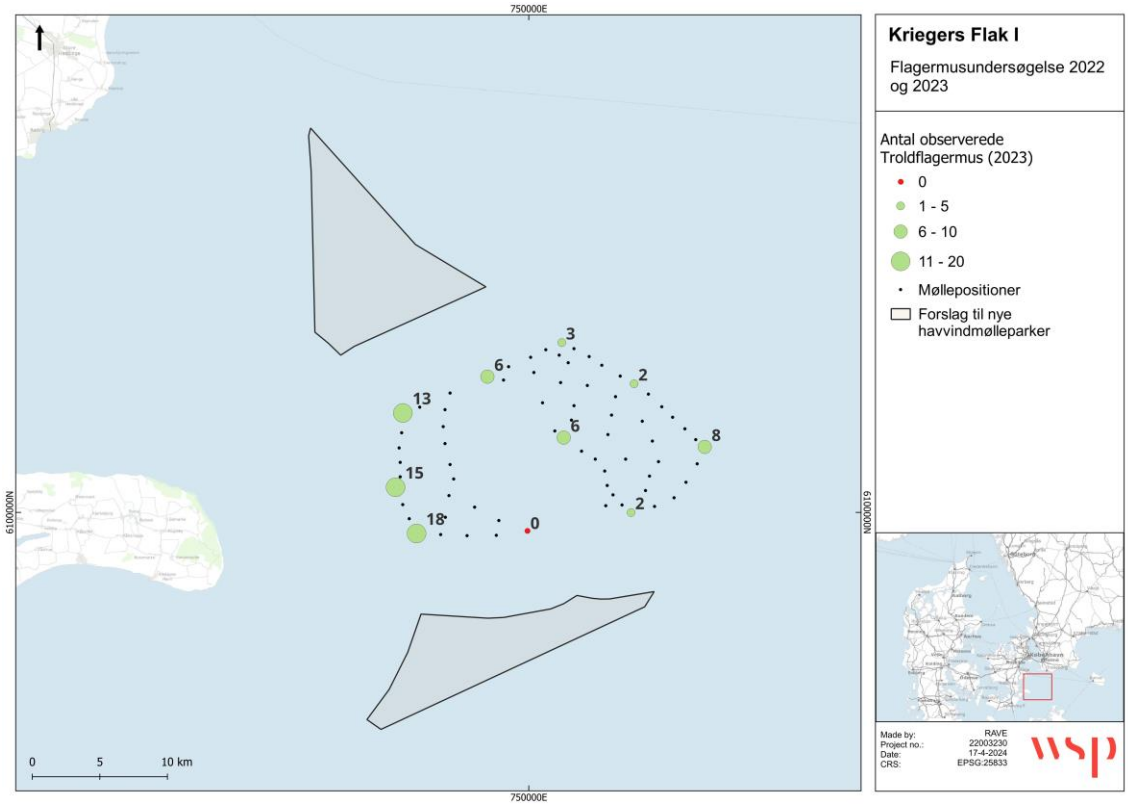


Figur 12 – Samlet antal registreringer af troldflagermus på alle møller i 2023.

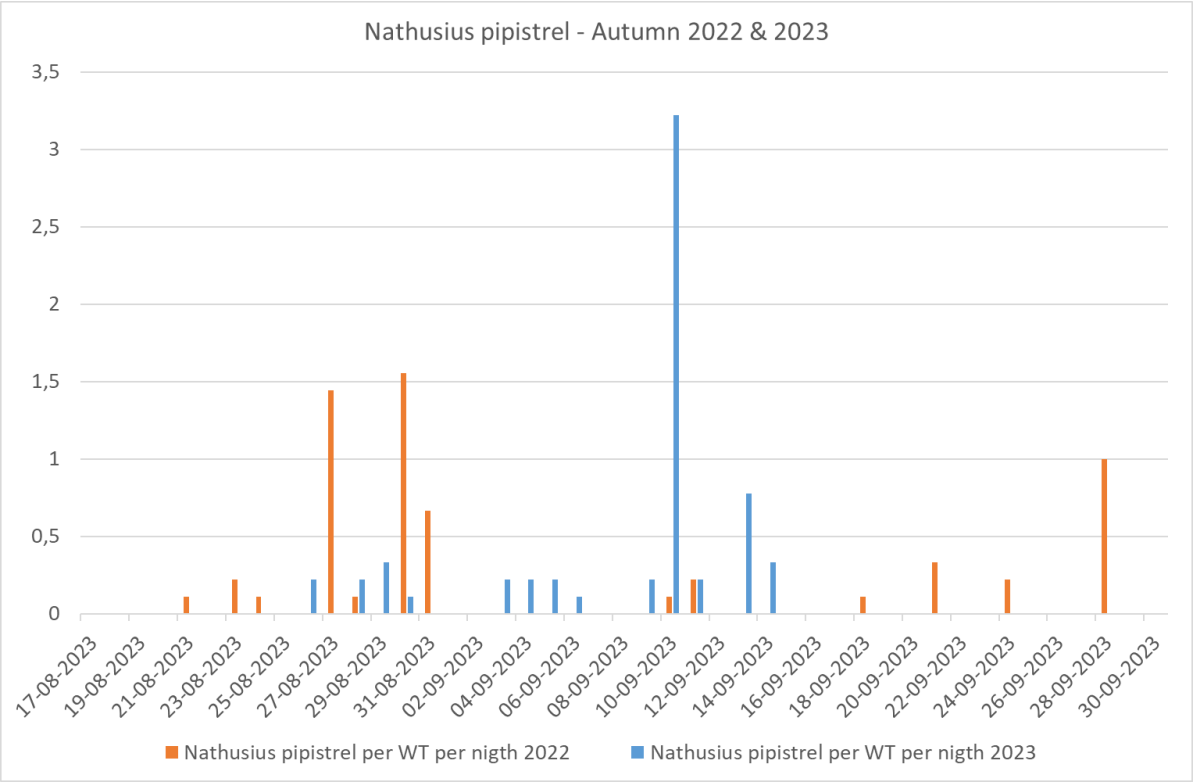
Registreringerne på Kriegers Flak møllerne, især i 2022 har et anderledes mønster end de to foregående arter (Figur 13). Der er umiddelbar ikke noget der tyder på, at troldflagermusene der observeres ved møllerne har tilknytning til Møn og det er sandsynligt, at der er tale om trækkende dyr. Således er antallet af observationer på møllerne nærmest Møn lavere i 2022 end på møllerne længere ude i parken og i 2023 er mønsteret næsten jævnt fordelt (Figur 14).



Figur 13 – *Samlet antal registreringer af troldflagermus per mølle i perioden 17. august til 6. oktober 2022.*



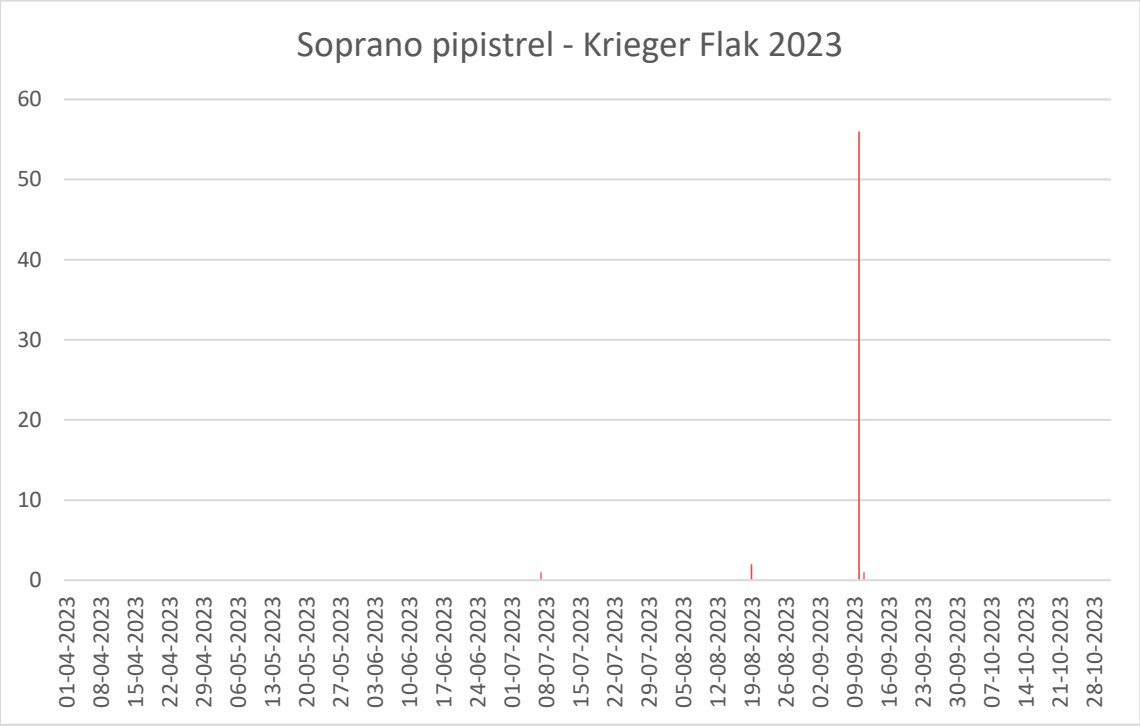
Figur 14 – Samlet antal registreringer af troldflagermus per mølle i perioden 1. april til 1. november 2023



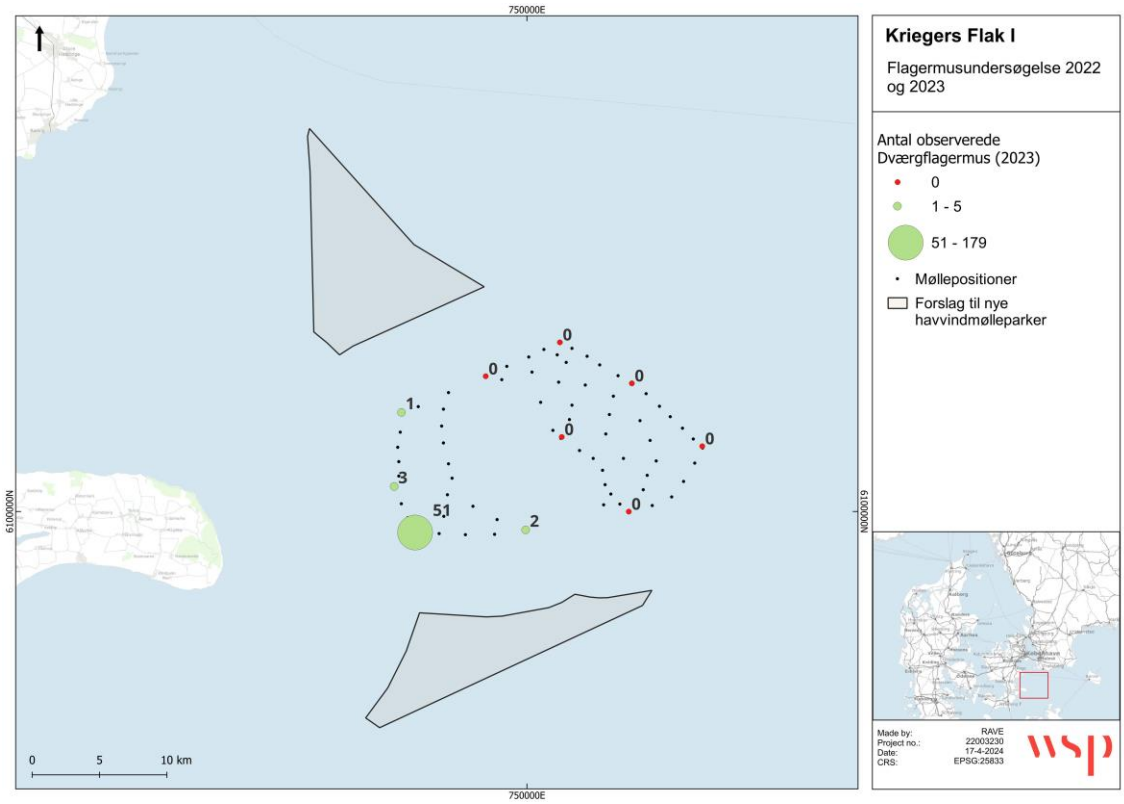
Figur 15 - ***Antal registreringer (optagelser) af troldflagermus per mølle per nat i efterårs perioden 2022 og 2023***

4.4 DVÆRGFLAGERMUS (*PIPISTRELLUS PYGMAEUS*) OG PIPISTRELFLAGERMUS (*PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS*)

Dværgflagermus er kun registreret tre gange i 2022. Således to registreringer på SeaBat 1B natten efter d. 31. august 2022 og én registrering på SeaBat 2B natten efter d, 11. september 2022. De to detektorer er de nærmeste til Møn (Figur 17), men antallet af registreringer er for lille til analyser. I foråret 2023 er der fire registreringer af pipistrelflagermus og ingen registreringer af dværgflagermus. Men i efteråret 2023 er der registreret dværgflagermus 57 gange på den samme aften (Figur 16) og på den samme mølle i parken sydvestlige hjørne nærmest Møn (Figur 17). I øvrigt er der kun ganske få observationer af dværgflagermus i efteråret og ingen registreringer af pipistrelflagermus.



Figur 16 – Samlet antal registreringer af dværgflagermus på alle møller i 2023.



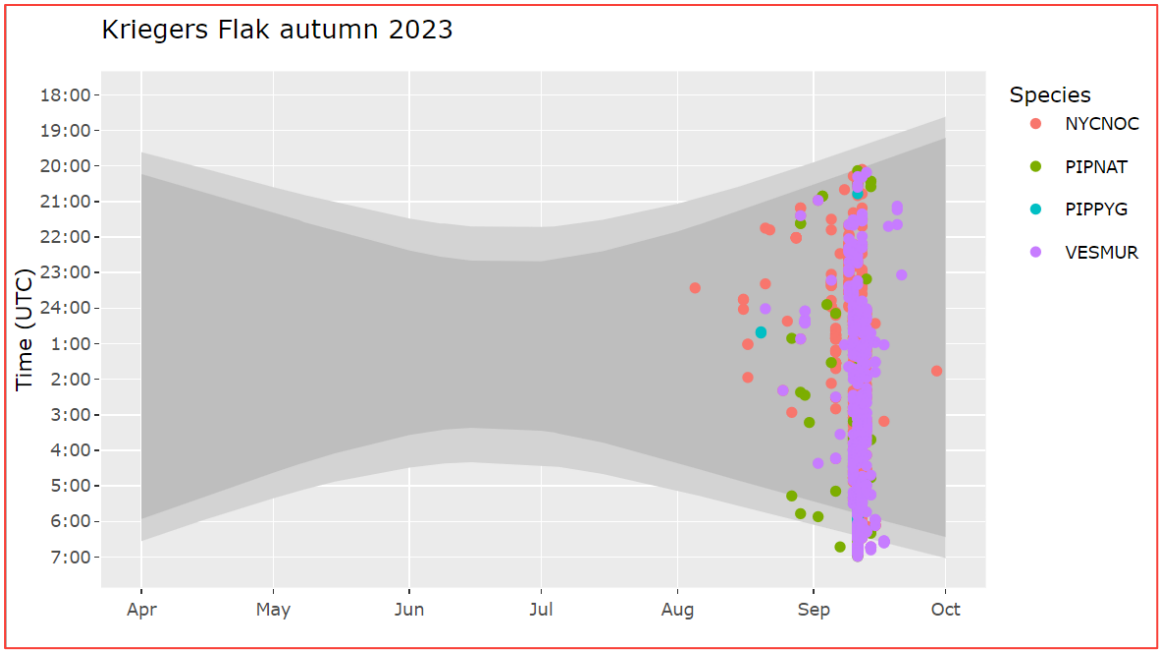
Figur 17 – Samlet antal registreringer af dværgflagermus per mølle i perioden 1. april til 1. november 2023

4.5 ØVRIGE FLAGERMUS

Ud over de tre ovenstående arter er der en mulig optagelse af en damflagermus. Optagelsen er dog ikke god nok til at verificere forekomsten. Umiddelbart vil man også forvente at vandflagermus kunne forekomme ved møllerne, men det vurderes ikke sandsynligt, at andre flagermusarter forekommer i væsentligt omfang så langt fra kysten. Dette underbygges af, at troldflagermus, brunflagermus og skimmelflagermus er kendte langdistancetrækkende flagermus (se f.eks. Christensen og Hansen 2023), og det vurderes, at det kun er de store flagermus (brunflagermus og skimmelflagermus) der er i stand til regelmæssigt at flyve de mange kilometer ud til parken for at søge føde.

4.6 FLAGERMUSFOREKOMSTER I RELATION TIL TIDEN PÅ NATTEN

De fleste flagermus foretrækker at flyve når det er helt mørkt. Observationstidspunkterne for flagermusene omkring møllerne ved Krieger Flak viser da også at ingen flagermus observeres før det er helt mørkt (Figur 18). I morgentimerne ses det dog, at enkelte flagermus stadig registreres, hvilket tyder på, at enkelte individer "overraskes" af solopgangen og derfor ikke når i land før det bliver lyst. Det er sandsynligt, at en del af disse bliver føde for måger mv., men det er også sandsynligt, at enkelte af disse søger ly på møllerne eller på transformatorstationerne i området.



Figur 18 – Observationstidspunkterne for flagermus omkring møllerne på Kriegers flak. Den mørkegrå farve indikerer den mørke del af natten. Den lysegrå farve indikerer tusmørke. NYCNOC=brunflagermus, PIPNAT=troldflagermus, PIPPYG=dværgflagermus og VESMUR=skimmelflagermus.

4.7 FLAGERMUSFOREKOMSTER I RELATION TIL VEJRFORHOLD

Relationen imellem forekomsten af flagermus og vejrforholdene er væsentligt i forhold til forståelsen af flagermusene potentielle konflikter med vindmøllerne.

Ved lave vindhastigheder står møllerne normalt stille eller drejer så langsomt, at de ikke udgør en risiko for flagermus.

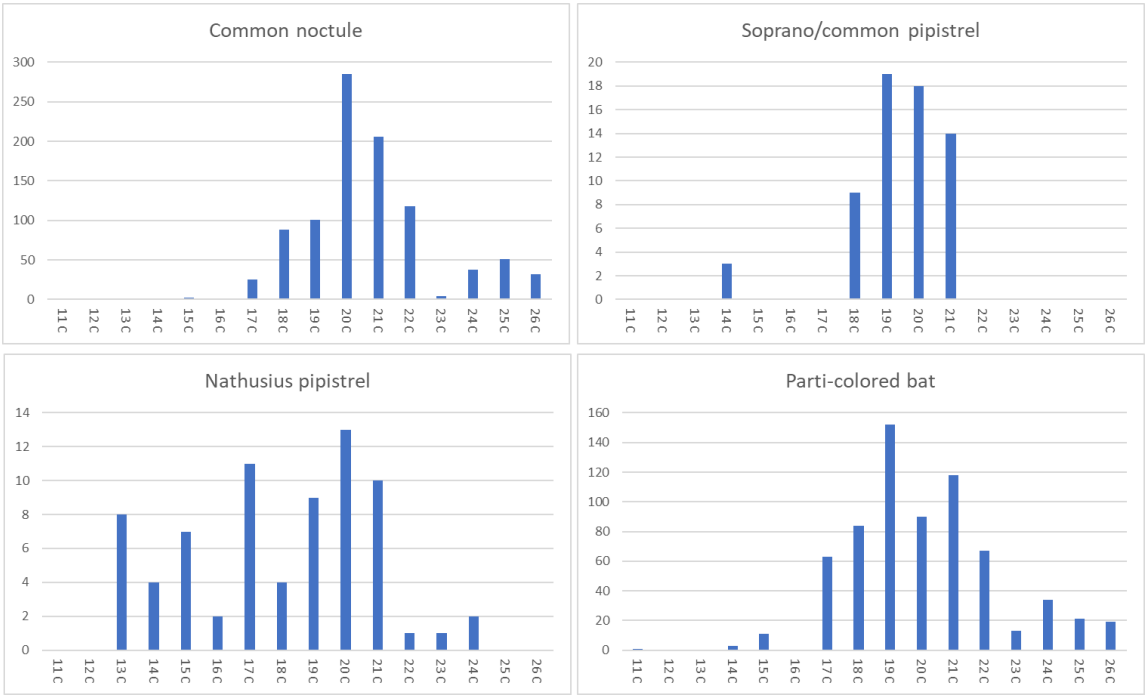
I forhold til vores data fra Kriegers Flak-møllerne er forekomsten af flagermus analyseret i forhold til to vigtige parametre; temperatur og vindhastighed.

4.7.1 TEMPERATUR

Mange af registreringerne af flagermus fra møllerne ved Kriegers Flak er på dage med høj temperatur (Figur 19).

Figur 19 – Relation imellem alle flagermus registreringer i 2023 og lufttemperaturen målt i nacellehøjde.

Især brunflagermus og skimmelflagermus optræder stort set udelukkende i nætter med temperaturer over 17 grader målt i nacellehøjde på en af møllerne (Figur 20). Det samme ser ud til at gælde for dværgflagermus og pipistrelflagermus, selvom mængden af registreringer er så lav, at der er lidt større usikkerhed på mønsteret (Figur 20). Troldflagermus adskiller sig markant fra de øvrige arter ved ikke umiddelbart at have en præference i forhold til temperatur. Dette betyder, at troldflagermus optræder stort set uafhængigt af temperaturen. Der er dog ingen registreringer af troldflagermus under 13 grader.



Figur 20 – Samme data som Figur 19, men opdelt på arter

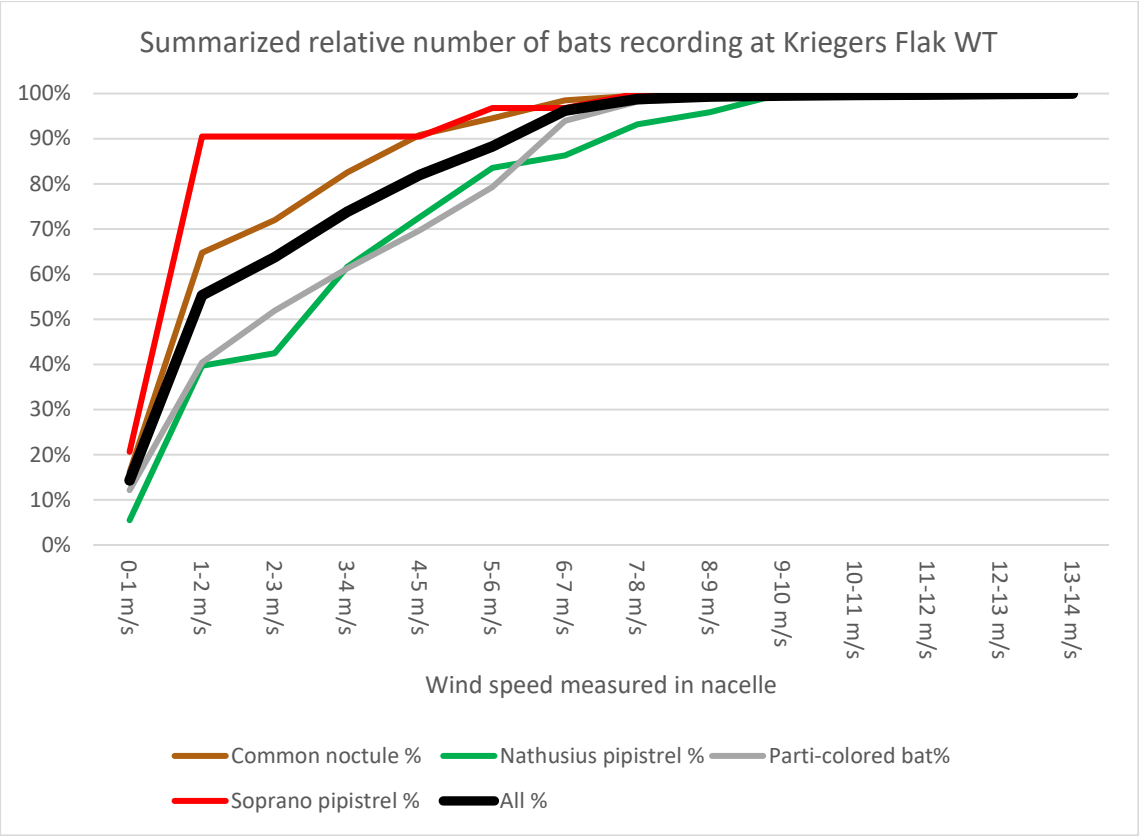
Mønstrene i forhold til temperatur underbygger teorien om, at især brunflagermus og skimmelflagermus primært besøger området som en del af deres fødesøgning, mens troldflagermus overvejende optræder i området i forbindelse med regulært træk.

4.7.2 VINDHASTIGHED

Flagermus er følsomme over for kraftig vind når de flyver over vandet. Derfor er det forventelig at de fleste registreringer af flagermus vil være i nætter med svage vinde.

Ser man samlet på alle registreringer af flagermus, er 90 procent af alle registreringer også i situationer med vindhastigheder (målt i nacellehøjde) på under 6 m/s (Figur 21).

Ser man ind i fordelingen i forhold til de enkelte arter, er der dog betydelig forskel. Således tyder data på, at brunflagermus næsten udelukkende optræder ved meget lave vindhastigheder. Således er 90 procent af alle registreringer af brunflagermus ved vindhastigheder på under 5 m/s. Troldflagermus ser til gengæld ud til at optræde ved lidt højere vindhastigheder med en 90 procentandel helt op på over 7 m/s.



Figur 21 – Summerede kurver der viser, hvor stor en andel af registreringer af flagermus der flyver under forskellige vindhastigheder (målt i nacellen på Vattenfalls vindmølle nr. 1).

5 KONKLUSSIONER

I efteråret 2022 samt forår og efterår 2023 er der registreret flagermus omkring møllerne ved Kriegers Flak mere end 2000 gange. Særligt i starten af september 2023, hvor vejret var usædvanligt varmt og stille blev der registreret mange flagermus omkring møllerne. Troldflagermus ser ud til at passere området både forår og efterår på artens træk mellem Vesteuropa og Skandinavien.

Brunflagermus og skimmelflagermus er udelukkende registreret i sensommeren og efteråret og langt de fleste registreringer er på ganske få nætter med meget stille og varmt vejr. Det er overvejende sandsynligt at disse arter bruger området som en del af deres fødesøgningsområde og det er muligt at forekomsten af flagermus falder sammen med forekomsten af store mængder af insekter.

På trods af at Kriegers Flak parken ligger omkring 15 km fra land, optræder de store flagermus (brun- og skimmelflagermus) relativt hyppigt omkring møllerne i sensommer og efterår. Der ses en tydelig tendens til, at det er den del af mølleområdet der ligger nærmest land (Møn) som besøges hyppigst. På de møller der ligger mere end 20 km fra land er der kun registreret relativt få skimmel- og brunflagermus.

Af andre flagermus er dværgflagermus og pipistrelflagermus registreret i mindre omfang. Det vurderes, at området ikke har væsentlig betydning for disse arter.

Møllernes relative tiltrækning på flagermus er relevant, men kan ikke direkte belyses før data fra forundersøgelserne af Kriegers Flak udvidelsen nord og syd for den nuværende vindmøllepark frigives. I disse undersøgelser har tilsvarende detektorer, som i dette studie været monteret på 16 bøjer i området omkring den eksisterende havmøllepark. Dette vil tillade en direkte sammenligning mellem registreringerne omkring møllerne og registreringer på havet uden møller Dette forventes at ske ultimo 2024.

6 ANVENDELSE OG FREMTID

Data, som de indsamlede på Kriegers Flak, er af stor betydning for forståelsen af flagermusenes forekomst over Østersøen. Sammen med data omkring flagermus i kystområderne rundt om Østersøen, og data fra flagermusforekomster registreret på bøjer inden opstilling af vindmøller, kan det danne grundlag for udviklingen af algoritmer, der kan forudsige potentielle konflikter imellem trækkende flagermus og havmøller.

I Holland er man relativt langt fremme med udviklingen af styringsalgoritmer til vindmøller i Nordsøen, der regulerer møllerne i forhold til en beregnet risiko for flagermus kollisioner (se f.eks. Lagerveld et al 2021). Der er behov for et lignende arbejde især i de indre danske farvande, hvor der potentielt kan være risiko for flagermus i forbindelse med udbygningen af havmølleparker.

7 REFERENCER

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

Bach, L. P. Bach, S. Ehnbom, M. Karlsson 2015. Bat migration at Måkläppen (Falsterbo) 2010 - 2014

Bach, P 2021. Flyttande fladdermöss på Måkläppen. Presentation – Bat Life Sweden

Christensen, M. 2022. Flagermus ved Krieger Flak. Notat til Energistyrelsen.

Gerhard, J. & Bogdanowics, W. 2004. Nyctalus noctule – Grosse Abendsegler. In Knapp, F. (ed.). Handbuch der Säugetiere Europas 4-II: 607-694. Aula Verlag.

Hutterer R, Ivanova T, Meyer-Cords C, Rodrigues LL. Bat Migrations in Europe: A Review of Banding Data and Literature; 2005.

Ijäs A, Kahilainen A, Vasko VV, Lilley TM 2017. Evidence of the migratory bat, Pipistrellus nathusii, aggregating to the coastlines in the northern Baltic Sea. Acta Chiropterologica. 2017; 19(1): 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 2021, 11, 3442.

Lehnert LS et al. 2018 Variability and repeatability of noctule bat migration in Central Europe: evidence for partial and differential migration. Proc. R. Soc. B 285: 20182174.

Rydell J, Bach L, Bach P, et al. 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, P, Pommeranz, H, Göttsche, M, Voigt, C, Vardeh, S, Göttsche, M & Matthes, H 2021. Fledermausmigration über der Nord- und Ostsee Abschlussbericht zum F+E-Vorhaben „Auswirkungen von Offshore-Windparks auf den Fledermauszug über dem Meer“ (FKZ 3515 82 1900, Batmove). Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Skov, H., Desholm, M, Heimänen, S, Johansen, T, & Therkildsen, O 2015. Kriegers Flak offshore wind farm. Environmental impact assessment. Technical background report. Birds and bats. Energinet.dk.